

РЕЦЕНЗИЈА

НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА ПОД НАСЛОВ „КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ЕСЕНСКИ ФОРМИ ЈАЧМЕН (*HORDEUM VULGARE* L.) ОД РАЗЛИЧНО ГЕОГРАФСКО ПОТЕКЛО“ ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р НАТАЛИЈА МАРКОВА-РУЖДИЌ, ПРИЈАВЕНА НА ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП

Со Одлука број 0206-240/2 од 12 февруари 2015 година, донесена на 12. редовна седница на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 (биотехнички, техничко-технолошки и природно-математички науки) при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, одржана на 11 февруари 2015 година, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација под наслов „**Карактеризација на есенски форми јачмен (*Hordeum vulgare* L.) од различно географско потекло**“, пријавена и изработена од кандидатката м-р Наталија Маркова-Руждиќ, асистент на Земјоделски факултет во Штип, во состав:

- проф. д-р Верица Илиева – претседател,
- проф. д-р Соња Ивановска – член, екстерен ментор,
- проф. д-р Саша Митрев – член,
- проф. д-р Илија Каров – член,
- проф. д-р Љупчо Михајлов – член, ментор.

Комисијата во наведениот состав, по прегледувањето на докторската дисертацијата, го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Докторската дисертација под наслов „**Карактеризација на есенски форми јачмен (*Hordeum vulgare* L.) од различно географско потекло**“ доставена од м-р Наталија Маркова Руждиќ е напишана на 264 страници, со вкупно 73 табели, 28 слики, 2 шематски прикази, над 350 литературни цитати и ги содржи следниве поглавја: **ВОВЕД** (7 страници), **ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА** (25 страници), **ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО** (2 страници), **МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА** (28 страници), **ПОЧВЕНИ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ** (10 страници), **РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО** (108 страници), **ДИСКУСИЈА** (29 страници), **ЗАКЛУЧОК** (4 страници) и **КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА** (32 страници).

Во првото поглавје **ВОВЕД** кандидатката укажува на значењето на јачменот и неговото место во однос на застапеноста меѓу најзначајните житни култури. Во Република Македонија реално постојат поволни услови за високо и квалитетно производство на јачменот кое може да ги задоволи европските и светските стандарди за квалитет. Во продолжение пишува за примарниот центар на потекло, историјатот и ареалот на распространетост на оваа житна култура. Табеларно и прегледно ги прикажува првите десет земји кои имаат најголемо производство (t) и најголем принос на јачмен (kg/ha), во светот во периодот од 2011 до 2013 година. Објаснети се и употребената вредност, морфолошките, физиолошките својства и хемискиот состав на зрното од јачменот. На концизен и прегледен начин ги опишува климатските и почвените услови за одгледување на есенските форми јачмен, како и најчестите болести кои го напаѓаат јачменот. На крајот од воведот, кандидатката наведува дека и покарај стабилните приноси кои ги постигнуваат домашните сорти на јачмен, сепак постои потреба од воведување на нови сорти во производството на јачменот, со цел обезбедување на повисоко продуктивни и квалитетни сорти, отпорни на биотски и абиотски фактори. Со последниот пасус од воведот, кандидатката го најавува суштинското значење на истражувањето.

Во следното поглавје ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА, кандидатката квалитетно има обработено над 300 референци од научната литература, објавени ширум светот и кај нас од оваа област. Податоците во ова поглавје овозможуваат достапност на информации за систематската припадност на дивите и културни форми на јачменот, нивната поделба според употребливата вредност, како и поделбата на видот *Hordeum vulgare* L. во одделни конвариетети. Во понатамошниот тек на поглавјето се презентирани литературните извори поврзани со отпорноста на оваа култура кон: абиотските фактори, кон полегнување и кон биотските фактори. Најголем дел од ова поглавје е посветено на литературните извори во кои предмет на проучување се компонентите на приносот, приносот на зрно и квалитетот на зрното кај јачменот, бидејќи една од главните цели во селекциската програма на оваа значајна култура е токму зголемување на приносот. Изнесени се информации за влијанието на генотипот, годината и локалитетот, како и нивното заемно дејство врз експресијата на приносот и неговите компоненти. Кандидатката има цитирано голем број литературни податоци за корелациските врски утврдени помеѓу приносот со компонентите на приносот и со квалитетните својства. Базирајќи се на јасно наведените литературни податоци, како критериуми за оценка на генетската дивергентност, кандидатката ги наведува: податоците за педигрето на генотипот, морфолошките својства, биохемиските маркери и молекуларните маркери. На крајот од подглавјето детално и јасно се опишани групите на молекуларните маркери кои се користат за одредување на степенот на генетската варијабилност кај генотиповите. Најмногу информативни за полиморфноста кај јачменот според повеќето литературни извори, кандидатката ги извојува SSRs маркерите.

Во третото поглавје ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО јасно се дефинирани целите заради кои е извршено истражувањето. Во ова поглавје кандидатката укажува дека интродукцијата е еден од најчестите методи за обезбедување на нов генетски материјал. Со интродукцијата на нови сорти и по извршената карактеризација и евалуација, најпреспективните генотипови би можеле да бидат искористени како почетен родителски материјал за создавање на нови домашни генотипови кои ќе обезбедат повисоки и стабилни приноси од веќе постоечките. Во таа насока, целите на истражувањето јасно се насочени кон утврдување на физиолошките, биолошките, продуктивните, квалитетно-технолошките и хемиските својства, како и утврдување на генетската дивергентност помеѓу испитуваните генотипови со примена на молекуларни маркери. Со утврдување на корелациските врски меѓу квантитативните и квалитативните својства може да се предвиди влијанието на едно својство врз друго и затоа ваквата задача е една од целите на ова истражување. Со последните две се дефинира можноста за директно воведување на некои генотипови во производството на јачменот и индиректно, преку избор на генотипови како најсоодветни родителски сорти (почетен материјал), за создавање на нови крстоски во иден процес на селекцијата, со цел добивање на високопродуктивни и отпорни сорти, соодветни за одгледување во испитуваните региони и слични на нив.

Во поглавјето МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА, разделено на три дела, кандидатката дава детален опис на почетниот материјал за работа и користената методологија во текот на истражувањето. На почеток, во првото поглавје, наведува дека како материјал за работа се употребени вкупно 21 генотип на есенски дворедни форми јачмен. Од нив, 5 генотипови се домашни, 2 генотипа се хрватски, два се српски и 12 генотипови се со бугарско потекло. Во понатамошниот тек, јасно каталожки ги опишува последователно сите генотипови вклучени во истражувањето, со нивните карактеристики од аспект на соодветно користење во производната агротехничка пракса. Во второто поглавје 4.2. Методи на работа, од ова четврто поглавје, детално е опишан начинот и методите на работа употребени во истражувањето. Истражувањата во оваа дисертација се реализирани преку поставување на полски опити и лабораториски анализи. Кандидатката наведува дека полските опити се поставени на два локалитета, Овче Поле и Струмица, шематски го прикажува дистрибутивниот распоред на опитните парцели (рандомизиран блок-систем) и ја објаснува агротехниката за реализација на експерименталниот дел. Во понатамошниот тек се презентирани анализираниите продуктивни својства, а од квалитетно-технолошките својства кандидатката ги наведува следниве: содржина на протеини (%), изедначеноста на зрната од I и II класа (%), водоосетливост (%), степен на накиснување (%), маса на

1000 зрна (g) и хектолитарска маса (kg/hl). Во лабораториски услови кај генотиповите е одредена отпорноста кон суша и ниска температура, додека отпорноста кон полегнување и здравствената состојба на јачменот, кандидатката истакнува дека е утврдена според скалите за оценување пропишани во Дескрипторот за јачмен (1994). Содржината на макро и микро елементите кај сите генотипови и во почвените примероци од двата локалитета е одредена со масена спектрометрија со индуктивна спрегната плазма. Сите наведени својства се анализирани во акредитирани лаборатории, со примена на современи, официјално признати и прифатени лабораториски методи. Во делот за молекуларните анализи, кандидатката ги има презентирани протоколите по кои е извршена екстракцијата на ДНК (Doyle & Dickson, 1987, Doyle & Doyle, 1987), секвенците на користените SSR маркери, како и условите и параметрите за полимеразната верижна реакција (PCR) за користените маркери. Во третото потглавје 4.3. Статистичка обработка на резултатите, кандидатката го наведува софтверот (Stat Soft, 8.0) кој е користен за одредување на дескриптивната статистика на продуктивните својства. Во продолжение се дадени и останатите методи кои се употребени во истражувањето, а тоа се: компонентна векторска анализа (Principal Component Analysis) и кластер анализата (Cluster Analysis, CA), кои се користени со цел да се види какво е варирањето на испитуваните својства, како и да се одреди поврзаноста и оддалеченоста на испитуваните генотипови врз основа на компонентите на приносот. Добиените резултати се прикажани преку табели, слики, шеми и кластери.

Во петтото поглавје кое носи наслов ПОЧВЕНИ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ, исклучително прегледно, табеларно се претставени резултатите од лабораториските анализи за обезбеденоста на почвата со хранливи материи и нејзината рН вредност, во двата локалитета за време на периодот на спроведеното истражување, преку извршената агрохемиска анализа на почвата. Во поглавјето 5.2. Климатски услови, табеларно се дадени средномесечните, минималните и максималните температури на воздухот, количеството и распоредот на врнежите за време на периодот на испитувањето, како и за повеќегодишниот период (2001-2011) во Овче Поле и Струмица. Кандидатката наведува според литературни извори (Филиповски и сор., 1996) дека и двата локалитета припаѓаат на континентално-субмедитеранското климатско подрачје. Климатските карактеристики за двата локалитета за месеците во кои се одвива вегетацијата на есенскиот јачмен се прикажани разбирливо и се коментирани во поглед на нивното влијание и динамика на одвивање на одделните фенофази од периодот на вегетацијата.

Најобемно поглавје од докторскиот труд на докторантката м-р Наталија Маркова-Руждиќ е поглавјето РЕЗУЛТАТИ, кое е расчленето на потпоглавја согласно со деталните анализи и резултатите добиени од нив. На почетокот од ова поглавје се соопштени фазите на развојот на јачменот во корелација со климатските фактори. Регистрираните фенофази се прикажани на 10 автентични фотографии. Во продолжение се дадени добиените резултати за отпорноста на испитуваните генотипови кон суша, ниска температура и полегнување. Кандидатката табеларно ја претставува и отпорноста на генотиповите кон економски значајните болести кај јачменот, регистрирани во текот на истражувањето. Потоа следи анализа на компонентите на приносот, дадена табеларно, претставена преку основните параметри на дескриптивната статистика. Испитуваните генотипови се диференцирани во групи како резултат на најмалата докажана разлика помеѓу просечните вредности за даденото својство. Во овој дел со анализа на варијанса се добиени и презентирани резултатите за влијанието на генотипот, годината и локалитетот, како и нивната меѓусебна интеракција врз експресијата на компонентите на приносот и приносот на зрното. Врз основа на резултатите за квантитативните својства на генотиповите испитувани во Овче Поле и Струмица се добиени два кластера соодветно. Со векторската компонентна анализа (PCA) за генотиповите одгледувани во двата локалитета издвоени се пет главни компоненти со гранична вредност на оптоварување поголема од 1. Специфичен позитивен впечаток на висок степен на научен приказ оставаат сликите на кои е прикажана проекцијата (scatter-plot), на испитуваните својства и генотипови во факторијалната рамнина, одделно за двата локалитета. Од нив можат да се согледаат својствата кои најсилно и директно влијаат врз експресијата на приносот, како и високопродуктивните генотипови. Во понатамошниот тек се претставени резултатите добиени од квалитетно-технолошките својства, како и

утврдените корелациските врски помеѓу нив и приносот на зрното и приносот на зрно и компонентите на приносот. Табеларно, за генотиповите испитувани во двата локалитета е прикажана содржината на некои значајни макро и микро елементи. Во последниот дел од ова поглавје се дадени резултатите добиени од молекуларната карактеризација на генотиповите. Врз основа на употребените SSR маркери е пресметана генетската оддалеченост односно блискост на испитуваните генотиповите претставена на дендрограм. Од дендрограмот се гледа дека генотиповите припаѓаат во три кластери, а во рамките на секој од нив постои поделба во помали групи.

Во поглавјето ДИСКУСИЈА кандидатката логично и квалитетно ги толкува добиените резултати од истражувањето. Почнувајќи од влијанието на абиотските и биотските фактори врз фенофазите на генотиповите, преку добиените резултати за продуктивните и квалитетно-технолошките својства, па сè до одредување на степенот на генетската варијабилност хронолошки, во детали, докторантката дава многу јасен преглед и компарација на овие резултати со резултатите и сознанијата добиени од многу научни литературни цитати.

Во претпоследното поглавје ЗАКЛУЧОК кандидатката во одделни потточки ги сублимира есенцијалните заклучоци од целокупното истражување кое има научно истражувачки карактер.

Последното поглавје КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА содржи над 350 литературни цитати. Најголем дел од нив се од понов датум, од еминентни автори од областа на докторската дисертација, референтно и библиографски подредени.

Докторската дисертација е работена под менторство на проф. д-р Љупчо Михајлов, редовен професор на Земјоделски факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, одреден за интерен ментор и проф. д-р Соња Ивановска, редовен професор на Факултетот за земјоделски науки и храна при Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје, одредена за екстерен ментор. Овој докторски труд содржи податоци од истражувања и литература кои се карактеризираат со висок степен на научна и апликативна вредност. Ваков вид на обемни истражувања со оваа култура од областа растително производство - генетика и селекција не се спроведувани досега во Македонија. Од наведените аргументи може да се констатира дека докторската дисертација која е предмет на овој рецензентски извештај претставува голем придонес во науката и праксата на растителното производство кај нас и пошироко во регионот.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Комисијата за оценка и одбрана детално ја разгледа докторската дисертација со наслов „**Карактеризација на есенски форми јачмен (*Hordeum vulgare* L.) од различно географско потекло**“ изработена и доставена од кандидатката м-р Наталија Маркова Руждиќ, асистент на Земјоделски факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип и донесе заклучок дека оваа докторска дисертација претставува оригинален и самостоен научен труд. Темата до сега не е обработувана во Македонија, актуелна е, едукативна, има високо значајна апликативна вредност и позитивен научен придонес.

Докторската дисертација е многу прецизно дефинирана, јасно оформена, јазично, стилски и технички изработена соодветно на образложението наведено во темата и во потполност ја отсликува истражуваната материја.

Комисијата за оценка и одбрана констатира дека кандидатката во текот на истражувањето, успешно ги реализирала поставените цели во докторскиот труд, односно извршила темелно и детално истражување. Во текот на научноистражувачката работа, кандидатката освен класичните и широко употребувани методи на работа ги користела и поновите и посовремени молекуларни анализи. Добиените резултати се статистички обработени, логично, оптимално и разбирливо толкувани на високо академско ниво и со висок степен на нивна верификација преку примена на современи биостатистички софтвери и научно признати методи. Во прилог на стручната, научната и апликативната значајност на темата на овој докторски труд се прифатените трудови од истражувањето

во престижните научни списанија: *Bulgarian Journal of Agricultural Science (accepted for publication)*; *Agricultural Science and Technology, Vol.1. (in press)*; *Scientific works of the Institute of Agriculture, Karnobat - 2014, Vol. 3, No. 1 (accepted for publication)*. Заклучоците се јасно дефинирани, концизни, издржани и секој од нив има посебно значење и научен придонес во растителното производство.

Согласно со горенаведеното, Комисијата за оценка и одбрана има особена чест и задоволство да му предложи на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација со наслов „Карактеризација на есенски форми јачмен (*Hordeum vulgare* L.) од различно географско потекло“, изработена од кандидатката м-р Наталија Маркова-Руждиќ и да одобри јавна одбрана на истата.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Верица Илиева, редовен професор,
Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, с.р.

Проф. д-р Соња Ивановска, редовен професор,
Факултет за земјоделски науки и храна, УКИМ - Скопје, с.р.

Проф. д-р Саша Митрев, редовен професор,
Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, с.р.

Проф. д-р Илија Каров, редовен професор,
Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, с.р.

Проф. д-р Љупчо Михајлов, редовен професор,
Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, с.р.