

РЕЦЕНЗИЈА
НА ДОКТОРСКАТА ДИСЕРТАЦИЈА ПОД НАСЛОВ „ОДРЕДУВАЊЕ НА НЕКОИ
БИОХЕМИСКО-ФИЗИОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КАЈ ЛУЦЕРКА
(MEDICAGO SATIVA L.)” ИЗРАБОТЕНА ОД М-Р ВАЛЕНТИНА БУТЛЕСКА
ЃОРОСКА, ПРИЈАВЕНА НА ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ,
УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ВО ШТИП

Со Одлука број 0206-807/2 од 2.12.2019 година, донесена на 46-та редовна седница на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 (биотехнички, техничко-технолошки и природно-математички науки) при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, одржана на 2 декември 2019 година, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација под наслов „**Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)**” пријавена и изработена од кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, во состав:

- проф. д-р Љупчо Михајлов, претседател, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
- проф. д-р Фиданка Трајкова, член, вонреден професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
- проф. д-р Мите Илиевски, член, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
- проф. д-р Ленка Цветановска, екстерен ментор, редовен професор на Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ – Скопје,
- проф. д-р Лилјана Колева-Гудева, интерен ментор, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип.

Комисијата во наведениот состав, по деталното прегледување на ракописот од докторската дисертацијата, го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Анализа на трудот

Докторската дисертација под наслов „**Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)**” пријавена и изработена од кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, е напишана на 196 страници, на А4 формат, со вкупно 92 табели, 41 графикон, 1 прилог со 13 оригинални фотографии од истражувањето и 147 литературни цитати.

Содржината опфаќа 8 поглавја, организирани по следниот редослед: Вовед, Преглед на досегашните истражувања, Цел на истражувањето, Материјал и методи на работа, Агроеколошки услови, Резултати, Дискусија, Заклучок, Користена литература и Прилог фотографии од истражувањето. Текстот е напишан на разбирлив македонски јазик, со правилно користење на научно-стручен вокабулар, согласно со интерните акти на Универзитетот за пишување на дипломски, магистерски и докторски трудови.

Докторска дисертација дава сеопфатна анализа на истражувањата од која може да се процени како агроеколошкото влијание, одредувано преку климадијаграм по Walter и агрохемиските анализи на почвата, се одразува врз биохемиско-физиолошките параметри кај луцерката (*Medicago sativa* L.), како водечка и една од најважните фуражни култури. Како материјал за работа во овие истражувања е користен сув растителен материјал добиен од испитуваната култура луцерка (*Medicago sativa* L.), од сортата „Дебарска”. Истражувањата се реализирани преку теренски и лабораториски испитувања.

Материјалот за работа е колекциониран од 19 различни локации од три испитувани региони, (Тетовски, Скопски и Овчеполски), од три откоси, за време на вегетативниот период на луцерката (*Medicago sativa* L.), во Република Северна Македонија. Изведувани се по три мерења, од секој откос, за секој испитуван параметар.

Предмет на докторскиот труд

Во последната деценија во Република Северна Македонија забележан е пад во просечните приноси сено од луцерка од 6,93 t/ha (2005) на 5,03 t/ha (2017), што е податок кој треба да загрижува. Вкупниот принос на овој фураж во 2015 година во државата изнесувал 121 528 t, добиен од откосена површина од 17 533 ha, а во 2017 година од окосено 19 487 ha луцерка добиен е вкупен принос од 98 083 t. Иако површината од која е откосена луцерката во последната деценија (2005-2017) е зголемена за 1 934 хектари, вкупниот принос е намален за 23 445 t, а просечниот принос е намален за скоро 2 t/ha, од 6,93 t/ha во 2005 година на 5,03 t/ha во 2017 година, според податоци од Државен завод за статистика на Р.М.

Причините за намалувањето на просечниот годишен принос и вкупниот принос на оваа култура за последната деценија во државата се најразлични, но најголем дел отпаѓаат на непланско и стихийно одгледување, несоодветно реонирање на оваа култура, последица на глобалните климатски промени, несоодветни агротехнички мерки како и многу други причини кои треба детално да се согледаат и анализираат.

За да се утврдат причините за таквата појава направена е сеопфатна анализа на биохемиско-физиолошките параметри кај луцерката, кои се во зависност од агроколошките услови на одгледување.

Материјалот за работа е земен од 19 локации, распоредени на 3 региона и тоа во:

- Тетовски регион од локациите: Боговиње, Вруток, Цепчиште, Галате, Желино, Печково и Јегунивце,
- Скопскиот регион од локациите: Автокоманда, Сопиште, Драчево Сарај, Радишани, Влае и Глумово,
- Овчеполскиот регион од локациите: Чешиново, Карбинци, Облешево, Лозово и Мустафино.

Од сите горенаведени локации на територијата на Република Северна Македонија земен е сув растителен материјал за лабораториска анализа во три откоси.

Цели и нивна разработка

Главна цел на истражувањето во докторската дисертација е да се утврди како агроколошкото влијание, одредувано преку климадијаграм по Walter и агрохемиските анализи на почвата, делува врз биохемиско-физиолошките испитувани параметри кај луцерката. Со нивното испитување и одредување се добива реална слика за условите на одгледување на оваа култура во Република Северна Македонија во трите испитувани региони (Тетово, Скопје и Овче Поле). Големиот интерес за одгледување на оваа култура потекнува од нејзината високата хранлива вредност, што ја прави доминантна како фуражна култура во исхраната на добитокот.

Поставените научни тези во докторската дисертација, кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, во целост ги реализирала, и тоа:

- Анализа на вкупно 26 биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка.
- Конструирање на клима дијаграмите според Walter, за секој испитуван регион.
- Утврдување на влијанието на климата, во испитуваните региони, врз биохемиско-физиолошките параметри кај луцерка.
- Утврдување на агрохемискиот состав на почвата, во испитуваните региони, и неговото влијание врз биохемиско-физиолошките параметри кај луцерка.
- Утврдување на абиотските стрес услови преку активноста на ензимот каталаза.
- Анализа на фотосинтетската активност и продукцијата на вкупни и растворливи јаглехидрати.
- Анализа на вкупниот азот и протеини, како круцијални нутритиенти во луцерката.
- Утврдување на минералниот состав (Na, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu и Fe).
- Анализа на приносот во сите 19 испитувани локации и тоа: анализа на принос во трите откоси поединечно, вкупен принос од трите откоси и пресметан годишен принос на вкупно пет откоси, а притоа приносот е дискутиран како последица на влијанието на агроколошките услови и испитуваните биохемиско-физиолошки карактеристики.

- Предложени биохемиско-физиолошки параметри како индикатори за абиотски стрес кај луцерката.
- Предложени препораки за соодветно реонирање и одгледување на луцерката (*Medicago sativa* L.).

Научен придонес

Научниот придонес од докторската дисертација „Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)” изработена од кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска се согледува со фактот дека за првпат кај нас направена е сеопфатна анализа на биохемиско-физиолошките карактеристики во зависност од агроколошките услови во Тетовскиот, Скопскиот и Овчеполскиот регион. Утврдени се биохемиско-физиолошки индикатори за абиотички стрес кај оваа култура, како што се: активноста на ензимот каталаза, присуството на испитуваните органски киселини и нивната вкупна киселост.

Заклучоците кои се изведени од сеопфатните софистицирани лабораториски анализи, како и препораките кои ги дава кандидатката, се сигурен показател за надминување на актуелната состојба во производството на оваа фуражна култура, кое производство во Република Северна Македонија е сè уште стихийно и неплански.

Преку изнесените поглавја и начинот на нивната обработка и презентирање, се согледува дека се работи за опсежна проблематика каде м-р Валентина Бутлеска Ѓороска од бројните анализи, набљудувања и мерења успеала да ги разграничи испитуваните параметри според агроколошките влијанија на средината во испитуваните региони.

Според добиените резултати кандидатката успеала да ги препорача најдобрите региони и локации во самите региони, каде се вршени истражувањата како потенцијални најдобри места за одгледување на луцерка (*Medicago sativa* L.).

Резултатите од анализираните биохемиско-физиолошки својства на луцерката даваат не само економско значење, туку имаат високо еколошко значење, како култура која сè повеќе се применува во фуражното производство, но, исто така, и во бионутриционизмот и диететиката како суплементи во хуманата исхрана.

Апликативен придонес

При толкувањето на добиените резултати од докторската дисертација, соодветно и правилно извлечени се конкретни јасни заклучоци кои имаат огромно практично, но и апликативно значење. Кандидатката дава укажувања и насоки за понатамошно контролирано и планско одгледување на луцерката, со цел за добивање на производство кое ќе е значително подобро по квалитет и квантитет. Дадени се конкретни насоки за соодветно реонирање на оваа култура, за што досега не е направен научен пристап, а тоа ќе им овозможи на производителите надминување на производствените проблеми со кои се соочуваат.

Целокупната содржина и изведените заклучоци се јасно и концизно презентирани, а самата дисертација има како научно, така и апликативно значење, претставувајќи солидна основа за понатамошни истражувања за проблематики со слична содржина во иднина, а кои се однесуваат на биохемиско-физиолошките карактеристики на многу економско значајни култури, во зависност од агроколошките услови на одгледување во Република Северна Македонија.

Начин на пишување и изнесување на материјата

Резултатите од целокупното теренско, практично и лабораториско истражување се елаборирани во докторската дисертација јасно, концизно и разбирливо. Добиените резултати од влијанието на агроколошките услови врз биохемиско-физиолошките параметри кај луцерката се прикажани табеларно и визуелно со помош на графици. Докторскиот труд е изнесен во осум поглавја со еден прилог, а начинот и стилот на пишување е соодветен на оригинален научен труд.

Првото поглавје **Вовед**, со седум поднаслови, ги образложува: стопанско значење на луцерката, нејзината распространетост и потекло, морфолошките карактеристики, таксономската припадност, условите за одгледување, нејзината улога во азотофикацијата и употребата на луцерката како фуражна култура, но и како суплемент во хуманата исхрана во фармацијата. Прикажани се состојбите во производството на оваа култура во Европа, во останатите континенти и во светот. Даден е и детален опис на состојбата со одгледување во Република Северна Македонија, со сите предности и недостатоци во процесот на производство.

Поглавјето **Преглед на досегашните истражувања** е образложено со 13 поднаслови во кои образложен е прегледот на домашна и странска научна литература од еминентни научници кои ја истражувале биохемиско-физиолошката компонента кај луцерката. Поглавјето започнува со преглед на глобалните придобивки од фуражното производство, потоа кандидатката се осврнува на потеклото на фуражните видови и продолжува со преглед на обемна литература која ја консултирала за секој испитуван биохемиско-физиолошки параметар. Образложени се досегашните научни сознанија од домашни и странски истражувачи, кои ја обработувале оваа актуелна проблематика.

Целта на истражувањето е образложено во истоименото поглавје. Во оваа поглавје дефинирани се јасни цели за одредувањето на влијанието на агроколошките фактори во испитуваните региони во Република Северна Македонија врз биохемиско-физиолошките параметри кај испитуваната култура.

Следното поглавје се однесува на **материјал и методи на работа**. Со 23 поднаслови поглавјето ги содржи теренските и лабораториските методи на работа. За секој испитуван параметар опишана е лабораториската постапка за изведување на анализите, а дадени се и формулите за пресметување за секој параметар.

Испитувани се вкупно 26 биохемиско-физиолошки параметри:

- спектрофотометриско одредување на фотосинтетските пигменти (хлорофил а, хлорофил б, вкупни хлорофили а+б и каротеноиди), според методата на Arnon;
- спектрофотометриско одредување на содржината на јаглехидратите (вкупни и растворливи), според методата на Dubois et al;
- титриметриско одредување на антиоксидативната активност на ензимот каталаза, според методата на Bach и Oragin;
- титриметриско одредување на органските киселини: винска, лимунска, јаболчна, оцетна и млечна киселина, како и нивната вкупна киселост, според методата на неутрализација;
- спектрофотометриско одредување на фенолните соединенија (вкупни феноли), со примена на Folin – Ciocalteu методата;
- одредување на вкупен азот и протеини, според методот на Kjeldahl;
- одредување на процентот на влага и пепел;
- одредување на минералниот состав (Na, K, Mg, Mn, Ca, Zn, Cu, Fe), со атомска апсорпциона спектрофотометрија (ААС).

Од агрохемиските параметри на почвата испитувани се:

- реакција на средината (pH), потенциометриски со pH метар;
- вкупен азот (NO_3^- и NO_4^+), титриметриски по методот на Тјурин;
- фосфор, колориметриски по методот на Иванов;
- калиум, пламенфотометриски, по методот на Иванов;
- хумус, титриметриски по методот на Тјурин.

Во последниот поднаслов опишани се статистичките тестови за одредување на сигнификантност на добиените резултати и корелативната зависност на истите. Кандидатката користела еднонасочна анализа на варијанса (ANOVA) со цел да се определат значајните разлики ($p < 0,05$ и $p < 0,01$) помеѓу аритметичките средини на примероците. За утврдување на значајноста на разликата помеѓу испитуваните параметри и нивното рангирање на ниво од 0,05 и 0,01, резултатите се Post-Hoc анализирани со примена на Duncan-овиот многукратен тест за рангирање (Duncan's multiple range test). Направена е и статистичка корелација меѓу испитуваните параметри во испитуваните локалитети и

региони, користен е Pearson-овиот тест за корелација. Користена е софтверска програма IBM SPSS Statistics Software v.23.

Агроеколошките услови опишани се во петтото поглавје. Во три поднаслови опишани се климатските и почвените услови за испитуваните региони, како и резултатите од извршената агрохемиска анализа на почвата. Освен со табеларни податоци климатските параметри кандидатката ги прикажала и со клима дијаграми по Walter, за сите испитувани региони каде јасно ги лоцирала хумидните и аридните периоди во текот на вегетацијата на луцеркара за Тетовскиот, Скопскиот и Овчеполскиот регион.

Резултати е шестото и најобемното поглавје од докторската дисертација, кое содржи 28 поднаслови, е посветено на резултатите од истражувањата. Резултатите се прецизно и детално прикажани со табеларен и графички приказ за секој од истражуваните 26 биохемиско-физиолошки параметар кај луцерката, како и за агрохемиската анализа на почвата во испитуваните региони. Приносот е пресметан за секоја локација и по региони, за секој откос поединечно, за трите откоси вкупно, а направена е и пресметка за годишниот принос пресметан на пет откоси.

Во поглавјето **Дискусија** добиените резултати од истражувањето научно-стручно правилно се анализирани и дискутирани, поткрепени се со соодветни цитати од користената литература. Седмото поглавје **Дискусија**, елаборирано е со 23 поднаслови.

Во поглавјето **Заклучоци** изведени се концизни, јасни и правилни заклучоци од истражувањето. Кандидатката се осврнува и на стопанското значење на луцерката и дава јасна слика за состојбата на одгледувањето на оваа фуражна култура кај нас. Врз основа на сите резултати добиени од истражувањата од овој труд, кандидатката ги изведува следните конкретни заклучоци:

- Највисоки вредности за фотосинтетските пигменти, (хлорофил а, б, а+б, и каротеноидите), се регистрирани во Скопскиот регион, кој се издвојува како регион со најголема содржина на испитуваните пигменти.
- Продукцијата на јаглехидратната компонента е во директна зависност од фотосинтетската активност. Зголемената фотосинтетска активност е во директна корелација со биопигментната продукција. Утврдено е дека во регионите каде што е забележана повисока содржина на хлоропластни пигменти, таму постои и повисока продукција на вкупни јаглехидрати.
- Постоенето на сушните стресни услови и високиот салинитет на почвите во Овчеполскиот регион, доведува да биде регистрирана највисока содржина на ензимот каталаза во сите три откоси во овој регион.
- Содржината на органските киселини, како и најголемата вкупна киселост, регистрирана е во Овчеполскиот регион и тоа во првиот и третиот откос. Тоа е последица на долгиот сушен период во Овчеполскиот регион.
- Содржината на вкупни феноли, е најголема во Скопскиот регион, а најмала измерена содржина е во Тетовскиот регион.
- Во однос на содржината на азотот и протеините, резултатите покажаа дека содржината на азот е највисоко измерена во локацијата Цепчиште, во Тетовскиот регион, а на ниво на региони, е, исто така, највисоко измерена во Тетовскиот регион во сите откоси. Луцерката има висока концентрација на протеини во Тетовскиот регион, со поволен аминокиселински состав, што резултира со висока биолошка вредност.
- Процентот на слободна вода, во испитуваните локалитети, во првиот откос е најголем во локалитетите (Боговиње, Сопиште, Радишани, Глумово и Мустафино 7,6%). Во вториот откос, процентот на вода е исто како и во првиот 7,6% во локалитетите Глумово и Облешево. Во третиот откос, највисоко измерен процент на слободна вода ($6,3 \pm 0,3\%$) е во три локации на три различни региони, а тоа се локациите Вруток во Тетовскиот регион, Автокоманда во Скопскиот регион и Мустафино во Овчеполскиот регион.
- Процентот на пепел покажаа највисока содржина во Тетовскиот регион, во локацијата Галате, а најниска во Скопскиот регион во локацијата Драчево.
- Минералниот состав е задоволителен и може да се препорача луцерката за одгледување

во слични агроеколошки услови бидејќи по хемискиот состав и по застапеноста на испитуваните макро и микроелементи како и застапеноста на корисните елементи ги задоволува соодветните критериуми за добивање висок принос и добар квалитет во Тетовскиот и Овчеполскиот регион.

- Приносот е најголем во Тетовскиот регион, потоа во Овчеполскиот регион, а најмал во Скопскиот регион, во сите три откоси и на годишно ниво. За обезбедување на висок принос и добар квалитет, луцерката бара перманентна обезбеденост со вода. Во првиот откос регистриран е највисок принос, што укажува на фактот дека со почетокот на вегетацијата на луцерката се јавува и најголем принос.
- Најповолна локација за одгледување на луцерка во Тетовскиот регион е Цепчиште, во Скопскиот регион е локацијата Автокоманда, а во Овчеполскиот регион е локацијата Карбинци.

Во поглавјето **Користена литература** кандидатката цитирала 147 автори, домашни и странски, со што дополнително ја потврдува својата научноистражувачка работа на проблематиката на која се посветила.

Прилогот е последниот содржински дел од докторскиот труд кој содржи оригинални фотографии од истражувањето од локациите во сите испитувани региони и како и од изведуваниите лабораториски анализи.

Конзистентност на деловите во рамките на целината

Докторска дисертација изработена од м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, под менторство на проф. д-р Лилјана Колева-Гудева - редовен професор на Земјоделски факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, како интерен ментор и проф. д-р Ленка Цветановска - редовен професор на Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје, како екстерен ментор, е успешно реализирана со голем придонес за науката. Со овој докторски труд развиен е нов пристап на одредување на биохемиско-физиолошките квалитетни својства на луцерката, кои се во зависност од агроеколошките услови на одгледување. Притоа, детектирани се биохемиско-физиолошки индикатори за абиотски стрес кај луцерката (*Medicago sativa* L.).

Докторската дисертација со наслов „Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)“ е напишана со конзистентност на сите нејзини содржински делови и претставува оригинален научноистражувачки труд. Толкувањето на добиените резултати е поткрепено со обемна користена научноистражувачка литература, соодветно и правилно извлечени се конкретни јасни заклучоци кои имаат не само практично значење, туку и укажување и насоки за понатамошно контролирано и планско одгледување на луцерката со цел да се добие производство кое ќе е значително подобро по квалитет и квантитет.

Наспроти светските и европските истражувања во Република Северна Македонија воопшто не е посветено научно внимание за испитувањата насочени кон биохемиско-физиолошкиот квалитет на луцерката. Многу малку или воопшто, не е истражувано и за агроеколошките услови во нашата држава за одгледување на оваа многу значајна култура. Со овој докторски труд за првпат кај нас одредени се индикатори за абиотски стрес кај луцерката.

Анализата на испитуваните параметри дава јасна слика за состојбата на одгледувањето на оваа фуражна култура, а резултатите укажуваат на предностите и недостатоците на трите главни региони каде се одгледува луцерката. За најповолен регион за одгледување на луцерка во Република Северна Македонија, од истражуваните региони, кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска го препорачува Тетовскиот пред Скопскиот и Овчеполскиот регион.

Истражувањата од оваа докторската дисертација даваат прв целосен и комплексен осврт за влијанието на агроеколошките услови врз биохемиско-физиолошките карактеристики на луцерката, кои имаа големо научно значење, но ќе бидат и од уште поголемо апликативно

значење за понатамошното контролирано и планирано одгледување на оваа исклучително значајна фуражна култура.

ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Комисијата за оценка на докторскиот труд детално го разгледа поднесениот ракопис на докторската дисертација под наслов „**Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)**“, изработена од кандидатката м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, и донесува заклучок дека изработената докторска дисертација претставува оригинален, самостоен и комплексен научен труд.

Комисијата смета дека кандидатката во текот на истражувачкиот период успешно ги реализирала поставените цели на дисертацијата, односно извршила сеопфатни анализи на биохемиско-физиолошките карактеристики на луцерката. Користени се современи и осетливи методи во лабораториските истражувања, кои во целост ги задоволуваат принципите на научна работа. Сето тоа дава огромен научен и апликативен придонес во областа на физиологијата на растенијата и пошироко во биотехничките науки.

Потврда за научната тежина на темата се и објавените оригинални научни трудови од дисертацијата во престижни меѓународни научни списанија (*Advancement in Medical Plant Research*, IF 1.353, *Journal of Agriculture and Plant Sciences* и *Knowledge – International Journal*).

Во согласност со горенаведеното, Комисијата има чест да му предложи на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 2 да ја прифати позитивната рецензија на докторска дисертација со наслов „**Одредување на некои биохемиско-физиолошки параметри кај луцерка (*Medicago sativa* L.)**“, изработена од м-р Валентина Бутлеска Ѓороска, да одреди датум и одобри јавна одбрана на истата.

РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

проф. д-р Љупчо Михајлов, претседател, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

проф. д-р Фиданка Трајкова, член, вонреден професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

проф. д-р Мите Илиевски, член, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

проф. д-р Ленка Цветановска, екстерен ментор, редовен професор на Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

проф. д-р Лилјана Колева-Гудева, интерен ментор, редовен професор на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип