



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд на тема: „Двуоткосно прибиране на зимуващ фуражен грах (*Pisum sativum* L., ssp. *arvense*), представен от Тодор Симеонов Кертиков за получаване на научната степен “доктор на науките” по: област на висше образование 6.0. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност 04.01.14 Растениевъдство

Рецензент: Проф. Д-р Христина Янчева – Аграрен Университет-Пловдив

1. Актуалност на разработката и полза за практиката.

Проблемът за преодоляване на недостига на протеин е един от изключително важните въпроси на съвременния етап от развитието на аграрното производство в световен мащаб. Актуалността на темата на дисертационния труд се определя от значението на фуражния грах като протеинова култура и европейската политика за насърчаване използването на местни протеинови култури в отговор на изменението на климата, загубата на селскостопанско биологично разнообразие, обедняването на почвата и замърсяването на подпочвените води, както и нестабилността на цените на селскостопанските продукти на световния пазар. Зърното и биомасата на фуражния грах са с високо съдържание на протеин и са важен източник за осигуряването на повече протеин и подобряване храненето на животните. Дисертационният труд е свързан с търсенето на възможности за повишаване на продуктивността и качеството на получаваното зърно и биомаса от зимуващия грах сорт „Мир” чрез въвеждане на нови технологични решения като алтернатива на традиционните технологии, прилагани в практиката. Въпросите, свързани с влиянието на агроклиматичните, фенологичните и морфо-биологични показатели върху вторичното отрастване при зимуващ фуражен грах в зависимост прилаганите техники е изключително актуален за условията на страната като се има в предвид непрекъснатата промяна в климатичните условия. В отговор на тези предизвикателства е настоящата разработка, която представя научнообосновано ново технологично решение за максимално използване на продуктивния потенциал на фуражния грах - двуоткосно прибиране. От съществено значение за практиката е повишаването на икономическата ефективност при отглеждането фуражния грах, чрез използване на биологичния потенциал на културата. Повишаването на продуктивността, качеството на продукцията и

ефективността при отглеждането на фуражния грах чрез използване на нов технологичен подход при отглеждането му определят в най-голяма степен актуалността на проблема и значимостта му за увеличаване ефективността на производството на протеиновите култури. В новата технология се препоръчва ограничаване на използването на хербициди и инсектициди, което ще има определени положителни екологични ефекти върху околната среда.

2. Аналитична характеристика на дисертационния труд.

Дисертационният труд е завършено комплексно проучване в резултат на мащабна и дългогодишна научна дейност на автора. Дисертационният труд е разработен върху 248 страници, добре онагледен с 69 таблици, 24 фигури и 23 оригинални цветни снимки.

Научната хипотеза и целта са ясно формулирана и адекватно свързани с поставените задачи. Възможностите за двуоткосно прибиране при зимуващ фуражен грах (*Pisum sativum* L., ssp. *arvense*) сорт „Мир” са проучени с решения на 4 основни задачи, чрез които се установяват основни фактори (срокове на сеитба, сеитбени норми, норми на торене, биотичен стрес, фенофази на прибиране и височини на косене на първи подраст и др), влияещи върху продуктивността и качеството на фуража и зърното на зимуващ фуражен грах, отглеждан в самостоятелни и смесени посеви.

В продължение на 12 години са изведени 12 полски и 4 полско-лабораторни опита, за да се характеризира количеството и качеството на получената продукция от фуражен грах сорт ”Мир” при технологията на двуоткосното прибиране.

Всички полски опити са изведени на опитното поле на Института по фуражните култури-Плевен, съгласно методиката за залагане на полски опити. Всеки опит се състои от различен брой варианти, но достатъчни, за да бъдат достоверни получените резултати и да се направят научно-обосновани изводи и препоръки.

В изследването са използвани голям брой показатели и нови методи, които потвърждават всеобхватността на разработката. При полските опити са отчетени 15 показателя (среднодневен темп на нарастване на растенията на височина, плътност на посева при прибиране, добив зелена и суха маса, добив зърно структурни елементи на добива на зърно и др.), някои от които са проследени в динамика. С лабораторните опити се установяват показатели, характеризиращи промените в качеството на фуража от зимен грах в зависимост от фенофазите, височината на прибиране и азотно торене при двуоткосно прибиране.

Определени са промените в активността на ензима нитракредуктаза като един от най-важните ензими в процеса на азотната асимилация при бобовите

култури. Важен елемент от разработката е оценката на въздействие на основните метеорологични фактори върху развитието на културата, което е извършена чрез показателите - индекс на de Marton и индекс на Пед.

Получените данни от изследванията са обработени чрез най-съвременните методи на вариационно статистическия анализ чрез съвременни статистически програми ANOVA, IRRISTAT 4.3 за Windows; SPSS, STDTA и Excel за Windows 2000 и др., което потвърждава провеждането на научните изследвания на високо научно ниво. Завършеност на дисертационния труд дава прецизния икономически анализ, извършен на базата на натурални и стойности показатели.

Представените резултати са интерпретирани в много добър научен стил и очертават основните агротехнически параметри, необходими за приложението на двуоткосното прибиране - подходящи фенофази на прибиране на първи и втори подрасти; оптимална височина на косене на първи подраст; оптимални агротехнически срокове на сеитба, сеитбени и торови норми при зимуващ фуражен грах и неговите смеси с тритикале. В дисертационния труд всички резултати потвърждават поставената научна хипотеза, че двуоткосно прибиране на зимуващ фуражен грах и грахово-тритикалени смеси е възможно да се извърши в условията на Северна България, но е в пряка зависимост от фенофазата на прибиране, височината на косене на първи подраст и от агроклиматичните условия, което стриктно трябва да се съблюдава при прилагането на технологията. Особено важна е височината на косене на първи подраст. Максимален темп на вторичен растеж се отчита при височина на косене на първи подраст на 20 cm във фенофаза бутонизация – първи цветове (30,2 cm), а максимален средно денонощен прираст във фенофаза 50% цъфтеж (4,12 cm). При височина на косене 15 - 20 cm на първи подраст във фенофаза първи цветове и втори подраст във фаза начало на млечна и/или млечна зрялост, добивът на суха маса нараства с над 24,0% спрямо този от еднократно прибрания (контролен) вариант.

Зърно от зимуващ фуражен грах от втори подраст може да се получи при прибиране на първи подраст за свежа маса във фенофаза бутонизация до 25% цъфтеж, при което от втори подраст се получава от 101,0 до 147,3 kg/da грахово зърно, което е с 37,3% до 66,0% по-малко в сравнение с добива, получен от контролния посев прибран еднократно. Зърно от втори подраст не може да се получи при прибиране на първи подраст в по-късни фенофази.

Като оптимален срок за сеитба за технологията на двуоткосно прибиране се посочва средата на октомври за самостоятелни посеви и от последната десетдневка на месец септември до средата на месец октомври за смесени посеви с тритикале. При спазване на тези срокове на сеитба и двуоткосно прибиране на самостоятелен посев от грах се гарантират по-

високи добиви на фураж и суров протеин, съответно с 28,8% и 26,43%, а при грахово-тритикалена смеска - с 24,8% и с 24,34% в сравнение с добивите от еднократно прибиране. Оптималната сеитбена норма оптимална за самостоятелен посев е 140 бр.к.с./m², при която се получават до 15,3% по-висок общ добив суха фуражна маса и до 16,12% суров протеин, а при грахово-тритикаленатра смеска оптимална сеитбена норма е при съотношения на компонентите 70% грах + 30% тритикале, при която се получават по-висок добив на суха маса до 18,20% и до 19,04% повече суров протеин. Резултатите от изследването показват, че ако в технологията се включи азотно торене добивите на суха маса и суров протеин се повишават, като те са най-високи при торови норми N₅ за самостоятелните посеви и N₆ и N₈ при смеските.

Резултатите за динамиката в съдържанието на суров протеин при различните откоси доказват, че в първи откос тя е силно отрицателна от фенофаза бутонизация – първи цветове към по-късните фази на прибиране, докато при растенията с вторичен растеж, независимо от фазата на прибиране тя е по-слабо изразена.

Данните за различията в съдържанието на сурови влакнини, водоразтворими захари, фосфор, както и *in vitro* смилаемостта убедително показват, по-слабата зависимост на тези показатели от фенофазата на прибиране в сравнение с подраста на прибиране. При прибиране на първи подраст от зимуващ грах най-високи стойности на показателите *in vitro* смилаемост, суров протеин, водоразтворими захари, калий, фосфор, калций и най-ниски на сурови влакнини са отчетени в състава на фуража при височина на косене 15 cm във фаза бутонизация. Отчетени са промени в съдържанието на различните аминокиселини в зависимост от фазата на прибиране – аминокиселини. Най-високо съдържание на дикарбоновите (глутаминова и аспарагинова) и най-ниско на сярсодържащите (метионин и цистин) аминокиселини се наблюдава при прибиране на граха от първи подраст във фенофаза бутонизация – 25% цъфтеж и на втори подраст във фаза млечна зрелост на семената в долните бобове.

Изследванията върху стойностите на нитратредуктазната активност в листата, стъблата и корените на граха, отглеждан в смесен посев с тритикале, показват че и при двата подраста те се понижават. При бобовия компонент нитратредуктазната активност почти не се променя по подрасти, докато при тритикалето стойностите им значително се увеличават при втори подраст (14,00 $\mu\text{mol NO}_2/\text{g f.wt}$) в сравнение с тези от първи подраст (6,85 $\mu\text{mol NO}_2/\text{gf. wt}$).

Изчислената рентабилността на предлаганата технология, на базата на конкретните резултати от проучването е по-висока от 34,98% до 95,64% спрямо утвърдената в практиката технология на отглеждане на зимуващия грах, което показва, че тази технология е ефективно технологично решение

за получаване на по-високи добиви на зърно и зелена маса, с по-добро качество.

Достоверността на получените резултати се основава на математическа обработка на всички получени данни. Дисертационният труд е разработен на основата на подробен и задълбочен литературен преглед, разглеждащ българските и световни постижения по проблемите при отглеждане на фуражния грах. В списъка на литературата са посочени 371 източника, от които 212 на кирилица и 159 на латиница, което потвърждава доброто познаване на проблема от автора.

3. Приноси с теоретичен и приложен характер

В резултат на дългогодишната и целенасочена изследователска работа на автора са получени резултати, които са оригинални и новост както за българската така и за световната аграрна наука.

Формулирани са **7 научни приноса** с теоретичен характер, по-важните от които са:

1. Научно обоснована е възможността за двуоткосно прибиране на зимуващия фуражен грах независимо дали се отглежда в самостоятелни или смесени посеви и са установени взаимовръзките на тази нова технология с агроклиматичните условия, фазата на прибиране, височината на косене и темпа на вторичен растеж.

2. Доказано е, че към момента на прибиране на първи подраст (фенофаза бутонизация – 25% цъфтеж на зимуващия грах), при отчитане на индекс на de Marton за аридност по – висок от 40,0 единици (много влажен климат), втори подраст от граха не може да бъде получен.

3. Установено е, че при прибиране на първи подраст на зимуващия фуражен грах в по-ранни фенофази от стадийното му развитие, отрастване на нови стъбла и появата на вторичен растеж се извършва основно от прилистниците на кореново - стърнищното стъбло, и в по-малка част от кореново - шийни спящи пъпки. Фенофазата на прибиране на първи подраст при зимуващия фуражен грах оказва по-съществено влияние върху броя на кореново-стърнищните растения в сравнение с височината на косене на посева. Удължаването на срока на прибиране на растенията от първи подраст води до понижаване на височината на растенията от втори подраст.

4. Доказано е при какви условия е възможно получаването на зърно от зимуващ фуражен грах от втори подраст. Това агротехническо мероприятие е възможно, когато първия подраст на граха се прибира за свежа маса във фенофаза бутонизация – начало на цъфтеж до фенофаза 25% цъфтеж на посева.

5. Установено е влиянието на фенофазата на прибиране и поредността на подраста върху динамиката в съдържанието на суров протеин, съдържанието на сурови влакнини, водоразтворими захари, фосфор, както и *in vitro* смилаемостта.

6. Установени са промените на нитратредуктазната активност в листата, стъблата и корените на граха отглеждан в смесен посев с тритикале при първи и втори подраст, която намалява в сравнение със стойностите отчетени при самостоятелното отглеждане на зимуващия грах. Общото съдържание на пластидни пигменти при граха, отглеждан в самостоятелен посев не се променя по подрасти.

7. Установена е зависимостта на икономическата ефективност от двуеткосното прибиране на зимуващия фуражен грах от фенофазата на прибиране и височината на косене на първи подраст. Икономическата ефективност намалява с прибирането на граха в по-късни фенофази.

Високата стойност на дисертационния труд се дължи и на ясно дефинираните **научно-приложни приноси**. За пръв път у нас се предлага двуеткосно прибиране на зимуващия фуражен грах като високоефективна, алтернативна технология при отглеждане на тази култура. Предлагат се и основните агротехнически параметри, необходими за приложението на тази технология, а именно: подходящи фенофази на прибиране на първи и втори подрасти; оптимална височина на косене на първи подраст; оптимални агротехнически срокове на сеитба, сеитбени и торови норми при зимуващ фуражен грах и неговите смеси с тритикале.

Важен принос на автора са препоръките за практиката, което потвърждава освен научния и научно-приложен характер на разработката.

4. Критични бележки и въпроси.

В дисертационния труд са допуснати някои технически грешки и терминологични несъответствия, които не намаляват стойността на разработката.

Имам следните въпроси към автора:

1. Възможно ли е тази технология да се приложи и за други райони на страната?
2. Предлаганата нова технология внедрена ли е в практиката и на какви площи?

5. Оценка на автореферата

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

6. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертационния труд са публикувани 15 публикации в наши и чужди рецензирани списания, в които са отразени голяма част от резултатите от научните изследвания. Значимостта на проведените от автора изследвания (в съвкупност) се потвърждава от големия брой цитирания от български и чуждестранни учени – 236 броя.

7. Кратки биографични данни.

Тодор Кертиков е роден през 1957 година в с.Сваленик, обл, Русенска. През 1983 г. завършва ВСИ–Пловдив, специалност „Полевъдство”, след което работи няколко месеца като агроном. Същата година постъпва като научен сътрудник I степен в Института по фуражни култури, гр.Плевен, където преминава цялото му кариерно израстване като изследовател. През 1991г. получава научната степен „доктор” , през 1996 г. - званието „доцент”, а през 2010 г. – званието „професор”.

През този период и до сега заема редица важни административни длъжности (зам.изпълнителен директор на НЦАН (ССА), директор на ИФК, член на Акредитационния съвет на НАОА, София и др.) като умело съчетава научната и административната работа.

Участието му в научни, експертни съвети и работни групи е признание за неговия авторитет като учен.

Ръководил е 2 международни и 5 проекта към ССА и е участвал в 8 проекта към ССА и Фонд Научни Изследвания.

В резултат на целенасочената и мащабна научна дейност е публикувал 201 броя научни труда в т.ч. 1 книга, 162 научни публикации, 8 технологии и брошури, 30 научно-популярни популярни статии.

Автор е на 2 сорта люцерна и един сорт пролетен фий както на два утвърдени научни продукта за практиката.

Значимостта на извършваните научни изследвания се потвърждава от големия брой цитирания в български и чужди списания – 236 бр.

Проф. Тодор Кертиков с представянето на дисертационния труд, отразяващ част от резултатите от научната му дейност се проявява като изследовател с ясно изразен профил и висок професионализъм, който със своите оригинални научни и научно-приложни дава своя принос за развитие на аграрната наука.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на приложените различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи

считам, че представеният от проф. д-р Тодор Кертиков дисертационен труд „Двуоткосно прибиране на зимуващ фуражен грах (*Pisum sativum* L., ssp. *arvense*)”, отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ССА за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Предлагам на проф. д-р Т. Кертиков да се присъди научната степен “доктор на науките” по научната специалност 04.01.14. Растениевъдство.

Дата: 17.09.2014.

Резензент:

Проф. Д-р Христина Янчева

