



## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" по: област на висше образование 5. Технически науки, научната специалност "Механизация и електрификация на растениевъдството"

**Автор на дисертационния труд:** инж. Найден Колев Найденов, редовен докторант към катедра „Механизация на земеделието“ при Аграрен университет, гр. Пловдив.

**Тема на дисертационния труд:** РАБОТЕН ОРГАН ЗА ПОДАВАНЕ НА СУСАМОВИ РАСТЕНИЯ В ПРИБИРАЩА МАШИНА

**Рецензент:** Доц. д-р инж. Петър Полиев Петров, Аграрен университет - Пловдив, област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство, научната специалност Механизация и електрификация на растениевъдството, определен за член на научното жури със заповед № РД-16-06/09.01.2019 год. от Ректора на АУ - Пловдив.

### 1. Кратко представяне на кандидата

Инж. Найден Колев Найденов е роден на 30.07.1989 г. в с. Осетеново, област Стара Загора. През 2008 г завършва средно образование в ПГ ген. Владимир Заимов гр. Сопот, специалност "Микропроцесорна техника". Бакалавърска степен получава в Аграрен университет гр. Пловдив, специалност "Аграрно инженерство" в периода 2008 - 2012 г. От 2013 до 2015 г. завършва магистърски курс в Тракийски университет – Стара Загора по специалност „Земеделска техника“. От 01.03.2016 г. е зачислен в редовна докторантурата към АУ - Пловдив в катедра „Механизация на земеделието“. През учебната 2017-2018 инж. Найденов е извеждал пълен цикъл от упражнения по дисциплината „Механизирани технологии в земеделието“ в бакалавърските специалности "Аграрно инженерство" и "Агрономство-полевъдство". Владее говоримо и писмено английски и руски език на добро ниво. По време на докторантурата е добил знания и умения за работа на основно ниво със софтуерите Autodesk Inventor, Labview, SmartDraw, Statistika.

## **2. Актуалност на проблема**

Сусамът е една от най-старите маслодайни култури, отглеждани от човечеството, чиито семена са ценна сировина в хранително вкусовата промишленост, фуражопроизводството, медицината, козметиката и др. отрасли. Сусамът е сухоустойчива и устойчива на болести и неприятели култура и от тази гледна точка се явява като непретенциозна и с малки разходи за отглеждане. Независимо от това в икономически развитите страни площите заети със сусам постепенно намаляват. Основна причина за това са трудностите при прибирането, поради неедновременното узряване на кутийките по височина на растението и лесното разпиляване на семената при леки механични въздействия. Съществуващите хедери към съвременните зърнокомбайнни причиняват значително разпиляване на семената и поради това в световен мащаб по-голямата част от площите заети със сусам се прибират ръчно, водещо до оскупяване на продукцията. За решаването на този проблем в България се работи за създаване на сортове сусам подходящи за механизирано прибиране и усъвършенстване на работните органи и приспособления към прибиращите машини за намаляване на загубите. Ето защо, проблемът поставен за разрешаване в настоящия дисертационен труд, а именно разработване и изследване на работен орган за подаване на сусамови растения в прибираща машина е с актуално значение за намаляване себестойността и увеличаване производството на сусам в световен мащаб.

## **3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване**

Целта на дисертационния труд е разработване и изследване на работен орган за подаване на сусамови стъбла в прибираща машина.

Задачите на изследването включват: определяне параметрите на сусамови растения, които влияят върху разпиляването на семената при контакт с прибираща машина; съставяне на технологична схема на подаващ работен орган за сусамови стъбла; теоретично изследване на въздействието му върху растенията; разработване на експериментален образец; опитно определяне на основните показатели на разработеният орган.

Избраната методика на изследване покрива напълно поставената цел включваща: определяне на параметрите на сусамовите растения, влияещи върху разпиляването; теоретично изследване въздействието на новия работен орган върху растенията и обосноваване на кинематичния коефициент; наклона на подаващите транспортьори; позицията на ножа отрязващ растенията и определяне височината на началната точка на контакт на растението с транспортьора; полско изследване за определяне делът на загубите и производителността на новия работен орган в зависимост от кинематичния показател и скоростта на движение.

Теоретично се извежда закона за движение и уравнението на траекторията за контактната точка между стеблото на растението и палеца на транспортьора. На тази база се обосновават кинематичните и геометричните характеристики на експериментален работен орган. Провежда се лабораторно-полски експеримент за определяне действителната стойност на преместването на контактната точка по стеблото и сравняване с резултатите от теоретичните изследвания. При този подход се съкраща времето и обема на работата за експериментиране и конструиране.

В изпълнение на първата задача от изследването е разработен оригинално компютърно базиран експериментален стенд и виртуален инструмент, работещ в среда на софтуера "Labview" чрез, който във всеки един момент се следи скоростта и ускорението на точка от наклоняваното растение. По този начин получените резултати от експеримента се получават с гарантирана точност и достоверност.

При експериментите са използвани статистически методи за изследване и оптимизиране на многофакторни обекти.

#### **4. Онагледеност и представяне на получените резултати**

Дисертационният труд на инж. Найден Найденов е изложен на 119 страници, които включват 5 таблици и 58 фигури, от които 21 снимки, 18 схеми и 19 графики. Темата е разглеждана в 5 глави, а изводите, препоръките за практиката и използваната литература са дадени отделно.

Добро впечатление прави стегнатото и логично изложение в цялата текстова част на дисертационния труд - без излишни и несъществени словосъчетания.

Още в увода е изяснено значението на сусама като култура и причината за ограниченото ѝ и скъпо производство - липсата на подходящи машини за механизирано прибиране. А също така необходимостта от създаването на нови сортове сусам с подобрена пригодност за механизирано прибиране.

Литературният обзор в глава I е направен в 5 части: 1) стопанско значение и сортове сусам предназначени за механизирано прибиране; 2) технологии за прибиране на сусам; 3) анализ на проблемите свързани с механизираното подаване на сусамови стебла в прибираща машина у нас и в световен мащаб; 4) преглед на съществуващите до този момент работни органи за подаване на растенията; 5) изводи обосноваващи необходимостта от създаване на нов работен орган, с който да се намалят големите загуби при прибиране и ограничи използването на ръчен труд при отглеждане на културата. Във втората част много точно и ясно са посочени агротехническите изисквания, на които трябва да отговарят растенията и машините за прибиране на сусам. В четвъртата част прави добро впечатление, че авторът посочва предимствата и недостатъците на съществува-

щите работни органи от гледна точка на прибирането на сусам, които по-нататък да се предвидят при конструирането на нови.

В глава II е описана методиката на експерименталните изследвания, систематизирана в 5 отделни логично свързани точки. Започва се с определяне параметрите на сусамовите растения и на тази база и направеният литературен обзор е предложена схема на работен орган за подаване на сусамови стебла в прибираща машина.

Чрез направеното теоретично изследване в трета глава са определени условия за минимално преместване на контактната точка спрямо растението, местоположението на отрязващия нож, наклона на подаващите транспортьори и границите на изменение на кинематичния коефициент  $\lambda$ . Добро впечатление правят качествените и прецизно направени схеми дължащи се на уменията на дисертанта за работа с графичен софтуер.

В глава III и V са описани и анализирани резултатите от проведените полски експерименти. При осъществяването на опитите за определяне параметрите на сусамовите растения и качествените показатели на предложения работен орган е приложен планиран експеримент с три нива на вариране на факторите. Изведени и подходящо графично онагледени са 16 броя адекватни регресионни модели.

Провежда се сравнително изследване на новия работен орган и съществуващ зърнокомбайн "Wintersteiger - Elite" за съпоставяне на загубите на семена и производителността.

## 5. Обсъждане на резултатите и използвана литература

В резултат от изпълнението на първата задача от методичния план е установено, че върху разпиляването на сусамовите семена влияние оказват сортовите особености, влажността, големината и приложната точка на механичното въздействие при подаването на стеблата в прибиращата машина. Загубите ще са под 5% ако влажността на семената не надвишава 6,2% и придаваното ускорение на контактната точка на височина 0,6 m не превишава 0,5 m/s. От изследваните сортове сусам, с най-добри перспективи за механизирано прибиране е "генотип 27".

В резултат на теоретичното изследване за въздействието на работния орган върху сусамовото растение са определени геометричните характеристики: наклон на подаващите транспортьори - от 0° до 6°; височина на началната точка на контакт на растението с подаващите транспортьори - от 0,3 до 0,6 m; хоризонталната координата на върха на ножа спрямо стеблото на растението при начален контакт с транспортьорите - от 0,06 до 0,10 m. Кинематичният коефициент да може да се изменя от 1 до 1,5.

В резултат на полски експеримент е установено, че най-малко разпиляване на семена от работния орган се постига при стойност на кинематичния коефициент 1,33. Данните от паралелното изследване с конвенционалния зърнокомбайн "Wintersteiger - Elite" показват, че предложението работен орган разпилява 3,4 пъти по-малко семена.

Особено приятно впечатление прави професионално направените изводи от теоретичните и експерименталните изследвания - нещо, с което обикновено трудно се справят докторантите. Този факт е показателен за добрата научна и професионална подготовка на докторанта.

При разработването на дисертацията са използвани 112 литературни източника, от които 28 на кирилица, 69 на латиница и 15 от интернет страници. 70% от тях са на английски език, което е атестат за доброто владеене на езика. Списъкът на цитираната и използваната литература е оформлен според действащият в България стандарт. Използвано е азбуично подреждане даващо по-голяма прегледност и възможност за бързо и лесно проследяване.

## **6. Приноси на дисертационния труд**

В дисертацията си докторантът Найден Найденов е пропуснал да представи справка за приносите. Позволявам си да формулирам и предлага следните научни и научно-приложни приноси:

### **Научни приноси**

- Обоснована е схема на работен орган за подаване на стъбла в прибираща машина чрез странично въздействие.
- Изведен е законът за движение на контактната точка между централното стъбло и подаващите транспортьори. Той позволява теоретично да се определят кинематичните характеристики на контактната точка и на основните конструктивни параметри на предлаганата конструкция.
- Създадена е методика за определяне на загубите при култури, със склонност към лесно освобождаване на семената си. Това дава възможност да се определи допустимото механично въздействие при прибирането им.

### **Научно-приложни приноси**

- Конструиран е нов експериментален работен орган за подаване на съсамови растения в прибираща машина. Опитно са определени неговите количествени и качествени показатели. При проведеното сравнително изследване с конвенционален зърнокомбайн са установени над три пъти по-малки загуби.
- Създаден е експериментален стенд и виртуален инструмент, с които лесно

и точно се следят и отчитат скоростта и ускорението на точка от растението при неговото наклоняване.

## 7. Критични бележки и въпроси

Към дисертационния труд имам следните забележки:

1. В методиката за определяне параметрите на сусамовите растения, стр. 38 като управляем фактор е използвано неправилно понятието скорост на наклоняване на стеблото  $v$ . Всъщност тук се има предвид скоростта на една точката от стеблото. Когато става въпрос за скорост на тяло, в случая при наклоняване на растението, което се завърта спрямо опорната точка е по-коректно да се използва понятието ъглова скорост. Основна причина за разпилияване на семената е възникващата инерционна сила, породена от придаваното ъглово ускорение.
2. Липсва описание на позициите в схеми 1.5; 1.6; 1.7; 1.8 и 1.10.
3. Не е обосновано защо е изведено регресионно уравнение само за "генотип 27" след като са изследвани четири сорта сусам.
4. Определената стойност от 0,06 до 0,10 m на стр. 76 и стр. 80 е хоризонталната координата на върха на ножа спрямо стеблото при начален контакт с транспортьорите, а не разстоянието между върха на ножа и началната точка на контакт.
5. Пропуснато е номериране на зависимостите на стр. 46, а две са с еднаква номерация 3.2 - стр. 52 и стр. 54. Некоректно е номерирана фигурата на стр. 73.

Въпреки посочените забележки приятно впечатление правят стегнатият стил, яснотата, точността и логичността на описанietо както в дисертационния труд, така и в автореферата.

Към докторанта имам следните въпроси:

1. Какви са съображенията да се избере предният край на лентата 3 да е на разстояние от стеблото  $h$ , равно на височината на залагане на първата кутийка - фиг. 3.2?
2. Семената, които се изсипват от кутийките при наклоняване на растенията, представляват ли загуби при прибиране с работния орган, който се предлага?
3. Какво е наложило замяната на оригиналната гумена лента от заимствания транспортьор от ХПС със стоманени палци с кръгло сечение?

## 8. Публикувани статии и цитирания

Основните резултати от изследванията и приносите на дисертационния труд са отразени в 3 научни публикации. Две от тях са публикувани в списания

със SJR ранг - едното е органът на Световната организация по Аграрно инженерство "Agricultural Engineering International" с регистрация в Япония, а другото е "Bulgarian Journal of Agricultural Science". Третата публикация е с първи автор дисертанта, докладвана в Русенски университет "Ангел Кънчев" на научна конференция с международно участие. И трите публикации са на английски език.

От направената справка в информационната база данни Scopus са открити четири броя цитирания в списания с импакт ранг.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Въз основа на научените и приложените, от докторанта, различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи смятам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оцена **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на инж. Найден Колев Найденов образователната и научна степен **"доктор"** по научната специалност **"Механизация и електрификация на растениевъдството"**.

**Дата:** 08.02.2019 г.  
гр. Пловдив

**РЕЦЕНЗЕНТ:** .....  
(Доц. инж. П. Петров)