



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен "доктор" по: област на висше образование **6. Аграрни науки и ветеринарна медицина**, професионално направление: **6.1. Растениевъдство**, научната специалност: **Агрохимия**

Автор на дисертационния труд: **Нешо Стоянов Нешев** редовен докторант към катедра „Агрохимия и почвознание“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: „Влияние на минералното торене върху продуктивността и качеството на картофите“

Рецензент: проф. д-р **Светла Стоянова Костадинова**, Аграрен Университет, гр. Пловдив, област на висше образование: **6. Аграрни науки и ветеринарна медицина**, професионално направление: **6.1. Растениевъдство**, научната специалност: **Агрохимия**, определена за член на научното жури със заповед № РД-16-440/05.04.2016 год. от Ректора на АУ.

1. Кратко представяне на кандидата.

Редовният докторант **Нешо Стоянов Нешев** е роден на 23.04.1985 г. в гр. Пловдив. Завършва средното си образование в СОУ „Свети Софроний Врачански“ – гр. Пловдив, а висшето – в Аграрен университет, гр. Пловдив, където получава образователно-квалификационна степен Бакалавър по специалност Агрономство (Лозаро-градинарство) през 2009 г. През 2009 г. е провел преддипломен стаж в Института по растителни генетични ресурси в гр. Садово. През периода 2010 – 2011 г. получава образователно-квалификационна степен Магистър по специалност Растителна защита към Аграрен университет, гр. Пловдив. В периода 2010 – 2012 г. е бил земеделски производител на зеленчукови култури. През периода от 25.03.2013 г. до 25.03.2016 г. е редовен докторант към катедра „Агрохимия и почвознание“ при Аграрен университет, гр. Пловдив. Владее отлично писмено и говоримо английски език. Има добри компютърни умения и компетенции в използването на MS Office, интернет и основни статистически пакети. По време на обучението си като редовен докторант **Нешо Нешев** прилага и разширява знанията и уменията получени от образователно-квалификационните степени Бакалавър и Магистър. Получил е основни знания и умения за извършване на научно изследване в областта на Агрохимията относно: залагането и

извеждането на съдови и полски торови опити; почвени и растителни методи за агрохимичен анализ, основни методи за качество на продукцията; работа с база данни за събиране и обобщаване на научна литература по научната проблематика на дисертационната тема, прилагане на съвременни методи за статистически анализ на експерименталните данни и тълкуване и обобщаване на получените резултати.

2. Актуалност на проблема.

Картофите са най-широко разпространената и най-отглежданата кореноплодна култура в света. Те имат важно значение като храна за хората, фураж за животните, използване като суровина в хранително-вкусовата промишленост и при получаване на спирт и други продукти. Получаването на продукцията с високи добиви и качество зависи от комплекс фактори които да осигуряват оптимално развитие на растенията през цялата вегетация. Ключово значение имат благоприятните екологични условия и прилагането на оптимална агротехника, в която торенето има изключително важна роля. Хранителният режим и усвояването на хранителните вещества осигуряват нормалното протичане на физиологичните процеси като фотосинтезата, по-голямата устойчивост на болести, вредители и неблагоприятни условия на околната среда. Торенето е едно от най-важните средства за рязко и бързо увеличаване на добивите от картофи, но често в практиката у нас се тори едностранчиво, без да се спазва необходимия баланс в съотношението на основните хранителни елементи. В България липсват съвременни данни за влиянието на минерално торене върху качеството и продуктивността на картофите. Поставеният за разрешаване проблем в дисертационния труд за оптимизиране на торенето с цел ефективно използване на хранителните макроеlementи и получаване на качествена продукция от картофите е актуален. Важни елементи в настоящето проучване са данните за износ на макроеlementи от картофите и оценката на основните индекси за ефективност на азота, фосфора и калия. Считаю разработената дисертационна работа за актуална с възможност за използване на голяма част от резултатите в практиката.

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

Докторантът си поставя за основна цел да се проучи влиянието на минералното торене върху добива и качеството на картофите, осъществено чрез прилагането на различни схеми за торене в полски и съдови опити. За осъществяване на тази цел в дисертационната работа са поставени три основни задачи. Първата задача е да се проучи влиянието на самостоятелното и комбинирано торене с азот, фосфор и калий върху продуктивността и качеството на продукцията на картофи в условията на полски торов опит, както и да се установи износът и разпределението на азота, фосфора и калия в органите на растенията и се оценят основните показатели за агрономическата ефективност от торенето. Втората задача е свързана с проучване на ефекта от

торенето с нарастващите норми с азот върху развитието, продуктивността и качеството на картофите, отглеждани в съдов опит. Цел на третата задача е да се проследи влиянието на нарастващите калиеви норми и формата на калиевия тор (KCl и K_2SO_4) върху развитието, продуктивността и качеството на картофи в условията на съдов опит. Дисертантът изхожда от хипотезата, че всеки един хранителните елементи азот, фосфор, калий, магнезий и хлор, както и тяхното комбиниране влияят определено върху добива и качеството на картофите и ефективността от съответното торене. Поставените задачи са решавани със залагане и извеждане на три годишен полски опит и два съдови опита. Полският торов опит е заложен в района на град Смолян върху кафява горска почва (Cambisols) по блоков метод с девет варианта на торене: неторена контрола, самостоятелно торене с основните хранителни елементи азот, фосфор, калий, дойните комбинации NP, NK, PK, тройната комбинация NPK и включването на магнезий към тройната комбинация NPKMg. Първият съдов опит включва шест варианта на азотно торене под форма на NH_4NO_3 - N_0 , N_{200} , N_{400} , N_{600} , N_{800} , N_{1000} , а във втория съдов опит върху почва с кисела реакция са проучвани три нива на калиево торене K_{200} , K_{400} , K_{600} , внесени под формата на KCl или K_2SO_4 . Експериментите са методически правилно заложили, а избраните методи за анализи и изчисления индекси за ефективността на торенето дават възможност да се постигнат поставените цели и задачи в дисертацията. При анализа на експерименталните данни е използван дисперсионен анализ и тест Duncan, като разликите са приети за доказани при $p < 0,05$.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан на общо 131 стандартни машинописни страници в които са включени 23 таблици, 25 фигури и 12 цветни снимки. На 18 страници е представен списък с използваните литературни източници, където са цитирани общо 177 автора, от които 30 на кирилица и 147 на латиница. Като обем и структура дисертацията отговарят на изискванията за присъждане на ОНС „доктор“. Литературният обзор е много добре структуриран в рамките на шест раздела, свързани с влиянието на азотното, фосфорното и калиевото торене върху продуктивността и качеството на картофите. Преобладаващата част от цитираната литература (над 75 %) е съвременна и е публикувана след 2000 година. При описанието на литературните източници в края на дисертацията е използван единен стандарт, като всички заглавия са точно и правилно описани и подредени. Дисертационната работа е много добре онагледена с включения снимков материал, демонстриращ влиянието на изпитваните схеми на торене в съдови опити и в полския торов опит върху растежа, продуктивността и качеството на клубените при картофите. Получените резултати от изведените съдови опити и от три годишния полски торов опит са представени в 2 основни раздела. Първият раздел отразява резултатите от двата съдови опита в десет подраздела, а вторият представя резултатите от полския торов опит в пет подраздела.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

В резултат на проведения първи съдов опит за влияние на азотното торене върху продуктивността и качеството на картофите е установено, че с нарастване на азотните нива добивите на картофи намаляват с липса на добив при най-високата азотна норма N_{1000} . Със застаряването на растенията съдържанието на пластидни пигменти в листата намалява, като понижението е по-значително при хлорофила и по-слабо при каротиноидите особено при вариантите с по-високи азотни норми. Повишаването на азотните нива в почвата намалява съдържанието на сухо вещество и скорбяла в клубените, както и съдържанието на витамин С в картофите получени при торене с норми азот над N_{400} .

При условия на втория изведен съдов опит е установено слабо влияние на нивото на калиевото торене $K_{200} - K_{600}$ върху добивите на картофи, независимо от формата на калиевия тор. Демонстрирано е, че внасянето на хлорсъдържащ калиев източник води до външни качествени промени на клубените като нехарактерни изпъквания в областта на очите и клубени с неправилна (уродлива) форма, особено проявено при по-едриите клубени. Деформациите се засилват при ниво на калиево торене $600 \text{ mg } K_2O.kg^{-1}$ почва като KCl. Нарастащите нива на KCl понижават съдържанието на сухо вещество, скорбяла и витамин С в клубените, съответно с 15 %, 46 % и 50 % при вариант KCl - K_{600} . Докторантът посочва, че използването на хлорсъдържащ калиев тор понижават средно с 20 % съдържанието на хлорофил А в листата и с 15 - 22 % съдържанието на каротиноиди. Резултатите въз основа на двата съдови опита посочват, че съдържанието на редуциращи захари в клубените на картофите слабо зависят от нивото на азотно и калиево торене, както и от формата на калиевия източник. Установено е, че в условията на съдови опити картофите разпределят над 2/3 от общия износ на азот, фосфор и калий в надземната растителна маса, следвана от количеството на основните елементи в корените, като най-малко NPK се локализира в клубените.

Извежданият в продължение на три години (2013 – 2015 г.) полски торев опит е с определена практическа насоченост, като схемата на опита включва самостоятелно торене на картофите с един от основните хранителни елементи (N, P и K), двойни комбинации на хранителните елементи (NP, NK и PK), тройната комбинация (NPK) и добавянето на магнезий към тройната торова комбинация. Подходящо е избрано и мястото за извеждане на този опит да е в района на град Смолян, който е един от основните райони за производство на картофи в страната. Резултатите за продуктивност на картофите, отглеждани при различни схеми на торене потвърждават положителния ефект на торенето върху добива на картофи и дават ценна научна информация за саамостоятелния или комбиниран ефект на азота, фосфора и калия. Балансираното торене с трите основни хранителни елемента е с доказан ефект за осигуряване на най-добро развитие на растенията и образуването на най-висок добив през целия тригодишен период на проучването. Добавянето на магнезий към тройната торова комбинация също подобрява продуктивността на

картофите. Резултатите демонстрират слаб ефект на самостоятелното торене с азот и фосфор върху добивите при картофите, които са два пъти по-ниски, спрямо добивите получени при балансирано NPK торене. Докторантът изследва влиянието на торенето с основните хранителни елементи и тяхната комбинация върху основни качествени показатели на клубените, съдържанието и износа на азот, фосфор и калий от картофите. Установява се, че самостоятелното азотно торене води до понижаване на сухото вещество в клубените и съдържанието на скорбяла в тях. Най-високо съдържание на сухо вещество средно за периода е отчетено при контролата и при вариант NPK - 22,40 % и 22,20 %, съответно. Включването на магнезий към тройната торова комбинация (NPK+Mg) води до най-високо съдържание на скорбяла в клубените 16,43 % средно за трите експериментални години. Установено е положително влияние на торенето върху съдържанието на витамин С в клубените на картофите. Количеството му е по-високо във всички торени варианти в сравнение с неторената контрола, като доказано най-високо съдържание на витамин С се получава в резултат на балансирано NPK+Mg торене. Подобно на резултатите получени в двата съдови опита, съдържанието на редуциращи захари в клубените слабо зависи от торенето. Докторантът проучва износа на хранителните елементи с основната и допълнителна продукция, като получените резултати са важна информация за оптимизиране на торовите норми при оглеждането на картофи. В тази връзка е установено, че картофите са с повишен общ износ на азот, фосфор и калий, когато се торят с тройната комбинация NPK и NPK+Mg. Картофите разпределят в клубените средно 88 % от общия усвоен азот, 12 % от фосфора и 17 % от усвоения калий и само 1 % от тези три елемента към корените. Получени са потвърдителни данни посочващи, че балансираното NPK торене води до високи стойности на агрономическата ефективност, частичната продуктивност и частичния хранителен баланс,

Положителен факт е, че при обсъждане на резултатите от съдовите и полския опит са използвани значителна част от цитираните в раздел „7. Литература“ наши и чужди автори.

6. Приноси на дисертационния труд.

Въз основа на получените резултати могат да се формират някои научни и научно-приложни приноси.

Научни приноси

1. Получени са нови данни за влияние на нивото на минерално хранене с азот и калий и формата на калиевия източник (сулфатен или хлорен) върху продуктивността и основни качествени показатели на клубените при английския хибриден сорт „Picasso“.

2. Получени са нови данни за общия износ на основните хранителни елементи азот, фосфор и калий и тяхното разпределение в органите на

картофите. Установено е, че в с надземните части на растенията се изнасят най-големи количества азот, фосфор и калий.

3. Получени са нови и потвърдителни данни за влиянието на самостоятелното и комбинирано торене с азот, фосфор и калий върху продуктивността и качеството на картофите. Потвърждава се положителният ефект на комбинираното NPK минерално торене върху добивите и качеството на картофените клубени. Установено е, че торенето само с един от трите основни хранителни елемента, особено самостоятелното азотно торене, не повишава основните показатели за качеството при картофите.

Научно-приложни приноси

1. Потвърдено е, че самостоятелното азотно торене влияе отрицателно върху добива от картофите при изключване на фосфорното и калиевото торене.

2. Получена е нова научна информация за ефективността от самостоятелното и комбинирано торене с основните хранителни елементи при картофите въз основа на основните индекси за агрохимична оценка на торенето за условията на един от основните райони за производство на картофи в страната (окръг Смолян). Установено е, че балансираното NPK и NPK+Mg торене води до високи стойности на показателите частична продуктивност, агрономическа ефективност, частичен хранителен баланс и ефективност на възвращаемост на хранителните елементи. Доказано е, че комбинираното NPK торене е най-перспективно сравнено със самостоятелното използване на хранителните елементи N, P и K и техните двойни комбинации.

3. Получени са потвърдителни данни за отрицателния ефект на високи нива на хлор съдържащ торов източник при картофите. Установено е, че торенето на картофите с калиев хлорид влошава основни качествени показатели на клубените като съдържание на сухо вещество, скорбяла и витамин C.

7. Критични бележки и въпроси.

Част от критичните бележки съм направила при разглеждане на работата на докторанта в катедрата и някои от тях той е взел предвид. Към представения дисертационен труд имам някои бележки, препоръки и въпроси, които се отнасят до следното:

1. Липсват средни многогодишни данни за температурата на въздуха и количеството на валежите през вегетацията на картофите с които да се съпоставят температурите и валежите през трите опитни години, както и с влиянието им върху растежа и продуктивността на картофите.

2. Не са цитирани литературни източници по които са изчислени показателите за агрохимична оценка на торенето. На стр. 42 има грешка във формулата за изчисляване на индекса частичен хранителен баланс.

3. Износите на фосфор и калий отразени на фигури 11, 12, 17, 18, 24 и 25 трябва да се посочат съответно като P_2O_5 и K_2O .

4. Данните за износ на азот, фосфор и калий, както и показателите за ефективност на торенето би трябвало да се обработят за статистическа достоверност.

5. В раздела „Литературен преглед“ при цитиране на торовите норми за фосфора и калия неправилно се използват елементните форми „P“ и „K“, които всъщност са възприетите и използвани в агрохимията оксидните форми на двата елемента P_2O_5 и K_2O (стр. 4, 12, 14, 15, 22, 23, 32).

6. Данните в по-голямата си част са констативни без да се търси обяснение на получените резултати и връзката им с останалите показатели.

7. Приносите са формулирани доста общо и преповтарят обсъждането в текста.

8. Някои от цитираните автори не са подредени в последователност кирилица следвана от латиница.

9. На стр. 5 „местно внасяне на торовете“ не е точен – агрохимичният термин е локално торене.

10. На стр. 32 в Заключениеето се посочва, че се използват торови норми за калиево торене от 3 до 96 kg K.da^{-1} , което е под въпрос за последната цифра.

11. Защо не са изчислени разходите на азот, фосфор и калий за единица продукция?

Посочените бележки имат за цел да подпомогнат докторанта в бъдещата му научно-изследователска работа.

8. Публикувани статии и цитирания.

Голяма част от получените резултати от проведените три годишни експерименти са представени на шест научни форума в страната и чужбина. Един от материалите е представен под формата на постер на конференция в Хърватия. Четири от материалите са докладвани на научни форуми, два от които в България и по един в Словения и Румъния. Докладът изнесен на конференцията „Agriculture for Life, Life for Agriculture“ в Румъния е избран за публикуване в онлайн списанието Agriculture and Agricultural Sciences Procedia на издателство Elsevier. Няма отбелязани цитирания. Характера на публикациите посочват, че изследователската работа и приносите от нея са лично дело на докторанта.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

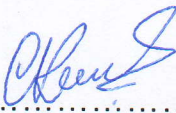
ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените от докторанта различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията

на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Нешо Стоянов Нешев** образователната и научна степен "**доктор**" по научната специалност **Агрохимия**

Дата: 26.05.2016 г.
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д-р Светла Костадинова)