

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: доц. д-р Маргарита Тодорова Николова, пенсионер, ЛТУ, 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.

Докторантът Нешо Стоянов Нешев е роден на 23.04.1985 г. Завършил е средно образование в гимназия със засилено обучение по биология, химия и английски език в Пловдив. През 2009 г. завършва Аграрния Университет, Пловдив с квалификация „Бакалавър”, а през 2011 получава квалификация „Магистър”, специалност Растителна защита, отново в Аграрния Университет. След завършване на висшето образование работи в земеделската практика. През 2013 г. е зачислен като редовен докторант в катедра „Агрохимия и почвознание” при Аграрния Университет, Пловдив. Владее свободно английски език.

Активността на Нешев по време на докторантурата е допринесла за разширяване на основните знания и умения, свързани с научно-изследователската дейност – проучване и обобщаване на литература, усвояване на методи за залагане на съдови и полски торови опити, обобщаване на резултати от изведени опити; аналитични и статистически методи.

2. Актуалност на проблема.

Картофопроизводството е традиционен отрасъл на българското земеделие, но в последните години намалява по различни причини, включително и вследствие на нарушени технологии на отглеждане. Данните за употребените количества торове при картофите показват изключително небалансирано хранене на културата –

преобладава торенето с азот, а това с фосфор и калий е до голяма степен подценено. Нарушените условия на хранене не само че намаляват добивите, но и влошават качеството на клубените. В този смисъл насочеността на дисертационния труд към определяне ефективността на хранителните елементи с оглед оптимизиране на торенето на картофите е актуална и значима.

Изследването включва проучване на ефекта от самостоятелното и комбинираното торене с основните макроелементи върху продуктивността и качеството на картофите, проучване на ефекта на нарастващи норми на азотно торене и на различни форми калиеви торове. Определени са важни съвременни показатели за ефективност на отделните хранителни елементи. По този начин разработката изцяло съответства на съвременната глобална концепция 4R, изискваща дефиниране на оптималната за конкретните условия комбинация от норми на торене, форми на торовете, сроковете и начините на торене.

Темата на дисертационния труд се вписва и в съвременната концепция за производство на функционални храни, тъй като са проследени промените във важни качествени характеристики на картофените клубени под влияние на изследваните фактори. Всичко това потвърждава актуалността, научната и практическата значимост на избраната тема.

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

Целта на настоящата разработка е формулирана ясно – проучване на ефекта на торенето с трите основни макроелемента – азот, фосфор и калий върху продуктивността и качеството на картофите; проучване на усвояването, разпределението в органите на картофените растения и износа на елементите; определяне на агрохимическата ефективност на азота, фосфора и калия.

За изпълнение на целта и планираните задачи са изведени полски торов опит и два съдови опита. В съдови опити е изследвано влиянието на нарастващата азотна норма и на торенето с хлорсъдържаща и безхлорна форма на калиевия тор върху продуктивността и качеството на картофите. В изведен тригодишен полски опит с картофи е проучен ефекта на азота, фосфора и калия. Полският опит е заложен методически правилно по схемата „пропускане на хранителен елемент“, залегнала в концепцията 4 R. Тази схема позволява да се определи ефекта както на добавянето на даден хранителен елемент, така и на пропускането му от балансираната тройна комбинация – азот, фосфор и калий. На база на получените резултати могат да се определят съвременни показатели на ефективност на хранителните елементи, включително частична продуктивност и агрономическа ефективност. Наличието на тази информация позволява оптимизиране и на икономическите показатели на картофопроизводството.

Изследователската програма включва голям брой показатели – почвено-агрохимични, биометрични, химичен състав на корени, вегетативна маса и клубени, качествени показатели на продукцията. Използвани са съвременни и адекватни методи на анализ, както и подходящ математически апарат (метод на Дънкан със статистически пакет на програма SPSS) за установяване на статистически доказани зависимости между изследваните показатели. Приложените методи са описани в методичната част на дисертацията.

Бих искала специално да отбележа, че за постигане на поставената цел е извършена голяма по обем изследователска и лабораторна работа. По време на

докторантурата при изпълнение на методичния план, докторантът се е запознал с методите за залагане и извеждане на съдови и полски опити, вземане и подготовка на почвени и растителни проби за анализ, биометрични измервания, агрохимични методи за анализ, математически и статистически анализ на получените данни, интерпретация на научни резултати.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Обемът и структурата на представения дисертационен труд отговарят на изискванията за ОНС „доктор“. Общият обем на разработката е 131 страници, резултатите са представени в 23 таблици и 25 фигури и са онагледени с 12 цветни снимки. Графиките са цветни, много добре оформени и дават добра представа за установените закономерности. Приложеният снимков материал е ценен не само като документация, но е и много подходящ за илюстриране на лекции пред студенти и земеделски производители. Опитните данни са представени ясно, със съответна статистическа доказаност и са достатъчно информативни.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Резултатите от проведеното изследване са представени и се обсъждат в 5 раздела. Преди това в отделен раздел е описана подробно методичната постановка на изследването, включително схема на опитите, почвена и климатична характеристика, определяни показатели, използвани аналитични и математически методи. Обсъждането на резултатите е по опити, които в края на дисертационния труд са обобщени в изводи и са формулирани препоръки за практиката.

Влиянието на азотното торене върху продуктивността и качеството на картофите е проведено в условията на съдов опит с нарастващи нива на азотно торене. Проследени са биометрични показатели, съдържание на пластидни пигменти, добивите, качеството на продукцията, изнесените количества азот, фосфор и калий по органи на растенията. Определени са оптималните нива на азотно торене за всеки изследван показател. Очертана е ясна тенденция за негативно влияние на повишеното съдържание на азот в почвите върху по-голямата част от показателите. Проведените до сега изследвания у нас не включват толкова широк набор от показатели и в този смисъл получените резултати в условията на съдов опит показват необходимостта от разширяване на изследванията върху оптимизиране на условията на азотно хранене на картофите в полски условия.

В друг съдов опит е проследен ефекта на три норми на калиево торене, внесени с две форми калиев тор – калиев хлорид и калиев сулфат. Картофите са чувствителна на хлор култура и в дисертационния труд е изследвано върху кои показатели и при какви нива на калиевата норма се проявява негативният ефект на хлора. Независимо, че установените разлики между двете форми на калиевия тор по отношение на добива са малки, регистрираните деформации на клубените и промени в качествените показатели при прилагане на по-високи норми калиев хлорид имат важно практическо значение.

Полският опит е изведен на кафяви горски почви в района на Смолян -

типичен картофопроизводителен район. Ежегодно опитната площ е сменяна, с което се избягва монокултурното отглеждане на картофите. Опитните парцели през отделните години са хетерогенни по отношение съдържанието на усвоими форми на фосфор и калий, което до известна степен е предимство, тъй като дава информация при различни степени на запасеност.

Резултатите от измерването на височината на растенията в средата на вегетацията показват определено предимство на балансираното NPK торене, включително и с добавен магнезий. По отношение на пластидните пигменти авторът отбелязва най-високо съдържание на хлорофил и каротиноиди при варианта с NP торене, но считам, че разликите от около $0,1 \text{ mg g}^{-1}$ между NP и NPK вариантите не са съществени и могат да се приемат като еднакви.

За оценка на ефективността на хранителните елементи съществен показател е добивът клубени. Получена е ценна тригодишна информация, която според мен може да се коментира по-пълноценно. Схемата на опита позволява да се открие ефекта както от добавянето, така и от пропускането на даден елемент. Осреднените за опитния период данни (таблица 12) показват, че най-висок ефект от добавяне е получен от калия – относителен добив 170% (спрямо контролата) при 144% от азота и 142% от фосфора. Пропуснатото внасяне на хранителни елементи води до значими загуби на добив, достигащи 50% при азота, 39% при фосфора и 26% при калия. Тези резултати са важни за практиката, защото показват ефекта на балансираното торене и какви са загубите на добив от спестените средства за торове.

В полза на балансираното торене са и качествените показатели. Тази част в дисертационния труд е коментирана аналитично и са открити оптималните варианти. В най-голяма степен положителният ефект на комбинираното NPK торене е проявено при съдържанието на суров протеин и особено на витамин С. Заслужава внимание и действието на магнезия, който добавен към NPK увеличава съдържанието на скорбяла и витамин С. Тези резултати също са значими, защото дават насоки за управление на качеството на продукцията.

Важна информация е получена и от определянето на сухата маса и химичния състав поотделно в корени, надземна маса и клубени. Известно е, че съдържанието на калий в клубените се използва като косвен показател за оценка на качеството на картофите и в изследването е доказана ясно ползата от калиево торене и в това отношение. На основа на химичния състав е получена ценна информация за износа на хранителни елементи от единица площ, както с основната продукция, така и с общата биомаса. Получените резултати могат да се използват за определяне на необходимите количества хранителни елементи за получаване на единица основна продукция. Предимство е определянето на износа по органи на растението, което дава възможност нормите на торене да се оптимизират в зависимост от практиката на отглеждане на картофите.

Един от най-важните приноси на дисертационния труд е определянето на основни показатели на ефективност на хранителните елементи – частична продуктивност (ЧП), агрономическа ефективност (АЕ), частичен хранителен баланс (ЧХБ) и ефективност на възвращаемост (ЕВ). Това са едни от първите данни при картофите, наред с опитите под ръководството на доц. Иван Манолов по проекта на IPNI „Добри практики за устойчиво управление на храненето на растенията в България“.

В изведените полски опити при самостоятелното добавяне на елементите най-висока АЕ показва калият; по отношение на ЧП фосфорът и калият имат еднакво

влияние, докато азотът отстъпва на фосфора и калия. Съвместното внасяне на азота, фосфора и калия увеличава значително както ЧП, така е АЕ. При варианта с балансирано NPK торене и за двата показателя са регистрирани максималните стойности при трите елемента – АЕ е най-висока за фосфора, достигаща до 215 кг/кг, следвана от калия до 172 кг/кг и азота – 123 кг/кг. Тези стойности са по-високи от срещаните в литературата, особено за фосфора и калия и показват, че торенето на картофите може да бъде с висока ефективност, ако храненето на културата е управлявано по правилата на добрите практики.

При пропускането на някои от елементите ЧП и АЕ намаляват значително. Най-висок негативен ефект е регистриран при пропускането на азота – ЧП на Р и К и АЕ на Р намаляват с около 50%, а АЕ на К с над 70%. Пропускането на фосфора намалява ЧП на N и К и АЕ на К с около 40%, а АЕ на N с 55%. Пропускането на калия намалява ЧП на N и Р с 26%, АЕ на N с 38% и АЕ на Р с 55%. Резултатите, получени за ЧП и АЕ при добавяне или пропускане на азота, фосфора и калия недвусмислено доказват ползата от балансираното NPK торене.

Ценна информация дава и определеният Частичен хранителен баланс (ЧХБ). Счита се, че този показател не е коментиран достатъчно. Отношението на изнесените към внесените количества от даден елемент показва, че ако ЧХБ е над 1, балансът е отрицателен. В този смисъл получените стойности на ЧХБ във варианта с балансирано NPK торене показват, че прилаганите норми на торене с азот и особено с калий не компенсират високите износи при този вариант и от гледна точка на запазване на почвеното плодородие следва нормите да бъдат по-високи от приложените. До подобен извод водят и данните за ефективност на възвращаемостта (ЕВ) на хранителните елементи.

Представените в дисертационния труд резултати от многостранно проучване на влиянието на минералното торене при картофите дават научна обосновка за изготвяне на агрономически и икономически ефективни препоръки за торене за азот, фосфор и калий.

Литературният обзор е структуриран много добре. В шест раздела са представени и обсъдени резултатите от 177 научни публикации (30 на кирилица и 147 на латиница), свързани с влиянието на изпитваните хранителни елементи върху добива и качеството на картофите. Преобладаващата част от литературата е съвременна и над 50% от нея е публикувана след 2000 г., но основните проучвания у нас са обхванати в по-продължителен период.

5. Приноси на дисертационния труд.

Дисертационният труд е в съвременното направление на агрохимичната наука 4R и е посветен на оптимизиране на показателите на ефективност на хранителните елементи. Основните приноси на изследването са с научна и научно-приложна значимост:

Научни приноси

- В полски опити с картофи в основен за производството на културата район, по схемата с „пропускане на хранителни елементи” са установени

съвременните показатели за агрохимична оценка на трите основни хранителни елементи – азот фосфор и калий. Чрез обобщаването на тези показатели е доказано предимството на балансираното торене с трите елемента, при което са получени най-високи частична продуктивност и агрономическа ефективност и продукцията с високо качество. Това е едно от първите проучвания при картофите у нас, в което многостранно се проследява ефекта както от добавянето, така и от пропускането на азота, фосфора и калия. Проучен е и ефекта от добавянето на магнезий - важен хранителен елемент за картофите.

- Изследван е химичният състав на растенията при различни варианти на хранене на растенията и е определен износът на хранителни елементи. Износите са проследени по органи на растенията и е получена ценна информация за потребностите на растенията в зависимост от системата на отглеждане на културата. Получената информация може да се използва в моделите за управление на храненето на картофите.
- Изследвано е влиянието на нарастващи норми на азотно торене върху добива и качеството на картофите в съдови опити. Получените резултати имат потвърдителен характер и обуславят необходимостта от правилно планиране на добивите с оглед получаване на продукцията с добро качество, съобразено с ефективните азотни норми на торене.
- Влиянието на форми калиеви торове върху добива и качеството на картофите е изследвано в съдови опити. С данните за добивите и редица качествени показатели е доказано предимството на безхлорната форма на калиевия тор при картофите. Резултатите са с потвърдителен характер, но влиянието върху някои показатели като съдържание на хлорофил е изследвано за първи път у нас.

Научно-приложни приноси

- Определените износи на азот, фосфор и калий поотделно в органите на картофените растения дават възможност за оптимизиране на нормите на торене в зависимост от земеделската практика.
- Получените нови данни за частична продуктивност и агрономическа ефективност при добавяне или пропускане на даден хранителен елемент дават възможност на производителите да се ориентират към икономически изгодни норми на торене.
- Получените нови данни за частичен хранителен баланс и ефективност на възвращаемост дават информация за очаквани промени в запасеността на почвата с даден хранителен елемент и насока на практиката за поддържане на почвеното плодородие.

7. Критични бележки и въпроси.

Към дисертационния труд имам някои бележки и препоръки за бъдещата работа на автора, основните от които са:

- В методичната част е посочено къде са публикувани използваните аналитични методи, но не при всички са посочени авторите им, което до известна степен затруднява читателите.
- Изводите не са достатъчно синтезирани, изредени са по опити, но липсва обобщение.
- Препоръчвам получените нови данни за износите на азот, фосфор и калий по органи на растенията от единица площ да се използват за определяне на разхода на тези елементи с единица добив основна продукция и принадлежащата вегетативна маса. Това ще улесни използването на информацията в практиката за управление на храненето на картофите.
- При обсъждането на агрохимичните показатели на ефективност на хранителните елементи не се акцентира достатъчно върху ефекта на пропускане на даден елемент. Препоръчвам на автора в бъдеща публикация да разгледа тези действия, тъй като, както отбелязах, това са едни от първите данни за картофите. Разпространението им ще е с голямо практическо значение, тъй като ще даде възможност за определяне на икономически оптимални норми на торене в зависимост от съотношението на цените.

8. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертационният труд са публикувани 6 научни статии, изнесени на международни научни конференции, от които 4 в чужбина и 2 в България. Нешев е първи автор на четири от статиите и втори на две.

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.
гр. София

РЕЦЕНЗЕНТ:


(доц. д-р Маргарита Николова)