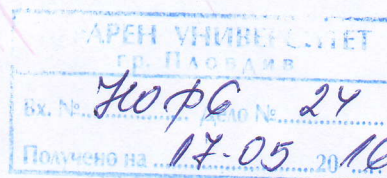


РЕЦЕНЗИЯ



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**, шифър **04.01.04**.

Автор на дисертационния труд: **ЛЮБЕНА ЕЛКОВА КУЗМАНОВА**
редовен докторант към катедра „Агрохимия и почвознание” при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд: **„Ефективност на минералното хранене при пивоварния ечемик“**

Рецензент: Професор, Доктор по биология и Доктор на селскост. науки **СТЕФАН ПЕТРОВ ГОРБАНОВ**, пенсионер, област на висшето образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление: 6.1. Растениевъдство, научна специалност: Агрохимия, шифър 04.01.04, определен за член на научното жури със заповед № РД-16-439 от 05.04.2016 год. от Ректора на АУ.

1. Кратко представяне на кандидата.

Кандидатката Любена Елкова Кузманова е родена на 11.06.1986 г в гр. Кърджали. През 2005 г. завършва езикова гимназия „Пловдив” със специалност английски и немски езици. Висше образование завършва през 2009 г. в Аграрен университет – Пловдив и получава образователната степен „Бакалавър” по „Екология и опазване на околната среда”, . Магистърска степен получава в същия университет по специалност „Екология на селищни системи”. Владее отлично английски и добре немски език. Ползва компютърните програми Word, Excel и PowerPoint. В редовна докторантура е зачислена със заповед на Ректора на АУ № РД-26-40/25.05.2013г. В продължение на три години е провела проучване на сортове и линии ечемик в полски опити и лабораторни изследвания и е положила изпити по „Методика на експеримента и математическа обработка на събрана цифрова информация”, „Обработка и анализ на експериментални данни”, и „Инструментални методи за анализ”. Изпитите и от трите курса е положила с Отличен успех. Кандидатски минимум по Агрохимия е положила с отличен успех (5.75). Отчислена е с право на защита със Заповед № РД-26-24/29.03.2016 г., след приемане на дисертационния труд на разширено заседание на Катедрения съвет при катедрата по Агрохимия и почвознание, проведено на 21.03.2016 г.

2. Актуалност на проблема.

Пивоварният ечемик е основна суровина за пивоварната промишленост. Създаването на високодобивни и добре адаптирани към конкретните климатични условия сортове е първостепенна задача на селекцията. От гледна точка на икономиката и екологията важно значение за добивите и качеството на новите

сортите е ефективното използване на наличните в почвата хранителни вещества и внесените с органичните и минерални торове хранителни елементи. От особено значение за пивоварния ечемик има качеството на зърното и по-специално съдържанието на протеини и скорбяла. Съчетаването на висока продуктивност с високо качество на зърното и ефективно използване на хранителните елементи е изключително трудна задача за селекционерите. Нужни са предварителни изследванията за реакцията на новите линии към нивото на хранене и ефективността на използването на отделните хранителни елементи при различни метеорологически условия на отглеждане.

Погледната в тази светлина, темата на дисертационния труд е актуална и решаването на поставените задачи ще спомогне за създаването на нови сортове с висока продуктивност, добро качество на зърното и висока ефективност на минералното хранене.

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

От направения обстоен и задълбочен анализ на публикациите, свързани с ефективността на минералното хранене при ечемика и другите зърнено-житни култури се вижда, че натрупаните научни знания се отнасят предимно за пшеницата. Това е съвсем естествено, като се има в предвид факта, че заедно с ориза, царевичата и просото, тя е основна храна за хората от векове. По-голямата част от изследванията, отнасящи се до ефективното използване на хранителните елементи от ечемика и пшеницата се отнасят за азота и фосфора и по-малко внимание се обръща на ефективността на използване на калия, калция, магнезия и микроелементите. Освен това проличава и тенденцията в болшинството от проучванията да се акцентира върху определен елемент, а не комплексно да се изследват всички хранителни елементи при отглеждане на дадена култура и още по-малко при пивоварния ечемик.

Поставената от дисертантката цел да се проучат български сортове и линии двуреден пивоварен ечемик по ефективност на използване на хранителните елементи се осъществява чрез решаване на няколко задачи. Основната задача е установяване на продуктивността и основните качествени показатели на зърното при утвърдени сортове и селектирани в катедрата по Генетика и селекция при АУ – Пловдив линии двуреден пивоварен ечемик, и проучване на ефективността на усвояване и използване на хранителните елементи при тях.

За постигане на поставените задачи е проведен в продължение на три години полски сортов опит с 4 сорта и 10 линии пивоварен ечемик при неполивни условия върху слабо алкална алувиално-ливадна почва в опитното поле на катедрата по Генетика и селекция на фона на торене с N_6P_5 . Почвата в опитния участък е слабо запасена с минерален азот и добре запасена и подвижни форми на фосфор и калий. Сортите и линиите са отглеждани при неполивни условия, върху реколтни парцелки от 10 m^2 в три повторения след предшественик фасул. Метеорологичните условия през трите опитни години се различават съществено, което дава възможност да се оценят сортите и линиите по отношение на различните показатели при различна влагобезпеченост и различни температурни условия по време на вегетацията на културата.

За установяване на съдържанието на хранителните елементи в растенията и в отделни части от тях са прилагани агрохимични методи за анализ на растителни материали, като са използвани аналитични и инструментални методи, които дисертантката е усвоила в курсовете по време на докторантурата. На базата на

получените резултати от направените анализи е направена оценка на показателите за продуктивност и качество на зърното, агрохимична ефективност и ефективност в разпределяне и преизползване на сухата маса, азота и фосфора при различните сортове и линии пивоварен ечемик. Всички резултати са обработени математически, като са приложени дисперсионен анализ за еднофакторни опити и тест за многофакторно сравняване, усвоени добре от дисертантката.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан на 164 стандартни машинописни страници, в които са включени 43 таблици, 21 графики и 21 страници списък на ползваната литература. Цитирани са общо 196 автора, от които 11 на кирилица и 185 на латиница, от които 1 на италиански, 2 на испански и останалите на английски език. За графичното представяне на част от резултатите е използвана програмата на Microsoft Excel.

Получените резултати са представени в 6 раздела. В първия раздел са отразени резултатите за продуктивността на сортовете и линиите ечемик през трите опитни години. Установено е, че най-благоприятни условия за развитието и продуктивността на ечемика е имало през опитната 2015 г. При проучване на самостоятелния ефект и взаимодействието на факторите се установява по-силното влияние на фактора година и по-слабото влияние на фактора генотип. Въпреки това се откроява една линия (№ 24) с най-висок среден добив и превишава добивите от сорт Обзор. Останалите, изпитвани сортове, отстъпват по продуктивност на голяма част от линиите. Установено е, че жътвеният индекс на добива слабо зависи от условията през годините, но са установени сортове и линии, които по-ефективно разпределят акумулираната биомаса във фаза пълна зрялост и формират по-висок добив на зърно при относително по-малко количество вегетативна маса.

В следващите два раздела кандидатката представя резултатите за ефективността в усвояването на азота, фосфора и калия от сортове и линии ечемик във фазите изкласяване/цъфтеж и пълна зрялост. Установени са значителни различия по отношение на съдържанието на азот в листата и стъблата на различните сортове и линии ечемик във фаза изкласяване/цъфтеж и по-слаби различия по отношение на този показател при класовете. Общото количество усвоен азот от растенията в биомасата на различните сортове и линии ечемик в тази фаза е различно и варира в доста широки граници от 10,8 до 17,7 kg/da, като по-големи консуматори на азот в тази фаза се очертават сорт Крами и линиите с номера 5, 16, 17, и 33. Установени са значителни различия по отношение на концентрацията на азот, както между отделните сортове и линии, така и в зависимост от метеорологичните условия през трите опитни години. Между сортовете с най-ниско съдържание на азот в зърното се отличава сорт Емон, а с най-високо – Каскадор. От новите линии с ниско съдържание на азот, респективно протеин се отличават №№ 5, 13 и 24. Трудно могат да се разкрият закономерности по отношение на съдържанието на фосфор и калий в зърното и сламата по години и между сортовете и линиите. Износът на азот със зърното и сламата във фаза пълна зрялост е в пряка зависимост от сортовите особености и метеорологичните условия по време на вегетацията на ечемика и дисертантката правилно е открила влиянието на годината и сорта по отношение на този показател. Това важи в по-малка степен за фосфора и калия. Изпитваните сортове и линии не се различават съществено по отношение разходът на азот за формиране на 100 kg зърно и показателите са близки до тези, получени от други автори при други сортове и

метеорологични условия. За фосфора и калия получените стойности са значително по-високи от публикуваните от други автори. Вероятно това се дължи на по-добрата запасеност на почвата с тези елементи и допълнителното торене с 5 kg/da P_2O_5 . Не са установени генотипни различия по отношение на вътрешната ефективност на използване на усвоения азот за добив на зърно. Установено е, че от всеки един 1 kg усвоен азот се формират 31 – 35 kg зърно и съответното количество слама. При използваната торова норма от 6 kg/da азот растенията изнасят повече от внесения азот и балансът е силно отрицателен. Това показват данните от изчислените стойности на частичния хранителен баланс. Затова тези загуби на азот трябва да се компенсират с по интензивно торене на следващата в сеитбооборота култура, ако високите азотни торови норми не влияят на качеството на получаваната продукция от тази култура.

В разделите 4 и 5 са представени резултатите за ефективността в преизползването на резервите от биомасата и на хранителните елементи, усвоени до фаза изкласяване/цъфтеж и до пълна зрялост от ечемика. Установени са различия в количествата усвоени азот и фосфор между сортовете и линиите преди и след фаза изкласяване/цъфтеж. Посочени са линии, които акумулират азота предимно в доцъфтежния период. Установени са генотипи, които ефективно преизползват азота и фосфора, усвоени до фаза изкласяване/цъфтеж (5, 29 и 33). Новите, селектирани линии, отстъпват по ефективен разход на N, P и K на сорт Обзор. Те разходват по-големи количества от тези елементи за формиране на 100 kg зърно.

Ечемикът проявява генотипна реакция по отношение на износа на калций, мед и желязо, а износът на магнезий и цинк не се влияе съществено от генотипа. За доказване на тези особености, установени от дисертантката, са нужни допълнителни изследвания, проведени върху почви с различно съдържание на подвижни форми на тези елементи.

В раздел 6 са поместени резултати за зависимостта между продуктивността на ечемика и някои параметри за ефективност на хранителните елементи. Не са установени нови факти, различаващи се от тези, известни в литературата.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Получените от дисертантката резултати от полските и лабораторните изследвания са интерпретирани правилно. Изводите, направени след представените резултати отговарят на установените факти. Липсва обаче задълбочен анализ на тези резултати и съпоставянето им с резултатите, публикувани от други автори за други сортове и при други почвено-климатични условия. Това би позволило на авторката да формулира по-добре приносите, както теоретични, така и приложни. В литературния обзор е направен задълбочен анализ на публикациите, свързани с храненето на пшеницата и ечемика, но по-малко внимание е отделено на авторите, които са работили с пививарен ечемик. Такива публикации се срещат както в немската, така и в чешката научна литература. От общо 196 цитирани автора над 90 са за пшеницата и от тях само 2 на български автори. А в нашата страна има голям брой изследвания за ефективността на минералното хранене при пшеницата, за реакцията на различните генотипи, в това число и от катедрата по агрохимия. Има и защитена дисертация за пивоварния ечемик от български автор, в която са изследвани предимно немски сортове, които бяха внедрени в производството у нас. Голяма част от публикациите, разглеждани в „Литературния преглед“ не са използвани при обсъждане на получените

резултати.

6. Приноси на дисертационния труд.

Въз основа на получените резултати могат да бъдат формулирани някои научни и научно-приложни приноси:

Научни приноси

1. Получени са нови данни за натрупването на биомаса в утвърдените сортове и нови линии пивоварен ечемик до фаза изкласяване/цъфтеж и преизползването ѝ до фаза пълна зрялост. Установено е, че ефективността на преизползване на натрупаната биомаса от ечемика зависи от участието на до- и следцъфтежна фотосинтеза в зърнения добив и се движи при изследваните линии и сортове от 3 до 30%.

2. Получени са потвърдителни данни за преразпределението на основните хранителни елементи в състава на зърното на ечемика (N- 70%, P -50% и K – 20%) от усвоените количества до фаза изкласяване/цъфтеж.

3. Установени са генотипни различия при усвояването на азота и фосфора в периодите преди и след фаза изкласяване/цъфтеж на ечемика. Излъчени са линии и сортове, които се характеризират с печалба на азот в периода след цъфтежа и такива, които усвояват азота предимно през доцъфтежния период.

4. Получени са нови данни за вътрешната ефективност на използване на макроелементите и частичната продуктивност на внесен азот и фосфор и баланс на тези елементи при ечемика, отглеждан при неполивни условия. Установено е, че тези показатели по-слабо се влияят от генотипа, и по-силно - от условията на отглеждане. Разходът за образуване на 100 кг зърно се определя най-силно от взаимодействието на факторите генотип X година.

5. Получени са нови и потвърдителни данни за корелационните зависимости между добива на зърно и протеин, жътвения индекс на азота и фосфора и показателите за ефективност на използване на хранителните елементи.

Научно-приложни приноси

1. Направена е характеристика на българските сортове по отношение на продуктивност и ефективност на минералното хранене. Излъчени са линии с по-висока продуктивност от стандарта и по-ефективно използване на хранителните елементи по време на вегетацията и в края на вегетацията, при добра обезпеченост с хранителни вещества в почвата.

2. Установено е, че новите селекционни линии пивоварен ечемик разходват повече азот, фосфор и калий за формиране на 100 кг зърно и отстъпват на сорт Обзор по ефективен разход за единица добив.

3. Установени са сортове и линии, които по-ефективно разпределят акумулираната биомаса във фаза пълна зрялост и формират по-висок добив на зърно при относително по-малко количество вегетативна маса.

4. Доказано е, че при добра запасеност на почвата с подвижни форми на фосфора, торенето с 5 kg/da P_2O_5 води до бездефицитен баланс на този елемент при отглеждане на пивоварния ечемик в полско сеитбообращение.

7. Критични бележки и въпроси.

1. На фиг. 2 са дадени данните за валежите по месеци, а е написано под фигурата „по десетдневки“. Добре би било да се дадат по десетдневки за месеците април, май и юни, от което зависи до голяма степен развитието и продуктивността на зимните житни култури.

2. В „Материал и методи“ е необходимо да се опишат по-подробно методите за анализи на почвени и растителни проби, което ще покаже познанията по тази материя. Например изгарянето (разлагане) на растителния материал по Пиневич с $H_2SO_4 + H_2O_2$ и определянето на азота по метода на Келдал), колориметричното определяне на фосфора може да се отчете на всякакъв колориметър, но важното е с помощта на каква реакция се получава съответното оцветяване, за да се измери абсорбцията с помощта на спектрофотометъра, микровълнова минерализация с азотна и солна киселини в пещ и определяне на AAS и т.н.

3. Анализът на данните за „Влияние на факторите година и генотип и тяхното взаимодействие върху съдържанието и износа на азот“ не се тълкуват във връзка с метеорологичните условия по време на вегетацията на ечемика, а общият износ на азот се влияе, според данните, на 50% от условията през годините.

4. В публикацията в сп. „Земеделие плюс“ табл. 1 е написано „Съдържание на N, P K, а са посочени данни само за N и P.

5. Не може да се правят изводи за ефективност на 1 kg азот или фосфор, след като няма вариант без торене с тези елементи. Възможно е например да се получат същите добиви на зърно и без фосфорно торене.

6. Какво е предимството на някои от новите линии, след като установявате, че те разходват повече N, P и K за формиране на 100 kg зърно в сравнение със стандарта? Оправдани ли са по-високите разходи за минерални торове, за получаване на по-високи добиви от тези линии? Ще важи ли изводът за отрицателната корелация между добив и съдържание на протеин в зърното, установена още през 1984 г от Kibite and and Evans за пшеницата и още по рано от Горбанов (1963) за фасула, при по-интензивно азотно торене на ечемика?

8. Публикувани статии и цитирания.

Част от получените резултати, които са включени в дисертационния труд са докладвани на международни и национални форуми и са публикувани в Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Земеделие плюс и Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences –Skopje Последната публикация е под печат. В тези научни публикации са отразени главно резултатите за акумулацията и преизползването на сухата маса при различни сортове и линии ечемик, съдържанието и износа на азот и фосфор и ефективността на калия при тези генотипи.

Не са представени документи за цитирания и вероятно няма такива, поради това, че статиите са публикувани през 2014 и 2015 години.

Представеният автореферат е написан на 34 машинописни страници, в които са включени 18 таблици и 13 фигури, резюме на английски език, и отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените, от докторантката, 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 **Любена Елкова Кузманова** образователната и научна степен "**доктор**" по научната специалност **Агрохимия**.

Дата: 16 май, 2016 г.
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ:
(проф. Стефан Горбанов)