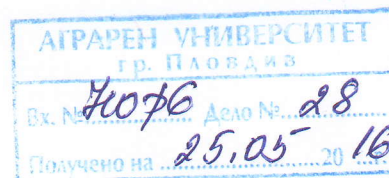


## РЕЦЕНЗИЯ



върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен **“доктор”** по:

област на висше образование: Аграрни науки и ветеринарна медицина

професионално направление: Растениевъдство,

научната специалност: Агрохимия

**Автор на дисертационния труд:** Любена Елкова Кузманова, докторант (редовен) към катедра „Агрохимия и почвознание” при Аграрен университет, гр. Пловдив с научни ръководители проф. д-р Светла Костадинова и проф. д-р Невена Ганушева.

**Тема на дисертационния труд:** „Ефективност на минералното хранене при пивоварен ечемик”

**Рецензент:** доц. д-р Иван Георгиев Манолов, Аграрен университет, Агрономически факултет, кат. Агрохимия и почвознание, област на висше образование – 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; Професионално направление 6.1 – Растениевъдство; научна специалност – Агрохимия, определен за член на научното жури със заповед № РД-16 – 439 /05.04.2016 год. от Ректора на АУ.

### 1. Кратко представяне на кандидата.

Дисертантката Любена Кузманова завършва средното си образование в езикова гимназия „Пловдив” през 2005 г със засилено изучаване на английски и немски езици. В периода 2005 – 2009 г се обучава за бакалавър в Аграрен университет – Пловдив по специалността Екология. През следващата година (2009 – 2010) завършва магистратура по същата специалност „Екология” в Аграрен университет – Пловдив. Дисертантката владее отлично английски език. Тя успешно е положила изпит за Кембридж сертификат. Нивото си на знание на немски език, докторант Кузманова оценява като добро. Тя притежава необходимата компютърна грамотност.

Работата във връзка с дисертационния труд, позволява на докторантката да приложи и разшири наученото по време на висшето си образование. Докторантката е усвоила основните знания и умения необходими за извършване на научно изследване – проучване и обобщаване на наличната литература по определен научен проблем, планиране и залагане на полски торови опити, чрез които да се постигнат поставените цели и задачи в методичния план, отчитане на резултатите от изведените

опити, химичен и качествен анализ на растителните материали, както и най-важното - анализиране, и обобщаване на получените резултати. В процеса на работа е усвоила и приложила съвременни методи за статистически анализ на резултатите от експериментите.

## **2. Актуалност на проблема**

С развитието на пивоварната промишленост в България нараства търсенето на пивоварен ечемик. Основно изискване при селекцията на пивоварния ечемик е получаването на качествено зърно, отговарящо на изискванията за производство на бира. Това условие качествено се различава от целите при отглеждането на фуражния ечемик, при който приоритет е получаването на висок добив. За разлика от много от останалите селскостопански култури, при отглеждането на ечемик в България се използват основно български сортове. Тенденцията при съвременното земеделско производство е отглеждането високопродуктивни сортове. Получаването на високи добиви е свързано с употребата на по-големи количества минерални торове, като в случая с пивоварния ечемик трябва да се следи качеството на продукцията да отговаря на изискванията на пивоварната промишленост. При селекцията на нови сортове е наложително да се направи агрохимическа оценка на тези сортове по отношение на отзивчивостта на торене и ефективността на използването на внесените с торовете хранителни елементи. Оттук произлиза актуалността на поставения за решаване проблем в дисертационния труд – проучване на български сортове и линии двуреден пивоварен ечемик по ефективност на минералното хранене. Важен елемент от изследването е оценката на основните агрономически параметри и индекси на ефективност на торенето при културата. Считаю че разработката е актуална с възможност за приложение на значителна част от резултатите в практиката.

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

Основната цел в дисертацията е проучване на български сортове и линии двуреден ечемик отглеждани в полски условия за ефективност на минералното хранене. Целта е добре формулирана и изпълнима. Във връзка с формулираната цел са поставени четири задачи, решаването на които позволява да се получи достоверна информация за генотипната реакция и продуктивността на 4 сорта и 10 линии пивоварен ечемик към торенето с основните хранителни елементи азот, фосфор и калий, както и какъв ефект оказва торенето върху качеството на зърното. Проучването и характеризирането на сортовете от гледна точка на

основните агрохимични показатели за ефективност е от съществено значение за практиката.

Промените в климата през последното десетилетие налагат да се обръща все по-голямо внимание върху това какво влиянието оказват климатичните фактори върху развитието, продуктивността и качеството на продукцията на селскостопанските култури. Една от задачите поставена в дисертационния труд е именно да се проучи влиянието на температурата и валежите върху развитието на изследваните сортове и линии пивоварен ечемик.

В раздела „Материал и методи“, подточка „Климатични условия“ е направена оценка на факторите на външната среда (температура и валежи) върху развитието на ечемика по време на експерименталния период. През този период не са отчетени големи температурни различия в сравнение със средните многогодишни стойности на температурите за района на изследване. За разлика от температурата на въздуха, количеството на падналите валежи варира значително, както по години, така и по месеци, което оказва значително влияние върху развитието на ечемика и трябва да се взема под внимание при обсъждането на получените резултати.

За проучване са избрани 4 сорта ечемик, регистрирани в Официалната сортова листа на страната – Обзор, Емон, Крами и Каскадър и 10 селекционни линии отличаващи се с разнорелост и устойчивост към основните болести за района.

Почвата от опитните парцели е анализирана преди сеитбата на ечемика за определяне на съдържанието на подвижните форми на основните хранителни елементи и за определяне на нейната реакция. С помощта на метровки са взимани растителни проби във фаза изкласяване/цъфтеж (анализирана е надземната биомаса) и фаза физиологична зрялост. Пробите взети в пълна зрялост са разделени на слама и зърно. Освен съдържанието на азот, фосфор и калий в сламата и зърното са определяни и елементите – калций, магнезий, желязо, цинк и мед.

В методичната част на дисертацията ясно и подробно са описани методите за определяне на ефективността на минералното хранене. Посочено е как се изчисляват индексите за оценка на ефективността от приложеното торене с минерални торове.

Резултатите са обработени статистически, като за целта са използвани подходящи методи - дисперсионен анализ (ANOVA) за еднофакторни опити и тест за многофакторно сравняване по Дънкан.

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

Обемът и структурата на дисертацията отговарят на изискванията за присъждане на ОНС „доктор”. Общият обем на дисертацията е 165 страници като получените резултати са обобщени и представени в 43 таблици и 21 фигури. Фигурите дават по-добра възможност на читателя за по-лесно и ясно възприемане на очертаващите се тенденции, поради което би било добре по-голяма част от резултатите да се представят под формата на фигури.

Добро впечатление прави липсата на правописни грешки в текста на дисертацията.

#### **5. Обсъждане на резултатите и използвана литература**

Литературният обзор е много добре структуриран. В рамките на три раздела са представени и обсъдени резултати от 197 публикации (11 на кирилица и 186 на латиница) свързани с ефективността от използването на хранителните елементи, разпределението и преизползването на азота и фосфора и натрупването и използването на биомаса при ечемика. Значителна част от цитираната литература 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. Освен в литературния обзор, голяма част от цитираната литература е използвана при обсъждането на получените резултати от дисертантката. Най-добре това е направено в раздела „Ефективност в преизползването на резерви от биомаса, азот и фосфор от ечемика”.

Резултатите от проведените експерименти и направеният статистически анализ показват, че най-силно влияние върху получавания добив оказват конкретните климатични условия през годината (48 %), докато ефекта на генотипа върху продуктивността на културата е значително по-слаб (23 %). С най-подходящи условия за развитието на ечемика се характеризира 2015 г, когато е регистриран най-високия получен добив. При сравняването на резултатите за продуктивността на изследваните сортове и линии ечемик, изпъква линия 24, следвана от линии 5, 33, 44 и стандартния сорт Обзор. За разлика от продуктивността, показателят жътвен индекс зависи в много по-слаба степен от условията на годината, което показва, че този показател в голяма степен се определя от генотипа на сорта или линията. Като определящ фактор за добива на слама се очертава генотипа, за разлика от добива.

Резултатите за усвояния и натрупан азот, фосфор и калий в надземната растителна маса на ечемика във фаза изкласяване/цъфтеж показват значително вариране между проучваните сортове и линии 58 % за азота, 54 % за фосфора и

67 % за калия. Значителни количества от азота и фосфора се натрупват в класовете съответно 31 и 37 %, докато количеството на акумулирания калий в тях е значително по-малко около 15 %. Очертава се тенденция новите линии да натрупват по-големи количества калий в класовете в сравнение със стандарта Обзор. Тази тенденция се запазва и в последната фаза от развитието на културата – пълна зрялост. Най-големи количества преразпределени в класовете азот и фосфор, които значително се различават от останалите изследвани сортове и линии, са установени в линия 17 - 51 % за азота и 44,4 % за фосфора. Основен фактор влияещ върху усвояването и натрупването на хранителните елементи в растенията е генотипа. Установено е, че усвоените количества фосфор до тази фаза на развитие на ечемика слабо се влияят от хидротермалните условия на годината.

За разлика от фуражните сортове ечемик при пивоварните друг важен показател освен добива, е съдържанието на протеин в зърното. Резултатите от проведения експеримент показват, че този показател зависи както от генотипа така и от климатичните характеристики на годината. През сравнително сухата 2013 г е отчетено по-високо съдържание на протеин в зърното. От гледна точка на генотипа, линиите 5, 13 и 24 се отличават с по-ниско съдържание на протеин в зърното.

В проучването не са установени доказани генотипни различия в износа на азот със сламата и зърното. За разлика от азота усвояването на фосфор и калий е генетически обусловено. Повишена ефективност за усвояването на азота е установена при линии 13 и 24. При износа на фосфор се отличават линии 13 и 44, които превишават стандарта съответно с 21 и 12 %. По отношение на износа на калий с надземната биомаса дисертантката разделя сортовете и линиите на три групи, такива с висок износ над 21 kg K<sub>2</sub>O/da (линии с номера 5, 13, 17, 24 и 44), с нисък износ около 15 kg K<sub>2</sub>O/da (сорт Каскадър и линия 29) и междинна група с останалите генотипове. Около 70 % от усвоеният азот е локализиран в зърното. Този процент за фосфора и калия е съответно около 50 и 20 %.

Агрохимическата ефективност на генотиповете, изразена чрез разхода на хранителни елементи за 100 кг зърно и допълнителна продукция показва, че новите линии са по-неефективни в това отношение в сравнение със стандартния сорт Обзор.

Установено е, че вътрешната ефективност на използване на усвоения азот за образуване на добив зърно, слама и зърнен протеин, както и частичната продуктивност на внесените азот и фосфор за добиви зърно и протеин при ечемика слабо зависят от генотипа.

Чрез дисперсионния анализ е определено влиянието на факторите година, генотип и тяхното взаимодействие върху съдържанието и износа на азот, фосфор и калий при ечемика. Най-силен ефект върху съдържанието на азот в зърното и

сламата показва комбинацията от взаимодействието година x генотип, докато при фосфора това взаимодействие влияе най-силно само при натрупването на елемента в зърното.

Между 60 и 70 % от сухата маса на изследваните генотипове се образува до фаза изкласяване/цъфтеж. Изключение прави само линия 24, която образува 51 % от сухата маса след тази фаза. Повечето от изследваните генотипи реализират печалба на азот след фаза цъфтеж. Изключения са отчетени при линии 16, 17 и 29, които реализират загуба на азот след тази фаза.

Изследваните генотипове се различават по количествата усвоен азот и фосфор преди и след фаза изкласяване/цъфтеж. Изследваните сортове и линии преизползват средно 9,3 kg N/da и 3,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da.

Информацията в литературата за ефективността на усвояване и използване на калция, магнезия, медта, желязото и цинка при ечемика са ограничени, затова включването на тези показатели в изследователската работа на дисертантката могат да се определят като принос. Получените данни показват големи различия между съдържанието на калций в зърното и сламата на изследваните генотипи, докато разликите в съдържанието на магнезий особено в зърното са ограничени. Съдържанието на мед в зърното и сламата също варира в големи граници. Износът на цинк не зависи значително от генотипа, като получените стойности за изследваните сортове и линии са близки, докато при желязото са установени значителни различия между изследваните генотипи.

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

### **Научни приноси**

Основните приноси на дисертацията могат да се обобщят както следва:

1. Посочени са линиите пивоварен ечемик, които са подходящи за отглеждане в райони със засушаване през последните фази от развитието на пивоварния ечемик (линии 5, 16 и 29).
2. Установено е, че различните генотипи се различават значително при преизползването на образуваната доцъфтежна биомаса от 2,8 % до 29,7 %.
3. Установено е каква част от усвоения азот, фосфор и калий се натрупват в зърното и следователно се изнасят от полето и каква част остават в сламата.
4. Установени са кои от изследваните сортове се отличават с печалба на азот след цъфтежа и кои със загуба на елемента, както и кои генотипове се отличават като ефективни в преизползването на азота и фосфора.

### **Научно-приложни приноси**

1. Определено е кой от факторите година, генотип или тяхното взаимодействие влияе най-силно върху добива от ечемик.
2. Изследванията свързани с износа на калций и магнезий със зърното на ечемика са ограничени, затова определянето на изнесените количества с продукцията от изследваните генотипове е безпорен научно-приложен принос.
3. Определени са корелационните зависимости между добива на зърнен протеин в зърното и образуваният добив, както и зависимостите между износа на азот, фосфор и калий и добива. Установени са връзките между жътвения индекс и разхода на азот, фосфор и калий за 100 kg зърно.

## 2. Критични бележки и въпроси

Прекалено подробно са описани почвените условия на района, като е дадена голям обем информация за почвения тип, неговото образуване, като почвата е описана в дълбочина. Според мен това е излишна информация, като се има предвид, че основната маса на кореновата система на ечемика се намира в повърхностния почвен хоризонт, който основно влияе върху развитието на културата. Достатъчно подробна и изчерпателна е информацията за почвата на опитното поле на Катедрата по Генетика и селекция, където е проведен опита.

В подточка „Климатични условия” данните за температурата и валежите през експерименталния период се сравняват с многогодишни данни. Такива данни не са показани в дисертацията.

На старница 62 вероятно е допусната техническа грешка при обсъждането на данните за съдържанието на калий в стъблата и листата на ечемика във фаза изкласяване/цъфтеж. В текста е посочено, че съдържанието на калий е 0,37 %, докато това съдържание в таблица 7 е 2,37 %.

Вероятно техническа грешка е допусната и на страница 68 в изречението - „Количеството усвоен фосфор в листата и стъблата на проучваните сортове и селекционни линии ечемик в изкласяване/цъфтеж варира граници от 2,73 kg  $P_2O_5$ /da при сорт Емон през 2015 г. до 7,08 kg  $P_2O_5$ /da при сорт Емон през 2015 г. (Табл. 8). В изречението два пъти е посочен сорт Емон, докато данните от таблицата показват, че във втория случай става въпрос за сорт Каскадьор.

В антетката на таблици 13, 14, 15, 33, 34 и 35 колони 4, 5 и 6 не са посочени мерните единици, в които е определян азота, фосфора и калия. Вероятно става въпрос за kg/dka.

На две места в дисертацията едно и също изречение е повторено 2 пъти: на страница 45 изречението „Ефективността на минералното хранене при генотипите ечемик е оценена с проучване на следните показатели” и на страница

62 изречението „Висок процент на фосфор в класовете се наблюдава и при сорт Емон, линия 18 и линия 44”.

Таблица 18 се намира в текста преди таблица 17.

## **8. Публикувани статии**

Част от основните резултати от дисертационния труд са представени на един конгрес и две научни конференции, като един от материалите е представен на конференция „Устойчиво земеделие – наука и практика” проведена в Института по земеделие гр Кюстендил, впоследствие е публикуван в списание Земеделие плюс. Публикациите са както следва:

1. Kuzmanova, L., S. Kostadinova, N, Ganusheva, 2014. Efficiency of potassium in barley genotypes. Balkan Agriculture Congress, 8-11 September, 2014 in Trakya University, Edirne, Turkey. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue – 1, 2014, 584-589.

2. Кузманова Л., С. Костадинова, Н. Ганушева, 2014. Съдържание и износ на азот и фосфор при ечемик според генотипа. Национална научна конференция с международно участие „Устойчиво земеделие-наука и практика”, проведена на 26 септември 2014 г в Института по земеделие гр Кюстендил. Земеделие плюс 2015 (7-8) 268, 12-13.

3. Kuzmanova, L., S. Kostadinova, N, Ganusheva, 2015. Accumulation and reutilization of dry mass in Bulgarian barley genotypes. Second International Symposium for Agriculture and Food, ISAF 2015, organized by Faculty of Agricultural Sciences and Food 9 Skopje, 7-9 October 2015 Ohrid, Republic of Macedonia, Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences (под печат).

И в трите публикации водещ автор е Любена Кузманова.

Представеният автореферат е в обем от 33 страници, 18 таблици и 13 фигури. Авторефератът е написан кратко и ясно, като представя обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд и отразява неговите основни положения. Авторефератът завършва с кратко резюме на английски език.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Представения дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение за придобиване на научната степен „доктор”. В процеса на работа по дисертационния труд докторантката Любена Елкова Кузманова е усвоила методиката на залагане и извеждане на полски

торови опити, събирането, обобщаването и интерпретирането на получените резултати, както и основните химични методи за анализ на почви и растения. Извършила е статистическа обработка на данните и е участвала в тяхното представяне на научни форуми. Освен с научна работа, на докторант Кузманова е възлагана от катедра Агрохимия и почвознание и преподавателска дейност за извеждане на упражнения със студенти по дисциплината „Агрохимия“, което ѝ е дало възможност да развие своите педагогически умения. Всичко това определя докторантката Кузманова като изграден млад изследовател и ми позволява да гласувам **ПОЛОЖИТЕЛНО** за присъждането ѝ на научната степен доктор.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Любена Кузманова** образователната и научна степен **“доктор”** по научната специалност: **Агрохимия**.

Дата: 19.05.2016 г  
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: .....  
(доц. Иван Манолов)