



## 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 „Растениевъдство“.

**Автор на дисертационния труд:** Христина Атанасова Недева  
докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Растениевъдство“ при Аграрен университет (АУ), гр. Пловдив

**Тема на дисертационния труд:** „Влияние на азотното торене и срока на прибиране върху продуктивността и качеството на зелената биомаса от тритикале, използвана за енергийни цели“

**Рецензент:** проф., дн Тодор Симеонов Кертиков, Русенски университет „А. Кънчев“, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; професионално направление 6.1. Растениевъдство; научната специалност „Растениевъдство“, определен за член на научното жури със заповед № РД-16-1100/27.10.2022 год. от Ректора на АУ.

### 1. Кратко представяне на кандидата.

Докторантката Христина Атанасова Недева е родена на 12.05.1977 г. Завършва висше образование в АУ, гр. Пловдив през 2001 г. и придобива образователна и квалификационна степен „Магистър“ по специалността Инженер – агроном.

През периода 2007-2014 г. е асистент в СП „ОСПЗ-Пазарджик“ ДП и се занимава с научна и производствена дейност, състояща се в извеждане на сортосравнителни и демонстрационни опити. В периода 03.2014 до 03.2020 г. тя е агроном ръководител производството на продукция от Биологично зеленчукопроизводство във фирма „Ривър гардън“ ЕООД. От 2021 г. и до настоящият момент докторантката е асистент в СП „ОСПЗ-Пазарджик“ ДП, където е ангажирана с научна и производствена дейност. Притежава добри компютърни умения за работа с операционна система Windows, умения за работа с MS Office (Word, Excel, Power Point), умения за работа с различни интернет приложения. Докторантката Христина Недева притежава добри социални умения, компетенции, адекватно взимане на решения при възникнал проблем и работа в екип.

### 2. Актуалност на проблема.

Тритикалето е сравнително нова зърнено-фуражна култура. Тя е създадена по пътя на междувидовата хибридизация между пшеница (*Triticum*) и ръж (*Secale*). Поради ниската си взискателност към плодородието на почвата и влиянието на климатичните фактори, площите за отглеждане на тази култура през последните десетилетия нарастват значително.

В настоящият дисертационен труд се разглежда, анализира и оценява ролята и значението на културата тритикале, позната не само като зърнено - фуражна и зърнено - хлебна култура, но и като такава имаща важно значение за осигуряването на огромни количества биоенергийна маса използвана като алтернативен енергиен източник за производството на биогорива. Големият потенциал на културата в тази посока се дължи на уникалното съчетание на добрите качества на видовете, от които произхожда, а именно – ръж и пшеница. Културата се вписва много добре във все по-налаганата напоследък кръгова биоикономика, където основен дял на растениевъдството е производството на суровина. В тази връзка, провежданите изследвания относно влиянието на различни агротехнически фактори върху възможността за производство на биогорива са ценни и навременни. Въпросът за биогоривата, като алтернативен енергиен източник, е особено актуален към настоящия момент. Разглежданата тема е дисертабилна. Изследваният проблем представлява интерес за съвременната наука и практика.

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

Целта, задачите, хипотезите и методите на изследване в дисертационния труд са разработени добре и ясно формулирани.

Целта на дисертационния труд е: *Да се установи ефекта от прилагането на различни азотни торови норми и фази на прибиране върху добива и качеството на зелената маса от тритикале, предназначена за производство на биогаз.* За постигане на поставената цел са поставени за изпълнение следните задачи:

1. Да се проучи влиянието на различни норми на азотно торене и фази на прибиране върху растежа и развитието на тритикале, отглеждано за зелена маса.
2. Да се проучи влиянието на различни норми на азотно торене и фази на прибиране върху физиологични показатели на тритикале, отглеждано за зелена маса.
3. Да се проучи влиянието на различни норми на азотно торене и фази на прибиране върху структурните елементи, формиращи зелената биомаса.
4. Да се проучи влиянието на различни норми на азотно торене и фази на прибиране върху добива на зелена биомаса.
5. Да се проучи влиянието на различни норми на азотно торене и фази на прибиране върху качеството на получената продукция предназначена за биогориво.

Научната хипотеза, която е актуална към настоящият момент във връзка с търсене на алтернативни енергийни източници, обхваща необходимостта от провеждане на експерименти с установяване на различни енергоносители – в частност земеделски култури, при различни технологични решения на отглеждане. На този фон трябва да се разглежда извършеното научно изследване, целящо установяването на различни азотни торови норми и фази на прибиране върху добива и качеството на зелената маса от тритикале, предназначена за

производство на биогаз.

Научните ръководители са успели да осигурят необходимото научно, методично и практическо равнище на изследването. Експериментът е проведен в УОВБ на катедра "Растениевъдство", АУ – Пловдив през периода 2014-2016 г. Опитът е заложен по метода на дробните парцели в четири повторения с размер на опитната парцелка 20 m<sup>2</sup>. Същият е извършен върху ливадно-блатна, слабо засолена почва, след предшественик рапица. Материалът и методите за извеждането на дисертационната работа са правилно подбрани, добре представени, разбираемо и точно са описани проведените изследвания и дават възможност да се получи обективна информация.

*Проучени фактори:*

- Фактор А - сортове тритикале: А1 – сорт Мусала; А2 – сорт Атила
- Фактор В - норми на азотно торене на фон Р<sub>15</sub> К<sub>10</sub>: В1 – N<sub>0</sub>; В2 – N<sub>12</sub>; В3 – N<sub>16</sub>; В4 – N<sub>20</sub>; В5 – N<sub>25</sub>
- Фактор С - фази на прибиране: С1 – изкласяване; С2 – млечна зрялост
- Фактор D - условия на годината: D1 – 2013/2014; D2 – 2014/2015; D3 – 2015/2016

Спазена е традиционната технология на отглеждане на тритикале за производство на биомаса, като в нея са комплицирани изследваните фактори. В хода на експерименталната дейност са проследявани и отчитани показателите: Фази на развитие; Структурни елементи на добива; Добив на зелена маса; Химичен състав на зелената маса - определен в две фази (изкласяване и млечна зрялост); Физиологични, Почвени показатели и статистическа обработка на експерименталните данни. За установяване на статистически достоверни влияния на изследваните фактори и разлики между изпитваните варианти е приложен дисперсионен анализ; Biostat, SPSS for windows, v 9.00; Duncan's Multiple Range Test. Така направеното проучване и статистически анализи на получените резултати извършени върху основните показатели, позволява да се решат задачите на изследването и да се постигне набелязаната цел.

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

Разглежданите въпроси в отделните глави са в необходимата последователност и логическа връзка. Получените резултати са представени на добър научен стил. Научният труд напълно отговаря по обем и качество на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение в АУ – Пловдив. Той съдържа необходимите атрибути за подобен род дисертации. Написан е на 169 стр., а именно: Увод (2 стр.), Литературен обзор (32 стр.), Цел и задачи на изследването (1 стр.), Материал и методи (5 стр.), Почвено-климатична характеристика (7 стр.), Резултати и обсъждане (95 стр.), Изводи (3 стр.), Приноси (2 стр.) и Литература (19 стр.). Дисертацията съдържа 48 бр. таблици, 6 бр. фигури. Таблиците и фигурите са добре структурирани. Списъкът на литературни източници е от 231 бр., от които 80 бр. на кирилица и 151 бр. на латиница. Литературните източници са добре подбрани и подредени в добра логическа



последователност. Видно е, че докторантката притежава необходимата теоретична подготовка, компетентност и осведоменост относно научните достижения у нас и в чужбина. Прави впечатление компетентното представяне на получените резултати и извършеният от автора научен анализ на същността, състоянието и тенденциите в областта на културата тритикале.

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

Получените резултати отговарят на поставената цел и задачи набелязани за разрешаване в дисертационния труд. Извършена е пълна почвено-климатична характеристика на условията в региона, на почвата на опитното поле на УОВБ на катедра "Растениевъдство" при АУ – Пловдив. Особено внимание е обърнато на метеорологичните дадености през периода на извеждане на полската експериментална дейност. Анализът на получените резултати показва, че са установени сортови различия във фенологичното развитие на изпитваните сортове Мусала и Атила, при условията на Пловдивския регион отглеждани за зелена маса.

Видно е, че по-високи средни стойности на листната площ и интензивност на транспирацията и в двете фази на прибиране са отчетени при сорт Атила. Скоростта на нето фотосинтезата и съдържанието на пластидните пигменти са по-високи при сорт Мусала. С напредване на вегетацията стойностите на листната повърхност, скоростта на нето фотосинтезата и съдържанието на пластидни пигменти в листата намаляват, а интензивността на транспирацията се повишава. Торенето с азот оказва положително влияние върху физиологичните показатели. От проведените експерименти е установено, че по отношение на добива се наблюдава силна сортова диференциация. През по-влажната 2014 г., по-високи добиви се получават при сорт Атила, докато през по-сухите 2015 г. и 2016 г. при сорт Мусала. По-високи добиви зелена маса се получават във фаза млечна зрялост. С най-високи добиви се открояват вариантите торени с азот  $N_{20}$  - 4548 kg  $da^{-1}$  при сорт Мусала и 4490 kg  $da^{-1}$  при сорт Атила. И при двата сорта при всички торени варианти средните добиви превишават контролата, което показва, че тритикале притежава голям потенциал за включване в устойчиви енергийни сеитбообращения за производство на биомаса при немного благоприятни условия за отглеждане и при двата сорта. Най-висок ефект от торенето във фаза изкласяване се получава при варианта торен с 16 kg  $da^{-1}$  азот, а във фаза млечна зрялост при варианта торен с 20 kg  $da^{-1}$  азот. Доказва се, че сорт Мусала е с по-плътен посев и по-висока продуктивна братимост и в двете фази на прибиране. Торенето с азотни торове увеличава броя на формираните класоносни стъбла на единица площ и във двете фази на прибиране. Средно за трите години на проучване сорт Мусала формира с 8,9%, а сорт Атила с 11,6% по-високи добиви през фаза млечна зрялост. Стойностите на всички изпитвани показатели при вариантите торени с азотен тор превишават средно контролата, във фаза изкласяване с 21,3% при сорт Мусала и 29,0% при сорт Атила, а във фаза млечна зрялост - 13,1% и 17,4%.

Съдържанието на сухо вещество и при двата изпитвани сорта във фаза млечна зрелост е със стойности близки до оптималните (30-35%) за получаване на по-качествен силаж и по-голямо количество биогаз. По-високо е съдържанието и добивите на сухо вещество във фаза млечна зрелост. Най-високо съдържание на сухо вещество и най-високи добиви суха маса са получени при варианта торен с  $N_{20}$ . По-високи добиви силаж са отчетени във фаза млечна зрелост, от  $2788 \text{ kg da}^{-1}$  до  $3411 \text{ kg da}^{-1}$  при сорт Мусала и от  $2594 \text{ kg da}^{-1}$  до  $3368 \text{ kg da}^{-1}$  при сорт Атила. Най-силен ефект върху количеството силаж оказва торенето с  $20 \text{ kg da}^{-1}$  азот, при което добивите достигат най-високи стойности. По-високи добиви биогаз и метан могат да се получат във фаза млечна зрелост при сорт Мусала. Най-силен ефект върху количеството биогаз и метан оказва торенето с  $20 \text{ kg da}^{-1}$  азот, при което добивите достигат най-високи стойности при сорт Мусала. Сорт Атила е с по-високо съдържание на суров протеин средно за периода, а сорт Мусала с по-високо съдържание на сурови влакнини и мазнини. Добивите на биогаз и метан при тритикале, освен от добива биомаса зависят до голяма степен и от нейния химичен състав. Суровият протеин и суровите фибри допринасят най-много за добива на биогаз и метан от тритикале. Всички торени с азот варианти превишават по добив контролните.

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

Добрата теоретична и практическа подготовка на докторантката е дала възможност правилно да анализира, обобщи и формулира получените тенденции и резултати, които приемам. Формулирани са 15 броя обобщени извода, пет броя научно-теоретични приноси и пет броя научно-приложни приноси.

### **Научни приноси**

1. Установени са сортови различия във фенологичното развитие на изпитваните сортове тритикале - Мусала и Атила, отглеждани за зелена маса. Определена е продължителността и необходимата температурната сума за протичане на междофазните периоди и вегетационния им период при различни метеорологични условия през годините на изследване за условията на Пловдивския район.
2. Установени са физиологичните характеристики на сортовете Атила и Мусала за зелена маса и изменението им под влияние на азотното торене и фазите на прибиране.
3. Установено е, че сорт Атила превъзхожда сорт Мусала по ефективност на усвояване на азота, като енергийно по-ефективен, получаване на по-високи добиви с разход на внесен азот от  $1 \text{ kg}$ .
4. Теоретично са изчислени добивите силаж, биогаз и метан при заложените варианти на двата сорта тритикале, Мусала и Атила.

### **Научно-приложни приноси**

1. Установена е генотипна специфика на два съвременни български сорта тритикале към нивото на азотно торене и фазите на прибиране за зелена маса при условията на Централна Южна България.

2. Установено е, че при силни валежи в периода на изкласяване придружени от силни ветрове сорт Мусала проявява по-слаба устойчивост към полягане в сравнение със сорт Атила.
3. Доказано е, че като по-подходящ по отношение на добивите зелена маса в по-сухи години за региона на Централна Южна България е сорт Мусала.
4. Очертава се стабилна тенденция за повишаване на добивите зелена и суха маса при внасяне на азотните торови норми. Най-високи добиви се получават при торене на сортовете тритикале с азотна норма от 20 kg da<sup>-1</sup>. Използването на висока азотна норма от 24 kg da<sup>-1</sup> не влияе положително върху добивите.
5. Под влияние на променящите се метеорологични условия е установена сортова реакция по отношение на качеството на зелената маса. Потвърждава се по-силно изразения ефект на азотното торене върху качеството на зелената маса от тритикале в сравнение с влиянието на сорта.

## 7. Критични бележки и въпроси.

Бележка: Резултатите от изследването, при извършеното обсъждане не са сравнени с подобни проучвания.

Въпрос: Освен публикуваните материали по дисертационния труд, какво е общественото достойнство на разработката отнасящо се до практическото приложение?

## 8. Публикувани статии и цитирания.

Докторантката е представила три броя научни публикации свързани с дисертационния труд. Една самостоятелна и два броя в съавторство. На всички е първи автор. Същите са отпечатани на английски език. Не е представила документ за цитиране на статиите. Публикациите са напълно достатъчни съгласно изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагането му в АУ – Пловдив.

Авторефератът е в обем от 41 стр. Той отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд, включително получени резултати, изводи и приноси. Липсва резюме на английски език.

## 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 докторантката Христина Атанасова Недева образователната и научна степен **„доктор“** по научната специалност „Растениевъдство“.

Дата: 01.12.2022 г.

Подписите в този документ са заличени във връзка с чл.4, т.1

от Регламент (ЕС) 2016/679 (Общ Регламент относно защитата на данни).