



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 научна специалност Растениевъдство.

Автор на дисертационния труд: Христина Атанасова Недева докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Растениевъдство“ при Аграрен университет, 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. д-р Христофор Кирчев Кирчев, Аграрен Университет, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1 Растениевъдство научна 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.

Христина Атанасова Недева е родена на 12.05.1977 г. През периода 1996-2001 г. учи в Аграрен Университет гр. Пловдив и придобива магистърска степен по Агрономство. От 2007 година работи в Опитната станция по поливно земеделие гр. Пазарджик (СП „ОСПЗ – Пазарджик“ ДП) като научен сътрудник със задача извеждане на сортосравнителни и демонстрационни опити. От 2014 година работи в „Ривър гардън“ ЕООД като агроном, където организира и ръководи производството на продукцията. От 2021 година отново е назначена в СП „ОСПЗ – Пазарджик“ ДП като асистент по сортова агротехника. През 2022 година е зачислена като докторант на самостоятелна подготовка в катедра Растениевъдство при Аграрен Университет – Пловдив. За кратък период успешно преминава обучението си и е отчислена с право на защита през същата година.

2. Актуалност на проблема.

Биогоривата представляват течни или газообразни горива, произведени от биомаса, състояща се от растения или материали на растителна основа. Те се използват като заместител на изкопаемите горива, основно в транспортния сектор. Биогоривата от първо поколение се произвеждат от хранителни култури, напр. царевица, захарна тръстика и соя. Биогоривата от второ поколение се произвеждат от суровини, които обикновено не се добиват от хранителни култури и не са годни за консумация от човека. Към тях спадат използвана мазнина за готвене и отпадъци от селското и горското стопанство.

Най-използваните суровини за производство на енергия от растения са царевичката, захарната тръстика, соята и картофите. Напоследък се търсят алтернативи на тези култури, тъй като те са едни от основните продоволствени растения и използването им за енергийни цели ще доведе до нарушаване на хранителния баланс при все по-увеличаващото се население на планетата. Такава алтернатива е изкуствено създадената от човека култура тритикале, съчетаваща в себе си високия продуктивен потенциал на биомаса и нейната високата енергийна стойност с ниската себестойност на отглеждането и поради отпадане на някои разходи в агротехниката на тритикале.

През последните повече от 20 години изследванията с тритикале в България са насочени почти изцяло към направление за зърно. Много оскъдни са проучванията за отглеждане на тритикале за зелена маса, а то е една от най-продуктивните в това направление зърнено-фуражни култури.

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

Настоящото изследване е проведено с цел 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 да се изпълни поставената цел са поставени пет задачи, както следва:

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 био гориво.

За постигане целта и задачите на проучването са залагани тригодишни полски опити.

Полските експерименти са проведени в УОВБ на катедра "Растениевъдство", Аграрен Университет – Пловдив след предшественик рапица. Опитите са залагани по метода на дробните парцели в 4 повторения с размер на опитната парцела 20 m². Изпитани са следните фактори:

Фактор А - сортове тритикале:

A1 – сорт Мусала

A2 – сорт Атила

Фактор В - норми на азотно торене на фон P₁₅ K₁₀:

B1 – N₀

B2 – N₁₂

B3 – N₁₆

B4 – N₂₀

B5 – N₂₄

Фактор С - фази на прибиране:

C1 – изкласяване

C2 – млечна зрялост

Фактор D – Условия на годината

D1 – 2013/2014

D2 – 2014/2015

D3 – 2015/2016

Изследвани са следните показатели:

- Фази на развитие – определяни по скалата на ВВСН за зърнени култури – поникване, трети лист, братене, вретене, изкласяване, млечна зрялост.
- Структурни елементи на добива – определени са преди прибиране. Анализирани са по 50 растения от всеки вариант във фаза изкласяване и млечна зрялост при прибиране, в свежо състояние, като са определяни компонентите височина на растенията; брой растения на m² - при прибиране; обща братимост; брой класове на 1 m²; дължина на класа - от основата до върха; брой листа на едно растение; дебелина на стъблата; маса на едно растение; маса на стъблата на едно растение; маса на листата на едно растение; маса на класовете на едно растение; процентно съотношение: стъбла: листа: клас на едно растение.
- Добив на зелена маса - определен е чрез претегляне на биомасата във фаза изкласяване и млечна зрялост за всеки вариант, по повторения.
- Физиологичните показатели са извършени в лабораторията при катедра Физиология и биохимия на растенията, където е определяна листната площ във фазите изкласяване и млечна зрялост, интензивност на транспирацията, устична проводимост и количеството на пластидни пигменти. Физиологичните показатели скорост на нето фотосинтезата, интензивност на транспирацията и устична проводимост са определени с портативна фотосинтетична система LCA- 4. В лабораторията на катедра „Физиология и биохимия“ при Аграрен Университет - Пловдив са направени и анализите за количество на пластидните пигменти – хлорофил А, хлорофил В, хлорофил (А+В) и каротин.
- Химичния състав на зелената маса е изследван в две фази (изкласяване и млечна зрялост), като са определяни съдържанието на сухо вещество, суров протеин, сурови мазнини, сурови влакнини, безазотни екстрактни вещества, захари + скорбяла.
- Почвени показатели - съдържание на азот, фосфор и калий, рН на почвата – преди сеитба и след прибиране на предшественика.
- За статистическата обработка на отчетените експериментални данни е използван метода на дисперсионният анализ, чрез Biostat, SPSS for windows, v 9.00; Duncan's Multiple Range Test.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Представеният за рецензиране научен труд съдържа 169 страници, включващи 47 таблици и 6 фигури. Списъка на цитираната литература

съдържа общо 230 литературни източника, от които 79 на кирилица, а останалите на латиница.

Дисертационният труд съдържа всички общоприети за подобен тип изложения раздели, а именно: Съдържание – 2 стр.; Увод – 2 стр.; Литературен обзор – 32 стр.; Цел и задачи на изследването – 1 стр.; Материал и методи – 6 стр.; Почвено-климатична характеристика – 8 стр.; Резултати и обсъждане – 95 стр.; Изводи – 3 стр.; Приноси – 2 стр. и Литература – 19 стр.

Уводът представя общо културата тритикале, нейните предимства, основните производители на тритикале в света, като и въвежда читателя в тематиката на новата стратегия за развитие на Европейския съюз, част от които е “Зелената сделка”, във връзка с търсенето на алтернативни методи за производство на зелена енергия, където все повече място намират култури като тритикале.

Литературният обзор е разделен на подраздели, описващи проучвания върху използването на възобновяеми суровини от растителен произход за производство на биогорива, добив на метан и биогаз от различни земеделски култури, създаване, развитие и използване на тритикале за зелена биомаса в света и в България, качеството на зелената маса от тритикале и други подходящи за производство на биогаз и метан култури и влияние на торенето върху продуктивността и качеството на зелената маса от тритикале.

Почвено-климатичната характеристика включва общата климатична характеристика на района на опита – град Пловдив, почвената характеристика на полето, както и анализ на агрометеорологичните условия в периода на проучването.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

В следствие на изведената експериментална дейност, получените данни са описани и дискутирани в раздел Резултати и обсъждане. Раздела е разделен на 5 подраздели.

В първият подраздел е описано влиянието на азотното торене и фазите на прибиране върху фенологичното развитие на тритикале за зелена маса. Отразени са датите на настъпване на фенофазите поникване (BBCH 11); трети лист (BBCH 13); братене (BBCH 21); вретене (BBCH 43); изкласяване (BBCH 57) и млечна зрялост (BBCH 75). Използването на съответния код по скалата на BBCH дава ясна представа за точния момент на отчитането на фенофазата. Отчетена е продължителността на междуфазните периоди и сумата на активните температури по фази при двата сорта тритикале.

В следващият подраздел е изследвано влиянието на азотното торене и фазите на прибиране върху физиологичните параметри на тритикале за зелена маса. Направени са анализи на промените в листната площ на флагов лист от централен брат във фаза изкласяване и млечна зрялост, параметрите на листния газов обмен и количеството на пластидни пигменти.

Следва подраздел, описващ продуктивността на тритикале за зелена маса. Проучено е влиянието на азотното торене и фазите на прибиране

върху добива зелена маса от тритикале. Добивите на зелена маса във фаза изкласяване и млечна зрелост при двата сорта са представени в таблици със съответстващите коментари. В отделна таблица е представена силата на влияние на факторите върху варирането на добива. Описан е ефекта на азотното торене от 1 kg азот, в зависимост от азотните торови норми и фази на прибиране. Това изследване отговаря на въпроса какво увеличение на добивите е получено в резултат на внасянето на хранителния елемент. Представени са основни параметри на посева, като общата и продуктивната братимост и брой класоносни стъбла, както и биометричните показатели височина на растенията, дебелина на стъблото, брой листа на растение, брой класове на едно растение и дължина на класа. Описано е влиянието на азотното торене и фазите на прибиране върху морфологичния строеж на зелените растения – разпределението на органите на растенията (стъбла, листа и класове) спрямо общата биомаса.

В подраздел продуктивност на тритикале, суха маса и силаж е описано влиянието на азотното торене и фазите на прибиране върху добива и съдържанието на сухо вещество при двата сорта тритикале. В този подраздел е и основната част от проучването, а именно използването на тритикале за енергийни цели - енергийна ефективност и влиянието на азотното торене и фазите на прибиране върху добива на биогаз и метан. Уточнено е, че теоретичния добив на биогаз и метан е изчислен въз основа на средните добиви на силаж получен от зелената маса.

В последният подраздел е проучен химичния състав на зелената маса от тритикале. Описано е влиянието на азотното торене и фази на прибиране върху съдържанието на химичните показатели в зелената маса - суров протеин, сурови влакнини, сурови мазнини, безазотни екстрактни вещества, захари и скорбяла, както и добивите на съответните органични компоненти.

Въз основа на получените и анализирани резултати, докторанта формулира 15 извода, които в съкратен вид обобщават изследването.

6. Приноси на дисертационния труд.

Резултатите от изследването дават възможност да се формират общо 10 приноси, разделени на 5 научно-теоретични и 5 научно-приложни, както следва:

Научно-теоретични 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 тритикале при сортовете Атила и Мусала за зелена маса в региона на Пловдив 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 kg.
4. Установен е химичният състав и добива на хранителните елементи на биомасата при изпитваните сортове и влиянието на азотното торене върху тях.
5. 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 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. Използването на висока азотна норма от 24 kg/da 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.

- Авторът си поставя амбициозната цел да проучи използването на зелената биомаса от тритикале за енергийни цели. Литературният обзор също в голяма степен въвежда в тази насока. В същинската част от проучването обаче, (раздел резултати и обсъждане) изследванията в тази насока са само загатнати и представени доста оскъдно.
- В раздел материал и методи липсва описание на методиката по която е определено съдържанието на метан и биогаз.
- Има допуснати правописни и технически грешки.
- В номерирането на таблиците е изпусната №12, а в литературата – източник №76.
- Трябва да се използва термина „маса“ вместо тегло.
- Всички латински наименования трябва да се изписват в курсив (*italic*).

Въпреки посочените пропуски, това е едно мащабно проучване на тритикале, отглеждано за зелена маса и направените бележки не нарушават приносите на дисертационния труд.

8. Публикувани статии и цитирания.

Съгласно минималните наукометрични изисквания, посочени в Правилника за приложение на закона за развитие на академичния състав са посочени 3 публикации свързани с дисертацията, които напълно покриват и дори надвишават необходимия брой точки.

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Въз основа на научените и приложените от докторанта методи на изследване, изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представения 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 Христина Атанасова Недева образователната и научна степен **“доктор”** по научната специалност Растениевъдство.

Дата: 02.12.2022 г.
гр. Пловдив

Подписите в този документ са заличени във връзка с чл.4, т.1
от Регламент (ЕС) 2016/679 (Общ Регламент относно защитата на данни).