СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
СОФИЯ
Вх. № НЛ-153
27.09 2023 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „Доктор" в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност „Фуражно производство, ливадарство"

Тема и автор на дисертационния труд: **„Биопродуктивна и качествена характеристика на пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) в технологичен аспект"**, с автор ас. Магдалена Станчева Петкова.

Член на научното жури: проф. д-р Боряна Георгиева Чуркова, отдел „Планинско ливадарство и фуражно производство", Институт по планинско животновъдтво и земеделие – Троян, научна специалност „Фуражно производство, ливадарство", назначена със Заповед № РД -130/19.07.2023 г.

I. Кратко представяне на докторанта

Асистент Магдалена Станчева Петкова е родена на 10.12.1976 г. През периода 2011-2016 г. се обучава в Аграрен Университет – Пловдив, където получава образователно-квалификационна степен бакалавър „Агрономство-полевъдство", в последствие и образователно-квалификационна степен магистър „Растениевъдна продукция". Назначена е като асистент в Институт по планинско животновъдство и земеделие-Троян на 01.12.2019 г. на срочен трудов договор (за четири години). Зачислена е в докторантура на самостоятелна подготовка към ИПЖЗ-Троян със Заповед РД 05-9/25.01.2023 г. на Председателя на ССА, след обсъждане на проект на дисертационен труд на заседание на отдел „Планинско ливадарство и фуражно производство. Асистент Магдалена Станчева Петкова е положила успешно изпити по докторски минимум (16.02.2023 г.) и по специалността (20.02.2023 г.), след което е отчислена с право на защита съгласно Заповед РД 05-63/21.04.2023 г. Има публикувани 2 бр. статии по дисертационния труд (една самостоятелна и една в съавторство с научния ръководител). Докторантката участва в 3 научни проекти към ССА и 1 към МОН (програма „Млади учени и постдокторанти"). Участвала е и в две международни конференции.

II. Обща характеристика на дисертацията и автореферата – обем и структура

Дисертационният труд е структуриран в 162 страници, които са разпределени по следния начин: Заглавна страница, Съдържание - 3, Увод - 2 стр.; Литературен преглед - 27 стр.; цел и задачи - 1 стр.; Материал и методи - 9 стр.; екологична характеристика на района - 8 стр.; резултати и обсъждане - 78 стр.; заключение - 1 стр.; изводи - 3 стр.; препоръки за практиката - 1 стр.; приноси – 1 стр., литература - 27 стр. Литературната справка обхваща общо 207 литературни източника, като 66 са на кирилица и 141 на латиница. Цитирани са и две интернет страници, които са свързани с темата на дисертационния труд. Трудът включва 22 таблици и 24 фигури. Избраната структура е логически обвързана със заглавието и поставената цел на изследване. Представената информация е предимно от съвременни изследвания, проведени през последните 10 години и доказва добрата литературна осведоменост по разработвания проблем.

Авторефератът напълно съответства на дисертационния труд и представя в синтезиран вид научните изследвания, получените резултати, изводи и приноси.

Дисертационният труд е разработен по структура, обем и съдържание отговарящи на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му в Селскостопанска академия

III. Актуалност на изследвания проблем

Пасищният райграс е икономически важна и широко разпространена многогодишна житна фуражна култура с мултифункционално значение за получаване на тревен фураж за животновъдството. Усъвършенстването на технологията за отглеждането му обуславя необходимостта от предварителни научни проучвания. Излъчването на сортове пасищен райграс за отглеждане при планински условия както и предлагане на подходящи бобови ливадни треви за съвместно отглеждане с пасищен райграс обуславят практическата насока на направените проучвания. Получената научна информация относно третирането на пасишен райграс с органични и минерални торове Панамин агро и Нано сяра, определянето на подходящи начини и норми на торене и влиянието им върху продуктивността, ботаничния състав и качеството на фуража определят актуалността на дисертационния труд. Въведената съвременна обработка на данните, изразяваща се в извеждане на корелационни зависимости, регресионни уравнения, коефициенти на детерминация, двуфакторния дисперсионен анализ доказващ влиянието на отделни фактори, самостоятелно и във взаимодействие определят дисертационното изследване като изключително актуално в научно отношение.

IV. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Раздел **„Литературен преглед"** се състои от пет подраздела, които са систематизирани според целите и задачите на дисертационния труд. Направен е задълбочен анализ на значението и разпространение на пасищния райграс, както и подробна характеристика на български и чуждестранни сортове. Оценена е фуражната стойност на качеството на фуража на пасищен райграс, сравнено с такова на други житни треви. Посочени са данни за продуктивност, ботаничен състав и качество на фуража на пасищен райграс, отглеждан в смесени тревостои с многогодишни бобови фуражни култури. Представени са проучвания относно влиянието на листното торене върху качеството на фуража от пасищен райграс.

Цитираните 207 литературни източника и две интернет страници доказват добрата литературна осведоменост на докторанта, добро боравене с литературните източници, съобразно темата, целите и задачите в дисертационния труд.

Всичко това ми дава основание да смятам, че докторанта притежава необходимата теоретична подготовка и знания за: извеждане на научни експерименти, интерпретация на получените резултати, ползване на съвременни методики и подходяща апаратура за анализиране на качествените показатели на фуража. Налице са умения за формулиране на заключения, изводи и приноси, както и препоръки за практиката.

Целта на проучването е формулирана кратко, точно и ясно - да установи възможностите за производството на екологично чиста фуражна биомаса с висока хранителна стойност в условията на Средна Стара планина чрез самостоятелно и смесено отглеждане на пасищен райграс. Изпълнението и включва следните задачи: 1. Проучване на сортове пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) по продуктивност и качество на фуража при условията на Средна Стара планина; 2. Влияние на листното подхранване с торове върху добива, продуктивните и качествени показатели на пасищен райграс (*Lolium perenne* L.); 3. Проучване продуктивността и стопанските качества на пасищен

райграс (*Lolium perenne* L.) и бобови фуражни треви в самостоятелни и смесени тревостои; 4. Оценка качеството на фуража, получен от сяти тревостои, включваща енергийна хранителна стойност и *in vitro* смилаемост на сухото вещество.
.

V. Методичен подход

Опитите са заложени методически правилно. В раздел **„Материал и методи"** подробно са описани агротехниката на залагане им, показателите на проучване и статистическите методи при обработка на данните. Включването на широк набор от различни по характер, но достатъчно обективни показатели създава възможност за по-добра преценка за влиянието на органично торене върху продуктивността и качеството на фуража, добива и хранителната стойност на различни сортове пасищен райграс и съвместното отглеждане на бобови ливадни треви с пасищен райграс.

Дисертационният труд включва три научноизследователски експеримента, представени като три опита в следната последователност:

Опит 1. Проучване на сортове пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) по продуктивност и качество на фуража при условията на Средна Стара планина. Проучени са сортовете пасищен райграс Хармония (Контрола – България – BG – ИФК-Плевен); Bokser (Германия – DE; Полша – PL); Belida (Дания – DK); Esquire (Германия – DE; Дания – DK; Италия – IT; САЩ – US) ; Nira (Полша – PL); Nui (Великобритания – GB); Тетрани (България – BG – ИФК-Плевен); Тетрамис (България – BG – ИФК-Плевен).

Опит 2. Влияние на листното подхранване с торове върху добива, продуктивните и качествени показатели на пасищен райграс (*Lolium perenne* L.). Сравнени с контролата са показателите отчитани след третирана с биоторовете Нано Сяра в дози 100 ml/da и 200 ml/da и Панамин Агро в дози 150 g/da и 250 g/da.

Опит 3. Проучване продуктивността и стопанските качества на пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) и бобови фуражни треви в самостоятелни и смесени тревостои. Анализирани са резултати от изпитване на самостоятелни посеви пасищен райграс (*Lolium perenne* L.); червена детелина (*Trifolium pratense* L.); бяла детелина (*Trifolium repens* L.); звездан (*Lotus corniculatus* L.) и смесени пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) + червена детелина (*Trifolium pratense* L.); пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) + бяла детелина (*Trifolium repens* L.); пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) + звездан (*Lotus corniculatus* L.).

Анализирани са следните показатели на проучване: добив на свежа и суха маса (kg/da) по подрасти и години; ботаничен анализ на тревостоя (%); височина на тревостоя (cm); биохимични анализи.

Лабораторните анализи са извършени със съвременна апаратура. Приложени са съвременни методи за статистическа обработка на експерименталните данни чрез софтуерните продукти: Analysis Toolpak for Microsoft Excel 2010, Statgraphics Plus v.2.1 и STATSOFT Satistics for Windows 10, които позволяват задълбочено интерпретиране на получените резултати и съответно оформяне на конкретни изводи.

Правилно заложените и изведени опити доказват възможността на автора да провежда научни експерименти, което е предпоставка за представяне на надеждни и достоверни резултати.

VI. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретации и изводи

Анализите на проведените задълбочени изследвания са насочени към установяване възможностите за производството на екологично чиста фуражна биомаса с висока хранителна стойност в условията на Средна Стара планина чрез самостоятелно и

смесено отглеждане на пасищен райграс. Основният раздел **„Резултати и обсъждане"** се състои от шест подраздела включващи продуктивност на свежа и суха маса, ботаничен състав на тревостоя, височина на растенията, основен химичен състав на фуражната маса, структурни влакнинни компоненти на клетъчните стени и потенциална хранителна стойност на фуража. Резултатите са обособени и интерпретирани задълбочено в 79 страници и онагледени под формата на 21 таблици и 22 фигури. Всеки показател е представен като подраздел, включващ експериментални данни на проучени сортове пасищен райграс, торене с биоторове и смесено отглеждане на пасищен райграс с бобови ливадни треви, които са подробно интерпретирани. Представените резултати са в съответствие със задачите и отразяват начина и нормите на торене с Нано сяра и Панамин агро, както и различни сортове пасищен райграс и възможности за съвместно отглеждане на пасищен райграс с бобови ливадни треви.

Доказано е, че Сортовете Тетрамис и Nui формират тревостои с най-високи стойности относно височината на растенията, но с най-ниска фенотипна изменчивост по години. Тетраплоидните сортове Тетрамис и Тетрани имат най-високо участие в получената фуражна маса и съответно проявяват най-висока устойчивост и адаптивност при планински условия. Сорт Belida е с най-високо съдържание на суров протеин и с най-висока *in vitro* смилаемост на сухото вещество, най-ниско съдържание на КДВ и целулоза, което предполага формиране на фураж с висока хранителна стойност.

Вторият научноизследователски експеримент проучва влиянието на органични торове при тревостой от пасищен райграс и установява, че биоторовете Панамин Агро (250 g/da) повишава добива на свежа маса и височината на растенията, а Нано Сярата (100 ml/da) осигурява най-високо присъствие на *Lolium perenne* L. в състава на тревната маса. Панамин Агро повишава съдържанието на суров протеин в сухото вещество на пасищния райграс и понижава суровите влакнини.

Третият експеримент е свързан с проучване продуктивността и стопанските качества на пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) отглеждан самостоятелно и в смесени посеви със следните бобови фуражни треви: Червена детелина (*Trifolium pratense* L.), Бяла детелина (*Trifolium repens* L.) и Звездан (*Lotus corniculatus* L.). С най-висока смилаемост на сухото вещество е биомасата на смеската *Lolium perenne* L. + *Trifolium repens* L., а най-високо е белтъчно съдържание на пасищния райграс с червената детелина. Фуражът от самостоятелния посев червената детелина е с най-високо съдържание на неутрално-детергентни влакнини, а биомасата на звездан с най-много киселинно-детергентни влакнини, киселинно-детергентен лигнин, целулоза и най-висока брутна енергия. Смесените тревостои имат по-висока енергийна хранителна стойност от самостоятелните посеви на пасищния райграс, като най-висока е при тревостоите на *Lolium perenne* L. с *Lotus corniculatus* L. Биомасата на тази смеска е с най- много кръмни единици за мляко и растеж в сухото вещество. Установени са корелационни и регресионни зависимости между основни качествени и количествени показатели във фуража от самостоятелни и смесени тревостои,

Правилно изведените научноизследователски експерименти, направените задълбочени анализи и съвременната статистическа обработка на данните доказват получените резултати. Стилът и езикът в изложението на дисертационият тред са ясни и точни. Интерпретацията на получените резултати е извършена професионално, като резултатите са сравнени с такива на други автори.

На база получени резултати са формулирани **20 извода и 5 препоръки**, които дават ясна представа за обема и съдържанието на дисертационната работа. Изводите са подредени в логическа последователност, следвайки хода на проучените показатели.

VII. Приноси на дисертационния труд

В резултат на проведеното тригодишно изследване са получени резултати, обособени по следния начин като **приноси:**

Научно-теоретичните приноси **с** ***оригинален характер*** (6 броя) касаят проучвания на пасищен райграс относно сортов състав, минерално и органично торене, самостоятелно и смесено отглеждане и са представени по следния начин:

1. Проследено е развитието, установена е продуктивността на фуража и е направена оценка на качеството и хранителната стойност на сухата биомаса от сортове пасищен райграс при планински условия.
2. Проследено е влиянието на минералното торене с Нано Сяра и листното третиране с биотор Панамин Агро върху растежа, развитието, продуктивността и качеството на пасищния райграс върху светлосиви псевдозолисти почви.
3. Установени са числени параметри за темп на растеж, ботаничничен състав и продуктивност на пасищен райграс и бобови фуражни треви в самостоятелни и смесени тревостои.
4. Анализиран е основният химичен състав и са определени структурните влакнинни компоненти на клетъчните стени в биомасата на пасищен райграс след приложено минерално и органично торене. Установена е и значимостта на разликите в стойностите на изследваните показатели по години и варианти.
5. Оценена е хранителната стойност и качеството на пасищния райграс в самостоятелни и смесени тревостои със звездан, бяла и червена детелина.
6. Установени са корелационни и регресионни зависимости между основни показатели на продуктивността и качеството на фуража от тревостои на самостоятелни житни и бобови фуражни култури и техните смески.

Приносите с приложен характер (3 броя) внасят яснота по проблеми свързани с отглеждане на най-подходящи сортове пасищен райграс при предпланински условия; установяване на подходящи торови норми на минерално и органично торене на тревостой от пасишен райграс; определяне на бобови компоненти за съвместно отглеждане на пасищен райграс. Те са формулирани по следния начин:

1. В предпланинските условия на България, с най-добра адаптивност и устойчивост са тетраплоидните сортове пасищен райграс Тетрамис и Тетрани.
2. Положителният ефект от действието на биопродукта Панамин Агро (250 g/da) при тревостой от пасищен райграс е алтернативно средство за подобряване продуктивността и качеството на биомасата.
3. В условията на Средна Стара планина, подходящи за съвместно отглеждане и получаване на високопродуктивна и качествена фуражна маса са смеските на пасищния райграс с бяла и червена детелина.

VIII. Оценка на качеството на научните публикации, отразяващи резултатите в дисертацията

В автореферата са представени два броя статии по дисертационния труд, от които една самостоятелна и една в съавторство с научния ръководител, които покриват наукометричните показатели за образователна и научна степен „Доктор", съгласно ЗРАСРБ и правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ССА.

IX. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Бих направила бележки и задала следните въпроси:

1. Един от основните елементи от технологията при отглеждане на пасищен райграс е торенето. Това се потвърждава от втория опит, който доказва положителното влияние на двата тора върху растежа, развитието, продуктивните и качествени показатели на пасищния райграс. При агротехниката на опитите представена в началото на раздел „Материал и методи" не е посочено торене при залагане на сортовия опит. Затова въпроса ми е: „приложено ли е торене при изпитване на различните сортове пасищен райграс?"
2. Проучените селекционирани сортове в ИФК-Плевен са многооткосни, което е видно от направената характеристика в литературния преглед. В тази връзка възниква въпроса: „може ли да се обесни коя е причината първата и трета години да са реколтирани по един подраст, а втората година два подраста". За три годишния период на проучване са реколтирани само четири подраста, докато при условията на Плевен те достигат до шест броя годишно.
3. В раздел „изводи" би могло да се посочат разликите между органично и минерално торене по отношение влиянието на двата тора върху показателите на проучване. В извод 8 може да се допълни и влиянието на торовете върху биохимичните показатели и хранителната стойност на фуража, а не само върху основния химичен състав.
4. В раздел „Материал и методи" не е посочено за какво направление са предназначени опитите – за сенокосно или пасищно ползване, по какъв начин и с какво е осъществено третирането на растенията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имайки предвид резултатите от научните изследвания, направените анализи,

изводите и приносите, считам, че представеният дисертационен труд отговаря напълно по структура, съдържание и обем на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника на ССА за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО** и да предложа да се присъди на Магдалена Станчева Петкова образователната и научна степен „Доктор" в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство, научна специалност „Фуражно производство, ливадарство".

Дата: 21.09.2023

ИЗГОТВИЛ РЕЦЕНЗИЯТА:
/проф. д-р Б. Чуркова/

ACADEMIC REVIEW

of a dissertation for obtaining the educational and scientific degree "Doctor (PhD)" in the field of higher education 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, professional direction 6.1 Plant Growing, Scientific Specialty "Forage production and grasslands"

Topic and author of the dissertation work: *Bioproductive and qualitative characteristics of perennial ryegrass (Lolium perenne L.) in a technological aspect*, authored by Assistant Magdalena Stancheva Petkova.

A member of the scientific jury: Prof., PhD, Boryana Georgieva Churkova, Department of Mountain meadow farming and fodder production, Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture of Troyan (RIMSA), scientific specialty "Forage production and grasslands", appointed by Order № RD -130/19.07.2023

I. Brief introduction of the PhD student

Assistant Magdalena Stancheva Petkova was born on 10.12.1976. During the period 2011-2016, she studied at the the Agricultural University of Plovdiv, where she received a Bachelor's degree in *Agronomy and Field Production*, and subsequently a Master's degree in *Plant Production*. She was appointed as an assistant at the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture of Troyan on 01.12.2019 on a fixed-term employment contract (for four years). She was enrolled in a self-study doctoral programme at RIMSA with Order RD 05-9/25.01.2023 of the Chairman of the Agricultural Academy of Bulgaria (AAB), after discussion of a project of a dissertation work at a meeting of the Department of Mountain meadow farming and fodder production. Assistant Magdalena Stancheva Petkova successfully passed exams for the doctoral minimum (16.02.2023) and for the specialty (20.02.2023), after which she was dismissed with the right to defense according to Order RD 05-63/21.04.2023. Two articles were published on the dissertation work (one independent and one co-authored with the supervisor). The doctoral student participated in 3 scientific projects at the AAB and 1 at the Ministry of Education and Science ("Young scientists and postdoctoral fellows" program). She also participated in two international conferences.

II. General characteristics of the dissertation and dissertation abstract - volume and structure

The dissertation is structured in 162 pages, which are distributed as follows: Title page, Contents - 3, Introduction - 2 pages; Reference review - 27 pages; purpose and tasks - 1 pages; Material and methods - 9 pages; ecological characteristics - 8 pages; results and discussion - 78 pages; conclusion - 8 pages; conclusions - 1 page; recommendations - 3 pages; contributions - 1 pages, Reference - 27 pages. The reference review covers a total of 207 literary sources, 66 of which are in Cyrillic and 141 in English. The work includes 22 tables and 24 figures. The chosen structure is logically linked to the title and the research objective. The presented information is taken mainly from modern research conducted in the last 10 years and proves the good literary awareness of the developed problem.

The dissertation abstract fully corresponds to the dissertation work and presents in a synthesized form the scientific research, the obtained results, conclusions and contributions.

The dissertation work has been developed in terms of structure, volume and content that meet the requirements of the the Law on the Development of the Academic Staff

in the Republic of Bulgaria (LDASRB) and the Regulations for its application at the Agricultural Academy of Bulgaria

III. Relevance of the researched issue

Perennial ryegrass is an economically significant and widespread perennial fodder grasses with a multifunctional significance for obtaining grass fodder for animal husbandry. The improvement of the technology for its cultivation determines the need for preliminary scientific studies. The release of perennial ryegrass cultivars for cultivation in mountain conditions as well as the offer of suitable meadow legume crops for joint cultivation with perennial ryegrass determine the practical direction of the studies. The received scientific information regarding the treatment of perennial ryegrass with organic and mineral fertilizers, such as Panamin Agro and Nano Sulfur, the determination of appropriate fertilizing ways and norms and their impact on the productivity, botanical composition and quality of the fodder determine the relevance of the dissertation work. The introduced modern data processing, expressed in the derivation of correlation dependences, regression equations, coefficients of determination, the two-factor analysis of variance proving the impact of individual factors, alone and in interaction, define the dissertation research as extremely relevant in a scientific sense.

IV. Literary awareness and theoretical preparation of the applicant

The **Reference Review** section consists of five subsections, which are systematized according to the objectives and tasks of the dissertation work. An in-depth analysis of the significance and distribution of perennial ryegrass was made, as well as a detailed characteristic of Bulgarian and foreign cultivars. The fodder value of the fodder quality of perennial ryegrass compared with that of other grass species was evaluated. Data on productivity, botanical composition and fodder quality of perennial ryegrass grown in mixed grass stands with perennial legume fodder crops are presented. Studies on the effect of foliar feeding on fodder quality of perennial ryegrass are presented.

The cited 207 literary sources and two internet pages prove the doctoral student's good literary awareness, good handling of literary sources, according to the topic, objectives and tasks in the dissertation work.

All this gives me reason to believe that the doctoral student has the necessary theoretical training and knowledge for: conducting scientific experiments, interpreting the results obtained, using modern methods and appropriate equipment for analyzing the fodder qualitative indicators. There are skills for formulating conclusions, deductions and contributions, as well as recommendations for practice.

The purpose of the study is formulated briefly, precisely and clearly - to establish the opportunities for the production of ecologically clean fodder biomass with high nutritional value in the conditions of the the Central Balkan Mountain through independent and mixed cultivation of perennial ryegrass. The implementation includes the following tasks: 1. Study of perennial ryegrass cultivars (*Lolium perenne* L.) in terms of productivity and fodder quality under the conditions of the Central Balkan Mountain; 2. Impact of foliar feeding with fertilizers on yield, productive and qualitative indicators of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.); 3. Study of the productivity and economic qualities of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and legume fodder species in pure and mixed grass stands; 4. Evaluation of the quality of fodder obtained from sown grass stands, including energy nutritional value and *in vitro* digestibility of dry matter.

V. Methodical approach

The experiments were set methodically correctly. In **Materials and Methods** Section, the agrotechnics, the research indicators and the statistical methods of data processing are described in detail. The inclusion of a wide range of different in nature, but sufficiently objective indicators makes it possible to make a better evaluation of the impact of organic fertilizing on the productivity and fodder quality, the yield and nutritional value of different cultivars of perennial ryegrass and the co-cultivation of meadow legume crops with perennial ryegrass.

The dissertation includes three research works presented as three experiments in the following sequence:

Experiment 1. Study of perennial ryegrass cultivars (*Lolium perenne* L.) in terms of productivity and fodder quality under the conditions of the Central Balkan Mountain; The perennial ryegrass cultivars, such as Harmony (Control - Bulgaria - BG - IFC-Pleven) were studied; Bokser (Germany – DE; Poland – PL); Belida (Denmark – DK); Esquire (Germany – DE; Denmark – DK; Italy – IT; USA – US) ; Nira (Poland – PL); Nui (Great Britain - GB); Tetrani (Bulgaria – BG – IFC-Pleven); Tetramis (Bulgaria – BG – IFC-Pleven).

Experiment 2. Impact of foliar feeding with fertilizers on yield, productive and qualitative indicators of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.); 3. Compared with the control, the indicators reported after treatment with the biofertilizers Nano Sulfur in doses of 100 ml/day and 200 ml/day and Panamin Agro in doses of 150 g/day and 250 g/day.

Experiment 3. Study of the productivity and economic qualities of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and legume fodder species in pure and mixed grass stands; 4.The results of an experiments of pure crops of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) were analyzed; red clover (*Trifolium pratense* L.); white clover (*Trifolium repens* L.); bird's-foot-trefoil (*Lotus corniculatus* L.) and mixed ones with perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) + red clover (*Trifolium pratense* L.); perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) + white clover (*Trifolium repens* L.); perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) + bird's-foot-trefoil (*Lotus corniculatus* L.).

The following study indicators were analyzed: yield of fresh and dry matter (kg/da) by regrowths and years; botanical analysis of grass stand (%); grass stand height (cm); biochemical analyses.

Laboratory analyzes were conducted with modern equipment. Modern methods for statistical processing of the experimental data were applied through software products, such as: Analysis Toolpak for Microsoft Excel 2010, Statgraphics Plus v.2.1 and STATSOFT Satistics for Windows 10, which allow a thorough interpretation of the obtained results and the formation of specific conclusions accordingly.

Correctly designed and performed experiments prove the author's ability to conduct scientific experiments, which is a prerequisite for presenting reliable and credible results.

VI. Significance and persuasiveness of the obtained results, interpretations and conclusions

The analyzes of the in-depth studies conducted are aimed at establishing the opportunities for the production of ecologically pure fodder biomass with high nutritional value in the conditions of the Central Balkan Mountain through perennial ryegrass grown in pure and mixed grass stands. The main section **Results and Discussion** consists of six sub-sections including fresh and dry matter productivity, botanical composition of the grass stand, plant height, major chemical composition of fodder matter, structural fiber components of cell walls and potential nutritional value of fodder. The results are detailed and interpreted in depth in 79 pages and illustrated in the form of 21 tables and 22 figures. Each indicator is presented as a subsection, including experimental data of studied cultivars of perennial ryegrass, fertilizing with biofertilizers and mixed growing of perennial ryegrass with meadow legume

crops, which are interpreted in details. The presented results are in accordance with the tasks and reflect the method and rates of fertilizing with Nano sulfur and Panamin Agro, as well as different cultivars of perennial ryegrass and opportunities for joint cultivation of perennial ryegrass with meadow legume crops.

The highest plant height values were registered for grass stands with cultivars, such as Tetramis and Nui, but they are with the lowest phenotypic variability among years. The tetraploid cultivars Tetramis and Tetrani have the highest share in the obtained fodder matter and, accordingly, exhibit the highest resistance and adaptability in mountain conditions. The highest crude protein content and the highest *in vitro* digestibility of dry matter were found in Belida cv., and the lowest content of ADF and cellulose, which suggests the formation of fodder with high nutritional value.

The second research experiment investigated the effect of organic fertilizers on perennial ryegrass and found that biofertilizer Panamin Agro (250 g/da) increased fresh matter yield and plant height, and Nano Sulfur (100 ml/da) provided the highest share of *Lolium perenne* L. in the composition of the grass mass. Panamin Agro increases the crude protein content of dry matter and lowers crude fiber in perennial ryegrass.

The third experiment is related to the study of the productivity and economic qualities of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) grown as a pure crop or mixed crops with the following legume fodder species: Red clover (*Trifolium pratense* L.), White clover (*Trifolium repens* L.) and bird's-foot-trefoil (*Lotus corniculatus* L.). The biomass of the mixture with *Lolium perenne* L. + *Trifolium repens* L. has the highest dry matter digestibility, whereas the highest protein content was registered in the mixture of perennial ryegrass and red clover. The fodder from a pure crop of red clover had the highest neutral-detergent fiber content, whereas the bird's-foot-trefoil biomass had the most acid-detergent fiber, acid-detergent lignin, cellulose, and the highest gross energy. Mixed grass stands had a higher energy nutritional value than pure crops of perennial ryegrass, as it was the highest in grass stands of *Lolium perenne* L. with *Lotus corniculatus* L. The biomass of this mixture had the highest feed unit for milk and feed units for growth in the dry matter. Correlation and regression dependences were established between main qualitative and quantitative indicators in fodder from pure and mixed grass stands.

Properly conducted scientific research experiments, in-depth analyzes and modern statistical data processing prove the results obtained. The style and language in the exposition of the dissertation are clear and to the accurate. The interpretation of the obtained results was done professionally, and the results were compared with those of other authors.

Based on the obtained results, **20 conclusions and 5 recommendations** were formulated, which give a clear idea of the volume and content of the dissertation work. The conclusions are arranged in a logical sequence, following the course of the studied indicators.

VII. Contributions of the Dissertation

As a result of the conducted three-year research, results were obtained, identified in the following way as **contributions:**

Scientific-theoretical contributions of an original nature (6 issues) concern studies on perennial ryegrass regarding cultivar composition, mineral and organic fertilizing, individual and mixed cultivation and are presented as follows:

1. The development was followed; the fodder productivity was determined and the quality and nutritional value of the dry biomass of perennial ryegrass cultivars under mountain conditions was evaluated.

2. The impact of mineral fertilization with Nano Sulfur and foliar feeding with biofertilizer Panamin Agro on the growth, development, productivity and quality of perennial ryegrass on light gray pseudozolic soils was monitored.

3. Numerical parameters for growth rate, botanical composition and productivity of perennial ryegrass and legume fodder species in pure and mixed grass stands were established.

4. The main chemical composition was analyzed and the structural fibrous components of the cell walls in the biomass of perennial ryegrass after applied mineral and organic fertilizing were determined. The significance of the differences in the values of the investigated indicators by years and variants was also established.

5. The nutritional value and quality of perennial ryegrass in pure and mixed grass stands with bird's-foot-trefoil, white and red clover were evaluated.

6. Correlation and regression dependences were established between main indicators of productivity and fodder quality from grass stands grown as pure crops with grass species and legume fodder g crops and their mixtures.

The contributions of an applied nature (3 pieces) bring clarity to problems related to the cultivation of the most suitable cultivars of perennial ryegrass under mountain conditions; establishment of appropriate fertilizer norms of mineral and organic fertilizing of perennial ryegrass; determination of legume components for mixed growing with perennial ryegrass. They are formulated as follows:

1. In the foot-hill of Bulgaria, tetraploid cultivars of perennial ryegrass, such as Tetramis and Tetrani have the best adaptability and resistance.

2. The positive effect of the impact of the bioproduct Panamin Agro (250 g/da) in the grass stand of perennial ryegrass is an alternative means of improving the productivity and quality of the biomass.

3. In the conditions of the Central Balkan Mountain, mixtures of perennial ryegrass with white and red clover are suitable for joint cultivation and obtaining a highly productive and high-quality fodder mass.

VIII. Assessment of the quality of scientific publications reflecting the results in the dissertation

The dissertation abstract presents two articles on the dissertation work, one independent and one co-authored with the scientific supervisor, which cover the scientometric indicators for the educational and scientific degree "Doctor, PhD", in accordance with LDASRB and the regulations for the conditions and procedures for acquiring scientific degrees and occupying academic positions in the AAB.

IX. Critical notes, questions and recommendations to the applicant

I would take notes and ask the following questions:

1. One of the main elements of technology in cultivation of perennial ryegrass is fertilizing. This is confirmed by the second experiment, which proves the positive impact of both fertilizers on the growth, development, productive and qualitative indicators of perennial ryegrass. In the agrotechnics of the experiments presented at the beginning of the "Materials and methods" section, fertilizing is not indicated when placing the varietal experiment. So, my question is: "was fertilizing applied when testing the different cultivars of perennial ryegrass?"

2. The studied selected cultivars in IFC-Pleven have various cuts, which is evident from the characterization made in the reference review. In this connection, the question arises: "can it be explained what is the reason that in the first and third years only one regrowth was harvested, whereas in the second year there were two regrowths". For the three-year study period, only four regrowths were harvested, whereas they reached six under the conditions of Pleven per year.

3. In the "conclusions" section, the differences between organic and mineral fertilizing could be indicated regarding the impact of both fertilizers on the research indicators. In conclusion 8, the impact of fertilizers on the biochemical parameters and the nutritional value of the fodder can be added, not only on the main chemical composition.

4. In "Materials and methods" section, the purpose of the experiments is not described - for hay or pasture use, in what way and with what the plants were treated.

CONCLUSION

Bearing in mind the results of the scientific research, the analyzes made, the conclusions and the contributions, I consider that the presented dissertation fully meets the structure, content and volume of the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations of the AAB for its application, which I gives reason to evaluate it **POSITIVELY** and to propose that Magdalena Stancheva Petkova be awarded the educational and scientific degree "Doctor, PhD" in the field of higher education 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, professional direction 6.1 Plant Growing, Scientific Specialty "Forage production and grasslands"

Date: 21.09. 2023

Review prepared by:.....

/Prof. B. Churkova, PhD/