СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
СОФИЯ
Вх. № 47.785
26.08.2023

СТАНОВИЩЕ

относно 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",
автор ас. *Магдалена Станчева Петкова,*
научен ръководител: доц. д-р *Татяна Иванова Божанска*

Член на научното жури: проф., д-р Анелия Илиева Кътова, Институт по фуражните култури (ИФК) - Плевен, научна специалност „Селекция и семепроизводство на културните растения", Заповед за назначаване на НЖ : № РД 05-130 от 19.07.2023 г. на Председателя на ССА - София

I. Актуалност на изследвания проблем

Многогодишните житни треви са основни компоненти на естествените и сятите тревостои. Пасищният райграс е предпочитан от фермерите, заради редица предимства: толерантност към интензивно изпасване, утъпкване и чести коситби, отлично усвояване на азота и най-важното - по-висока хранителна стойност, в сравнение с останалите житни треви. Световната селекция е създала много сортове райграс със специфична екоадаптивност. OECD листата за световна търговия (2023г.) включва 1738 сортове пасищен райграс. Чуждестранните сортове са в повечето случаи високо продуктивни, но със слаба приспособимост към нашите условия, не дълготрайни и са неподходящи за пряко внедряване в производството. В ИФК – Плевен е създаден и през 2010 г. регистриран в сортовата листа на страната първият български сорт диплоиден пасищен райграс ИФК Хармония, стандарт в ИАСАС, а през 2017 г са признати два нови тетраплоидни сортове пасищен райграс Тетрани и Тетрамис. В ОСЗ - Средец е създаден нов сорт пасищен райграс Странджа, от местна популация. От икономическа гледна точка пасищата са най-евтиния фураж, но ключово е наличието на достатъчно количество биомаса с висока смилаемост и хранителна стойност. Многооткосността и многогодишността на пасищния райграс са важни предпоставки за формирането на общата продукция биомаса за целия период на използване на тревостоя. Той е подложен целогодишно, и по години, на влиянието на факторите на околната среда, с чести стресови ситуации. Устойчивостта към неблагоприятните фактори на местните екологични условия е от голямо значение за продуктивността и дълготрайността. Установено е, че тетраплоидите притежават много положителни качества: по-добра облистеност, по-високи растения, по-висока продуктивност на фураж и семена, по-високо съдържание на вода и захари, по-висока смилаемост от диплоидите; по-бързо поникване; по-голяма маса на 1000 семена; по-добра апетитност; по-добра устойчивост на болести; зимоустойчивост; по-висока хранителна стойност; преживните имат предпочитание към тях, и тяхното създаване се смята за голям напредък в селекцията на пасищния райграс. За да се удължи използването на пасищата и се повиши продуктивността и качеството на биомасата, от екологична гледна точка най - рационално е използването на подходящи биологични торове. Всичко това обуславя необходимостта от предварително проучване на сортове пасищен райграс, пригодни за почвено-климатичните условия в района на Средна Стара планина, и изясняване на технологиите за отглеждане в самостоятелен посев или в смески с други треви. Включването на бобови компонети води до повишение на съдържанието на протеин в биомасата и понижение в степента на заплевеляване. Всички посочени аргументи подкрепят непреходната актуалност на дисертационния труд.

II. Цел, задачи и методи на изследване (хипотези на дисертационния труд)

Целта е формулирана кратко и ясно: да се установят възможностите за производство на екологично чиста фуражна биомаса с висока хранителна стойност в условията на Средна Стара планина чрез самостоятелно и смесено отглеждане на пасищен райграс, а 4-те *задачи* произтичат логично и на тях съответстват заложените експерименти. В периода 2020-2022 г.,

са изведени 3 полски опита в Институт по планинско животновъдство и земеделие, Троян, както и лабораторни, за определяне на качеството на фуража. В Опит 1 са проучени продуктивността и качеството на фураж от 3 български (Хармония - контрола, Тетрани и Тетрамис - на ИФК-Плевен), и 5 интродуцирани сортове пасищен райграс: Bokser (Германия); Belida (Дания); Esquire (Германия); Nira (Полша); Nui (Великобритания), общо 8, като 6 от тях са диплоидни и 2 тетраплоидни, в планински, неполивни условия. В Опит 2 се установява влиянието на торенето с Нано Сяра и Панамин АГРО, в различни норми, върху продуктивността и качеството на пасищен райграс сорт Nui. В Опит 3 се проучва продуктивността и стопанските качества на пасищен райграс, в самостоятелни и смесени тревостои с бобови треви. Използвани са видове и сортове: пасищен райграс *Nira*, червена детелина *Altaswede*, бяла детелина *Apolo* и звездан *Leo.* Проучени са показателите**:** добив на свежа и суха маса; ботаничен анализ и височина на тревостоя; извършени са *химични анализи по* класически лабораторни методи: сурови влакнини по *Weende*; суров протеин по *Kjeldahl*; сурови мазнини, *Soxhlet*; Пепел; съдържание на влага; сухо вещество; калций; фосфор; БЕВ (безазотни екстрактни вещества). Провдени са б*иохимични анализи за определяне на структурни влакнинни компоненти на клетъчните стени*: Неутрално-детергентни влакнини (НДВ); Киселинно-детергентнивлакнини (КДВ); Киселинно-детергентен лигнин (КДЛ) по Van Soest end Robertson (1979); Изчислени са степен на лигнификация; брутна енергия (БЕ); обменна енергия (ОЕ); кръмни единици за мляко (КЕМ); кръмни единици за растеж (КЕР) по Тодоров и др. (2010); *In vitro* ензимна смилаемост на сухото вещество (СмСВ) по Aufrere (1982). Използвани са *статистически анализи*: вариационен, корелационен, регресионен, еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA); множествено сравняване на средни величини чрез най-малки статистически доказани разлики (LSD0.05), чрез софтуери: Analysis Toolpak for Microsoft Excel 2010, Statgraphics Plus v.2.1 и STATSOFT Satistics for Windows 10.
Почвено-климатична и метеорологична характеристика е представена като основен провокационен фон на изследване на реакцията на видовете и сортовете към абиотечен стрес в динамика, години, периоди, показатели. Всичко това, показва, че докторантката е усвоила и прилага богат арсенал от подходящи методи и показатели за проучване.

III. Визуализация и интерпретация на получените резултати.

В композиционно отношение работата като обем, структура и баланс между отделните 11 части отговаря на изискванията за такова проучване. Дисертацията е написана на 162 стр., в т. ч. 22 таблици, 24 фигури, *липсват снимки*, 207 литературни източници – 66 на кирилица и 141 на латиница, като от общия брой 122 са от 2015 г. и след нея, т.е. 59% съвременни и най-нови източници. *Уводът* въвежда в темата, акцентирайки стопанското значение и технологичните подходи за устойчива, екологична продукция от пасищен райграс в чисти и смесени с бобови компоненти посеви. *Литературният преглед* е изчерпателен, и целенасочен, написан на 27 стр. и включва 5 подраздели: значение и разпространение на пасищен райграс; характеристика на сортове пасищен райграс, в т. ч. български; качество на фуража на пасищен райграс, сравнено с други житни треви; смесени тревостои на пасищен райграс с многогодишни бобови култури и влияние на листното торене върху качеството на фуража от пасищен райграс. Отлично впечатление прави информираността за постиженията на селекция на пасищен райграс в България и в света. *Резултати и обсъждане* обхващат от 50 до 128 стр., общо 79 стр. или 49% от дисертацията и завършват със заключение. Установено е, че чрез агротехнологични подходи, а именно избор на сорт, листно торене и смесено отглеждане с бобови треви, може значително да се повлияе продуктивният потенциал и качествените параметри на фуражната маса от пасищен райграс. Доказва се същественото значение на генотипа (сорта) при самостоятелно сенокосно отглеждане, като резултатите потвърждават ценността на българската селекция и съответно на адаптивния потенциал в подобрителната работа с вида. В резултат на проведеното сравнително изпитване на български и чужди сортове пасищен райграс е установено, че българските тетраплоидни сортове Тетрамис и Тетрани проявяват най-висока устойчивост и продуктивност в условията на Средна Стара планина. Фуражната маса, получена от тях е с по-високо съдържание на суров протеин. Друг технологичен елемент - листното торене

повлиява съществено добива, основния химичен състав, структурните влакнинни компоненти на клетъчните стени и *in vitro* смилаемостта на сухото вещество. Установено е, че биоторенето с Панамин Агро повишава доказано добива на свежа маса и съдържанието на суров протеин в сухото вещество. Минералното листно торене с Нано Сяра влияе положително участието на пасищния райграс в количеството на формираната тревна маса. Резултатите от смесеното отглеждане на пасищния райграс с адаптирани за условията на Средна Стара планина бобови треви (бяла детелина, червена детелина, звездан), по отношение енергийната хранителна стойност на тревостоя, подчертава високата му фуражна стойност и потенциално производствено значение за планинските райони на България. Оценено е качеството на фуража по състав, смилаемост, енергийна и протеинова хранителна стойност през различни подрасти и години на сортове пасищен райграс и бобови треви. Установени са корелационни и регресионни зависимости между основни качествени и количествени показатели във фуража от самостоятелни и смесени тревостои, а именно: количеството на влакнинната фракция корелира силно отрицателно с *in vitro* смилаемостта на сухото вещество, енергийната стойност на фуража и съдържанието на суров протеин. Съдържанието на суров протеин показва статически значимо влияние върху смилаемостта и броя на кръмните единици във фуражната маса. Въз основа на извършената цялостна експериментална дейност, прецизна статистическа обработка на резултатите и компетентно обсъждане са направени 20 достоверни изводи, които приемам напълно и успешно са изпълнени поставените цел и задачи на дисертацията.

IV. Приноси на дисертационния труд

Всички приноси се отличават с оригиналност и значимост за фуражното производство и ливадарство при планински условия.

Научно-теоретични приноси с оригинален характер:

1. Проучено е развитието, продуктивността, качеството и хранителната стойност на фуража на сортове пасищен райграс при планински условия.
2. Установено 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 височина, ботаничничен състав и продуктивност на пасищен райграс и бобови треви в самостоятелни и смесени тревостои.
4. Анализиран е основният химичен състав и структурните влакнинни компоненти на клетъчните стени в биомасата на пасищен райграс след приложено торене.
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.

Приноси с приложен характер:

1. В предпланинските условия на България, с най-добра адаптивност, устойчивост и продуктивност са тетраплоидните сортове пасищен райграс Тетрамис и Тетрани.
2. Положителният ефект от третирането с Панамин Агро (250 g/da) при пасищен райграс е алтернативно средство за повишаване продуктивността и качеството на биомасата.
3. Смеските на пасищния райграс с бяла и червена детелина са високопродуктивни и подходящи за получаване на качествен фураж в условията на Средна Стара планина.

Направени са и 5 научно-обосновани препоръки за практиката.

V. Оценка на автореферата и качеството на научните публикации, отразяващи резултатите в дисертацията

Авторефератът отговаря на структурата на дисертацията, правилно представя основните положения и научни приноси за извършеното проучване като лично дело на докторанта. Написан е на 46 страници, съдържа 15 таблици, 18 фигури и резюме. По дисертацията са представени 2 научни статии, една самостоятелна и една като първи автор в

колектив с научния ръководител и колеги от ИПЖЗ - Троян, публикувани през 2022 г. в *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*.

Кратки биографични данни за докторанта

Магдалена Станчева Петкова е родена на 10.12.1976 г. Висшето си образование завършва в Аграрния Университет – Пловдив през 2016г. – бакалавър по специалност Агрономство - полевъдство, а през 2019 г. магистърска степен по Растениевъдна продукция, с отлична диплома. От 01.12.2019 г. е асистент в ИПЖЗ – Троян, отдел „Планинско ливадарство и фуражно производство“. От 01.02.2023 г. е зачислена като докторант на самостоятелна подготовка, а след два месеца, от 21.04.23 г. е отчислена с право на защита. На изпипите за докторантски минимуми има отлични оценки. Участник е в 3 научни проекти към ССА и 1 към МОН (програма „Млади учени“). Автор е на 9 научни публикации. Участвала е на 2 научни форуми в Румъния през 2021г. и 2022г., и 2 научни конференции на ИПЖЗ – Троян през 2021 и 2022 г.

Лични впечатления за докторанта

Познавам ас. Магдалена Петкова като участник в научен проект на ИФК - Плевен, на който съм ръководител. Ас. Петкова е отговорен, отдаден на работата учен, прецизно и в срок представя отчетите си и е предпочетена за екипна работа. Тя е достоен ученик и последовател на Доц. д-р Т. Божанска и колегите от отдела по ливадарство и фуражно производство на ИПЖЗ – Троян.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Препоръки

- ✓ За пасищният райграс има дифернциация на сортовете по: ниво на плоидност (2n, 4n), група на зрялост (ранни, средно ранни и късни) и направление на използване (за фураж и за декоративни или спортно-технически цели), това да се има предвид при избор на сортове за сравнителни опити.
- ✓ Пасищният райграс е многогодишно растение от зимен тип и изкласяване, т.е. генеративно развитие има през пролетта на втората година от сеитбата, а за следващите години, само в първи подраст, другите подрасти са отави, нямат генеративни стъбла (класове), т.е. покосяване, изпасване и подрасти, не са само във фенофаза „изкласяване“, тогава биха се получили повече на брой откоси годишно и общо за периода на проучване. Добре е да се посочват датите и височина на покосяване, от там ще е ясно за колко време и при какви метеорологични условия е формиран подраст и връзката с качеството на биомасата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отличната информираност, правилното методично провеждане на експериментите, както и задълбоченото интерпретиране и анализиране на получените резултати е позволило на докторанта да регистрира важни приноси – оригинални, научни и научно приложни. Дисертацията е методически добре поставен и завършен научен труд с принос за обогатяване на теоретичната основа на фуражното производство и ливадарство при планински условия чрез установяване на подходящи видове, сортове, технологични звена с екологичен акцент, включително смесени посеви. Считам, че представеният дисертационен труд отговаря изцяло на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА.

Изразявам изцяло **положително становище за дисертационния труд** и предлагам да се присъди на ас. 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: 12.09.2023 г. **ИЗГОТВИЛ СТАНОВИЩЕТО:**

(Проф., д-р Анелия Кътова)

STANDPOINT

For PhD thesis elaborated in the higher education field 6. Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, professional direction 6.1. Plant production, scientific speciality "Fodder production, meadow cultivation"

Topic and author of the dissertation: Bioproductive and quality characteristics of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) in a technological aspect,

Author: Assistant professor Magdalena Stancheva Petkova,

Research supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tatiana Ivanova Bozhanska

Member of the scientific jury: Prof., PhD, Aneliya Ilieva Katova, Institute of Forage Crops (IFC) - Pleven, scientific speciality Plant breeding and seed production of cultivated crops, the Order for jury appointment: No. RD 05-130 of 19.07.2023 of the Chairman of the AA – Sofia

I. Relevance of the studied problem

Perennial grasses are major components of native and sown grasslands. Perennial ryegrass is preferred by farmers because of a number of advantages: tolerance to intensive grazing, trampling and frequent mowing, excellent nitrogen uptake and, most importantly, higher nutritional value compared to other perennial grasses. World plant breeding has created many varieties of perennial ryegrass with specific eco-adaptability. The OECD World Trade List (2023) includes 1,738 varieties of perennial ryegrass. Foreign varieties are in most cases highly productive, but with poor adaptability to our conditions, not long-lasting and unsuitable for direct implementation in production. In IFC - Pleven, the first Bulgarian variety of diploid perennial ryegrass IFK Harmoniya was created and registered in the country's variety list in 2010, a standard in Executive agency for variety testing, approbation and seed control (EAVTASC), and in 2017 two new tetraploid perennial ryegrass varieties Tetraniy and Tetramis were recognized. In Agricultural experiment station (AES) - Sredets, a new variety of perennial ryegrass Strandzha, from a local population, was created. From an economic point of view, pastures are the cheapest forage, but the key is the availability of a sufficient amount of biomass with high digestibility and nutritional value. The multi-cutting and perenniality of perennial ryegrass are important prerequisites for the formation of the total biomass production for the entire period of use of the grassland. It is subjected year-round, and for years, to the influence of environmental factors, with frequent stressful situations. Resistance to the adverse factors of local environmental conditions is of great importance for productivity and longevity. Tetraploids have been found to have many positive qualities: better foliage, taller plants, higher forage and seed productivity, higher water and sugar content, higher digestibility than diploids; faster germination; greater mass per 1000 seeds; better palatability; better disease resistance; winter hardiness; higher nutritional value; ruminants have a preference for them, and their creation is considered a major advance in perennial ryegrass breeding. In order to prolong the use of pastures and increase the productivity and quality of biomass, from an ecological point of view it is most rational to use appropriate biological fertilizers. All this determines the need for a preliminary study of pasture ryegrass varieties suitable for the soil-climatic conditions in the Middle Balkan region, and clarification of the technologies for cultivation in a separate crop or in mixtures with other grasses. The inclusion of leguminous components leads to an increase in the protein content of the biomass and a decrease in the degree of weeding. All the mentioned arguments support the permanent relevance of the dissertation work.

II. Purpose, tasks and research methods (hypotheses of the dissertation)

The aim is formulated briefly and clearly: to establish the possibilities for the production of ecologically clean forage biomass with high nutritional value in the conditions of the Middle Balkan through pure and mixed cultivation of perennial ryegrass, and the 4 tasks follow logically and the planned experiments correspond to them. In the period 2020-2022, 3 field experiments were carried

out at the Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan, as well as laboratory experiments to determine the quality of forage. In Experiment 1, the productivity and quality of forage of 3 Bulgarian (Harmony - control, Tetrani and Tetramis - of IFK-Pleven) and 5 introduced varieties of perennial ryegrass were studied: Bokser (Germany); Belida (Denmark); Esquire (Germany); Nira (Poland); Nui (UK), 8 in total, 6 of which are diploid and 2 tetraploid, in upland, non-irrigated conditions. In Experiment 2, the influence of fertilization with Nano Sulfur and Panamin AGRO, in different rates, on the productivity and quality of perennial ryegrass cultivar Nui was established. Experiment 3 investigated the productivity and management qualities of perennial in pure and mixed stands with leguminous species. Species and varieties used: perennial ryegrass Nira, red clover Altaswede, white clover Apolo and bird's foot trefoil Leo. The indicators were studied: yield of fresh and dry mass; botanical analysis and herbage height; chemical analyzes were performed according to classic laboratory methods: crude fibers according to Weende; crude Kjeldahl protein; crude fat, Soxhlet; Ashes; moisture content; dry substance; calcium; phosphorus; NFES (nitrogen-free extractive substances). Biochemical analyzes were carried out to determine the structural fiber components of the cell walls: Neutral detergent fibers (NDF); Acid-detergent fibers (KDV); Acid-detergent lignin (ADL) according to Van Soest and Robertson (1979); The degree of lignification was calculated; gross energy (GB); exchange energy (EE); milk feed units (FUM); feed growth units (FUG) according to Todorov et al. (2010); In vitro enzymatic digestibility of dry matter (DMD) according to Aufrere (1982). Statistical analyzes were used: variance, correlation, regression, one-factor analysis of variance (ANOVA); multiple comparison of means by least statistically significant differences (LSD0.05), using software: Analysis Toolpak for Microsoft Excel 2010, Statgraphics Plus v.2.1 and STATSOFT Satistics for Windows 10.

Soil-climatic and meteorological characteristics are presented as the main provocative background of the study of the reaction of species and varieties to abiotic stress in dynamics, years, periods, indicators. All this shows that the doctoral student has mastered and applied a rich arsenal of appropriate research methods and indicators.

III. Visualization and interpretation of the results obtained. Literature used

Compositionally, the work as volume, structure and balance between the individual 11 parts meets the requirements for such a study. The dissertation is written on 162 pages, including 22 tables, 24 figures, missing photos, 207 literary sources - 66 in Cyrillic and 141 in Latin, and of the total number 122 are from 2015 and after, i.e. is 59% modern and latest sources. *The introduction* introduces the topic, emphasizing the economic importance and technological approaches for sustainable, ecological production of perennial ryegrass in pure and mixed legume component crops. *The literature review* is comprehensive and targeted, written on 27 pages and includes 5 subsections: significance and distribution of perennial ryegrass; characteristics of perennial ryegrass varieties, including Bulgarian; forage quality of perennial ryegrass compared with other perennial grasses; mixed stands of perennial ryegrass with perennial legumes and influence of foliar fertilization on perennial ryegrass forage quality. An excellent impression is made by the awareness of the achievements of perennial ryegrass breeding in Bulgaria and in the world. *Results and discussion* cover 50 to 128 pages, a total of 79 pages or 49% of the dissertation, and end with a conclusion. It has been found that through agrotechnological approaches, namely variety selection, foliar fertilization and intercropping with leguminous grasses, the productive potential and quality parameters of perennial ryegrass forage can be significantly influenced. The essential importance of the genotype (variety) in independent hay cultivation is proven, and the results confirm the value of the Bulgarian breeding and, accordingly, the adaptive potential in improving the species. As a result of the comparative testing of Bulgarian and foreign varieties of perennial ryegrass, it was established that the Bulgarian tetraploid varieties Tetramis and Tetrany show the highest resistance and productivity in the conditions of the Central Balkan. The fodder obtained from them has a higher crude protein content. Another technological element - foliar fertilization significantly affects the yield, the main chemical composition, the structural fibrous components of the cell walls and the in vitro digestibility of the dry matter. It has been established that biofertilization with

Panamin Agro has been proven to increase the yield of fresh mass and the content of crude protein in dry matter. Mineral foliar fertilization with Nano Sulfur positively affects the participation of perennial ryegrass in the amount of grass mass formed. The results of the mixed cultivation of perennial ryegrass with leguminous grasses adapted to the conditions of the Middle Balkan (white clover, red clover, bird's foot trefoil), in terms of the energy nutritional value of the grass stand, emphasize its high forage value and potential production importance for the mountainous regions of Bulgaria. Forage quality was evaluated in terms of composition, digestibility, energy and protein nutritional value across different sub-growths and years of perennial ryegrass and legumes cultivars. Correlation and regression relationships were established between main qualitative and quantitative parameters in the forage from pure and mixed grass stands, namely: the amount of the fiber fraction correlates strongly negatively with the in vitro digestibility of the dry matter, the energy value of the forage and the crude protein content. Crude protein content showed a statically significant influence on digestibility and the number of forage units in the forage mass. Based on the overall experimental activity, precise statistical processing of the results and competent discussion, 20 reliable conclusions were drawn, which I fully accept, and the set aim and tasks of the dissertation were successfully fulfilled.

IV. Contributions of the dissertation

All contributions are distinguished by originality and relevance for forage production and meadow farming under mountain conditions.

Scientific and theoretical contributions of an original nature

1. The development, productivity, quality and nutritional value of fodder of perennial ryegrass varieties under mountain conditions were studied.
2. The influence of mineral fertilization with Nano Sulfur and foliar treatment with biofertilizer Panamin Agro on the growth, development, productivity and quality of perennial ryegrass on light gray pseudozolic soils was established.
3. Height, botanical composition and productivity of perennial ryegrass and leguminous species in pure and mixed stands were determined.
4. The main chemical composition and structural fiber components of cell walls in perennial ryegrass biomass after applied fertilization were analyzed.
5. The nutritional value and quality of perennial ryegrass in pure and mixed stands with bird's foot trefoil, white and red clover were evaluated.
6. Correlation and regression relationships were established between main indicators of productivity and forage quality from grass stands of pure grass and legume forage crops and their mixtures.

Contributions of an applied nature:

1. In the foothills of Bulgaria, tetraploid varieties of perennial ryegrass Tetramis and Tetrany have the best adaptability, resistance and productivity.
2. The positive effect of treatment with Panamin Agro (250 g/da) in perennial ryegrass is an alternative means of increasing the productivity and quality of the biomass.
3. Mixtures of pasture ryegrass with white and red clover are highly productive and suitable for obtaining quality fodder in the conditions of the Middle Balkan.

Five scientifically based recommendations for practice have also been made.

V. Quality evaluation of scientific publications, presenting the dissertation results

The abstract corresponds to the structure of the dissertation, correctly presents the main points and scientific contributions to the conducted research as a personal work of the doctoral student. It is written on 46 pages, contains 15 tables, 18 figures and a summary. The dissertation presents 2 scientific articles, one independent and one as the first author in a team with the scientific supervisor and colleagues from RIMSA - Troyan, published in 2022 in the Journal of Mountain Agriculture on the Balkans.

Brief biographical data of the PhD student

Magdalena Stancheva Petkova was born on 10.12.1976. She completed her higher education at the Agrarian University - Plovdiv in 2016. - bachelor's degree in Agronomy - field breeding, and in 2019 a master's degree in Crop production, with an excellent diploma. Since 01.12.2019, he has been an assistant at RIMSA - Troyan, Department "Mountain meadow and fodder production". From 01.02.2023 she was enrolled as a doctoral student of independent training, and two months later, from 21.04.23, she was dismissed with the right to defense. There are excellent grades on graduations for doctoral minimums. She is a participant in 3 scientific projects at the Agricultural Academy – Sofia and 1 at the MES ("Young Scientists" program). She is the author of 9 scientific publications. She participated in 2 scientific forums in Romania in 2021. and 2022, and 2 scientific conferences of the RIMSA - Troyan in 2021 and 2022.

Personal impressions of the PhD student

I know Assistant Magdalena Petkova as a participant in a scientific project of IFC - Pleven, of which I am the leader. As. Petkova is a responsible, dedicated scientist, presents her reports precisely and on time and is preferred for teamwork. She is a worthy student and follower of Assoc. Prof. Dr. T. Bozhanska and the colleagues from the meadow and fodder production department of RIMSA - Troyan.

VI. Critical remarks, questions and recommendations to the candidate

Recommendations

⇒ For perennial ryegrass, there is a differentiation of varieties according to: ploidy level (2n, 4n), maturity group (early, mid-early and late) and direction of use (for fodder and for decorative or sports-technical purposes), that is taken into account when choosing varieties for comparative trials.

⇒ Perennial ryegrass is a perennial plant of winter type and heading, i.e. generative development occurs in the spring of the second year after sowing, and for the following years, only in the first growth, the other regrowths do not have generative stems (ears), i.e. mowing, grazing and growths, are not only in the "heading" phenophase, then more cuttings per year and in total for the study period would be obtained. It is good to indicate the dates and height of cutting, from there it will be clear for how long and under what weather conditions the growth was formed and the relationship with the quality of the biomass.

CONCLUSION

The excellent awareness, the correct methodical conduct of the experiments, as well as the in-depth interpretation and analysis of the obtained results allowed the doctoral student to register important contributions - original, scientific and scientifically applied. The dissertation is a methodologically well-placed and completed scientific work with a contribution to enriching the theoretical basis of forage production and meadow farming in mountain conditions by establishing suitable species, varieties, technological units with an ecological emphasis, including mixed crops. I believe that the presented dissertation fully meets the requirements of the RSARB and the Regulations for the terms and conditions for acquiring scientific degrees and for holding academic positions in the Agricultural Academy – Sofia.

I express a completely positive opinion about the dissertation work and propose to award Assistant Professor *Magdalena Stancheva Petkova* the educational and scientific degree "Doctor" in the field of higher education 6. Agricultural sciences and veterinary medicine, professional direction 6.1. Plant production, scientific specialty "Forage production, meadow cultivation".

Date: 12/09/2023 Member of the scientific jury:

(Prof. Aneliya Katova, PhD)