

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIEȚII
„ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: AGRONOMIE
SPECIALIZAREA: PRODUCEREA ȘI PĂSTRAREA FURAJELOR**

**Doctorand,
Ing. ZAIȚ (GRAPAN) Teodora**

TEZĂ DE DOCTORAT

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. dr. VÎNTU Vasile**

IAȘI - 2024

**„ION IONESCU DE LA BRAD” IASI UNIVERSITY OF LIFE
SCIENCES DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
FIELD OF DOCTORAL STUDIES: AGRONOMY
SPECIALIZATION: FORAGE PRODUCTION AND STORAGE**

PhD THESIS

**PhD, Supervisor,
PhD, Prof. Vasile VÎNTU**

**PhD, Student,
Eng. Teodora ZAIȚ (GRAPAN)**

IAȘI - 2024

**UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIEȚII
„ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: AGRONOMIE
SPECIALIZAREA: PRODUCEREA ȘI PĂSTRAREA FURAJELOR**

**Doctorand,
Ing. ZAIȚ (GRAPAN) Teodora**

TITLUL TEZEI
**CERCETĂRI PRIVIND COMPORTAMENTUL UNOR GRAMINEE ȘI
LEGUMINOASE PERENE ÎN AMESTECURI SIMPLE PENTRU PAJIȘTI
SEMĂNATE ÎN CONDIȚIILE DIN SILVOSTEPA NORDICĂ A
MOLDOVEI**

**Conducător de doctorat,
Prof. univ. dr. VÎNTU Vasile**

IAȘI - 2024

**IASI UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES „ION IONESCU DE LA BRAD”
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES
DOCTORAL DOMAIN: AGRONOMY
SPECIALIZATION: FODDER PLANTS PRODUCTION AND PRESERVATION**

**PhD, Student,
Eng. ZAITȚ (GRAPAN) Teodora**

DOCTORAL THESIS TITLE

**RESEARCH ON THE BEHAVIOR OF PERENNIAL GRASSES
AND LEGUMINOUS SPECIES IN SIMPLE MIXTURES
FOR SOWN GRASSLANDS IN THE CONDITIONS OF THE
NORTHERN MOLDAVIAN FOREST STEPPE**

**PhD, Supervizor,
PhD, Prof. VÎNTU Vasile**

IAȘI - 2024

CUPRINS

REZUMAT (română și engleză)	13
INTRODUCERE	25
Partea I - STUDIU DOCUMENTAR	27
CAPITOLUL I - IMPORTANȚA PAJIȘTILOR TEMPORARE	29
1.1. Importanța și răspândirea pajiștilor temporare	30
1.2. Tehnologia cadru de înființare a pajiștilor temporare	32
1.3. Particularitățile morfologice și biologice ale speciilor <i>Festuca</i> <i>arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	39
CAPITOLUL II - CERCETĂRI CU PRIVIRE LA ÎNFIINȚAREA ȘI GESTIONAREA PAJIȘTILOR SEMĂNATE	44
2.1. Cercetări în țară cu privire la înființarea și gestionarea pajiștilor temporare	44
2.2. Cercetări în străinătate cu privire la înființarea și gestionarea pajiștilor temporare	50
CAPITOLUL III - CADRUL NATURAL AL ZONEI DE EXPERIMENTARE	56
3.1. Așezarea geografică	56
3.2. Geologia și geomorfologia	57
3.3. Hidrografia și hidrologia	58
3.4. Principalele caracteristici ale climei	59
3.5. Vegetația	60
Partea a II-a - CONTRIBUȚII PERSONALE LA REALIZAREA TEZEI ..	63
CAPITOLUL IV - SCOPUL, OBIECTIVELE, MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE	65
4.1. Scopul cercetărilor	65
4.2. Obiective și activități	66
4.3. Materialul și metodele de cercetare	67
4.4. Tehnologia de cultivare aplicată	71
4.5. Condițiile climatice din perioada de experimentare	72

CAPITOLUL V - REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA CREȘTERII, DEZVOLTĂRII ȘI ACUMULĂRII BIOMASEI LA SPECIILE <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	79
5.1. Analiza numărului de lăstari/m ²	79
5.2. Analiza înălțimii plantelor	89
5.3. Analiza dinamicii înălțimii plantelor	97
5.4. Analiza producției de furaj	101
5.5. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării și acumulării biomasei	112
CAPITOLUL VI - REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA COMPETITIVITĂȚII LA SPECIILE <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	117
6.1. Analiza competitivității speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	117
6.2. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra competitivității speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	122
CAPITOLUL VII - REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA CALITĂȚII FURAJULUI OBTINUT LA SPECIILE <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L.	123
7.1. Analiza conținutului furajului în proteină brută (PB)	123
7.2. Calculul cantității de proteină brută obținută (Q _{PB})	129
7.3. Analiza conținutului furajului în NDF (neutral detergent fiber)	133
7.4. Analiza conținutului furajului în ADF (acid detergent fiber)	139
7.5. Calculul calitatății furajere relative (RFQ)	145
7.6. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra calității furajului obținut	152
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI (română și engleză)	155
BIBLIOGRAFIE	167
Lista tabelor; Lista figurilor; Lista lucrărilor științifice publicate	176
Anexe	183

CONTENT

SUMMARY (Romanian and English)	13
INTRODUCTION	25
Part I - DOCUMENTARY STUDY	27
CHAPTER I - TEMPORARY GRASSLANDS IMPORTANCE	29
1.1. The importance and spread of temporary grasslands	30
1.2. Framework technology for setting up temporary grasslands	32
1.3. Morphological and biological particularities of <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. species	39
CHAPTER II - RESEARCH REGARDING THE ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF SOWN GRASSLANDS	44
2.1. Research in our country regarding the establishment and management of temporary grasslands	44
2.2. Research abroad regarding the establishment and management of temporary grasslands	50
CHAPTER III - CHARACTERIZATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE EXPERIMENTATION AREA	56
3.1. Geographic location.....	56
3.2. Geology and geomorphology	57
3.3. Hydrography and hydrology	58
3.4. The main climate characteristics	59
3.5. Vegetation	60
Part II - PERSONAL CONTRIBUTIONS TO THE DOCTORAL THESIS..	63
CHAPTER IV - PURPOSE, OBJECTIVES, MATERIAL AND METHOD OF RESEARCH	65
4.1. Research purpose	65
4.2. Objectives and research activities	66
4.3. Research material and methods	67
4.4. Cropping technology applied	71
4.5. Climatic conditions during experimentation	72

CHAPTER V - RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF CROP SYSTEM AND FERTILIZATION ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND ACCUMULATION OF BIOMASS IN <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. SPECIES	
5.1. Analysis of the number of shoots·m ⁻²	79
5.2. Plants height analysis	89
5.3. Analysis of plant height dynamics	97
5.4. Biomass production analysis	101
5.5. Discussions on the the influence of crop system and fertilization onthe growth, development and accumulation of biomass	112
CHAPTER VI - RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OFCROP SYSTEM AND FERTILIZATION ON PLANTS COMPETITIVENESS IN <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. SPECIES	117
6.1. Analysis of <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. species competitiveness	117
6.2. Discussions on the influence of crop system and fertilization on plants competitiveness in <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. species	122
CHAPTER VII - RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OFCROP SYSTEM AND FERTILIZATION ON FORAGE PRODUCTION QUALITY IN <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. and <i>Trifolium pratense</i> L. SPECIES	123
7.1. Analysis of forage content in crude protein (CP)	123
7.2. Calculation of the crude protein quantity obtained (Q _{CP})	129
7.3. Analysis of forage content in neutral detergent fiber (NDF)	133
7.4. Analysis of forage content in acid detergent fiber (ADF)	139
7.5. Calculation of the Relative Forage Quality (RFQ)	145
7.6. Discussions on the influence of crop system and fertilization on forage production quality	152
CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS (Romanian and English).	155
REFERENCES	167
Tables list; Figures list; List of published scientific papers	176
Annexes	183

REZUMAT

Cuvinte cheie: sistem de cultură, fertilizare, productivitate, calitate furaj, competitivitate specii

Pajiștile temporare sunt înființate în terenuri arabile sau, cu anumite limitări, în locul pajiștilor naturale cu diferite elemente de degradare, pentru obținerea de producții de furaj mai mari și de o calitate superioară.

Cel mai important element de tehnologie la înființarea unei pajiști temporare este reprezentat de stabilirea compoziției floristice. De aceasta depinde desimea și uniformitatea viitorului covor vegetal, realizarea unui raport optim între speciile care alcătuiesc amestecul de semințe (foarte important fiind raportul graminee / leguminoase), stabilirea modului de exploatare (fâneată, pășune sau folosire mixtă), realizarea unui furaj echilibrat energo-proteic și durata de folosire.

În acest context, **scopul cercetărilor realizate în perioada 2020-2023 a fost de a analiza comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L., în amestecuri simple pentru pajiști semănate, în condițiile din Silvestepa nordică a Moldovei.**

Obiectivele tezei de doctorat au fost reprezentate de analiza influenței sistemului de cultură aplicat și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării, acumulării biomasei, competitivității interspecifice și a calității furajului obținut la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L..

Activitățile desfășurate pentru îndeplinirea acestor obiective au fost reprezentate de analiza numărului de lăstari/m², înălțimii și dinamicii înălțimii plantelor și producției de furaj, analiza indicilor RYT (Relative Yield Total) și CR (Competition Rate), analiza conținutului furajului în proteină brută (PB), NDF (neutral detergent fiber) și analiza conținutului furajului în ADF (acid detergent fiber), calculul cantității de proteină brută exportată prin furajul realizat (Q_{PB}) și calculul calității furajere relative (RFQ).

Teza de doctorat este structurată în două părți și cuprinde șapte capitole.

În **partea de considerații generale**, ce cuprinde 37 pagini (23,3% din volumul tezei de doctorat), însumând capitolele I, II și III, este prezentat un studiu documentar pe baza literaturii de specialitate, cu scopul cunoașterii stadiului actual al cercetărilor, din țară și străinătate, referitoare la tehnologia de cultivare și exploatare a pajiștilor temporare, precum și documentarea referitoare la cadrul natural al zonei de efectuare a cercetărilor.

În **capitolul I** este prezentată **importanța pajiștilor temporare**, arătând

răspândirea acestora la nivel global și în țara noastră, avantajele cultivării de pajiști temporare, tehnologia cadru de înființare a pajiștilor temporare și particularitățile morfologice și biologice ale speciilor studiate, respectiv *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.

Capitolul II cuprinde **cercetări cu privire la înființarea și gestionarea pajiștilor semănate din străinătate și din țara noastră**. Sunt prezentate, selectiv și cronologic, concluziile unor cercetări relevante pentru tema de cercetare a tezei de doctorat, prin care au fost urmărite influența diferitelor elemente de tehnologie asupra creșterii, dezvoltării, acumulării biomasei, competitivității interspecifice și a calității furajului obținut la principalele specii de graminee și leguminoase perene furajere utilizate în amestecuri destinate înființării de pajiști temporare.

În **capitolul III** este descris **cadruul natural al zonei de experimentare**. Cercetările s-au desfășurat la Stațiunea de cercetare și practică studentască Ezăreni, ce aparține Universității pentru Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași (47°51' - 47°10' latitudine nordică și 27°28' - 27°33' longitudine estică).

Relieful stațiunii Ezăreni se integrează, din punct de vedere geomorfologic, în Câmpiei Moldovei. În zona de efectuare a cercetărilor se manifestă un climat boreal, o medie a precipitațiilor multianuale de 517,8 mm și o temperatură medie multianuală de 9,7°C.

Solul din câmpul experimental este un cernoziom cambic, în stratul de 0-30 cm cu un pH cuprins între 6,68 - 7,01, mediu aprovizionat cu humus (2,40%), mediu aprovizionat cu azot total (Nt) (1,78%) și mediu aprovizionat cu P mobil (26,00 ppm).

Vegetația naturală ierboasă este reprezentată din specii caracteristice climatului de silvostepă.

În **partea de contribuții proprii**, ce cuprinde 76,7% din volumul tezei de doctorat (122 pagini), reprezentând introducerea, rezumatul în română și engleză, capitolele IV, V, VI, VII, concluziile și recomandările, sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L., în amestecuri simple pentru pajiști semănate, în condițiile din Silvestepa nordică a Moldovei.

În **capitolul IV** sunt prezentate **scopul, obiectivele și activitățile cercetărilor efectuate, materialul și metoda de cercetare** utilizate, tehnologia de cultivare aplicată pe parcursul perioadei de efectuare a cercetărilor și descrierea condițiilor climatice din perioada de cercetare.

Pentru atingerea scopului și a obiectivelor propuse, a fost organizată în primăvara anului 2021, în câmpul experimental al disciplinei de „Cultura pajiștilor și a plantelor furajere” de la Stațiunea Ezăreni, o experiență bifactorială de tipul 5×5 așezată după metoda parcelor subdivizate în 3 repetiții, având dimensiunile parcelei de 4×3 m (12 m^2), suprafața recoltabilă de 6 m^2 , iar suprafața totală a experienței de 47×20 m (940 m^2).

Material biologic folosit a fost reprezentat de speciile *Festuca arundinacea* Schreb. (păiuș înalt) soiul Vio Jucu, omologat în anul 2012, creat la U.S.A.M.V. Cluj Napoca și *Trifolium pratense* L. (trifoi roșu) soiul David Liv, omologat în anul 2015, creat la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Livada.

Metodologia aplicată a fost cea în conformitate cu normele tehnicii experimentale în agricultură, metodele standardizate aplicate la nivel internațional și național, iar rezultatele au fost analizate din punct de vedere al semnificației statistice prin analiza varianței, calculul diferențelor limită și analiza unor regresii între factorii studiați și parametrii analizați.

În perioada de efectuare a cercetărilor, respectiv perioada agricolă 2020-2023, temperatura medie a fost mai mare decât media multianuală, în fiecare dintre anii destudiu, cu 0,9-2,2°C.

Cantitatea totală de precipitații a fost mai mare decât media multianuală, dar neuniform distribuită, existând perioade de stres hidric în intervalul septembrie - noiembrie 2021, intervalul mai - august 2022, în lunile octombrie 2022 și martie 2023 și în perioada mai - iunie 2023.

În general, perioada agricolă 2020-2023 poate fi caracterizată ca fiind favorabilă instalării speciilor studiate, dar mai puțin favorabilă exploatării acestora.

În **capitolul V** sunt prezentate **rezultate privind influența sistemului de cultură aplicat și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării și acumulării biomasei la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L..**

În perioada de efectuare a cercetărilor, perioada agricolă 2020-2023, în fiecare dintre cei trei ani de exploatare, la speciile și amestecurile studiate, au fost realizate câte trei coase, dar doar una a fost valorificată prin cosit (coasa a II-a în anul I de vegetație și coasa I în anii II și III de vegetație), celelalte coase fiind de curățire.

În funcție de anul de vegetație, numărul de lăstari generați a variat între 296 lăstari/m² (anul III de vegetație) la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ și 2035 lăstari/m² (anul I de vegetație) la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat.

În anul I de vegetație, cel mai mare număr de lăstari a fost obținut atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anii II și III de vegetație, când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb., datorită potențialului genetic (vivacitatea) al speciei *Trifolium pratense* L. și condițiilor climatice nefavorabile.

Indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe de tipul NP a dus la obținerea unui număr mai mare de lăstari pe unitatea de suprafață.

În funcție de anul de vegetație, înălțimea lăstarilor a fost cuprinsă între 32 cm (anul I de vegetație) la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizat și 82 cm (anul III de vegetație) la varinatele reprezentate

de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) nefertilizat sau fertilizat cu N₅₀P₅₀ și N₇₅P₇₅.

În anii I și II de vegetație, cei mai înalți lăstari au fost obținuți atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anul III de vegetație, când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb..

Indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe de tipul NP a dus la obținerea unor lăstari cu o înălțime mai mare.

În anul I de vegetație, producțiile obținute au fost cuprinse între 2,87 t/ha la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizat și 7,33 t/ha la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu N₇₅P₇₅.

În anul II de vegetație producțiile obținute au fost cuprinse între 1,81 t/ha la varianta martor reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizat și 8,06 t/ha la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu N₇₅P₇₅.

În anul III de vegetație, producțiile obținute au fost cuprinse între 2,82 t/ha la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizat și 6,05 t/ha la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀.

În primii doi ani de vegetație cele mai mari producții au fost realizate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anul III de vegetație, când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb..

Indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe de tipul NP a dus la obținerea unor producții de substanță uscată mai mari.

Fertilizarea cu doze de N₁₀₀P₁₀₀ și de N₁₅₀P₁₅₀, în anii II și III de vegetație, a favorizat creșterea și dezvoltarea plantelor speciei *Trifolium pratense* L., mai ales în cazul în care specia a fost în proporții de 25% și 50% în amestec și unde s-a manifestat concurența speciei *Festuca arundinacea* Schreb..

În **capitolul VI**, sunt prezentate **rezultatele cercetărilor privind influența sistemului de cultură aplicat și a fertilizării asupra competitivității la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L..**

În cazul studiului efectuat în perioada 2020-2023, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, competitivitatea interspecifică a fost influențată de procentul de participare în norma de semănat a speciilor din amestec, de îngrășămintele minerale pe bază de azot și fosfor administrate și de particularitățile biologice ale speciilor luate în studiu, dar, cel mai important, de condițiile climatice specifice fiecărui an agricol.

Indicele RYT (Relative Yield Total), ce caracterizează speciile utilizate în amestec cu privire la resursele ecologice utilizate, una în raport față de cealaltă a înregistrat, în anul I de vegetație, valori >1, arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. nu sunt antagonice, resursele existente fiind suficiente, speciile ocupă nișe ecologice diferite.

În anul II de vegetație, indicele RYT a înregistrat valori <1 , cu excepția variantelor fertilizate cu $N_{150}P_{150}$, arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. concurează pentru aceiași factori de vegetație, iar în anul III de vegetație indicele RYT a înregistrat valori >1 , arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L., prin numărul redus de indivizi datorat deficitului de precipitații nu concurează pentru factorii de vegetație.

În perioada de studiu, 2020-2023, în funcție de anul de vegetație, indicele CR (Competition Rate), ce caracterizează speciile utilizate în amestec, cu privire la competitivitatea reciprocă, pentru specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost mai mare decât în cazul speciei *Trifolium pratense* L., la un procent de participare în amestec de 75%, respectiv 50%, indiferent de varianta de fertilizare, specia fiind mai competitivă, iar variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb., a înregistrat valori foarte mici ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 50%, respectiv 25%, specia fiind considerată foarte slab competitivă.

Valorile indicilor RYT și CR, în condițiile climatice specifice perioadei agricole 2020-2023, au arătat că, deși în condiții normale gramineele și leguminoasele nu concurează între ele, speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. au în comun factorul apă, care devine în anumite condiții foarte important.

În **capitolul VII**, sunt prezentate **rezultatele cercetărilor privind influența sistemului de cultură aplicat și a fertilizării asupra calității furajului obținut la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.**

În anii II și III de vegetație conținutul de proteină brută (PB) din furajul obținut a fost cuprins între 11,74 % la varianta martor reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizat și 17,83% la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu $N_{100}P_{100}$.

Valorile cele mai mari ale conținutului în proteină brută au fost înregistrate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe de tipul NP a dus la obținerea unui conținut proteic mai mare în furajul realizat.

În medie, în perioada 2021-2023, cantitatea totală de proteină brută exportată prin furajul recoltat a variat între 272,7 kg/ha la varianta martor reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizat și 1061,4 kg/ha la varianta formată din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu $N_{150}P_{150}$.

Indiferent de varianta de fertilizare, în anii II și III de vegetație, cele mai mari valori RFQ (Relative Forage Quality), calculată pe baza conținutului de NDF (Neutral Detergent Fiber) și ADF (Acid Detergent Fiber), au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe de tipul NP a dus la

obținerea unui furaj cu o calitate relativă mai mică, pe măsura creșterii dozei de NP aplicată.

În funcție de anul agricol, prin prezența speciei *Trifolium pratense* L. într-un procent mai mare, clasa de calitate a furajului poate fi crescută, de la 3-4 (slab-mijlociu), la 2-1 (bun-foarte bun) sau chiar 0 (excelent).

În **partea de final** a tezei de doctorat sunt expuse **concluziile și recomandările** rezultate în urma cercetărilor efectuate și **bibliografia consultată** pentru realizarea tezei de doctorat.

SUMMARY

Keywords: *cropping system, fertilization, productivity, forage quality, species competitiveness*

Temporary meadows are set up in arable land or, with certain limitations, in place of natural grasslands with different degradation elements, to obtain higher forage production with higher quality.

The most important element of technology in the establishment of a sown meadow is the establishment of the floristic structure, which conditions the density and uniformity of the crop, and, achieving an optimal ratio between the component species (especially between grasses and leguminous species), choosing the way of harvest (mowing, grazing with animals, mixed use), and, a balanced energy-protein ratio of the forage and duration of use.

In this context, **the purpose of the research carried out in the period 2020-2023 was to analyze the behavior of the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species, in simple mixtures for sown grasslands, under the conditions of the northern Moldavian Forest-Steppe.**

The objectives of the doctoral thesis were represented by the analysis of the influence of the culture system and fertilization on growth, development, biomass accumulation, and, the interspecific competitiveness and quality of feed obtained in the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species.

The activities carried out to achieve these objectives were represented by the analysis of the number of shoots·m⁻², the height and dynamics of plant height and feed production, analysis of RYT (Relative Yield Total) and CR (Competition Rate) indices, analysis of feed content in crude protein (CP), and, NDF (neutral detergent fiber) and the analysis of the feed content in ADF (fiber detergent acid), the calculation of the amount of crude protein exported by the feed produced (Q_{CP}) and the calculation of the relative feed quality (RFQ).

The doctoral thesis is structured in **two parts** and includes **seven chapters**.

In **the part of general considerations**, which includes 37 pages (23.3% of the doctoral thesis volume), representing chapters I, II and III, a documentary study is made on the basis of the specialized literature, in order to know the current state of research, from the country and abroad, regarding the technology of cultivation and exploitation of temporary meadows, as well as documentation regarding the natural

conditions of the research area.

Chapter I presents the **importance of temporary grasslands**, showing their spread globally and in our country, the advantages of cultivating temporary grasslands, the basic technology for setting up temporary meadows and the morphological and biological peculiarities of the studied species, respectively *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L..

Chapter II includes **research on the establishment and management of grasslands sown from abroad and from our country**. There are presented, selectively and chronologically, the conclusions of some research relevant to the research topic of the doctoral thesis, through which were followed the influence of different elements of technology on growth, development, accumulation of biomass, and, the interspecific competitiveness and quality of the forage obtained in the main fodder perennial grasses and leguminous species used in mixtures intended for the establishment of temporary meadows.

Chapter III describes **the natural conditions of the area of experimentation**. The research was conducted at Student Research and Practice Station Ezăreni, belonging to the University of Life Sciences "Ion Ionescu de la Brad" from Iași (47°05'-47°10' North latitude and 27°28'-27°33' Eastern longitude).

The current relief of the Ezăreni Station is integrated in the general geomorphological type of the Moldavian Plain. In the research area, there is a boreal climate with an average multiannual rainfall of 517.8 mm and an average multiannual temperate of 9.7°C.

The soil in the experimental field is a cambic chernozem, in the layer of 0-30cm with a pH between 6.68 - 7.01, medium supplied with humus (2.40%), medium supplied with total nitrogen (N) (1.78%) and medium supplied with mobile phosphorus (P) (26.00 ppm).

Natural grassy vegetation has a Forest-Steppe climate characteristic.

In the own contribution part, which includes 76.7% of the doctoral thesis volume (122 pages), representing introduction, summary, chapters IV, V, VI, VII, conclusions and recommendations, the results of the research on the behavior of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species in simple mixtures for sown meadows, under the conditions of the northern Moldavian Forest-Steppe are presented.

Chapter IV presents the **purpose, objectives and activities of the research carried out, the material and research method used**, the cultivation technology applied during the research period and description of climatic conditions during the research period.

In order to achieve the purpose and objectives pursued, it was organized, in spring 2021, in the experimental field of the discipline of "Meadows and fodder plants culture" from Ezăreni Farm, an experience based on the two-factor subdivided

plots method, 5 × 5 type, in 3 replications, having the dimensions of a plot of 4 × 3 m (12 m²), the harvestable area of 6 m² (3 × 2 m) and the total experience area of 47 × 20 m (940 m²).

The biological material used was represented by the species *Festuca arundinacea* Schreb. (tall fescue) Vio Jucu variety, approved in 2012, created at

U.A.S.V.M. Cluj Napoca and *Trifolium pratense* L. (red clover) David Liv variety, approved in 2015, created at Livada Agricultural Research-Development Station.

The applied methodology was the one according to the norms of experimental technique in agriculture, the standardised methods applied at international and national level, and the results were statistically analyzed through the analysis of variance, calculation of limit differences and analysis of regressions between studied factors and analyzed parameters.

During the research period, namely the 2020-2023 agricultural period, the average temperature was higher than the multiannual average, in each of the study years, by 0.9-2.2°C.

The total amount of rainfall was higher than the multi-annual, but unevenly distributed average, with periods of water stress between September - November 2021, May - August 2022, in October 2022 and March 2023 and in May - June 2023.

In general, the 2010-2023 agricultural period can be characterized as favorable to the installation of the studied species, but less favorable to their exploitation.

Chapter V presents the results on the influence of the crop system and fertilisation on the growth, development and accumulation of biomass in *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species.

During the research period, the 2020-2023 agricultural period, in each of the three years of exploitation, in the species and mixtures studied, three cuts were made, but only one has been harnessed by mowing (the second cut in the first year of vegetation and the first cut in the II and III years of vegetation), the other cuts being of cleansing. Depending on the year of vegetation, the number of shoots generated varied between 296 shoots·m⁻² (third year of vegetation) to the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀ and 2035 shoots·m⁻² (first year of vegetation) at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, unfertilised.

In the first year of vegetation the highest number of shoots was obtained when the *Trifolium pratense* L. species was present, and in the second and third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present, due to the genetic potential (vivacity) of *Trifolium pratense* L. species and unfavorable climatic conditions.

Regardless of the year of vegetation, fertilization with NP type complex

mineral fertilizers led to the obtaining of a greater number of shoots per unit area.

Depending on the year of vegetation, the height of the shoots was between 32 cm (first year of vegetation) in the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 82 cm (third year of vegetation) in variantes represented by the *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species unfertilised or fertilised with N₅₀P₅₀ and N₇₅P₇₅.

In the first and second year of vegetation the highest shoots were obtained when the species *Trifolium pratense* L. species was present, and in the third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present.

Regardless of the vegetation year, fertilization with NP type complex mineral fertilizers led to obtaining higher shoots.

In the first year of vegetation the obtained production was between 2.87 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 7.33 Mg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species, fertilised with N₇₅P₇₅.

In the second year of vegetation the obtained production was between 1.81 Mg·ha⁻¹ at the control variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 8.06 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by the *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₇₅P₇₅.

In the third year of vegetation the obtained production was between 2.82 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb (100%) species, unfertilised and 6.05 Mg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀.

In the first and second vegetation years, the highest productions were made when the *Trifolium pratense* L. species was present, and in the third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present.

Regardless of the year of vegetation, fertilization with NP type complex mineral fertilizers led to higher dry matter productions.

Fertilization with doses of N₁₀₀P₁₀₀ and N₁₅₀P₁₅₀, in the second and third year of vegetation, favored the growth and development of *Trifolium pratense* L. species plants., especially if the species was 25% and 50% in the mixture and where the competition of *Festuca arundinacea* Schreb. species was manifested.

Chapter VI presents the results on the influence of the crop system and fertilisation on the competitiveness in *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species.

In the case of the study carried out in the 2020-2023 period, on the Ezareni Farm, Iasi, the interspecific competitiveness was influenced by the percentage of

participation in the sowing norm of the species in the mixture, the NP type complex mineral fertilizers administered and the biological peculiarities of the studied species, but, most importantly, by the climatic conditions specific to each agricultural year.

The RYT (Relative Yield Total) index, which characterizes the species used in the mixture regarding the ecological resources used, one in relation to the other, recorded, in the first year of vegetation, values >1 , showing that the species *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species are not antagonistic.

In the second year of vegetation the RYT index recorded values <1 , except for variants fertilised with $N_{150}P_{150}$, showing that the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species are compete for the same vegetation factors, and in the third year of vegetation the RYT index recorded values >1 , showing that the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species it does not compete for the vegetation factors, by reducing the number of plants due to the lack of precipitation.

During the study period, 2020-2023, depending on the vegetation year, the CR index (Competition Rate) which characterizes the species used in the mixture, regarding the mutual competitiveness, for the *Festuca arundinacea* Schreb. species it was higher than *Trifolium pratense* L. species at a percentage of participation in the mixture of 75% and 50%, respectively, regardless of the fertilization variant, the species being more competitive and the variants in which the *Festuca arundinacea* Schreb., species recorded very low values of the CR index were those in which the percentage of participation was 50% and 25%, respectively, the species being considered very weakly competitive.

The values of the RYT and CR indices, under the climatic conditions specific to the 2020-2023 agricultural period, showed that, although under normal conditions the grasses and legumes do not compete with each other, the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species have in common the water factor, which becomes the most important one.

Chapter VI presents the results on the influence of the crop system and fertilisation on the quality of forage obtained in *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species.

In the second and third vegetation years the crude protein content (CP) of the obtained forage was between 11.74 % for the control variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb (100%) species, unfertilised and 17,83 % in the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with $N_{100}P_{100}$.

The highest values of the crude protein content (CP) were obtained when the *Trifolium pratense* L. species, was present and fertilization with NP type complex mineral fertilizers led to a forage higher crude protein content.

On average, over the 2021-2023 period, the total amount of crude protein

exported through the harvested forage ranged from 272.7 kg·ha⁻¹ at the control variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb (100%) species, unfertilised and 1061.4 kg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀.

In the second and third years of vegetation, regardless of the fertilization variant, the highest RFQ (Relative Forage Quality) values, calculated on the basis of the NDF (Neutral Detergent Fiber) and ADF (Acid Detergent Fiber) content, were determined when *Trifolium pratense* L. was present.

Regardless of the species or mixture of cultivated perennial grasses and leguminous species, fertilization with higher doses of NP type complex mineral fertilizers led to obtaining a feed of lower relative quality.

Depending on the agricultural year, by the presence of *Trifolium pratense* L. species in a higher percentage, the quality class of the obtained forage can be increased, from 3-4 (low - middle), at 2-1 (good - very good) or even 0 (excellent).

In the **final part of the doctoral thesis** are presented the **conclusions and recommendations** drawn from the research and a **selection of the bibliography consulted** for the realization of the doctoral thesis.

INTRODUCERE

În contextul țării noastre, agricultura are o importanță deosebită, deoarece asigură cantitatea de produse agricole alimentare necesare pentru consumul fiziologic normal al populației, creează un număr mare de locuri de muncă, furnizează materii prime pentru industria prelucrătoare și, nu în ultimul rând, asigură baza furajeră necesară pentru producția de furaje pentru animale.

Suprafața cultivată cu culturi furajere reprezintă aproape 41% din suprafața totală a terenurilor agricole.

Pajiștile reprezintă o sursă naturală pentru menținerea vieții pe Terra, constituind învelișul vegetal care asigură un furaj valoros pentru creșterea animalelor și care acoperă solul pe toată durata unui an agricol, contribuind la îmbunătățirea fertilității solului, la reglarea factorilor naturali, sechestrarea carbonului, diversificarea hranei animalelor etc.

Productivitatea redusă a unor suprafețe întinse de pajiști permanente, distribuția lor neuniformă și necesitatea obținerii unor cantități mai mari de furaje suculente și fibroase de bună calitate a determinat înființarea de pajiști temporare. Acestea se pot înființa în locul pajiștilor permanente degradate sau în teren arabil, folosindu-se un amestec de ierburi perene adaptat zonei și modului de folosire stabilit. Cele înființate în teren arabil au avantajul amplasării în apropierea fermelor de creștere a animalelor, în cultură irigată sau neirigată, asigurându-se o eficiență foarte bună.

Participarea acestor pajiști la echilibrarea bazei furajere este relevantă, deoarece dau randamente superioare față de cele permanente și cu o calitate foarte bună a furajului, explicându-se tendința care există în prezent de a fi extinse suprafețele cu pajiști temporare în țările și zonele cu sectorul de creștere a animalelor bine conturat.

În tehnologia de cultivare a amestecurilor de graminee și leguminoase furajere perene, aplicarea diferitelor sisteme de fertilizare cu îngrășămintे minerale și organice, în comparație cu alte specii, mai ales de graminee anuale sau perene furajere în cultură pură este mai eficient, prin diminuarea dozelor de azot datorită prezenței leguminoaselor în structura amestecurilor care fixează azotul pe cale simbiotică.

Teza de doctorat își propune analiza comportamentului unor graminee și leguminoase perene în amestecuri simple pentru pajiști semănate în condițiile din silvostepa Moldovei.

În realizarea acestei lucrări am beneficiat de sprijinul, încurajarea și îndrumarea competentă a conducătorului științific, domnul Prof. univ. dr. Vasile VÎNTU, căruia îi adresez sincere mulțumiri.

Mulțumiri aduc conducerii Universității pentru Științele Vieții din Iași, domnului Rector, Prof. univ. dr. Gerard JIȚĂREANU, pentru baza materială pusă la dispoziție, pe parcursul elaborării tezei de doctorat.

Respectuoase mulțumiri adresez Consiliului pentru Studii Universitare de Doctorat, reprezentat de domnul director, Prof. univ. dr. Valeriu V. COTEA, precum și Școlii Doctorale de Științe inginerești, reprezentată de doamna director, Prof. univ. dr. Liliana ROTARU.

Sincere mulțumiri aduc tuturor membrilor comisiilor, care au evaluat rapoartele de cercetare și mi-au oferit sfaturi valoroase pe toată perioada de pregătire a acestei lucrări.

Alese și respectuoase mulțumiri, adresez cadrelor didactice și personalului de la disciplina Cultura pajiștilor și a plantelor furajere, respectiv domnilor Prof. univ. dr. Teodor IACOB, Prof. univ. dr. Costel SAMUIL, Șef lucr. dr. Adrian-Ilie NAZARE și ing. Bogdan ISAC care m-au sprijinit, ajutat și îndrumat permanent în cercetările efectuate pe teren, în colectarea datelor, în organizarea și desfășurarea experiențelor.

Doresc să mulțumesc familiei, căreia îi port recunoștință și prețuire, pentru sprijinul necondiționat și înțelegerea de care a dat dovadă pe toată perioada studiilor doctorale.

De asemenea, transmit călduroase mulțumiri, tuturor celor care mi-au fost alături și m-au ajutat, într-o formă sau alta, pe parcursul elaborării tezei de doctorat.

PARTEA I

STUDIU DOCUMENTAR

DOCUMENTARY STUDY

CAPITOLUL I

IMPORTANȚA PAJIȘTIILOR TEMPORARE *THE IMPORTANCE OF TEMPORARY GRASSLANDS*

Pajiștile în ansamblul lor reprezintă ecosisteme cu funcții foarte precise, relevante pentru echilibrul și calitatea mediului, fiind cunoscut rolul lor multifuncțional.

Pajiștile reprezintă sursă de hrană pentru animalele domestice și cele sălbatice, mijloc de combatere și de prevenire a eroziunii solului, mijloc de ameliorare a fertilității și structurii acestuia, sursă importantă de germoplasmă, mijloc de reținere a carbonului și de conservare a biodiversității. (**Vîntu V. și colab., 2004; Rotar I. și Carlier L., 2005**).

Știința care se ocupă cu studiul ecosistemelor de pajiști sub toate aspectele posibile, atât din punctul de vedere al elementelor constitutive, cât și al interrelațiilor dintre acestea este Pratologia. Pratotehnica sau praticană reprezintă partea aplicativă a pratologiei care se referă la sistemele, metodele și tehnologiile de cultură și valorificare sustenabilă a ecosistemelor de pajiști.

Pentru studiul pajiștilor din perspectivă ecosistemică, s-a realizat clasificarea acestora după mai multe criterii și particularități, cum ar fi: originea lor, modul de folosire, evoluție, durata de valorificare ș.a. (**Dragomir N., 2005, Samuil C. și colab., 2019**). Astfel, după modul cum acestea s-au format, pajiștile se împart în:

- pajiști naturale (permanente) primare;
- pajiști naturale (permanente) secundare;
- pajiști semănate (temporare).

Pajiștile temporare sunt înființate de om pentru o perioadă determinată de timp și cu o anumită destinație, utilizându-se amestecuri de graminee și leguminoase perene, amestecuri doar de graminee sau chiar culturi pure. În condiții obișnuite de exploatare, prin folosirea unor doze moderate de îngrășămintă și în condiții de irigare, pajiștile temporare dau producții medii de 60-70 t/ha masă verde, respectiv 12-13 t/ha substanță uscată. Aceste producții sunt eficiente din punct de vedere economic, fiind dependente de condițiile staționale, materialul biologic utilizat,

compatibilitatea dintre specii, modul de întreținere și exploatare a lor.

În România există peste 800 mii hectare de pajiști temporare și peste 4,6 milioane de hectare de pajiști permanente (INS- 2022), ceea ce reprezintă o bogăție naturală ca urmare a valorii lor agronomice și ecologice, precum și pentru asigurarea și a altor servicii ecosistemice.

Pe plan internațional înființarea pajiștilor temporare nu este o preocupare recentă ci, își are originile încă din secolul XVII-lea, astfel Oliver de Sèrres subliniază importanța speciilor furajere cultivate în amestec. Preocupările în acest sector s-au intensificat apoi, existând multe repere de aplicat în practică printre care și folosirea amestecurilor standardizate, bine definite și adaptate la diferite moduri de folosire și diverse condiții pedoclimatice.

Începând cu a doua jumătate a secolului XX, cercetările în acest domeniu s-au intensificat și au contribuit la certificarea necesității cultivării în amestec a gramineelor și leguminoaselor perene pentru realizarea de producții mari și de calitate superioară. Studiile privind înființarea pajiștilor temporare se bucură de o atenție deosebită pe plan mondial, dovadă fiind prezența acestei problematice în dezbaterile multor Congrese și Conferințe Internaționale, ce se desfășoară anual sau la intervale regulate de timp, cum ar fi: conferințele și simpozioanele Federației Europene a Pajiștilor (EGF), Congresele internaționale de pajiști (IGC și IRC).

Astăzi, cercetările din țara noastră și de pe plan mondial au menirea de a păstra biodiversitatea fitocenotică a pajiștilor și de a mări eficiența economică a acestora prin obținerea de producții sustenabile, aplicând tehnologii diferențiate, corespunzătoare condițiilor pedoclimatice, particularităților covorului vegetal, bazate pe un management științific, echilibrat, ce respectă mediul și biodiversitatea. În domeniul pajiștilor temporare, prin cercetările realizate, s-a demonstrat că eficiența acestora este dependentă de materialul biologic folosit, calitatea lucrărilor executate culturilor, modul rațional de exploatare, compatibilitatea dintre speciile din amestecuri, dar și de condițiile staționale în care s-au înființat.

Există preocupări crescânde la nivel național și mondial privind adaptarea tehnologiilor de producere și de conservare a furajelor cerințele actuale de ordin economic și ecologic, urmărindu-se economisirea inputurilor, protecția mediului, calitatea producției, conservarea biodiversității, îmbunătățirea calității solului, precum și valorificarea optimă a fertilizanților organici.

1.1. Importanța și răspândirea pajiștilor temporare

În procesul îmbunătățirii bazei furajere, înființarea de pajiști semănate în locul pajiștilor permanente degradate sau în teren arabil constituie una din cele mai importante măsuri care contribuie la creșterea producției atât cantitativ, cât și calitativ.

La sfârșitul secolului XIX, în România au fost publicate informații importante cu privire la comportamentul speciilor în amestecurile de graminee și leguminoase perene care au fost utilizate pe pajiști temporare, informații identificate în lucrarea „*Notice sur la ferme de l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Bucharest*” de Vlad Cârnă Munteanu (Anghel G., 1984).

Avantajele înființării pajiștilor temporare alcătuite din amestecuri de graminee și leguminoase perene sunt multiple și relevante, evidențiate de numeroși autori (Varga P., 1993; Motcă G., și colab., 1994; Vîntu V. și colab., 2004; Samuil C. și colab., 2019):

- dau producții foarte bune, iar între cele două grupe de plante nu există concurență interspecifică. Sistemul lor radicular explorează straturi diferite ale solului, utilizând mai bine nișele ecologice ale biotopului;
- pajiștile temporare dau producții mai bine repartizate în cursul perioadei de vegetație, pe cicluri și în anii de utilizare;
- ca urmare a aportului leguminoaselor, oferă producții mai mari de proteină pe unitatea de suprafață;
- se utilizează cantități reduse de îngrășămintă cu azot, față de cele folosite la pajiștile temporare realizate numai din graminee perene. În amestecuri, gramineele beneficiază de azotul atmosferic fixat de leguminoase prin intermediul bacteriilor simbiotice din genul *Rhizobium*;
- valoarea furajeră a nutrețului este ridicată, fiind echilibrat din punct de vedere al compoziției chimice, nu produce meteorizații la rumegătoare și are o palatabilitate sporită;
- când pajiștea este rațional folosită se obțin sporuri importante în greutate la animalele care utilizează pajiștea prin pășunat;
- furajul se poate folosi prin cosit, ca masă verde folosită la iese sau se poate însiloza, sub formă de semisiloz sau semifân;
- fânul este de calitate bună, datorită aportului proteic al leguminoaselor;
- prezența leguminoaselor în amestec permite o mai mare suplețe în exploatare, deoarece valoarea nutritivă a leguminoaselor se diminuează mai lent decât la graminee (Moga I. și colab., 1996; Ionel A., 2003; Iacob T., 2006).

Pajiștile temporare se reînnoiesc periodic, la 3-5 (8) ani sau pot fi supraînsămânțate pentru a le prelungi durata de utilizare. Se pot introduce în rotație cu plante anuale de nutreț sau cereale, în funcție de specificul fermei. Sistemul englezesc sub denumirea de „ley farming” este unul dintre cele mai cunoscute și practicate pe scară mai largă, precum și sistemul american denumit „grassland agriculture”.

Printr-o rațională utilizare și prin dirijarea factorilor ecologici producția

acestor pajiști poate spori considerabil. Astfel, trebuie avut în vedere faptul că pajiștile necesită lucrări de îngrijire și îmbunătățire la fel ca oricare altă cultură, iar cheltuielile realizate sunt recuperate cu eficiență ridicată.

În ceea ce privește răspândirea pajiștilor temporare în țara noastră, cele mai bune rezultate se înregistrează în regiunile de deal și de câmpie unde înființarea acestor pajiști se recomandă să se realizeze pe terenurile cu o vegetație naturală degradată sau în teren arabil.

Pe pajiștile permanente din România situate pe terenurile în pantă, degradate prin diferite forme ale eroziunii, se recomandă înființarea de pajiști semănate după aplicarea unui complex de măsuri antierozionale.

Procentual, pajiștile temporare din România ocupă puțin peste 6% din totalul suprafeței agricole, comparativ cu suprafața ocupată de pajiștile permanente, ce ocupă aproape o treime din această suprafață (**tabelul 1.1.**).

Tabelul/Table 1.1.

Suprafața ocupată de pajiști temporare în România/
Surface occupied by temporary grasslands in Romania (I.N.S., 2022)

Perioada 2020-2021	Suprafața agricolă (mii ha)	Suprafața arabilă (mii ha)	Pajiști permanente		Pajiști temporare	
			(mii ha)	(% din agricol)	(mii ha)	(% din agricol)
Media	14109,9	9042,6	4618,1	32,73	831,5	5,89

1.2. Tehnologia cadru de înființare a pajiștilor temporare

Alegerea terenului. Pajiștile permanente pot fi desființate pentru a fi transformate în pajiști temporare dacă proporția de acoperire cu vegetație de calitate redusă este mai mare de 70-80%, productivitatea naturală este scăzută (<4-5 t/ha) și de calitate scăzută, puterea de pășunat este <0,3 UVM/ha, acoperirea cu vegetație este mai mică de 60-65%, acoperire de peste 30-40% cu mușuroaie întărite. De asemenea, se pot desființa și pajiștile situate pe terenuri în pantă, cu acoperire vegetală redusă și predispuse la apariția eroziunii, sau în diverse cazuri când acțiunile superficiale de ameliorarea pajiștilor permanente nu au avut succes.

În zonele cu precipitații de 550 mm/an și în care sunt îndeplinite condițiile de mai sus sau în condiții de irigații, ar trebui să se acorde prioritate înființării de pajiști temporare, deoarece au șanse mult mai mari de reușită.

Pajiștile de pe terenuri cu pante care depășesc 15-17° (30%), din apropierea ravenelor și a râpelor, de pe soluri cu o grosime mai mică de 10-12 cm a stratului vegetal și cu fragmente de rocă la suprafață, precum și de pe soluri cu o pânză freatică de mică adâncime (mai puțin de 40-50 cm) nu ar trebui să fie desființate, indiferent de potențialul lor vegetativ sau productiv.

Pregătirea terenului. Scopul operațiunilor de desființare a pajiștilor permanente este de a distruge vegetația veche și de a crea condiții favorabile pentru însămânțarea și instalarea noului covor vegetal ierbos. Lucrările solului pot fi precedate de alte lucrări pregătitoare, precum îndepărtarea vegetației lemnoase, a cioatelor și a pietrelor, îndepărtarea excesului de apă, distrugerea mușuroaielor înțelenite și nivelarea terenului (**Vîntu V. și colab., 2004**).

Pregătirea terenului se va realiza ținând cont de stratul de țelină, de covorul vegetal existent și de înclinarea terenului. Astfel, pot fi practicate trei metode de pregătire a terenului:

- pregătirea terenului prin lucrare superficială (3-5 cm);
- pregătirea terenului prin lucrare medie (5-12 cm);
- pregătirea terenului prin lucrare profundă (20-25 cm).

Pregătirea terenului prin lucrare superficială. Această metodă poate fi aplicată în zonele în care vegetația existentă a fost distrusă, în prealabil, cu erbicide de contact, cum ar fi Gramaxone 5-10 l/ha, 700- 800 l de apă sau Roundup (glifosat) sistemic 5-7 l/ha, 200-500 l de apă. Momentul aplicării tratamentului este în timpul sezonului de creștere, când vegetația are o înălțime de 15-20 cm (trebuie evitate perioadele de secetă). La aproximativ 2-3 săptămâni după aplicarea erbicidului, terenul trebuie lucrat în benzi cu un echipament special, de tip Rotaseeder.

Această tehnică poate fi aplicată pe toate tipurile de pajiști, dar în special acolo unde nu este posibilă destelenirea (cum ar fi terenurile cu un orizont arabil subțire, soluri localizate pe terenuri cu pante abrupte, soluri ușor de erodat, etc.).

Semănatul efectuat direct, fără lucrarea clasică de destelenire, poate avea un eșec parțial sau chiar total, datorită atacului de boli și dăunători, fitotoxinelor provenite de la materia organică în descompunere sau a eventualelor reziduuri de la erbicide, performanțelor echipamentelor de lucru și condițiilor climatice (**Dragomir N., 2005; V. Vîntu și colab., 2004**).

Pe pajiștile cu pante mari (>30%), cu vegetație rarită, supuse eroziunii, se recomandă lucrarea superficială cu grapa cu colți trasă de animale, făcută primăvara devreme sau cu echipamente șenilate comandate de la distanță, adaptate lucrului pe pante mari, pentru a avantaja înglobarea semințelor în sol.

Pregătirea solului prin mobilizare medie. În acest caz se utilizează grape care mărunțesc solul dar acesta nu trebuie să prezinte denivelări sau vegetație lemnoasă. După lucrul cu freza nu mai sunt necesare alte lucrări pentru pregătirea patului germinativ. La folosirea frezelor combinate, semănatul se face concomitent cu pregătirea terenului, ceea ce duce la creșterea eficienței lucrării. Pe pajiștile în care stratul de țelină este subțire și solul este afectat de eroziunea de suprafață, grapa

cu discuri poate fi folosită de două sau trei ori în direcții diferite, pentru a pregăti terenul. Astfel, se mobilizează solul pe adâncimea de 10-14 cm, suficientă pentru un semănat de calitate.

Pe terenuri cu pante mai mari, lucrările trebuie efectuate în paralel cu curba de nivel, pentru controlul eroziunii, permițând o abatere de 2-3% pentru distanțe mari și de până la 5% pentru distanțe de mai mici de 200 m.

Când panta terenului este mai mare de 20%, este recomandat ca nivelarea să se realizeze în benzi cu dimensiunea de 15-30 m care alternează cu benzi de aceeași lățime, pe care nu se aplică lucrări (Vîntu V. și colab., 2004).

Pregătirea terenului prin mobilizare profundă a solului. Lucrarea de bază se efectuează cu plugul, la o adâncime de lucru de 20-25 cm, în funcție de grosimea solului arabil al solului. În cazul pajiștilor cu un strat gros de țelină, este necesar să se taie țelina în direcții diferite cu o grapă cu discuri, prin una sau două treceri înainte de arat, pentru a asigura o bună calitate a acesteia. Îngrășămintele organice, amendamentele și îngrășămintele mai greu solubile care conțin fosfor și potasiu trebuie, de asemenea, să fie aplicate odată cu arătura. Cel mai bun moment pentru efectuarea acestor operațiuni este toamna, iar pregătirea patului germinativ și însămânțarea amestecurilor de specii perene furajere având loc primăvara.

Acolo unde precipitațiile abundă sau atunci când sunt condiții de irigare, desțelenirea poate fi realizată după exploatarea prin pășunat sau prin cosire în prima parte a anului când se poate realiza semănatul astfel încât până la sosirea primelor temperaturi negative, covorul nou instalat să fie comlet, pentru a putea rezista bine peste iarnă.

În toate situațiile, o atenție deosebită trebuie acordată nivelării și mărunțirii terenului, deoarece adâncimea de incorporare a semințelor speciilor de graminee și leguminoase perene pentru furaj este foarte mică (maxim 2,5-3 cm).

Culturile premergătoare. Ținând cont de gradul de pregătire a patului germinativ, echipamentele folosite pentru însămânțare și de tehnologia utilizată, pajiștile temporare pot fi înființate pe terenul dezmiriștit ori după 1- 2 ani, perioadă când putem cultiva culturi furajere anuale (porumb pentru siloz sau pentru masă verde, sfeclă furajeră, gulie furajeră, borceag, ovăz pentru masă verde etc.). Folosirea culturilor premergătoare, favorizează crearea unor condiții mai bune pentru semănarea amestecurilor de semințe și pentru dezvoltarea unui covor vegetal corespunzător.

Fertilizarea de bază și amendamentarea. Pajiștile temporare, ca urmare a obținerii unor recolte mari extrag din sol cantități mai mari de elemente nutritive.

Se recomandă folosirea amendamentelor pe terenurile cu un pH acid pentru a evita dezvoltarea plantelor nevalorose. Folosirea amendamentelor este necesară și pe solurile saline și alcaline, când conținutul de Na absorbit este de peste 8-10%

din capacitatea totală de schimb cationic (T), suma carbonaților și bicarbonaților este de peste 1 mg/100 g sol, iar conținutul total de săruri solubile în stratul activ, depășește 0,30-0,35 g/100 g sol, iar pH-ul solului este peste 8,5 (Samuil C. și colab., 2019).

Aplicarea îngrășămintelor se face diferențiat, ținând cont de conținutul de nutrienți din sol, de factorul climatic și de materialul biologic utilizat pentru însămânțare. Îngrășămintele recomandate pentru a fi aplicate depind de amestecul de specii utilizat (Rotar I. și colab., 2019).

Când aciditatea solului este mare se vor aplica amendamente pe bază de calciu înainte de semănat.

La înființarea pajiștilor temporare, este indicată utilizarea a 20-40 t/ha de compost bine fermentat (doze mici pentru cernoziomuri și doze mari pe podzoluri sau luvosoluri) care trebuie încorporat până la 20 cm pe terenurile grele și până la adâncimea 25 cm pe cele ușoare și uscate (Avarvarei I. și colab., 1999; Florea N. și colab., 2012).

Specii pentru pajiști temporare. Speciile ierboase utilizate în mod frecvent la înființarea de pajiști temporare, sunt: *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Poa pratensis* L. dintre graminee și *Trifolium repens* L., *Medicago sativa* L., *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L. și *Onobrychis viciifolia* Scop. dintre leguminoase.

Stabilirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene. În covorul vegetal al pajiștilor temporare, amestecurile sunt formate din graminee și leguminoase perene furajere (soiuri valoroase, zonate). Mai rar, pot fi folosite amestecuri sau culturi pure de graminee perene furajere.

În ceea ce privește alcătuirea amestecurilor de graminee și leguminoase perene furajere, stabilirea amestecurilor este una din lucrările importante din tehnologia de înființare a pajiștilor temporare. De această lucrare depinde productivitatea pajiștii, calitatea recoltei, stabilirea sistemului de fertilizare, durata de utilizare a pajiștii, precum și modul de folosire, dezvoltarea compoziției floristice viitoare a covorului vegetal.

Stabilirea duratei și a modului de folosire a pajiștilor temporare. Folosirea unei pajiști temporare pe o durată mai mare de timp constituie una dintre premisele rentabilității economice realizate pentru înființarea unui astfel de tip de pajiște. Perioada de folosire este influențată de mai mulți factori, primordial fiind dinamismul leguminoaselor, știut fiind faptul că acestea au o durată de viață mai mică decât gramineele.

În funcție de perioada de utilizare, pajiștile temporare pot fi gupate astfel:

- pajiști cu o perioadă scurtă de utilizare (maxim 3 ani);
- pajiști cu o perioadă medie de utilizare (maxim 6 ani);
- pajiști cu o perioadă lungă de utilizare (> 6 ani).

Pajiștile utilizate pentru o perioadă scurtă de timp sunt înființate în rotație cu culturi furajere anuale pe terenuri arabile, în timp ce pajiștile cu o perioadă de utilizare medie și lungă sunt de obicei înființate pentru a înlocui pajiștile permanente în declin.

Stabilirea numărului de specii din cadrul amestecurilor. În covorul vegetal al pajiștilor temporare numărul speciilor este mult mai mic decât în pajiștile permanente și este determinat de durata preconizată de utilizare a noii pajiști și de puterea de exploatare a acestora. Se recomandă folosirea unui amestec de două- trei specii pentru pajiștile cu utilizare scurtă, trei-cinci pentru pajiștile cu utilizare medie și patru-șase pentru pajiștile cu utilizare pe termen lung.

În cazul unei tehnologii intensive de utilizare, numărul de specii din amestec pentru pajiștile utilizate pe termen lung se reduce la trei-patru specii.

Un amestec format din două sau trei specii se numește amestec simplu, iar un amestec format din trei sau mai multe specii se numește amestec complex.

Din totalitatea speciilor utilizate într-un amestec este foarte important ca leguminoasele să fie prezente cu una - două specii (**Păcurar F.S. și Rotar I., 2011; Malinaș A. și colab., 2015; Vîntu V. și colab., 2017**).

Stabilirea proporției dintre graminee și leguminoase în cadrul amestecurilor. La realizarea unei combinații floristice corecte, trebuie luată în considerare durata de utilizare a viitoarei pajiști și caracteristicile biologice ale speciilor componente atunci, când se stabilește proporția de participare în amestec a celor două grupuri de specii. Motivul este că plantele speciilor de leguminoase cresc mai repede și au o durată de viață mai scurtă decât cele de graminee, ceea ce duce la randamente productive mai mari în primii doi-trei ani de utilizare a pajiștilor. Pe măsură ce durata de utilizare a acestora crește, proporția de leguminoase scade, iar proporția de graminee crește.

În amestecurile destinate folosirii prin pășunat ponderea cea mai mare o au gramineele, în timp ce la folosirea prin cosit sunt majoritare leguminoasele, iar la folosirea în regim mixt proporțiile dintre cele două grupe sunt aproximativ egale.

Amestecurile cu o pondere ridicată a leguminoaselor oferă un furaj de calitate superioară și necesită doze mai mici de îngrășămintă cu azot.

Selectarea speciilor pentru a stabili procentul de participare în amestec. Alegerea speciilor depinde de condițiile climatice ale zonei respective, de durata de utilizare și în special de tipul de utilizare a viitoarei pajiști, de viteza de creștere și de evoluție precum și de puterea și dinamismul speciilor selectate. Pentru pajiștile

utilizate prin cosire, se selectează specii înalte, cu un frunze generoase, care dețin o putere mare de refacere și care pot oferi producții ridicate și un furaj de bună calitate, în condiții de cultivare intensivă. Pentru pajiștile utilizate prin pășunat, se recomandă speciile cu talie joasă sau mijlocie, care au un foliaj bazal abundent, cu capacitate de regenerare și lăstărire mare, cu vivacitate mare, eventual cu înfrățire mixtă, rezistente la călcare, care formează o țelină rezistentă. În acest caz, nu pot fi excluse speciile cu talie înaltă, productive și rezistente la călcare, dar vor avea o pondere mai mică în amestec. În cazul pajiștilor temporare folosite mixt, trebuie selectate atât specii înalte, cât și specii cu talie mijlocie sau joasă, cel mai bine adaptate acestei modalități de exploatare.

Alegerea soiurilor în cadrul fiecărei specii. Deoarece la majoritatea speciilor de graminee și leguminoase perene utilizate la înființarea de pajiști temporare au fost produse foarte multe genotipuri, acest lucru trebuie luat în considerare în vederea alcătuirii amestecurilor. Pentru a maximiza randamentul pajiștilor nou înființate și pentru a asigura un furaj de înaltă calitate, se recomandă să se utilizeze amestecuri de soiuri cu precocități similare sau cel mult apropiate.

Cantitatea de sămânță se calculează utilizând relația

$$Q = (N \times p) / SU,$$

în care Q = reprezintă cantitatea de sămânță exprimată în Kg/ha pentru fiecare specie din amestec; N = reprezentând norma de semănat în cultură pură a speciei respective (SU = 100%); p = proporția de participare a speciei în amestec; SU = sămânța utilă.

Norma de semănat în cultură pură se determină pentru fiecare specie în parte, folosind relația:

$$N = (D \times MMB) / SU,$$

în care: D = desimea de semințe germinabile pe 1 m²; MMB = masa a 1000 deoboabe (g); SU = sămânța utilă.

Valoarea seminței utile a speciei respective se calculează utilizând puritatea (P)

și germinația (G), folosind relația:

$$SU = (P \times G) / 100$$

Cantitățile de semințe rezultate în urma calculelor sunt corectate separat pentru fiecare grupă de specii în parte în funcție de competiția intrespecifică și, dacă este necesar, în funcție de condițiile din momentul înființării pajiștii (în special pregătirea patului germinativ).

Capacitatea competitivă (competitivitatea) este corectată pentru a menține compoziția floristică planificată pe toată perioada de utilizare a viitoarei pajiști. În acest scop, se utilizează datele din **tabelul 1.2.**, care se referă la evoluția speciilor debutând din al doilea an de exploatare.

Tabelul/Table 1.2.

Indici de concurență (competitivitate) la unele specii/*Indices of competition (competitiveness) in some species (Vîntu V. și colab., 2004)*

Denumirea speciei	Indice	Denumirea speciei	Indice
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.B.	1	<i>Lotus corniculatus</i> L.	3
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	<i>Medicago sativa</i> L.	1
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	3	<i>Medicago lupulina</i> L.	2
<i>Festuca rubra</i> L.	3	<i>Medicago × varia</i> Martyn	1
<i>Phleum pratense</i> L.	3	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	3
<i>Poa pratensis</i> L.	3	<i>Trifolium pratense</i> L.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	2	<i>Trifolium repens</i> L.	3
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	2	<i>Trifolium hybridum</i> L.	3

1 - specii cu capacitate de concurență mare; 2 - specii cu capacitate de concurență medie; 3 - specii cu capacitate de concurență slabă.

În anul înființării pajiștii, majoritatea speciilor au o capacitate de concurență redusă, cu excepția speciilor din genurile *Lolium* și *Medicago*. Se indică să se aplice următoarele rectificări:

- creșterea cantității de semințe calculată (Q) cu 25-30% pentru speciile cu capacitate de concurență medie (2) și cu 50-60% pentru speciile cu capacitate de concurență slabă (3), când sunt folosite în amestec cu specii care au o capacitate de concurență ridicată (1);
- creșterea cantității de semințe calculată cu 15% pentru speciile cu capacitate slabă de concurență (3) când sunt folosite în amestec cu specii cu capacitate de concurență medie (2).

În cazul pajiștilor cu o durată lungă de folosire, cantitatea de sămânță astfel corectată se majorează cu încă 25-30% (Ionel A. și colab., 1999).

Sămânța și semănatul. Este necesar să se acorde o atenție deosebită la însămânțarea speciilor perene pentru furaj, deoarece înființarea de pajiști temporare corespunzătoare depinde în mare măsură de această activitate. La semănat trebuie să se folosească numai semințe de calitate, conform standardelor în vigoare, certificate de laboratoarele județene de controlul calității semințelor.

Epoca de semănat. Atunci când se înființează pajiști temporare în locul unor pajiști permanente degradate, cel mai bun moment pentru însămânțare este primăvara devreme, când solul permite accesul mașinilor agricole și când temperatura este de minim 1 °C și în creștere. Realizarea semănatului prea devreme nu este indicat, întrucât leguminoasele tinere pot muri la temperaturi sub - 5 °C. De asemenea, nu este recomandată nici întârzierea perioadei de semănat, deoarece umiditatea scăzută a stratului superior de sol poate afecta negativ germinarea semințelor și înrădăcinarea plantelor, iar uneori cultura poate fi

compromisă. Acolo unde avem umiditate suficientă ori terenurile sunt irigate, însămânțarea se poate face la sfârșitul verii sau la începutul toamnei, între 20 august și 10 septembrie în zonele de câmpie și între 1 august și 1 septembrie în zonele de deal, condiția principală fiind acumularea de 800-1300 °C biologic active de la înființare și până la sosirea înghețurilor permanente. În zonele montane înalte, semănatul se efectuează doar la începutul anului.

Metode de semănat. Semănatul poate fi efectuat în mai multe moduri, în funcție de forma și panta terenului, de caracteristicile semințelor, de echipamentul utilizat și de prezența plantelor de protecție. Pe terenuri plane sau cu pantă ușoară, semințele trebuie semănate în rânduri la o distanță de 12,5-15 cm între ele, cu ajutorul unei semănători universale sau speciale. Pentru aceasta, amestecul de semințe trebuie să fie suficient de omogenizat, cutia de semințe trebuie să fie parțial umplută cu semințe, iar distribuitorul de semințe trebuie să fie monitorizat în permanență pentru a se asigura că semințele sunt distribuite regulat.

Adâncimea de semănat depinde de dimensiunile semințelor, forța de răzbatere, structura solului și variază între 1-3 cm. Astfel, amestecurile cu semințe mici (*Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Trifolium repens* L., *Lotus corniculatus* L., etc.) se vor semăna la 1-1,5 cm adâncime, iar semințele de dimensiuni mai mari (*Bromus inermis* Leyss., *Festuca arundinacea* Schreb., *Onobrychis viciifolia* Scop. etc.), la 2,5-3,5 cm. Limita inferioară este pentru solurile grele, cu umiditatea bună, iar cea superioară pentru terenurile ușoare, aprovizionate cu cantități mici de apă.

Urmărirea respectării adâncimii de semănat este esențial pentru înființarea unei pajiști temporare corespunzătoare. În cazul utilizării de echipamente clasice, este necesară lucrarea de tăvălugire înainte și după semănat. Mașinile moderne efectuează tăvălugitul în același timp cu semănatul.

1.3. Particularitățile morfologice și biologice ale speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.

Particularitățile morfologice și biologice ale speciei *Festuca arundinacea* Schreb. (păiuș înalt). Gramineele perene reprezintă cea mai importantă grupă de specii din vegetația pajiștilor permanente. *Festuca arundinacea* Schreb. (**figura 1.1.**) este o specie ce aparține grupei ierburilor înalte, având o talie de până la 2 m înălțime, fiind o graminee cu tufă rară. Este originară din Europa și Asia de Vest. Specia are două subspecii și anume, cea comună, răspândită în toată lumea și cea nord-africană răspândită în nordul Africii și în sudul Spaniei. Cele două subspecii sunt interfertile.

Valoarea economică și furajeră a păiușului înalt se datorează unui număr de caracteristici, precum capacitatea sa de a crește și de a se regenera după cosire și pășunat, precum și adaptabilitatea sa la condiții ecologice și tehnologice variate. Specia este rezistentă la ger și are o vivacitate de 8-10 ani, începe să vegeteze primăvara devreme și se dezvoltă și la temperaturi de peste 25°C, fiind foarte potrivită și pentru combaterea eroziunii solului datorită sistemului său radicular foarte dezvoltat și cerințelor reduse față de sol (se poate dezvolta pe soluri cu un pH cuprins între 4,5 și 9,5). În condiții favorabile, produce 15-18 t/ha substanță uscată. Pe glob, *Festuca arundinacea* Schreb. este una dintre gramineele perene rustice, cu o frecvență ridicată în compoziția floristică a pajiștilor temporare. Această specie este aproape nelipsită în amestecurile pentru pajiști folosite în Elveția, Franța, Olanda și în alte țări europene. În SUA se cultivă pe aproximativ 14 milioane ha.

Sistemul radicular este fasciculat, foarte bine dezvoltat. Rădăcinile adventive sunt subțiri, iar cea mai mare parte a lor se dezvoltă între 5 și 25 cm unde



Figura/ Figure 1.1. *Festuca arundinacea* Schreb. (păiuș înalt / tall fescue)
(upload.wikimedia.org, 2023)

întâlnesc condiții optime de hrană și aer. Masa de rădăcini crește puternic primăvara în faza de înfrățire și toamna după fructificare. În rădăcini și la baza lăstarilor se acumulează substanțe de rezervă folosite pentru regenerare primăvara, la pornirea în vegetație sau după cosit. Tulpina, formată din noduri și internoduri, este cilindrică și glabră. Din nodul de înfrățire se formează un număr mare de frați vegetativi sau generativi. Înfrățirea se petrece cu intensitate mai mare primăvara și toamna și este influențată de temperatură, umiditate și lungimea zilei. Din procesul de înfrățire se formează lăstari scurți formați numai din frunze (lăstari sterili) și lăstari alungați formați din frunze și tulpini (lăstari generativi), care vor forma inflorescențe, flori și fructe. La păiușul înalt această ultimă

categorie predomină.

Frunzele sunt sesile, alcătuite din teacă (vagina) care are o parte bazală mai

umflată numită „nodul tecii” și din limb (lamină) care este liniar, alungit, bilateral simetric, prelung ascuțit și aspru. Nervațiunea limbului este paralelă, cu nervuri subțiri de aceeași grosime cu nervura mediană. Suprafața limbului este glabră și de culoare verde. Frunzele sunt dispuse altern, iar unghiul pe care îl fac cu tulpina este ascuțit.

Inflorescența este reprezentată de un ax ale cărui internoduri își micșorează distanța spre partea superioară. Pe ramificații se prind spiculețele, la nodurile inferioare fiind două ramificații. Inflorescența astfel formată poartă denumirea de panicul.

Spiculețele sunt formațiuni cu ax propriu format din internoduri scurte pe care sunt inserate, alternativ, florile, iar la baza axului se găsesc două bractee numite glume care protejează spiculețul, glumele fiind nearistate. Florile sunt hermafrodite, într-un spiculeț existând mai multe flori. La baza fiecărei flori se găsesc două bractee care poartă numele de palee. Paleea inferioară (exterioară) este acută sau scurt aristată, cea superioară (internă) este mai mică, nearistată, iar la subsuoara ei există doi solzișori cu numele de lodicule cu rol în deschiderea florii. Androeul este format din 3 stamine cu filamentele dorsifixe și anterele sub formă de X. Gineceul este format dintr-un ovar unilocular, cu 1-2 carpele, prezintă stilul redus, iar stigmatetele, două la număr sunt plumoase. În ovar se găsește un singur ovul anatrop.

Fructul este o cariopsă ce are pericarpul concrescut cu tegumentul seminței și este învelită în palee.

Sămânța prezintă endosperm, având două straturi de celule ce alcătuiesc tegumentul. Sub epicarp se află substanța nutritivă cu care se hrănește embrionul bogată în amidon. Embrionul este prezent la baza seminței și prezintă radica protejată de coleoriză, ca un manșon, tigelă de care se prinde cotiledonul (scutellum) și gemulă, formată din 3-4 frunzișoare (cea externă este numită coleoptil) (**Vîntu V. și colab., 2017**). Pe partea opusă a locului de prindere a scutellumului se găsește rudimentul unui al doilea cotiledon numit epiblast.

Noile soiuri realizate în România creează premisele extinderii acestei specii mai ales în zonele lipsite de pajisti permanente, cum este și Câmpia Română. Sunt oferite, astfel oferte diverse și suplimentare de furaje, cu beneficii mult mai mari și încadrate complet în sistemul de agricultură durabilă (**Vîntu V. și colab., 2004**).

În catalogul soiurilor din România pentru anul 2023, la specia *Festuca arundinacea* Schreb. sunt incluse următoarele soiuri: Adela, Barkarby, Barlivia, Jucu 5, Marvla, Napoca 2, Transilvania 6, Vio Cluj, Vio Jucu și Vlarom.

Particularitățile morfologice și biologice ale speciei *Trifolium pratense* L. (trifoiul roșu). Leguminoasele reprezintă, de asemenea, o grupă importantă de specii perene furajere care participă la alcătuirea covorului vegetal al pajiștilor, cu

o valoare furajeră deosebită ca urmare a conținutului ridicat de proteine, vitamine și săruri minerale.

Trifolium pratense L. (figura 1.2.) este o specie valoroasă de nutreț fiind caracterizată, în condiții de optim ecologic, de producții aproximativ egale cu cele obținute de la lucernă. Viteza de instalare a trifoiului roșu este mare, dar se caracterizează printr-o capacitate de otăvire mai redusă comparativ cu lucerna. Într-o perioadă de vegetație se obțin două sau cel mult trei coase, în condiții normale. Trifoiul roșu este o plantă leguminoasă perenă, cu o durată limitată de viață, de 2 până la 4 ani. Portul plantei este erect, cu vârful ascendent, în întregime glabră. Are o înrădăcinare medie, 1,5-1,75 m, marea masă a rădăcinilor se dezvoltă între 0,50 - 0,75 m adâncime.



Figura/Figure 1.2. *Trifolium pratense* L.
(trifoi roșu / red clover)
(galensgarden.co.uk, 2023)

Rădăcina este pivotantă, pe rădăcinile secundare din stratul superficial al solului (0-15 cm) se dezvoltă nodozitățile determinate de simbioza cu bacteriile fixatoare al azotului liber din aer din genul *Rhizobium*, aprovizionând solul cu o cantitate de 100-200 Kg N/ha/an. Perioada de intensă fixare a azotului se înregistrează în lunile mai- iunie și este influențată de tipul solului, reacția, gradul de aerare și fertilizare.

La nivelul solului, între rădăcină și părțile aeriene se află coletul care împreună cu rădăcina principală asigură perenitatea plantei de trifoi. Din mugurii de pe colet cresc tulpini erecte sau ascendente, ajungând până la înălțimea de 70-75 cm, formând tufe laxe, acestea în condiții bune de vegetație formează ramificații, sporind producția.

Frunzele trifoiului sunt trifoliolate, prezintă un pețiol scurt și robust care prezintă la bază două bractee cu nervuri evidente de culoare verde -violet. Foliiolele sunt ovale sau eliptice, cu marginea întreagă, prevăzute cu pețioluri

scurte de mărime egală. La fața superioară a foliolei se află o pată în formă de V, desen numit maculă.

Florile sunt de culoare roșie, numeroase, sesile, grupate în inflorescențe globuloase numite capitule. Într-o inflorescență sunt între 50 și 250 flori. Perioada de înflorire este în lunile mai și iunie. Polenizarea este entomofilă.

Fructul este o păstaie monospermă, iar semințele sunt ovale, ușor cordate, asimetrice, galbene cu colorații violacee, având MMB- ul cuprins între 1,5 și 2 grame (Vîntu V. și colab., 2017).

La trifoi există așa numitele semințe „tari” numărul acestora este mai mare la trifoi decât la lucernă. Această însușire a semințelor poate fi explicată prin structura învelișului semințelor, care are un strat celular exterior, cu pereți groși. Celulele epidermice sunt foarte bine lipite între ele, iar peretele lor exterior este puternic cutinizat, ceea ce face dificilă trecerea apei prin aceste țesuturi. Tăria semințelor este puternic influențată de factorii climatici. Formarea semințelor în condiții de secetă sau de temperaturi ridicate duce la o proporție mai mare de semințe „tari” și la o germinare mai lentă. Bacterizarea semințelor cu tulpini selecționate de *Rhizobium trifolii* este considerată o măsură eficientă pentru trifoiul roșu cultivat pe soluri acide, tratamentul având ca efect sporirea semnificativă a producției realizate și creșterea conținutului de proteină din plante (Vîntu V. și colab., 2004).

În catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România pentru anul 2023, la specia *Trifolium pratense* L., sunt incluse următoarele soiuri: Aster, David Liv, Livada 10, Novac, Rotrif, Select 2 și Tinu Liv.

CAPITOLUL II

CERCETĂRI CU PRIVIRE LA ÎNFIINȚAREA ȘI GESTIONAREA PAJIȘTILOR SEMĂNATE *RESEARCH ON THE ESTABLISHMENT AND MANAGEMENT OF SOWN GRASSLANDS*

Pajiștile semănate au însușiri valoroase, neegale de celelalte culturi furajere. Între acestea se remarcă, în primul rând, producțiile care pot fi de 3-5 ori mai mari decât în cazul pajiștilor permanente. Alcătuirea floristică fiind stabilită pe fundamente riguroase, în concordanță cu condițiile climatice, agrotehnica aplicată și modul de exploatare, permite obținerea unui furaj superior din punct de vedere cantitativ și calitativ, față de cel obținut pe pajiștea permanentă.

Pajiștile temporare îmbunătățesc însușirile solului. Astfel, prin cultivarea pajiștilor se observă mărirea rezervei de substanțe minerale și organice din sol, contribuie la stabilitatea structurii acestuia, îmbunătățesc aportul de aer și apă, viața microorganismelor din sol este activată, iar culturile agricole care urmează după ierburile cultivate vor beneficia de condiții mai bune de creștere și dau producții mari, iar îngrășămintele utilizate sunt în doze reduse.

Producțiile mai ridicate de proteină și de substanță uscată, capacitatea bună de refacere a structurii solului, precum și obținerea unui furaj de înaltă calitate sunt doar o mică parte dintre avantajele pe care le oferă pajiștile temporare pe bază de amestecuri de graminee și leguminoase perene comparativ cu pajiștile culturilor pure sau amestecurilor de graminee. Dacă mai adăugăm și rezistența mai bună la secetă și ger a plantelor, palatabilitate mai bună a nutrețului, precum și eficiența economică mai ridicată apreciem că aceste pajiști sunt net superioare.

2.1. Cercetări în țară cu privire la înființarea și gestionarea pajiștilor temporare

Bărbulescu C. și colab., 1991, recomandă pentru pajiștile irigate și în zonele împădurite, un amestec de 12 kg semințe de trifoi roșu, 5 kg semințe de timofică și 6 kg/ha semințe de golomăț. În zonele colinare umede, este recomandat un amestec de 12 kg semințe de trifoi roșu, 8 kg semințe de timofică și 1 kg/ha

semințe de golomăț, sau 4 kg/ha semințe de trifoi roșu, 10 kg/ha semințe de golomăț și 8 kg/ha de semințe de păiuș de livezi, pentru folosire mixtă. În zonele irigate, cea mai productivă combinație este cea de trifoi roșu și raigras aristat, care oferă producții ridicate chiar și fără îngrășăminte cu azot. Norma optimă de însămânțare pentru acest amestec este de 60-80% trifoi roșu (12-16 kg/ha semințe) și 20-40% raigras aristat (10 kg/ha semințe).

Cultivarea amestecurilor de graminee și leguminoase perene oferă mai multe avantaje, precum (**Rotar I. și Moldovan Aurelia, 1992; Rotar I., 1997; Vîntu și colab., 2004**):

- producții mai mari de furaj, ca urmare a utilizării mai bune a caracteristicilor ecologice din ecosistemul respectiv;
- producții mari de proteină brută datorită prezenței speciilor de leguminoase și a unui conținut mai mare de proteină brută al gramineelor în prezența speciilor de leguminoase;
- necesitatea unor cantități mai mici de fertilizanți bază de azot deoarece nodozitățile radiculare ale speciilor de leguminoase fixează cantități în semne de azot simbiotic;
- obținerea unui furaj echilibrat din punct de vedere al conținutului de nutrimente;
- favorizarea obținerii de nutrețuri în silozate și evitarea apariției de meteorisme la animale;
- realizarea furajelor cu o palabilitate ridicată;
- o mai bună rezistență la îngheț și la lipsa apei a plantelor crescute în amestec față de culturile pure;
- repartizarea eficientă a suprafeței de hrănire din sol; putere mai mare de restaurare a solului.

Vîntu V. și colab., 1996, în urma unui studiu efectuat în perioada 1993-1995 la Stațiunea Didactică Iași, au obținut cele mai bune rezultate la exploatarea ca pășune la amestecurile formate din: golomăț (*Dactylis glomerata* L.) 20% + zăzanie (*Lolium perenne* L.) 30% + lucernă (*Medicago sativa* L.) 50% și din: zăzanie (*Lolium perenne* L.) 25% + păiuș de livezi (*Festuca pratensis* Huds.) 25% + pir cristat (*Agropyron pectiniforme* Roem. et Schul.) 10% + lucernă (*Medicago sativa* L.) 30%, + ghizdei (*Lotus corniculatus* L.) 10% cu sporuri de 22-33% față de amestecul simplu obsigă nearistată (*Bromus inermis* Leyss.) 50% + sparcetă (*Onobrychis viciifolia* Scop.) 50%. Cele mai favorabile producții la cele două amestecuri au fost obținute la variantele fertilizate cu N₁₀₀ (7,09 t/ha SU, respectiv 6,54 t/ha SU), 20 t/ha gunoi de grajd + N₅₀ (6,84 t/ha SU, respectiv 6,82 t/ha SU) și 40 t/ha gunoi de grajd (7,00 t/ha SU, respectiv 6,31 t/ha SU).

Chiar dacă o parte din elementele nutritive și în special azotul este asigurat de către leguminoasă, faptul că în compoziția amestecurilor participă de regulă graminee care sunt mari consumatoare de azot, o serie de cercetări efectuate au evidențiat faptul că pentru a menține potențialul productiv al acestor pajiști temporare trebuie să se intervină cu aplicarea îngrășămintelor minerale sau organice pentru a menține starea de fertilitate a solului și a o îmbunătăți în timp (**Iacob T. și colab., 1998**).

Vîntu V., 2003, a obținut pentru perioada 1996-2001, la amestecul format din golomăț cu zăzanie și lucernă, la varianta fertilizată cu gunoi 40 t/ha aplicat o dată la doi ani - un spor de 22% (7,95 t/ha SU), iar cea mai bună variantă a fost cea fertilizată cu gunoi 20 t/ha + N₅₀ aplicat anual cu un spor de 37% (8,90 t/ha SU) față de varianta de control nefertilizată.

Aplicarea azotului în mod unilateral pe pajiștile temporare, formate din amestecuri de graminee și leguminoase, nu este recomandată, deoarece au loc modificări substanțiale în compoziția floristică, prin micșorarea și în final dispariția leguminoaselor și implicit scăderea valorii nutritive a furajului (**Lupașcu M., 2004**).

Capacitatea de fixare a azotului liber din atmosferă poate fi mărit la leguminoase prin inoculația semințelor, înainte de semănat, cu tulpini ameliorate de *Rhizobium sp.* (**Dragomir N., 2005**). Pe solurile cu humus în cantități reduse și un conținut total de azot sub 2%, se pot aplica doze mari de azot (N₄₀₋₆₀) la începutul primăverii sau treptat după prima recoltă.

Ionescu I. și Osiceanu M., 2005, arată că pe pajiști temporare din zona subcarpatică, cele mai bune rezultate s-au obținut când la înființare s-au folosit 40 t/ha gunoi de grajd asociat cu 50 kg/ha P₂O₅, iar în anii de exploatare s-au administrat anual 100-150 kg/ha azot și câte 50 kg/ha P₂O₅ și K₂O.

Într-un studiu efectuat la ferma Ezăreni - Iași, **Bălan Mihaela-Gabriela, 2008**, arată că în fiecare din cei trei ani de experiență, conținutul cel mai mare de proteină brută s-a obținut la amestecul cu 70% lucernă și 30% golomăț și odată cu reducerea proporției în amestec a lucernei conținutul de proteină brută scade. Creșterea conținutului în celuloză brută din furaj a fost determinată de scăderea procentului de participare a lucernei și respectiv, creșterea procentului de participare a golomățului. Conținutul de calciu a scăzut pe măsură ce proporția de amestec de lucernă a scăzut în fiecare an de vegetație, în timp ce conținutul de fosfor a scăzut pe măsură ce proporția de amestec de lucernă a scăzut în primul an de vegetație și a crescut pe măsură ce proporția de amestec de lucernă a scăzut în al doilea și al treilea an de vegetație.

Sîrca C. și Atyim E., 2010, prezintă rezultatele obținute la o experiență cu un amestec de trifoi roșu (60%) și raigras hibrid (40%) desfășurată în perioada 2007-

2009, pe luviosolul de la S.C.D.A. Livada, un tip de sol specific zonei de nord-vest a țării. Au fost studiate două elemente tehnologice: data semănatului și fertilizarea minerală cu NPK în doze diferite. Rezultatele obținute au arătat că semănatul la sfârșitul verii, a avut un randament mai mare cu 15-20%, comparativ cu rezultatele obținute la însămânțarea din primăvară. De asemenea, semănatul la sfârșitul verii realizează o mai bună valorificare a îngrășămintelor minerale cu azot, fosfor și potasiu, concretizată printr-un spor de producție de 9%, comparativ cu semănatul în primăvară. Semănatul la sfârșitul verii permite încă din primul an de vegetație obținerea unor producții ridicate de furaj, iar ponderea de participare a trifoiului roșu în amestec este mai mare în cazul semănatului de vară, fapt ce se regăsește într-o producție mai mare de proteină.

Săicu C., 2010, a organizat un dispozitiv experimental în perioada 2005-2009, la S.C.D.A. Suceava, în care a urmărit potențialul de producție la trei specii de graminee (*Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L. și *Lolium perenne* L.) și două de leguminoase perene (*Medicago sativa* L. și *Trifolium pratense* L.). De asemenea, s-a urmărit și reacția acestor plante la diferite doze de îngrășămintă cu azot. Îngrășămintele cu azot au avut un rol important în creșterea producției de S.U. la toate gramineele chiar și la doze de 200 kg N/ha, pe când la leguminoase, sporul cel mai mare s-a realizat la doze mici (30 kg N/ha) și moderate (60 kg N/ha) de azot. La graminee, conținutul de proteină brută a fost între 8,42 - 11%, la trifoi între 15,81 - 17,50%, iar la lucernă între 18,52 - 22,82%. Producția de proteină brută realizată a fost influențată atât de specie, cât și de doza de azot.

Amestecul lucernă 75% + 25% golomăț a dat producții de s.u. mai mari decât lucerna 100% la variantele fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$ și mai mari decât amestecul lucernă 50% + 50% golomăț la toate variantele de fertilizare (**Muntianu I.C. și colab., 2012**). Cea mai mare cantitate totală de SU a fost obținută de la lucernă 100% (9,85 t/ha s.u., la doza $N_{100}P_{50}$). Când lucerna a fost cultivată singură a dat cele mai bune producții de PB la toate variantele de fertilizare și la toate cele trei cicluri de producție.

Pleșa D.B., 2012, a realizat un studiu pe o pajiște temporară din zona Jucu și a constatat că producția totală de furaj a variat între 4,17 și 7,14 t/ha s.u.. Cele mai mari producții de s.u. (peste 7 t/ha) s-au înregistrat la amestecul compus din *Lotus corniculatus* L., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Bromus inermis* Leyss., indiferent de coasă și nivelul de fertilizare aplicat. Fertilizarea variantelor s-a făcut cu două sortimente de îngrășămintă minerale ($N_{60}P_{70}$ kg/ha și $N_{120}P_{70}$ kg/ha).

Cercetările realizate de către **Pleșa D.B., 2012**, au arătat că amestecurile de graminee și leguminoase perene furajere asigură în condiții pedoclimatice normale,

în primul an de vegetație, producții superioare culturii pure de lucernă cultivată în mod tradițional. Amestecurile de graminee și leguminoase se comportă foarte bine, lucru care face ca din anii II-III de cultură să aibă un grad mare de acoperire și o persistență deosebită în cultură. Producția totală de furaj, pentru amestecul de graminee și leguminoase perene furajere 85% + 15%, compus din *Dactylis glomerata* L. + *Festulolium* Asch. & Graebn. + *Phleum pratense* L. + *Lolium perenne* L. + *Trifolium pratense* L., a variat între 6,11 t/ha s.u. la varianta nefertilizată și 12,13 t/ha s.u., la varianta fertilizată cu N₁₂₀P₇₀.

Vîntu V. și colab., 2012, au experimentat pe trei tipuri de amestecuri formate din *Onobrychis viciifolia* Scop. și *Bromus inermis* Leyss., analizând influența interacțiunii dintre amestec și fertilizare. Speciile au fost studiate în diferite proporții, la care s-au aplicat diferite tipuri de îngrășăminte. Cea mai mare producție s-a obținut la amestecul cu 70% *Onobrychis viciifolia* Scop., fertilizat cu N₁₀₀P₁₀₀ kg/ha, însă creșteri ale producției s-au înregistrat și la fertilizarea cu gunoi de grajd și vinasa, indiferent de procentul de participare a leguminoasei în amestec. Fertilizarea a avut un efect pozitiv asupra conținutului în azot al plantelor și contribuției specifice a microorganismelor fixatoare de azot, consumului specific de azot total al culturii și azotului rezidual din sol.

Cercetările efectuate de către **Ciure Anamaria, 2015**, au arătat că pentru amestecurile de graminee și leguminoase perene pentru furaj, tipul amestecului și anul de cultură au influențat semnificativ productivitatea. În anul doi de vegetație cea mai mare producție de substanță uscată a fost de 13,40 t/ha s.u. la varianta nefertilizată, la amestecul format din *Lolium hybridum* Hausskn. 15% + *Festuca arundinacea* Schreb. 15% + *Dactylis glomerata* L. 30% + *Medicago sativa* L. 40%, în timp ce în anul II de vegetație cea mai mare producție de substanță uscată înregistrată la varianta nefertilizată, a fost de 11,44 t/ha s.u., la amestecul format din *Lolium perenne* L. 20% + *Festulolium* Asch. & Graebn. 25% + *Phleum pratense* L. 15% + *Trifolium pratense* L. 15%.

În ceea ce privește capacitatea de competiție a speciilor din amestecuri s-a observat că leguminoasele sunt cele mai competitive. Comportarea leguminoaselor din amestecuri este influențată atât de condițiile climatice specifice perioadei experimentale luate în studiu și de tipul amestecului, cât și de input-urile tehnologice aplicate (distanța diferită la semănat, fertilizare minerală diferențiată).

În ceea ce privește influența amestecului asupra compoziției chimice a furajului s-a determinat că structura amestecului are o influență deosebită asupra recoltei de PB, astfel că procentul de PB a crescut direct proporțional cu creșterea procentului de leguminoase din amestec.

Aplicarea îngrășămintelor minerale are un efect benefic asupra digestibilității furajului tradusă prin conținutul în NDF și ADF care a înregistrat o pondere mai scăzută la variantele fertilizate comparativ cu cele nefertilizate.

Lazăr A.N. și colab., 2015, au cercetat comportamentul speciilor de *Onobrychis viciifolia* și *Bromus inermis* atât în amestec, cât și în culturi pure sub influența fertilizării cu doze diferite de azot (N_{100} și N_{200}). Concurența este mai puternică dacă valorile indicelui de concurență, sunt negative. Absența concurenței indică valori pozitive ale acestuia. Valorile indicelui de protocooperare pentru culturile de graminee și leguminoase sunt în general pozitive, fiind mai mari, cu cât protocooperarea este mai pronunțată.

Studiul care a urmărit influența a patru doze de azot și fosfor asupra a trei amestecuri de graminee și leguminoase utilizate în regim mixt, s-a efectuat de **Naie M. și colab., 2015**. Cea mai mare producție de 5,61 t/ha SU s-a obținut la amestecurile formate din *Dactylis glomerata* 20% + *Lolium perenne* 70% + *Lotus corniculatus* 5% + *Trifolium pratense* 5% și *Dactylis glomerata* 70% + *Bromus inermis* 20% + *Lotus corniculatus* 10% la prima coasă. Rezultatele obținute au arătat că perioada de folosire a amestecurilor a fost de 168 de zile. Cu un procent de participare care a manifestat o ușoară tendință descrescătoare gramineele au fost dominante în covorul vegetal la fiecare coasă.

Producția obținută la prima coasă reprezintă aproximativ 50% din producția totală la amestecul cu *Onobrychis viciifolia*, în timp ce la alte amestecuri au avut o tendință descrescătoare de la prima coasă la a treia.

În urma cercetărilor efectuate de către **Boueanu Cătălina, 2021**, a reieșit faptul că efectul dozelor de îngrășămintă aplicate asupra producției, în anul II de vegetație a fost diferit față de anul I. Astfel, în anul înființării pajiștii temporare, la coasa a II-a, efectul dozelor de îngrășămintă aplicate asupra producției, a fost mai mic, datorită limitării potențialului plantelor de stadiul de dezvoltare al acestora.

În anul al II-lea de vegetație, la prima coasă diferențele de producție obținute au variat între 32,2-170,2%, datorită aplicării întregii doze de îngrășămintă la primăvara de vreme, iar la cea de-a II-a coasă acestea au fost cuprinse între 5,5-149,6%, evidențiindu-se efectul remanent al îngrășămintelor, mai ales în cazul dozelor mai mari de îngrășămintă aplicate.

Cele două specii pot conviețui în primele stadii de vegetație, dar specia *Onobrychis viciifolia* Scop. este foarte competitivă, astfel, devansează cota speciei *Bromus inermis* Leyss. devenind specie preponderentă.

2.2. Cercetări în străinătate cu privire la înființarea și gestionarea pajiștilor temporare

Daccord R., 1990, a arătat că între conținutul plantelor în azot total, celuloză brută și vârsta plantelor speciilor de graminee și leguminoase perene furajere există o legătură strânsă în special la primul ciclu de producție. Astfel, conținutul în materie azotată scade treptat, în medie cu câte 17 g/kg materie organică, iar conținutul în celuloză brută crește cu 24 g/kg materie organică pentru fiecare săptămână întârziere față de epoca optimă de recoltare. De asemenea, digestibilitatea materiei organice este strâns legată de vârsta plantelor, ea micșorându-se în medie cu 3 unități pentru fiecare săptămână întârziere. Întârzierea recoltării influențează și conținutul în principalele elemente minerale. Astfel, conținutul de Ca crește cu 0,03%, cel de P scade cu 0,11%, cel de Mg cu 0,03%, iar cel de K cu 0,82%.

Fertilizarea pe pajiștile temporare influențează capacitatea de producție a acestora, dar și obținerea unui furaj de o calitate mai bună. De asemenea, aceasta duce la modificarea structurii covorului vegetal, speciile de graminee fiind, de regulă, avantajate și se produce și o modificare a însușirilor solului și a activității microorganismelor din sol (**Kleczek C., 1991**).

Eșalonarea echilibrată a producției unor amestecuri prin utilizarea de soiuri cu precocități diferite arată că soiurile de leguminoase și graminee se comportă diferit în amestecuri și în funcție de participare (**Bonischot R., 1991**).

Pentru refacerea pajiștilor degradate din Alpii italieni situate la 900 m altitudine, **Parente G. și colab., 1991**, au obținut cele mai bune rezultate folosind amestecul *Phleum pratense* L. (20 kg/ha) + *Dactylis glomerata* L. (10 kg/ha) + *Trifolium repens* L. (5 kg/ha) + *Trifolium pratense* L. (5 kg/ha), fertilizat cu N₁₀₀P₆₀K₁₀₀.

Gunoiul de grajd are o acțiune benefică asupra regimului de hrană al plantelor, îmbunătățește regimul termic și de aerație al solului, intensifică activitatea microorganismelor din sol și nu în ultimul rând are acțiune benefică asupra vegetației, ducând la obținerea de sporuri de producție semnificative (**Fleury P. și Jeannin B., 1994**).

În Bulgaria, **Ligorsky V., 1995** obține cele mai bune rezultate cu amestecul format din *Dactylis glomerata* L. + *Festuca pratensis* Huds. + *Trifolium pratense* L. + *Trifolium repens* L., care se pretează pentru pășunat cu oile.

Mulți specialiști recomandă folosirea amestecurilor simple (din 2 specii) pentru următoarele motive: simplificarea producerii de sămânță; stabilirea sistemelor de mașini corespunzătoare pentru semănat; posibilitatea de a alege 2 specii la care alelopatia să fie mai mică cu posibilitatea de menținere în raportul dorit; realizarea unor stadii mai uniforme legate de maturitatea pentru recoltare a celor două specii;

stabilirea și a altor elemente legate de tehnologie (fertilizare, întreținere, recoltat).

Rowarth J.S. și colab., 1998, arată că aplicarea azotului la sfârșitul iernii și începutul primăverii duce la o mai bună utilizare a acestuia de către plantă și se micșorează posibilitatea levigării.

Fertilizarea organică poate fi folosită pentru stimularea producției de sămânță la gramineele perene. **Aamlid T.S., 1999**, arată, în cadrul unui experiment pe specia *Phleum pratense* L., semănată în amestec cu *Trifolium pratense* L., că aplicarea gunoiului de grajd duce la sporuri de producție în al doilea an.

În ceea ce privește speciile genului *Festuca*, respectiv *Festuca arundinacea* Schreb. și *Festuca rubra* L., semănate în toamnă, în cultură ascunsă cu grâu de toamnă, un studiu efectuat de **Gislum R. și Boelt B., 1999** au arătat că fertilizarea din toamnă, cu doze mărite de azot, respectiv 60, 90 sau chiar 120 kg/ha s.a. nu a avut niciun efect asupra conținutului de azot în plantă sau a numărului de lăstari fertili.

Pajiștile temporare joacă, de asemenea, un rol important în îmbunătățirea proprietăților solului, prin creșterea conținutului de substanțe organice și minerale, stabilizarea structurii acestuia, îmbunătățirea circulației apei și a aerului și sporirea activității microbiene.

Menținerea la un nivel cât mai ridicat a potențialului productiv al pajiștilor temporare se realizează prin folosirea de specii valoroase la înființarea acestora prin aplicarea de îngrășăminte precum și printr-o exploatare rațională.

Pajiștile temporare înființate în locul pajiștilor permanente degradate pe terenuri înclinate, realizează producții mari de substanță uscată, care în mod obișnuit depășesc de 2,5-3 ori producția pajiștilor permanente răspândite pe asemenea terenuri (**Loeppky H.A., 2001**).

În funcție de modul de utilizare și durata de folosire a pajiștilor temporare, se stabilesc caracteristicile biologice ale speciilor care sunt luate în considerare în compoziția pajiștilor. Astfel, speciile înalte cu ritmuri de creștere similare sunt utilizate în fânețe, în timp ce speciile medii sau joase cu ritmuri de creștere diferite sunt utilizate cu precădere în pășuni (pentru a se realiza o mai bună repartiție a masei verzi pe cicluri de pășunat), viteză și energie mare de otăvire, rezistență la tasarea solului, vivacitate mai mare etc. (**Belesky D.P. și colab., 2002**).

Cultura asociată a gramineelor cu leguminoase are la bază comportamentul complementar al speciilor aparținând la două familii diferite (**Baldoni R. și Giardini L., 2002**).

Cercetările efectuate de **Barszcewski J., și colab., 2007**, în Polonia, pe o perioadă de 6 ani, la o pajiște formată din participarea în diferite procente a gramineelor perene, respectiv numai 5% leguminoase (trifoi), demonstrează

căprocentul de participare al speciilor de graminee se modifică în favoarea speciei *Dactylis glomerata* L., sub influența fertilizării iar aceasta devine dominantă în compoziția covorului vegetal cu peste 65%. Prin aplicarea unor doze foarte mari de azot (360 kg N s.a./ha) va deveni dominantă specia *Agropyron repens*. După cei 6 ani de experiență, leguminoasele dispar din compoziția covorului vegetal.

Cercetări privind influența fertilizării minerale asupra amestecurilor de leguminoase și graminee furajere au fost făcute tot în Polonia de **Baluch-Malecka A., Oleszewska M., 2007**, în perioada 1998 - 2000 și publicate la Congresul European de pajiști din 2007 din Belgia. Pe parcursul celor 3 ani de cercetare, autorii au ajuns la concluzia că influența fertilizării minerale cu N, P și K în diferite doze duce la o creștere diferențiată a producției de substanță uscată, respectiv proteină brută pe hectar. Astfel, din cele 4 amestecuri simple folosite, la doza de N₆₀ și N₁₂₀, producțiile au fost diferite în cei trei ani, funcție de mărimea dozei de azot și de condițiile climatice din anul respectiv. Producția medie pe durata celor 3 ani, la folosirea unei doze de 60 kg N s.a./ha, a fost de 18,8 t/ha SU la amestecul format din *Medicago sativa* L. + *Festuca rubra* L., de 22,0 t/ha SU la *Trifolium repens* L. + *Lolium perenne* L., de 3,7 t/ha SU la amestecul *Lotus corniculatus* L. + *Dactylis glomerata* L. și de 10,9 t/ha SU la *Trifolium pratense* L. + *Festuca pratensis* Huds.

Producția de proteină brută se modifică și ea sub influența fertilizării cu azot. Dacă la matorul nefertilizat, în 1998, la amestecul *Trifolium pratense* L. + *Festuca pratensis* Huds. aceasta era de 1460 kg/ha, la fertilizarea cu N₀P₃₅K₁₀₀ sau obținut 1464 kg/ha, respectiv 1670 kg/ha prin aplicarea dozei de N₁₂₀P₃₅K₁₀₀, deci creșteri foarte mici comparativ cu matorul la fertilizarea fără azot. În aceleași condiții de fertilizare, cantitatea de proteină brută diferă de la un amestec la altul și de la un an la altul. La amestecul format dintre *Lotus corniculatus* L. și *Dactylis glomerata* L. producția de proteină a fost de 624 kg/ha la mator și doar de 649 kg/ha la fertilizarea cu N₁₂₀P₃₅K₁₀₀.

În mod imperativ în cazul alcătuirii amestecurilor este necesar ca acestea să conducă la formarea un covor vegetal solid încheiat, cu recoltă mare, care să asigure în continuare evoluția proporționată a covorului vegetal către o pajiște încheiată, bine adaptată condițiilor staționale (**Butkutė R., Daugėlienė N., 2008**).

Competitivitatea este un alt aspect de care se va ține seama la alcătuirea amestecurilor. Introducerea în amestecuri a speciilor agresive alături de cele cu capacitate redusă de concurență duce cu timpul la eliminarea acestora din urmă. Capacitatea de concurență este o însușire de specie, însă, este foarte mult influențată de condițiile de mediu și modul de exploatare (**Leconte D. și Jeannin P., 1991; Lazaridou M., 2008**).

În cercetările efectuate de **Nyfelor D., 2008**, s-a demonstrat că doza de azot folosită pentru fertilizare poate fi micșorată prin folosirea unui raport echilibrat între leguminoasele și gramineele utilizate la alcătuirea amestecurilor, acestea realizând producții foarte ridicate.

În mod imperativ la alcătuirea amestecurilor este necesar ca acestea să conducă la formarea un covor vegetal solid încheiat, cu recoltă mare, care să asigure în continuare evoluția proporționată a covorului vegetal către o pajiște încheiată, adaptată condițiilor staționale (**Butkutė R., Daugėlienė N., 2008**).

Pe pajiști, un raport echilibrat între graminee și leguminoase perene conferă furajului obținut o calitate și un conținut optim între elemente minerale, care au apoi efecte pozitive asupra animalelor (**Goliński P. și Thumm U., 2008**).

Amestecurile formate din graminee și leguminoase perene furajere, cultivate la niveluri scăzute de azot în sol, au produs mai mult furaj decât monoculturile formate din speciile ce au format aceste amestecuri. La niveluri moderate de fertilizare cu azot, efectele par, de asemenea, pozitive, în timp ce la niveluri ridicate de azot, efectele pozitive au fost reduse și chiar au dispărut începând cu al treilea an de exploatare (**Nyfelor D. și colab., 2009**).

Cercetările realizate de **Foster A. și colab., 2013** pentru a stabili randamentul furajer la amestecuri simple și complexe de leguminoase și graminee au scos în evidență faptul că producția pajiștilor temporare însămânțate cu amestecuri de graminee și trifoi roșu inoculat cu *Rhizobium* a fost net superioară celei nefertilizate. Se recomandă să nu se utilizeze pe terenurile neirigate.

Jusoh S., 2013 a studiat managementul pășunatului (între anii 2010, 2011, 2012) și producția unei pajiști temporare folosind amestecuri de păiuș înalt și leguminoase perene și a examinat efectele interactive ale cultivării păiușului înalt, precum și efectul fertilității solului (îngrășământ cu P și N, versus îngrășământ scăzut în P și N) asupra valorii nutritive a pășunilor și a câștigului în greutate în viu al oilor și mieilor în primăvară și al ovinelor în toamnă, rezultând un câștig net în greutate ale acestora.

Albayrak S. și Türk M., 2013, au evaluat modificările randamentului productiv și calitatea amestecurilor binare și ternare de lucernă, trifoi roșu, obsigă nearistată, golomăț și păiuș de livadă pe parcursul perioadei de vegetație. La amestecul format din *Medicago sativa* și *Bromus inermis* s-au obținut cele mai mari producții (16,65 t/ha s.u. în 2009 și 16 t/ha s.u. în 2010).

Conform cercetărilor efectuate de **Albayrak S., Türk M., 2013**, producția și calitatea furajului amestecurilor simple sau complexe de graminee și leguminoase perene furaje formate dintre speciile *Bromus inermis* Leys., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds. și *Trifolium pratense* L. au fost mai mari decât cele ale

gramineelor în monocultură și egale sau mai mari decât cele ale monoculturilor de leguminoase. Amestecurile binare și ternare cu trifoi roșu au scăzut, din punct de vedere al productivității, pe parcursul exploatării. Această scădere a fost mai mare pentru amestecurile ternare, în comparație cu amestecurile binare. Trifoiul roșu în monocultură a avut cea mai mică variație a randamentului productiv pe parcursul perioadei de vegetație. Amestecurile binare sunt de preferat amestecurilor ternare datorită producțiilor mai mari de furaj, a calității mai ridicate a acestora și a fluctuațiilor mai mici ale producției pe parcursul sezonului de vegetație.

Rezultatele cercetării realizate de **Gerlinde D.A. și colab., 2014**, arată potențialul compoziției comunității de plante de a conduce ciclul N în agroecosistemele fertilizate. Leguminoasele vor juca un rol crucial, selectarea unei specii însoțitoare optime este cheia pentru sustenabilitatea agroecosistemului.

Delgado I. și colab., 2014, au observat competiția dintre lucernă și sparcetă în amestecuri. Pentru a evalua vivacitatea sparcetei în culturi mixte, s-a comparat randamentul anual al producției furajere a celor două specii prin semănarea culturilor pure sau mixte alternativ sau pe aceleași rânduri. Vivacitatea sparcetei în amestecurile cu lucerna scade datorită faptului că frecvența cosirilor este mai convenabilă pentru lucernă. Studiul a fost desfășurat în condiții de neirigat în Badules (Teruel) și irigat în Zaragoza.

Stoycheva I. și colab., 2017, au cercetat schimbările apărute în compoziția chimică a plantelor din unele pajiști temporare, odată cu înaintarea în vegetație. În urma rezultatelor obținute s-a putut concluziona că procentul maxim de proteină brută din furajul generat de amestecul format din *Dactylis glomerata* L. 50% și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50% a fost de 12,39% și a prezentat o tendință de scădere până la sfârșitul perioadei de recoltare. Conținutul de NDF a crescut de la 45,71% la 57,77%, în medie cu 3,68% unități pe săptămână, conținutul de ADF a crescut cu 4,35% unități pe săptămână, iar conținutul de ADL a crescut de peste două ori într-o perioadă de 4 săptămâni de la pornirea în vegetație, până în momentul optim de recoltare. În aceeași perioadă, digestibilitatea furajului s-a diminuat cu 24,21%. Conținutul furajelor în proteină brută variază în funcție de speciile de plante ce compun furajul, stadiul de dezvoltare al plantelor la momentul recoltării și de fertilizarea aplicată. Conținutul de proteină brută din speciile de leguminoase variază, în medie, de la 16% la 22%, în timp ce la graminee procentul este cuprins între 8% și 14%.

Peprah S., 2018 a analizat comportamentul în cultură a unor amestecuri simple formate din graminee și leguminoase perene. Rezultatele obținute au arătat că amestecul dintre obsigă hibridă, *Bromus inermis* x *Bromus riparius* Leyss. 50% și sparcetă, *Onobrychis viciifolia* Scop. 50%, s-a realizat o producție medie de 3,90

t/ha SU, în condițiile unui climat arid, media precipitațiilor multianuale de 372,0 mm. Furajul obținut a avut un conținut de 64,1-68,3% NDF, 40,2-43,4% ADF, 8,0-8,7% ADL, 8,0-10,8% PB, 0,11-0,18% P, 0,41-0,44% Ca și 2,10-2,76 K%.

Vasileva V. și colab., 2019, au cercetat valoarea nutritivă a furajului obținut din mai multe tipuri de amestecuri de graminee și leguminoase perene furajere ce au avut la bază sparceta. În urma analizei rezultatelor obținute a reieșit faptul că biomasa obținută din amestecul simplu, format din *Dactylis glomerata* L. 50% și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50%, a prezentat o calitate superioară amestecului format dintre *Festuca arundinacea* Schreb. 50% și *Onobrychis viciifolia* Scop. 50%. Astfel, conținutul în proteină brută a fost mai mare cu 1,07%, conținutul în NDF cu 3,22% mai redus, iar digestibilitatea furajului a fost mai mare cu 6,51%.

CAPITOLUL III

CADRUL NATURAL AL ZONEI DE EXPERIMENTARE CHARACTERIZATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE EXPERIMENTATION AREA

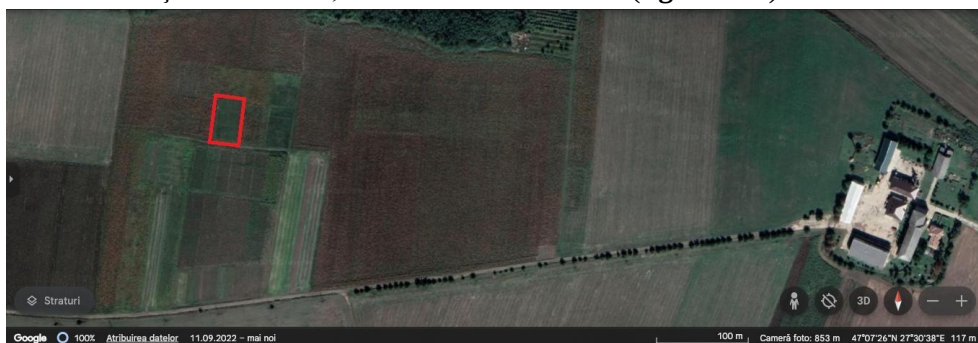
3.1. Așezarea geografică

Județul Iași este situat în nord-estul României, fiind mărginit de râul Moldova la vest și de râul Prut la est. Cu o suprafață de 5476 km², județul are dimensiuni medii și ocupă 2,3% din teritoriul național.

Stațiunea de Cercetare și Practică Studențească Ezăreni aparține Universității pentru Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad”, având coordonatele: 47°51' - 47°10' latitudine nordică și 27°28' - 27°33' longitudine estică.

Din punct de vedere structural, teritoriul stațiunii Ezăreni este situat pe o unitate numită „Platforma Moldovenească”, care este de fapt o prelungire a „Platformei Ruse” extinsă și în România. Topografia actuală a stațiunii Ezăreni este în corespondență cu caracteristicile geomorfologice ale Câmpiei Moldovei, fiind formată dintr-un platou larg cu o altitudine medie de 100-130 m și o pantă de 2-4%. Altitudinea cea mai mare este de 170 m, iar cea mai joasă altitudine, de 60 m, se află în valea râului Ezăreni. (Băcăuanu V. și colab., 1980).

Câmpului experimental al catedrei de „Culturi furajere”, respectiv locul de desfășurare a cercetărilor din această teză de doctorat, se află în partea de nord a sediului administrativ, experiența fiind localizată la intersecția coordonatelor 47°07'27" N și 27°30'25" E, la o altitudine de 117 m (figura 3.1.).



Figura/Figure 3.1. Localizarea experienței/Experience location (earth.google.com, 2023)

3.2. Geologia și geomorfologia

În sectorul nord-estic, corespunzător văii Prutului, apar la zi și formațiuni mai vechi și în același timp mai tari (cretacice, badeniene = miocen mediu, bugloviene = sarmațian inferior), care conferă acestei văi caracter epigenetic.

Predominarea în substrat a rocilor moi, cu aceeași structură monoclinală cași în restul podișului, aduce cu sine o accentuată eroziune în pliocen și cuaternar. Astfel, a luat naștere relieful de dealuri, coline și platouri joase, cu contururi domoale, având doar câte o coastă mai abruptă, orientată spre nord sau nord - vest și înălțimi medii de aprox. 150 m. Aceste înălțimi modeste sunt încadrate de văi largi, cu energie de până la 100 - 150 m, pe ai căror versanți se dezvoltă frecvente și intense procese geomorfologice actuale (**Băcăuanu V. și colab., 1980**).

În concluzie, Câmpia Moldovei are o origine sculpturală, precizată încă din 1883 de către Grigore Cobălcescu și la 1903 de către Ion Simionescu și confirmată de studiile mai recente.

Altimetric, Câmpia Moldovei se încadrează între cotele de 270 m (Dealul Bodron, la vest de Mitoc) și 32 m în șesul Prutului, în apropiere de Ungheni. Înălțimile de peste 200 m sunt mai frecvente în jumătatea nordică și cu totul izolate în sud.

Atât suprafața generală a câmpiei, cât și fiecare interfluviu luat în parte, descresc domol pe direcția NV - SE datorită aplecării în acest sens a păturilor geologice. Aceeași explicație are orientarea principală a culmilor și văilor, prezența multor asimetrii de relief și mai ales a cuestelor, de exemplu pe dreapta Jijiei între Corlățeni și Dângeni sau între Larga Jijia și Victoria, aceasta din urmă prelungită spre vest și în lungul văii Jijioarei; cueste există și pe cursurile inferioare ale Sitnei, Bahluiului și Bahluietului.

Relieful acumulativ, deși aproape total subordonat fondului sculptural este, totuși, bine reprezentat în lungul văilor principale prin lunci, terase și glacisuri.

Luncile au lărgimi de 4 - 7 km la Prut, 0,2 - 2,5 km la Jijia, Bașeu, Bahlui. Luncile principale prezintă o mare importanță pentru economia regiunii în special pentru agricultură, de aceea s-au executat în anii '70 - '80 ai secolului XX lucrări ameliorative (de exemplu în lunca Prutului între Trifești și Ungheni).

Terasele sunt prezente în lungul Prutului, Jijiei, Bahluiului, Bahluietului, Bașeului și chiar al unor văi mai mici. Ele sunt în număr de 5 până la 8, având altitudini relative ce ajung la 140-170 m.

Solurile zonale care corespund Silvestepei din Câmpia Jijiei sunt în principal cernoziomuri cambice, formate pe depozite de argilă și loess. Acestea ocupă crestele ușor ondulate, terasele înalte și pantele în formă de dom, la altitudini sub 160 m. Cu toate acestea, sub altitudinea de 80 m (pe terase mai joase și pe lucule

zvântate), se găsesc cernoziomuri tipice, iar peste 160 m - faeoziomul argic sau greic și preluvisolul tipic.

În județul Iași există următoarele clase de sol:

Clasa *molisoluri* - 57,7%, care sunt în general soluri productive, economic utilizabile, cu folosință principală arabil;

Clasa *luvisoluri* - 7,7%, situate în Podișul Central Moldovenesc și în Podișul Sucevei. Ca folosință în cea mai mare parte sunt ocupate de păduri și terenuri agricole care necesită măsuri radicale de corectare a fertilității și pH-ului prin aplicare de amendamente și îngrășăminte naturale.

Clasa *hidrosoluri* (hidromorfe) - 2% se întâlnește pe luncile râurilor Prut, Jijia, Bahlui și Siret și punctiform uneori pe versanți (lăcoviști de coastă). Acestea sunt pretabile ca fânețe și pășuni.

Clasa *salsodisoluri* (halomorfe) - 1,6%, sunt răspândite pe lunca râurilor Prut, Jijia, Bahlui, și pe unii versanți din Câmpia Moldovei sunt foarte slab productive și necesită măsuri de amendare în vederea corectării pH-ului puternic alcalin. Ca folosință aceste soluri sunt pretabile fânețelor și pășunilor, iar în perioadele secetoase prelungite au aspect de semideșert.

Clasa *andrisoluri* (neevoluate, trunchiate sau desfundate) - 31%, cu distribuție pe versanți moderat până la puternic înclinați și în albiile majore ale râurilor Prut, Jijia și Siret. Sunt afectate de eroziune de suprafață, de adâncime și de alunecări de teren în proporție de 14.1% din total clasă. Aceste soluri au ca folosință predominant pășuni, fânețe, vii și livezi, nepretându-se pentru culturi agricole datorită productivității reduse sau folosinței îndelungate.

Învelișul de soluri de sub arboretele pintenului deluros Copălău – Cozancea - Guranda este format din cambisoluri și luvisoluri, care se întâlnesc însă pe suprafețe mari și compacte și în lungul Coastei Moldovei și pe rama înaltă a podișurilor din vest.

Procese de solidificare reprezintă totalitatea fenomenelor fizice, chimice și biologice care au loc în litosferă, în partea superioară a ei. O mare varietate de condiții litologice, topografice și climatice determină formarea unei mari varietăți de soluri, care se reflectă în morfologia și chimia acestora (Filipov F., 2005; Munteanu I. și colab., 2005).

3.3. Hidrografia și hidrologia

Rețeaua hidrografică este formată din râuri cu dimensiuni variabile și iazuri rezultate din lucrările hidroameliorative efectuate pentru evitarea inundațiilor și pentru stocarea excesului de apă necesară în perioadele secetoase.

Apă freatică de pe interfluvii și versanți în general are adâncimi de până

la 10 m, un grad de mineralizare ridicat și gust sălcu, înregistrând mari variații de nivel și debit de la o perioadă la alta a anului. În nisipurile și prundișurile teraselor fluviale (mai precis la baza acestora) se găsesc ape subterane cu calități superioare și adâncimi de 4 - 20 m, relativ constante și suficiente ca debit pentru nevoile localnicilor. În luncile râurilor principale, stratele acvifere se află la partea inferioară a depozitului aluvial, fiind ascensionale și puternic mineralizate, deci nepotabile. Aici, în perioadele umede, apa subterană apare la suprafață, iar în perioadele secetoase se prelungește, nivelul acestora coboară sub talvegul râurilor.

Râul Prut, cu o lungime de peste 300 km pe latura de est a Câmpiei Moldovei, își mărește debitul destul de puțin de la intrarea în această subunitate ($67 \text{ m}^3/\text{s}$) până la ieșire (Ungheni, $72,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

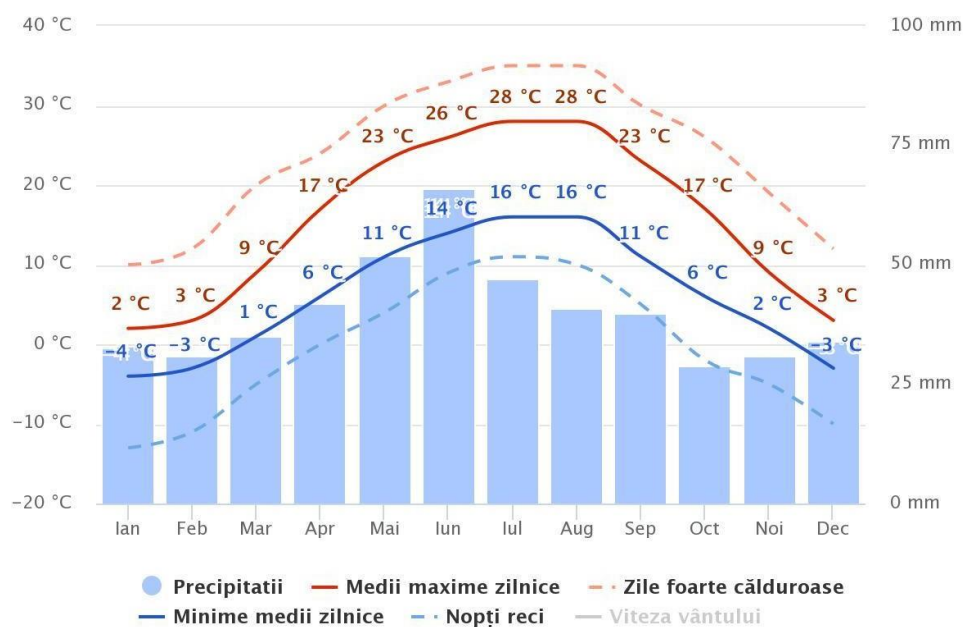
Deficitul general al resurselor de apă pe cuprinsul Câmpiei Moldovei i-a determinat pe locuitorii acestei unități să amenajeze numeroase iazuri (320), cu o suprafață totală de 6.000 ha și un volum de 185 mil. m^3 , acestea constituind una din caracteristicile peisajului. Ele sunt prezente pe majoritatea văilor secundare, uneori sub formă de salbă, fiind utilizate pentru piscicultură, irigații, reținerea undelor de viitură (Băcăuanu V. și colab., 1980).

3.4. Principalele caracteristici ale climei

Variația altitudinii și diferența de latitudine determină o ușoară variație de la nord la sud a majorității parametrilor climatici.

Temperatura medie anuală variază între $9,6^\circ\text{C}$ și 8°C . Temperatura medie a lunii iulie este de $21,2^\circ\text{C}$ la Iași, iar cea a lunii ianuarie de $-3,7^\circ\text{C}$. Desfășurarea pe cca 1°C în latitudine a acestei subunități geografice determină o diferență de 5 $\text{kcal}/\text{cm}^2/\text{an}$ între sud și nord: 118 $\text{kcal}/\text{cm}^2/\text{an}$ în sud și 112,5 $\text{kcal}/\text{cm}^2/\text{an}$ în nord. Cele mai coborâte temperaturi se înregistrează iarna în depresiunile umede situate la contactul Câmpiei Moldovei cu podișul înalt din vecinătate; aici, condițiile morfologice favorizează frecvente invasiuni termice. Suma medie a precipitațiilor oscilează între 500 și 550 mm, cu cele mai mari cantități în mai și iunie (figura 3.2.).

Ploile de scurtă durată și cu debit mare din perioada caldă exprimă evidența influențelor continentale exagerată ale climatului, care oscilează deseori cu intervale secetoase. Anual, în medie sunt 200 zile lipsite de apă, care se pot grupa în 6 - 11 intervale secetoase cu durată medie de 14 - 18 zile fiecare; cumularea acestora mai ales în perioada de vegetație a plantelor cu repercusiuni nedorite privitor la recolte, iar statistica arată că o dată la 2 ani secetele pot dura 28 zile, iar o dată la 10 ani - pot dura 42 zile. În ultimii ani, datorită schimbărilor climatice, perioadele de secetă excesivă sunt mult mai dese. Evapotranspirația potențială variază între 600 și 700 mm, lipsa anuală de umiditate necesită echilibrarea sa prin irigații.



Figura/Figure 3.2. Distribuția lunară a precipitațiilor și temperaturilor/
 Monthly distribution of precipitation and temperatures

Direcția dominantă a vântului este NV. În sud, datorită orientării văilor Bahlui, Bahluiet ș.a., frecvență mai mare au direcțiile vest și est. Numărul mediu anual al zilelor cu viscol este de 7,5 la Iași, cele mai multe fiind în luna ianuarie (Băcăuanu V. și colab., 1980; Mihăilă D., 2006).

3.5. Vegetația

Câmpia Moldovei aparține aproape în totalitate zonei de silvostepă cu cernoziomuri cambice, continuată spre sud - est cu areale reduse de stepă cu cernoziomuri. În partea central – vestică (Dealurile Copălău - Cozancea - Guranda) se individualizează o prelungire spre est a domeniului forestier din Dealul Mare – Hârlău, cu soluri luvice. Acest pînten deluros al domeniului forestier împarte silvostepa din Câmpia Moldovei în două sectoare: unul nordic (silvostepa Săvenilor) și altul sudic (silvostepa Iașilor).

Singurele vestigii ale pajiștilor, cândva extinse, se află pe unele pante care nusunt potrivite pentru agricultură. Zonele izolate de păduri de stejar și de tufișuri s- au redus și sunt acum ocupate de câteva culmi și terenuri mai înalte, la peste 180-200 m sau de pante abrupte orientate spre nord sau nord-vest. Silvostepa ocupă

aproximativ 70% din Câmpia Moldovei.

Luncile zvântate, terasele inferioare și glacisurile uscate din lungul Prutului, Bașeului, Jijiei și Bahluiului, cu altitudini absolute de până la 70 - 80 m, aparțin stepei. Flora primară a fost în totalitate înlocuită de culturi sau a fost degradată prin eroziune și suprapășunat. Suprafața pajiștilor cuprinde: colilie (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), năgară (*Stipa capillata* L.), păiuș stepic (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin.), tufişuri de porumbar (*Prunus spinosa* L.), păducel (*Crataegus monogyna* Jacq.) și măceș (*Rosa canina* L.).

Solurile formate aici sunt cernoziomul și cernoziomul carbonatic.

Vegetația pajiștilor primare de silvostepă (subordonate în prezent culturilor agricole) este reprezentată de asociații mezoxerofile de păiuș stepic (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin.) cu colilie și năgară (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. și *Stipa capillata* L.) și alte ierburi xeromezofile și xerofile. Pe terenurile înțelenite, uneori degradate datorită proceselor de versant și pășunatului excesiv se mai întâlnesc asociații secundare de firuță cu bulbi (*Poa bulbosa* L.), firuță de fâneță (*Poa pratensis* L.), bărboasă (*Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty), pir gros (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), obsigă (*Bromus inermis* Leyss.), peliniță (*Artemisia austriaca* L.), laptele câinelui (*Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh.) ș.a. O schiță a florei din pajiștile Câmpiei Jijiei o descoperim la rezervația științifică floristică „Fânețele din Valea lui David” aflată la 6 - 7 km vest de Iași, unde, pe o suprafață de 46,3 ha cresc peste 480 de specii de plante vasculare (**Zamfirescu Oana, 2010**).

Nu sunt deosebiri notabile în componența floristică a pajiștilor din sectorul nordic și respectiv din cel sudic al Câmpiei Moldovei.

Flora zonei județului Iași este reprezentată de o serie de specii de origini diferite, datorită interferenței provinciilor central europene est-carpătice cu provincia pontosarmatică. Vegetația naturală aparține zonei împădurite în partea de vest și de nord a județului, iar în partea de nord-est, sud-est și cea mai nordică, zonei de silvostepă. Granițele dintre aceste zone sunt dificil de trasat din cauza tranzițiilor difuze (văile pătrund adânc în podișuri și au fost modificate datorită intervențiilor antropice).

Deși pădurea este caracteristică primei zone enunțate, ea ocupă parțial și zona de silvostepă extinzându-se în județ pe o suprafață totală de 99022 ha, reprezentând 18% din suprafața județului, sub media la nivelul țării (27%). Arboretul, subarboretul și vegetația ierboasă sunt puțin răspândite în aceste păduri întunecoase. Dintre arbuști sunt prezenți: alunul (*Corylus avellana* L.), dârmozul (*Viburnum lantana* L.), clocotișul (*Staphylea pinnata* L.), cornul (*Cornus mas* L.), sângerul (*Cornus sanguinea* L.), socul (*Sambucus nigra* L.) ș.a., iar din flora ierboasă fac parte: firuța de pădure (*Poa nemoralis* L.), aliorul de pădure (*Euphorbia*

amygdaloides L.), toporașul de pădure (*Viola odorata* L.), obsiga de pădure (*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv.), lăcrămioara (*Convallaria majalis* L.), sângele voinicului (*Nigritella rubra* (Wettst.) K.Richt.), susai de pădure (*Lactuca muralis* (L.) Gaertn.) etc.

Pajiștile silvostepii și stepei sunt formate din asociații de păiuș stepic (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin.), colilie (*Stipa lessingiana* Trin. & Rupr.), firuță cu bulbi (*Poa bulbosa* L.), bărboasă (*Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty), pir gros (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), obsigă (*Bromus inermis* Leyss.), peliniță (*Artemisia austriaca* L.), laptele câinelui (*Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh.) etc. În cadrul zonei de silvostepă se diferențiază fâșii sau areale reduse cu vegetație de stepă, întâlnite în lungul văii Prutului, Jijiei, Bahluiului, Bahluietului, Miletinului, Jijioarei, pe formele joase de relief (lunci neinundabile, terase joase, glacisuri și conuri de dejecție), ce se suprapun în cea mai mare parte vegetației de luncă.

Specifică acestor lunci este vegetația formată din grupuri de pir târâtor (*Elymus repens* Gould), iarba câmpului (*Agrostis stolonifera* L.), firuță de câmp (*Poa pratensis* L.), zăzanie (*Lolium perenne* L.), coada vulpii (*Alopecurus pratensis* L.) etc. Izolat, se întâlnesc pâlcuri de pădure (zăvoaie) formate mai ales din esențemoi: salcie (*Salix alba* L.), răchită (*Salix purpurea* L.), plop (*Populus alba* L.). Lângă Prut, în lunca acestuia sunt răspândite și păduri cu arbori de esență tare: stejar (*Quercus robur* L.), ulm (*Ulmus glabra* Huds.), frasin (*Fraxinus excelsior* L.) (Anghel G., Doniță N., 1981; Țucra I. și colab., 1987; Ștefan N., 2005; Chifu T. și colab., 2006; Chifu T. și colab., 2014;).

PARTEA a II-a

**CONTRIBUȚII PERSONALE
LA REALIZAREA TEZEI**
*PERSONAL CONTRIBUTIONSTO
THE DOCTORAL THESIS*

CAPITOLUL IV

SCOPUL, OBIECTIVELE, MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE *PURPOSE, OBJECTIVES, MATERIAL AND METHOD OF RESEARCH*

4.1. Scopul cercetărilor

Pajiștile temporare, cunoscute și sub denumirea de pajiști cultivate, semănate sau artificiale, se pot înființa atât în teren arabil, în cadrul asolamentului agricol, cât și în locul unei pajiști naturale degradate, fiind alcătuite din graminee și leguminoase perene, singure sau în amestec.

Gramineele perene sunt considerate plante de nutreț de bună calitate, cu palatabilitate ridicată. Între diferitele specii de graminee, există deosebiri însemnate în ceea ce privește valoarea lor nutritivă (**Rotar I. și colab., 1995; Vîntu V. și colab., 2004**).

Gramineele și leguminoasele perene cultivate au și importanță agrotehnică, prin îmbunătățirea structurii și fertilității solului.

În comparație cu pajiștile semănate în cultură pură, amestecurile de ierburi perene dau producții mai mari, constante și de bună calitate.

Între speciile din covorul vegetal al unei pajiști există o multitudine de relații intraspecifice și interspecifice, competiția pentru factorii ecologici și protocooperarea, constituind elemente importante pentru structura acestuia. Din punct de vedere agronomic, cel mai ridicat grad de competitivitate este cel pentru resursele naturale, și anume: apă, lumină, spațiu și nutrienți (**Stanciu Alina Ștefania și colab., 2015**).

Una din cele mai importante etape din tehnologia de cultivare a unei pajiști semănate o reprezintă stabilirea structurii floristice, care influențează: desimea și uniformitatea culturii, crearea unui raport optim între speciile din compoziția floristică, modul de valorificare a pajiștii (prin cosit, pășunat sau folosire mixtă), un raport energo-proteic echilibrat al furajului, durata de folosire ș.a.

Pentru stabilirea raportului dintre specii, se are în vedere capacitatea de competitivitate a speciilor, durata și modul de folosire a viitoarei pajiști. Competiția între specii, poate fi diminuată prin micșorarea cantității de sămânță la speciile

puternic concurente sau prin mărirea cantității de sămânță la speciile cu capacitate mai mică de concurență.

Structura amestecurilor este, în concluzie, supusă influenței mai multor factori. Pe lângă condițiile staționare, capacitatea de concurență a speciilor, rezerva de semințe din sol etc., intervine și acțiunea omului cu rol determinant asupra compoziției floristice din covorul vegetal. Soluția cea mai bună pentru alcătuirea amestecurilor, în vederea înființării pajiștilor semănate, este standardizarea amestecurilor, în acest fel putându-se introduce în producție cele mai bune amestecuri (Vîntu V. și colab., 2004).

Calitatea oricărui furaj este determinată prin analiza unor indicatori de calitate standardizați la nivel internațional, utilizați și în țara noastră.

Prin analizele de laborator se determină conținutul de azot (N) al furajului și se calculează procentul de proteină brută folosind formula: $CP = \text{procent } N \times 6,25$. Proteina brută va include proteine adevărate, dar și azot non-proteic. Animalele pot folosi ambele tipuri de azot într-o anumită măsură.

Fibrele extrase în detergent neutru (NDF) reprezintă peretele celular total, alcătuit din fracția ADF (fibrele extrase în detergent acid, respectiv celuloza și lignina) plus hemiceluloza. Valorile NDF și ADF ne furnizează informații precise privind consumabilitatea și digestibilitatea furajului, influențând calitatea relativă a furajului (RFQ) și valoarea de utilizare (Lardy G., 2018).

Scopul tezei de doctorat este reprezentat de analiza comportamentului speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L., în amestecuri simple pentru pajiști semănate, în condițiile din Silvestepa nordică a Moldovei.

4.2. Obiective și activități

Pe parcursul stagiului doctoral au fost urmărite următoarele obiective și activități:

- *Influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării și acumulării biomasei la speciile Festuca arundinacea Schreb. și Trifolium pratense L.: analiza numărului de lăstari/m²;*

- analiza înălțimii plantelor;
- analiza dinamicii înălțimii plantelor;
- analiza producției de furaj.

2. *Influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra competitivității la speciile Festuca arundinacea Schreb. și Trifolium pratense L.:*

- analiza indicelui RYT (Relative Yield Total);
- analiza indicelui CR (Competition Rate).

3. *Influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra*

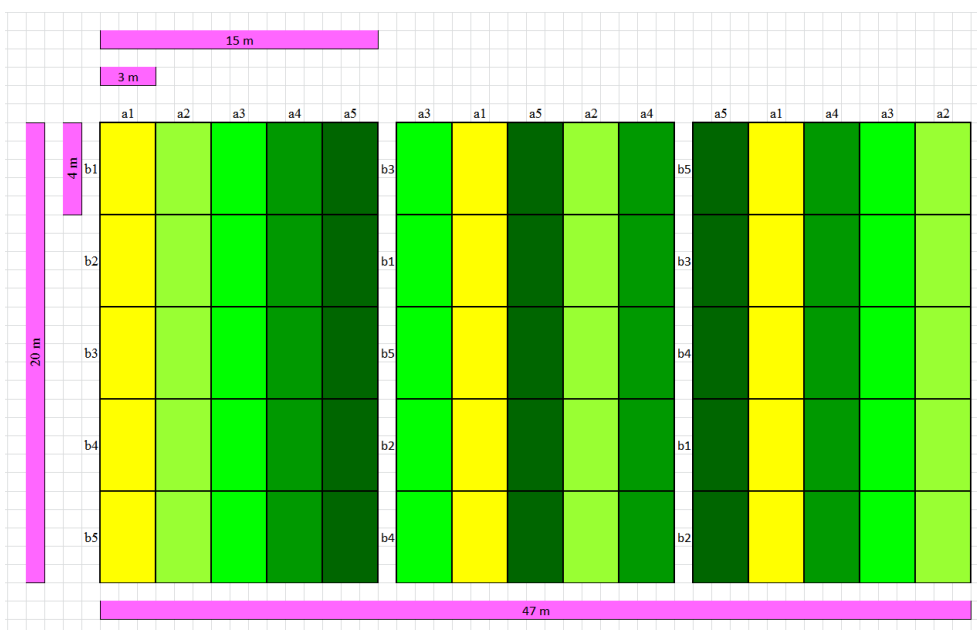
calității furajului obținut la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.:

- analiza conținutului furajului în proteină brută (PB);
- calculul cantității de proteină brută pe hectar (Q_{PB});
- analiza conținutului furajului în NDF (neutral detergent fiber);
- analiza conținutului furajului în ADF (acid detergent fiber);
- calculul calității furajere relative (RFQ).

4.3. Materialul și metodele de cercetare

Factorii experimentali și materialul biologic folosit

Pentru atingerea scopului și obiectivelor propuse, în câmpul experimental de la Stațiunea de cercetare și practică studentescă Ezăreni a USV Iași, în primăvara anului 2021, a fost organizată o experiență după metoda parcelor subdivizate, cu doi factori (Jităreanu G. și Onisie T., 1998), de tipul 5×5 , în 3 repetiții, parcela având dimensiunea de $4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ (12 m^2), iar suprafața recoltabilă de 6 m^2 ($3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$), suprafața totală a experienței fiind de 940 m^2 ($47 \text{ m} \times 20 \text{ m}$) (figura 4.1.).



Figura/Figure 4.1. Schița experienței (parcele subdivizate)/
Experimental design (subdivided randomized plots)

Factorii studiați:

Factorul A - Specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene, cu 5 graduări:

- a₁ - *Festuca arundinacea* Schreb. (100%);
a₂ - *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) + *Trifolium pratense* L. (25%);
a₃ - *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) + *Trifolium pratense* L. (50%);
a₄ - *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) + *Trifolium pratense* L. (75%);
a₅ - *Trifolium pratense* L. (100%).

Factorul B - fertilizarea cu îngrășăminte minerale, cu 5 graduări:

- b₁ - nefertilizat;
b₂ - N₅₀P₅₀;
b₃ - N₇₅P₇₅;
b₄ - N₁₀₀P₁₀₀;
b₅ - N₁₅₀P₁₅₀.

Materialul biologic studiat:

- ***Festuca arundinacea* Schreb. (păiuș înalt) - soiul Vio Jucu**
 - soi sintetic, creat la USAMV Cluj Napoca, cerere de brevetare în 2012;
 - recomandat pentru înființarea pajiștilor semănate, precum și la înierbarea taluzelor canalelor de desecare;
 - rezistență bună la iernare, secetă, călcare;
 - foliaj foarte bogat, cu un potențial mare de producție: 12-14 t/ha SU și 800-1300 kg/ha sămânță.
- ***Trifolium pratense* L. (trifoi roșu) - soiul David Liv**
 - soi diploid creat la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Livada, omologat în anul 2015;
 - talie 80 - 95 cm, bună regenerare după coasă, perenitatea 2-3 ani;
 - capacitate competitivă în amestecuri;
 - MMB de 1,8-2,0 g;
 - soi cu însușiri superioare în ceea ce privește producția de furaj, precum și calitatea acestuia;
 - destinat pentru masă verde și fân, în cultură pură sau amestec;
 - realizează 15,5-17,5 t/ha SU, cu 16,0-18,0% PB din SU;
 - producția de sămânță: 400-600 kg/ha.

Metodologia de cercetare

Observațiile și determinările efectuate în timpul perioadei de vegetație au fost în conformitate cu normele tehnicii experimentale și standardele în vigoare (Jităreanu G. și Onisie T., 1998).

Modul de efectuare a observațiilor și determinărilor

▪ **numărul de lăstari/m²** – a fost determinat numărul de lăstari de pe un metru liniar de rând, determinarea efectuându-se în același loc, de fiecare dată, la începutul îmbobocirii/înspicării, în trei repetiții pe fiecare parcelă experimentală și apoi calcularea pe metru pătrat;

▪ **înălțimea plantelor la recoltat (cm)** – a fost determinată înălțimea medie a plantelor din mijlocul parcelei experimentale, pe lungimea de 1 m (min. 60 plante), de la suprafața solului până la vârful plantelor. Măsurătoarea a fost efectuată în trei repetiții, pe fiecare parcelă experimentală;

▪ **dinamica înălțimii plantelor (cm)** – a fost determinată înălțimea medie a plantelor din mijlocul parcelei experimentale, de la suprafața solului până la vârful plantelor, la intervale de timp cuprinse între 5 și 7 zile;

▪ **cantitatea de masă verde la hectar (Q_{SU})** – a fost determinată prin cântărirea producției de masă verde obținută pe suprafața recoltabilă de 6 m² a fiecărei parcele experimentale și apoi s-a raportat la hectar;

▪ **conținutul în substanță uscată (SU)** – a fost determinat prin uscarea la etuvă, timp de 3 ore, la 105°C; echipamentul de lucru: Etuvă termoreglabilă – Venticell 111 I; standard – SR ISO 6496/2001;

▪ **calculul indicelui RYT (Relative Yield Total)**, caracterizează speciile utilizate în amestec cu privire la resursele ecologice utilizate, una în raport față de cealaltă și s-a calculat cu relația (Zuo Y. și colab., 2010):

$$RYT = Y_{AB}/Y_{AA} + Y_{BA}/Y_{BB}, \text{ unde:}$$

Y_{AB} = producția de S.U. pentru specia A, cultură în amestec; Y_{AA} = producția de S.U. pentru specia A, în cultură pură; Y_{BA} = producția de S.U. pentru specia B, cultură în amestec; Y_{BB} = producția de S.U. pentru specia B, în cultură pură.

În funcție de rezultatul obținut pot fi întâlnite următoarele trei situații:

- când $RYT > 1$, speciile ocupă eco-nișe diferite;
- când $RYT = 1$, speciile utilizează resurse comune;
- când $RYT < 1$, speciile sunt în relație de antagonism.

▪ **calculul indicelui CR (Competition Rate)**, caracterizează speciile utilizate în amestec, cu privire la competitivitatea reciprocă și s-a calculat cu relația (Zuo Y. și colab., 2010):

$$CR = (Y_{AB}/Y_{AA} \times Z_{AB}) / (Y_{BA}/Y_{BB} \times Z_{BA}), \text{ unde:}$$

Y_{AB} = producția de S.U. pentru specia A, cultură în amestec; Y_{AA} = producția de S.U. pentru specia A, în cultură pură; Z_{AB} = proporția speciilor A și B în amestec;

Y_{BA} = producția de S.U. pentru specia B, cultură în amestec; Y_{BB} =

producția de S.U. pentru specia B, în cultură pură; Z_{BA} = proporția speciilor B și A în amestec;

În funcție de rezultatul obținut pot fi întâlnite următoarele trei situații:

- când $CR > 1$, specia A este mai competitivă decât specia B;
- când $CR = 1$, speciile sunt la fel de competitive;
- când $CR < 1$, specia A este mai slab competitivă decât specia B.

● **conținutul în azot total (N.t.)** – a fost determinat prin metoda Kjeldahl; aparatul de lucru: Sistem Kjeldahl-Digestor – InKjel P; standard – **SR ISO 13325/1995**;

- **conținutul în proteină brută (PB)** a fost calculată cu relația:

$$PB = N_t \times 6,25 (\%);$$

- **cantitatea totală de proteină brută (Q_{PB})** a fost calculată cu relația:

$$Q_{PB} = Q_{SU} \times PB \text{ (kg/ha)};$$

● **conținutul în NDF (g/100 g SU)** a fost determinat prin metoda Van Soest, fiind extrase hemiceluloza, celuloza și lignina (**Van Soest P., 1963**); aparatul de lucru: Sistem Extractor fibră – Fibertest F6; standard – **SR ISO 16475/2004**;

● **conținutul în ADF (g/100 g SU)** a fost determinat prin metoda Van Soest, fiind extrase celuloza și lignina (**Van Soest P., 1963**); aparatul de lucru: Sistem Extractor fibră – Fibertest F6; standard – **SR ISO 13906/2008**;

● **Relative Forage Quality (RFQ)** a fost calculat utilizând relația (**Undersander D., 2003; Jeranyama P. și Garcia A.D., 2004; Ward R. și Ondarza M.B., 2008; Linn J.G. și Martin N.P., 2012**):

$$RFQ = (DMI \times TDN)/1,23; \text{ unde:}$$

$$DMI \text{ (substanță uscată ingerată)} = 120 / NDF (\%)$$

$$TDN \text{ (total nutrienți digestibili)} = 4,898 + 89,796 \times NEL (\%) \text{ NEL (energie netă lactație)} = 1,085 - 0,0124 \times ADF \text{ (Mcal/kg)}$$

● În funcție de conținutul în PB, NDF, ADF (**tabelul 4.1.**) și RFQ (**tabelul 4.2.**) furajul obținut poate fi încadrat în mai multe clase de calitate (**Boman R.L., 2010; Stokes Sandra R. și Prostko E.P., 2010; Caddel J.L. și Allen E., 2011; Kiraz A.B., 2011; Redfearn D. și Zhang H., 2011**).

Tabelul/Table 4.1.

Clasele de calitate ale furajelor în funcție de valorile PB, NDF și ADF/

Forages quality classes according to PB, NDF and ADF values

Clasa de calitate	PB (%)	NDF (%)	ADF (% din)
0 – Excelent	> 19	< 40	< 31
1 - Foarte bun	17 - 19	40 - 46	31 - 35
2 - Bun	14 - 16	47 - 53	36 - 40
3 - Mijlociu	11 - 13	54 - 60	41 - 42
4 - Slab	8 - 10	61 - 65	43 - 45
5 - Foarte slab	< 8	> 65	> 45

Tabelul/Table 4.2.

Clasele de calitate ale furajelor în funcție de valoarea RFQ/

Forages quality classes according to RFQ value

Clasa de calitate	RFQ (Marsalis M.A. și colab., 2009)	Clasa de calitate	RFQ (Hancock D.W., 2011)
0 - Excelent	>151	0 – Excelent	> 140
1 - Foarte bun	125 - 151	1 - Bun	110 - 140
2 - Bun	103 - 124	2 - Mijlociu	90 - 109
3 - Mijlociu	87 - 102	3 - Slab	< 90
4 - Slab	75 - 86		
5 - Foarte slab	< 75		

● **analiza statistică a datelor obținute** - acestea au fost interpretate statistic prin analiza varianței, testul ANOVA și calculul diferențelor limită, de asemenea au fost analizate și corelațiile dintre factorii studiați și unii dintre parametrii urmăriți.

4.4. Tehnologia de cultivare aplicată

Asolamentul și rotația:

- cultura premergătoare experienței a fost floarea-soarelui;

Lucrările solului:

- în toamna anului 2020 a fost realizată lucrarea de arat la adâncimea de 28-30 cm, lucrare realizată cu plugul în agregat cu grapa stelată;
- cu o zi înainte de efectuarea semănatului a fost realizată pregătirea patului germinativ prin două treceri cu combinatorul;

Fertilizarea:

- înainte de pregătirea finală a patului germinativ (executarea celei de-a doua lucrări cu combinatorul) au fost aplicate dozele de îngrășăminte minerale stabilite

prin protocolul experimental;

Sămânța și semănatul:

- semănatul a fost realizat la data de 26 martie 2021;
- semănatul a fost realizat cu echipamentul WINTERSTEIGER Plotseed XL, la distanța de 12,5 cm între rânduri, la adâncimea de 2-4 cm;
- desimea de semănat a fost de 1500 semințe germinabile/m² la specia *Festuca arundinacea* Schreb. (MMB = 1,75 g) și de 800 boabe germinabile/m² la specia *Trifolium pratense* L. (MMB = 1,90 g);
- puritatea semințelor a fost de 90% și germinația de 83% la specia *Festuca arundinacea* Schreb., iar la specia *Trifolium pratense* L. puritatea a fost de 95% și germinația de 80%;

Lucrările de îngrijire:

- a fost efectuată o lucrare cu tăvălugul neted, imediat după semănat;
- au fost efectuată o coasă de curățire.

Recoltarea:

- în anul I de vegetație, coasa I a fost reprezentat o coasă de curățire, realizată prin eliminare buruienilor la înălțimea de 10 cm față de sol, cu afectarea cât mai mică a plantelor din cultură, iar coasa a II-a a fost recoltată la înfloritul complet al speciei *Trifolium pratense* L.;
- în anii II și III de vegetație, coasa I a fost recoltată la înspicatul – începutul înfloritului (10-20%) al speciei *Festuca arundinacea* Schreb., coasa a II-a a fost recoltată la înfloritul a 30 - 50% al speciei *Trifolium pratense* L., iar coasa a III-a a fost o coasă de curățire.

4.5. Condițiile climatice din perioada de experimentare

Zona de studiu este caracterizată de condiții climatice ale căror date sunt preluate de la Stația Meteorologică Miroslava, Iași.

Regimul termic

În anul 2020-2021 temperatura aerului a fost mai ridicată decât media multianuală prezentând o abatere de 0,9°C, iar în lunile aprilie-septembrie, pe parcursul perioadei de vegetație, abaterea a fost de -0,3°C.

Luna iulie a fost cea mai caldă, înregistrându-se o temperatură medie de 23,2°C, cu o abatere de 1,9°C față de media multianuală. Cea mai scăzută temperatură medie a fost înregistrată în februarie, de -0,5°C, cu o abatere de la media multianuală de 1,4°C (**tabelul 4.3.**).

Anul agricol 2020-2021, analizat din punct de vedere al temperaturilor a fost un an favorabil amestecurilor de graminee și leguminoase perene.

Tabelul/Table 4.3.

Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2020-2021 (Stația Meteorologică Miroslava) /Mean air temperatures (°C) in 2020-2021

Speci- ficare	Lunile												Media	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	17,7	7,0	0,4	3,2	0,2	3,2	6,3	14,2	16,9	22,1	23,0	14,9		
Decada a II-a	12,9	5,6	2,6	-4,8	-4,6	2,5	9,1	14,9	18,4	24,9	21,0	16,7		
Decada a III-a	11,1	1,1	4,4	2,6	3,9	4,4	9,2	16,4	24,1	22,8	19,0	12,2		
Media lunară	13,8	4,5	2,5	0,4	-0,5	3,4	8,2	15,2	19,8	23,2	21,0	14,6	10,5	17,0
Media multi-anuală	10,1	4,1	-0,8	-3,6	-1,9	3,3	10,1	16,1	19,4	21,3	20,6	16,3	9,6	17,3
Abaterrea	3,7	0,4	3,3	4,0	1,4	0,1	-1,9	-0,9	0,4	1,9	0,4	-1,7	0,9	-0,3
Minim lunar	-0,1	-6,3	-6,7	-19,6	-15,7	-7,2	-3,7	0,8	8,5	12,1	9,7	3,4		
Maxim lunar	26,9	15,8	13,7	11,7	19,4	17,0	23,9	30,4	33,8	36,7	33,7	27,5		

În anul 2021-2022 temperatura aerului a fost mai ridicată decât media multianuală, prezentând o abatere de 1,5°C, iar în lunile aprilie-septembrie, pe parcursul perioadei de vegetație, abaterea a fost de 1,0°C. Lunile iulie și august au fost cele mai călduroase, înregistrându-se temperaturi medii de 22,8-23,0°C, cu abateri față de media multianuală de 1,7-2,2°C. Cele mai scăzute temperaturi au fost înregistrate în lunile decembrie și ianuarie (cu temperaturi medii de 0,7-0,8°C).

Anul agricol 2021-2022, analizat din punct de vedere al temperaturilor a fost un an călduros, mai puțin favorabil amestecurilor de graminee și leguminoase perene (tabelul 4.4.).

În anul 2022-2023 temperatura aerului a fost mult mai ridicată decât media multianuală, prezentând o abatere de 2,2°C, iar în lunile aprilie-septembrie, pe parcursul perioadei de vegetație, abaterea a fost de 1,3°C. Lunile iunie, iulie și august au fost cele mai călduroase, înregistrându-se temperaturi medii de 19,4-21,3°C, cu abateri față de media multianuală de 0,9-3,6°C.

Tabelul/Table 4.4.

Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2021-2022 (Stația Meteorologică Miroslava) /Mean air temperatures (°C) in 2021-2022

Speci- ficare	Lunile												Media	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	9,0	9,2	2,6	3,7	2,7	0,0	10,2	14,0	21,0	24,1	22,0	17,2		
Decada a II-a	8,7	5,6	3,1	-0,6	4,2	-0,2	8,2	17,2	21,0	21,2	22,3	15,9		
Decada a III-a	9,3	5,3	-3,0	-0,9	4,1	8,9	12,4	18,2	22,6	23,6	23,9	13,8		
Media lunară	9,0	6,7	0,8	0,7	3,6	3,1	10,2	16,5	21,6	23,0	22,8	15,6	11,1	18,3
Media multi-anuală	10,1	4,1	-0,8	-3,6	-1,9	3,3	10,1	16,1	19,4	21,3	20,6	16,3	9,6	17,3
Abaterea	-1,1	2,6	1,6	4,3	5,5	-0,2	0,1	0,4	2,2	1,7	2,2	-0,7	1,5	1,0
Minim lunar	-3,2	-4,6	-12,1	-10,5	-6,9	-9,6	-3,8	2,1	9,2	8,6	13,6	3,0		
Maxim lunar	22,9	19,1	12,2	13,1	16,7	23,1	26,3	31,9	37,0	35,8	34,8	28,3		

S-a remarcat perioada decembrie 2022 - martie 2023 cu abateri medii de la media multianuală de 2,2-6,7°C (o perioadă neobișnuit de călduroasă).

În general, anul agricol 2022-2023 a fost un an excesiv de călduros, mai puțin favorabil amestecurilor de graminee și leguminoase perene (**tabelul 4.5.**).

Regimul pluviometric

Cantitatea de precipitații a fost mai mare cu 251,4 mm față de media anuală, anul agricol 2020-2021 fiind un an ploios pentru zona de silvostepă.

În lunile aprilie-septembrie, abaterea față de media multianuală a fost de 51,5 mm.

Tabelul/Table 4.5.

Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2022-2023 (Stația Meteorologică Miroslava) /Mean air temperatures (°C) in 2022-2023

Speci- ficare	Lunile												Media	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	13,5	10,3	1,7	5,0	-2,5	5,5	4,8	12,4	19,6	23,3	22,8	19,1		
Decada a II-a	10,1	4,7	0,9	4,3	3,6	5,8	9,9	16,0	19,3	23,9	23,6	20,0		
Decada a III-a	11,6	1,9	1,6	0,4	5,5	8,7	10,3	18,7	21,9	22,5	25,9	19,6		
Media lunară	11,7	5,3	1,4	3,1	2,0	6,7	8,3	15,8	20,3	23,2	24,2	19,5	11,8	18,6
Media multi- anuală	10,1	4,1	-0,8	-3,6	-1,9	3,3	10,1	16,1	19,4	21,3	20,6	16,3	9,6	17,3
Abaterea	1,6	1,2	2,2	6,7	3,9	3,4	-1,8	-0,3	0,9	1,9	3,6	3,2	2,2	1,3
Minim lunar	-3,8	-1,3	-9,5	-6,8	-16,4	-6,0	-1,5	1,2	4,7	11,5	10,7	7,5		
Maxim lunar	27,2	18,7	13,7	17,9	18,1	23,1	20,7	28,3	34,3	36,9	38,8	32,6		

Din punct de vedere pluviometric, cantitatea de precipitații necesară culturilor agricole în anul agricol 2020-2021 a fost disproporțional repartizată, dar suficientă (**tabelul 4.6.**).

Cantitatea de precipitații a fost mai mică cu 110,4 mm față de media anuală, în anul agricol 2021-2022, fiind considerat un an secetos.

Cu excepția lunilor decembrie, aprilie și septembrie, în fiecare din celelalte luni au fost înregistrate abateri negative de la media multianuală. În intervalul mai-iulie, abaterile negative față de media multianuală au fost de 28,5-50,5 mm.

Din punct de vedere pluviometric, cantitatea de precipitații necesară amestecurilor de graminee și leguminoase perene pentru furaj, în anul agricol 2021-2022, a fost disproporțional repartizată și insuficientă.

Tabelul/Table 4.6.

Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2020-2021
(Stația Meteorologică Miroslava) /Monthly rainfall amount (mm) in 2020-2021

Speci- ficare	Lunile												Suma	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	25,6	8,8	17,6	20,4	12,6	5,2	22,0	7,8	30,8	30,6	58,8	5,2		
Decada a II-a	36,6	9,4	17,6	2,0	5,6	54,4	22,8	64,4	68,8	7,6	21,6	4,4		
Decada a III-a	10,6	2,6	27,2	4,4	4,6	6,0	11,6	14,8	15,4	33,4	75,2	2,8		
Suma lunară	72,8	20,8	62,4	26,8	22,8	65,6	56,4	87,0	115,0	71,6	155,6	12,4	769,2	389,0
Media multi- anuală	34,4	34,6	28,9	28,9	27,4	28,1	40,3	52,5	75,1	69,2	57,6	40,8	517,8	337,5
Abaterea	38,4	-13,8	33,5	-2,1	-4,6	37,5	16,1	34,5	39,9	2,4	98,0	-28,4	251,4	51,5

Din punct de vedere al cantității de precipitații căzute, anul agricol 2021-2022 a fost un an deficitar, suma anuală a precipitațiilor fiind de 407,4 mm, cu 110,4 mm mai mică decât media multianuală de 517,8 mm. Suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul perioadei de vegetație (aprilie-septembrie) a fost de 317,8 mm, cu 19,7 mm mai mică decât media multianuală de 337,5 mm (**tabelul 4.7.**).

Chiar dacă în lunile decembrie 2021 și aprilie 2022, cantitatea de precipitații a fost mai mare decât media multianuală, în general anul agricol 2021-2022 a fost mai puțin favorabil amestecurilor de graminee și leguminoase perene.

Din punct de vedere al cantității de precipitații căzute, și anul agricol 2022-2023 a fost un an deficitar, suma anuală a precipitațiilor fiind de 404,6 mm, cu 113,2 mm mai mică decât media multianuală de 517,8 mm. Suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul perioadei de vegetație (aprilie-septembrie) a fost de numai 276,2 mm, cu 61,2 mm mai mică decât media multianuală de 337,5 mm (**tabelul 4.8.**).

În general, perioada agricolă 2020-2023 se poate caracteriza ca fiind favorabilă instalării speciilor studiate, dar mai puțin favorabilă exploatării acestora.

Tabelul/Table 4.7.

Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2021-2022
(Stația Meteorologică Miroslava) /Monthly rainfall amount (mm) in 2021-2022

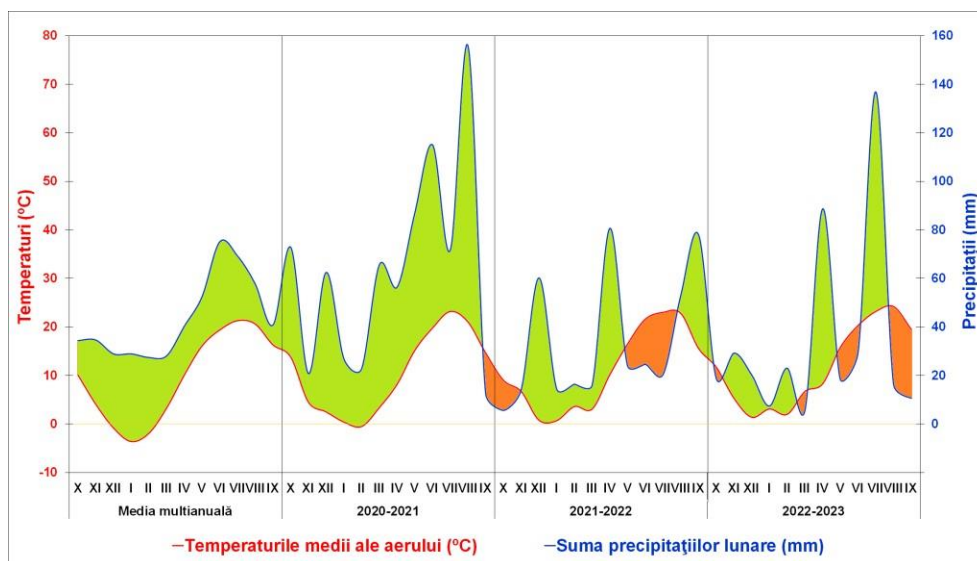
Speci- ficare	Lunile												Suma	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	0,0	7,2	17,6	4,8	10,6	4,4	30,6	2,2	13,6	2,2	7,8	42,4		
Decada a II-a	5,0	1,2	31,0	6,0	5,4	0,4	15,4	9,0	0,8	2,8	32,0	21,6		
Decada a III-a	0,6	5,8	11,6	3,6	0,4	11,2	34,6	12,8	10,2	15,4	13,2	14,0		
Suma lunară	5,6	14,2	60,2	14,4	16,4	16,0	80,6	24,0	24,6	20,4	53,0	78	407,4	317,8
Media multi-anuală	34,4	34,6	28,9	28,9	27,4	28,1	40,3	52,5	75,1	69,2	57,6	40,8	517,8	337,5
Abaterea	-28,8	-20,4	31,3	-14,5	-11,0	-12,1	40,3	-28,5	-50,5	-48,8	-4,6	37,2	-110,4	-19,7

Tabelul/Table 4.8.

Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2022-2023
(Stația Meteorologică Miroslava) /Monthly rainfall amount (mm) in 2022-2023

Speci- ficare	Lunile												Suma	
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	12 luni	(IV- IX)
Decada I	5,4	0,4	3,8	2,0	0,0	0,0	29,6	14,6	0,0	97,4	1,2	8,2		
Decada a II-a	0,2	41,2	11,4	2,6	8,6	1,0	54,2	1,2	23,8	9,8	0,0	2,2		
Decada a III-a	13,2	27,6	5,0	2,8	14,4	4,6	4,8	2,6	5,8	29,6	15,2	0,2		
Suma lunară	18,8	29,2	20,2	7,4	23,0	5,6	88,6	18,4	29,6	136,8	16,4	10,6	404,6	276,2
Media multi-anuală	34,4	34,6	28,9	28,9	27,4	28,1	40,3	52,5	75,1	69,2	57,6	40,8	517,8	337,5
Abaterea	-15,6	-5,4	-8,7	-21,5	-4,4	-22,5	48,3	-34,1	-45,5	67,6	-41,2	-30,2	-113,2	-61,3

Cantitatea totală de precipitații a fost mai mare decât media multianuală doar în anul 2020-2021 și mai mică în anii 2021-2022 și 2022-2023 dar neuniform distribuită, existând perioade de stres hidric în intervalul septembrie - noiembrie 2021, intervalul mai - august 2022, în lunile octombrie 2022 și martie 2023 și în perioada mai - iunie 2023, aspecte reliefate prin climadiagrama din **figura 4.2**.



Figura/Figure 4.2. Climadiagrama perioadei agricole 2020-2023/
Climate graph of the 2020-2023 agricultural period

CAPITOLUL V

**REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE
CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA CREȘTERII,
DEZVOLTĂRII ȘI ACUMULĂRII BIOMASEI LA SPECIILE
FESTUCA ARUNDINACEA Schreb. ȘI *TRIFOLIUM PRATENSE* L.
RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF CROP SYSTEM AND
FERTILIZATION ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND
ACCUMULATION OF BIOMASS IN *FESTUCA ARUNDINACEA* Schreb.
AND *TRIFOLIUM PRATENSE* L. SPECIES**

5.1. Analiza numărului de lăstari/m²

Numărul de lăstari/m² în anul I de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, a fost analizat numărul de lăstari rezultați până în momentul recoltării (**tabelul 5.1.**). Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 875 lăstari/m² la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 2035 lăstari/m² la varianta a₄b₁, amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat.

Ca număr de lăstari din specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cel mai mare număr a fost obținut atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Tabelul/Table 5.1.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m² (coasa a II-a 30.08.2021)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻² (second cut 30.08.2021)

Vari- anta		Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	b ₁	875	Martor	100	Martor	875	0
	b ₂	1032	157	118,0	***	1032	0
	b ₃	1053	179	120,4	***	1053	0
	b ₄	1147	272	131,1	***	1147	0
	b ₅	1267	392	144,8	***	1267	0
a ₂	b ₁	1483	608	169,5	***	853	629
	b ₂	1515	640	173,2	***	891	624
	b ₃	1517	643	173,5	***	909	608
	b ₄	1608	733	183,8	***	941	667
	b ₅	1661	787	189,9	***	968	693
a ₃	b ₁	1867	992	213,4	***	904	963
	b ₂	1832	957	209,5	***	901	931
	b ₃	1691	816	193,3	***	829	861
	b ₄	1853	979	211,9	***	984	869
	b ₅	1811	936	207,0	***	1024	787
a ₄	b ₁	2035	1160	232,6	***	1011	1024
	b ₂	1795	920	205,2	***	739	1056
	b ₃	1811	936	207,0	***	845	965
	b ₄	1728	853	197,6	***	704	1024
	b ₅	1861	987	212,8	***	717	1144
a ₅	b ₁	1795	920	205,2	***	0	1795
	b ₂	1912	1037	218,6	***	0	1912
	b ₃	2027	1152	231,7	***	0	2027
	b ₄	1933	1059	221,0	***	0	1933
	b ₅	1384	509	158,2	***	0	1384
		DL5%	58				
		DL1%	78				
		DL0,1%	101				

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui număr mai mare de lăstari pe unitatea de suprafață.

Pentru acest parametru, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost foarte semnificative, pentru toate celelalte variante studiate.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 1075 lăstari/m² la varianta a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 1846 lăstari/m² la varianta a₄, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (tabelul 5.2.).

Din punct de vedere al asigurării statistice, la variantele a₃, a₄ și a₅ au fost obținute diferențe pozitive semnificative și foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.2.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m²

The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the number of shoots·m⁻²

Vari- anta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	1075	Martor	100	Martor	1075	0
a ₂	1557	482	144,9		913	644
a ₃	1811	736	112,4	*	929	882
a ₄	1846	771	114,6	***	803	1043
a ₅	1810	735	112,4	***	0	1810
	DL5%	74				
	DL1%	108				
	DL0,1%	161				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 1611 lăstari/m² la varianta b₁, nefertilizată și 1654 lăstari/m² la varianta b₄, fertilizată cu N₁₀₀P₁₀₀ (tabelul 5.3.).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive și negative obținute la toate variantele studiate au fost nesemnificative.

Tabelul/Table 5.3.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m²/
The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻²

Vari- anta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
b ₁	1611	Martor	100	Martor	729	882
b ₂	1617	6	100,4		713	905
b ₃	1620	9	100,6		727	892
b ₄	1654	43	102,7		755	899
b ₅	1597	-14	99,1		795	802
	DL5%	53				
	DL1%	77				
	DL0,1%	116				

Numărul de lăstari/m² în anul II de vegetație

În cadrul fermei Ezăreni, Iași, în anul agricol 2021-2022 (anul II de vegetație), la specile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost analizat numărul de lăstari rezultați până în momentul recoltării (**tabelul 5.4.**). Din rezultatele obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 753 lăstari/m² la varianta a₅b₂, specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu N₅₀P₅₀ și 2029 lăstari/m² la varianta a₂b₅, amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀.

Ca număr de lăstari din specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cel mai mare număr de lăstari a fost obținut atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb., dovedind capacitatea mare de înfrățire și adaptarea la diferite condiții de creștere.

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, ca și în anul anterior, a dus la obținerea unui număr mai mare de lăstari pe unitatea de suprafață.

Tabelul /Table 5.4.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m² (coasa I, 29.05.2022)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻² (first cut 29.05.2022)

Vari- anta		Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	b ₁	1845	Martor	100	Martor	1845	0
	b ₂	1763	-83	95,5	o	1763	0
	b ₃	1935	90	104,9	*	1935	0
	b ₄	1968	123	106,6	**	1968	0
	b ₅	1894	49	102,6		1894	0
a ₂	b ₁	1759	-87	95,3	o	1094	665
	b ₂	1772	-74	96,0	o	1185	587
	b ₃	1899	53	102,9		1238	661
	b ₄	1843	-2	99,9		1223	620
	b ₅	2029	183	109,9	***	1413	615
a ₃	b ₁	1874	28	101,5		1168	706
	b ₂	1918	73	104,0		1301	617
	b ₃	1909	63	103,4		1170	738
	b ₄	2011	166	109,0	***	1375	636
	b ₅	2000	155	108,4	***	1317	684
a ₄	b ₁	1651	-194	89,5	ooo	935	717
	b ₂	1689	-156	91,5	ooo	1018	671
	b ₃	1902	57	103,1		967	935
	b ₄	1824	-21	98,9		1108	716
	b ₅	1938	93	105,0	*	1143	795
a ₅	b ₁	809	-1037	43,8	ooo	0	809
	b ₂	753	-1092	40,8	ooo	0	753
	b ₃	928	-917	50,3	ooo	0	928
	b ₄	835	-1011	45,2	ooo	0	835
	b ₅	897	-949	48,6	ooo	0	897
		DL5%	74				
		DL1%	99				
		DL0,1%	129				

Cu unele excepții, pentru acest parametru, diferențele pozitive obținute în comparație cu varianta martor au fost foarte semnificative, pentru variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb.. a avut procente de participare de 50-75% și s-a fertilizat cu doze mai mari de îngrășăminte minerale, specia devenind foarte competitivă. Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 844 lăstari/m² la varianta a₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%)

și 1942 lăstari/m² la varianta a₃, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%). La variantele a₄ și a₅ au fost obținute diferențe negative semnificative și foarte semnificative, deoarece condițiile climatice nu au fost favorabile speciei de trifoi (**tabelul 5.5.**).

Tabelul/Table 5.5.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m² / *The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the number of shoots·m⁻²*

Vari- anta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	1881	Martor	100	Martor	1881	0
a ₂	1860	-21	98,9		1231	630
a ₃	1942	61	103,3		1266	676
a ₄	1801	-80	95,7	o	1034	767
a ₅	844	-1037	44,9	ooo	0	844
	DL5%	53				
	DL1%	111				
	DL0,1%	166				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 1579 lăstari/m² la varianta b₂, fertilizat cu N₅₀P₅₀ și 1752 lăstari/m² la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 5.6.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la toate variantele b₃, b₄ și b₅ au fost distinct și foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.6.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m² / *The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻²*

Vari- anta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
b ₁	1588	Martor	100	Martor	1008	579
b ₂	1579	-8	99,5		1053	526
b ₃	1715	127	108,0	**	1062	652
b ₄	1696	109	106,8	**	1135	562
b ₅	1752	164	110,3	***	1153	598
	DL5%	67				
	DL1%	97				
	DL0,1%	146				

Numărul de lăstari/m² în anul III de vegetație

Datele obținute în anul agricol 2022-2023 (anul al III-lea de vegetație), la speciile *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, privind numărul de lăstari/m² în momentul recoltării, sunt prezentate în **tabelul 5.7.** Astfel, în cazul

influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 296 lăstari/m² la varianta a₅b₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀ și 821 lăstari/m² la varianta a₁b₃, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu N₇₅P₇₅.

Ca număr de lăstari din specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cel mai mare număr de lăstari a fost obținut atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb., confirmând competitivitatea și adaptabilitatea speciei.

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui număr mai mare de lăstari pe unitatea de suprafață.

Pentru acest parametru, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost pozitive, doar în cazul în care specia *Festuca arundinacea* Schreb. a avut o participare de 100%. La toate celelalte variante, diferențele față de varianta martor au fost negative, semnificative sau foarte semnificative, ca urmare a condițiilor climatice nefavorabile speciei de trifoi.

Din punct de vedere al asigurării statistice, la toate variantele studiate, în comparație cu varianta martor, au fost obținute diferențe negative, foarte semnificative, confirmând faptul că în condiții de stres termic și hidric trifoiul roșu nu dă rezultate pe măsura potențialului său biologic.

Tabelul/Table 5.7.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m² (coasa I 31.05.2023)/
The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻² (first cut 31.05.2023)

Vari- anta		Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	b ₁	707	Martor	100	Martor	707	0
	b ₂	813	107	115,1	***	813	0
	b ₃	821	115	116,2	***	821	0
	b ₄	736	29	104,2		736	0
	b ₅	792	85	112,1	***	792	0
a ₂	b ₁	475	-232	67,2	ooo	320	155
	b ₂	593	-113	84,0	ooo	364	229
	b ₃	589	-117	83,4	ooo	372	217
	b ₄	547	-160	77,4	ooo	343	204
	b ₅	560	-147	79,2	ooo	303	257
a ₃	b ₁	631	-76	89,2	ooo	352	279
	b ₂	603	-104	85,3	ooo	335	268
	b ₃	656	-51	92,8	o	360	296
	b ₄	623	-84	88,1	ooo	359	264
	b ₅	628	-79	88,9	ooo	344	284
a ₄	b ₁	503	-204	71,1	ooo	204	299
	b ₂	547	-160	77,4	ooo	187	360
	b ₃	513	-193	72,6	ooo	181	332
	b ₄	428	-279	60,6	ooo	152	276
	b ₅	407	-300	57,5	ooo	144	263
a ₅	b ₁	299	-408	42,3	ooo	0	299
	b ₂	363	-344	51,3	ooo	0	363
	b ₃	319	-388	45,1	ooo	0	319
	b ₄	300	-407	42,5	ooo	0	300
	b ₅	296	-411	41,9	ooo	0	296
		DL5%	39				
		DL1%	52				
		DL0,1%	68				

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase pereneasupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 315 lăstari/m² la varianta a₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%) și 774 lăstari/m² la varianta a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), ca urmare a condițiilor de creștere nefavorabile speciei de trifoi. (tabelul 5.8.).

Tabelul/Table 5.8.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m² / *The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the number of shoots·m⁻²*

Varianta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semnificația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
a ₁	774	Martor	100	Martor	774	0
a ₂	553	-221	71,4	ooo	340	213
a ₃	628	-146	81,2	ooo	350	278
a ₄	479	-294	62,0	ooo	174	306
a ₅	315	-459	40,7	ooo	0	315
	DL5%	39				
	DL1%	56				
	DL0,1%	84				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului mediu de lăstari/m², a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 527 lăstari/m² la varianta b₄, fertilizat cu N₁₀₀P₁₀₀ și 584 lăstari/m² la varianta b₂, fertilizat cu N₅₀P₅₀ (tabelul 5.9.).

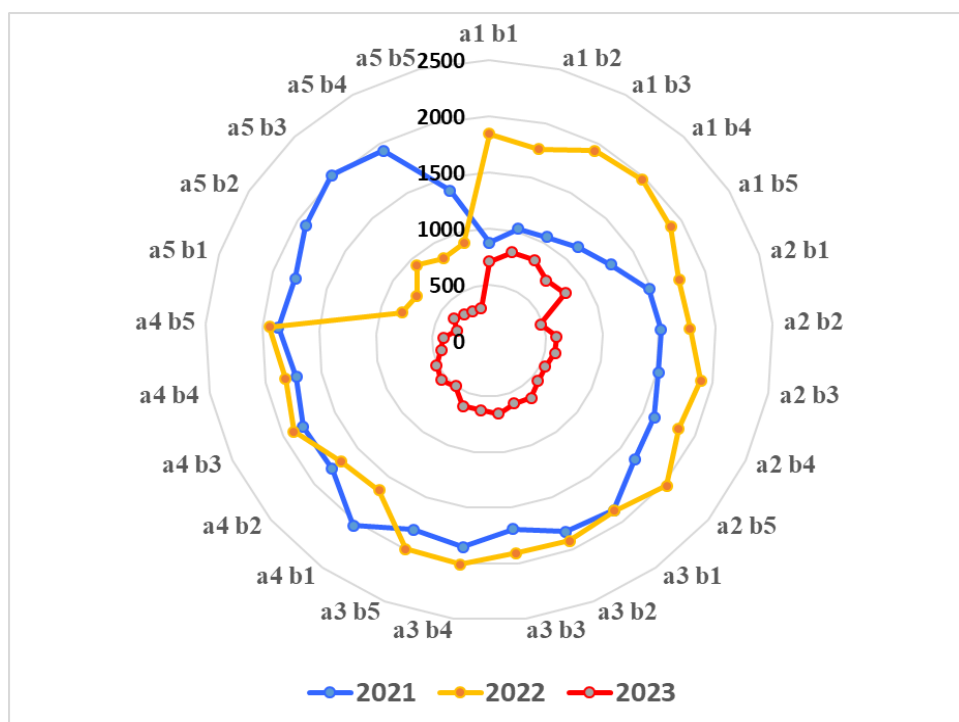
Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la variantele b₂ și b₃, au fost distinct semnificative.

Dinamica numărului de lăstari, pe ani și variante de studiu este redată în **figura 5.1.**, evidențiindu-se numărul mic de lăstari în anul 2023, datorită condițiilor climatice nefavorabile.

Tabelul/Table 5.9.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra numărului de lăstari/m²/
The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the number of shoots·m⁻²

Varianta	Numărul de lăstari/m ²	Diferența (lăstari/m ²)	% față de martor	Semnificația	F.a. (lăstari/m ²)	T.p. (lăstari/m ²)
b ₁	523	Martor	100	Martor	317	206
b ₂	584	61	111,7	**	340	244
b ₃	580	57	110,9	**	347	233
b ₄	527	4	100,8		318	209
b ₅	537	14	102,7		317	220
	DL5%	34				
	DL1%	49				
	DL0,1%	73				



Figura/Figure 5.1. Dinamica numărului de lăstari pe ani și variante de studiu/
Dynamics of the number of shoots per year and study variants

5.2. Analiza înălțimii plantelor

Înălțimea plantelor în anul I de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, a fost măsurată înălțimea lăstarilor în momentul recoltării (**tabelul 5.10.**). Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 32 cm la varianta a_1b_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 48 cm la varianta a_3b_5 , amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), fertilizat $N_{150}P_{150}$.

Din punct de vedere al înălțimii plantelor, specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu înălțime mai mare.

Pentru acest parametru, cu excepția variantelor în care a fost cultivată specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost asigurate din punct de vedere statistic, pentru toate variantele studiate.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra înălțimii medii a plantelor, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 33 cm la varianta a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%) și 45 cm la varianta a_4 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (**tabelul 5.11.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate celelalte variante studiate au fost obținute diferențe pozitive distinct semnificative și foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.10.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase pereneși fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor (coasa a II-a 30.08.2021)/

The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the plants height (second cut 30.08.2021)

Varianta		Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	33	Martor	100	Martor
	b ₂	33	0	101,0	
	b ₃	34	1	104,0	
	b ₄	32	-1	97,0	
	b ₅	33	0	101,0	
a ₂	b ₁	41	8	123,2	***
	b ₂	40	7	121,2	***
	b ₃	39	6	118,2	**
	b ₄	41	8	123,2	***
	b ₅	43	10	130,3	***
a ₃	b ₁	44	11	133,3	***
	b ₂	40	7	122,2	***
	b ₃	47	14	141,4	***
	b ₄	42	9	127,3	***
	b ₅	48	15	144,4	***
a ₄	b ₁	45	12	135,4	***
	b ₂	44	11	133,3	***
	b ₃	46	13	139,4	***
	b ₄	43	10	131,3	***
	b ₅	47	14	143,4	***
a ₅	b ₁	43	10	130,3	***
	b ₂	44	11	132,3	***
	b ₃	44	11	134,3	***
	b ₄	45	12	137,4	***
	b ₅	42	9	126,3	***
		DL5%	4		
		DL1%	5		
		DL0,1%	7		

Tabelul/Table 5.11.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor/
The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a ₁	33	Martor	100	Martor
a ₂	41	7	122,5	**
a ₃	44	11	107,5	***
a ₄	45	12	109,7	***
a ₅	44	10	106,2	***
	DL5%	4		
	DL1%	6		
	DL0,1%	9		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii medii a plantelor a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 40 cm la varianta b₂, fertilizat cu N₅₀P₅₀ și 43 cm la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 5.12.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive și negative obținute la toate variantele studiate au fost nesemnificative.

Tabelul/Table 5.12.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor/
The influence of fertilization with mineral fertilizers on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
b ₁	41	Martor	100	Martor
b ₂	40	-1	98,1	
b ₃	42	1	102,4	
b ₄	41	0	99,0	
b ₅	43	2	103,7	
	DL5%	5		
	DL1%	7		
	DL0,1%	10		

Înălțimea plantelor în anul II de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost măsurată înălțimea plantelor (lăstarilor) la coasa I rezultați până în momentul recoltării (**tabelul 5.13.**).

Tabelul/Table 5.13.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor (coasa I 29.05.2022)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the plants height (first cut 29.05.2022)

Varianta		Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	52	Martor	100	Martor
	b ₂	54	2	103,0	
	b ₃	58	6	112,1	**
	b ₄	61	9	117,3	***
	b ₅	62	10	118,4	***
a ₂	b ₁	54	2	104,0	
	b ₂	58	6	111,3	**
	b ₃	63	11	120,8	***
	b ₄	63	11	122,0	***
	b ₅	65	13	125,3	***
a ₃	b ₁	56	4	107,1	
	b ₂	58	6	112,4	**
	b ₃	60	8	115,6	***
	b ₄	62	10	118,8	***
	b ₅	62	10	119,9	***
a ₄	b ₁	55	3	105,0	
	b ₂	57	5	110,3	**
	b ₃	60	8	115,6	***
	b ₄	63	11	121,0	***
	b ₅	65	13	124,3	***
a ₅	b ₁	55	3	106,1	
	b ₂	57	5	109,2	**
	b ₃	58	6	112,4	**
	b ₄	61	9	117,7	***
	b ₅	63	11	121,0	***
		DL5%	5		
		DL1%	6		
		DL0,1%	8		

Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 52 cm la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizat și 65 cm la varinatele a₂b₅ și a₄b₅, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%) și amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀.

Din punct de vedere al înălțimii plantelor specia cultivată singură sau amestecul

format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Și în anul II de vegetație, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu înălțime mai mare.

Pentru acest parametru, cu excepția variantei a_1b_2 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu $N_{50}P_{50}$, la toate celelalte variante fertilizate diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost pozitive și asigurate din punct de vedere statistic, respectiv distinct și foarte semnificative.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra înălțimii medii a plantelor, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 57 cm la varianta a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 61 cm la varianta a_2 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%) (tabelul 5.14.).

Tabelul 5.14.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor/
The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a_1	57	Martor	100	Martor
a_2	61	3	105,9	
a_3	60	2	109,9	
a_4	60	3	110,3	
a_5	59	2	108,4	
	<i>DL5%</i>	5		
	<i>DL1%</i>	8		
	<i>DL0,1%</i>	12		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe pozitive, dar nesemnificative.

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii medii a plantelor, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 54 cm la varianta martor b_1 , nefertilizată și 63 cm la varianta b_5 , fertilizată cu $N_{150}P_{150}$ (tabelul 5.15.).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la variantele b_3 , b_4 și b_5 au avut asigurare statistică.

Tabelul 5.15.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor/

The influence of fertilization with mineral fertilizers on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
b_1	54	Martor	100	Martor
b_2	57	2	104,6	
b_3	60	6	110,4	**
b_4	62	8	114,3	**
b_5	63	9	116,6	***
	DL5%	4		
	DL1%	5		
	DL0,1%	8		

Înălțimea plantelor în anul III de vegetație

În cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 53 cm la variantele a_5b_4 și a_5b_4 , specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu $N_{100}P_{100}$ și $N_{150}P_{150}$ și 82 cm la variantele a_1b_1 , a_1b_2 și a_1b_3 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) nefertilizată sau fertilizată cu $N_{50}P_{50}$ și $N_{75}P_{75}$, respectiv 85 cm la a_1b_4 și a_1b_5 (tabelul 5.16.).

Din punct de vedere al înălțimii plantelor specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb. și în anul III de vegetație, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu înălțime mai mare.

Pentru acest parametru, începând de la o pondere în amestec a speciei *Trifolium pratense* L. de 50%, indiferent de varianta de fertilizare, la toate variantele studiate, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost negative, foarte semnificative, condițiile climatice fiind nefavorabile speciei de trifoi.

Tabelul/Table 5.16.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor (coasa I 31.05.2023)/The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the plants height (coasa I 31.05.2023)

Varianta		Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	82	Martor	100	Martor
	b ₂	82	0	99,6	
	b ₃	82	0	99,6	
	b ₄	85	3	103,6	
	b ₅	85	3	103,6	
a ₂	b ₁	75	-7	91,1	o
	b ₂	75	-7	91,1	o
	b ₃	76	-8	90,6	oo
	b ₄	78	-4	94,9	
	b ₅	78	-4	94,7	
a ₃	b ₁	66	-16	80,2	ooo
	b ₂	66	-16	80,2	ooo
	b ₃	68	-15	82,2	ooo
	b ₄	69	-13	84,2	ooo
	b ₅	70	-12	84,8	ooo
a ₄	b ₁	57	-25	69,3	ooo
	b ₂	57	-25	69,7	ooo
	b ₃	60	-23	72,6	ooo
	b ₄	61	-22	73,5	ooo
	b ₅	62	-21	74,9	ooo
a ₅	b ₁	50	-32	61,1	ooo
	b ₂	50	-32	61,1	ooo
	b ₃	53	-29	64,8	ooo
	b ₄	53	-29	64,8	ooo
	b ₅	55	-27	66,8	ooo
		DL5%	6		
		DL1%	8		
		DL0,1%	11		

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra înălțimii medii a plantelor, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 52 cm la varianta a₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%) și 83 cm la varianta a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) (**tabelul 5.17.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe negative, semnificative și foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.17.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor/
The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
a ₁	83	Martor	100	Martor
a ₂	76	-7	91,7	o
a ₃	68	-15	102,7	ooo
a ₄	59	-24	89,8	ooo
a ₅	52	-31	79,3	ooo
	DL5%	6		
	DL1%	9		
	DL0,1%	14		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii medii a plantelor, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 66 cm la varianta martor b₁, nefertilizată, respectiv varianta b₂, fertilizată cu N₅₀P₅₀ și 70 cm la varianta b₅, fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 5.18.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la variantele b₃, b₄ și b₅ nu au fost asigurate din punct de vedere statistic.

Tabelul/Table 5.18.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra înălțimii plantelor/
The influence of fertilization with mineral fertilizers on the plants height

Varianta	Înălțimea plantelor (cm)	Diferența (cm)	% față de martor	Semnificația
b ₁	66	Martor	100	Martor
b ₂	66	0	100,0	
b ₃	68	2	102,5	
b ₄	69	3	105,1	
b ₅	70	4	105,8	
	DL5%	5		
	DL1%	7		
	DL0,1%	10		

5.3. Analiza dinamicii înălțimii plantelor

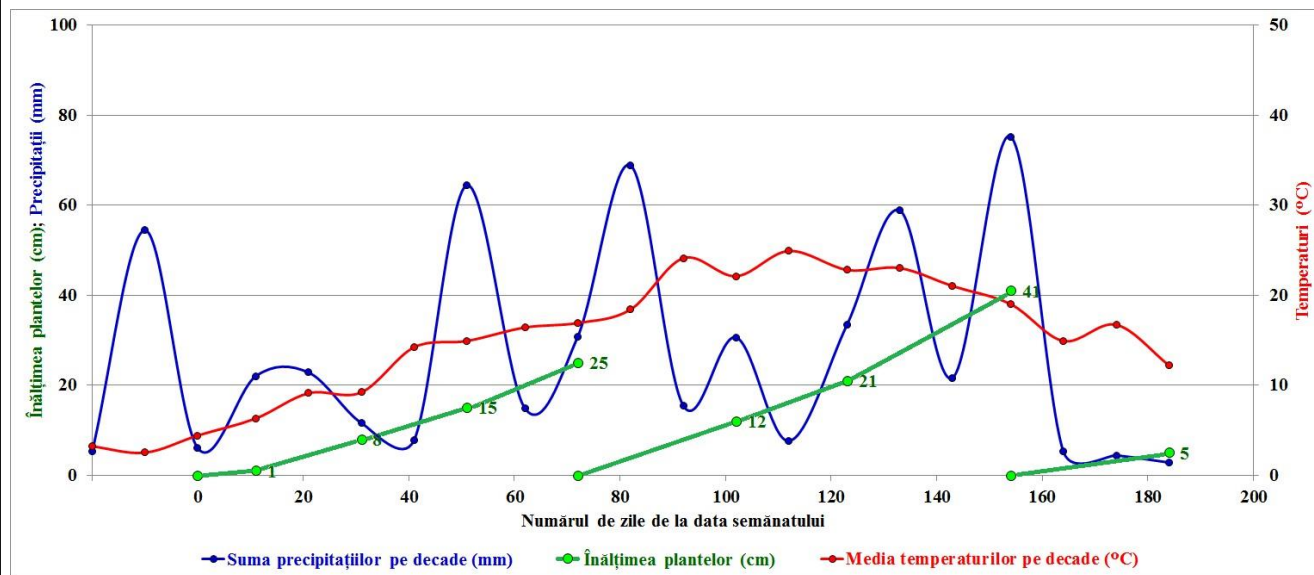
Indiferent de specia sau amestecul utilizat sau de varianta de fertilizare, condițiile climatice, în special cantitatea de precipitații căzută și distribuția acesteia de-a lungul perioadei de vegetație, au avut o influență ridicată asupra germinației, răsăririi, creșterii și dezvoltării plantelor în anul I de vegetație și asupra regenerării, creșterii și dezvoltării plantelor în anii II și III de vegetație.

De asemenea, temperaturile medii zilnice mai mari decât cele normale au avut un efect negativ asupra speciilor și amestecurilor studiate, mai ales în anii II și III de vegetație.

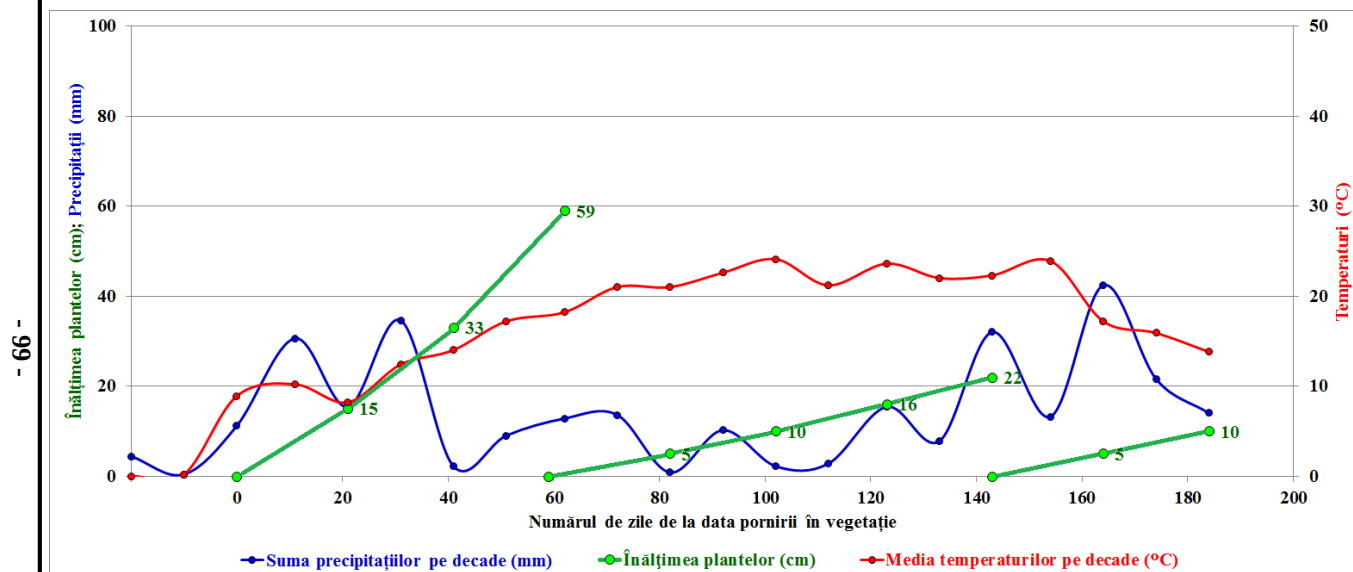
La speciile sau amestecurile de *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. luate în studiu, în primul an de vegetație, au fost realizate două regenerări, înălțimea medie a plantelor, indiferent de specia sau amestecul folosit sau de varianta de fertilizare, a fost de 25 cm la prima coasă (coasă de curățire), de 41 cm la a doua coasă (coasă recoltată) și de 5 cm la coasa de uniformizare din toamnă (**figura 5.2.**).

În anul II de vegetație, la speciile sau amestecurile de *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. luate în studiu, au fost obținute trei regenerări, înălțimea medie a plantelor, indiferent de specia sau amestecul folosit sau de varianta de fertilizare, a fost de 59 cm la prima coasă (coasă recoltată), de 22 cm la coasa a doua și de 10 cm la coasa a III-a (coasă de uniformizare) (**figura 5.3.**).

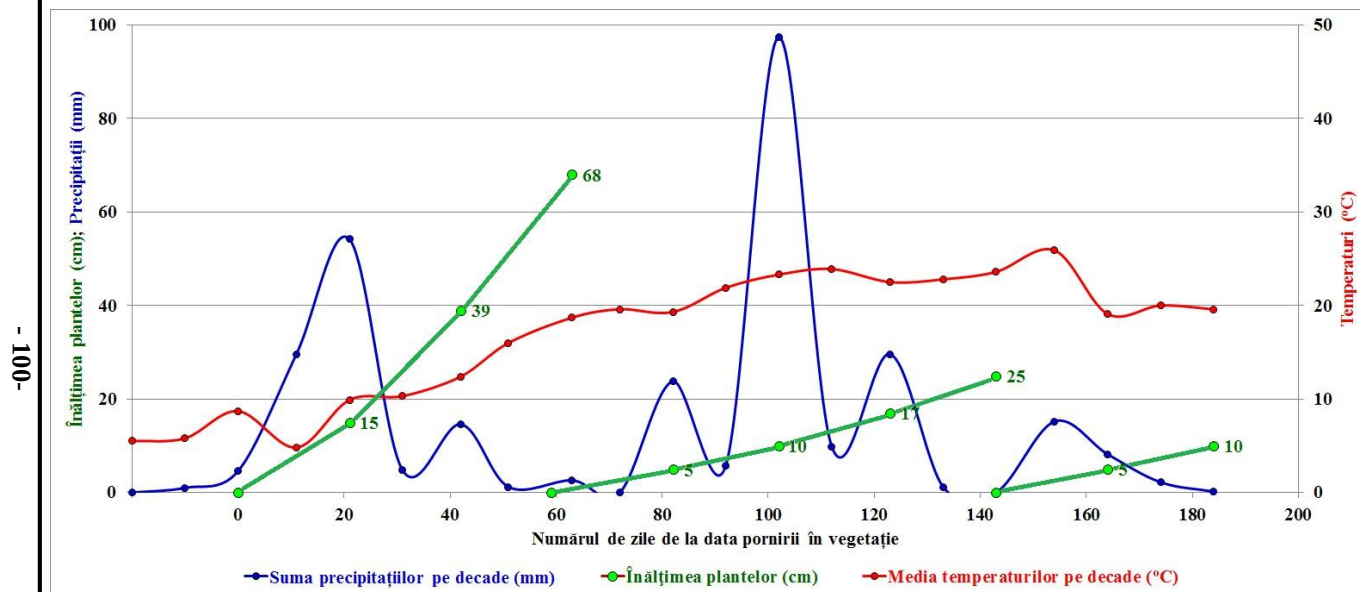
În anul III de vegetație, la speciile sau amestecurile de *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. luate în studiu, au fost obținute trei regenerări, înălțimea medie a plantelor, indiferent de specia sau amestecul folosit sau de varianta de fertilizare, a fost de 68 cm la prima coasă (coasă recoltată), de 25 cm la coasa a doua și de 10 cm la coasa a III-a (coasă de uniformizare) (**figura 5.4.**).



Figura/Figure 5.2. Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul I de vegetație/
The growth rate conditioned by the climatic conditions in the first year of vegetation



Figura/*Figure 5.3. Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul II de vegetație/*
The growth rate conditioned by the climatic conditions in the second year of vegetation



Figura/*Figure 5.4. Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul III de vegetație/*
The growth rate conditioned by the climatic conditions in the third year of vegetation

5.4. Analiza producției de furaj

Producția de furaj în anul I de vegetație

Pentru amestecurile de graminee și leguminoase perene, alături de fertilizare, alegerea procentului de participare în amestec a celor două grupe de specii reprezintă un criteriu foarte important de care depinde producția de substanță uscată obținută.

Analizând comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, în anul agricol 2020-2021 (**tabelul 5.19.**), din punct de vedere al producției de furaj obținută, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 2,87 t/ha la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizată și 7,33 t/ha la varianta a₄b₃, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu N₇₅P₇₅.

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor producții mai mari de substanță uscată.

Cu excepția variantelor în care a fost cultivată specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), diferențele obținute în comparație cu varianta martor pentru celelalte variante studiate au fost foarte semnificative.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 3,00 t/ha la varianta a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%) și 5,83 t/ha la varianta a₄, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (**tabelul 5.20.**).

Tabelul/Table 5.19.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată (coasa a II-a 30.08.2021)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production (second cut 30.08.2021)

Varianta		Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	b ₁	2,87	Martor	100	Martor	2,87	0
	b ₂	3,14	0,27	109,6	*	3,14	0
	b ₃	3,05	0,18	106,4		3,05	0
	b ₄	3,03	0,16	105,5		3,03	0
	b ₅	2,89	0,02	100,9		2,89	0
a ₂	b ₁	4,65	1,78	162,2	***	2,09	2,56
	b ₂	4,73	1,86	164,8	***	2,41	2,32
	b ₃	3,92	1,05	136,6	***	1,78	2,13
	b ₄	5,65	2,78	197,1	***	2,28	3,37
	b ₅	4,58	1,71	159,6	***	2,08	2,49
a ₃	b ₁	5,44	2,58	189,8	***	1,93	3,51
	b ₂	5,48	2,62	191,3	***	1,97	3,52
	b ₃	4,90	2,03	170,9	***	1,50	3,40
	b ₄	6,21	3,34	216,6	***	2,68	3,53
	b ₅	5,35	2,48	186,6	***	1,79	3,56
a ₄	b ₁	5,16	2,29	179,9	***	1,34	3,82
	b ₂	5,58	2,71	194,5	***	1,75	3,83
	b ₃	7,33	4,46	255,5	***	3,40	3,93
	b ₄	5,63	2,76	196,2	***	1,58	4,04
	b ₅	5,44	2,58	189,8	***	1,31	4,13
a ₅	b ₁	4,39	1,53	153,2	***	0	4,39
	b ₂	5,28	2,42	184,3	***	0	5,28
	b ₃	5,46	2,59	190,4	***	0	5,46
	b ₄	5,28	2,41	184,0	***	0	5,28
	b ₅	5,83	2,96	203,2	***	0	5,83
		DL5%	0,27				
		DL1%	0,36				
		DL0,1%	0,47				

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate celelalte variante studiate au fost obținute diferențe de producție pozitive, foarte semnificative.

Tabelul 5.20.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată / The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	3,00	Martor	100	Martor	3,00	0
a ₂	4,70	1,71	157,0	***	2,13	2,57
a ₃	5,48	2,48	121,7	***	1,97	3,50
a ₄	5,83	2,83	129,4	***	1,88	3,95
a ₅	5,25	2,25	116,5	***	0	5,25
	DL5%	0,24				
	DL1%	0,34				
	DL0,1%	0,52				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 4,50 t/ha la varianta martor b₁, nefertilizată și 5,16 t/ha la varianta b₃, fertilizată cu N₇₅P₇₅ (tabelul 5.21.).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive, cu asigurare statistică, au fost obținute la variantele de fertilizare b₃ și b₄.

Tabelul 5.21.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată / The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
b ₁	4,50	Martor	100	Martor	1,65	2,86
b ₂	4,84	0,34	107,6		1,85	2,99
b ₃	4,93	0,43	109,5	*	1,95	2,98
b ₄	5,16	0,65	114,6	**	1,91	3,24
b ₅	4,82	0,32	107,0		1,62	3,20
	DL5%	0,36				
	DL1%	0,53				
	DL0,1%	0,79				

Producția de furaj în anul II de vegetație

Analizând comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, în anul agricol 2021-2022 (anul II de vegetație) (tabelul 5.22.), din punct de vedere al producției de furaj obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost

cuprinse între 1,81 t/ha la varianta martor a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 8,06 t/ha la varianta a₅b₃, specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₇₅P₇₅.

Tabelul/Table 5.22.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată (coasa 129.05.2022)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production (first cut 29.05.2022)

Varianta		Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	b ₁	1,81	Martor	100	Martor	1,81	0
	b ₂	2,68	0,87	147,9	***	2,68	0
	b ₃	4,98	3,18	275,6	***	4,98	0
	b ₄	5,39	3,58	298,2	***	5,39	0
	b ₅	5,49	3,68	303,7	***	5,49	0
a ₂	b ₁	4,13	2,32	228,4	***	0,25	3,88
	b ₂	4,43	2,62	245,0	***	0,32	4,11
	b ₃	5,52	3,71	305,4	***	0,61	4,91
	b ₄	5,49	3,68	303,4	***	1,00	4,49
	b ₅	6,10	4,29	337,3	***	2,00	4,10
a ₃	b ₁	4,47	2,67	247,4	***	0,24	4,24
	b ₂	4,87	3,06	269,4	***	0,36	4,51
	b ₃	5,23	3,42	289,1	***	0,67	4,56
	b ₄	6,07	4,26	335,6	***	0,98	5,09
	b ₅	6,49	4,68	359,1	***	1,70	4,79
a ₄	b ₁	4,97	3,16	274,8	***	0,38	4,59
	b ₂	5,28	3,47	292,0	***	0,40	4,88
	b ₃	6,09	4,28	336,6	***	0,70	5,39
	b ₄	6,63	4,82	366,8	***	0,93	5,70
	b ₅	7,13	5,32	394,3	***	0,92	6,21
a ₅	b ₁	7,53	5,73	416,6	***	0	7,53
	b ₂	7,41	5,60	409,6	***	0	7,41
	b ₃	8,06	6,25	445,7	***	0	8,06
	b ₄	7,57	5,77	418,8	***	0	7,57
	b ₅	7,36	5,55	407,0	***	0	7,36
		DL5%	0,36				
		DL1%	0,48				
		DL0,1%	0,63				

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor producții mai mari de substanță uscată.

Vigoarea (diametrul) mai mare a lăstarilor, foliajul mai bogat de la specia *Trifolium pratense* L. contribuie la obținerea unor producții mai mari de furaj atunci când această specie este cultivată singură sau este prezentă în amestec. De asemenea, fertilizarea contribuie la generarea de lăstari mai viguroși.

Toate diferențele de producție obținute în comparație cu varianta martor au fost pozitive, foarte semnificative.

Aportul trifoiului roșu la alcătuirea producției în cadrul celor trei amestecuri (variantele a2, a3, a4) a fost semnificativ în acest an, la toate variantele de fertilizare, ceea ce arată că *Trifolium pratense* L. poate fi cultivat cu rezultate bune în Silvestea nordică a Moldovei, mai ales dacă și condițiile climatice sunt în parametri normali.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 4,07 t/ha la varianta a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 7,59 t/ha la varianta a₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%) (**tabelul 5.23.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variantele studiate au fost obținute diferențe de producție pozitive foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.23.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată / The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	4,07	Martor	100	Martor	4,07	0
a ₂	5,13	1,06	126,1	***	0,84	4,30
a ₃	5,43	1,36	118,4	***	0,79	4,64
a ₄	6,02	1,95	131,3	***	0,66	5,36
a ₅	7,59	3,52	165,5	***	0	7,59
	DL5%	0,46				
	DL1%	0,67				
	DL0,1%	1,01				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 4,58 t/ha la varianta martor b₁, nefertilizat și 6,52 t/ha la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 5.24.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive, cu asigurare statistică, au fost obținute la toate variantele de fertilizare, dar la variantele b₃, b₄ și b₅ au fost foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.24.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată/
The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
b ₁	4,58	Martor	100	Martor	0,53	4,05
b ₂	4,93	0,35	107,6	*	0,75	4,18
b ₃	5,98	1,39	130,4	***	1,39	4,58
b ₄	6,23	1,65	136,0	***	1,66	4,57
b ₅	6,52	1,93	142,2	***	2,02	4,49
	DL5%	0,25				
	DL1%	0,37				
	DL0,1%	0,55				

Producția de furaj în anul III de vegetație

Analizând comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, în anul agricol 2022-2023 (**tabelul 5.25.**), din punct de vedere al producției de furaj obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 2,82 t/ha la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizată și 6,05 t/ha la varianta a₄b₅, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀.

În general, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor producții mai mari de substanță uscată, chiar în condiții climatice puțin favorabile.

Cu excepția variantelor în care a fost cultivată specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), fertilizată cu N₅₀P₅₀, N₇₅P₇₅ și N₁₀₀P₁₀₀, diferențele obținute în comparație cu varianta martor pentru celelalte variante studiate au fost asigurate din punct de vedere statistic.

Datele de producție înregistrate în anul 2023, anul trei de vegetație, sunt mai mici decât cele din anul doi de vegetație la toate variantele studiate, indiferent de raportul dintre cele două specii, inclusiv la cultivarea lor în cultură pură, cu excepția a două variante de *Festuca arundinacea* Schreb. (a₁b₁ și a₁b₂), datorită efectului condițiilor climatice nefavorabile.

În cazul amestecurilor dintre cele două specii (a₂, a₃, a₄), la toate variantele studiate, specia *Festuca arundinacea* Schreb. a avut contribuția cea mai mare la alcătuirea producției, având însușiri mai bune de adaptabilitate la condițiile climatice

nefavorabile.

Tabelul/Table 5.25.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată (coasa I 31.05.2023)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production (first cut 31.05.2023)

Varianta		Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	b ₁	2,82	Martor	100	Martor	2,82	0
	b ₂	2,86	0,04	101,5		2,86	0
	b ₃	3,01	0,19	106,8		3,01	0
	b ₄	3,16	0,34	112,1		3,16	0
	b ₅	3,44	0,63	122,2	**	3,44	0
a ₂	b ₁	3,63	0,81	128,8	***	2,00	1,63
	b ₂	3,65	0,84	129,6	***	2,06	1,59
	b ₃	3,88	1,07	137,8	***	2,28	1,61
	b ₄	4,29	1,47	152,3	***	2,45	1,84
	b ₅	4,58	1,76	162,6	***	2,53	2,05
a ₃	b ₁	4,25	1,43	150,8	***	3,08	1,17
	b ₂	4,67	1,85	165,6	***	3,36	1,31
	b ₃	4,50	1,68	159,8	***	3,17	1,33
	b ₄	5,19	2,38	184,4	***	3,73	1,46
	b ₅	5,52	2,71	196,1	***	3,88	1,64
a ₄	b ₁	4,69	1,87	166,4	***	3,50	1,19
	b ₂	4,88	2,06	173,1	***	3,58	1,29
	b ₃	5,17	2,36	183,7	***	3,80	1,37
	b ₄	5,89	3,08	209,2	***	4,40	1,49
	b ₅	6,05	3,24	214,9	***	4,53	1,52
a ₅	b ₁	3,29	0,47	116,7	*	0	3,29
	b ₂	3,36	0,54	119,3	*	0	3,36
	b ₃	3,68	0,86	130,7	***	0	3,68
	b ₄	4,32	1,50	153,4	***	0	4,32
	b ₅	4,58	1,76	162,6	***	0	4,58
		DL5%	0,43				
		DL1%	0,57				
		DL0,1%	0,75				

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 3,06 t/ha la varianta martor a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 5,34 t/ha la varianta a₄, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb.(25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (**tabelul 5.26.**), fiind mai mici decât în anul anterior, datorită condițiilor climatice nefavorabile creșterii vegetației pajiștilor.

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate celelalte variante studiate au fost obținute diferențe de producție pozitive asigurate din punct de vedere statistic.

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 3,73 t/ha la varianta martor b₁, nefertilizat și 4,84 t/ha la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 5.27.**).

Tabelul 5.26.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată / The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	3,06	Martor	100	Martor	3,06	0
a ₂	4,01	0,95	131,1	**	2,26	1,74
a ₃	4,83	1,77	129,3	***	3,44	1,38
a ₄	5,34	2,28	143,0	***	3,96	1,37
a ₅	3,85	0,79	103,0	*	0	3,85
	DL5%	0,60				
	DL1%	0,87				
	DL0,1%	1,30				

Tabelul 5.27.

**Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată/
The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production**

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
b ₁	3,73	Martor	100	Martor	2,28	1,45
b ₂	3,88	0,15	104,0		2,37	1,51
b ₃	4,05	0,32	108,5	*	2,45	1,60
b ₄	4,57	0,84	122,4	***	2,75	1,82
b ₅	4,84	1,10	129,5	***	2,88	1,96
	DL5%	0,29				
	DL1%	0,42				
	DL0,1%	0,63				

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive, cu asigurare statistică, au fost obținute la variantele de fertilizare b_3 , b_4 și b_5 .

Producția de furaj în perioada 2021-2023

Analizând comportamentul speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, în perioada de experimentare 2021-2023 (**tabelul 5.28.**), din punct de vedere al producției de furaj obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra acestui parametru, a reieșit faptul că valorile medii obținute în perioada de studiu au fost cuprinse între 2,50 t/ha la varianta a_1b_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizată și 6,21 t/ha la varianta a_4b_5 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu $N_{150}P_{150}$.

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor producții mai mari de substanță uscată, confirmând rolul fertilizării în creșterea producției pajiștilor.

Cu excepția variantelor în care a fost cultivată specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), fertilizată cu $N_{50}P_{50}$, unde diferența pozitivă a fost semnificativă, diferențele obținute în comparație cu varianta martor pentru celelalte variante studiate au fost foarte semnificative.

Tabelul/Table 5.28.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase pereneși fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată (media 2021-2023)/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production (2021-2023 average)

Varianta		Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	b ₁	2,50	Martor	100	Martor	2,50	0
	b ₂	2,89	0,39	119,7	*	2,89	0
	b ₃	3,68	1,18	162,9	***	3,68	0
	b ₄	3,86	1,36	171,9	***	3,86	0
	b ₅	3,94	1,44	175,6	***	3,94	0
a ₂	b ₁	4,14	1,64	173,1	***	1,45	2,69
	b ₂	4,27	1,77	179,8	***	1,60	2,67
	b ₃	4,44	1,94	193,3	***	1,56	2,88
	b ₄	5,14	2,64	217,6	***	1,91	3,23
	b ₅	5,09	2,59	219,8	***	2,20	2,88
a ₃	b ₁	4,72	2,23	196,0	***	1,75	2,97
	b ₂	5,01	2,51	208,8	***	1,90	3,11
	b ₃	4,88	2,38	206,6	***	1,78	3,10
	b ₄	5,82	3,33	245,5	***	2,46	3,36
	b ₅	5,79	3,29	247,3	***	2,46	3,33
a ₄	b ₁	4,94	2,44	207,0	***	1,74	3,20
	b ₂	5,25	2,75	219,9	***	1,91	3,33
	b ₃	6,20	3,70	258,6	***	2,63	3,56
	b ₄	6,05	3,55	257,4	***	2,30	3,74
	b ₅	6,21	3,71	266,3	***	2,25	3,95
a ₅	b ₁	5,07	2,58	228,8	***	0	5,07
	b ₂	5,35	2,85	237,7	***	0	5,35
	b ₃	5,73	3,23	255,6	***	0	5,73
	b ₄	5,72	3,23	252,1	***	0	5,72
	b ₅	5,92	3,42	257,6	***	0	5,92
		DL5%	0,35				
		DL1%	0,47				
		DL0,1%	0,62				

În cazul amestecurilor dintre cele două specii, indiferent de proporție, se constată că specia *Trifolium pratense* are o contribuție mai mare la alcătuirea producției, influențând pozitiv calitatea furajului obținut.

Din analiza influenței speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile medii obținute au fost cuprinse între 3,38 t/ha la varianta martor a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 5,73 t/ha la varianta a₄, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (**tabelul 5.29.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate celelalte variante studiate au fost obținute diferențe de producție pozitive asigurate din punct de vedere statistic (foarte semnificative).

Tabelul /Table 5.29.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată / The influence of the species or mixture of perennial grasses and leguminous on the dry matter production

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
a ₁	3,38	Martor	100	Martor	3,38	0
a ₂	4,61	1,24	138,1	***	1,74	2,87
a ₃	5,25	1,87	123,1	***	2,07	3,17
a ₄	5,73	2,35	134,6	***	2,17	3,56
a ₅	5,56	2,19	128,3	***	0	5,56
	DL5%	0,43				
	DL1%	0,63				
	DL0,1%	0,94				

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată, a reieșit faptul că valorile medii obținute au fost cuprinse între 4,27t/ha la varianta martor b₁, nefertilizat și 5,39 t/ha la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀(**tabelul 5.30.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive, cu asigurare statistică (foarte semnificative), au fost obținute la variantele de fertilizare b₃, b₄ și b₅.

Tabelul/Table 5.30.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată/*The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the dry matter production*

Varianta	Producția (t/ha s.u.)	Diferența (t/ha s.u.)	% față de martor	Semni- ficația	F.a. (t/ha s.u.)	T.p. (t/ha s.u.)
b ₁	4,27	Martor	100	Martor	1,49	2,79
b ₂	4,55	0,28	106,4		1,66	2,89
b ₃	4,99	0,71	116,1	***	1,93	3,05
b ₄	5,32	1,05	124,3	***	2,11	3,21
b ₅	5,39	1,12	126,2	***	2,17	3,22
	DL5%	0,30				
	DL1%	0,44				
	DL0,1%	0,66				

Dinamica producției de s.u. pe ani și variante de studiu este redată în **figura 5.5.**, evidențiindu-se producțiile ridicate obținute în cei trei ani în variantele unde este prezentă specia *Trifolium pratense* L.

5.5. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării și acumulării biomasei

Înălțimea plantelor este condiționată de potențialul genetic al speciei, de factorii de vegetație și mai apoi de competiția dintre indivizii aceleiași specii și a celor ce provin din specii diferite.

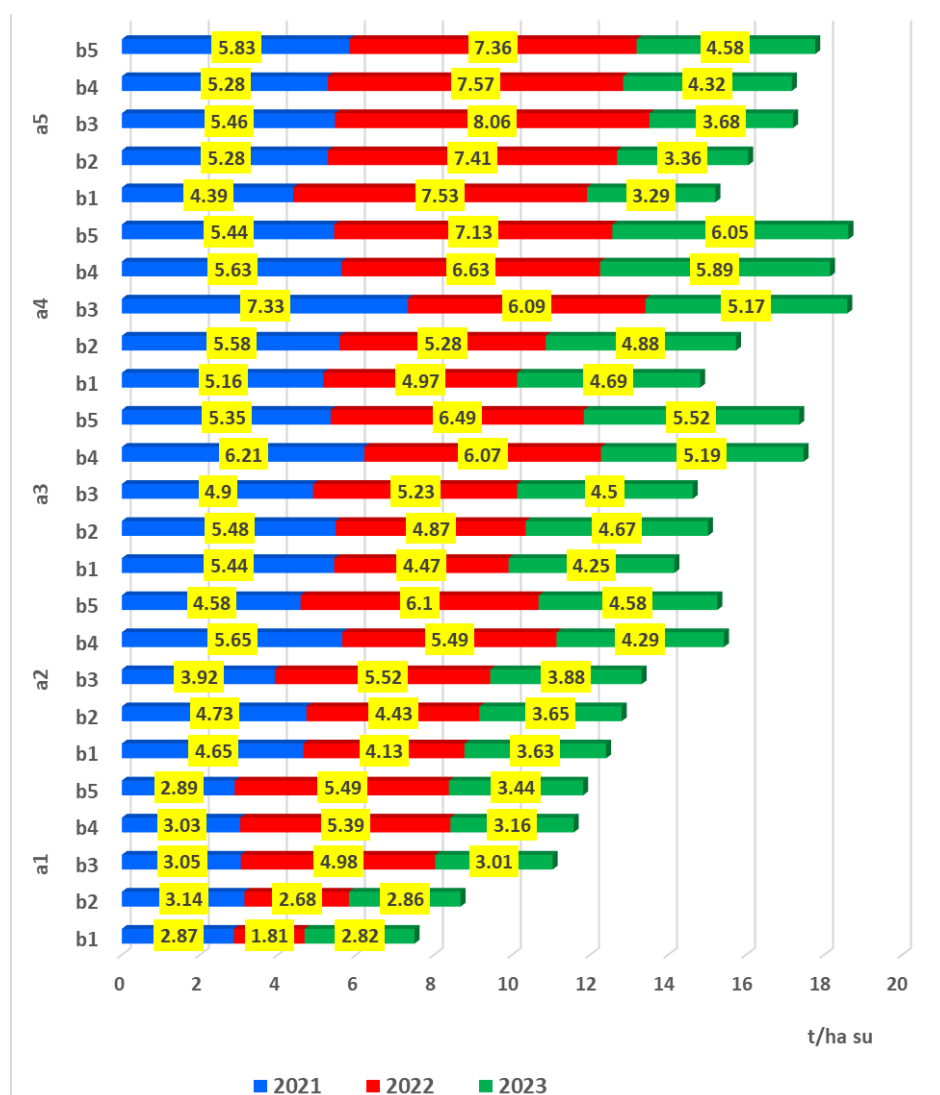
În cadrul cercetărilor efectuate, a reieșit faptul că specia și procentul de participare al acesteia în structura amestecului și fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe au contribuit la creșterea și dezvoltarea lăstarilor, respectiv a înălțimii medii atinse de aceștia. În anul I de vegetație, la coasa I, în aceleași condiții de fertilizare, specia *Trifolium pratense* L. a generat lăstari cu o înălțime mai mare cu 25-42% față de cei generați de specia *Festuca arundinacea* Schreb.

În anii II și III de vegetație, cele două specii nu și-au putut manifesta potențialul genetic datorită factorului climatic, respectiv lipsa apei și temperaturi mari.

Producția de substanță uscată este, la rândul ei, condiționată de potențialul genetic al speciei și de factorii de vegetație, iar în cazul amestecurilor dintre specii de graminee și leguminoase perene, de cooperarea recipocă dintre speciile celor două familii botanice.

O altă concluzie ce se poate desprinde din cercetările efectuate este aceea că fertilizarea cu doze mari de îngrășăminte minerale în primul an de vegetație, nu favorizează creșterea și dezvoltarea speciilor de leguminoase, în cazul de față specia *Trifolium pratense* L., deoarece este afectat mecanismul simbiotic.

Fertilizarea cu îngrășăminte minerale a contribuit la creșterea și dezvoltarea lăstarilor, respectiv a înălțimii medii atinse de aceștia.



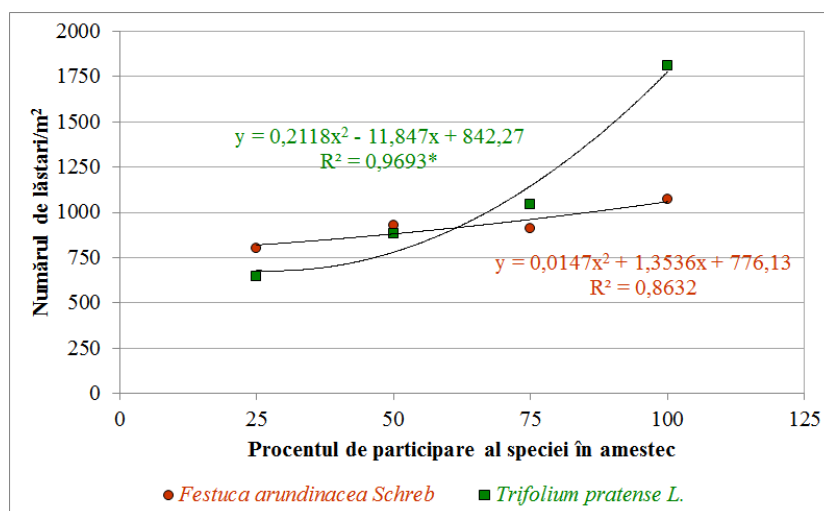
Figura/Figure 5.5. Dinamica producțiilor de s.u. pe ani și variante de studiu /
Dynamics of the DM productions per year and study variants

Producția de substanță uscată este, la rândul ei, condiționată de potențialul genetic al speciei și de factorii de vegetație, iar în cazul amestecurilor dintre specii de graminee și leguminoase perene și de cooperarea recipocă dintre speciile celor două familii botanice.

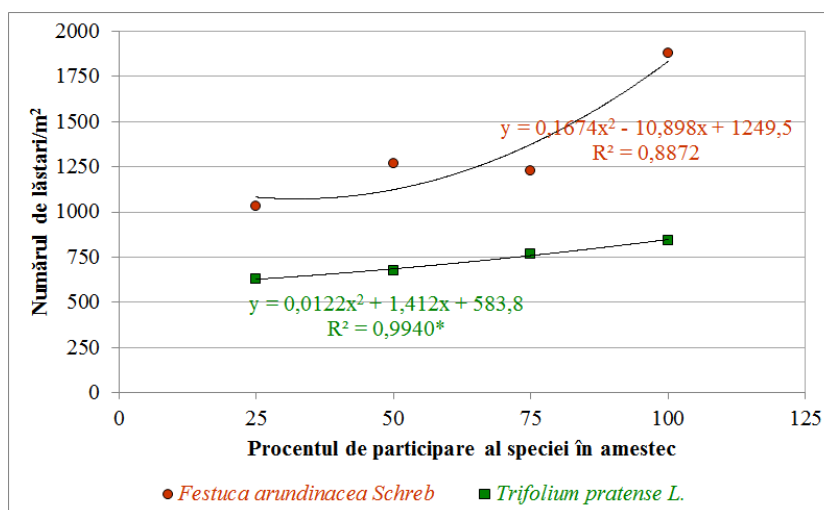
O altă concluzie ce se poate desprinde din cercetările efectuate este aceea că fertilizarea cu doze mari de îngrășăminte minerale, în anii II și III de vegetație, a favorizat creșterea și dezvoltarea plantelor de *Trifolium pratense* L., mai ales în cazul în care specia a fost în proporții de 25% și 50% în amestec, unde s-a manifestat

concurența speciei *Festuca arundinacea* Schreb..

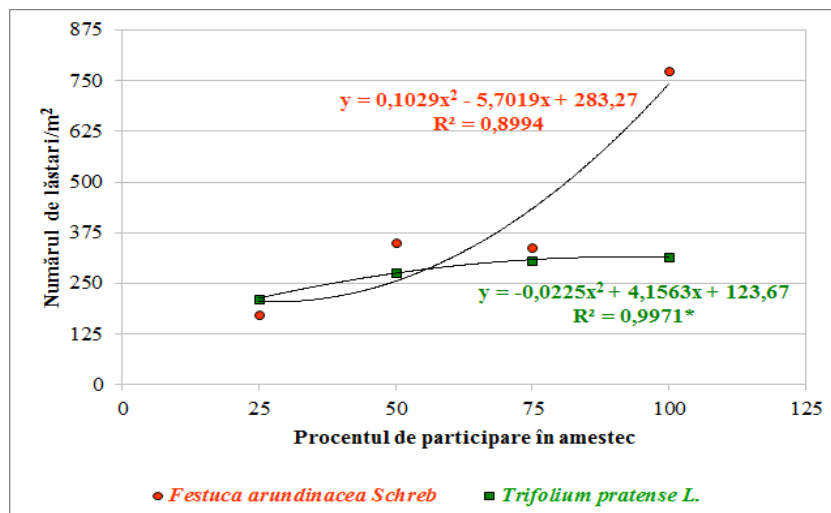
În figurile 5.6., 5.7., 5.8., 5.9., 5.10. și 5.11. sunt prezentate corelațiile dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. și numărul de lăstari/m², respectiv producția de substanță uscată în perioada de studiu (2021-2023).



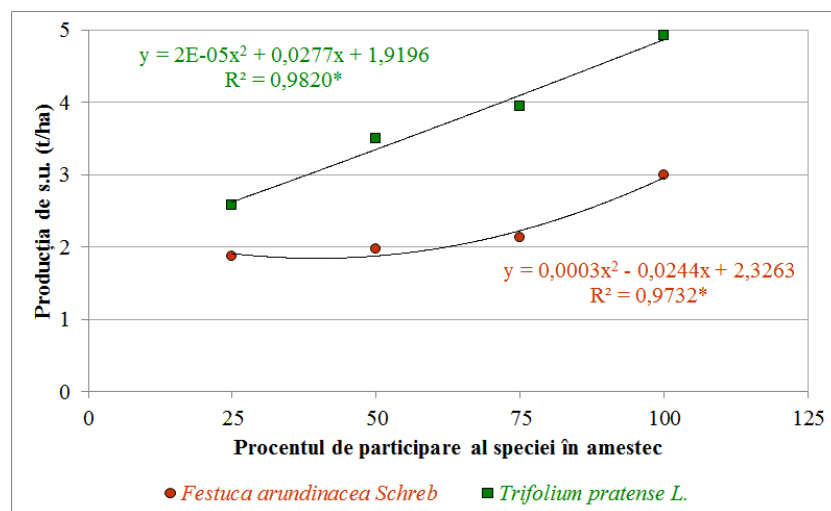
Figura/Figure 5.6. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. și numărul de lăstari/m²/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and number of shoots·m⁻² (2021)



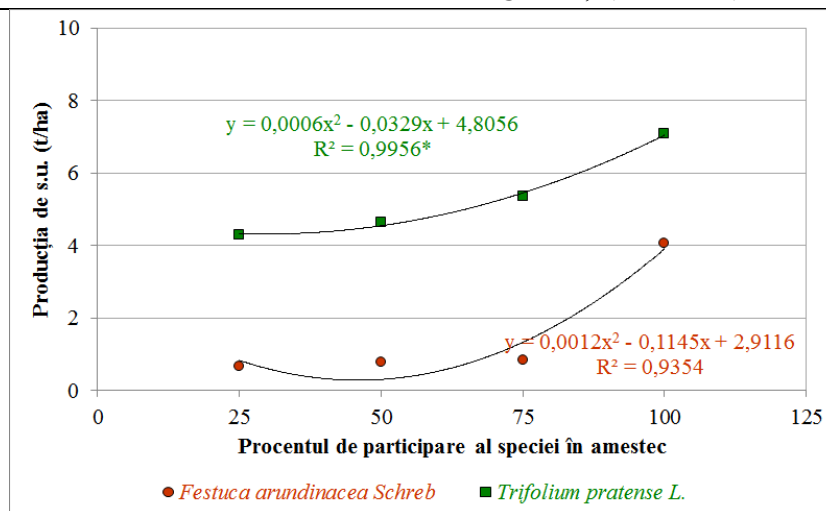
Figura/Figure 5.7. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. și numărul de lăstari/m²/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and number of shoots·m⁻² (2022)



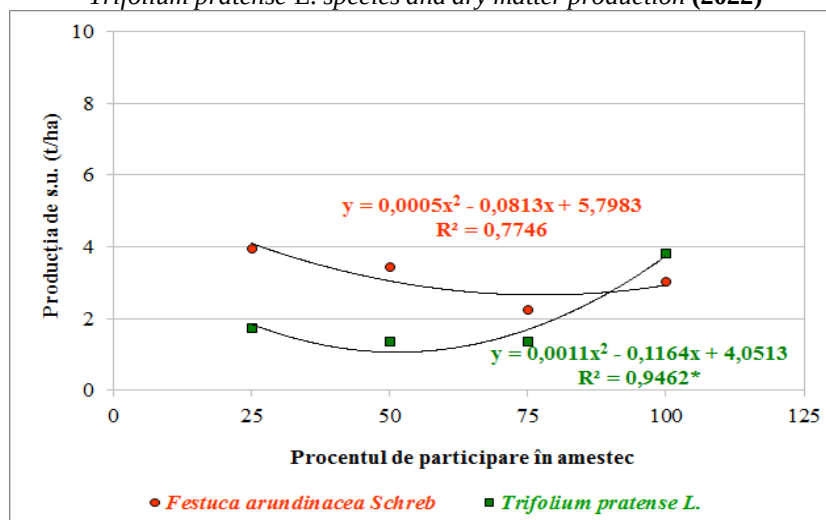
Figura/Figure 5.8. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. și numărul de lăstari/m²/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and number of shoots·m⁻² (2023)



Figura/Figure 5.9. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb și *Trifolium pratense* L. și producția de substanță uscată/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and dry matter production (2021)



Figura/Figure 5.10. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. și producția de substanță uscată/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and dry matter production (2022)



Figura/Figure 5.11. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. și producția de substanță uscată/
Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species and dry matter production (2023)

Rezultatele cercetărilor efectuate sunt asemănătoare celor obținute de alte cercetări efectuate de diverși autori, cu privire la productivitatea pajiștilor temporare sub influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase furajere și a fertilizării, precum Vîntu V. și colab., 1998; Vîntu V. și colab., 2003; Bălan Mihaela-Gabriela, 2008; Goliński P., 2008; Rorar I. și colab., 2014; Naie Margareta și colab., 2015; Rorar I. și colab., 2019; Tamm S. și colab., 2020.

CAPITOLUL VI

REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA COMPETITIVITĂȚII LA SPECIILE

Festuca arundinacea Schreb. și *Trifolium pratense* L. RESULTS
REGARDING THE INFLUENCE OF CROP SYSTEM AND
FERTILIZATION ON PLANTS COMPETITIVENESS IN
Festuca arundinacea Schreb. and *Trifolium pratense* L. SPECIES

6.1. Analiza competitivității speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.

Competitivitatea speciilor în anul I de vegetație

Analizând influența interacțiunii dintre amestecul folosit și fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, asupra relațiilor interspecifice în anul I de vegetație, a rezultat faptul că indicele RYT (**tabelul 6.1.**) a înregistrat valori >1, cu o singură excepție. Acest rezultat a arătat că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. în anul I de vegetație sunt în perioada de instalare, ocupă nișe ecologice diferite și nu concurează pentru factorii de vegetație, resursele existente fiind suficiente.

În anul I de vegetație, indicele CR pentru specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost mai mare decât în cazul speciei *Trifolium pratense* L., la un procent de participare în amestec de 75%, indiferent de varianta de fertilizare, specia fiind mai competitivă. Variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb., a înregistrat valori foarte mici ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 25%. În acest caz specia a fost considerată foarte slab competitivă.

Tabelul/Table 6.1.

Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizarea asupra relațiilor interspecifice la coasa a II-a, în anul I de vegetație/

The influence of the interaction between the culture system used and fertilization on interspecific relationships at the second cut, in the first year of vegetation

Varianta		RYT	CR F.a.	CR T.p.
Media (martor)		1,35 ^{Mt}	4,47 ^{Mt}	4,87 ^{Mt}
a ₂ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (75%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (25%)	b ₁ - nefertilizat	1,31	11,24***	0,09 ^{oo}
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,21	15,72***	0,06 ^{oo}
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	0,97 ^{oo}	13,46***	0,07 ^{oo}
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,39	10,61**	0,09 ^{oo}
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,31	10,95***	0,09 ^{oo}
a ₃ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (50%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (50%)	b ₁ - nefertilizat	1,47	0,84°	1,19°
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,29	0,94°	1,06°
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1,11°	0,79°	1,27°
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,55*	1,32	0,76°
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,46	0,73°	1,37°
a ₄ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (25%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (75%)	b ₁ - nefertilizat	1,34	0,06°	16,77***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,28	0,09°	11,71***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1,83***	0,17°	5,81
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,29	0,08°	13,21***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,43	0,05°	19,48***
DL	5%	0,22	3,41	3,24
	1%	0,30	4,62	4,38
	0,10%	0,40	6,27	5,88

S-a observat că, valorile indicelui CR în cazul speciei *Trifolium pratense* L. au fost mai mici în variantele unde a avut o participare de 25%, ceea ce arată o competitivitate mai slabă, comparativ cu specia *Festuca arundinacea* Schreb.. Variantele în care specia *Trifolium pratense* L., a înregistrat valori foarte mari ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 75%. În acest caz specia a fost considerată foarte competitivă.

Atunci când cele două specii s-au aflat într-un procent egal în amestec, valorile indicelui RC au arătat o ușoară competitivitate a speciei *Trifolium pratense* L., în patru din cele cinci variante de fertilizare studiate.

Competitivitatea speciilor în anul II de vegetație

Din analiza influenței interacțiunii dintre amestecul folosit și fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, asupra relațiilor interspecifice în anul II de vegetație, a rezultat faptul că indicele RYT (**tabelul 6.2.**) a înregistrat valori <1 , cu excepția variantelor fertilizate cu $N_{150}P_{150}$. Acest rezultat arată că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. sunt antagonice și concurează pentru aceiași factori de vegetație.

Tabelul/Table 6.2.

Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizarea asupra relațiilor interspecifice la coasa I, în anul II de vegetație/

The influence of the interaction between the culture system used and fertilization on interspecific relationships at the first cut, in the second year of vegetation

Varianta		RYT	CR F.a.	CR T.p.
Media (martor)		0,88 ^{Mt}	0,95 ^{Mt}	15,99 ^{Mt}
a ₂ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (75%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (25%)	b ₁ - nefertilizat	0,65°	2,42	0,41 ^{ooo}
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	0,67°	1,91	0,52 ^{ooo}
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	0,73	1,82	0,55 ^{ooo}
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	0,78	2,81**	0,36 ^{ooo}
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,21***	3,86***	0,26 ^{ooo}
a ₃ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (50%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (50%)	b ₁ - nefertilizat	0,69°	0,23	4,33 ^{ooo}
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	0,74	0,22	4,57 ^{ooo}
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	0,70°	0,24	4,20 ^{ooo}
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	0,85	0,27	3,72 ^{ooo}
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,30***	0,31	3,21 ^{ooo}
a ₄ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (25%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (75%)	b ₁ - nefertilizat	0,82	0,04	26,32***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	0,81	0,03	39,63***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	0,81	0,02	42,98***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	0,93	0,03	39,26***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,46***	0,01	69,54***
DL	5%	0,17	1,24	1,40
	1%	0,25	1,68	1,90
	0,10%	0,33	2,28	2,55

În anul II de vegetație plantele au dorit să-și exprime potențial productiv ridicat, cu un sistem radicular mai bine dezvoltat, căutând resurse la nivelul solului, manifestându-se concurență pentru factorii de vegetație în majoritatea variantelor studiate, în timp ce la variantele fertilizate cu $N_{150}P_{150}$ valorile indicelui RYT au fost > 1 , resursele fiind suficiente.

În anul II de vegetație, indicele CR pentru specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost mai mare decât în cazul speciei *Trifolium pratense* L. doar la procentul de participare în amestec de 75%, în condiții de fertilizare, caz în care specia a fost mai competitivă. Variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb., a înregistrat valori mici și foarte mici ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 50%, respectiv 25%, situații în care specia a fost considerată foarte slab competitivă.

Valorile indicelui CR în cazul speciei *Trifolium pratense* L. au fost mai mici, în cazul variantelor în care a avut o participare de 25%, ceea ce arată o competitivitate mai slabă, comparativ cu specia *Festuca arundinacea* Schreb.. Variantele în care specia *Trifolium pratense* L., a înregistrat valori mari și foarte mari ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 50%, respectiv 75%. În acest caz specia a fost considerată foarte competitivă.

Competitivitatea speciilor în anul III de vegetație

Din analiza influenței interacțiunii dintre amestecul folosit și fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, asupra relațiilor interspecifice în anul III de vegetație, a rezultat faptul că indicele RYT (**tabelul 6.3.**) a înregistrat valori > 1 . Acest rezultat a arătat că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. nu au concurat pentru factorii de vegetație. Datorită deficitului de precipitații înregistrat și în anul agricol 2022-2023 și pe seama deficitului de apă existent încă din anul anterior, numărul de lăstari a scăzut foarte mult și resursele au fost suficiente. De asemenea, trebuie avut în vedere și faptul că, din anul III de vegetație, plantele de *Trifolium pratense* L. au început să se rărească și datorită vivacității speciei.

În anul III de vegetație, indicele CR pentru specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost mai mare decât în cazul speciei *Trifolium pratense* L. la procente de participare în amestec de 50% și de 75%, caz în care specia a fost mai competitivă. Variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb., a înregistrat valori mici și foarte mici ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 25%, caz în care specia este considerată foarte slab competitivă. Valorile indicelui CR în cazul speciei *Trifolium pratense* L. au fost mai mici, în cazul variantelor în care a avut o participare de 25% și de 50%, ceea ce a arătat o competitivitate mai mică, comparativ cu specia *Festuca arundinacea* Schreb., fiind dezavantajată de condițiile climatice. Variantele în care specia *Trifolium pratense* L., a înregistrat

valori mai mari ale indicelui CR au fost cele în care procentul de participare a fost de 75%. În acest caz specia a fost considerată foarte competitivă.

Tabelul/Table 6.3.

Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizarea asupra relațiilor interspecifice la coasa I, în anul III de vegetație/

The influence of the interaction between the culture system used and fertilization on interspecific relationships at the first cut, in the third year of vegetation

Varianta		RYT	CR F.a.	CR T.p.
Media (martor)		1,45 ^{Mt}	6,07 ^{Mt}	0,97 ^{Mt}
a ₂ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (75%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (25%)	b ₁ - nefertilizat	1,20 ^{oo}	12,91***	0,08
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,19 ^{oo}	13,67***	0,07
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1,19 ^{oo}	15,59***	0,06
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,20 ^{oo}	16,39***	0,06
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,18 ^{oo}	14,82***	0,07
a ₃ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (50%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (50%)	b ₁ - nefertilizat	1,45	3,06 ^{ooo}	0,33
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,56	3,02 ^{ooo}	0,33
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1,41	2,91 ^{ooo}	0,34
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,52	3,50 ^{ooo}	0,29
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,49	3,15 ^{ooo}	0,32
a ₄ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (25%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (75%)	b ₁ - nefertilizat	1,60*	0,38	2,62***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1,64*	0,36	2,76***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1,64*	0,38	2,66***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1,74***	0,45	2,23***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1,65*	0,44	2,27***
DL	5%	0,16	0,99	1,13
	1%	0,21	1,34	1,53
	0,10%	0,28	1,82	2,05

6.2. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra competitivității speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.

Alcătuirea amestecurilor de specii de graminee și leguminoase perene pentru furaj este condiționată de însușirile biologice ale speciilor, în conformitate cu modul de folosire și durata de utilizare a pajiștilor temporare pentru înființarea cărora sunt utilizate (Belesky D.P. și colab., 2002).

Capacitatea fiecărei specii de a concura trebuie, de asemenea, luată în considerare la alcătuirea amestecurilor. Aceasta este o trăsătură a speciei, dar este în mare măsură influențată și de condițiile pedoclimatice și de modul de exploatare al viitoarei pajiști temporare (Skinner R.H. și colab., 2006; Lazaridou M., 2008; Stanciu Alina Ștefania și colab., 2015).

Fertilizarea pajiștilor temporare influențează capacitatea lor de producție, obținându-se un furaj de o calitate mai bună. De asemenea, se produce o schimbare și în structura vegetației, speciile de graminee fiind, de regulă, avantajate. Pe lângă acestea are loc și o schimbare a însușirilor solului și a activității microorganismelor din acesta (Kleczek C., 1991; Boureanu Cătălina, 2021).

Suprapunerea nișelor ecologice ale unor specii din familii botanice diferite, este pusă pe seama utilizării la comun a uneia sau a mai multor resurse ecologice. Acest lucru duce la stabilirea între speciile unui ecosistem a diferite relații trofice interspecifice: prădător-pradă, parazitism, comensalism și simbioză (Stanciu Alina Ștefania și colab., 2015). Competiția interspecifică determină ce specie și cât de multe specii pot coexista în cadrul aceleiași comunități, afectează dinamica populației, modifică structura speciilor și structura comunității.

Valorile indicilor RYT și CR, în condițiile climatice specifice perioadei agricole 2021-2023, au arătat că, deși în condiții normale gramineele și leguminoasele nu concurează între ele, speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. au în comun factorul apă, care devine cel mai important.

În cazul studiului efectuat în perioada 2021-2023, în cadrul fermei Ezăreni, Iași, competitivitatea interspecifică a fost influențată de procentul de participare în norma de semănat a speciilor din amestec, de îngrășămintele minerale pe bază de azot și fosfor administrate și de particularitățile biologice ale speciilor luate în studiu, dar, cel mai important, de condițiile climatice specifice fiecărui an agricol.

CAPITOLUL VII

REZULTATE PRIVIND INFLUENȚA SISTEMULUI DE CULTURĂ ȘI A FERTILIZĂRII ASUPRA CALITĂȚII FURAJULUI OBTINUT LA SPECIILE

Festuca arundinacea Schreb. și *Trifolium pratense* L.

RESULTS REGARDING THE INFLUENCE OF CROP SYSTEM AND
FERTILIZATION ON FORAGE PRODUCTION QUALITY IN

Festuca arundinacea Schreb. and *Trifolium pratense* L. SPECIES

7.1. Analiza conținutului furajului în proteină brută (PB)

Conținutul furajului în PB în anul II de vegetație

În cadrul fermei Ezăreni, Iași, în anul agricol 2021-2022 (anul II de vegetație), la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost analizat conținutul în proteină brută (PB) din furajul obținut (**tabelul 7.1.**). Din rezultatele obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 11,74% la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată (varianta martor) și 17,01% la varianta a₅b₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀.

În funcție de specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori ale conținutului în proteină brută au fost obținute atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Tabelul/Table 7.1.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB, în anul II de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage CP content, in the second year of vegetation

Varianta		Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	11,74	Martor	100	Martor
	b ₂	12,41	0,67	105,7	
	b ₃	12,51	0,77	106,5	*
	b ₄	12,51	0,77	106,5	*
	b ₅	12,94	1,20	110,2	**
a ₂	b ₁	13,57	1,83	115,6	***
	b ₂	13,71	1,97	116,8	***
	b ₃	13,83	2,09	117,8	***
	b ₄	14,11	2,37	120,2	***
	b ₅	14,23	2,49	121,2	***
a ₃	b ₁	13,99	2,25	119,2	***
	b ₂	14,14	2,40	120,4	***
	b ₃	14,41	2,67	122,8	***
	b ₄	14,85	3,11	126,5	***
	b ₅	15,09	3,35	128,5	***
a ₄	b ₁	14,71	2,97	125,3	***
	b ₂	15,02	3,28	127,9	***
	b ₃	15,08	3,34	128,4	***
	b ₄	15,19	3,45	129,4	***
	b ₅	15,43	3,69	131,4	***
a ₅	b ₁	15,72	3,98	133,9	***
	b ₂	16,06	4,32	136,8	***
	b ₃	16,69	4,95	142,2	***
	b ₄	16,95	5,21	144,3	***
	b ₅	17,01	5,27	144,9	***
		DL5%	0,76		
		DL1%	1,02		
		DL0,1%	1,33		

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui conținut proteic mai mare în furajul realizat.

Cu excepția variantei a_1b_2 , pentru acest parametru, diferențele pozitive obținute în comparație cu varianta martor au fost asigurate statistic, fiind foarte semnificative pentru variantele în care specia *Trifolium pratense* L. a fost prezentă, indiferent dacă s-a fertilizat sau nu cu îngrășăminte minerale.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului în proteină brută (PB) din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 12,42% la varianta martor a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 16,49% la varianta a_5 , specia *Trifolium pratense* L. (100%), toate diferențele înregistrate față de varianta martor fiind pozitive, distinct și foarte semnificative (**tabelul 7.2.**).

Tabelul/Table 7.2.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în PB/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage CP content

Varianta	Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a_1	12,42	Martor	100	Martor
a_2	13,89	1,47	111,8	**
a_3	14,50	2,08	116,7	***
a_4	15,08	2,66	121,5	***
a_5	16,49	4,07	132,7	***
	DL5%	0,92		
	DL1%	1,34		
	DL0,1%	2,02		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului în proteină brută (PB) din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 13,95% la varianta martor b_1 , nefertilizat și 14,94% la varianta b_5 , fertilizat cu $N_{150}P_{150}$ (**tabelul 7.3.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la variantele b_3 , b_4 și b_5 au avut semnificație.

Tabelul/Table 7.3.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB, în anul II de vegetație/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage CP content, in the second year of vegetation

Varianta	Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Tabelul/Table 7.3 Semnificația
b ₁	13,95	Martor	100	Martor
b ₂	14,27	0,32	102,3	
b ₃	14,50	0,56	104,0	*
b ₄	14,72	0,77	105,5	*
b ₅	14,94	0,99	107,1	**
	DL5%	0,55		
	DL1%	0,80		
	DL0,1%	1,20		

Conținutul furajului în PB în anul III de vegetație

În anul agricol 2022-2023 (anul III de vegetație), din rezultatele obținute, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 11,83% la varianta a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată (varianta martor) și 17,83% la varianta a₅b₄, specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₁₀₀P₁₀₀ (tabelul 7.4.).

În funcție de specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori ale conținutului în proteină brută, la fel ca în anul anterior, au fost obținute atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui conținut de proteină brută mai mare în furajul realizat.

Cu excepția variantelor în care a fost prezentă doar specia *Festuca arundinacea* Schreb., pentru acest parametru, diferențele pozitive obținute în comparație cu varianta martor au fost foarte semnificative pentru variantele în care specia *Trifolium pratense* L. a fost prezentă, indiferent dacă s-a fertilizat sau nu cu îngrășăminte minerale.

Tabelul/Table 7.4.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB, în anul III de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage CP content, in the third year of vegetation

Varianta		Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	11,83	Martor	100	Martor
	b ₂	12,29	0,46	103,9	
	b ₃	12,32	0,49	104,2	
	b ₄	12,38	0,55	104,7	
	b ₅	13,01	1,18	110,0	*
a ₂	b ₁	13,56	1,73	114,6	***
	b ₂	13,99	2,17	118,3	***
	b ₃	13,83	2,00	116,9	***
	b ₄	13,87	2,04	117,2	***
	b ₅	14,14	2,31	119,5	***
a ₃	b ₁	14,42	2,59	121,9	***
	b ₂	14,39	2,56	121,6	***
	b ₃	14,70	2,87	124,3	***
	b ₄	15,02	3,19	127,0	***
	b ₅	15,10	3,27	127,6	***
a ₄	b ₁	16,28	4,45	137,6	***
	b ₂	16,81	4,98	142,1	***
	b ₃	16,76	4,93	141,7	***
	b ₄	16,77	4,94	141,8	***
	b ₅	16,89	5,06	142,8	***
a ₅	b ₁	17,00	5,17	143,7	***
	b ₂	17,43	5,60	147,3	***
	b ₃	17,42	5,59	147,2	***
	b ₄	17,83	6,00	150,7	***
	b ₅	17,82	5,99	150,6	***
		DL5%	0,83		
		DL1%	1,10		
		DL0,1%	1,44		

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului în proteină brută (PB) din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 12,37% la varianta martor a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), varianta martor și 17,50% la varianta a₅, specia *Trifolium pratense* L. (100%).

Din punct de vedere al asigurării statistice a rezultatelor obținute toate diferențele înregistrate față de varianta martor fiind pozitive, semnificative și foarte semnificative (tabelul 7.5.).

Tabelul/Table 7.5.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în PB/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage CP content

Varianta	Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	12,37	Martor	100	Martor
a ₂	13,88	1,51	112,2	*
a ₃	14,72	2,36	119,1	***
a ₄	16,70	4,33	135,1	***
a ₅	17,50	5,13	141,5	***
	DL5%	0,96		
	DL1%	1,40		
	DL0,1%	2,10		

În cazul influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului în proteină brută (PB) din furajul obținut, valorile obținute au fost cuprinse între 14,62% la varianta martor b₁, nefertilizat și 15,39% la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (tabelul 7.6.).

Din punct de vedere al asigurării statistice, doar diferența pozitivă obținută la varianta b₅, fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀, a fost asigurată din punct de vedere statistic, fiind doar semnificativă.

Tabelul/Table 7.6.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB/
The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage CP content

Variantă	Conținutul de PB (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
b ₁	14,62	Martor	100	Martor
b ₂	14,98	0,36	102,5	
b ₃	15,01	0,39	102,7	
b ₄	15,17	0,56	103,8	
b ₅	15,39	0,77	105,3	*
	DL5%	0,58		
	DL1%	0,84		
	DL0,1%	1,27		

Evoluția conținutului furajului în PB în anii 2022 și 2023, pe variante de studiu, este redată în **figura 7.1.**, evidențiindu-se conținutul ridicat în PB în variantele unde trifoiul roșu are o pondere mai ridicată.

7.2. Calculul cantității de proteină realizată (Q_{PB})

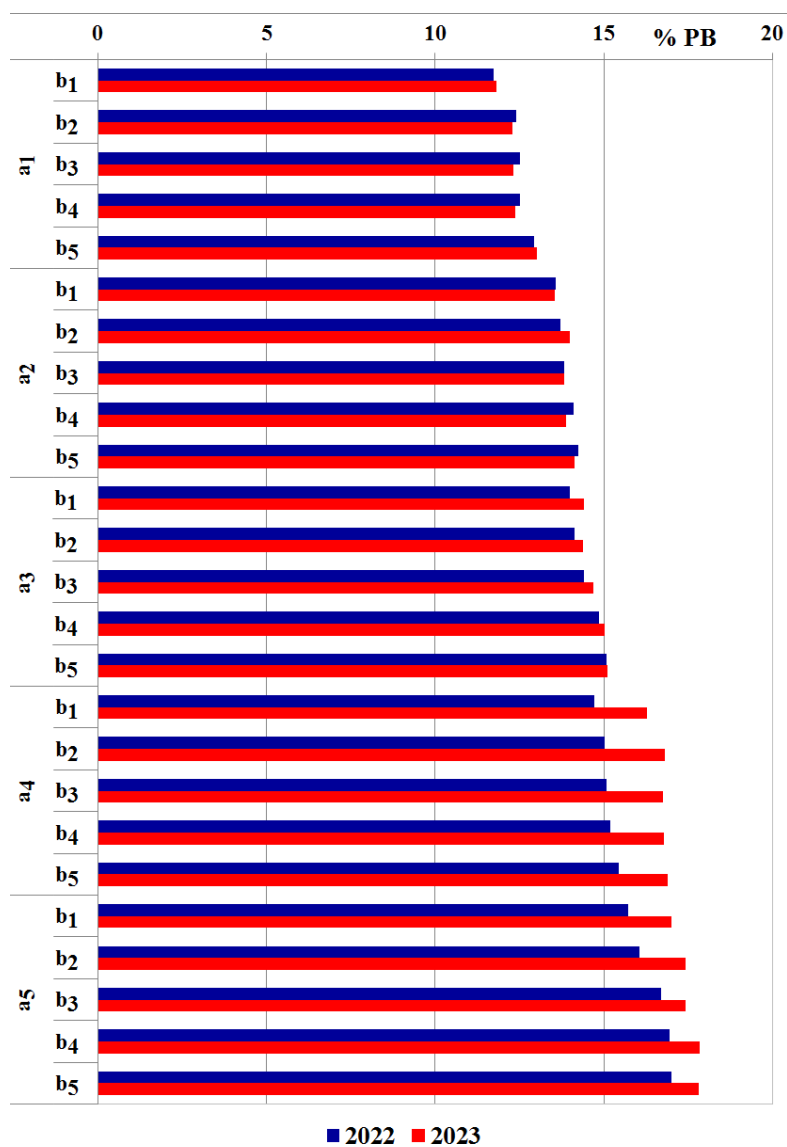
Analizând influența interacțiunii dintre specia sau amestecul folosit și fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, asupra cantității de proteină brută realizată (Q_{PB}) a reieșit faptul că valorile medii obținute în perioada 2021-2023 au fost cuprinse între 272,7 kg/ha la varianta martor a₁b₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 1061,4 kg/ha la varianta a₄b₅, amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 7.7.**).

În funcție de specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori ale cantității de proteină brută au fost obținute atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

În anul II de vegetație, la valoarea de 100% a prezenței acesteia în structura covorului vegetal, valorile obținute au fost de 5,5-6,3 ori mai mari decât la martor.

În anul III de vegetație, cele mai mari valori au fost obținute la amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fiind de 2,3-3,0 ori mai mari decât la martor.

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor cantități mai mari de proteină pe hectar.



Figura/Figure 7.1. Variația conținutului furajului în PB în anii 2022 și 2023, pe variante de studiu/ Variation of forage CP content in 2022 and 2023, by study variants

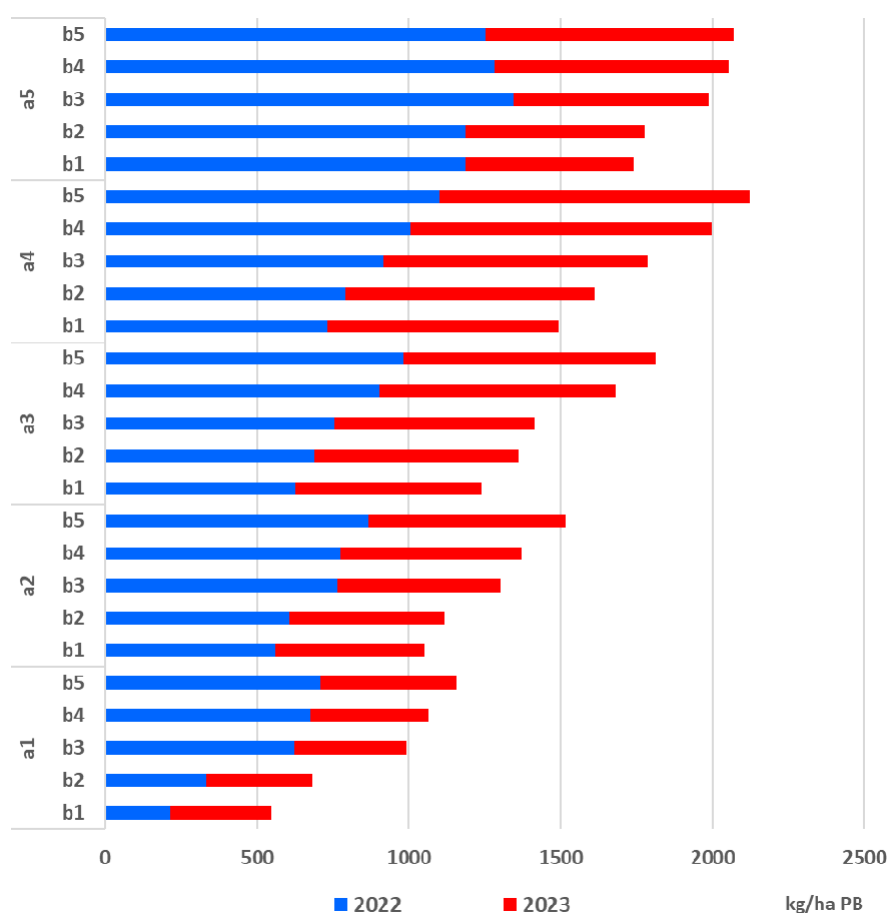
Tabelul/Table 7.7.

Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizare asupra cantității de proteină brută realizată/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the quantity of crude protein exported by forage produced

Varianta		Q _{PB} (kg/ha)		
		Anul II	Anul III	Media
a ₁ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (100%) - martor	b ₁ - nefertilizat (mt)	212,3 ^{Mt}	333,2 ^{Mt}	272,7 ^{Mt}
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	331,9*	351,3	341,6
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	623,3***	370,7	497,0**
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	674,5***	391,1	532,8**
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	710,4***	447,7	579,0***
a ₂ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (75%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (25%)	b ₁ - nefertilizat	560,5***	491,8	526,1**
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	607,2***	511,0	559,1***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	764,0***	536,8**	650,4***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	774,1***	594,9**	684,5***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	868,0***	647,4**	757,7***
a ₃ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (50%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (50%)	b ₁ - nefertilizat	626,0***	612,6**	619,3***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	688,7***	671,2***	680,0***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	753,4***	661,6***	707,5***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	901,3***	779,9***	840,6***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	980,0***	833,9***	906,9***
a ₄ - <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (25%) și <i>Trifolium pratense</i> L. (75%)	b ₁ - nefertilizat	731,0***	762,9***	746,9***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	792,9***	819,8***	806,3***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	917,6***	866,8***	892,2***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1007,4***	988,2***	997,8***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1100,2***	1022,6***	1061,4***
a ₅ - <i>Trifolium pratense</i> L. (100%)	b ₁ - nefertilizat	1184,3***	558,7**	871,5***
	b ₂ - N ₅₀ P ₅₀	1189,6***	585,5**	887,5***
	b ₃ - N ₇₅ P ₇₅	1345,3***	641,0**	993,1***
	b ₄ - N ₁₀₀ P ₁₀₀	1283,5***	770,3***	1026,9***
	b ₅ - N ₁₅₀ P ₁₅₀	1252,2***	816,0***	1034,1***
DL	5%	82,9	106,6	94,7
	1%	147,4	189,4	168,4
	0,10%	249,9	321,3	285,6

Cu excepția variantei a_1b_2 , pentru acest parametru, diferențele pozitive obținute în comparație cu varianta martor au fost distinct și foarte semnificative pentru celelalte variante, indiferent dacă s-a fertilizat sau nu cu îngrășăminte minerale.

Variația cantității de PB din anii de experimentare 2022 și 2023, pe variante de studiu, este redată în **figura 7.2.**, evidențiindu-se cantitățile mari de PB obținute în variantele unde este prezentă specia *Trifolium pratense* L. și s-a fertilizat cu doze de $N_{100-150}P_{100-150}$.



Figura/Figure 7.2. Cantitatea de PB pe variante de studiu din anii 2022 și 2023 (kg/ha)/
The amount of CP per study variants in 2022 and 2023 ($Mg \cdot ha^{-1}$)

7.3. Analiza conținutului furajului în NDF (neutral detergent fiber)

Conținutul furajului în NDF în anul II de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost determinat conținutul total de pereți celulari, respectiv valoarea NDF, care reprezintă conținutul total de hemiceluloză, celuloză și lignină (**tabelul 7.8.**).

Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 40,37% la varianta a_5b_1 , specia *Trifolium pratense* L. (100%), nefertilizată și 68,02% la varianta a_1b_5 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu $N_{150}P_{150}$.

Din punct de vedere al conținutului în NDF din furajul obținut, influențat de specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb., deoarece aceasta acumulează cantități mai mari de pereți celulari odată cu parcurgerea fenofazelor de vegetație.

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu conținut total de pereți celulari mai mare, prin efectul fertilizării asupra alungirii internodiilor.

Pentru acest parametru, diferențele pozitive față de varianta martor au fost înregistrate doar la variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost prezentă în proporție de 100%, fiind asigurate statistic, respectiv foarte semnificative la variantele a_1b_4 și a_1b_5 , fertilizate cu $N_{100}P_{100}$ și $N_{150}P_{150}$. La toate variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., indiferent de procentul de participare în covorul vegetal sau varianta de fertilizare, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost negative, foarte semnificative.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului în NDF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 44,58% la varianta a_5 , specia *Trifolium pratense* L. (100%) și 65,81% la varianta martor a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) (**tabelul 7.9.**).

Tabelul/Table 7.8.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF, în anul II de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage NDF content, in the second year of vegetation

Varianta		Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	64,53	Martor	100	Martor
	b ₂	64,96	0,44	100,7	
	b ₃	64,57	0,04	100,1	
	b ₄	66,95	2,43	103,8	***
	b ₅	68,02	3,49	105,4	***
a ₂	b ₁	57,92	-6,61	89,8	ooo
	b ₂	58,94	-5,58	91,3	ooo
	b ₃	60,39	-4,14	93,6	ooo
	b ₄	60,89	-3,64	94,4	ooo
	b ₅	60,18	-4,35	93,3	ooo
a ₃	b ₁	52,02	-12,51	80,6	ooo
	b ₂	52,70	-11,83	81,7	ooo
	b ₃	51,84	-12,69	80,3	ooo
	b ₄	54,51	-10,02	84,5	ooo
	b ₅	54,60	-9,93	84,6	ooo
a ₄	b ₁	48,94	-15,59	75,8	ooo
	b ₂	51,05	-13,48	79,1	ooo
	b ₃	55,04	-9,49	85,3	ooo
	b ₄	55,69	-8,84	86,3	ooo
	b ₅	54,60	-9,93	84,6	ooo
a ₅	b ₁	40,37	-24,16	62,6	ooo
	b ₂	41,94	-22,59	65,0	ooo
	b ₃	43,27	-21,26	67,1	ooo
	b ₄	49,57	-14,95	76,8	ooo
	b ₅	47,74	-16,79	74,0	ooo
		DL5%	0,77		
		DL1%	1,03		
		DL0,1%	1,34		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe negative, foarte semnificative.

Tabelul/Table 7.9.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în NDF/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage NDF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	65,81	Martor	100	Martor
a ₂	59,66	-6,14	90,7	ooo
a ₃	53,13	-12,67	80,7	ooo
a ₄	53,06	-12,74	80,6	ooo
a ₅	44,58	-21,23	67,7	ooo
	DL5%	0,95		
	DL1%	1,38		
	DL0,1%	2,07		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului în NDF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 52,75% la varianta martor b₁, nefertilizată și 57,52% la varianta b₄, fertilizată cu N₁₀₀P₁₀₀ (tabelul 7.10.).

Tabelul/Table 7.10.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage NDF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
b ₁	52,75	Martor	100	Martor
b ₂	53,92	1,16	102,2	***
b ₃	55,02	2,27	104,3	***
b ₄	57,52	4,77	109,0	***
b ₅	57,03	4,27	108,1	***
	DL5%	0,33		
	DL1%	0,48		
	DL0,1%	0,72		

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la fiecare dintre variantele studiate, în comparație cu varianta martor, au avut asigurare statistică, fiind foarte semnificative.

Conținutul furajului în NDF în anul III de vegetație

În anul III de vegetație (anul agricol 2022-2023), în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile NDF obținute au fost cuprinse între 54,55% la varianta a_4b_1 , amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat și 61,30% la varianta a_2b_5 , amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu $N_{150}P_{150}$ (**tabelul 7.11.**).

Din punct de vedere al conținutului în NDF din furajul obținut, influențat de specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, ca și în anul anterior, cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb..

La fel ca în anul anterior, indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu conținutul total de NDF mai mare.

Pentru acest parametru, diferențele negative față de varianta martor au fost înregistrate doar la variantele în care specia *Trifolium pratense* L. a fost prezentă în proporție de 75% sau 100%, fiind asigurată statistic, respectiv semnificativă doar diferența obținută în cazul variantei a_4b_1 , amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat.

Cu excepția amestecului *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), la toate variantele la care au fost folosite pentru fertilizare doze mai mari de $N_{75}P_{75}$ au fost obținute diferențe asigurate din punct de vedere statistic (distinct sau foarte semnificative).

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului în NDF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 57,76% la varianta a_5 , specia *Trifolium pratense* L. (100%) și 59,50% la varianta martor a_3 , amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%) (**tabelul 7.12.**).

Tabelul/Table 7.11.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF, în anul III de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage NDF content, in the third year of vegetation

Varianta		Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	56,21	Martor	100	Martor
	b ₂	57,68	1,47	102,6	*
	b ₃	58,81	2,60	104,6	***
	b ₄	59,59	3,38	106,0	***
	b ₅	59,82	3,61	106,4	***
a ₂	b ₁	55,95	-0,26	99,5	
	b ₂	58,32	2,11	103,8	**
	b ₃	59,42	3,21	105,7	***
	b ₄	60,84	4,63	108,2	***
	b ₅	61,30	5,09	109,1	***
a ₃	b ₁	58,45	2,24	104,0	***
	b ₂	58,66	2,45	104,4	***
	b ₃	59,36	3,15	105,6	***
	b ₄	60,24	4,03	107,2	***
	b ₅	60,82	4,61	108,2	***
a ₄	b ₁	54,55	-1,66	97,1	o
	b ₂	56,14	-0,07	99,9	
	b ₃	56,20	-0,01	100,0	
	b ₄	57,29	1,08	101,9	
	b ₅	58,29	2,08	103,7	**
a ₅	b ₁	55,04	-1,17	97,9	
	b ₂	55,86	-0,35	99,4	
	b ₃	57,93	1,72	103,1	**
	b ₄	59,38	3,17	105,6	***
	b ₅	60,60	4,39	107,8	***
		DL5%	1,26		
		DL1%	1,68		
		DL0,1%	2,18		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, doar în cazul variantei a₄, amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), diferența negativă obținută a fost semnificativă.

Tabelul/Table 7.12.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în NDF/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage NDF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	58,42	Martor	100	Martor
a ₂	59,17	0,74	101,3	
a ₃	59,50	1,08	101,9	
a ₄	56,50	-1,93	96,7	o
a ₅	57,76	-0,66	98,9	
	DL5%	1,37		
	DL1%	1,99		
	DL0,1%	2,98		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului în NDF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 56,04% la varianta martor b₁, nefertilizată și 60,17% la varianta b₅, fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀(tabelul 7.13.).

Tabelul/Table 7.13.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage NDF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
b ₁	56,04	Martor	100	Martor
b ₂	57,33	1,29	102,3	**
b ₃	58,34	2,30	104,1	***
b ₄	59,47	3,43	106,1	***
b ₅	60,17	4,13	107,4	***
	DL5%	0,67		
	DL1%	0,98		
	DL0,1%	1,46		

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele pozitive obținute la fiecare dintre variantele studiate, în comparație cu varianta martor, au fost distinct și foarte semnificative.

7.4. Analiza conținutului furajului în ADF (acid detergent fiber)

Conținutul furajului în ADF în anul II de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost determinat conținutul total de celuloză și lignină, respectiv valoarea ADF.

Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 30,07% la varianta a_3b_1 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), nefertilizat și 44,60% la varianta a_1b_5 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu $N_{150}P_{150}$.

Din punct de vedere al conținutului total de ADF din furajul obținut, specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, a dus la obținerea celor mai mari valori atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), unde la variantele fertilizate cu $N_{75}P_{75}$, $N_{100}P_{100}$ și $N_{150}P_{150}$ au fost înregistrate singurele diferențe pozitive, în comparație cu varianta martor (diferențe cu asigurare statistică) (**tabelul 7.14.**).

La toate variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L.), indiferent de varianta de fertilizare, toate diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost negative, foarte semnificative.

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu un conținut mai mare de celuloză și lignină.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului total de ADF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 33,49% la varianta a_3 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%) și 41,50% la varianta martor a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) (**tabelul 7.15.**).

Tabelul/Table 7.14.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în ADF, în anul II de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage ADF content, in the second year of vegetation

Varianta		Conținutul de ADF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	39,73	Martor	100	Martor
	b ₂	39,70	-0,04	99,9	
	b ₃	40,32	0,59	101,5	*
	b ₄	43,15	3,41	108,6	***
	b ₅	44,60	4,87	112,3	***
a ₂	b ₁	31,56	-8,18	79,4	ooo
	b ₂	33,00	-6,73	83,1	ooo
	b ₃	32,77	-6,97	82,5	ooo
	b ₄	35,83	-3,91	90,2	ooo
	b ₅	34,56	-5,17	87,0	ooo
a ₃	b ₁	32,72	-7,01	82,4	ooo
	b ₂	32,29	-7,44	81,3	ooo
	b ₃	31,92	-7,81	80,3	ooo
	b ₄	34,86	-4,87	87,7	ooo
	b ₅	35,65	-4,09	89,7	ooo
a ₄	b ₁	30,07	-9,67	75,7	ooo
	b ₂	31,20	-8,53	78,5	ooo
	b ₃	36,80	-2,94	92,6	ooo
	b ₄	36,62	-3,11	92,2	ooo
	b ₅	35,88	-3,85	90,3	ooo
a ₅	b ₁	32,97	-6,76	83,0	ooo
	b ₂	33,43	-6,31	84,1	ooo
	b ₃	35,12	-4,62	88,4	ooo
	b ₄	38,66	-1,07	97,3	ooo
	b ₅	38,58	-1,15	97,1	ooo
		DL5%	0,58		
		DL1%	0,78		
		DL0,1%	1,02		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe negative, foarte semnificative.

Tabelul/Table 7.15.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în ADF/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage ADF content

Varianta	Conținutul de ADF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	41,50	Martor	100	Martor
a ₂	33,54	-7,96	80,8	ooo
a ₃	33,49	-8,01	80,7	ooo
a ₄	34,11	-7,39	82,2	ooo
a ₅	35,75	-5,75	86,1	ooo
	DL5%	0,72		
	DL1%	1,04		
	DL0,1%	1,56		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului total de ADF din furajul obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 33,41% la varianta martor b₁, nefertilizată și 37,85 % la varianta b₅, fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀ (**tabelul 7.16.**).

Tabelul/Table 7.16.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în ADF/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage ADF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
b ₁	33,41	Martor	100	Martor
b ₂	33,92	0,51	101,5	***
b ₃	35,39	1,97	105,9	***
b ₄	37,82	4,41	113,2	***
b ₅	37,85	4,44	113,3	***
	DL5%	0,25		
	DL1%	0,36		
	DL0,1%	0,54		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe pozitive, foarte semnificative.

Conținutul furajului în ADF în anul III de vegetație

În anul III de vegetație, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 31,11% la varianta a_3b_1 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), nefertilizat și 41,68% la varianta a_1b_5 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizat cu $N_{150}P_{150}$.

Din punct de vedere al conținutului total de ADF din furajul obținut, și în acest an, specia cultivată singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, a dus la obținerea celor mai mari valori atunci când a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), indiferent de varianta de fertilizare, și la amestecuri, la variantele fertilizate cu $N_{100}P_{100}$ și $N_{150}P_{150}$, unde diferențele pozitive înregistrate, în comparație cu varianta martor, au avut, aproape toate, semnificație din punct de vedere statistic (**tabelul 7.17.**).

La toate variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L.), la doze de fertilizare mai mici de $N_{75}P_{75}$, toate diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost negative, aproape în totalitate cu semnificație statistică.

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor plante cu un conținut mai mare de celuloză și lignină (ADF).

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra conținutului total de ADF din furajul obținut, în anul III de vegetație, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 34,32% la varianta a_3 , amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%) și 39,48% la varianta martor a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe negative, foarte semnificative (**tabelul 7.18.**).

Tabelul/Table 7.17.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în ADF, în anul III de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage ADF content, in the third year of vegetation

Varianta		Conținutul de ADF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	36,12	Martor	100	Martor
	b ₂	39,07	2,95	108,2	***
	b ₃	39,94	3,82	110,6	***
	b ₄	40,57	4,45	112,3	***
	b ₅	41,68	5,56	115,4	***
a ₂	b ₁	33,45	-2,67	92,6	ooo
	b ₂	34,43	-1,69	95,3	ooo
	b ₃	34,55	-1,57	95,7	ooo
	b ₄	36,41	0,29	100,8	
	b ₅	38,10	1,98	105,5	***
a ₃	b ₁	31,11	-5,01	86,1	ooo
	b ₂	31,68	-4,44	87,7	ooo
	b ₃	33,64	-2,48	93,1	ooo
	b ₄	35,72	-0,40	98,9	
	b ₅	39,45	3,33	109,2	***
a ₄	b ₁	34,80	-1,32	96,3	oo
	b ₂	34,81	-1,31	96,4	oo
	b ₃	36,26	0,14	100,4	
	b ₄	37,01	0,89	102,5	*
	b ₅	38,69	2,57	107,1	***
a ₅	b ₁	34,49	-1,63	95,5	ooo
	b ₂	35,08	-1,04	97,1	o
	b ₃	35,11	-1,01	97,2	o
	b ₄	36,44	0,32	100,9	
	b ₅	37,15	1,03	102,8	*
		DL5%	0,84		
		DL1%	1,12		
		DL0,1%	1,46		

Tabelul/Table 7.18.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în ADF/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage ADF content

Varianta	Conținutul de ADF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
a ₁	39,48	Martor	100	Martor
a ₂	35,39	-4,09	89,6	ooo
a ₃	34,32	-5,16	86,9	ooo
a ₄	36,31	-3,16	92,0	ooo
a ₅	35,65	-3,82	90,3	ooo
	DL5%	0,91		
	DL1%	1,33		
	DL0,1%	1,99		

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului total de ADF din furajul obținut, în anul III de vegetație, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 33,99% la varianta martor b₁, nefertilizată și 39,01% la varianta b₅, fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀ (tabelul 7.19.).

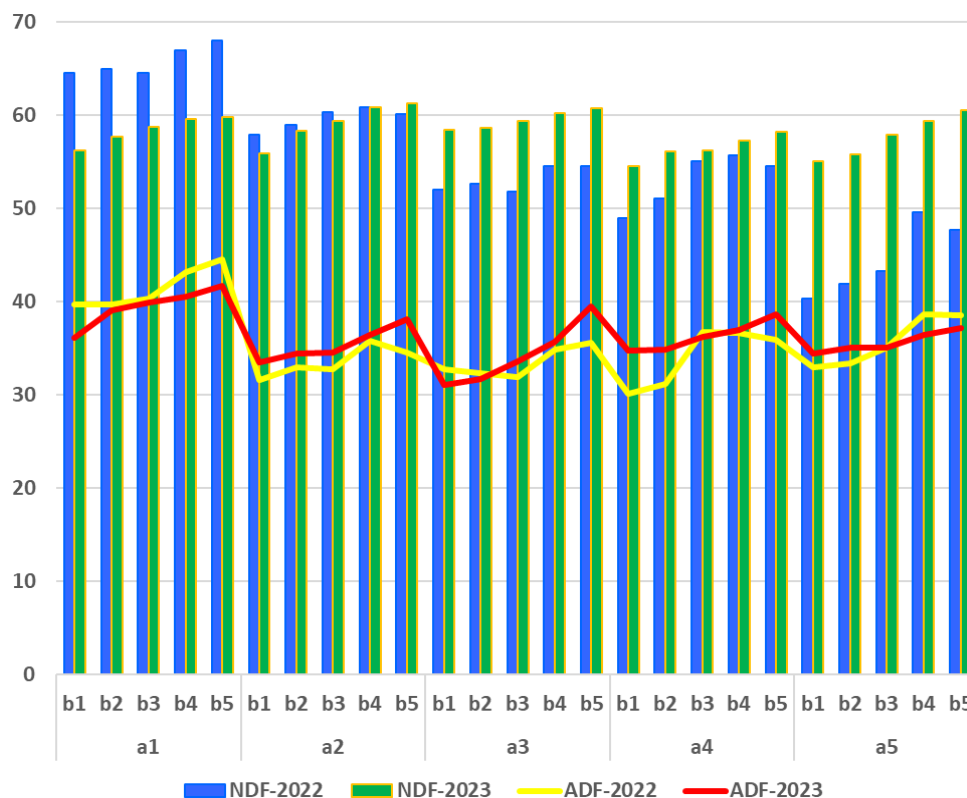
Tabelul/Table 7.19.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în ADF/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage ADF content

Varianta	Conținutul de NDF (%)	Diferența (%)	% față de martor	Semnificația
b ₁	33,99	Martor	100	Martor
b ₂	35,02	1,02	103,0	***
b ₃	35,90	1,91	105,6	***
b ₄	37,23	3,23	109,5	***
b ₅	39,01	5,02	114,8	***
	DL5%	0,45		
	DL1%	0,65		
	DL0,1%	0,98		

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe pozitive, foarte semnificative.

Dinamica conținutului în NDF și ADF este redată în **figura 7.3.**, evidențiindu-se conținutul mai ridicat în pereți celulari în variantele cu o pondere mai mare a speciei *Festuca arundinacea* Schreb..



Figura/Figure 7.3. Dinamica conținutului furajului în NDF și ADF în anii de experimentare 2022 și 2023/ Dynamics of forage NDF and ADF content in the 2022 and 2023 experimentation years

7.5. Calculul calitatății furajere relative (RFQ)

Valoarea RFQ în anul II de vegetație

La speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. cultivate singure sau în amestecuri simple formate dintre acestea, în diferite condiții de fertilizare cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor, a fost determinată, pe baza valorilor NDF și ADF, calitatea furajeră relativă (RFQ) (tabelul 7.20.).

Tabelul/Table 7.20.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, în anul II de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage RFQ value, in the second year of vegetation

Varianta		RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	87,8	Martor	100	Martor
	b ₂	87,3	-0,5	99,4	
	b ₃	86,8	-1,0	98,8	
	b ₄	79,1	-8,7	90,1	oo
	b ₅	75,5	-12,3	86,0	ooo
a ₂	b ₁	113,2	25,4	128,9	***
	b ₂	108,5	20,7	123,6	***
	b ₃	106,4	18,6	121,1	***
	b ₄	100,0	12,2	113,9	***
	b ₅	103,5	15,7	117,9	***
a ₃	b ₁	123,6	35,8	140,7	***
	b ₂	122,9	35,1	139,9	***
	b ₃	125,7	37,9	143,1	***
	b ₄	113,7	25,8	129,4	***
	b ₅	111,9	24,1	127,4	***
a ₄	b ₁	137,2	49,4	156,3	***
	b ₂	129,2	41,3	147,1	***
	b ₃	108,8	20,9	123,8	***
	b ₄	107,8	20,0	122,8	***
	b ₅	111,4	23,6	126,9	***
a ₅	b ₁	158,6	70,8	180,6	***
	b ₂	151,5	63,6	172,5	***
	b ₃	142,6	54,7	162,3	***
	b ₄	116,7	28,8	132,8	***
	b ₅	121,3	33,5	138,1	***
		DL5%	5,2		
		DL1%	7,0		
		DL0,1%	9,1		

Astfel, în cazul influenței interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 75,5 la varianta a_1b_5 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu $N_{150}P_{150}$ și 158,6 la varianta a_5b_1 , specia *Trifolium pratense* L. (100%), nefertilizată.

Din punct de vedere al influenței speciei cultivate singură sau amestecului format dintre cele două specii, în diferite procente, asupra valorii RFQ cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui furaj cu o calitate relativă mai mică, pe măsura creșterii dozei de NP aplicată.

Pentru acest parametru, cu excepția variantelor a_1b_2 și a_1b_3 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizat cu $N_{50}P_{50}$ sau $N_{75}P_{75}$, la celelalte variante fertilizate diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost foarte semnificative, dar negative pentru variantele a_1b_4 și a_1b_5 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu $N_{100}P_{100}$ sau $N_{150}P_{150}$, și pozitive pentru celelalte variante (variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., indiferent de procentul de participare în covorul vegetal sau varianta de fertilizare).

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra valorii RFQ a furajului obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 83,3 la varianta martor a_1 , specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 138,1 la varianta a_5 , specia *Trifolium pratense* L. (100%) (**tabelul 7.21.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variante studiate au fost obținute diferențe pozitive, foarte semnificative.

Din analiza influenței fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 103,5 la varianta b_4 , fertilizat cu $N_{100}P_{100}$ și 124,1 la varianta martor b_1 , nefertilizată (**tabelul 7.22.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele negative obținute la variantele b_3 , b_4 și b_5 au avut asigurare statistică (fiind distinct și foarte semnificative).

Tabelul/Table 7.21.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra valorii RFQ a furajului obținut/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage RFQ value

Varianta	RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
a ₁	83,3	Martor	100	Martor
a ₂	106,3	23,0	127,6	***
a ₃	119,5	36,2	143,5	***
a ₄	118,9	35,6	142,7	***
a ₅	138,1	54,8	165,8	***
	DL5%	7,2		
	DL1%	10,4		
	DL0,1%	15,6		

Tabelul/Table 7.22.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage RFQ value

Varianta	RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
b ₁	124,1	Martor	100	Martor
b ₂	119,9	-4,2	96,6	
b ₃	114,0	-10,1	91,9	oo
b ₄	103,5	-20,6	83,4	ooo
b ₅	104,7	-19,3	84,4	ooo
	DL5%	4,9		
	DL1%	7,1		
	DL0,1%	10,6		

Valoarea RFQ în anul III de vegetație

Analizând influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale, a reieșit faptul că valorile RFQ obținute au fost cuprinse între 91,2 la varianta a₁b₅, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ și 113,7 la varinata a₄b₁, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat (tabelul 7.23.).

Tabelul/Table 7.23.

Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, în anul III de vegetație/ The influence of the interaction between the species or mixture of perennial grasses and leguminous and fertilization with mineral fertilizers on the forage RFQ value, in the third year of vegetation

Varianta		RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
a ₁	b ₁	107,8	Martor	100	Martor
	b ₂	99,5	-8,3	92,3	oo
	b ₃	96,0	-11,8	89,0	ooo
	b ₄	93,6	-14,2	86,8	ooo
	b ₅	91,2	-16,6	84,6	ooo
a ₂	b ₁	113,5	5,7	105,3	*
	b ₂	107,0	-0,8	99,3	
	b ₃	104,8	-3,0	97,3	
	b ₄	99,1	-8,7	91,9	oo
	b ₅	95,3	-12,5	88,4	ooo
a ₃	b ₁	113,0	5,2	104,8	*
	b ₂	111,5	3,7	103,5	
	b ₃	106,6	-1,2	98,9	
	b ₄	101,3	-6,5	94,0	o
	b ₅	93,7	-14,1	86,9	ooo
a ₄	b ₁	113,7	5,9	105,5	*
	b ₂	110,5	2,7	102,5	
	b ₃	107,5	-0,3	99,8	
	b ₄	104,1	-3,7	96,5	
	b ₅	99,2	-8,6	92,0	oo
a ₅	b ₁	113,3	5,5	105,1	*
	b ₂	110,5	2,7	102,5	
	b ₃	106,5	-1,3	98,8	
	b ₄	101,5	-6,3	94,1	o
	b ₅	98,1	-9,7	91,0	ooo
		DL5%	5,1		
		DL1%	6,8		
		DL0,1%	8,9		

Și în anul III de vegetație, din punct de vedere al influenței speciei cultivate singură sau amestecul format dintre cele două specii, în diferite procente, asupra valorii RFQ cele mai mari valori au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L..

Indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui furaj cu o calitate relativă mai mică, pe măsura creșterii dozei de NP aplicată.

Pentru acest parametru, la fiecare dintre variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost semănată în proporție de 100%, indiferent de doza de îngrășăminte aplicată, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost negative, distinct și foarte semnificative.

La aproape toate variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., indiferent de procentul de participare în covorul vegetal și fertilizat cu N₁₀₀P₁₀₀ sau cu N₁₅₀P₁₅₀, diferențele obținute în comparație cu varianta martor au fost, de asemenea, negative, distinct și foarte semnificative.

Singurele diferențe pozitive, semnificative au fost înregistrate la variantele la care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., în condiții de nefertilizare.

Analizând influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase perene asupra valorii RFQ a furajului obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 97,6 la varianta martor a₁, specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) și 107,0 la varianta a₄, amestecul format din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%) (**tabelul 7.24.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, în comparație cu varianta martor, la toate variantele studiate au fost obținute diferențe pozitive, semnificative și distinct semnificative.

Analizând influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, a reieșit faptul că valorile obținute au fost cuprinse între 95,5 la varianta b₅, fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀ și 112,3 la varianta martor b₁, nefertilizat (**tabelul 7.25.**).

Din punct de vedere al asigurării statistice, diferențele negative obținute la variantele b₃, b₄ și b₅ au avut asigurare statistică (fiind distinct și foarte semnificative).

Tabelul/Table 7.24.

Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra valorii RFQ a furajului obținut/ The influence of species or mixture of perennial grasses and leguminous on the forage RFQ value

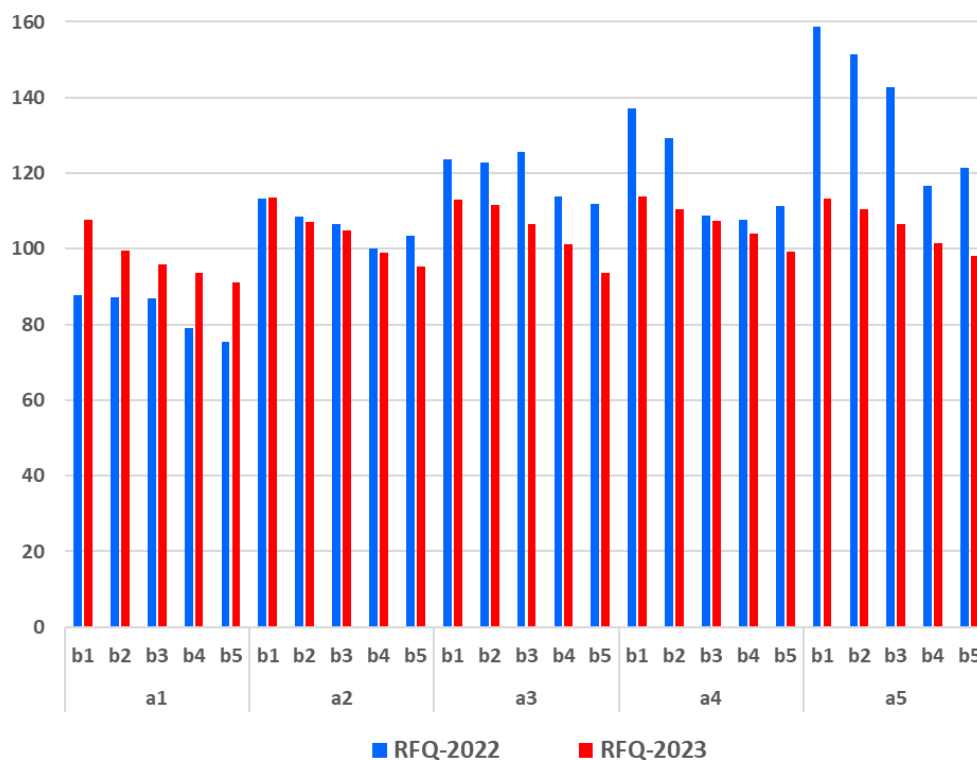
Varianta	RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
a ₁	97,6	Martor	100	Martor
a ₂	104,0	6,4	106,5	*
a ₃	105,2	7,6	107,8	*
a ₄	107,0	9,4	109,6	**
a ₅	106,0	8,4	108,6	*
	DL5%	5,9		
	DL1%	8,6		
	DL0,1%	12,9		

Tabelul/Table 7.25.

Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut/ The influence of the fertilization with mineral fertilizers on the forage RFQ value

Varianta	RFQ	Diferența	% față de martor	Semnificația
b ₁	112,3	Martor	100	Martor
b ₂	107,8	-4,5	96,0	
b ₃	104,3	-8,0	92,9	oo
b ₄	99,9	-12,4	89,0	ooo
b ₅	95,5	-16,8	85,1	ooo
	DL5%	4,6		
	DL1%	6,8		
	DL0,1%	10,1		

Reprezentarea grafică din **figura 7.4.** ilustrează variația calității relative a furajului (RFQ) pe ani și variante de studiu, în funcție de contribuția trifoiului la alcătuirea furajului și implicit conținutul acestuia în pereți celulari.



Figura/Figure 7.4. Calitatea relativă a furajului (RFQ) în anii 2022 și 2023, pe variante de studiu / Relative feed quality (RFQ) in 2022 and 2023, by study variants

7.6. Discuții privind influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra calității furajului obținut

Calitatea furajelor este dată de un ansamblu de însușiri chimice, organoleptice, nutritive și de salubritate și care exprimă gradul în care acestea asigură cerințele nutriționale ale organismului animal, în funcție de fondul biologic, tehnologia de exploatare și tehnologia de alimentație a animalelor (**Pop I. M. și colab., 2006**). Compoziția și valoarea nutritivă a furajelor este extrem de variată, atât între tipurile de furaje, dar și în cadrul unui anumit tip de furaj, în funcție de o gamă largă de factori (**Wilkins R.J., 2000**). Fertilizarea contribuie la îmbunătățirea compoziției chimice a furajului și a structurii floristice (**Ryser J.P. și colab., 2001**). Calitatea unui furaj depinde de “valoarea nutritivă” (potențialul de a oferi nutrienți, digestibilitatea și conținutul acestora), cantitatea de furaj ingerată și prezența unor elemente care degradează calitatea (**Ball D. și colab., 2001**).

Componenta de bază a plantelor ce compun furajul, este celula. Celula plantelor este formată din: perete celular primar (ADF, constituit din celuloză și lignină), perete secundar (NDF, constituit din hemiceluloză, celuloză și lignină),

citoplasmă și vacuolă (Orloff S.B. și Putnam D.H., 2007). Proteina brută arată cantitatea de azot din furaje. De obicei conținutul furajelor în proteină brută variază în funcție de speciile de plante ce compun furajul, stadiul de dezvoltare al plantelor la momentul recoltării și de fertilizarea aplicată (Schroeder J.W., 1996; V. Vîntu și colab., 2004). Conținutul de proteină brută din leguminoase variază de la 13 la 22%, în timp ce la graminee procentul este cuprins între 8 și 16, în medie 10-12%.

Compoziția chimică a plantelor este condiționată de potențialul genetic al speciei, de factorii de vegetație și mai apoi de competiția dintre indivizii aceleiași specii și a celor ce provin din specii diferite.

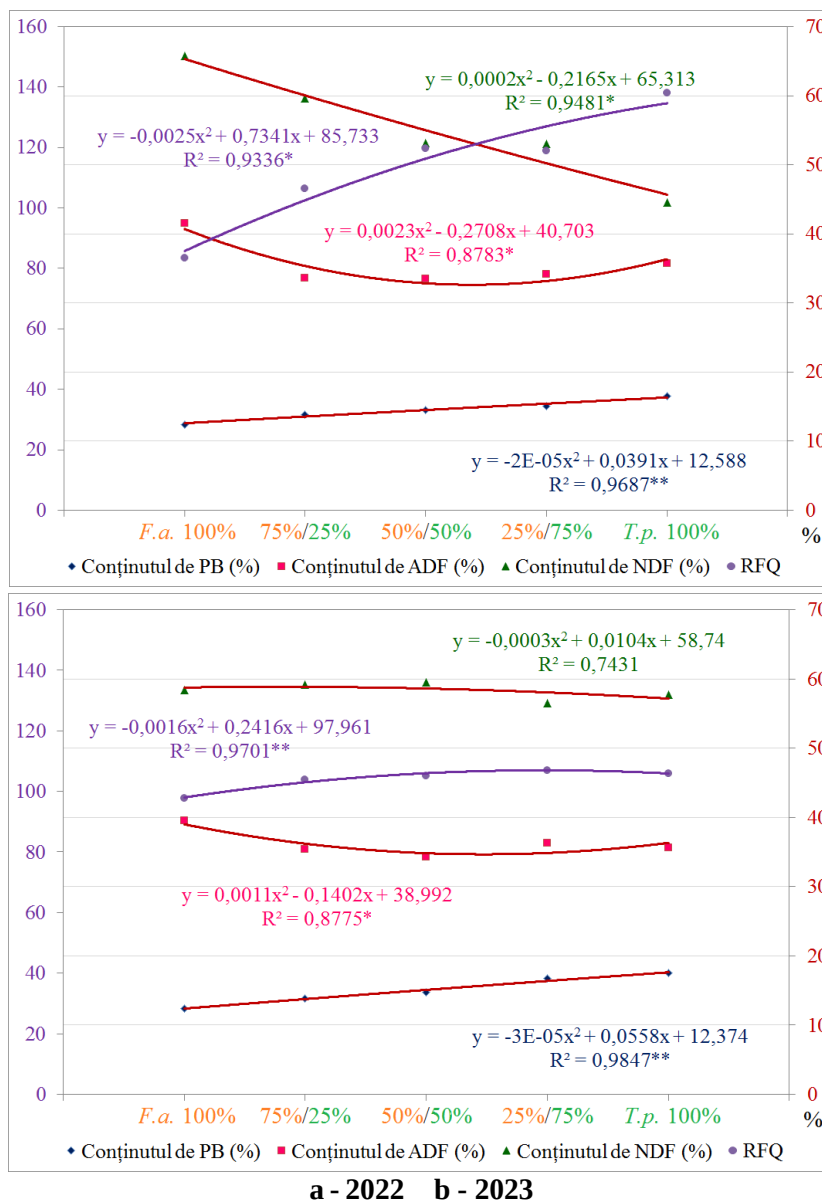
Cele două specii nu și-au putut manifesta potențialul genetic datorită factorului climatic, respectiv lipsa apei și temperaturi mari.

Fertilizarea cu doze mari de îngrășăminte minerale, în anii II și III de vegetație, a favorizat creșterea și dezvoltarea speciei *Trifolium pratense* L., mai ales în cazurile în care specia este în proporții de 25% și 50% în amestec, unde se manifestă concurența speciei *Festuca arundinacea* Schreb..

Rezultatele cercetărilor efectuate sunt asemănătoare celor obținute de alte cercetări efectuate de diverși autori, cu privire la calitatea furajului de pe pajiștile temporare sub influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase furajere și a fertilizării, precum Cardașol V. și colab., 1988; Schroeder J.W., 1996; Wilkins R.J., 2000; Goliński P., 2008; Samuil C. și colab., 2012; Naie Margareta., 2015; Peprah S., 2018; Boureanu Cătălina, 2021.

În funcție de anul agricol, prin prezența speciei *Trifolium pratense* L. într-un procent mai mare, clasa de calitate a furajului poate fi crescută, de la 3-4 (slab-mijlociu), la 2-1 (bun-foarte bun) sau chiar 0 (excelent).

În figura 7.5. (a și b) sunt prezentate corelațiile dintre procentul de participare în amestec a speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. și conținutul furajului în PB, NDF și ADF, în anii II și III de vegetație (2022 și 2023).



Figura/Figure 7.5. Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. și conținutul furajului în PB, NDF, ADF și RFQ, în anii II și III de vegetație/ Correlation between the percentage of participation of *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species in mixture and CP, NDF, ADF and RFQ forage content, in the second and third year of vegetation

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Concluzii referitoare la protocolul experimental

- scopul tezei de doctorat a fost reprezentat de analiza comportamentului speciilor *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L., în amestecuri simple pentru pajiști semănate, în condițiile din Silvestea nordică a Moldovei;
- obiectivele tezei de doctorat au vizat analiza influenței sistemului de cultură și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării, acumulării biomasei, competitivității interspecifice și a calității furajului obținut la speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L.;
- experiența urmărită a fost așezată după metoda parcelor subdivizate cu doi factori, de tipul 5×5 , în 3 repetiții, având dimensiunile unei parcele de $4\text{ m} \times 3\text{ m}$ (12 m^2), iar suprafața recoltabilă de 6 m^2 ($3\text{ m} \times 2\text{ m}$), suprafața totală a experienței fiind de $47\text{ m} \times 20\text{ m}$ (940 m^2);
- ca material biologic, au fost folosite speciile *Festuca arundinacea* Schreb. (păiuș înalt) cu soiul *Vio Jucu*, omologat în anul 2012, creat la USAMV Cluj Napoca și *Trifolium pratense* L. (trifoi roșu) cu soiul *David Liv*, omologat în anul 2015, creat la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Livada.

Concluzii referitoare la condițiile climatice din perioada de experimentare

- temperatura medie anuală a fost mai mare decât media multianuală, în fiecare dintre anii de studiu, cu $0,9-2,2^\circ\text{C}$;
- suma anuală a precipitațiilor a fost peste media multianuală cu $51,5\text{ mm}$ pe perioada de vegetație în anul agricol 2020-2021, anul înființării experienței și sub media multianuală în următorii doi ani de experimentare ($-110,4\text{ mm}$ în anul agricol 2021-2022, respectiv $-113,2\text{ mm}$ în anul agricol 2022-2023), neuniform distribuită, existând perioade de stres hidric în intervalul septembrie - noiembrie 2021, mai - august 2022, în lunile octombrie 2022 și martie 2023, precum și în perioada mai - iunie 2023;
- în general, perioada de experimentare 2020-2023 poate fi caracterizată ca fiind favorabilă instalării speciilor studiate, dar mai puțin favorabilă creșterii, dezvoltării și exprimării potențialului productiv în anii doi și trei de vegetație.

Concluzii referitoare la influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra creșterii, dezvoltării și acumulării biomasei

- în perioada 2021-2023, în fiecare dintre cei trei ani de exploatare, la speciile și amestecurile studiate, au fost realizate câte două-trei coase, însă doar una a fost valorificată prin cosit (coasa a II-a în anul I de vegetație și coasa I în anii II și III de vegetație), celelalte coase fiind de uniformizare;

- în anul I de vegetație au fost generați între 875 lăstari/m² la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 2035 lăstari/m² la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizat;

- în anul II de vegetație au fost generați între 753 lăstari/m² la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₅₀P₅₀ și 2029 lăstari/m² la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀;

- în anul III de vegetație valorile obținute au fost cuprinse între 296 lăstari/m² la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀ și 821 lăstari/m² la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu N₇₅P₇₅;

- în anul I de vegetație cel mai mare număr de lăstari a fost obținut în variantele în care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anii II și III de vegetație, în cele în care a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb., aceasta fiind mai tolerantă la stresul termic și hidric din perioada respectivă;

- numărul de lăstari din anul III de vegetație a fost mai mic decât cel din anii anteriori, datorită potențialului genetic al speciei *Trifolium pratense* L., dar mai ales condițiilor climatice nefavorabile;

- indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui număr mai mare de lăstari pe unitatea de suprafață;

- în anul I de vegetație înălțimea lăstarilor a fost cuprinsă între 32 cm la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 48 cm la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), fertilizat cu N₁₅₀P₁₅₀;

- în anul II de vegetație înălțimea lăstarilor a fost cuprinsă între 52 cm la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 65 cm la variantele formate din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%) și din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizate cu N₁₅₀P₁₅₀;

- în anul III de vegetație înălțimea lăstarilor a fost cuprinsă între 53 cm la variantele reprezentate de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizat cu N₁₀₀P₁₀₀ și N₁₅₀P₁₅₀ și 82 cm la variantele reprezentate de specia *Festuca arundinacea*

Schreb. (100%) nefertilizată sau fertilizată cu $N_{50}P_{50}$ și $N_{75}P_{75}$;

- în anii I și II de vegetație cei mai înalți lăstari au fost obținuți în variantele în care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anul III de vegetație, în cele în care a fost prezentă specia *Festuca arundinacea* Schreb.;

- indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor lăstari cu o înălțime mai mare, fiind cunoscut rolul azotului în creșterea plantelor;

- în anul I de vegetație producțiile obținute au fost cuprinse între 2,87 t/ha la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizată și 7,33 t/ha la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizat cu $N_{75}P_{75}$;

- în anul II de vegetație producțiile obținute au fost cuprinse între 1,81 t/ha la varianta martor, reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 8,06 t/ha la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu $N_{75}P_{75}$;

- în anul III de vegetație producțiile obținute au fost cuprinse între 2,82 t/ha la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb (100%), nefertilizată și 6,05 t/ha la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizat cu $N_{150}P_{150}$;

- în anii I și II de vegetație cele mai mari producții au fost realizate la toate variantele în care a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar în anul III de vegetație, la cele în care a fost prezentă și specia *Festuca arundinacea* Schreb., specie cu o vivacitate puternică și o bună toleranță la stresul termic și hidric, iar la variantele cu trifoi roșu în cultură pură producțiile au fost mai mici;

- indiferent de anul de vegetație, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unor producții de substanță uscată mai mari;

Concluzii referitoare la influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra competitivității

- în cazul studiului efectuat în perioada 2021-2023, în cadrul fermei Ezăreni, Stațiunea didactică a USV Iași, competitivitatea interspecifică a fost influențată de procentul de participare în norma de semănat a speciilor din amestec, de îngrășămintele minerale pe bază de azot și fosfor administrate și de particularitățile biologice ale speciilor luate în studiu, dar, cel mai important, de condițiile climatice specifice fiecărui an agricol;

- în anul I de vegetație indicele RYT a înregistrat valori >1 , arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. nu sunt antagonice deoarece plantele sunt în perioada de instalare, resursele existente fiind suficiente;

- în anul II de vegetație indicele RYT a înregistrat valori <1 , cu

excepția variantelor fertilizate cu $N_{150}P_{150}$, arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. sunt în perioadă de productivitate ridicată și concurează pentru aceiași factori de vegetație;

- în anul III de vegetație indicele RYT a înregistrat valori >1 , arătând că speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. nu concurează pentru factorii de vegetație, aspect datorat numărului redus de lăstari ca urmare a deficitului de precipitații înregistrat începând cu anul doi de vegetație, dar mai ales în anul agricol 2022- 2023, dar și vivacității reduse a speciei *Trifolium pratense* L.;

- în perioada de studiu, 2021-2023, în funcție de anul de vegetație, indicele CR pentru specia *Festuca arundinacea* Schreb. a fost mai mare decât în cazul speciei *Trifolium pratense* L., la procentul de participare în amestec de 75% indiferent de varianta de fertilizare, specia fiind mai competitivă, iar variantele în care specia *Festuca arundinacea* Schreb., a înregistrat valori mai mici ale indicelui CR față de *Trifolium pratense* au fost cele în care procentul de participare a fost de 25%, specia fiind considerată în aceste cazuri slab competitivă;

- când cele două specii s-au aflat într-un procent egal în amestec, valorile indicelui RC au arătat o competitivitate superioară a speciei *Trifolium pratense* L. în anul I de vegetație, la patru din cele cinci variante de fertilizare studiate, o competitivitate puternică în anul doi și o slabă competitivitate în anul III de vegetație, vivacitatea redusă și condițiile climatice având un rol important;

- valorile indicilor RYT și CR, în condițiile climatice specifice perioadei agricole 2021-2023, au arătat că, deși în condiții normale gramineele și leguminoasele nu concurează între ele, speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. au în comun factorul apă, care devine limitativ și apare competiția.

Concluzii referitoare la influența sistemului de cultură și a fertilizării asupra calității furajului obținut

- în anul II de vegetație conținutul de PB din furajul obținut a fost cuprins între 11,74% la varianta martor reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 17,01% la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu $N_{150}P_{150}$;

- în anul III de vegetație valorile conținutului de PB din furajul obținut au fost cuprinse între 11,83% la varianta martor reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată (varianta martor) și 17,83% la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), fertilizată cu $N_{100}P_{100}$;

- cele mai mari valori ale conținutului în proteină brută au fost obținute atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., iar fertilizarea cu îngrășăminte minerale pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui conținut proteic mai mare în furajul realizat;

- în medie, în perioada 2021-2023, cantitatea totală de proteină brută obținută a variat între 272,7 kg/ha la varianta martor, reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), nefertilizată și 1061,4 kg/ha la varianta formată din *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀;
- în anul II de vegetație conținutul de NDF din furajul obținut a fost cuprins între 40,37% la varianta reprezentată de specia *Trifolium pratense* L. (100%), nefertilizată și 68,02% la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀;
- în același an, conținutul de ADF din furajul obținut a variat între 30,07% la varianta formată din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), nefertilizată și 44,60% la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀;
- în anul III de vegetație conținutul de NDF din furajul obținut a fost cuprins între 54,55% la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) și *Trifolium pratense* L. (75%), nefertilizată și 61,30% la varianta formată din amestecul *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) și *Trifolium pratense* L. (25%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀;
- în același an, conținutul de ADF din furajul obținut a variat între 31,11% la varianta formată din *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) și *Trifolium pratense* L. (50%), nefertilizată și 41,68% la varianta reprezentată de specia *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), fertilizată cu N₁₅₀P₁₅₀;
- indiferent de varianta de fertilizare, cele mai mari valori RFQ au fost determinate atunci când a fost prezentă specia *Trifolium pratense* L., prin valori mai mici ale pereților celulari și implicit o mai bună consumabilitate și digestibilitate a furajului;
- indiferent de specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene cultivat, fertilizarea cu îngrășăminte minerale complexe pe bază de azot și fosfor a dus la obținerea unui furaj cu o calitate relativă mai mică, pe măsura creșterii dozei de NP aplicată, datorită influenței îngrășămintelor asupra alungirii internodurilor tulpinilor;
- în funcție de anul agricol, prin prezența speciei *Trifolium pratense* L. într-un procent mai mare, clasa de calitate a furajului poate fi crescută, de la 3-4 (slab-mijlociu), la 2-1 (bun-foarte bun) sau chiar 0 (excelent).

Recomandări

- speciile *Festuca arundinacea* Schreb. și *Trifolium pratense* L. pot fi utilizate pentru înființarea de pajiști temporare cu rezultate bune în condiții climatice normale din Silvestea nordică a Moldovei;
- pentru obținerea de furaj de o calitate superioară, în condițiile

aplicării unei tehnologii ecologice de cultivare sau cu folosirea de îngrășăminte chimice în cantități mai mici se recomandă cultivarea amestecului format din *Festuca arundinacea* Schreb. 25% și *Trifolium pratense* L. 75%;

- în condițiile pedoclimatice ale zonei în care a fost efectuat studiul, pentru obținerea unor cantități mari de furaj, de o calitate bună sau foarte bună, se recomandă înființarea de pajiști temporare folosind amestecurile formate din *Festuca arundinacea* Schreb. (50-25%) și *Trifolium pratense* L. (50-75%), în condiții de fertilizare cu $N_{75}P_{75}$ sau $N_{100}P_{100}$;

- pentru realizarea unor producții mai mari de furaj de la amestecurile în care specia *Festuca arundinacea* Schreb. participă cu mai mult de 50%, este recomandată fertilizarea cu doze mai mari de îngrășăminte minerale, respectiv $N_{100}P_{100}$ - $N_{150}P_{150}$.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

- Conclusions on the experimental protocol

- the purpose of the research carried out in the period 2020-2023 was to analyze the behavior of the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species, in simple mixtures for sown grasslands, under the conditions of the northern Moldavian Forest-Steppe;
- the objectives of the doctoral thesis were represented by the analysis of the influence of the culture system and fertilization on growth, development, biomass accumulation, and, the interspecific competitiveness and quality of feed obtained in the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species;
- the experience, based on the two-factor subdivided plots method, 5×5 type, in 3 replications, had the dimensions of a plot of $4\text{m} \times 3\text{ m}$ (12 m^2), the harvestable area of 6 m^2 ($3\text{m} \times 2\text{ m}$) and the total experience area of $47\text{m} \times 20\text{ m}$ (940 m^2);
- the biological material used was represented by the species *Festuca arundinacea* Schreb. (tall fescue) Vio Jucu variety, approved in 2012, created at UASVM Cluj Napoca and *Trifolium pratense* L. (red clover) David Liv variety, approved in 2015, created at Livada Agricultural Research-Development Station.

Conclusions on the climatic conditions of the experimentation period

- the average temperature was higher than the multiannual average, in each of the study years, by $0.9\text{-}2.2^\circ\text{C}$;
- the annual rainfall amount was above the multiannual average by 51.5 mm over the vegetation period in the 2020-2021 agricultural year, the year of establishment of the experience and under the multiannual average in the next two years of experimentation ($-110,4\text{ mm}$ in the agricultural year 2021-2022, respectively $-113,2\text{ mm}$ in the agricultural year 2022-2023), unevenly distributed, respectively, there were periods of water stress between September – November 2021, May - August 2022, in October 2022 and March 2023, as well as in May - June 2023;
- in general, the 2010-2023 agricultural period can be characterized as favorable to the installation of the studied species, but less favorable to their exploitation.

Conclusions on the influence of the culture system and fertilisation on the growth, development and accumulation of biomass

- during the 2020-2023 agricultural period, in each of the three years of vegetation, in the species and mixtures studied, three cuts were made, but only one has been harnessed by mowing (the second cut in the first year of vegetation and the first cut in the II and III years of vegetation), the other cuts being of cleansing;
- in the first year of vegetation the number of shoots generated varied between 875 shoots·m⁻² at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 2035 shoots·m⁻² at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, unfertilised;
- in the second year of vegetation the number of shoots generated varied between 753 shoots·m⁻² at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₅₀P₅₀ and 2029 shoots·m⁻² at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
- in the third year of vegetation the number of shoots generated varied between 296 shoots·m⁻² at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀ and 821 shoots·m⁻² at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, fertilised with N₇₅P₇₅;
- in the first year of vegetation the highest number of shoots was obtained when the *Trifolium pratense* L. species was present, and in the second and third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present;
- the number of shoots from the third year of vegetation was lower than that of previous years due to the genetic potential (vivacity) of *Trifolium pratense* L. species and unfavorable climatic conditions;
- regardless of the year of vegetation, fertilization with complex mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus led to the obtaining of a greater number of shoots per unit area;
- in the first year of vegetation the height of the shoots was between 32 cm at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%), unfertilised and 48 cm at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) and *Trifolium pratense* L. (50%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
- in the second year of vegetation the height of the shoots was between 52 cm at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 65 at the variants represented by mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species and by mixture *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
- in the third year of vegetation the height of the shoots was between 53 cm at the variants represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₁₀₀P₁₀₀ and N₁₅₀P₁₅₀ and 82 cm at the variants represented by *Festuca*

arundinacea Schreb. (100%) species, unfertilised or fertilised with N₅₀P₅₀ and N₇₅P₇₅;

- in the first and second year of vegetation the highest shoots were obtained when the species *Trifolium pratense* L. species was present, and in the third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present;

- regardless of the vegetation year, fertilization with complex mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus led to obtaining higher shoots;

- in the first year of vegetation the obtained production was between 2.87 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 7.33 Mg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species, fertilised with N₇₅P₇₅;

- in the second year of vegetation the obtained production was between 1.81 Mg·ha⁻¹ at the control variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 8.06 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₇₅P₇₅;

- in the third year of vegetation the obtained production was between 2.82 Mg·ha⁻¹ at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb (100%) species, unfertilised and 6.05 Mg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;

- in the first and second vegetation years, the highest productions were made when the *Trifolium pratense* L. species was present, and in the third year of vegetation, when *Festuca arundinacea* Schreb. species was present, species with strong vivacity and good tolerance to thermal and water stress, and in variants with red clover in pure culture the productions were smaller;

- regardless of the year of vegetation, fertilization with complex mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus led to higher dry matter productions;

Conclusions on the influence of the culture system and fertilisation on the competitiveness

- in the case of the study carried out in the 2020-2023 period, on the Ezareni Farm, Iasi, the interspecific competitiveness was influenced by the percentage of participation in the sowing norm of the species in the mixture, the mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus administered and the biological peculiarities of the studied species, but, most importantly, by the climatic conditions specific to each agricultural year;

- in the first year of vegetation RYT index recorded values >1, showing that the species *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species are not antagonistic since plants are not at their maximum productive potential and thus not compete for vegetation factors;

- in the second year of vegetation the RYT index recorded values <1, except

for variants fertilised with N₁₅₀P₁₅₀, showing that the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species are at high production potential and compete for the same vegetation factors;

- in the third year of vegetation the RYT index recorded values >1, showing that the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species it does not compete for the vegetation factors, by reducing the number of plants due to the lack of precipitation, aspect accentuated by the reduced vivacity of *Trifolium pratense* L. species;

- during the study period, 2020-2023, depending on the vegetation year, the CR index (Competition Rate) which characterizes the species used in the mixture, regarding the mutual competitiveness, for the *Festuca arundinacea* Schreb. Species it was higher than *Trifolium pratense* L. species at a percentage of participation in the mixture of 75% respectively, regardless of the fertilization variant, the species being more competitive and the variants in which the *Festuca arundinacea* Schreb., species recorded very low values of the CR index were those in which the percentage of participation was 25%, respectively, the species being considered very weakly competitive;

- when the two species were equally mixed, the values of the CR index showed superior competitiveness of *Trifolium pratense* L. in the first year of vegetation, in four of the five fertilisation variants studied, strong competitiveness in year two and weak competitiveness in year III vegetation, reduced vivacity and climate conditions playing an important role;

- the values of the RYT and CR indices, under the climatic conditions specific to the 2020-2023 agricultural period, showed that, although under normal conditions the grasses and legumes do not compete with each other, the *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species have in common the water factor, which becomes the most important one.

Conclusions on the influence of the culture system and fertilisation on the obtained forage quality

- in the second year of vegetation the crude protein content (CP) of the obtained forage was between 11.74 % at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised and 17.01 % at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;

- in the third year of vegetation the crude protein content (CP) of the obtained forage was between 11.83 % at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, unfertilised (control variant) and 17.83 % at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%), fertilised with N₁₀₀P₁₀₀;

- the highest values of the crude protein content were obtained when the *Trifolium pratense* L. species, was present and fertilization with mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus led to a forage higher crude protein content;

-
- on average, over the 2021-2023 period, the total amount of crude protein exported through the harvested forage ranged from 272.7 kg·ha⁻¹ at the control variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb (100%) species, unfertilised and 1061.4 kg·ha⁻¹ at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
 - in the second year of vegetation the NDF content of the obtained forage was between 40.37 % at the variant represented by *Trifolium pratense* L. (100%) species, unfertilised and 68.02 % at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
 - in the same year, the ADF content of the obtained forage varied between 30.07 % at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) and *Trifolium pratense* L. (50%) species, unfertilised and 44.60 % at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
 - in the third year of vegetation the NDF content of the obtained forage was between 54.55 % at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%) species, unfertilised and 61.30 % at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (75%) and *Trifolium pratense* L. (25%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
 - in the same year, the ADF content of the obtained forage varied between 31.11 % at the variant formed by the mixture of *Festuca arundinacea* Schreb. (50%) and *Trifolium pratense* L. (50%), unfertilised and 41.68 % at the variant represented by *Festuca arundinacea* Schreb. (100%) species, fertilised with N₁₅₀P₁₅₀;
 - regardless of the fertilization variant, the highest RFQ values were determined when *Trifolium pratense* L. was present, by lower values of the cell walls and implicitly better consumability and digestibility of the feed;
 - regardless of the species or mixture of cultivated perennial grasses and leguminous species, fertilization with higher doses of complex mineral fertilizers based on nitrogen and phosphorus led to obtaining a feed of lower relative quality;
 - depending on the agricultural year, by the presence of *Trifolium pratense* L. species in a higher percentage, the quality class of the obtained forage can be increased, from 3-4 (low - middle), at 2-1 (good - very good) or even 0 (excellent).

Recommendations

- *Festuca arundinacea* Schreb. and *Trifolium pratense* L. species can be used for setting up temporary meadows with good results, in normal climatic

conditions, in Moldavian Forest-Steppe;

- for obtaining a high quality forage, when applying an organic cultivation technology or using chemical fertilizers in smaller quantities, it is recommended to grow the mixture consisting of *Festuca arundinacea* Schreb. (25%) and *Trifolium pratense* L. (75%);

- in the pedological and climatic conditions of the area where the study was carried out, in order to obtain large forage quantities, of good or very good quality, it is recommended to set up temporary meadows using mixtures consisting of *Festuca arundinacea* Schreb. (50-25%) and *Trifolium pratense* L. (50-75%), under fertilization conditions with $N_{75}P_{75}$ or $N_{100}P_{100}$;

- for the production of higher forage quantities, especially if in the mixture used in the establishment of temporary grassland, the species *Festuca arundinacea* Schreb participates with more than 50%, fertilization with higher doses of mineral fertilizers, respectively $N_{100}P_{100}$ - $N_{150}P_{150}$, is recommended.

BIBLIOGRAFIE

1. **Aamlid T.S., 1999** - *Phenotypic and genotypic variation of seed production traits in a family full of meadow stalk target*, Plant breeding, pag. 123(3):241- 246, disponibil on-line la: [https://onlinelibrary.wiley.com/toc/ 14390523/ 2004/123/3](https://onlinelibrary.wiley.com/toc/14390523/2004/123/3).
2. **Albayrak S., Türk M., 2013** - *Changes in the forage yield and quality of legume-grass mixtures throughout a vegetation period*, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37:139-147.
3. **Anghel G., Doniță N., 1981** - *Zonarea vegetației lemnoase și ierboase în câmpiile și podișurile României*. Lucrări Științifice ale Stațiunii centrale de cercetări pentru cultura pajiștilor Măgurele-Brașov, vol. VII, p. 25-35.
4. **Anghel Gh., 1984** - *Pajiști intensive*. Editura Ceres, București.
5. **Avarvarei I., Davidescu Velicica, Mocanu R. și Goian M., 1999** - *Agrochimie*. Editura Sitech, Craiova, pag. 76-87.
6. **Balan Mihaela Gabriela, 2008** - *Cercetări cu privire la comportarea unor pajiști temporare înființate pe bază de amestecuri simple de graminee și leguminoase perene în Câmpia Moldovei*. Teză de doctorat, Iași.
7. **Baldoni R. și Giardini L., 2002** - *Coltivazioni Erbacee: Foraggiere E Tappeti Erbosi*, Scienza E Tecniche Delle Produz. Vegetali, vol. 3.
8. **Ball D., Collins M., Lacefield G., Martin N., Mertens D., Olson K., Putnam D., Undersander D., Wolf M., 2001** - *Understanding Forage Quality*. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL, disponibil on-line la: [http://www. agfoundation. org /aboutus/docs/UnderstandingForage Quality.pdf](http://www.agfoundation.org/aboutus/docs/UnderstandingForageQuality.pdf).
9. **Baluch-Malecka A., Oleszewska M., 2007** - *Efficiency of mineral fertilization of legume-grass mixtures under climatic conditions of the Olsztyn Lakeland*. Grassland Science in Europe, 12:150-153.
10. **Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Wolicka M. 2007** - *Bilanse azotu, fosforu i potasu w zrozniciwanich obszarowo gospodarstwach ekologicznych* - Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 52:3.
11. **Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică Maria, Ungureanu A., Chiriac D., 1980** - *Podișul Moldovei*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
12. **Bărbulescu C., Puia I., Motca Gh., Moisuc A., 1991** - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
13. **Belesky D.P., Feldhake C.M., Boyer D.G., 2002** - *Herbage productivity and*

botanical composition of hill pasture as a function of clipping and site feature. Agronomy Journal, 4:351-358.

14. **Boman R.L., 2010** - *Relative Feed Value of Alfalfa Hay*. USU Extension, disponibil on-line la: <http://extension.usu.edu/dairy/files/uploads/htms/rfv.htm>.

15. **Boureaanu Cătălina, 2021** - *Cercetări cu privire la comportarea speciilor de obsigă nearistată (Bromus inermis Leyss.) și sparcetă (Onobrychis viciifolia Scop.) în cultură pură și amestecuri simple în condițiile din depresiunea Jijia- Bahlui*, Teză de doctorat - USV Iași.

16. **Bonischot R., 1991** - *Diagnostic floristique et prévision des effets de la fertilisation phosphatée sur prairie permanente*, Actes du Quatrième Congrès International des Terres de Parcours Montpellier, France, vol 1.

17. **Butkutė R., Daugėlienė N., 2008** - *Study on long-term meadow productivity and botanical composition in response to different liming and fertilization*, disponibil on-line la: <https://edepot.wur.nl/348750#page=249>.

18. **Caddel J.L., Allen E., 2011** - *Symptomatology and ecology of alfalfa anthracnose in Oklahoma*. Plant Disease 69:248-251.

19. **Cardașol V., Motcă Gh., Bărbulescu C., Pavel C., Simtea N., Ionel A., Lăpușan A., Țucra I., Dragomir N., Chiper C., Capșa I., Capșa S., Razec I., Panait V., Iacob T., Petcu N., Dincă Fl., Ștefan D., 1988** - *Efectul aplicării îngrășămintelor chimice asupra producției și calității chimice asupra producției și calității unor pajiști permanente și temporale din R.S. România*. Lucrări Științifice ale S.C.C.P. Măgurele-Brașov, 13:13-45.

20. **Chifu T., Mânzu C., Zamfirescu O., 2006** - *Flora și vegetația Moldovei (România) II. Vegetația*. Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Iași.

21. **Chifu T., Irimia I., Zamfirescu O., 2014** - *Diversitatea fitosociologică a vegetației României, vol. 2: Vegetația erbacee antropizată*. Institutul European, ISBN 978-606-24-0092-7.

22. **Ciure Anamaria, 2015** - *Cercetări privind comportamentul unor amestecuri de graminee și leguminoase perene în condițiile specifice Câmpiei Transilvaniei*, Teză de doctorat (rezumat) - USAMV Cluj-Napoca.

23. **Daccord R., 1990** - *Evolution en cours de la période de végétation de la valeur nutritive de l'herbe de prairies naturelles de montagne*, Herba, nr. 3.

24. **Delgado I., Muñoz F., Andueza D. 2014** - *Evaluation of the competition between alfalfa and sainfoin sown in mixture*. Options Méditerranéennes, A, no. 109 - Forage resources and ecosystem services provided by Mountain and Mediterranean grasslands and rangelands, pag. 139-142.

25. **Dragomir N., 2005** - *Pajiști și plante furajere. Tehnologii de cultivare*. Ed. Eurobit, Timișoara.

26. **Dumitrescu N., Grîneanu A., Sîrbu Gh., Panait V., Dumitrescu Olga, Iacob T.,**

- 1982 - *Cultura pajiștilor ca mijloc de producere a furajelor și de prevenire a eroziunii solului*. Lucrări Științifice ale I.C.C.C.P. Măgurele Brașov.
27. **Dumitrescu N., 1991** - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere: curs*. Iași: Centrul de Multiplicare al Institutului Agronomic „Ion Ionescu de la Brad”.
28. **Filipov F., 2005** - *Pedologie*, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
29. **Fleury P., Jeannin B., 1994** - *Modes d'action de la fertilisation organique sur la vegetation des prairies permanents*. Revue Fourrages nr. 139.
30. **Florea N., Munteanu I., Rusu C., Dumitru M., Ianoș G., Răducu Daniela, Rogobete G., Țărău D., 2012** - *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor (SRTS)*, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului - ICPA București, disponibil on-line la: <https://pdfcoffee.com/qdownload/sistemul-roman-de-taxonomie-a-solurilor-2012-pdf-free.html>.
31. **Foster A, Vera C.L., Malhi S. S., Clarke F. R., 2013** - *Forage yield of simple and complex grass-legume mixtures under two management strategies* disponibil on-line la: https://www.researchgate.net/publication/274760647_Forage_yield_of_simple_and_complex_grass-legume_mixtures_under_two_management_strategies.
32. **Gerlinde D.A., De Deyn B. și colab., 2014**, *Understanding the relationship between plant traits and nitrous oxide emissions from grasslands soils*, Tema-Climate change, disponibil on-line la: https://www.researchgate.net/publication/341927336_The_effective_mitigation_of_greenhouse_gas_emissions_from_rice_paddies_without_compromising_yield_by_early-season_drainage.
33. **Gislum R., Boelt B., 1999**, *Optimum distribution between autumn applied nitrogen and spring applied nut in tall season production*, Plant Nutrition, pag 1394-1410, <https://doi.org/10.1080/01904167.2012.684131>.
34. **Goliński P., Thumm U., 2008** - *Well-balanced grass-legume mixtures with low nitrogen fertilization can be as productive as highly fertilized grass monocultures*, disponibil on-line la: <https://edepot.wur.nl/348750#page=222>.
35. **Hancock D.W., 2011** - *Using Relative Forage Quality*, disponibil on-line la: <http://www.caes.uga.edu/commodities/fieldcrops/forages/pubs/RFQcategorization.pdf>.
36. **Iacob T., Dumitrescu N., Vîntu V., Samuil C., 1997** - *Contributions to the improvement of degraded permanent pasture on the silvosteppe of Moldova with fertilizers, oversowing and radical rehabilitation*. Universitatea de Științe Agricole, Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania, 125 de ani 1869-1994. Lucrările sesiunii științifice "Tehnologii moderne în cultura plantelor de câmp" p. 275-284.
37. **Iacob T., Vîntu V., Dumitrescu D., Samuil C., 1998** - *Îmbunătățirea și folosirea pajiștilor*. Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iași.

-
38. **Iacob T., 2006** - *Pajiști și plante furajere*. Editura Pim.
39. **Ionel A., Vintu V., 1999** - *Cultura pajistilor si a plantelor furajere - Îndrumător de lucrări practice*. Ed. „Ion Ionescu de la Brad” Iași.
40. **Ionel A., 2003** - *Cultura pajistilor și a plantelor furajere*. Editura A92 Iași.
41. **Ionescu I., Osiceanu M., 2005** - *Cercetări privind periodicitatea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu pe pajiștile temporare din zona de deal*, *Lucrări Științifice U.Ș.A.M.V., Iași*, vol.48.
42. **Jeranyama P. și Garcia A.D., 2004** - *Understanding Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ)*, *The Blue Mountain Alfalfa Guide*, pag. 18-20, disponibil on-line la: <http://www.ostrich.org.uk/industry/alfalfa.pdf>.
43. **Jităreanu G., Onisie T., 1998** - *Tehnică experimentală, Lucrări practice*, Institutul Agronomic „Ion Ionescu de la Brad” Iași, pag. 81-98.
44. **Jusoh S., 2013** - *Grazing Management and Pasture Production of Tall Fescue-Legume Mixtures In Dryland Pastures*, *Lincoln University*, disponibil on-line la: <http://researcharchive.lincoln.ac.nz/handle/10182/5342>.
45. **Kleczeck C., 1991** - *The resultats of complete renovation on mountain pasture with soil cultivation*. A Conference held at Graz, Austria.
46. **Lardy G., 2018** - *Quality Forage Series: Interpreting Composition and Determining Market Value*. North Dakota State University, Department Head, Animal Sciences Department, AS1251, disponibil online la: <https://www.ag.ndsu.edu/publications/livestock/quality-forage-series-interpreting-composition-and-determining-market-value>.
47. **Lazaridou M., 2008** - *Grass and legume productivity oscilations in a binary mixture, Biodiversity and Animal Feed 'Future Challenges for Grassland Production'*, vol. 22, Sweden.
48. **Lazăr A.N., Stanciu A.Ș., Vidican I.T., 2015** - *Cercetări privind concurența în culturi pure și amestecuri de Bromus inermis și Onobrychis viciifolia*. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului*, 25:77-80.
49. **Leconte D., Jeannin B., 1991** - *Techniques of grassland renovation in France*, A Conference held in Graz, Austria.
50. **Lingorsky V., 1995**, Comparaison de mélanges fourragers adoptés au pâturage ovin en Bulgarie. *Fourrages*, Nr 142, Juin.
51. **Linn J.G. și Martin N.P., 2012** - *Forage Quality Tests and Interpretations The University of Minnesota*, disponibil on-line la: <http://www.extension.umn.edu/distribution/livestocksystems/DI2637.html>.
52. **Loeppky H.A., 2001** - *Residue Removal and Nitrogen Fertilization Affects Tiller Development and Flowering in Meadow Bromegrass*, *Agronomy Journal*, Biblioteca online Wiley.
53. **Lupașcu M., 2004** - *Lucerna: importanța ecologică și furajeră*, Ch.: Î.E.P.
-

Știința, 2004 (combinatul poligr.) pag. 43-177.

54. **Malinaș A., Rotar I., Vidican R., Păcurar F., 2015** - *Aspects Concerning Species Dynamic in a Complex Forage Mixture*. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 6, pp. 58-62.

55. **Marsalis M.A., Hagevoort G.R. și Lauriault L.M., 2009** - *Hay Quality, Sampling, and Testing*. New Mexico State University, Circular 641, PAG. 1-8, disponibil on-line la: http://aces.nmsu.edu/pubs/_circulars/CR-641.pd.

56. **Mihăilă D., 2006** - *Câmpia Moldovei, studiu climatic*. Editura Universității, Suceava.

57. **Moga I., Maria Schitea, Mateiaș M., 1996** - *Plante furajere*, Editura Ceres, București.

58. **Motcă GH., Oancea I., Geamănu L-I, 1994** - *Pajiștile României*. Tipologie și tehnologie. Editura Tehnică Agricolă, București.

59. **Muntianu I.C., Vîntu V., Samuil C., Stavarache M., 2012** - *Research on the production potential of alfalfa mixed with orchard grass under influence of mineral fertilisation*, Lucrări Științifice Seria Zootehnie, 57(1):75-80.

60. **Naie Margareta, 2015** - *Cercetări privind comportarea unor specii de graminee și leguminoase perene în vederea înființării de pajiști temporare în condițiile Podișului Central Moldovenesc*, Teză de doctorat - USAMV Iași.

61. **Naie M., Vîntu V., Trotuș E., Pochișcanu S., 2015** - *The influence of fertilization and perennial grasses and legumes mixture on the structure of vegetation cover in temporary meadows under the center of Moldova conditions*. Bulletin USAMV, series Agriculture 72(2):441-446.

62. **Nyfeler D., 2008** - *Well-balanced grass-legume mixtures with low nitrogen fertilization can be as productive as highly fertilized grass monocultures*, <https://edepot.wur.nl/348750#page=222>.

63. **Nyfeler D., Huguenin-Elie O., Suter M., Frossard E., Connolly J., Lüscher A., 2009** - *Strong mixture effects among four species in fertilized agricultural grassland led to persistent and consistent transgressive overyielding*. Journal of Applied Ecology 46:683-691.

64. **Orloff S.B., Putnam, D.H., 2007** - *Forage quality and testing*, IN (C. G. Summers and D. H. Putnam, eds.), *Irrigated alfalfa management for Mediterranean and Desert zones*, Chapter 16. University of California Agriculture and Natural Resources Publication 8302.

65. **Parente G. și colab., 1991** - *The role of white clover in the south european grazing systems: The Po Plain situation*. Centro Regionale per la Sperimentazione Agraria, Italia, Articol /REUTEchnical Series 29, <http://www.fao.org/3/v9968e/v9968e04.htm>.

66. **Păcurar F.S., Rotar I., 2011** - *Manual didactic - Investigarea factorilor de*

mediu, AcademicPres, Cluj-Napoca, Romania, 2021

67. **Peprah S., 2018** - *Ovel forage legumes for sustainable summer pasture mixtures in Saskatchewan*. Teză de doctorat - University of Saskatchewan. disponibil on line la: <https://core.ac.uk/download/pdf/226114953.pdf>.

68. **Pleșa D.B., 2012** - *Cercetări privind comportarea unor amestecuri complexe de poaceae și fabaceae furajere perene în condițiile ecologice din pratecosistemele Jucu și Cojocna, județul Cluj*, Teză de doctorat.

69. **Pop I. M., Halga P., Avarvarei Teona, 2006** - *Nutriția și alimentația animalelor*, Tipo Moldova, Iași.

70. **Redfearn D., Zhang H., 2011** - *Forage Quality Interpretations*. Oklahoma Cooperative Extension Service.

71. **Rotar I., Moldovan Aurelia, 1992** - *Cercetări privind coacțiunile de competiție la amestecul de Medicago sativa și Dactylis glomerata*, Notulae Botanicae Cluj-Napoca, 20:73-80.

72. **Rotar I., Alina Șuteu, Mariana Rusu, Prică Fl., 1995** - *Reacția culturilor pure și asociate de Medicago sativa și Dactylis glomerata la fertilizarea cu îngrășăminte pe bază de azot*, Simpozionul național "Realizări și perspective în zootehnie și biotehnologii", USAMV Cluj - Napoca, vol. 21;

73. **Rotar I., 1997** - *Cultura pajiștilor*, Editura Agronomie, Cluj-Napoca.

74. **Rotar I., Carlier L., 2005** - *Cultura pajiștilor*, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca

75. **Rotar I., Deak D., Vidican R., Păcurar F., Bogdan A., Mălinaș A., 2013**. The behavior of red clover and italian ryegrass mixture, fertilized with gulle and manure. Scientific papers-Series A-Agronomy, vol. LVI, pp. 344-346.

76. **Rotar I., Vidican R., Păcurar F.S., Ciure A., Gliga A., Balázs Á., 2014** - *The behavior of the mixture formed by Trifolium pratense, Medicago sativa, Lolium perenne, Festulolium, Phleum pratense, and Dactylis glomerata under the influence of mineral fertilization*. Romanian Journal of Grassland and Forage Crops (2014)9, pp. 87-95.

77. **Rotar I., Vidican R., Păcurar F.S., Malinas., Vaida I., Deac V., 2016** - *A Forage Mixture with Red Clover in the Fourth Experimental Year*. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture, 73(2), pp. 324.

78. **Rotar I., Vidican R., Pacurar F.S., Plesa A., Vaida I., Denes D., 2019** - *Effects of mixture types and organic fertilisation on the yield of sown grasslands*. Research Collection, pp. 188-190.

79. **Rotar I., Păcurar F.S., Vidican R. M., Iuga V., Mălinaș, A., 2019** - *The best seeding density and N fertilization level for red clover and Italian ryegrass in pure stands and in mixture*. Grassland Science in Europe, vol. 24, Research Collection, 25(10.98), pp. 185-187.

80. **Rowarth J.S. și colab., 1998** - *The relationship between applied nitrogen*

concentration in herbage and seed yield in perenial ryegrass..., vol. 16, 1998, disponibil on-line la: http://dspace.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/10989/rowarth-et-al-1998-j-appl-seed-prod-16_105-114.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

81. **Ryser J.P., Walther U., Flisch R., 2001** - *Données de base pour la fumure des grandes cultures et des herbages*. Revue suisse d'Agriculture. 33(3):80.

82. **Samuil C., 2010** - *Producerea și conservarea furajelor*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași;

83. **Samuil C., Vîntu V., Stavarache M., 2019** - *Producerea și conservarea furajelor*, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, 408 p.

84. **Samuil C., Vîntu V., Sîrbu C., Surmei Gabriela Mihaela, 2012** - *Behaviour of fodder mixtures with alfalfa in North-Eastern Romania*, Romanian Agricultural Research, No. 29, 227-235.

85. **Săicu C., 2010** - *Comportamentul unor amestecuri de leguminoase și graminee perene semănate în condițiile Podișului Sucevei* disponibil on-line la: https://books.google.ro/url?client=ca-print-otto_harrassowitz_gmbh_co_kg&format=googleprint&num=0&id=dI-LaikwLegC&q=http://www.

86. **Sîrca Crucea, Atyim E., 2010** - *Efectul epocii de semănat și al fertilizării asupra producției și calității la amestecul de trifoi roșu și raigras hibrid, în condițiile din nord-vestul țării*; I.N.C.D.A. Fundulea, 78(2):111-119.

87. **Schroeder J.W. 1996** - *Quality Forage for Maximum Production and Return*. North Dakota State University Coop. Ext. Serv. Pub. AS-1117.

88. **Skinner R.H., Sanderson M.A., Tracy B.F., Dell C.J., 2006** - *Above- and belowground productivity and soil carbon dynamics of pasture mixtures*. Agron. J., 98:320-326.

89. **Stanciu Alina Stefania, Vidican Iuliana Teodora, Lazăr Andra Nicoleta, 2015** - *Research regarding competition in pure and mixed culture Bromus inermis and Onobrychis viciifolia*, Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului Vol. 25.

90. **Stokes S. R., Prostko E.P., 2010** - *Understanding Forage Quality Analysis*. The Texas A&M University System, disponibil on-line la: <http://lubbock.tamu.edu/othercrops/pdf/forage/forageanalysis.pdf>.

91. **Stoycheva I., Naydenova Y., Vasileva V., 2017** - *Changes in composition, plant cell walls fiber components and enzyme digestibility of temporary and natural pasture*. În: 14th International Symposium of Animal Biology and Nutrition, Romania, Book of Abstracts, pag. 56-57.

92. **Ștefan N., 2005** - *Fitocenologie și vegetația României*. Editura „Alexandru Ioan Cuza”, Iași.

93. **Tamm S., Bender A., Aavola R., Meripõld H., Pechter P., Sooväli P., 2020**

- *Productivity of Alaska brome and smooth brome in pure stand and in mixture with lucerne*, European Grassland Federation, Helsinki, Finland. Grassland Science in Europe, 25:142-146.

94. Țucra I., Kovacs A. J., Roșu C., Ciubotariu C., Chifu T., Neacșu M., Bărbulescu C., Cardașol V., Popovici D., Simtea N., Motcă Gh., Dragu I., Spirescu M., 1987 - *Principale tipuri de pajiști din R. S. România*. Editura Poligrafică „Bucureștii Noi”.

95. Undersander D., 2003 - *RFQ - A new way to rank forage quality for buying and selling*. University of Wisconsin-Madison, disponibil on-line la: <http://www.agry.purdue.edu/forageday/rfq.pdf>.

96. Van Soest P., 1963 - *Symposium on nutrition and forage and pastures: new chemical procedures for evaluating forages*. Journal of Animal Science, 22:838-845.

97. Varga P., 1993 - *Producerea furajelor - ghid practic*. Editura Ceres, București.

98. Vasileva V., Naydenova Y., Stoycheva I., 2019 - *Nutritive value of forage biomass from sainfoin mixtures*. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(5):942-949.

99. Vîntu V., Samuil C., 1996 - *Fertilisation minérale des prairies temporaires de la sylveste de Moldavie effet sur la qualité de la production et sur le sol*. Travaux de la 3 e Conférence Scientifique Internationale, București.

100. Vîntu V., Dumitrescu N., Iacob., Samuil C., 1998 - *Îmbunătățirea pajiștilor permanente degradate din Podișul Central Moldovenesc prin măsuri radicale*. Lucrări Științifice, seria Agricultură, vol. 41, p. 367-373.

101. Vîntu V., 2003 - *The productivity of some mixtures of gramineous and perennial leguminous herbs at the use by the grazing regime and as hayfield from the eastern Romania sylveste*. Bulletin USAMV- Cluj-Napoca, 59/2003,

102. Vîntu V., Iacob T., Dumitrescu N., Samuil C., Trofin A., 2003 - *The rehabilitation of the degraded rangelands from Romania.s hilly zone by the radical recovery of the vegetation cover*. Proceedings of the VII-th International Rangelands Congress, Durban, South Africa.

103. Vîntu, V., Moisuc A., Motcă G., Rotar I., 2004 - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.

104. Vîntu V., Surmei-Balan Gabriela, Samuil C., Stavarache M., 2012 - *Influence of fertilization on nitrogen dynamics at the species Onobrychisviciifolia Scop*. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași, Lucrări Științifice seria Agronomie, 55(1):61-66.

105. Vîntu V., Samuil C., Stavarache M., 2017 - *Cultura pajiștilor și a plantelor furajere - îndrumător de lucrări practice*, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, 255 p.

106. Ward R. și Ondarza M.B., 2008 - *Relative Feed Value (RFV) vs. Relative ForageQuality (RFQ)*. Cumberland Valley Analytical Services, Inc., Hagerstown,

MD, disponibil on-line la: http://www.foragelab.com/Media/RFV_vs_RFQ-CVAS%20Perspective.pdf.

107. **Wilkins R.J., 2000** - *Forages and Their Role in Animal Systems, Forage evaluation in ruminant nutrition*, edited by Givens D.I., Owen E., Axford

R.F.E. and Omed H.M., pag. 1-15, disponibil on-line la: <http://bookshop.cabi.org/Uploads/Books/PDF/9780851993447/9780851993447.pdf>.

108. **Zamfirescu Oana, 2010**. *The analysis of the vascular flora of the nature Reserve from Valea lui David (Iași)*. Analele Științifice ale Universității „AL.

I. Cuza” Iași, s. II-a Biologie Vegetală, **56**: 55-60.

109. **Zuo Y., Du Y., Zhu Y., Zhou X., 2010** - *Effects of mixture sowing on forage yield and interspecific competition of alfalfa and orchard grass*. Animal husbandry and feed science, 2(10-12):39-41.

110. *** - **F.A.O., 2022** - <https://www.fao.org/faostat/en/#data>.

111. *** - **I.N.S. - Anuarul statistic al României, 2022** - https://insse.ro/cms/sites/default/files/field/publicatii/anuarul_statistic_al_romaniei_carte-ed.2022.pdf.

112. *** - **I.S.T.I.S., 2023** - <https://agrointel.ro/wp-content/uploads/2023/07/Catalog-soiuri-Romania-2023.pdf>.

113. *** - **upload.wikimedia.org, 2023** - https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Festuca_arundinacea_illustration_%2801%29.jpg.

114. *** - **galensgarden.co.uk, 2023** - <https://galensgarden.co.uk/herbs-and-homoeopathy/herbs-for-herbivores/red-clover-trifolium-pratense/>.

115. *** - **earth.google.com, 2023** - https://earth.google.com/web/search/ezareni/@47.12413144,27.51075867,117.33342988a,736.03377873d,35y,359.99999999h,0t,0r/data=CigiJgokCTe_GXJ0YUdAEVie82BDX0dAGVrFFL2jzztAIde dpGT5wDtAOgMKATA.

Lista tabelelor

Tabelul 1.1.	Suprafața ocupată de pajiști temporare în România	32
Tabelul 1.2.	Indici de concurență (competitivitate) la unele specii	38
Tabelul 4.1.	Clasele de calitate ale furajelor în funcție de valorile PB, NDF și ADF	71
Tabelul 4.2.	Clasele de calitate ale furajelor în funcție de valoarea RFQ	71
Tabelul 4.3.	Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2020-2021 (Stația Meteorologică Miroslava)	73
Tabelul 4.4.	Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2021- 2022 (Stația Meteorologică Miroslava)	74
Tabelul 4.5.	Temperaturile medii ale aerului (°C) în anul agricol 2022-2023 (Stația Meteorologică Miroslava)	75
Tabelul 4.6.	Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2020-2021 (Stația Meteorologică Miroslava)	76
Tabelul 4.7.	Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2021-2022 (Stația Meteorologică Miroslava)	77
Tabelul 4.8.	Suma precipitațiilor lunare (mm) în anul agricol 2022-2023 (Stația Meteorologică Miroslava)	77
Tabelul 5.1.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra numărului de lăstari/m ² (coasa a II-a 30.08.2021).....	80
Tabelul 5.2.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m ²	81
Tabelul 5.3.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra numărului de lăstari/m ²	82
Tabelul 5.4.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra numărului de lăstari/m ² (coasa I 29.05.2022)	83
Tabelul 5.5.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m ²	84
Tabelul 5.7.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra numărului de lăstari/m ² (coasa I 31.05.2023).....	86
Tabelul 5.8.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra numărului de lăstari/m ²	87
Tabelul 5.9.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra numărului de lăstari/m ²	88

Tabelul 5.10.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor (coasa a II-a 30.08.2021)	90
Tabelul 5.11.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor	91
Tabelul 5.12.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor	91
Tabelul 5.13.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor (coasa I 29.05.2022).....	92
Tabelul 5.14.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor	93
Tabelul 5.15.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor	94
Tabelul 5.16.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor (coasa I 31.05.2023)	95
Tabelul 5.17.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra înălțimii plantelor	96
Tabelul 5.18.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra înălțimii plantelor	96
Tabelul 5.19.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra producției de substanță uscată (coasa a II-a 30.08.2021)	102
Tabelul 5.20.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată	103
Tabelul 5.21.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra producției de substanță uscată	103
Tabelul 5.22.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra producției de substanță uscată (coasa I 29.05.2022)	104
Tabelul 5.23.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată	105
Tabelul 5.24.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra producției de substanță uscată	106
Tabelul 5.25.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra producției de substanță uscată (coasa I 31.05.2023)	107
Tabelul 5.26.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată	108

Tabelul 5.27.	Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată	108
Tabelul 5.28.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată (media 2020-2023)	110
Tabelul 5.29.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra producției de substanță uscată	111
Tabelul 5.30.	Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra producției de substanță uscată	112
Tabelul 6.1.	Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizare asupra relațiilor interspecifice la coasa a II-a, în anul I de vegetație	118
Tabelul 6.2.	Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizare asupra relațiilor interspecifice la coasa I, în anul II de vegetație	119
Tabelul 6.3.	Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizare asupra relațiilor interspecifice la coasa I, în anul III de vegetație	121
Tabelul 7.1.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB, în anul III de vegetație	124
Tabelul 7.2.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în PB	125
Tabelul 7.3.	Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB	126
Tabelul 7.4.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB, în anul III de vegetație	127
Tabelul 7.5.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în PB	126
Tabelul 7.6.	Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în PB	129
Tabelul 7.7.	Influența interacțiunii dintre sistemul de cultură folosit și fertilizare asupra cantității de proteină brută exportată prin furajul realizat	131
Tabelul 7.8.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF, în anul III de vegetație ...	134
Tabelul 7.9.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în NDF	135
Tabelul 7.10.	Influența fertilizării cu îngrășăminte minerale asupra conținutului furajului în NDF	135

Tabelul 7.11.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în NDF, în anul III de vegetație ...	137
Tabelul 7.12.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în NDF	138
Tabelul 7.13.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în NDF	138
Tabelul 7.14.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în ADF, în anul III de vegetație ...	140
Tabelul 7.15.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în ADF	141
Tabelul 7.16.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în ADF	141
Tabelul 7.17.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în ADF, în anul III de vegetație ...	143
Tabelul 7.18.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra conținutului furajului în ADF	144
Tabelul 7.19.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra conținutului furajului în ADF	144
Tabelul 7.20.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, în anul II de vegetație .	146
Tabelul 7.21.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra valorii RFQ a furajului obținut	148
Tabelul 7.22.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut	148
Tabelul 7.23.	Influența interacțiunii dintre specia sau amestecul de graminee și leguminoase perene și fertilizarea cu îngrășămintă minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut, în anul III de vegetație	149
Tabelul 7.24.	Influența speciei sau amestecului de graminee și leguminoase asupra valorii RFQ a furajului obținut	151
Tabelul 7.25.	Influența fertilizării cu îngrășămintă minerale asupra valorii RFQ a furajului obținut	151

Lista figurilor

Figura 1.1.	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (păiuș înalt)	40
Figura 1.2.	<i>Trifolium pratense</i> L. (trifoi roșu)	42
Figura 3.1.	Localizarea experienței	56
Figura 3.2.	Distribuția lunară a precipitațiilor și temperaturilor	60
Figura 4.1.	Schița experienței (parcele subdivizate)	67
Figura 4.2.	Climadiagrama perioadei agricole 2020-2023	78
Figura 5.1.	Dinamica numărului de lăstari pe ani și variante de studiu	88
Figura 5.2.	Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul I de vegetație	98
Figura 5.3.	Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul II de vegetație	99
Figura 5.4.	Ritmul de creștere condiționat de condițiile climatice în anul III de vegetație	100
Figura 5.5.	Dinamica producțiilor de s.u. pe ani și variante de studiu	113
Figura 5.6.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și numărul de lăstari/m ² (2021)	114
Figura 5.7.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și numărul de lăstari/m ² (2022)	114
Figura 5.8.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și numărul de lăstari/m ² (2023)	115
Figura 5.9.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și producția de substanță uscată (2021)	115
Figura 5.10.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și producția de substanță uscată (2022)	116
Figura 5.11.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb și <i>Trifolium pratense</i> L. și producția de substanță uscată (2023)	116

Figura 7.1.	Variația conținutului furajului în PB în anii 2022 și 2023, pe variante de studiu	130
Figura 7.2.	Cantitatea de PB pe variante de studiu din anii 2022 și 2023 (kg/ha)	132
Figura 7.3.	Dinamica conținutului furajului în NDF și ADF în anii de experimentare 2022 și 2023	145
Figura 7.4.	Calitatea relativă a furajului (RFQ) în anii 2022 și 2023, pe variante de studiu	152
Figura 7.5.	Corelația dintre procentul de participare în amestec al speciilor <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. și <i>Trifolium pratense</i> L. și conținutul furajului în PB, NDF, ADF și RFQ, în anii II și III de vegetație	154

Lista lucrărilor științifice publicate

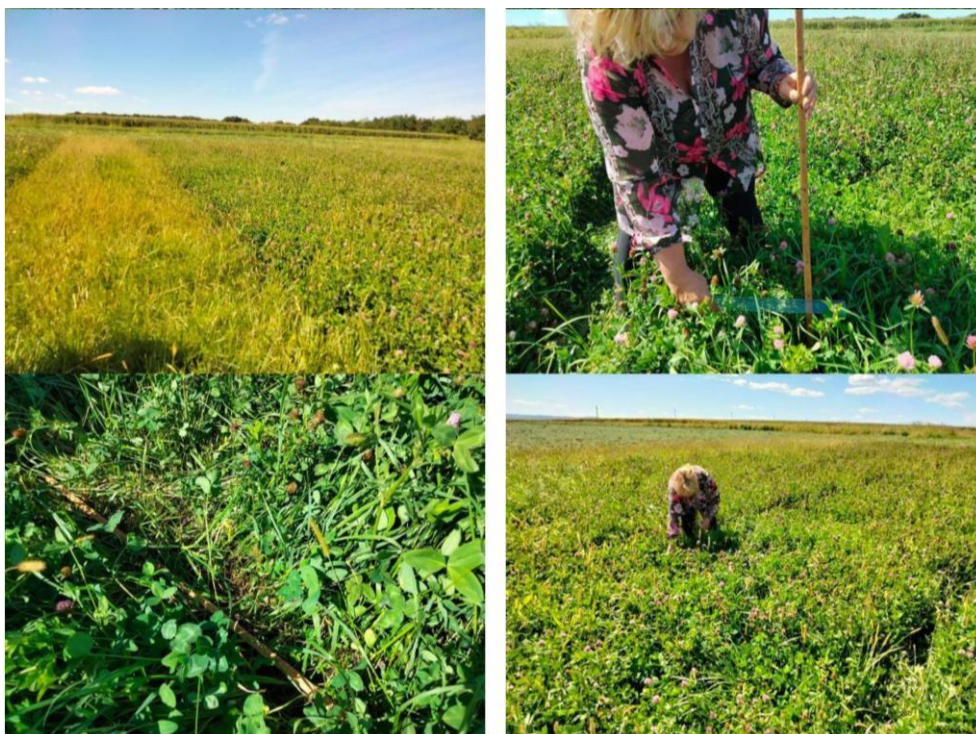
ZAIȚ (GRAPAN) Teodora, NAZARE Adrian-Ilie, SAMUIL Costel, VÎNTU Vasile, 2022 - *Species productivity research for Festuca arundinacea Schreb. and Trifolium pratense L. cultivated alone or in simple mixtures, in the first year of vegetation, under the conditions of the Moldavian Forest-Steppe*, Romanian Journal of Grassland and Forage Crops, vol. 26, pag. 9-14, ISSN Print: 2068-3065 (https://sropaj.ro/documente/ro/revista/articole/RJGFC-26-2022_art-2.pdf).

ZAIȚ (GRAPAN) Teodora, NAZARE Adrian-Ilie, SAMUIL Costel, VÎNTU Vasile, 2023 - *Research on the quality of fodder obtained from the species Festuca arundinacea Schreb. and Trifolium pratense L. grown alone or in simple mixtures, in the conditions of Moldavian Silvosteppe*. Romanian journal of grassland and forage crops, vol. 27, pag. 47-54, ISSN Print: 2068-3065 (https://sropaj.ro/documente/ro/revista/articole/RJGFC-27-2023_art-5.pdf).

ZAIȚ (GRAPAN) Teodora, NAZARE Adrian-Ilie, SAMUIL Costel, VÎNTU Vasile, 2023 - *Research for competition relations between the Festuca arundinacea Schreb. and Trifolium pratense L. species cultivated in simple mixtures*. Lucrări Științifice, seria Agronomie, vol. 66(1), pag. 85-88, ISSN Print: 1454-7414 (https://www.uaiasi.ro/revagrois/volum/Volum-66-1_2023.pdf).

Aspecte din câmpul experimental

Anexa 1



Anexa 1.1. Aspecte din câmpul experimental, din anul I de vegetație/
Aspects from the experimental field, from the first year of vegetation



Anexa 1.2. Aspecte din câmpul experimental, din anul II de vegetație/
Aspects from the experimental field, from the second year of vegetation



Anexa 1.3. Aspecte din câmpul experimental, din anul III de vegetație/
Aspects from the experimental field, from the third year of vegetation