



REZUMAT

Cuvinte cheie: tip de nutreț însilozat, tip de cultură, doză de fertilizare, producție, ofilire, calitate

Tendința actuală este de intensivizare a creșterii animalelor, urmărindu-se o îmbunătățire continuă a performanțelor cantitative și calitative a produselor care să fie oferite și la costuri minime, iar acest lucru se poate concretiza mai ales pe baza cercetării științifice. Intensivizarea pajiștilor se poate realiza, atât prin folosirea unor specii valoroase, soiuri de leguminoase și graminee perene foarte productive, prin amestecul de leguminoase și graminee perene, prin unele măsuri agro-tehnologice, cât și printr-un management adecvat al pajiștilor. Spre deosebire de culturile pure, amestecul de lucernă cu golomăț oferă un furaj mai echilibrat energo-proteic, oferind totodată și posibilitatea de însilozare în bune condiții a lucernei datorită aportului dat de golomăț în glucide solubile. Conservarea lucernei sau amestecului de lucernă cu golomăț sub formă de semisiloz sau semifân în baloți rotunzi înfoliați, le-ar putea aduce cea rentabilitate mult necesară fermelor românești cu posibilități modeste și în special fermelor de tip familial, nutrețul obținut fiind, conform literaturii de specialitate, superior cantitativ și calitativ fânului.

Astfel, scopul acestor cercetări l-a constituit **valorificarea lucernei în cultură pură și în amestec cu golomăț ca nutreț succulent sub formă de baloți înfoliați**. Obiectivele și activitățile studiului sunt reprezentate de cuantificarea elementelor care exprimă valoarea cantitativă cu valoarea elementelor care exprimă calitatea nutrețului la recoltare și însilozat din lucerna pură și amestecul de *lucernă + golomăț*.

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

În **prima parte**, ce cuprinde 58 pagini (25,9% din volumul tezei de doctorat), reprezentând capitolele I, II și III, este realizat un studiu al literaturii de specialitate, în vederea cunoașterii **stadiului actual al cercetărilor** ce fac referire la îmbunătățirea tehnologiei de cultivare a lucernei în cultură pură și în amestec cu golomăț și a tehnologiei de conservare a nutrețului sub formă de baloți înfoliați, în scopul obținerii unei calități superioare la nutrețul realizat.

În **capitolul I** este prezentată descrierea cadrului natural în care a fost plasată experiența în câmp. Astfel, cercetările au fost efectuate la Ferma Ezăreni, care aparține Stațiunii Didactice a



Teză de doctorat

Ing. Iulian Constantin MUNTIANU

Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași și se află situată în perimetrul comunei Miroslava, la 2,5 km sud-vest de orașul Iași, în extremitatea sud-vestică a Câmpiei Moldovei. Din punct de vedere structural, Câmpia Moldovei face parte din vechea Platformă Moldovenească care nu este altceva decât o prelungire a Platformei Ruse pe teritoriul țării noastre. Principalele forme de relief existente în comuna Miroslava sunt următoarele: câmpie colinară slab fragmentată, lunca Bahluiului, terasele Bahluiului și ale Nicolinei, văile secundare. Rețeaua hidrologică este reprezentată prin câteva forme de depresionare care constituie trasee de concentrare a scurgerilor de suprafață în urma ploilor mari sau la topirea zăpezilor. Ferma Ezăreni face parte din provincia climatică D_{idx} (după clasificarea lui Koppen), sau IIDps (după Clima României), caracterizată prin climă boreală, cu ierni friguroase și geroase, cu temperatura celei mai reci luni sub -33°C și temperatura celei mai calde luni $25 - 27^{\circ}\text{C}$.

Indicele de ariditate "de Martone" are valori între 26 - 30, corespunzător condițiilor climatice din silvostepă care se datorează influenței anticiclonului azoric. Temperatura medie multianuală este de $9,6^{\circ}\text{C}$, minima de $-8,1^{\circ}\text{C}$, înregistrându-se în luna ianuarie, iar maxima de $28,4^{\circ}\text{C}$, realizându-se în luna iulie. Precipitațiile medii multianuale în zona Ezăreni sunt de circa 529 mm la Stația Meteorologică Iași și de 517,8 mm la Stația Meteorologică Miroslava.

Lunile cele mai ploioase sunt mai, iunie, iulie și august. Precipitații reduse cantitativ cad în lunile ianuarie, februarie, martie, noiembrie și decembrie. Solul este un cernoziom cambic regradat și se caracterizează printr-un pH neutru - ușor acid în stratul lucrat de la suprafața solului, cu valori cuprinse între 6,68 - 7,01 unități pH. Aprovizionarea solului cu humus, azot total și fosfor mobil este mijlocie în stratul 0 - 30 cm și foarte bună în potasiu.

În **capitolul II** sunt prezentate originea, raspândirea, importanța, particularitățile morfologice și caracteristicile tehnologice la lucerna albastră (*Medicago sativa* L.) și la golomăț (*Dactylis glomerata* L.).

Capitolul III cuprinde cercetările efectuate în țară și în străinătate cu privire la comportamentul lucernei în amestec cu graminee, la răspunsul lucernei la aplicarea diverselor forme și doze de îngrășămintă, la modul cum se poate conserva lucerna în cultură pură și în amestec cu graminee, la compoziția chimică. De asemenea, cuprinde rezultatele unor importante publicații care au ca scop îmbunătățirea tehnologiei de cultivare a lucernei și amestecului de lucernă cu golomăț și respectiv, îmbunătățirea tehnologiei de conservare a lucernei și amestecurilor acestora sub formă de baloți înfoliați, pentru o calitate mai bună a nutrețului rezultat.



În **partea a II- a a tezei**, ce cuprinde 62,5% din volumul tezei (140 pagini) sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind influența tipului de nutreț însilozat, tipului de cultură și dozei de fertilizare asupra productivității și calității lucernei.

În **capitolul IV** sunt prezentate scopul, obiectivele și activitățile studiului, materialul și metodele de cercetare utilizate, tehnologia de cultivare aplicată și o descriere a condițiilor climatice din perioada de experimentare.

În vederea realizării obiectivelor propuse a fost înființată în cadrul Fermei Ezăreni a Stațiunii Didactice a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași, în primăvara anului 2010, o experiență în câmp trifactorială, așezată după metoda parcelelor subdivizate, în trei repetiții, fiind de tipul 2x3x4. Pentru semănat a fost folosită sămânță de lucernă din soiul românesc **Magnat** (P = 99%, G = 85%, MMB = 2,1g) și sămânță de golomăț din soiul danez **Ambassador** (P = 95%, G = 94%, MMB = 1,2 g). Activitățile pentru realizarea fiecărui obiectiv propus s-au concretizat prin: determinarea cantității de substanță uscată (SU) și cantității de proteină brută (PB) pe unitatea de suprafață; determinarea conținutului nutrețului în stare proaspătă în substanță uscată (SU), în PB, în fibră detergent acid (ADF), în fibră detergent neutru (NDF), în calciu (Ca), fosfor (P), magneziu (Mg), în cenușă brută (Cen.Br.); determinarea conținutului și a modificărilor de conținut, la nutrețul însilozat față de nutrețul inițial, în SU, în PB, în ADF, în NDF, Ca, P, Mg, în Cen.Br.; determinarea valorii pH la nutrețul însilozat; calculul indicatorilor de calitate DMI (ingestibilitatea substanței uscate), DDM (digestibilitatea substanței uscate), RFV (valoarea furajeră relativă); determinarea conținutului în acid lactic, acid acetic și acid butiric la nutrețul însilozat; calculul raportului Ca/P, calculul raportului acid lactic/acid acetic și calculul proporției de acid lactic în total acizi.

Toate observațiile, măsurătorile și analizele efectuate au fost în conformitate cu normele de tehnică experimentală și standardele în vigoare. Datele obținute au fost interpretate statistic prin analiza varianței și calculul diferențelor limită. De asemenea, au fost calculate regresiiile corelațiilor dintre dozele de fertilizare și unii parametri analizați și dintre conținutul în pereți celulari și RFV.

Din punct de vedere climatic, perioada experimentală 2009 - 2012 a fost caracterizată prin temperaturi superioare mediei multianuale, acestea fiind cuprinse între 10,4 - 10,8°C, cu 0,2 - 0,8°C mai mare decât media multianuală, însă cu o abatere pozitivă de 1,3 - 2,2°C față de media multianuală, pe parcursul perioadei de vegetație. Anul agricol 2009 - 2010 a fost un an mai bogat în precipitații, suma anuală a precipitațiilor fiind de 648,8 mm, cu 131,0 mm mai mare decât



media multianuală, iar suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul perioadei de vegetație (aprilie-septembrie) a fost de 446,0 mm, cu 108,5 mm mai mare decât media multianuală de 337,5 mm. Anul agricol experimental 2010 - 2011 a înregistrat o sumă anuală a precipitațiilor de 507,6 mm, cu 10,2 mm mai mică decât media multianuală de 517,8 mm. Suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul perioadei de vegetație a fost de 342,8 mm, cu 5,3 mm mai mare decât media multianuală de 337,5 mm. Anul agricol 2011 - 2012 a fost un an secetos, suma anuală a precipitațiilor fiind de doar 355,4 mm, cu 162,4 mm mai mică decât media multianuală de 517,8 mm. Suma precipitațiilor înregistrate pe parcursul perioadei de vegetație (aprilie-septembrie) a fost de 245,2 mm, cu 92,3 mm mai mică decât media multianuală de 337,5 mm.

În perioada de vegetație din anul agricol 2009 – 2010, luna cea mai secetoasă a fost iulie și a influențat negativ producția la a II- a coasă. În anii experimentali 2010 – 2011 și 2011 - 2012, doar prima coasă a beneficiat de condiții climatice favorabile, coasele a II- a și a III- a au fost obținute în condiții de secetă, mai pronunțată în lunile iulie și august.

În **capitolul V** sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind **influența tipului de cultură și a dozei de fertilizare asupra producției de SU, la nutrețul în stare proaspătă și influența tipului de nutreț însilozat, tipului de cultură și a dozei de fertilizare asupra evoluției conținutului în SU la ofilire și la însilozare, la lucerna pură și la amestecul lucernă + golomăț.**

În primul an experimental, lucerna a înregistrat ponderi mai mari de participare în structura amestecurilor față de proporțiile stabilite la semănat, la toate variantele și la toate ciclurile de recoltare. În anii al II- lea și al III- lea experimentali, lucerna a înregistrat ponderi mai mari de participare în structura amestecurilor față de proporțiile stabilite la semănat, la variantele nefertilizate și slab fertilizate, la ciclul I și la toate variantele, la următoarele cicluri de recoltare.

Prin cultura în amestec a lucernei cu golomăț, producțiile de SU, la ciclul I, au fost mai mici la variantele nefertilizate, comparativ cu martorul (lucerna pură nefertilizată), însă prin fertilizare, în special la dozele de $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$, ambele amestecuri de specii și în special tipul de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț* au înregistrat producții mai mari de SU chiar și față de variantele fertilizate ale lucernei pure. La ciclurile II, III și IV, lucerna în cultură pură fertilizată a înregistrat cele mai mari producții de SU, comparativ cu amestecurile de specii.

Tipul de cultură format din *lucernă 75% + 25% golomăț* a înregistrat producții totale (media perioadei 2010 – 2012) apropiate de ale martorului (8,26 t/ha SU), acestea fiind cuprinse între 7,99 t/ha SU și 8,38 t/ha SU. Producția totală medie de SU înregistrată de tipul de cultură



Teză de doctorat

Ing. Iulian Constantin MUNTIANU

format din *lucernă 50% + 50% golomăț* a variat între 7,75 t/ha, la nefertilizat și 8,06 t/ha, la varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$. A fost observată, în fiecare an experimental, o proporție mult mai mică a producțiilor de la ciclurile II, III și IV din producția totală, la variantele fertilizate ale amestecurilor de lucernă cu golomăț, comparativ cu variantele de lucernă pură.

Dintre tipurile de cultură, tipul de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț* a înregistrat cele mai mari pierderi de umiditate prin ofilire, urmat de tipul de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*. După 6 luni de stocare a nutrețului murat sub formă de baloți înfoliați, s-a observat o scădere a conținuturilor de SU înregistrate la prestocare (înainte de înfoliere).

În **capitolul VI** sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind **influența tipului de cultură și a dozei de fertilizare asupra: cantității de proteină brută (PB), conținuturilor în PB, ADF (fibră detergent acid), NDF (fibră detergent neutru), hemiceluloză (Hem.), cenușă brută (Cen.Br.), calciu (Ca), fosfor (P), magneziu (Mg) și indicatorilor de calitate DMI (ingestibilitatea substanței uscate), DDM (digestibilitatea substanței uscate) și RFV (valoarea furajeră relativă), la nutrețul în stare proaspătă**. De asemenea, sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind **influența tipului de nutreț însilozat, tipului de cultură și a dozei de fertilizare asupra evoluției conținuturilor în PB, ADF, NDF, hemiceluloză (Hem.), Cen.Br., Ca, P, Mg și asupra indicatorilor de calitate DMI, DDM și RFV, precum și asupra valorii pH, conținuturilor în acid lactic, acid acetic, acid butiric, la nutrețul însilozat în baloți rotunzi înfoliați**.

Prin amestecul culturii de lucernă cu golomăț și fără fertilizare, atât conținutul nutrețului proaspăt în proteină brută (PB), cât și cantitatea de PB s-au redus, însă prin fertilizare cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$, ambele amestecuri de culturi au înregistrat sporuri semnificative față de martor.

În fiecare an, cu excepția anului 2012, la ciclul I, atât conținutul cel mai mare în PB, cât și cantitatea cea mai mare de PB au fost obținute la lucerna în cultură pură fertilizată cu $N_{100}P_{50}$, urmată de varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$ a tipului de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*.

În anul 2012, la ciclul I, cantitatea cea mai mare de PB a fost obținută la varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$ a tipului de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*, urmată de varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$ de lucernă în cultură pură. La ciclurile II, III și IV, atât conținutul în PB, cât și cantitatea de PB au fost foarte semnificativ mai mici la culturile lucernei în amestec cu golomăț față de cultura pură de lucernă. Tipul de cultură format din *lucernă 75% + 25% golomăț* a înregistrat cantități medii totale de PB cuprinse între 1279 kg/ha și 1372 kg/ha (perioada 2010 – 2012), fiind apropiate de martor (1385 kg/ha). Cantitățile medii totale de PB, înregistrate de tipul de



Teză de doctorat

Ing. Iulian Constantin MUNTIANU

cultură format din *lucernă 50% + 50% golomăț* au variat între 1186 kg/ha, la nefertilizat și 1225 kg/ha, la varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$. Pierderile cele mai mari, la conservarea prin însilozare în baloți rotunzi înfoliați, pentru conținutul nutrețului în PB, au fost înregistrate la lucerna în cultură pură conservată sub formă de semifân, cuprinse între 1,30 (la varianta nefertilizată) și 1,64 unități procentuale (la varianta fertilizată cu doza de $N_{100}P_{50}$) și respectiv, sub formă de semisiloz, cu pierderi cuprinse între 1,04 (martor) și 1,32 unități procentuale (la varianta fertilizată cu doza de $N_{100}P_{50}$). Cele mai mici pierderi ale nutrețului în PB, au fost înregistrate la tipul de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț*, conservat sub formă de semisiloz, de 0,29 unități procentuale, la varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$ și 0,47 unități procentuale, la conservarea sub formă de semisiloz a variantei fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și la conservarea sub formă de semifân a variantei fertilizate cu $N_{100}P_{50}$. Tipul de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț* a înregistrat cel mai mare conținut în pereții celulari, de 54,51% NDF, de 40,55% ADF și 13,96% Hem. (la doza $N_{100}P_{50}$). Cele mai mici valori, pentru conținutul în pereții celulari la nutrețul în stare proaspătă, au fost înregistrate la martor (lucernă nefertilizată, 39,73% NDF, 31,73% ADF, 8,00% Hem.).

La tipul de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț* valorile înregistrate, pentru conținutul nutrețului în pereții celulari, au fost mai mici comparativ cu cele ale tipului de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț* și mai mari față de cele ale lucernei în cultură pură. Atât semisilozul, cât și semifânul celor trei culturi au avut conținuturi mai ridicate în NDF și ADF și mai scăzute în Hem., comparativ cu nutrețul în stare proaspătă inițial. Pentru conținuturile în NDF, ADF și Hem., valorile au fost mai mari la semifân și mai mici la semisiloz. În general, concentrarea în SU a conținuturilor nutrețului însilozat în NDF și ADF față de valorile nutrețului în stare proaspătă, au fost mai mari, la lucerna pură și la variantele fertilizate și mai mici, la amestecurile de specii, la variantele nefertilizate. Reducerile cele mai mari, pentru conținutul în Hem., au fost înregistrate la semisilozul de *lucernă 50% + 50% golomăț*, la variantele fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$, de 0,87 unități procentuale și respectiv 0,98 unități procentuale, diferențele față de martor (0,54 unități procentuale reducere) fiind foarte semnificativ pozitive.

Pentru conținutul în minerale, la nutrețul în stare proaspătă, valori mai ridicate pentru Cen.Br., Ca și Mg, au fost înregistrate la variantele fertilizate de lucernă pură, urmate de variantele mai slab fertilizate ale tipului de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*.

Pentru conținutul în P, valori mai ridicate au fost înregistrate la tipul de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț*, la variantele fertilizate, urmate de variantele fertilizate ale tipului de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*. Prin urmare, tipul de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*



Teză de doctorat

Ing. Iulian Constantin MUNTIANU

a fost cel mai echilibrat în elemente minerale dintre culturi. Prin prepararea nutrețului însilozat au fost înregistrate pierderi pentru conținuturile în Ca, P și Mg, însă reduse. Conținuturile în minerale ale tuturor tipurilor de cultură, preparate ca semisiloz sau ca semifân, satisfac optim cerințele animalelor pentru Ca și se încadrează în limite acceptabile cerințelor pentru Mg și P.

În funcție de RFV, calitatea nutrețului în stare proaspătă de lucernă pură a variat de la excelentă (martor, 150 RFV) la bună, la varianta fertilizată cu doza de $N_{100}P_{50}$ (123 RFV), iar la nutrețul însilozat, de la calitate foarte bună (140 RFV – 138 RFV, la varianta nefertilizată preparată ca semisiloz și ca semifân) la calitate bună (114 RFV – 111 RFV, la varianta fertilizată cu $N_{100}P_{50}$). În general, la nutrețul însilozat de la cele două amestecuri de specii, calitatea s-a păstrat aceeași ca la nutrețul în stare proaspătă, fiind foarte bună și bună (129 – 101 RFV), la tipul de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț* și respectiv, bună și mijlocie (123 – 93 RFV), la tipul de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț*.

Acidul butiric a fost prezent în cantități mai ridicate (0,15 - 0,38%), la semisilozul de la toate variantele fertilizate ale lucernei pure. Proportia de participare a acidului lactic în total acizi a fost mai mare la prepararea semisilozului și semifânului de la variantele fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$ ale tipului de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț* (75 – 78%, 76 -79%). De asemenea și variantele fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$ ale tipului de cultură *lucernă 75% + 25% golomăț*, preparate sub formă de semisiloz și semifân, au înregistrat concentrații ridicate în acid lactic (71 – 75%, 72 -76%). Cele mai mici valori pH au fost înregistrate la variantele fertilizate cu $N_{75}P_{50}$ și $N_{100}P_{50}$ ale semisilozului tipului de cultură *lucernă 50% + 50% golomăț*, de 4,07, respectiv de 3,91, diferențele față de valoarea pH a martorului (4,61) fiind foarte semnificativă.

Folosind un punctaj din scara de clasare DLG a nutrețurilor însilozate în funcție de acizii de fermentație, au fost obținute următoarele calificative: semisilozul de lucernă pură – 90 - 81 de puncte, la limita inferioară pentru o calitate bună; semisilozul din *lucernă 75% + 25% golomăț* – 95 - 100 de puncte, calitate foarte bună; semisilozul din *lucernă 50% + 50% golomăț* – 100 de puncte, calitate foarte bună; semifânul de lucernă pură - 90 de puncte, la limita inferioară pentru o calitate foarte bună; semifânul din *lucernă 75% + 25% golomăț* – 95 de puncte, calitate foarte bună; semifânul din *lucernă 50% + 50% golomăț* – 100 de puncte, calitate foarte bună.

În încheierea tezei de doctorat sunt prezentate concluziile și recomandările desprinse în urma studiului efectuat, precum și o selecție a bibliografiei consultate în timpul realizării acestei lucrări.