

## **INFLUENȚA FERTILIZĂRII ASUPRA STRUCTURII COVORULUI VEGETAL LA PAJIȘTILE TEMPORARE ÎN CODIȚIILE PEDOCLIMATICE DIN CENTRUL MOLDOVEI**

### **INFLUENCE OF FERTILIZATION ON THE VEGETATION COVER STRUCTURE IN TEMPORARY MEADOWS UNDER THE CENTER OF MOLDAVIA PEDOCLIMATIC CONDITIONS**

MARGARETA NAIE<sup>1</sup>, ELENA TROTUȘ<sup>1</sup>, CORNELIA LUPU<sup>1</sup>,  
ALEXANDRA BUBURUZ<sup>1</sup>, LORENA-DIANA POPA<sup>1</sup>

#### **Abstract**

The floristic composition, used in the establishment of temporary meadows is maintained or evolves depending on the area climatic elements stability, and the number of species can be reduced to one or new species may occur from the soil seed reserve (annual weeds).

At A.R.D.S. Secuieni, it was observed the evolution of some perennial grasses and legumes mixtures evidenced by their contribution in the vegetation cover structure, taking account of the species share in the seed norm and the established usage mode.

The results obtained regarding the evolution of the vegetation cover structure in 2015 showed that the b<sub>1</sub> mixture, consisting from *Dactylis glomerata* 20% + *Medicago sativa* 80%, was favorable for alfalfa, with values of 51-54% maintaining the same as in 2014 but at a lower ratio. At the first cut, in b<sub>2</sub>-b<sub>5</sub> mixtures, the grasses have dominated the vegetation cover structure, the obtained values being of 58-70%.

In b<sub>2</sub>-b<sub>4</sub> mixtures, at the second cut the ratio has changed in favour of legumes, the recorded values being of 52-55%, and at the third cut, the grasses have dominated the vegetation cover structure, the obtained values ranged between 57 - 63%. In b<sub>5</sub> mixture, in the vegetation cover structure the grasses have dominated in all the cuts. The coverage with species from the various group has progressed with the cut number, so at the second cut the coverage was of 7-13%.

**Key words:** amestec, azot, leguminoase, graminee.

**Cuvinte cheie:** mixture, nitrogen, legumes, grasses.

#### **INTRODUCERE**

Compoziția floristică se stabilește după criteriile științifice, în funcție de condițiile climatice, modul de exploatare și agrotehnica folosită, determinând obținerea unui furaj de calitate superioară atât din punct de vedere calitativ, cât și cantitativ, față de cel obținut de pe pajiștea permanentă.

---

<sup>1</sup> S.C.D.A. Secuieni, județul Neamț. E-mail: naie.marieta@yahoo.com

Fertilizarea cu azot în doze crescânde modifică componența botanică a pajiștilor în sensul îmbogățirii covorului ierbos cu graminee, pe seama scăderii ponderii de participare a leguminoaselor și a plantelor din alte familii botanice (M o t c ă și colab., 1993).

Cultura amestecurilor de leguminoase și graminee perene este limitată mai ales de greutatea menținerii unui raport echilibrat între componente, cât și de imposibilitatea de a asigura în optim cerințele biologice ale fiecărei specii în parte. La alegerea speciilor în amestecuri, un rol important îl are lungimea fazelor de vegetație ale acestora (P l a n c q u a e r t , 1971).

Aplicarea îngrășămintelor pe pajiști influențează nivelul productiv al acestora, calitatea furajului obținut, modifică structura covorului vegetal, însușirile solului și intervine în activitatea microorganismelor din sol (K o s t u c h și K o p e c , 1991; K l e c z e k , 1991; G h e o r g h i u , 1998).

În general, după doi ani de folosință, se produc o serie de modificări în structura covorului vegetal, comparativ cu raportul graminee – leguminoase folosit la semănat. S-a constatat o scădere a participării plantelor din grupa diverse până la dispariția acestora din covorul vegetal (J a n i c k a și S t y p i n s k i , 1991; B a r s c z e w s k i și colab., 2007).

Astfel, pentru fânețe se folosesc specii cu talie înaltă, cu ritm de dezvoltare apropiat în timp ce pentru pășuni predomină speciile de talie mijlocie sau joasă, ritm de dezvoltare diferit (pentru a se realiza o mai bună repartitie a masei verzi pe cicluri de pășunat), viteză și energie mare de otăvire, rezistență la tasarea solului, vivacitate mai mare etc. (B e l e s k y și colab., 2002, S a n d e r s o n și colab., 2005; V î n t u și colab., 2010).

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în anii agricoli 2013-2015, la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Secuieni. Experiența a fost înființată în primăvara anului 2013, după metoda parcelelor subdivizate cu doi factori, fiind de tipul A x B, în patru repetiții. Factorii studiați au fost: A – fertilizarea, cu patru graduări: a<sub>1</sub> – N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>; a<sub>2</sub> – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>; a<sub>3</sub> – N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>; a<sub>4</sub> – N<sub>80</sub>+<sub>40</sub>P<sub>40</sub>; B – amestecul dintre graminee și leguminoase perene, cu cinci graduări: b<sub>1</sub> – 20% graminee (20% *Dactylis glomerata* L.) + 80% leguminoase (80% *Medicago sativa* L.); b<sub>2</sub> – 65% graminee (30% *Bromus inermis* Leyss + 35% *Dactylis glomerata* L.) + 35% leguminoase (35% *Onobrychis viciifolia* Scop.); b<sub>3</sub> – 70% graminee (30% *Dactylis glomerata* L. + 40% *Lolium perenne* L.) + 30% leguminoase (20% *Medicago sativa* L. + 10% *Lotus corniculatus* L.); b<sub>4</sub> – 70% graminee (30% *Festuca arundinacea* Schreb. + 20% *Dactylis glomerata* L. + 20% *Festuca pratensis* Huds.) + 30% leguminoase (20% *Medicago sativa* L. + 10% *Trifolium pratense* L.); b<sub>5</sub> – 80% graminee (45% *Festuca pratensis* + 35% *Festuca arundinacea* Schreb.) + 20% leguminoase (20% *Trifolium pratense* L.).

Tipul de sol este faeoziom (cernoziom) cambic tipic (SRTS, 2012) cu textura mijlocie, caracterizat ca fiind bine aprovizionat în humus activ (2,33 %), foarte bine aprovizionat în fosfor (189 mg/kg), potasiu (304 mg/kg), excesiv aprovizionat în Mg (253 mg/kg) și Mn (369 mg/kg), slab aprovizionat în azot (9,4 mg/kg N–NO<sub>3</sub>) și Zn (1 mg/kg).

Modul de folosire al experienței a fost în regim de fâneată, recoltarea efectuându-se la înspicarea gramineelor dominante și îmbobocirea leguminoaselor. Suprafața semănată a parcelei experimentale a fost de 10 m<sup>2</sup>, din care s-au recoltat 8 m<sup>2</sup>.

Fertilizarea de fond s-a făcut cu îngrășăminte fosfatice administrate în toamnă, iar cele pe bază de azot s-au administrat primăvara devreme la pornirea în vegetație, excepție făcând graduarea N<sub>80+40</sub>, a cărei diferență s-a administrat după prima coasă.

Pentru determinarea compoziției floristice s-au recoltat probe după metoda gravimetrică din fiecare parcelă, la fiecare coasă și s-a urmărit evoluția floristică pe grupe de specii (graminee, leguminoase și specii din alte familii botanice).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând rezultatele obținute privind influența interacțiunii dintre fertilizare și amestec asupra evoluției structurii covorului vegetal, la amestecul b<sub>1</sub>, format din *Dactylis glomerata* 20% + *Medicago sativa* 80%, în anul 2014 (figura 1), s-a constatat că, structura covorului vegetal a fost favorabilă leguminoaselor la fiecare dintre recolte. La coasa I valorile obținute au fost între 52% la varianta fertilizată cu N<sub>80</sub>P<sub>40</sub> și 62% în varianta nefertilizată și fertilizată cu N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>.

La coasa a III-a leguminoasele au dominat în structura covorului vegetal valorile obținute fiind de 56-71%. La varianta fertilizată cu N<sub>80+40</sub>P<sub>40</sub>, procentul de participare al gramineelor a fost cel mai ridicat cu valori cuprinse între 30% și 51%. La coasa a II-a gramineele au dominat în structura covorului vegetal.

Gradul de acoperire cu specii din grupa diverse a progresat odată cu numărul coaselor, astfel la coasa a III-a gradul de acoperire a fost de 6-11%.

În anul 2015, la amestecul *Dactylis glomerata* L. 20% + *Medicago sativa* L. 80%, leguminoasele s-au menținut constante în structura covorului vegetal la toate variantele fertilizate, având valori cuprinse între 50-59% (figura 2). În varianta fertilizată cu N<sub>80+40</sub>P<sub>40</sub>, gramineele au avut ponderea cea mai ridicată, valorile obținute fiind de 41-45%.

Speciile din grupa diverse au înregistrat valorile cele mai ridicate la coasa a III-a, de 7-9%.

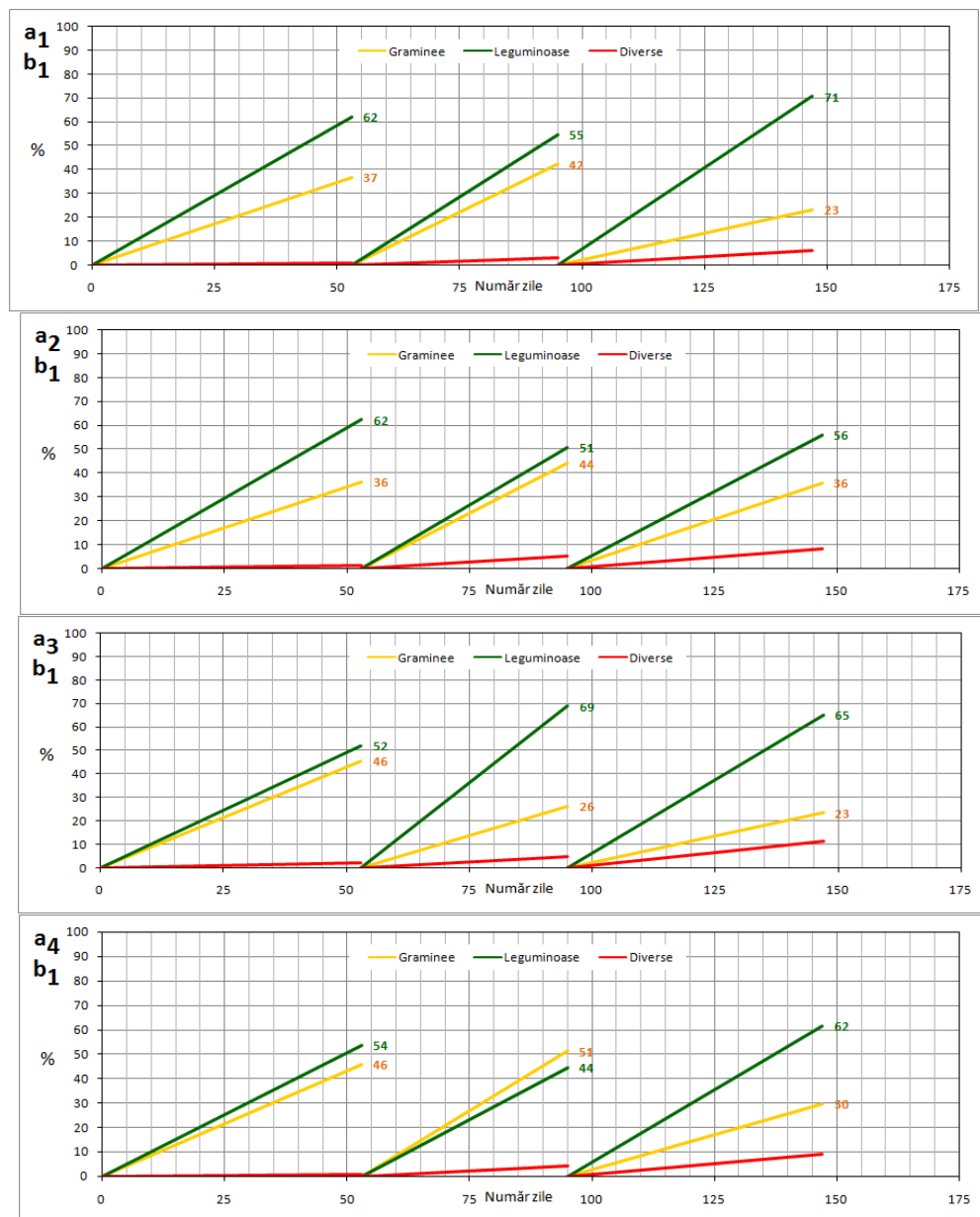


Figura 1 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>1</sub> (*Dactylis glomerata* L. 20% + *Medicago sativa* L. 80%), în anul 2014, la folosirea ca fâneață  
 [The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>1</sub> (*Dactylis glomerata* L. 20% + *Medicago sativa* L. 80%) mixtures, in 2014, used as hay]

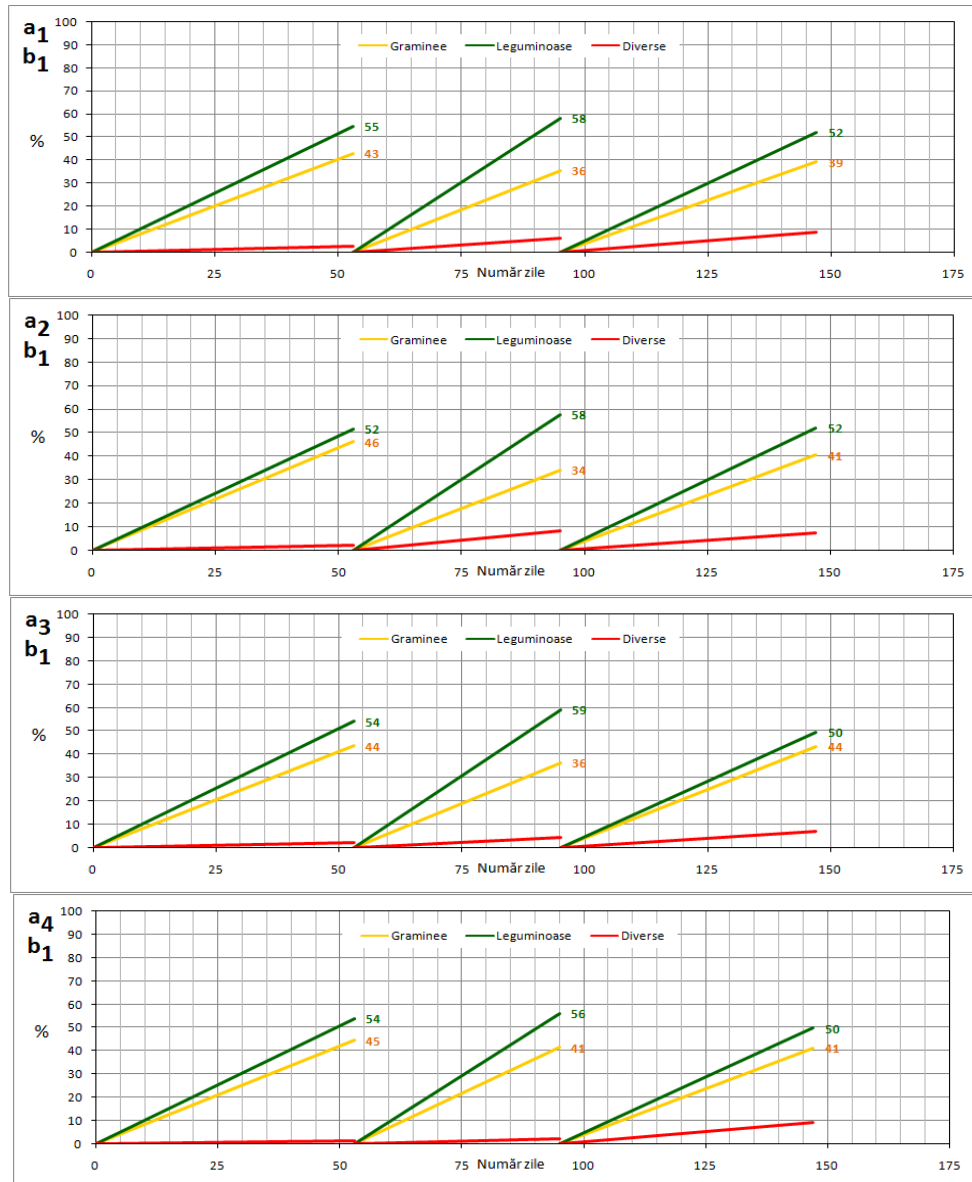


Figura 2 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>1</sub> (*Dactylis glomerata* L. 20% + *Medicago sativa* L. 80%), în anul 2015, la folosirea ca fâneață  
 [The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>1</sub> (*Dactylis glomerata* L. 20% + *Medicago sativa* L. 80%) mixture, in 2015, used as hay]

În cazul amestecului b<sub>2</sub>, format din *Bromus inermis* 30% + *Dactylis glomerata* 35% + *Onobrychis viciifolia* 35%, în anul 2014 (figura 3), gramineele au dominat în structura covorului vegetal, la coasa I, valorile obținute fiind de 65-75%, la toate variantele de fertilizare.

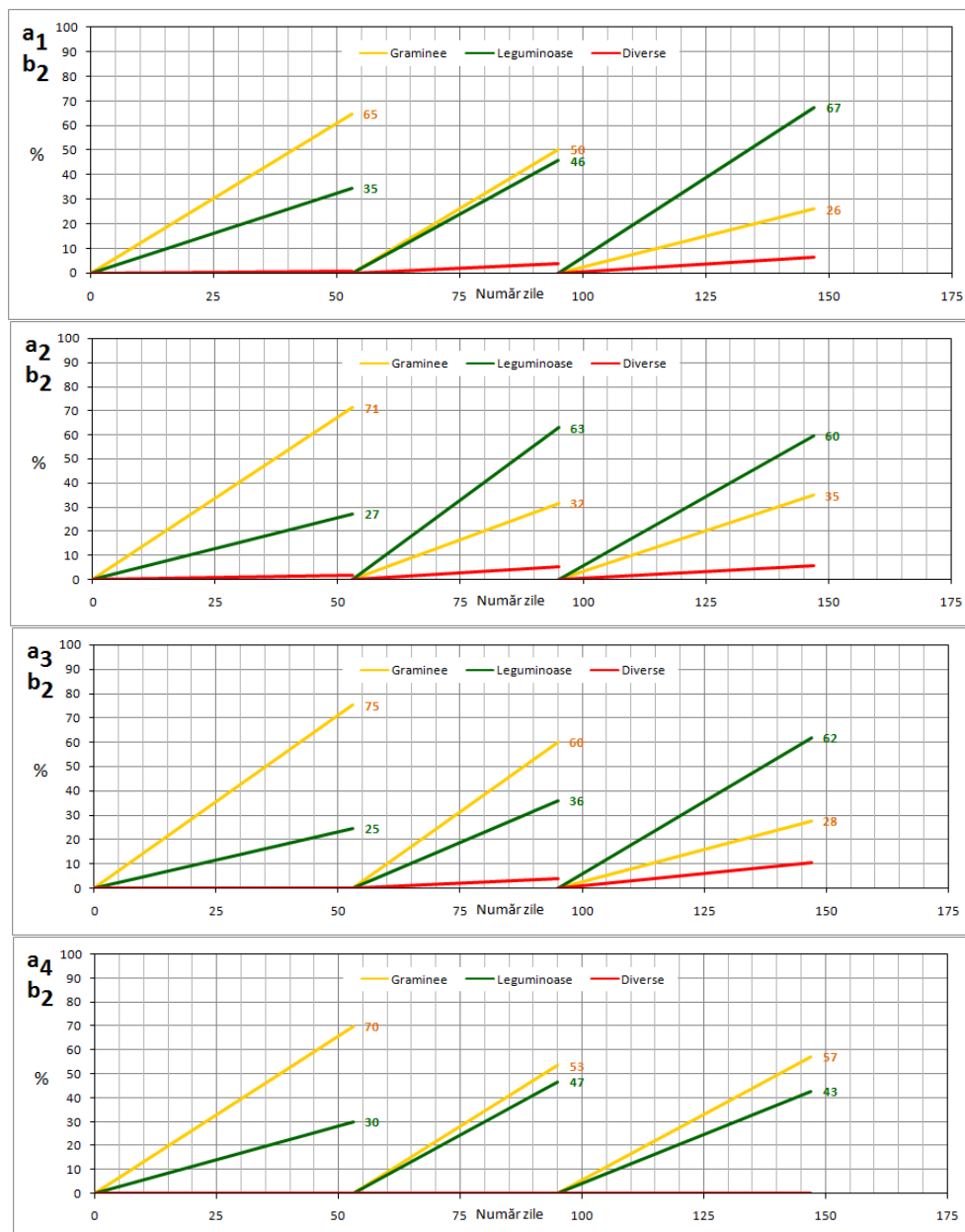


Figura 3 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>2</sub> (*Bromus inermis* Leyss 30% + *Dactylis glomerata* L. 35% + *Onobrychis viciifolia* Scop. 35%), în anul 2014, la folosirea ca fâneață  
 [The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>2</sub> (*Bromus inermis* Leyss 30% + *Dactylis glomerata* L. 35% + *Onobrychis viciifolia* Scop. 35%) mixture, in 2014, used as hay]

Comparativ cu coasa I, la coasa a II-a au dominat gramineele, excepție făcând varianta fertilizată cu  $N_{40}P_{40}$ , unde în structura covorului vegetal au dominat leguminoasele cu 63%.

La coasa a III-a, dominante în structura covorului vegetal au fost legumonasele cu valori între 60-67%. În cazul variantei fertilizate cu  $N_{80+40}P_{40}$ , în structura covorului vegetal au dominat gramineele valorile înregistrate fiind între 53-70%. Ponderea cea mai ridicată a speciilor din grupa diverse a fost în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$ , de 10%.

În anul 2015, la amestecul  $b_2$  (*Bromus inermis* 30% + *Dactylis glomerata* 35% + *Onobrychis viciifolia* 35%), la coasa I au dominat gramineele în structura covorului vegetal cu valori între 66% în varianta nefertilizată și 71% în variantele fertilizate cu  $N_{40}P_{40}$  și  $N_{80+40}P_{40}$  (figura 4). La coasa a II-a, în structura covorului vegetal au dominat leguminoasele cu valori între 53% la varianta nefertilizată și 58% în varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$ . La coasa a III-a dominante în structura covorului vegetal au fost gramineele, valorile înregistrate fiind de 50% în varianta nefertilizată și 66% în varianta fertilizată cu  $N_{40}P_{40}$ . Speciile din grupa diverse au avut valoarea cea mai mare în varianta nefertilizată, la coasa a III-a, de 14%.

La amestecul  $b_3$  format din *Dactylis glomerata* 30% + *Lolium perenne* 40% + *Medicago sativa* 20% + *Lotus corniculatus* 10%, în anul 2014 (figura 5), la coasa I, în structura covorului vegetal au dominat gramineele cu valori între 60-72%, ponderea cea mai mare înregistrându-se la varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$ . La coasa a II-a, în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$  dominante în structura covorului vegetal au fost gramineele cu 55%.

La celelalte variante fertilizate, ponderea în covorul vegetal a fost în favoarea leguminoaselor. La coasa a III-a, dominante în structura covorului vegetal au fost leguminoasele cu valori cuprinse între 55% în varianta nefertilizată și 66% în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$ . Gradul de acoperire cu specii din grupa diverse a fost cel mai ridicat la coasa a III-a, valorile înregistrate au fost între 11-16%.

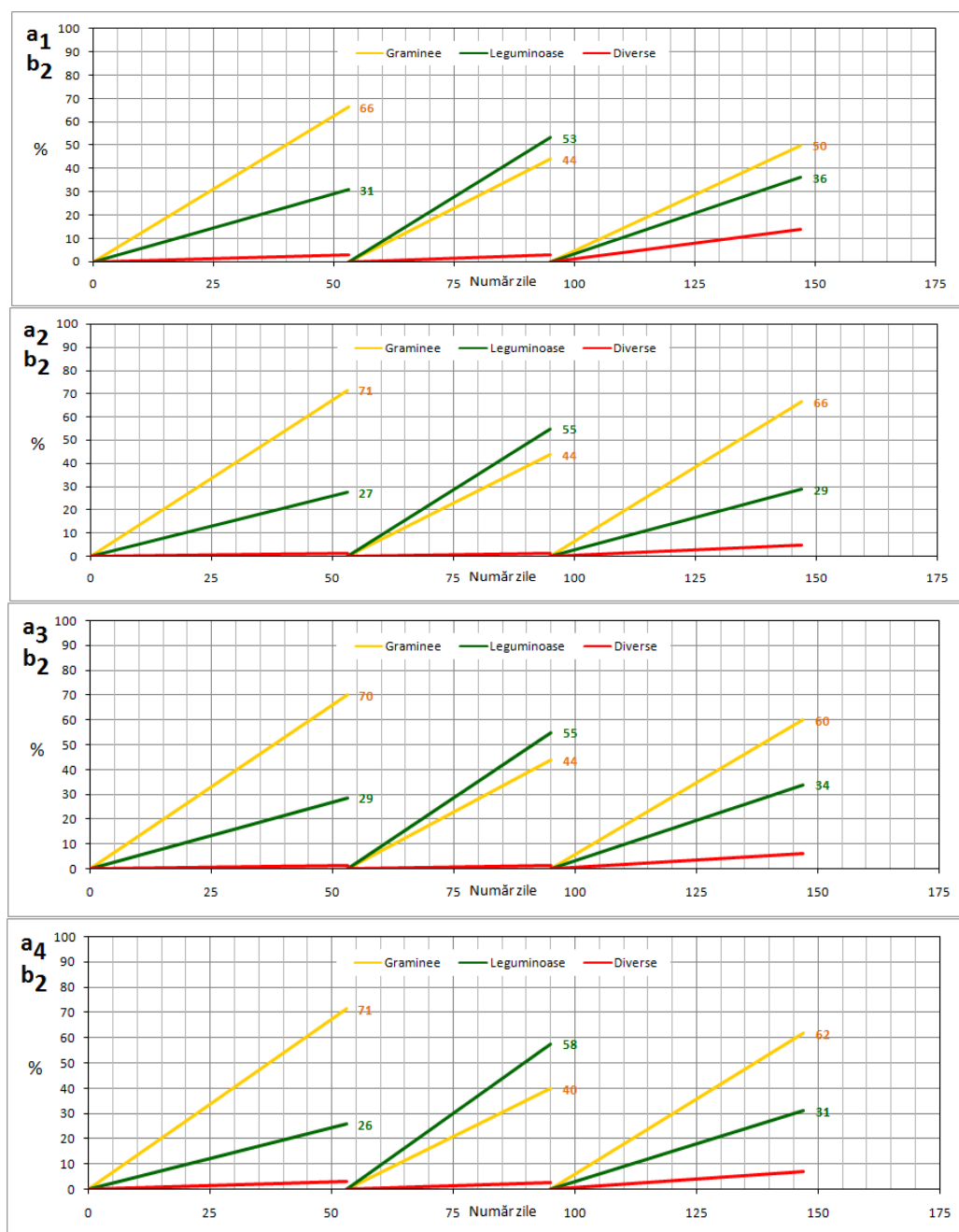


Figura 4 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul  $b_2$  (*Bromus inermis* Leyss 30% + *Dactylis glomerata* L. 35% + *Onobrychis viciifolia* Scop. 35%), în anul 2015, la folosirea ca fâneață  
 [The vegetation cover structure dynamics at the  $b_2$  (*Bromus inermis* Leyss 30% + *Dactylis glomerata* L. 35% + *Onobrychis viciifolia* Scop. 35%) mixture, in 2015, used as hay]



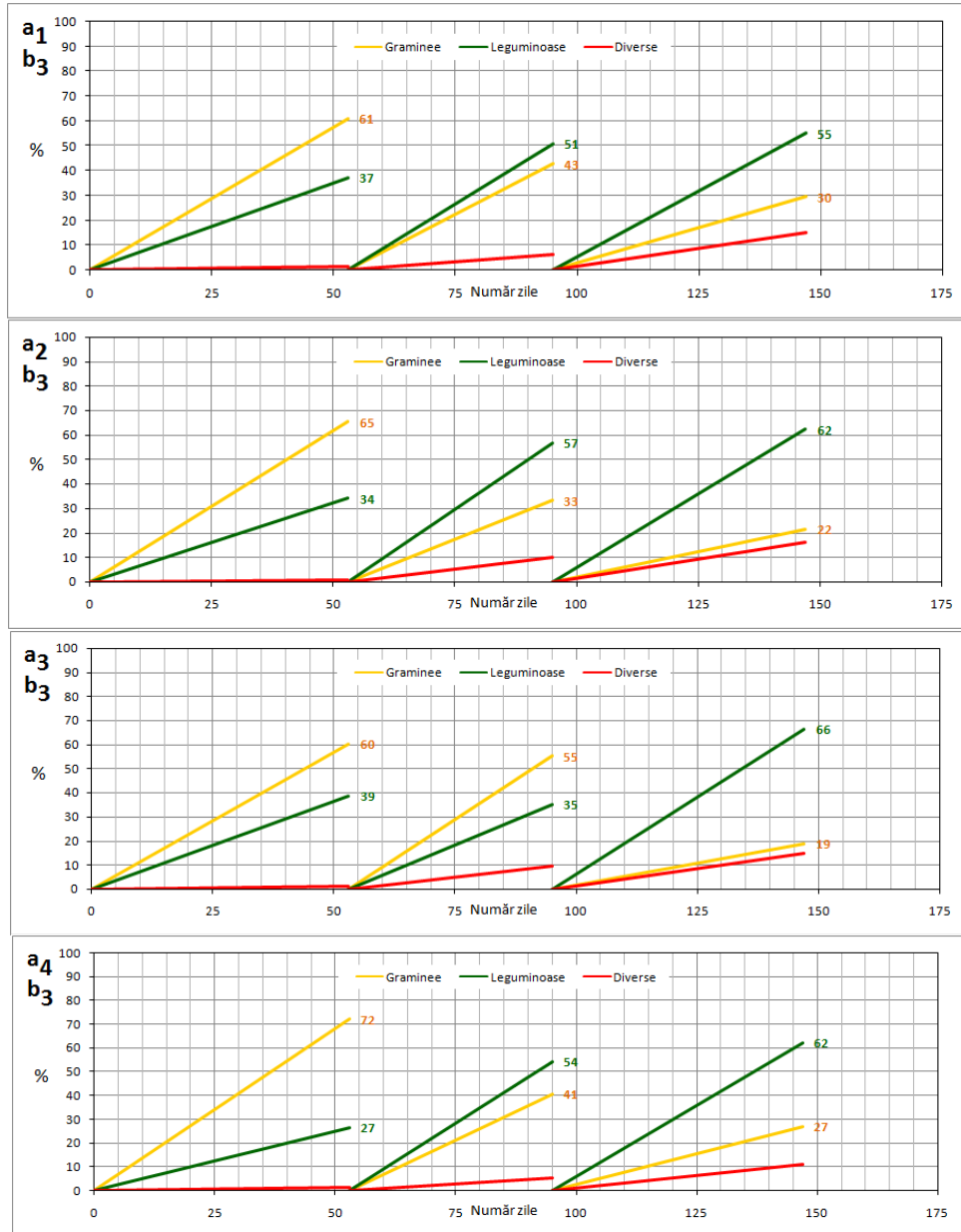


Figura 5 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>3</sub> (*Dactylis glomerata* L. 30% + *Lolium perenne* L. 40% + *Medicago sativa* L. 20% + *Lotus corniculatus* L. 10%), în anul 2014, la folosirea ca fânează

[The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>3</sub> (*Dactylis glomerata* L. 30% + *Lolium perenne* L. 40% + *Medicago sativa* L. 20% + *Lotus corniculatus* L. 10%) mixture, in 2014, used as hay]

În anul 2015, în cazul amestecului  $b_3$  (*Dactylis glomerata* 30% + *Lolium perenne* 40% + *Medicago sativa* 20% + *Lotus corniculatus* 10%), în structura covorului vegetal la coasa I, au dominat gramineele cu valori între 61-65%, însă la coasa a II-a, structura covorului vegetal a fost favorabilă leguminoaselor, cu valori de 49% în varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$  și 54% în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$  (figura 6).

La coasa a III-a, structura covorului vegetal a fost din nou favorabilă gramineelor, ponderea de participare a fost între 44% în varianta nefertilizată și 63% în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$ . Ponderea cea mai ridicată de specii din grupa diverse a fost la coasa a III-a, în varianta nefertilizată de 20%.

Analizând influența interacțiunii dintre fertilizare și amestec asupra evoluției structurii covorului vegetal, în anul 2014, (figura 7), la amestecul  $b_4$  format din *Festuca arundinacea* 30% + *Dactylis glomerata* 20% + *Festuca pratensis* 20% + *Medicago sativa* 20% + *Trifolium pratense* 10%, la coasa I au dominat gramineele valorile înregistrate fiind de 59-70%.

La coasa a II-a și a III-a, în structura covorului vegetal au dominat leguminoasele, procentul cel mai ridicat fiind cuprins între 60-73% la coasa a II-a. Ponderea cea mai mare cu specii din grupa diverse, a fost la varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$ , de 13%.

La amestecul  $b_4$  (*Festuca arundinacea* 30% + *Dactylis glomerata* 20% + *Festuca pratensis* 20% + *Medicago sativa* 20% + *Trifolium pratense* 10%), în anul 2015, structura covorului vegetal la coasa I a fost favorabilă gramineelor (figura 8), valorile obținute fiind de 57% în varianta nefertilizată și fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$  și 61% în varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$ . La coasele a II-a și a III-a gramineele au avut o tendință de ușoară descreștere.

Leguminoasele au dominat în structura covorului vegetal la coasa a II-a, procentul cel mai scăzut, de 52%, s-a înregistrat la varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$ . Speciile din grupa diverse au avut ponderea cea mai mare la coasa a III-a, gradul de acoperire a fost de 8-10%.

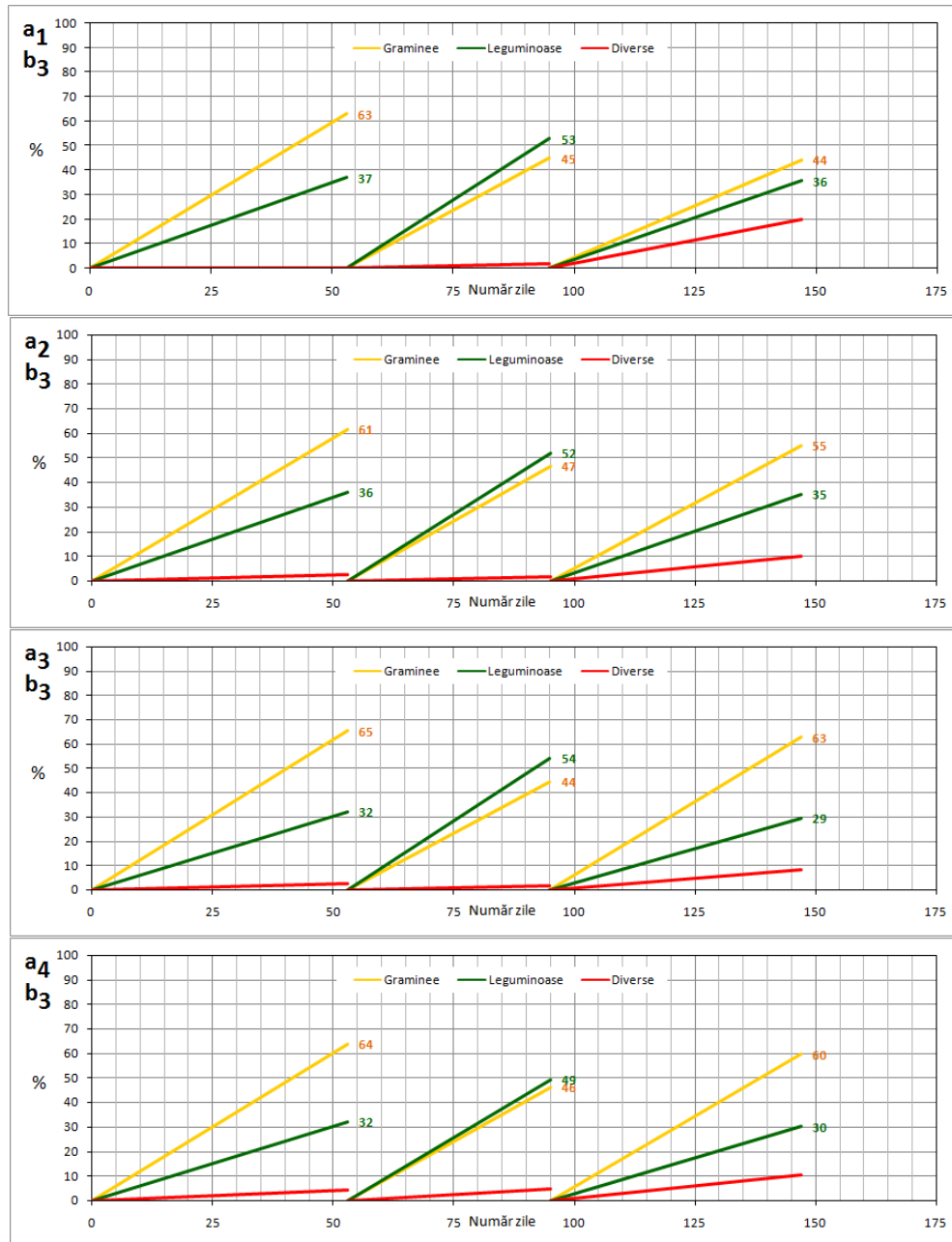


Figura 6 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul  $b_3$  (*Dactylis glomerata* L. 30% + *Lolium perenne* L. 40% + *Medicago sativa* L. 20% + *Lotus corniculatus* L. 10%), în anul 2015, la folosirea ca fâneță

[The vegetation cover structure dynamics at the  $b_3$  (*Dactylis glomerata* L. 30% + *Lolium perenne* L. 40% + *Medicago sativa* L. 20% + *Lotus corniculatus* L. 10%) mixture, in 2015, used as hay]

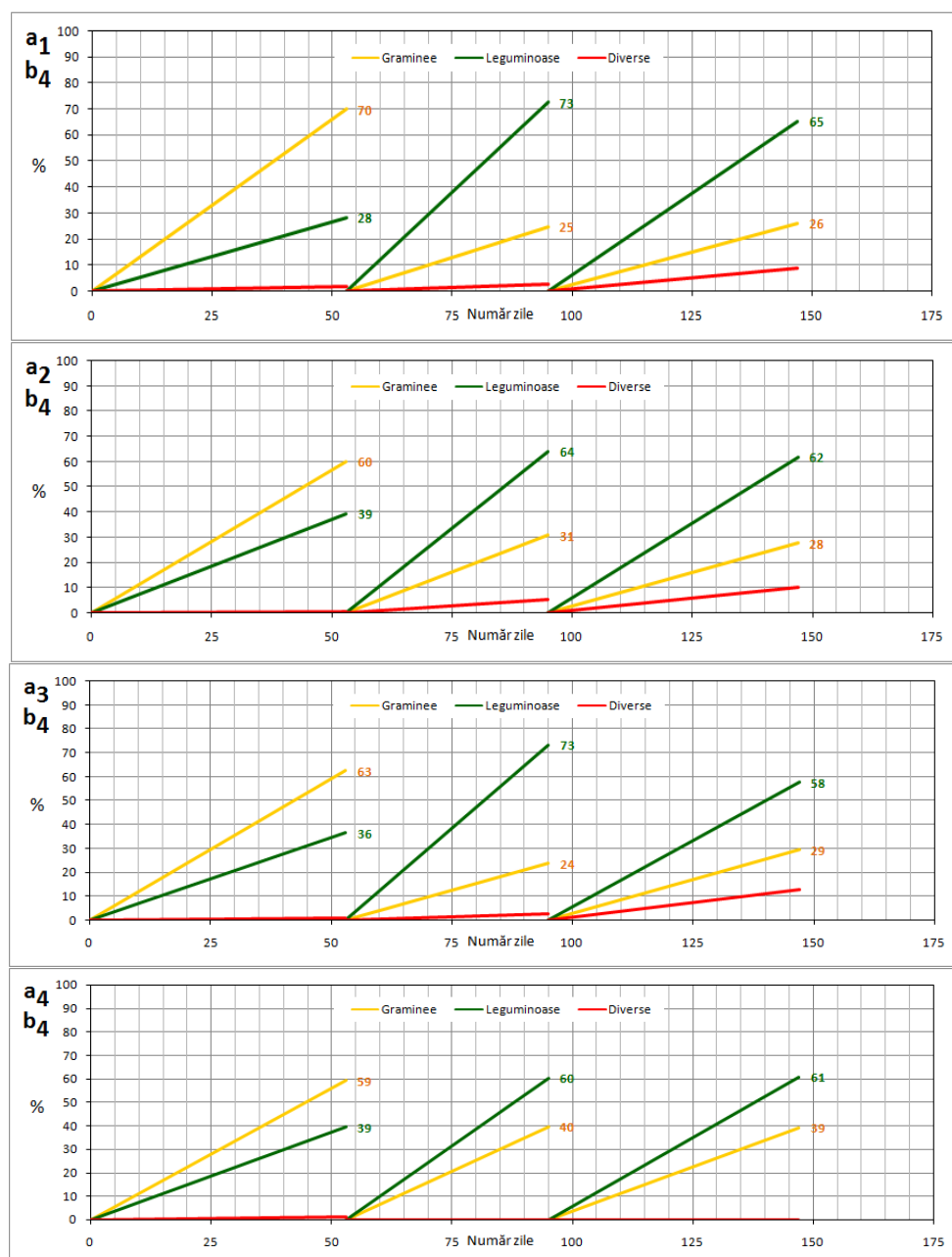


Figura 7 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>4</sub> (*Festuca arundinacea* Schreb. 30% + *Dactylis glomerata* L. 20% + *Festuca pratensis* Huds. 20% + *Medicago sativa* L. 20% + *Trifolium pratense* L. 10%), în anul 2014, la folosirea ca fâneată

[The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>4</sub> (*Festuca arundinacea* Schreb. 30% + *Dactylis glomerata* L. 20% + *Festuca pratensis* Huds. 20% + *Medicago sativa* L. 20% + *Trifolium pratense* L. 10%) mixture, in 2014, used as hay]

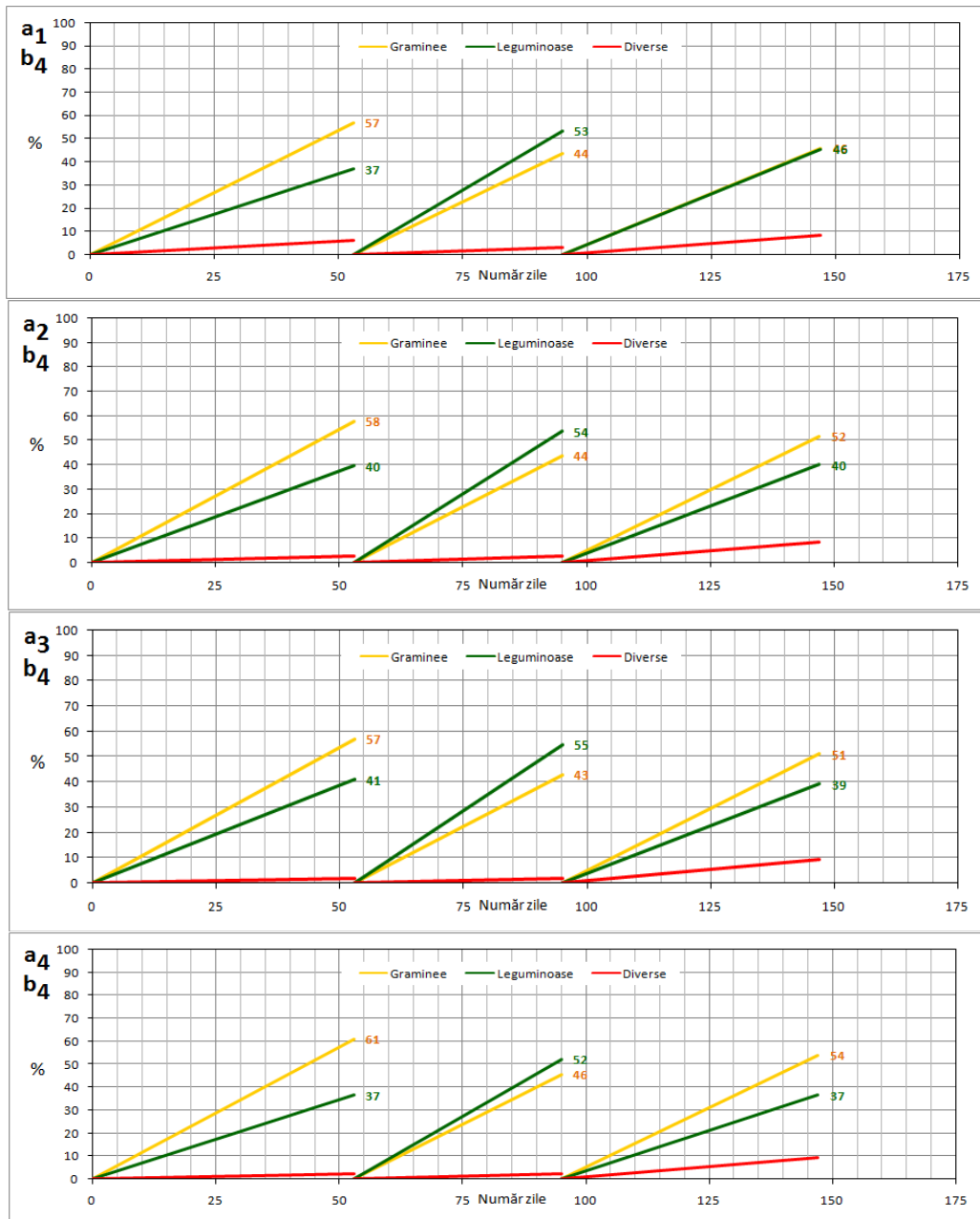


Figura 8 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>4</sub> (*Festuca arundinacea* Schreb. 30% + *Dactylis glomerata* L. 20% + *Festuca pratensis* Huds. 20% + *Medicago sativa* L. 20% + *Trifolium pratense* L. 10%), în anul 2015, la folosirea ca fâneață  
 [The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>4</sub> (*Festuca arundinacea* Schreb. 30% + *Dactylis glomerata* L. 20% + *Festuca pratensis* Huds. 20% + *Medicago sativa* L. 20% + *Trifolium pratense* L. 10%) mixture, in 2015, used as hay]

În cazul amestecului  $b_5$ , format din *Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* 35% + *Trifolium pratense* 20%, în anul 2014 (figura 9), la coasa I, în structura covorului vegetal au dominat gramineele, valorile înregistrate fiind cuprinse între 61-75%, de asemenea, dominante au fost și la varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$  la fiecare dintre recolte cu valori între 75-50%.

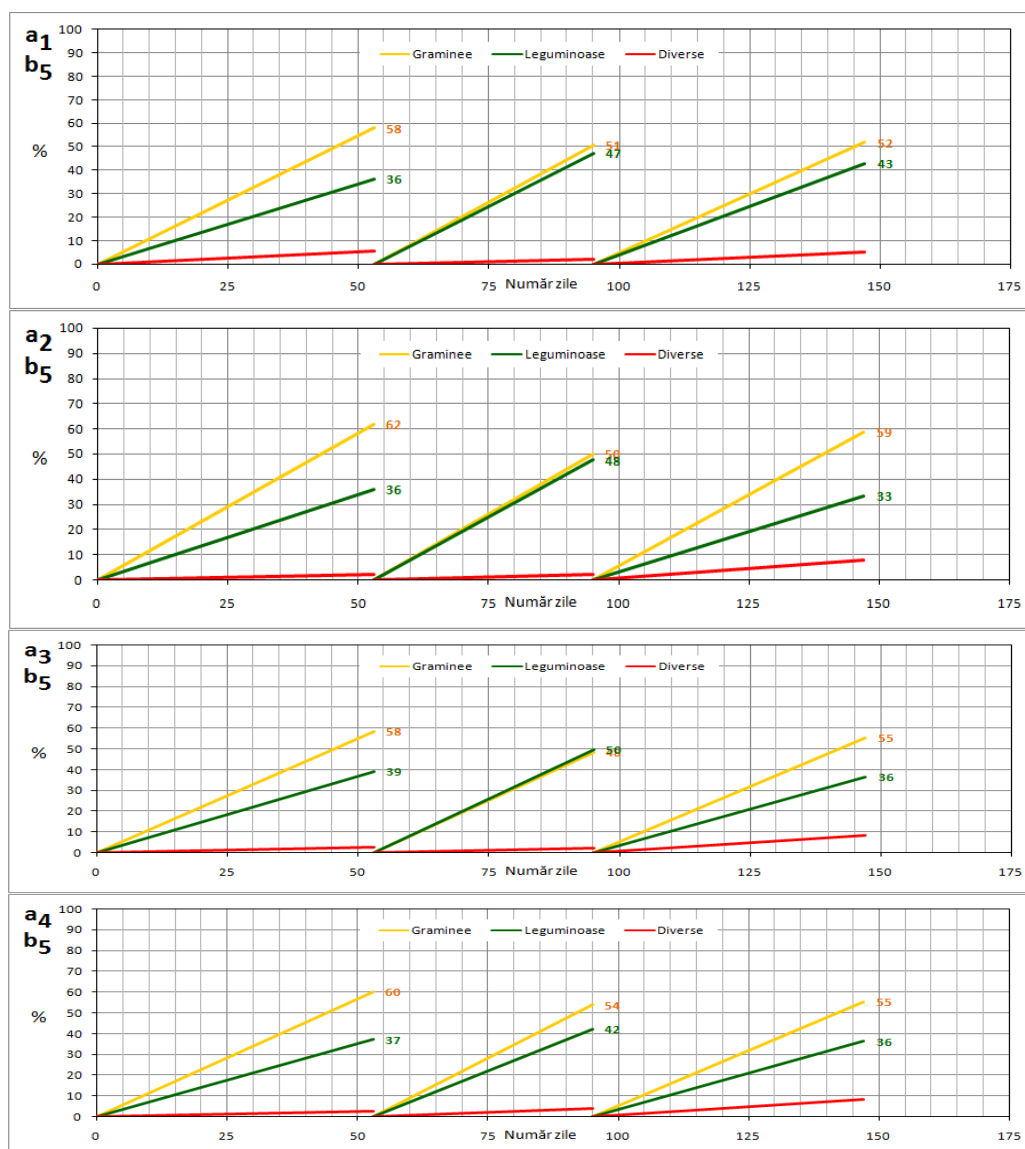


Figura 9 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul  $b_5$  (*Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* Schreb. 35% + *Trifolium pratense* L. 20%), în anul 2014, la folosirea ca fâneță  
 [The vegetation cover structure dynamics at the  $b_5$  (*Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* Schreb. 35% + *Trifolium pratense* L. 20%) mixture, in 2014, used as hay]

Leguminoasele au dominat în structura covorului vegetal la coasele a II-a și a III-a, valorile cele mai ridicate fiind înregistrate la coasa a II-a, între 72-82%. Speciile diverse au înregistrat valorile cele mai ridicate la coasa a III-a, între 4-16%.

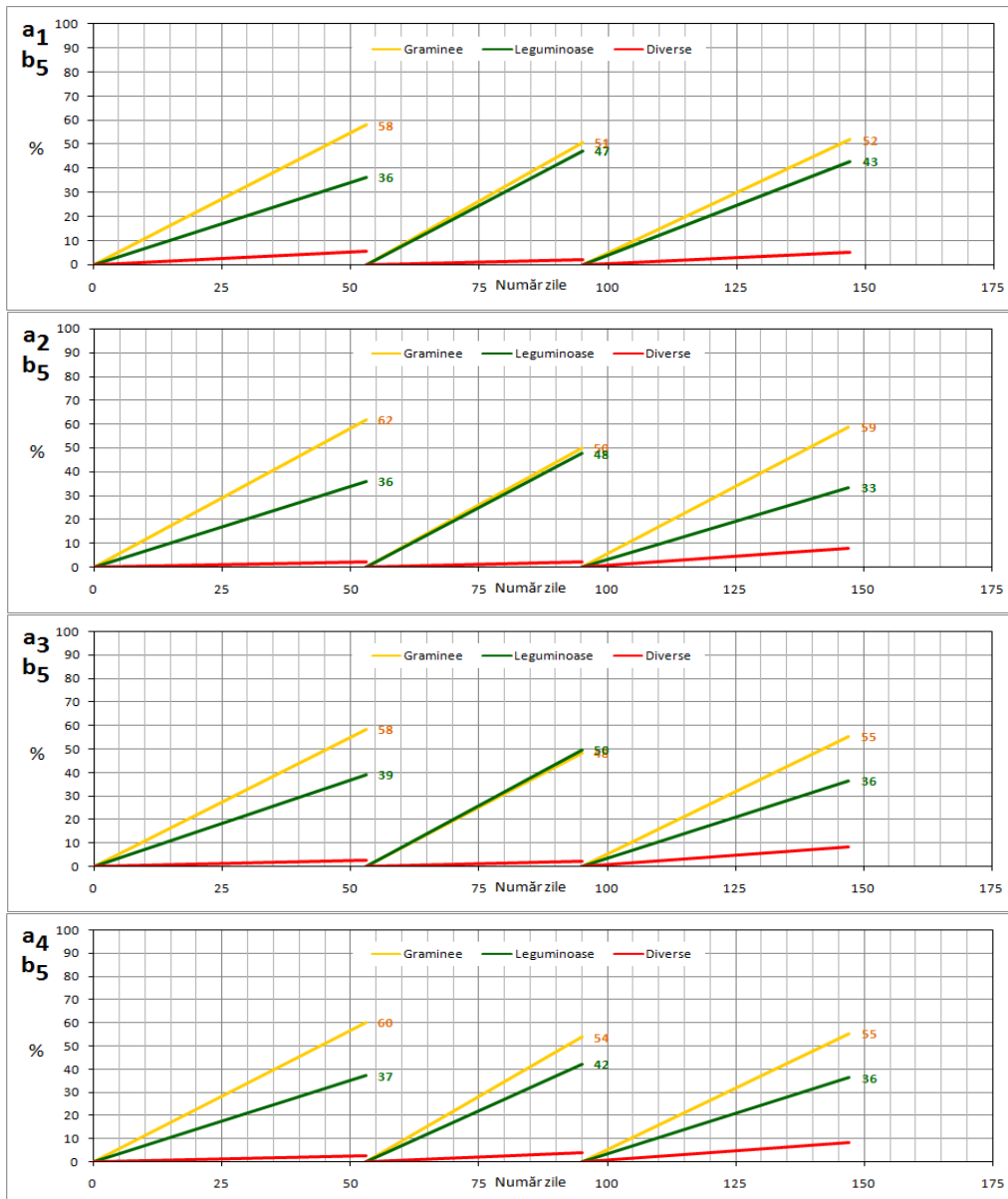


Figura 10 – Dinamica structurii covorului vegetal la amestecul b<sub>5</sub> (*Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* Schreb. 35% + *Trifolium pratense* L. 20%), în anul 2015, la folosirea ca fâneată [The vegetation cover structure dynamics at the b<sub>5</sub> (*Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* Schreb. 35% + *Trifolium pratense* L. 20%) mixture, in 2015, used as hay]

În anul 2015, la amestecul *Festuca pratensis* 45% + *Festuca arundinacea* 35% + *Trifolium pratense* 20%, dominante în structura covorului vegetal au fost gramineele la toate recoltele (figura 10).

Comparativ cu anul 2014, unde la coasele a II-a și a III-a dominante în structura covorului vegetal au fost leguminoasele, locul acestora a fost luat de graminee. Cea mai mare pondere a gramineelor a fost la coasa a II-a valorile fiind cuprinse între 49% în varianta fertilizată cu  $N_{80}P_{40}$  și 54% la varianta fertilizată cu  $N_{80+40}P_{40}$ . Speciile din grupa diverse au crescut ca pondere de participare odată cu numărul de recolte, fiind cuprins între de 5% și 8%.

Rezultatele obținute în anul 2014, au arătat că leguminoasele din amestec au dominat în covorul vegetal, iar gramineele, comparativ cu participarea în norma de semănat au fost prezente în proporții mai mici de la o coasă la alta. Prezente în structura covorului vegetal au fost și speciile din grupa diverse cu 0,1-16% din total amestec.

În anul 2015, leguminoasele au avut o tendință de ușoară creștere de la o coasă la alta, iar gramineele prezente în structura covorului vegetal au avut o tendință descrescătoare, datorită deficitului de precipitații. Ponderea de participare a speciilor diverse a fost între 1-20 %.

## CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate s-a constatat că structura covorului vegetal a fost influențată de proporția de participare a speciilor în norma de semănat, dozele de îngrășăminte administrate, precum și de anul de existență al amestecurilor.

Rezultatele obținute în anul 2014, au arătat că structura covorului vegetal a amestecului  $b_1$ , format din *Dactylis glomerata* 20% + *Medicago sativa* 80%, a fost favorabilă leguminoaselor, cu valori de 55-63%;

La amestecurile  $b_2$ - $b_5$  ( $b_2$  – 65% graminee + 35% leguminoase;  $b_3$  – 70% graminee + 30% leguminoase;  $b_4$  – 70% graminee + 30% leguminoase;  $b_5$  – 80% graminee + 20% leguminoase), la coasa I au dominat gramineele, valorile obținute fiind de 63-70%, iar la coasele a II-a și a III-a raportul s-a schimbat în favoarea leguminoaselor, valorile înregistrate fiind de 48-68% la coasa a II-a și de 57-63% la coasa a III-a. Speciile din grupa diverse au fost între 5-12%.

În anul 2015 la coasa I, la amestecurile  $b_2$ - $b_5$ , gramineele au dominat în structura covorului vegetal, valorile obținute fiind de 58-70%. La amestecurile  $b_{2-4}$ , la coasa a II-a, raportul s-a schimbat în favoarea leguminoaselor, valorile înregistrate fiind de 52-55%, iar la coasa a III-a în structura covorului vegetal au dominat gramineele, valorile obținute fiind cuprinse între 51 și 60%.

La toate variantele de amestec proporția gramineelor s-a redeus la coasele II-III, ca urmare a deficitului hidric înregistrat, corelat cu adâncimea sistemului radicular și a crescut în variantele care au fost fertilizate cu azot ( $N_{40-80}$ )



## REFERINȘE BIBLIOGRAFICE

- BARSCZEWSKI, J., WOLICKA, M., BURS, W., 2007 – *Dynamic of changes in botanical composition of meadow sward in conditions of differentiated fertilisation and optimal moisture*. Grassland Science in Europe, 12: 114-117.
- BELESKY, D.P., FLEDHAKE, CH.M., BOYER, D.G., 2002 – *Herbage productivity and botanical composition of hill pasture as a function of clipping and site features*. Agronomy Journal, 94, 3, U.S.A.
- GHEORGHIU, T., 1998 – *Valorificarea prin pășunat a pășiștilor temporare în condiși de silvostepă din zona Roman*. USAMV Iași, Teză de doctorat.
- JANICKA, M., STYPINSKI, P., 1991 – *Mixtures of grass and legumes for reseeding and renovation of grassland in the central region of Poland*. A Conference held at Graz, Austria.
- KOSTUCH, P., KOPEC, S., 1991 – *Renovation methods of degraded grasslands in the Carpatian region of Poland*. A Conference held at Graz, Austria.
- KLECZEK, C., 1991 – *The results of complete renovation on mountain pasture with soil cultivation*. A Conference held at Graz, Austria.
- MOTCĂ, GH., GEAMĂNU, LIDIA, OPREA, GEORGETA, 1993 – *Bilanșul principalelor elemente nutritive în ecosistemul de pășune temporară*. Lucrări șt. U.Ș.A.M.V. București, Seria Agronomie, 36: 83-88, ISSN 0521-3401.
- PLANCQUAERT, P., 1971 – *Fourrages*, 46, pag. 29-50.???? la ce editura?
- SANDERSON, M.A., SODER, K.J., MULLER, L.D., KLEMENT, K.D., SKINNER, R.H. ȘI GOSLEE, S.C., 2005 – *Forage mixture productivity and botanical composition in pastures grazed by cattle*. Agron. J., 97: 1465-1471.
- VÎNTU, V., TALPAN, IRINA, IONEL, A., SAMUIL, C., 2010 – *Influence of mixture and fertilization on the behavior of some grasses and perennial legume species on temporary pastures in the Moldavian forest speppe*. Romanian Journal of Grassland and Forage Crops, 1: 81-91. ISSN 2068-3065.

Prezentată Comitetului de redacție la 10 mai 2017