**Proiectul component PN 23 29 04 01:**

# “Evaluarea bioacumulării metalelor grele în vegetația pajiștilor prin metoda analizei de regresie în scopul fundamentării științifice a unui ghid de bune practici pentru pășunatul și producerea fânului necesar furajării animalelor în zone afectate de poluarea industrială”

**- 2024 -**

**Responsabil,**
**Dr. Carabulea Vera**

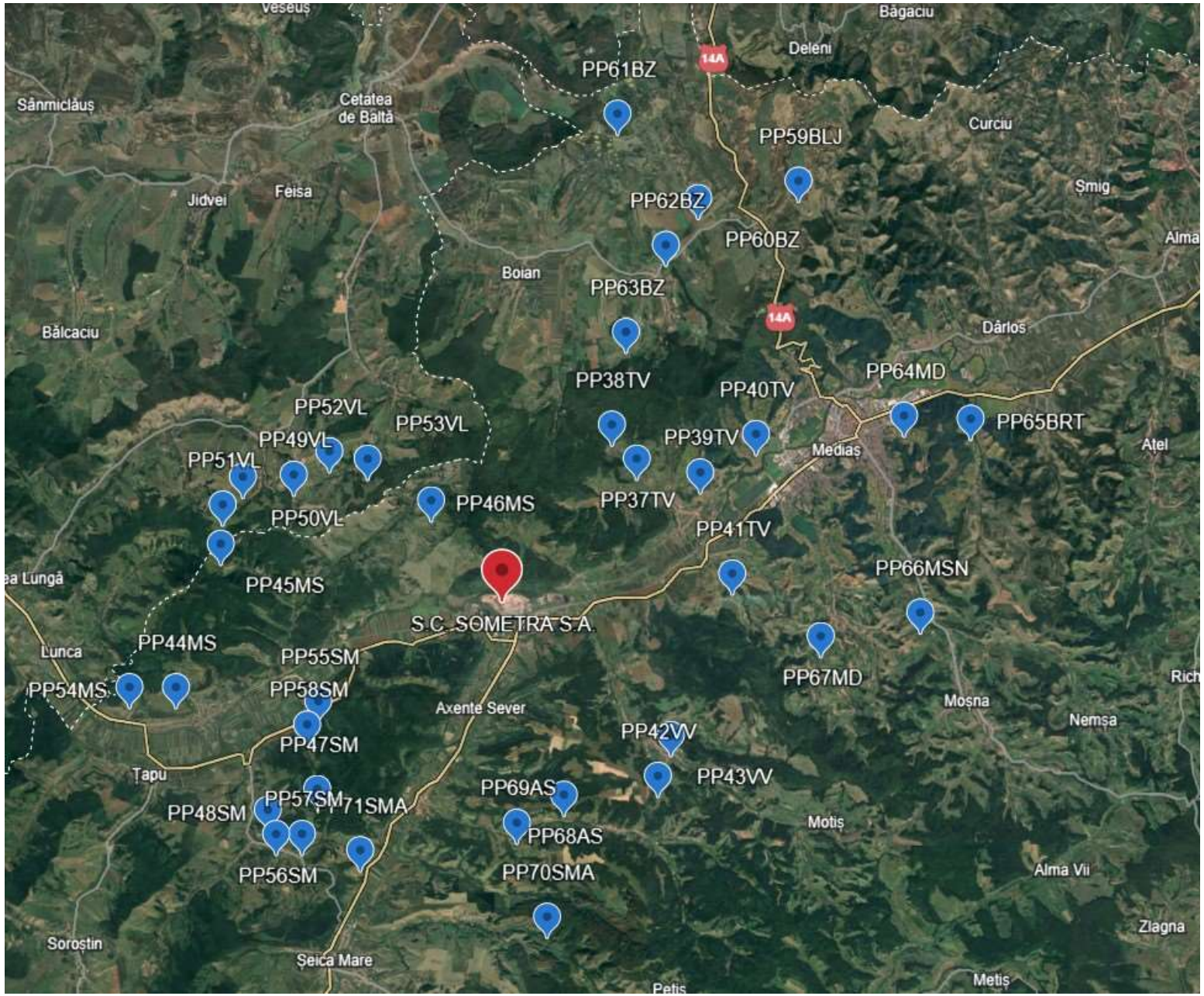
Faza: 3/2024: Evaluarea gradului de încărcare cu metale grele a solurilor și a speciilor de graminee și leguminoase perene din areale mediu afectate de poluare. Parametrizarea modelelor stochastice de bioacumulare pentru specii de graminee și leguminoase perene din areale mediu afectate de poluare

Faza: 4/2024: Evaluarea gradului de încărcare cu metale grele a solurilor și a speciilor de graminee și leguminoase perene din areale slab afectate de poluare. Parametrizarea și validarea modelelor de bioacumulare pentru specii de graminee perene utilizând date din experimente cu poluare indusă organizate în spatii protejate.

Faza: 5a/2024: Evaluarea gradului de încărcare cu metale grele a solurilor din areale nepoluare pentru obținerea datelor necesare modelelor de bioacumulare. Parametrizarea unor modele stochastice de acumulare în sol a metalelor grele în funcție de distanța față de sursa de poluare.

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Distribuția pajiștilor permanente aflate în areale slab poluate și nepoluate din care s-au recoltat probe de sol și plantă*



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Activități derulate în cadrul campaniilor de teren:*

- Informarea autorităților locale, a crescătorilor de animale, proprietarilor de teren din zona slab poluată și nepoluată cu privire la obiectivele și activitățile proiectului;
- Identificarea crescătorilor de animale interesați să colaboreze pe parcursul derulării proiectului;
- Stabilirea în zonele de studiu, a terenurilor folosite ca pajiști permanente pentru pășunat și fân;
- Recoltarea probelor de sol și plantă (graminee și leguminoase perene) din vegetația pajiștilor permanente amplasate în areale slab poluate și nepoluate cu metale grele din localitățile: Târnava, Micăsasa, Valea Viilor, Șeica Mică, Axente Sever, Bazna, Șeica Mare, Mediaș, Blăjel, Moșna, Brateiu – județul Sibiu și Valea Lungă – județul Alba;
- Din cele 34 de pajiști permanente, în anul 2024, au fost identificate, recoltate și analizate 68 de probe de sol, 147 de probe de plante din familia gramineelor și 94 probe din familia leguminoaselor.
- Recoltarea de material de sol, din stratul 0-20cm, din diferite pajiști în funcție de gradul de contaminare, necesar experimentelor din anul următor.

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Activități de teren – recoltare probe de sol și plantă din pajiștile aflate în areale slab contaminate și necontaminate cu metale grele*

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Activități de teren – recoltare material de sol din areale contaminate cu metale grele*

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Activități derulate în Hala Modele Sol:*

- S-au organizat experimente în spații protejate, folosind material de sol recoltat dintr-un areal nepoluat din zona Copșa Mică;
- Pentru realizarea experimentelor cu poluare indusă, monoelement, materialul de sol a fost tratat cu cantități corespunzătoare de metale (Cd, Pb, Zn și Cu) provenite din săruri solubile (acetat) ale acestora;
- Pentru fiecare element au fost stabilite 6 variante experimentale în funcție de conținutul de metal din sol. Pentru stabilirea valorilor de conținut s-au luat în considerare atât rezultatele studiilor anterioare cât și valorile limită din ordinul 756/1997.

- Cd: martor; 3 mg/kg; 6 mg/kg; 9 mg/kg; 12 mg/kg; 15 mg/kg;
- Pb: martor; 50 mg/kg; 100 mg/kg; 150 mg/kg; 200 mg/kg; 250 mg/kg;
- Zn: martor; 300 mg/kg; 600 mg/kg; 900 mg/kg; 1200 mg/kg; 1500 mg/kg;
- Cu: martor; 50 mg/kg; 100 mg/kg; 150 mg/kg; 200 mg/kg; 250 mg/kg;

Ca plante test au fost folosite cele mai frecvente specii din familia gramineelor:
*Dactylis glomerata* L. și *Festuca rubra* L.

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Activități din Hala Modele Sol în cadrul experimentelor cu poluare indusă*

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

Experiența cu poluare indusă monoelement (Cd, Pb, Zn și Cu) cu variantele aferente pentru *Dactylis glomerata* L.

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Frecvența speciilor de plante din familia gramineelor perene*

Cele mai frecvente specii din familia *gramineelor* au fost: *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Bromus mollis*, *Festuca pratensis* și *Lolium perenne*

| Nr. crt. | Cod alfanumeric pajiste permanentă | *Poa pratensis* | *Dactylis glomerata* | *Holcus lanatus* | *Festuca rubra* | *Bromus mollis* | *Festuca pratensis* | *Lolium perenne* | *Bromus erectus* | *Briza media* | *Cynosuus cristatus* | *Festuca arundinacea* | *Agropyron repens* | *Branhypodiym pinnatum* | *Hordeum murinum* | *Stipa spp.* | *Arrhenatheum elatius* | *Setaria parviflora* | *Trisetum flavesces* | *Vulpia myuros* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PP38TV | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | |
| 2 | PP39TV | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| 3 | PP40TV | | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| 4 | PP41TV | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| 5 | PP42VV | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PP43VV | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 7 | PP44MS | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | PP45MS | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| 9 | PP46MS | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 10 | PP47SM | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | |
| 11 | PP48SM | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| 12 | PP49VL | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 13 | PP50VL | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | PP51VL | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | PP52VL | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 16 | PP53VL | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | PP54MS | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 18 | PP55SM | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | PP56SM | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 20 | PP57SM | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 21 | PP58SM | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | PP59BLJ | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 23 | PP60BZ | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 24 | PP61BZ | 1 | 1 | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 25 | PP62BZ | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | PP63BZ | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | 1 | | | | | |
| 27 | PP64MD | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 28 | PP65BRT | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 29 | PP66MSN | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 30 | PP67MD | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | | |
| 31 | PP68AS | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 32 | PP69AS | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| 33 | PP70SMA | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| 34 | PP71SMA | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Frecvenţă absolută specie | | 25 | 23 | 13 | 12 | 12 | 10 | 10 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Frecvenţă totală | | 147 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frecvenţă relativă specie | | 0,170 | 0,156 | 0,088 | 0,082 | 0,082 | 0,068 | 0,068 | 0,048 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,027 | 0,014 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Frecvenţă relativă specie (%) | | 9,4% | 8,6% | 4,9% | 4,5% | 4,5% | 3,8% | 3,8% | 2,6% | 1,9% | 1,9% | 1,9% | 1,9% | 1,9% | 1,5% | 0,8% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| Frecvenţă relativă de apariţie la nivelul celor 34 de pajişti studiate - 2024 (%) | | 35,2% | 32,4% | 18,3% | 16,9% | 16,9% | 14,1% | 14,1% | 9,9% | 7,0% | 7,0% | 7,0% | 7,0% | 7,0% | 5,6% | 2,8% | 1,4% | 1,4% | 1,4% | 1,4% |

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Frecvența speciilor de plante din familia leguminoselor perene*

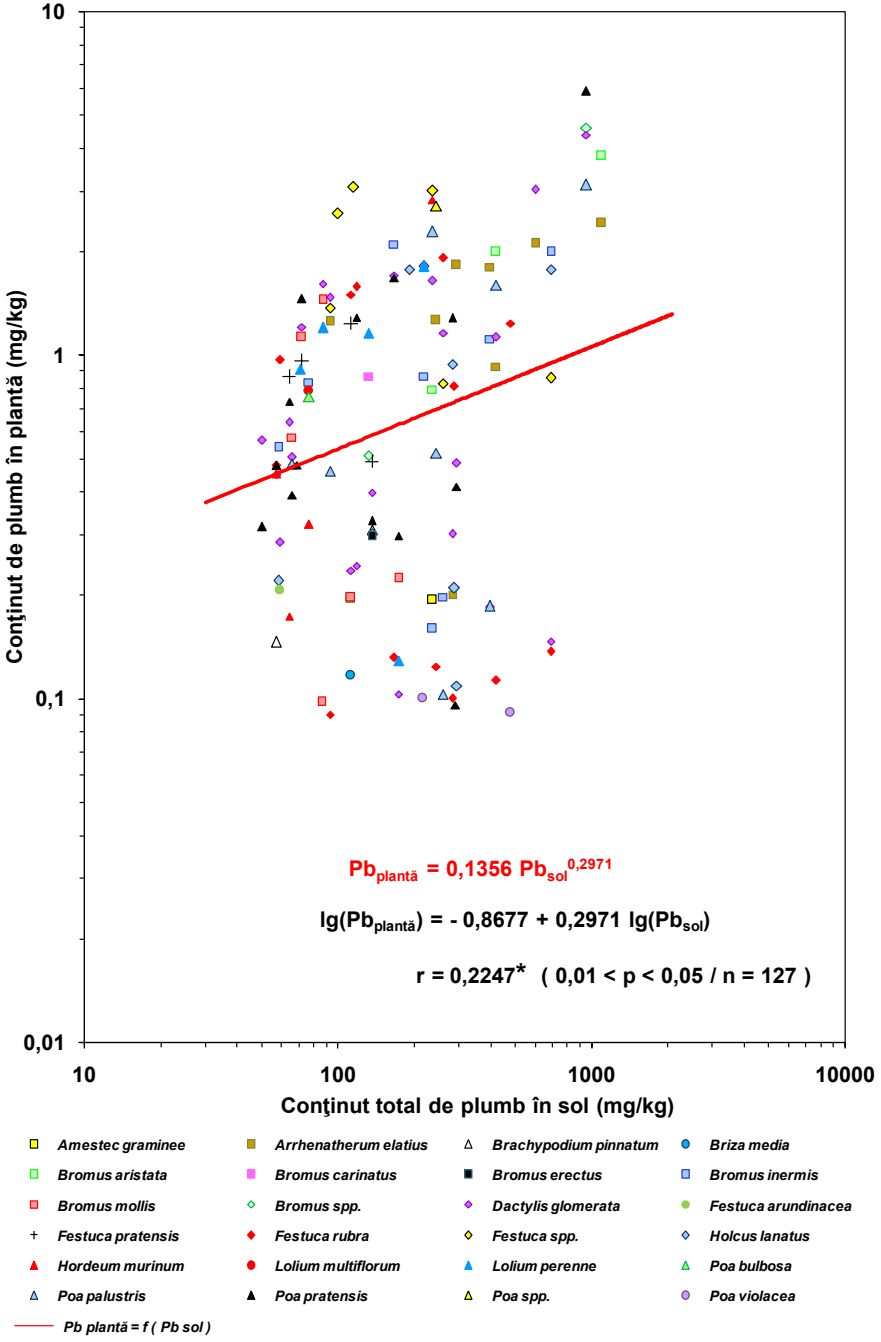
Din familia leguminoaselor cele mai frecvente specii au fost: *Trifolium pratense, Medicago lupulina, Vicia sativa, Lotus corniculatus, Medicago falcata* și *Trifolium repens*

| Nr. crt. | Cod alfanumeric pajiste permanentă | *Trifolium pratense* | *Medicago lupulina* | *Vicia sativa* | *Lotus corniculatus* | *Medicago falcata* | *Trifolium repens* | *Astragalus onobrychis* | *Dorycnium pentaphyllum* | *Coronila varia* | *Medicago sativa* | *Vicia panonica* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PP38TV | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 2 | PP39TV | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | |
| 3 | PP40TV | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 4 | PP41TV | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 5 | PP42VV | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 6 | PP43VV | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 7 | PP44MS | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 8 | PP45MS | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 9 | PP46MS | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| 10 | PP47SM | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 11 | PP48SM | 1 | | | | | | | | | | |
| 12 | PP49VL | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 13 | PP50VL | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| 14 | PP51VL | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 15 | PP52VL | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 16 | PP53VL | | | | | | | | | | | |
| 17 | PP54MS | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | |
| 18 | PP55SM | | | 1 | | | | | | | | |
| 19 | PP56SM | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | |
| 20 | PP57SM | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 21 | PP58SM | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | |
| 22 | PP59BLJ | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| 23 | PP60BZ | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| 24 | PP61BZ | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | |
| 25 | PP62BZ | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| 26 | PP63BZ | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| 27 | PP64MD | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| 28 | PP65BRT | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | |
| 29 | PP66MSN | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 30 | PP67MD | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 31 | PP68AS | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| 32 | PP69AS | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| 33 | PP70SMA | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| 34 | PP71SMA | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Frecvenţă absolută specie | | 29 | 20 | 15 | 9 | 9 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Frecvenţă totală | | 94 | | | | | | | | | | |
| Frecvenţă relativă specie | | 0,137 | 0,095 | 0,071 | 0,043 | 0,043 | 0,024 | 0,009 | 0,009 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Frecvenţă relativă specie (%) | | 13,7% | 9,5% | 7,1% | 4,3% | 4,3% | 2,4% | 0,9% | 0,9% | 0,5% | 0,5% | 0,5% |
| Frecvenţă relativă de apariţie la nivelul celor 34 de pajişti studiate - 2024 (%) | | 40,8% | 28,2% | 21,1% | 12,7% | 12,7% | 7,0% | 2,8% | 2,8% | 1,4% | 1,4% | 1,4% |

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de bioacumulare pentru specii de graminee perene*

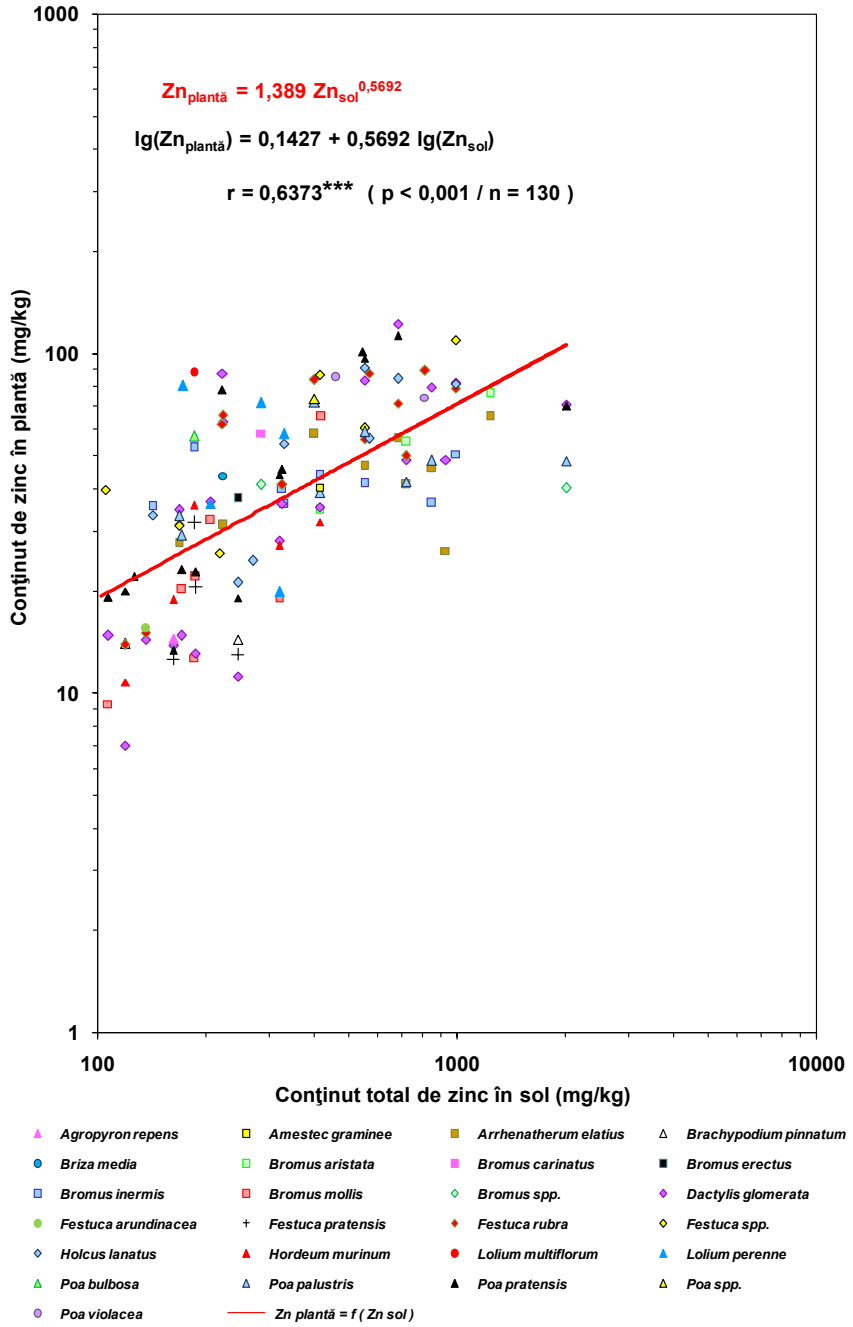
Diagramă logaritmică pentru o curba de regresie care estimează dependența stochastică dintre conținutul total de plumb din sol și conținutul de plumb din specii de *graminee* recoltate din pajiști permanente amplasate în areale puternic, mediu și slab afectate de poluarea cu metale grele în zona Copșa Mică



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de bioacumulare pentru specii de graminee perene*

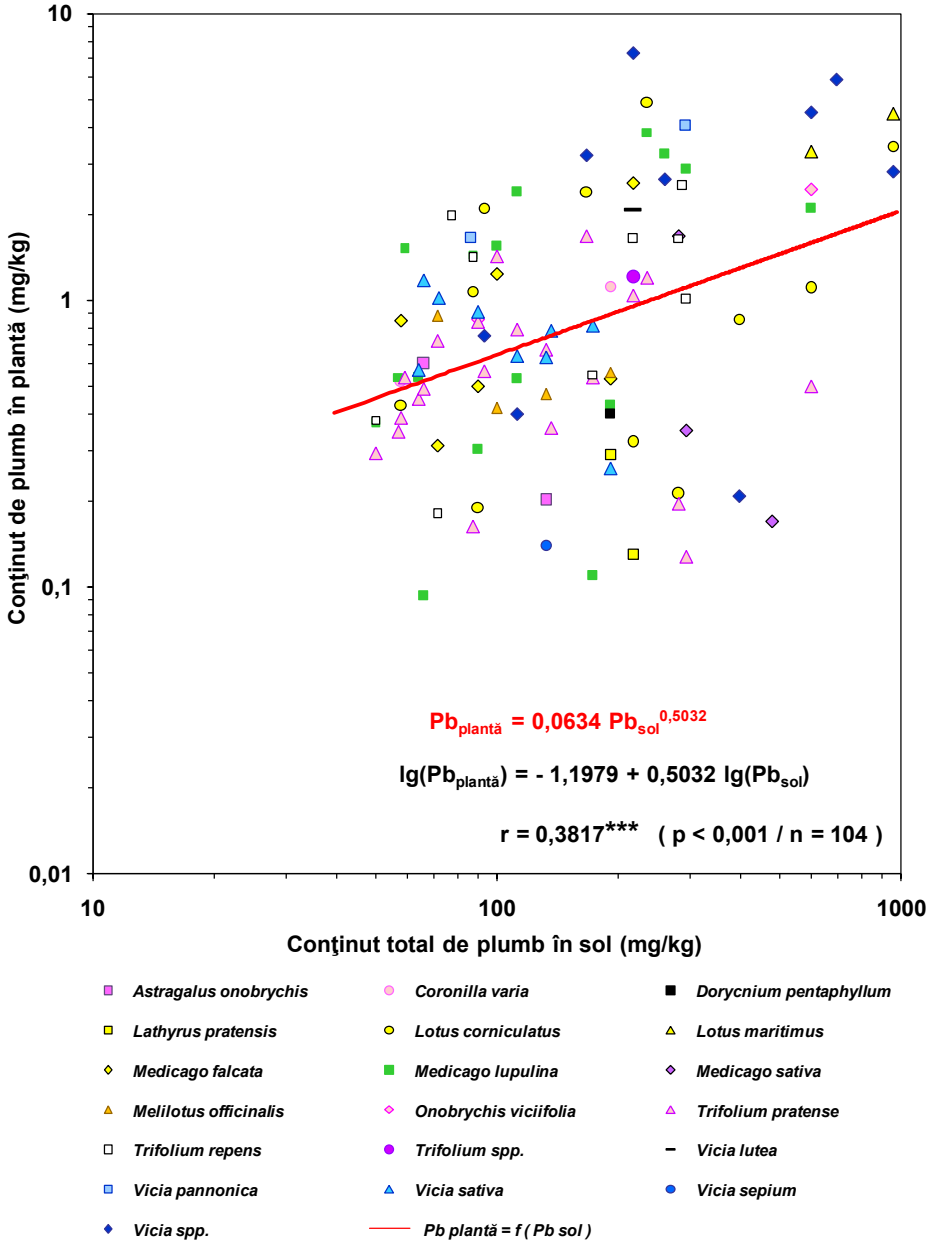
Diagramă logaritmică pentru o curba de regresie care estimează dependența stochastică dintre conținutul total de zinc din sol și conținutul de zinc din specii de *graminee* recoltate din pajiști permanente amplasate în areale puternic, mediu și slab afectate de poluarea cu metale grele în zona Copșa Mică



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de bioacumulare pentru specii de leguminoase perene*

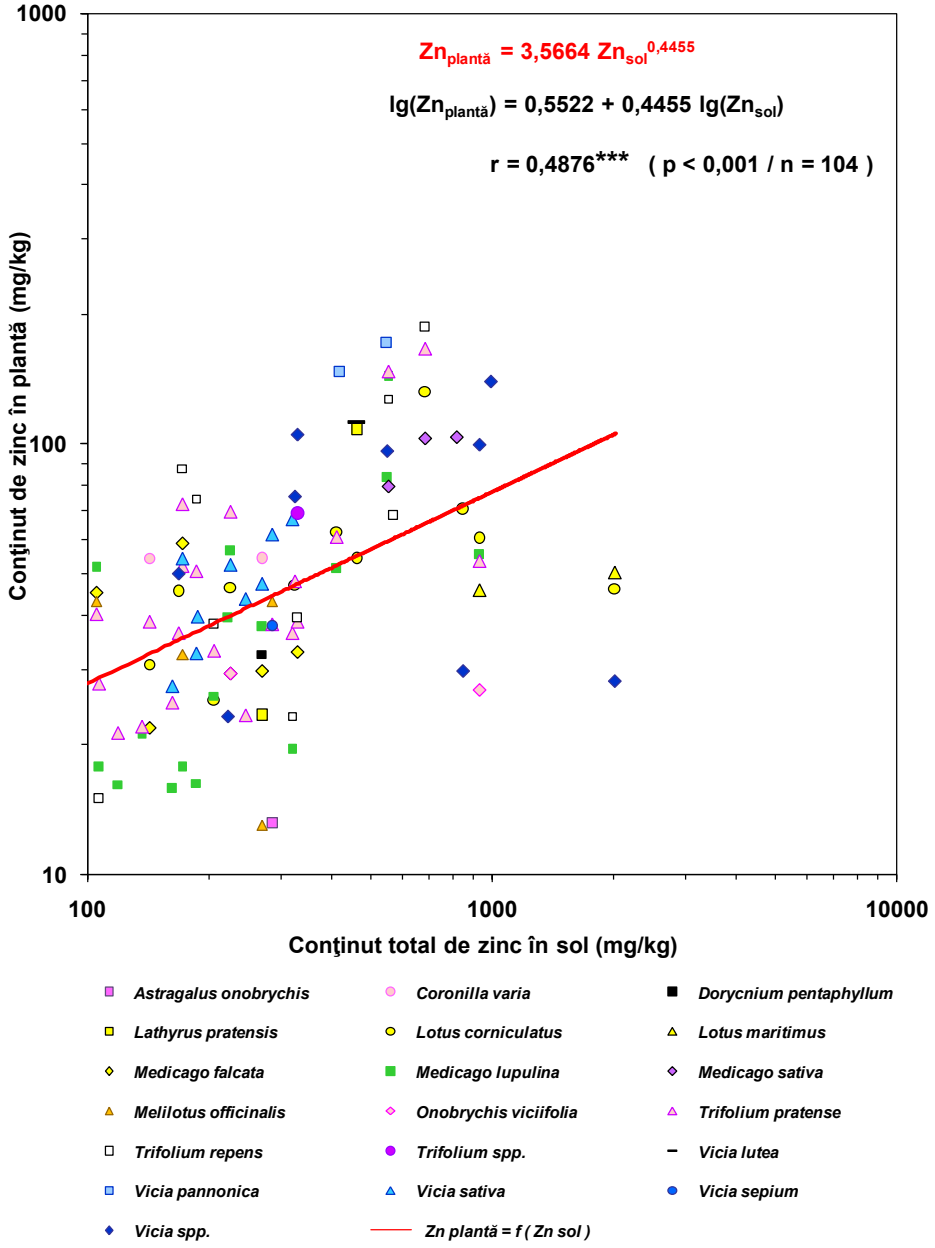
Diagramă logaritmică pentru o curba de regresie care estimează dependența stochastică dintre conținutul total de plumb din sol și conținutul de plumb din specii de *leguminoase* recoltate din pajiști permanente amplasate în areale puternic, mediu și slab afectate de poluarea cu metale grele în zona Copșa Mică



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de bioacumulare pentru specii de leguminoase perene*

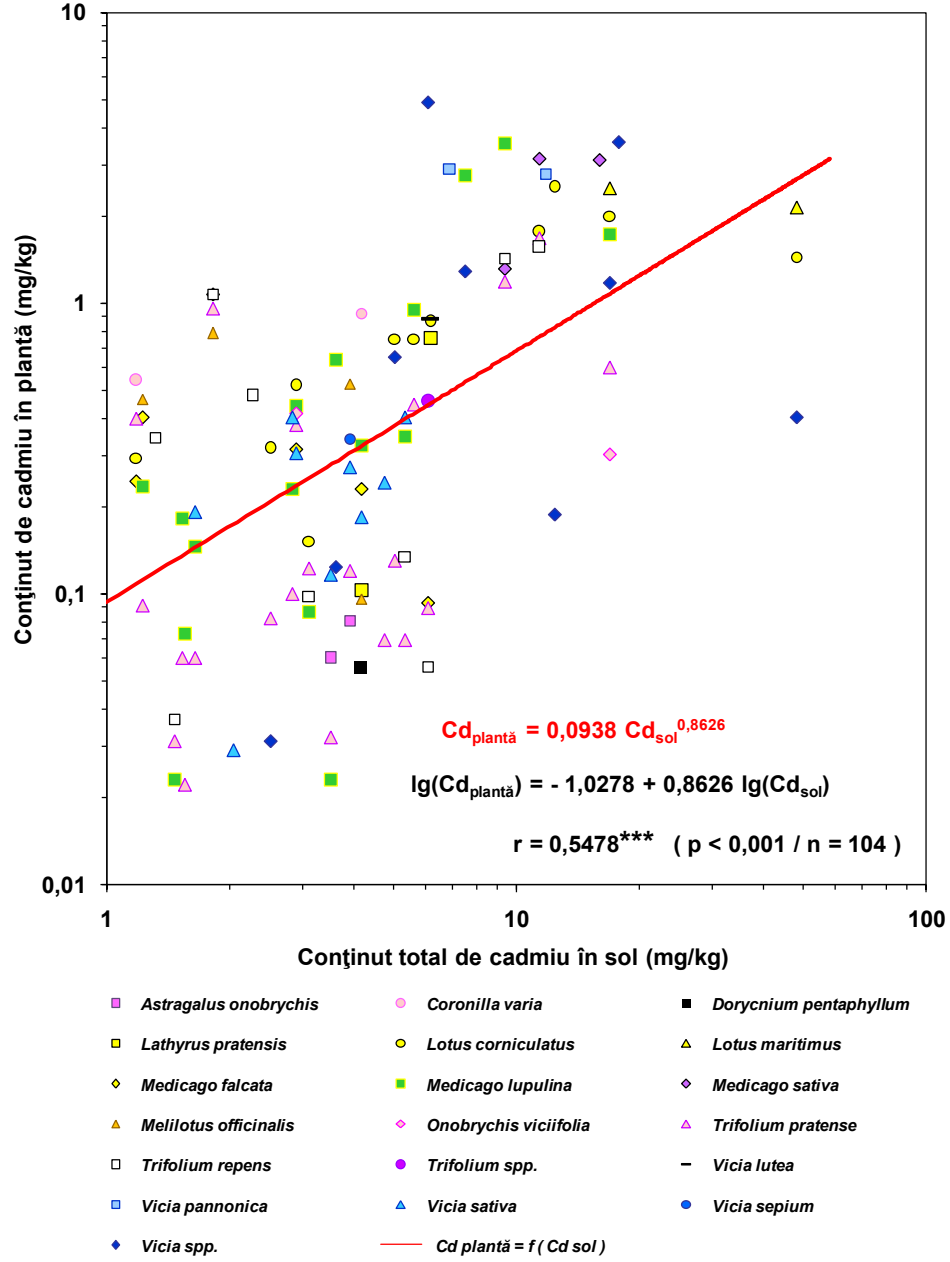
Diagramă logaritmică pentru o curba de regresie care estimează dependența stochastică dintre conținutul total de zinc din sol și conținutul de zinc din specii de leguminoase recoltate din pajiști permanente amplasate în areale puternic, mediu și slab afectate de poluarea cu metale grele în zona Copșa Mică



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de bioacumulare pentru specii de leguminoase perene*

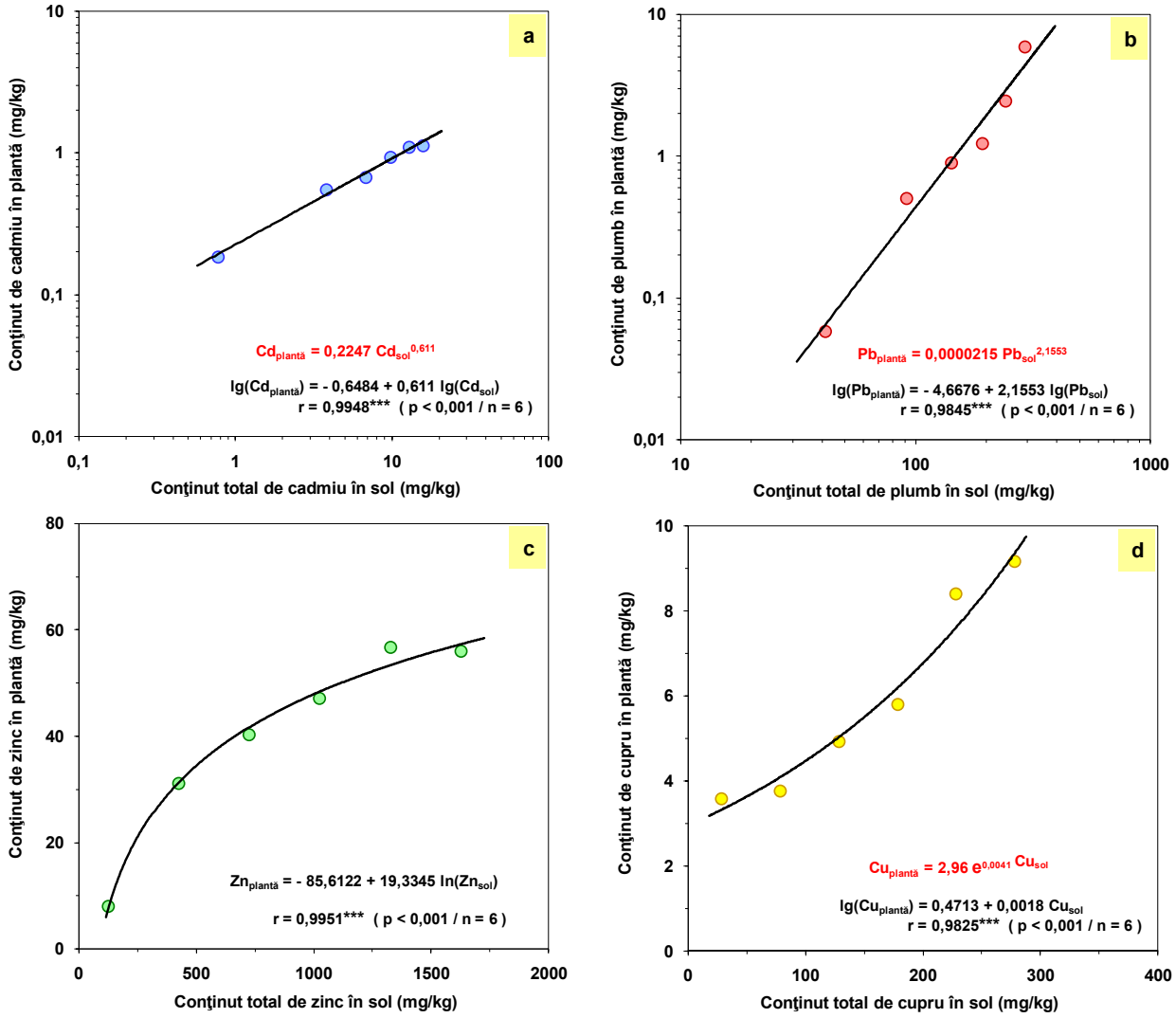
Diagramă logaritmică pentru o curba de regresie care estimează dependența stochastică dintre conținutul total de cadmiu din sol și conținutul de cadmiu din specii de *leguminoase* recoltate din pajiști permanente amplasate în areale puternic, mediu și slab afectate de poluarea cu metale grele în zona Copșa Mică



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

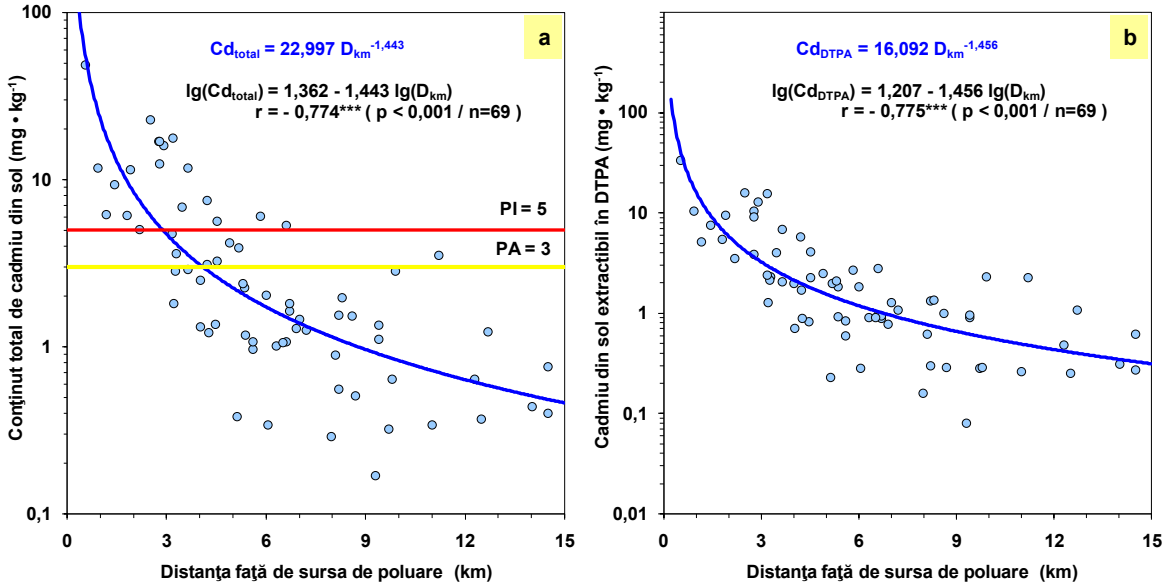
*Modele de bioacumulare pentru specii de graminee utilizând date din experimente cu poluare indusă*

Modele stocastice de bioacumulare (ecuații de regresie simplă) pentru o specie de graminee perenă (*Dactylis glomerata* L.) obținute prin utilizarea datelor din experimente cu poluare indusă



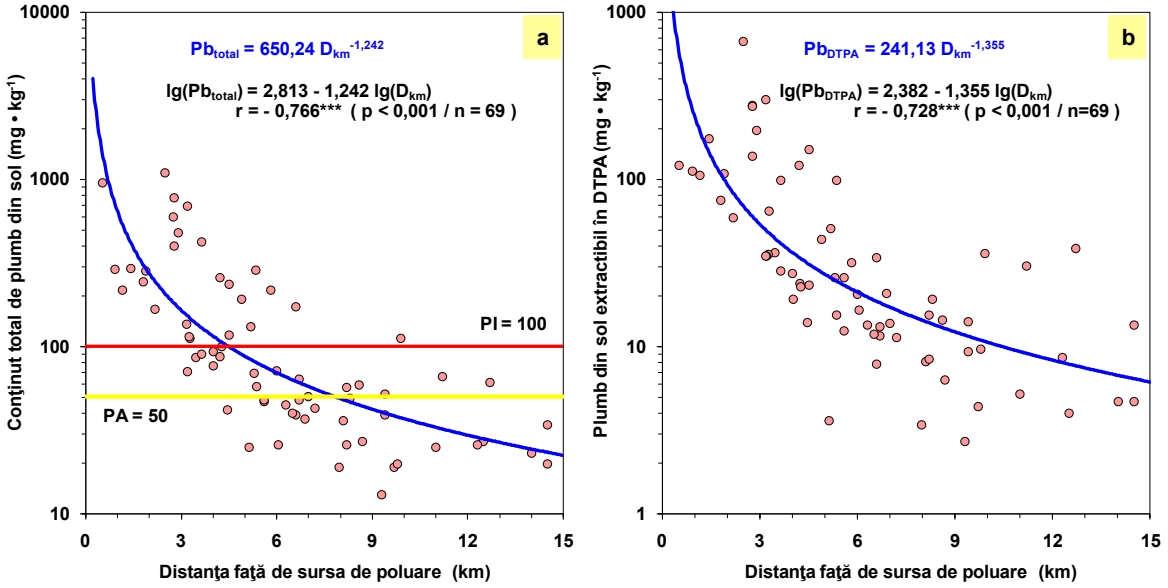
# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de acumulare a metalelor grele în sol în funcție de distanța față de sursa de poluare*




**PA** – **P**rag de **A**lertă pentru folosințe sensibile **PI** – **P**rag de **I**ntervenție pentru folosințe sensibile

Variația conținutului total de cadmiu (a) și conținutului de cadmiu extractibil în DTPA (b) din sol în funcție de distanța față de sursa de poluare – S.C. SOMETRA S.A. (stratul 0–20 cm)

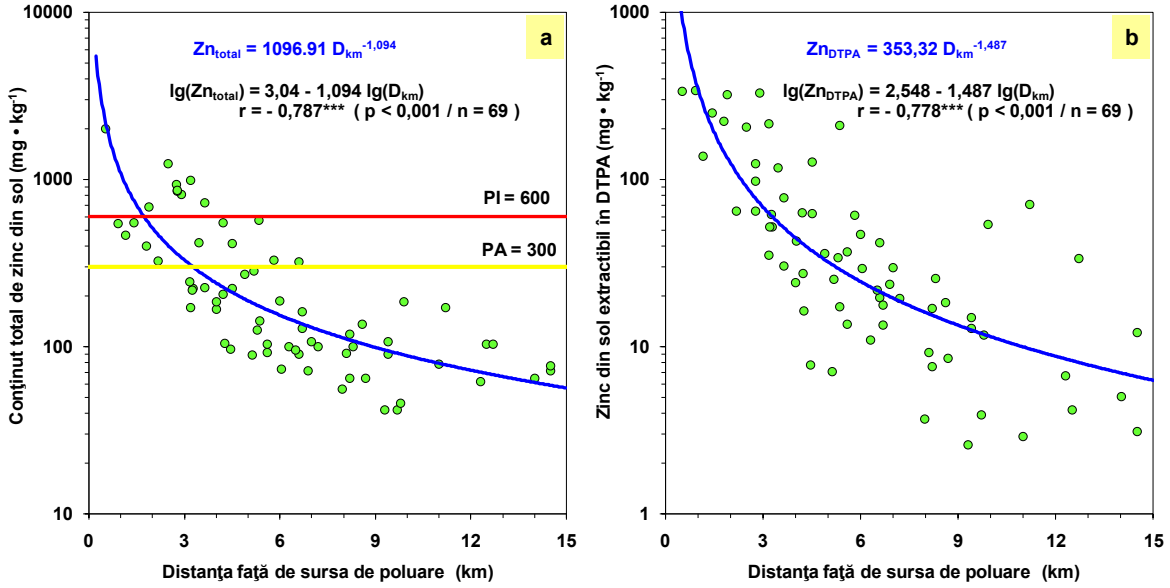



**PA** – **P**rag de **A**lertă pentru folosințe sensibile **PI** – **P**rag de **I**ntervenție pentru folosințe sensibile

Variația conținutului total de plumb (a) și conținutului de plumb extractibil în DTPA (b) din sol în funcție de distanța față de sursa de poluare – S.C. SOMETRA S.A. (stratul 0–20 cm)

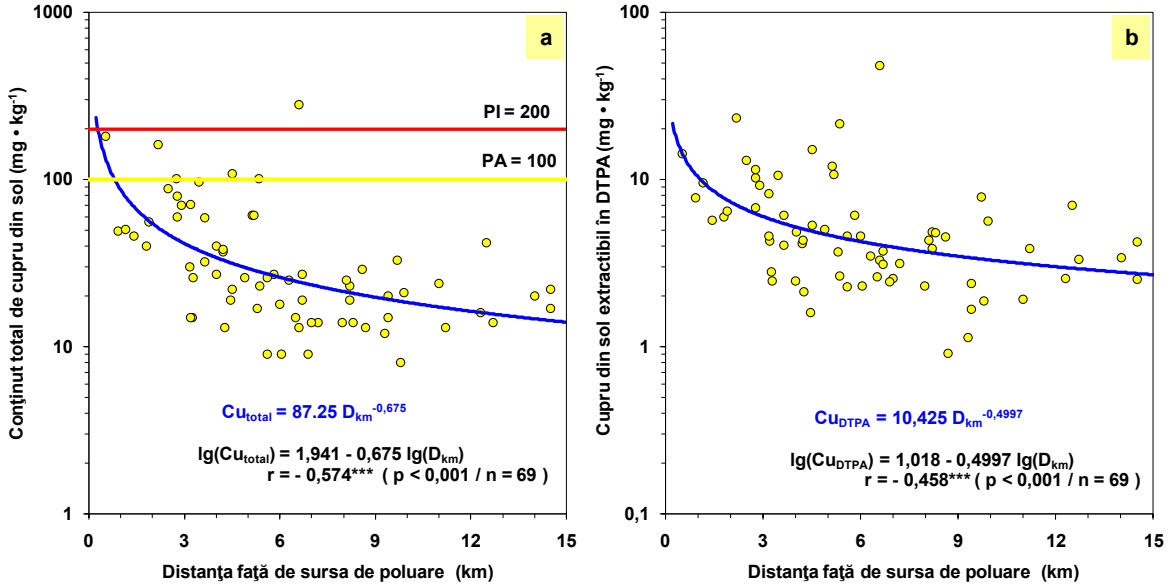
# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Modele de acumulare a metalelor grele în sol în funcție de distanța față de sursa de poluare*




**PA** – **P**rag de **A**lertă pentru folosințe sensibile **PI** – **P**rag de **I**ntervenție pentru folosințe sensibile

Variația conținutului total de zinc (a) și conținutului de zinc extractibil în DTPA (b) din sol în funcție de distanța față de sursa de poluare – S.C. SOMETRA S.A. (stratul 0–20 cm)



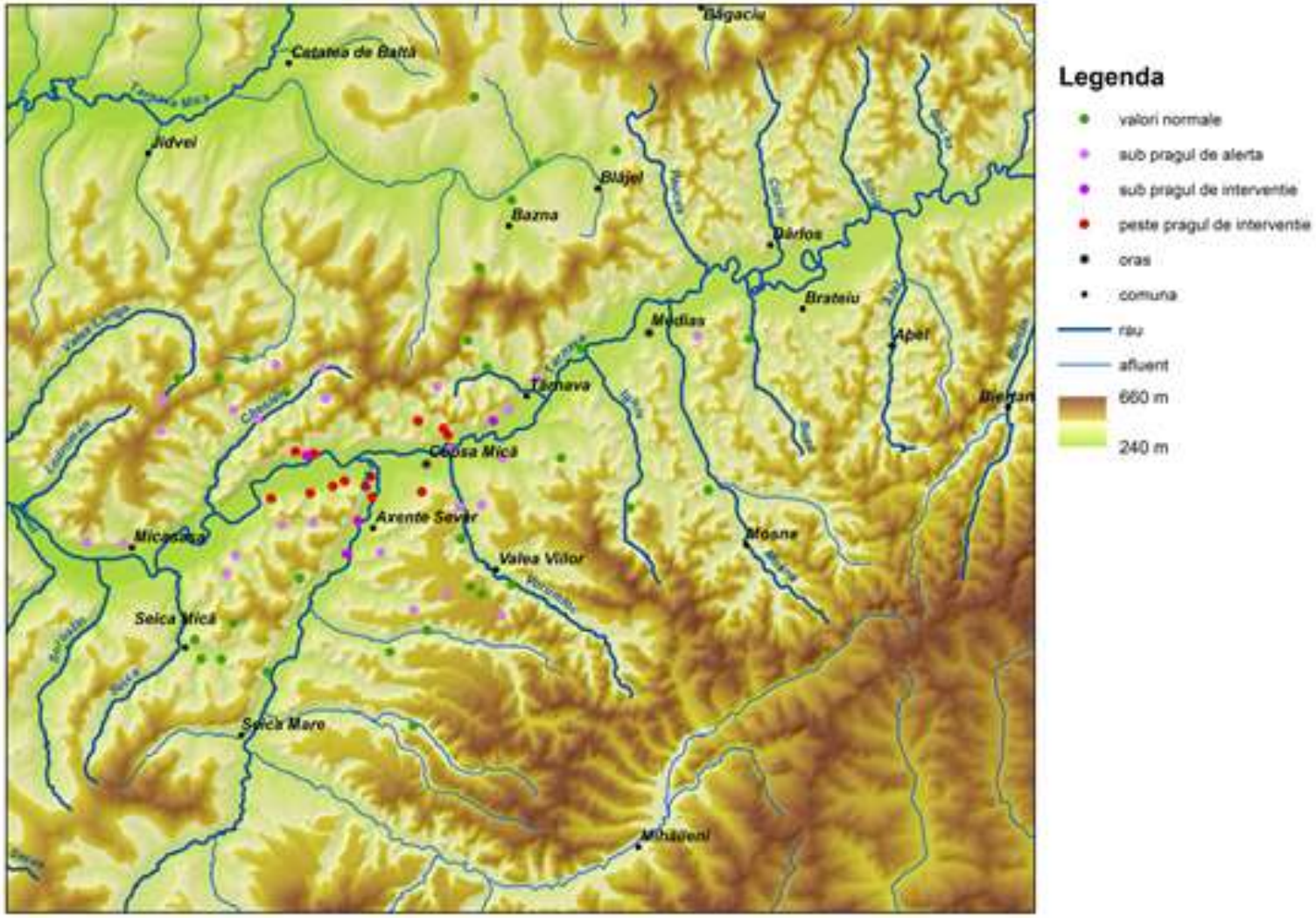

**PA** – **P**rag de **A**lertă pentru folosințe sensibile **PI** – **P**rag de **I**ntervenție pentru folosințe sensibile

Variația conținutului total de cupru (a) și conținutului de cupru extractibil în DTPA (b) din sol în funcție de distanța față de sursa de poluare – S.C. SOMETRA S.A. (stratul 0–20 cm)

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Popularea bazei de date georeferenţiate*

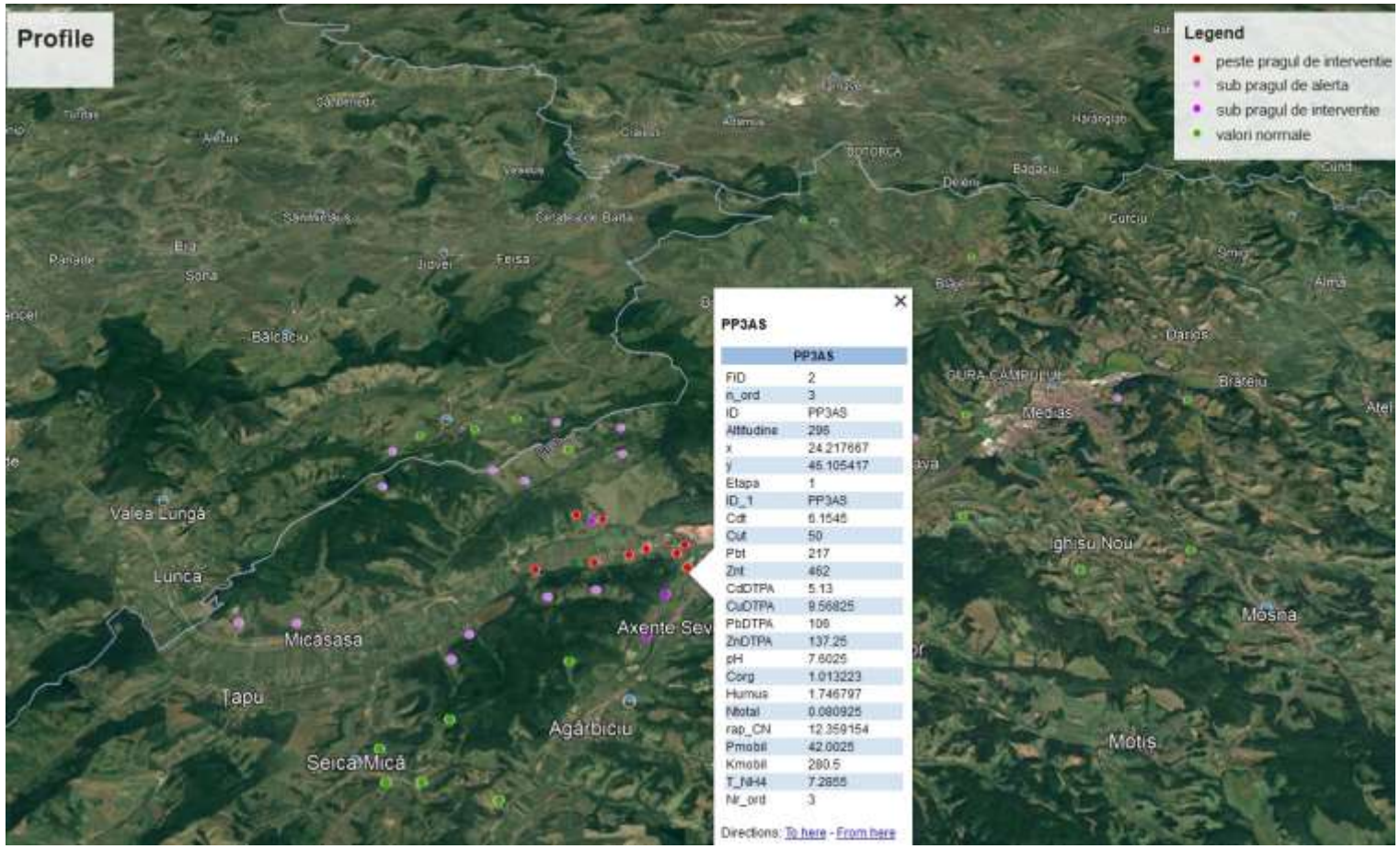
Distribuția spațială a conținutului de cadmiu în sol din zona Copşa Mică (stratul 0–20 cm)



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Popularea bazei de date georeferenţiate*

Distribuția spațială a punctelor de recoltare și prezentarea datelor pentru punctul PP3AS din zona Copşa Mică (stratul 0–20 cm)



# Principalele rezultate obținute în anul 2024

INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ŞI PROTECŢIA MEDIULUI BUCUREŞTI

Bd. Mărăşti nr. 61, sector 1, Bucuresti

Rezultatele determinărilor efectuate pentru probele de sol recoltate în anul 2024 dintr-o pajiște permanentă amplasatăde pe teritoriul comunei AXENTE SEVER, în cadrul Proiectului PN 23 29 04 01 din cadrul Programului NUCLEU

Titlul proiectului:

Evaluarea bioacumulării metalelor grele în vegetația pajiștilor prin metoda analizei de regresie în scopul fundamentării ştiinţifice a unui ghid de bune practici pentru păşunatul şi producerea fânului necesar furajării animalelor în zone afectate de poluarea industrială

Conţinuturi de metale grele în probele de sol recoltate

| Cod punct de recoltare probă sol | Distanţă faţă de coş SOMETRA S.A. (m) | Adâncime recoltare probă sol (cm) | Conţinuturi totale de metale grele | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Cadmiu (mg/kg) | Plumb (mg/kg) | Zinc (mg/kg) | Cupru (mg/kg) |
| PP69AS | 6900 | 0-5 | 1,85 | 44,9 | 71,5 | 8,25 |
| | | 15-20 | 1,09 | 34,8 | 71,8 | 9,37 |

| | Praguri de alertă/intervenţie pentru conţinuturile totale de metale grele din sol (mg/kg) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cadmiu (mg/kg) | Plumb (mg/kg) | Zinc (mg/kg) | Cupru (mg/kg) |
| Prag de alertă pentru folosinţe sensibile | 3 | 50 | 300 | 100 |
| Prag de intervenţie pentru folosinţe sensibile | 5 | 100 | 600 | 200 |

Valori ale unor caracteristici chimice determinate pentru probele de sol

| Cod punct de recoltare probă sol | Distanţă faţă de coş SOMETRA S.A. (m) | Valori medii pentru adâncimea 0-20 cm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pH (mg/kg) | $N_{total}$ (%) | $P_{mobil}$ (mg/kg) | $K_{mobil}$ (mg/kg) | $C_{organic}$ (%) |
| PP69AS | 2180 | 5,41 | 0,206 | 13,7 | 155 | 2,22 |

| Clase de valori pentru caracteristici chimice de sol | | | |
|---|---|---|---|
| pH | $N_{total}$ | $P_{mobil}$ | $K_{mobil}$ |
| puternic acidă | foarte mic | foarte mic | foarte mic |
| moderat acidă | mic | mic | mic |
| slab acidă | mijlociu | mijlociu | mijlociu |
| neutră | mare | mare | mare |
| slab alcalină | foarte mare | foarte mare | foarte mare |

Informarea fermierilor și a autorităților locale din zona studiului de caz cu privire la nivelul de încărcare cu metale grele a solului și a speciilor de graminee și leguminoase perene pe care le folosesc ca pășuni sau fânețe

INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ŞI PROTECŢIA MEDIULUI BUCUREŞTI

Bd. Mărăşti nr. 61, sector 1, Bucuresti

Rezultatele determinărilor efectuate pentru probele de sol recoltate în anul 2024 din pajişti permanente amplasate pe teritoriul comunei VALEA LUNGĂ, în cadrul Proiectului PN 23 29 04 01 din cadrul Programului NUCLEU

Titlul proiectului:

Evaluarea bioacumulării metalelor grele în vegetația pajiștilor prin metoda analizei de regresie în scopul fundamentării ştiinţifice a unui ghid de bune practici pentru păşunatul şi producerea fânului necesar furajării animalelor în zone afectate de poluarea industrială

Amplasarea punctelor de prelevare a probelor de sol

Conţinuturi de metale grele în probele de sol recoltate

| Cod punct de recoltare probă sol | Distanţă faţă de coş SOMETRA S.A. (m) | Adâncime recoltare probă sol (cm) | Conţinuturi totale de metale grele | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Cadmiu (mg/kg) | Plumb (mg/kg) | Zinc (mg/kg) | Cupru (mg/kg) |
| PP49VL | 6700 | 0-5 | 1,01 | 38 | 86 | 16,4 |
| | | 15-20 | 2,09 | 52 | 142 | 20,0 |
| PP50VL | 8100 | 0-5 | 1,69 | 31 | 69 | 16,1 |
| | | 15-20 | 0,62 | 38 | 99 | 27,4 |
| PP51VL | 8300 | 0-5 | 3,55 | 81 | 159 | 21,2 |
| | | 15-20 | 1,43 | 39 | 81 | 12,1 |
| PP52VL | 6300 | 0-5 | 1,51 | 58 | 108 | 22,9 |
| | | 15-20 | 0,84 | 41 | 97 | 26,0 |
| PP53VL | 5300 | 0-5 | 3,62 | 102 | 154 | 15,5 |
| | | 15-20 | 1,98 | 58 | 116 | 17,4 |

| | Praguri de alertă/intervenţie pentru conţinuturile totale de metale grele din sol (mg/kg) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cadmiu (mg/kg) | Plumb (mg/kg) | Zinc (mg/kg) | Cupru (mg/kg) |
| Prag de alertă pentru folosinţe sensibile | 3 | 50 | 300 | 100 |
| Prag de intervenţie pentru folosinţe sensibile | 5 | 100 | 600 | 200 |
| Prag de alertă pentru folosinţe mai puţin sensibile | 5 | 250 | 700 | 250 |
| Prag de intervenţie pentru folosinţe mai puţin sensibile | 10 | 1000 | 1500 | 500 |

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Diseminarea rezultatelor*

**Accumulation of heavy metals in *Dactylis glomerata* L. plants in correlation with soil in permanent meadows in the Copșa Mică area of Romania,** autori: Vera Carabulea, Dumitru-Marian Motelică, Nicoleta Olimpia Vrînceanu, Georgiana Plopeanu, Bogdan Ștefan Oprea, Mihaela Costea, Vasilica Luchian, lucrare publicată în Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering. Vol. XIII, 2024 Print ISSN 2285-6064, CD-ROM ISSN 2285-6072, Online ISSN 2393- 5138, ISSN-L 2285- 6064 p. 684-691.

**Soil heavy metals content variation depending on the distance from pollution source and uptake by the *Trifolium pratense L.* species harvested from Copșa Mică area, Central Romania**, autori: Bogdan Ștefan Oprea, Nicoleta Olimpia Vrînceanu, Vera Carabulea, Dumitru-Marian Motelică, Mihaela Costea, Georgiana Iuliana Plopeanu, lucrare publicată în Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering. Vol. XIII, 2024 Print ISSN 2285-6064, CD-ROM ISSN 2285-6072, Online ISSN 2393- 5138, ISSN-L 2285- 6064 p. 719-726.

Lucrările au fost prezentate la UȘAMV – București, în cadrul Conferinței Internaționale “Agriculture for life, life for agriculture”, în perioada 6 - 8.06.2024.

# Principalele rezultate obținute în anul 2024

*Diseminarea rezultatelor*

**Soil heavy metals content and bioaccumulation by the black medick (*Medicago lupulina* L.) plants harvested from the polluted grasslands in Copșa Mică area**, autori: Oprea Bogdan Ștefan, Carabulea Vera, Vrînceanu Nicoleta, Motelică Dumitru Marian, Plopeanu Georgiana, Costea Mihaela, lucrare publicată în Annals of the University of Craiova-Agriculture Montanology Cadastre Series" 54.1 (2024): 402-409.

**Accumulation of heavy metals in *Vicia spp*. species harvested from the permanent meadows in the Copșa Mică area, Sibiu county**, autori: Carabulea Vera, Motelică Dumitru Marian, Vrînceanu Nicoleta, Oprea Bogdan Ștefan, Plopeanu Georgiana, Costea Mihaela, lucrare publicată în Annals of the University of Craiova-Agriculture Montanology Cadastre Series" 54.1 (2024): 349-354.

Lucrările au fost prezentate la Facultatea de Agronomie – Craiova, în cadrul Conferinței Internaționale „Durable Agriculture – Agriculture of the Future”, în perioada 14 - 15.11.2024.

**Evaluarea conținutului de metale grele în plantele de *Holcus lanatus* recoltate din pajiștile permanente din zona Copșa Mică,** lucrare prezentată în cadrul Simpozionului „Factori și procese pedogenetice din zona temperată” – Piatra Neamț, în perioada 2 – 6.11.2024