

Daniela DANA

Irina-Adriana CHIURCIU

Valentina VOICU

**MANAGEMENTUL FACTORILOR DE
RISC ÎN APARIȚIA ATACULUI DE
FUSARIUM GRAMINEARUM
LA CULTURA DE GRÂU**

Editura Estfalia, 2023

Dana Daniela, Irina Adriana Chiurciu, Valentina Voicu

MANAGEMENTUL FACTORILOR DE RISC ÎN APARIȚIA ATACULUI DE FUSARIUM GRAMINEARUM LA CULTURA DE GRÂU

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

DANA, DANIELA

Managementul factorilor de risc în apariția atacului de Fusarium Graminearum la cultura de grâu / Dana Daniela, Irina Adriana Chiurciu, Valentina Voicu. - București : Editura Estfalia, 2023

Conține bibliografie

ISBN 978-606-757-153-0

I. Chiurciu, Irina-Adriana

II. Voicu, Valentina

63

© Editura *Estfalia* București

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii și autorului. Orice reproducere, totală sau parțială a conținutului acestei lucrări fără acordul scris al editorului și al autorului este ilicită și se pedepsește conform Legii dreptului de autor sau folosirea integrală sau parțială a conținutului acestei lucrări fără trimiterea la sursă constituie contrafacere și este interzisă.

ISBN 978-606-757-153-0

DOI: <https://doi.org/10.58514/mfraafgcg.2025>

Tipărit la Editura *Estfalia*

Editură prezentă pe portalul SEAP / SICAP

Editură acreditată CNCIS cod 294 și CNATDCU ordin 6129/20.12.2016-Anexa 24

Editura *Estfalia*

<https://editura-estfalia.ro>

Biblioteca Ed. *Estfalia*

<https://biblioteca.editura-estfalia.ro/>

Tel: 0726 604 986 /

0726 637 669

e-mail: estfalia@gmail.com

Autori: Daniela DANA, Irina-Adriana CHIURCIU, Valentina VOICU

Referenți științifici:

Prof. dr., d.h.c., Mihail DUMITRU, Membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”

Conf. univ. dr. Aurelia Ioana CHEREJI, Facultatea de Protecția Mediului, Universitatea din Oradea

Consultanți:

Prof. univ. dr. Mircea MIHALACHE, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București

Conf. univ. dr. Marius Mihai MICU, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București

Colaboratori:

Ioan Jr. CHEREJI, Universitatea din Oradea, jud. Bihor

Andreea Roxana FIRĂȚOIU, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București

Daniela RĂDUCU, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului - București

Amelia ANGHEL, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului - București

George Andrei VRÎNCEANU, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului - București

Nineta RIZEA, Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului - București

Emilia NEAGU, Școala Gimnazială nr. 1, Stoenеști, județul Giurgiu

Daniela Nicoleta STATE, Liceul Tehnologic Mihai Viteazul, Călugăreni, județul Giurgiu

Mihai ROȘU, Liceul Tehnologic Mihai Viteazul, Călugăreni, județul Giurgiu

Simona PUICĂLĂU, Liceul Tehnologic Mihai Viteazul, Călugăreni, județul Giurgiu

Florin SCARLAT, Liceul Tehnologic Mihai Viteazul, Călugăreni, județul Giurgiu

Mariana STOICA, Liceul Tehnologic Mihai Viteazul, Călugăreni, județul Giurgiu

Ioana Georgiana SOARE, Liceul Tehnologic nr. 1, Comana, județul Giurgiu

Tore KROGSTAD, Universitatea Norvegiană de Științele Vieții (NMBU)

Marianne BECHMANN, Institutul Norvegian de Cercetare pentru Agricultură și Mediu

La elaborarea următoarelor capitole au mai participat: Ion Seceleanu (Cap. I și III), Florin Oancea și Carmen Lupu (Cap. II).

Cercetările au fost finanțate în cadrul proiectului nr. 51-040 „**Gestionarea riscurilor contaminării grâului cu fusariotoxine în timpul vegetației**” (GRIFOX), finanțat de Ministerul Educației și Cercetării prin PNCDI II

Instituții partenere:

- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București (coordonator proiect)
- Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Plantelor, București
- Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București
- Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, Călărași
- Stațiunile Academiei de Științe Agricole și Silvicultură „Gheorghe Ionescu-Șișești”:
 - Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Albota, Pitești
 - Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Livada, Satu Mare
 - Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Creșterea Bovinelor Târgu Mureș
- SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova
- Universitatea Norvegiană de Științele Vieții (NMBU)
- Institutul Norvegian de Cercetare pentru Agricultură și Mediu (Bioforsk)

Datele prezentate în Capitolul IV provin din cercetările desfășurate în cadrul proiectului nr. 1060/15.06.2022, intitulat „**Propuneri de măsuri strategice în agricultura din România în contextul instabilității geopolitice**” (AgRoMaS), finanțat de Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, cofinanțator Federația Națională PRO AGRO.

Instituții partenere:

- Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București (coordonator proiect)
- Federația Națională PRO AGRO

Autorii adresează calde mulțumiri
Domnului Academician Cristian HERA,
pentru susținerea oferită în parcursul profesional,
Domnului Director Științific al INCDPAPM-ICPA București,
Prof. dr. Mihail DUMITRU, Membru titular ASAS,
pentru sprijinul acordat în realizarea acestei lucrări.

Cuprins

INTRODUCERE.....	11
CAPITOLUL I. Caracterizarea profilelor de sol din loturile demonstrative	
selectate	15
1.1. Profilul de sol de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova	15
1.1.1. Localizarea parcelelor experimentale	15
1.1.2. Condițiile naturale	15
1.1.2.1. Relieful.....	15
1.1.2.2. Geologie și roci parentale	17
1.1.2.3. Hidrologia și hidrografia	18
1.1.2.4. Regimul climatic.....	18
1.1.2.5. Vegetația.....	19
1.1.2.6. Solurile.....	19
1.1.3. Caracterizarea profilului de la SC Agrotehnic SRL	
Păulești, Prahova.....	20
1.1.3.1. Localizarea profilului de sol	20
1.1.3.2. Condiții pedogenetice	21
1.1.3.3. Caracterizarea morfologică.....	21
1.1.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică	23
1.1.3.5. Caracterizarea chimică	24
1.1.3.6. Considerații agronomice	26
1.2. Profilul de sol de la INCDA Fundulea, Călărași	28
1.2.1. Localizarea parcelelor experimentale	28
1.2.2. Condițiile naturale	29
1.2.2.1. Relieful.....	29
1.2.2.2. Regimul climatic.....	29
1.2.2.3. Fauna.....	30
1.2.2.4. Vegetația.....	30
1.2.2.5. Solurile.....	30
1.2.3. Caracterizarea profilului de la INCDA Fundulea, Călărași .	31
1.2.3.1. Localizarea profilului de sol	31
1.2.3.2. Condiții pedogenetice	31
1.2.3.3. Caracterizarea morfologică.....	32
1.2.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică	35
1.2.3.5. Caracterizarea chimică	36
1.2.3.6. Considerații agronomice	36

1.3. Profilul de sol de la SCDA Albota, Pitești	37
1.3.1. Localizarea parcelor experimentale	37
1.3.2. Condițiile naturale	38
1.3.2.1. Relieful.....	38
1.3.2.2. Hidrologia.....	39
1.3.2.3. Regimul climatic.....	40
1.3.2.4. Vegetația.....	40
1.3.2.5. Solurile.....	40
1.3.3. Caracterizarea profilului de la SCDA Albota, Pitești	40
1.3.3.1. Localizarea profilului de sol	40
1.3.3.2. Condiții pedogenetice	41
1.3.3.3. Caracterizarea morfologică.....	41
1.3.3.4. Caracterizarea micromorfologică	44
1.3.3.5. Caracterizarea fizică și hidrofizică	48
1.3.3.6. Caracterizarea chimică	49
1.3.3.7. Considerații agronomice	50
1.4. Profilul de sol de la SCDA Livada, Satu Mare	51
1.4.1. Localizarea parcelor experimentale	51
1.4.2. Condițiile naturale	53
1.4.2.1. Relieful.....	53
1.4.2.2. Hidrografia	53
1.4.2.3. Regimul climatic.....	54
1.4.2.4. Vegetația.....	56
1.4.2.5. Solurile.....	56
1.4.3. Caracterizarea profilului de la SCDA Livada, Satu Mare ...	57
1.4.3.1. Localizarea profilului de sol	57
1.4.3.2. Condiții pedogenetice	57
1.4.3.3. Caracterizarea morfologică.....	58
1.4.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică	61
1.4.3.5. Caracterizarea chimică	62
1.5. Profilul de sol de la SCDB Târgu Mureș	63
1.5.1. Localizarea parcelor experimentale	63
1.5.2. Condițiile naturale	64
1.5.2.1. Relieful.....	64
1.5.2.2. Hidrologia.....	67
1.5.2.3. Regimul climatic.....	67
1.5.2.4. Vegetația.....	68
1.5.2.5. Solurile.....	68

1.5.3. Caracterizarea profilului de la SCDB Târgu Mureș	69
1.5.3.1. Localizarea profilului de sol	69
1.5.3.2. Condiții pedogenetice	69
1.5.3.3. Caracterizarea morfologică.....	70
1.5.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică	72
1.5.3.5. Caracterizarea chimică	72
1.5.3.6. Considerații agronomice	73
 CAPITOLUL II. Caracterizarea și monitorizarea nutriției minerale din loturile demonstrative	 75
2.1. Caracterizarea și monitorizarea stării de asigurare a solului cu nutrienți	 75
2.1.1. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul I de experimentare.....	 76
2.1.2. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul II de experimentare.....	 81
2.1.3. INCDA Fundulea, Călărași.....	83
2.1.4. SCDA Albota, Pitești	85
2.1.5. SCDA Livada, Satu Mare	89
2.1.6. SCDB Târgu Mureș.....	92
2.2. Caracterizarea și monitorizarea stării de nutriție minerală a plantelor de grâu	 96
2.2.1. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul I de experimentare.....	 97
2.2.2. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul II de experimentare.....	 99
2.2.3. INCDA Fundulea, Călărași.....	102
2.2.4. SCDA Albota, Pitești	108
2.2.5. SCDA Livada, Satu Mare	114
2.2.6. SCDB Târgu Mureș.....	120
2.3. Analiza soluției de sol prelevată cu lizimetrul SDEC France	127
2.4. Elaborarea recomandărilor de fertilizare și amendare	128
2.5. Studiu comparativ privind recomandările de fertilizare după sistemul român și sistemul norvegian	 133
2.5.1. Aprecierea stării de asigurare a solului cu nutrienți	133
2.5.2. Monitorizarea stării de nutriție minerală a plantelor de grâu situate în perimetrul SC Agrotehnic SRL Păulești	 142
2.5.3. Recomandări de fertilizare cu fosfor la cultura de grâu practicate în România și Norvegia	 148

CAPITOLUL III. Bonitarea terenurilor în zonele studiate	151
3.1. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova.....	153
3.2. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul INCDA Fundulea, Călărași.....	159
3.3. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDA Albota, Pitești	164
3.4. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDA Livada, Satu Mare	169
3.5. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDB Târgu Mureș..	173
 CAPITOLUL IV. Cultivarea și comercializarea grâului în România, în contextul PNDR 2014-2020 și a PNDR de tranziție 2021-2022.....	179
4.1. Importanța alimentară și economică a grâului	179
4.2. Cultivarea grâului în România	179
4.2.1. Suprafața cultivată cu grâu	181
4.2.2. Producția de grâu.....	194
4.2.3. Producția medie de grâu	207
4.3. Prețul grâului.....	212
4.4. Consumul de grâu în România	215
4.5. Comerțul cu grâu în România.....	216
4.5.1. Importurile de grâu	218
4.5.2. Exporturile de grâu.....	221
4.6. Politica Agricolă Comună în sprijinul cultivatorilor de grâu	227
4.7. Programele de Dezvoltare Rurală în România, în perioada 2014 - 2022	231
4.7.1. PNDR 2014 - 2020.....	233
4.7.1.1. Aspecte generale	233
4.7.1.2. Susținerea acordată sectorului cerealier prin PNDR 2014-2020.....	235
4.7.2. PNDR de tranziție 2021-2022	237
4.7.2.1. Aspecte generale	239
4.7.2.2. Susținerea acordată sectorului cerealier prin PNDR de tranziție 2021-2022	243
 Bibliografie selectivă	245

INTRODUCERE

Grâul este una din cele mai importante plante cultivate, cu mare pondere alimentară.

Agenții patogeni ai cerealelor păioase cu un nivel ridicat de toxicitate și un grad ridicat de pericol, cum ar fi speciile de *Fusarium*, determină apariția unor boli care se manifestă prin: inducerea sterilității inflorescențelor, reducerea numărului de spiculețe de grâu, umplerea slabă și reducerea dimensiunii boabelor, ducând la deprecierea calitativă și cantitativă a producției.

Prezenta lucrare își propune evaluarea comportamentului unor soiuri de grâu cultivate în România la fertilizarea cu NPK, având în vedere rolul nutriției în prevenirea infecțiilor cu patogeni fungici.

În acest context, sunt prezentate caracterizarea și monitorizarea nutriției minerale a plantelor în legătură cu riscul apariției atacului de *Fusarium graminearum* la grâu, aspecte studiate în cadrul proiectului GRIFOX. Au fost elaborate hărți pedologice și climatice pentru cinci areale experimentale luate în studiu, în care au fost amplasate loturile demonstrative la: SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova; INCDA Fundulea, Călărași; SCDA Albota, Pitești; SCDA Livada, Satu Mare și SCDB Târgu Mureș.

Pentru arealele mai sus menționate au fost întocmite și hărți de bonitare, iar terenurile au fost clasificate pe Teritorii Ecologic Omogene, stabilindu-se favorabilitatea acestora pentru diferite folosințe.

Un aspect important al cercetării îl reprezintă analiza gradului de contaminare a cerealelor cu micotoxine (Bottalico și Perrone, 2002; Dana și colab., 2017b), element determinant pentru siguranța alimentară și competitivitatea agriculturii românești.

Contaminarea cerealelor este influențată de o serie de factori, printre care condițiile climatice, metodele de cultivare, gradul de rezistență al soiurilor și tehnologia de recoltare.

În contextul actual, există un interes crescut la nivel internațional pentru dezvoltarea unor tehnici eficiente de combatere a atacului de *Fusarium graminearum* (FHB), utilizând practici sustenabile în tehnologia de cultură a plantelor (Miedaner și colab., 2003; Bonta și colab., 2011; Dana și colab., 2021; Chiurciu și colab., 2023). În plus,

o bază de date ce conține informații despre diversitatea gemotipurilor care apar în țările europene, a fost dezvoltată la nivel european (Pasquali și colab., 2016).

În agricultura globală, una dintre cele mai actuale probleme este contaminarea cerealelor cu metaboliți fungici toxici, agenți patogeni și saprotrofe (Mielniczuk și Bednarz, 2020). Fumonisin B1 și deoxynivalenol, metaboliți secundari ai acestei ciuperci, sunt cele mai răspândite micotoxine în Europa și în întreaga lume. Prezența acestor metaboliți în cereale este principala cauză a dezvoltării FHB (Nganje și colab., 2004; Desjardins, 2006; Salgado și colab., 2011; Salgado și colab., 2014; Kamle și colab., 2019; Piacentini și colab., 2019).

Sistemele de lucrări minime ale solului contribuie la creșterea cantității de inocul de *Fusarium spp.*, ceea ce determină un risc ridicat de infecție la culturile de cereale. *Fusarium graminearum* este frecvent întâlnit în regiuni cu climat cald și umed, dar și în zone temperate, unde favorizează apariția putregaiului cerealelor, fenomen cu impact economic major (Humphreys și colab., 2001; Liu și Anderson, 2003; Kazan și Gardiner, 2017; Taheri, 2018; Kamle și colab., 2019).

Pe baza rezultatelor analitice obținute în laboratoarele INCDPAPM – ICPA București (România) și BIOFORK (Norvegia) a fost realizat un studiu comparativ între cele două țări, având ca scop analiza metodelor utilizate pentru stabilirea recomandărilor de fertilizare pentru cultura de grâu.

Totodată lucrarea oferă o analiză detaliată a pieței grâului în România, evidențiind atât provocările, cât și oportunitățile pentru dezvoltarea acestui sector în contextul politicilor agricole europene și naționale (unul dintre obiectivele proiectului AgRoMaS). Astfel, în ultimul capitol al cărții, sunt prezentate informații despre istoricul cultivării grâului în România, importanța acestui sector pentru economia națională, poziția ocupată în prezent pe piața internațională, principalii parteneri comerciali și dinamica schimburilor comerciale. De asemenea, au fost analizate suprafețele cultivate, producția totală, producția medie la hectar și consumul intern.

Recunoscută în perioada interbelică drept „grânarul Europei” („the granary of Europe”), România rămâne și în prezent un actor important pe piața grâului. Conform datelor Eurostat, în intervalul

2018-2021, România s-a situat pe locul al patrulea în Uniunea Europeană în ceea ce privește suprafața cultivată și producția totală de grâu. Aceeași poziție a fost înregistrată și la nivelul Zonei Extinse a Mării Negre, conform statisticilor FAOSTAT.

Din punct de vedere al valorii exporturilor, ITC a consemnat că, în perioada 2018-2021, România s-a poziționat în Top 10 la nivel mondial. Principalele destinații pentru grâul românesc au fost Egipt, Iordania, Italia, Sudan, Tunisia și UAE.

Autorii au menționat și sprijinul acordat sectorului cerealier prin intermediul Politicii Agricole Comune (PAC) și al Programelor de Dezvoltare Rurală implementate în perioada 2014-2022, respectiv PNDR 2014-2020 și PNDR de tranziție 2021-2022. În acest context au fost descrise mecanismele de subvenționare și măsurile de sprijin menite să susțină competitivitatea și sustenabilitatea producției de grâu în țara noastră.

Lucrarea se adresează studenților, doctoranzilor, inginerilor agronomi și cercetătorilor din instituții publice și private, din domeniul agriculturii și mediului.

Autorii

CAPITOLUL I.

CARACTERIZAREA PROFILELOR DE SOL DIN LOTURILE DEMONSTRATIVE SELECTATE

1.1. Profilul de sol de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova

1.1.1. Localizarea parcelelor experimentale

Parcelele luate în studiu în cadrul teritoriului SC Agrotehnic SRL Păulești, județul Prahova sunt situate la nord-est de intersecția DN 1 cu șoseaua care vine din Ploiești, stația de benzină Petrom, și complexul comercial Metro, în dreapta DN 1 București – Brașov, pe raza comunei Păulești (figura 1.1).



**Figura 1.1. Localizarea parcelelor experimentale și a profilului
de sol de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova
(sursa: Proiect GRIFOX)**

1.1.2. Condițiile naturale

1.1.2.1. Relieful

Teritoriul studiat este amplasat în partea central nordică a Câmpiei Ploieștilor, pe cumpăna de apă a râurilor Prahova – Teleajen.

Din punct de vedere al formelor de relief, unitatea studiată face parte din zona de câmpie piemontană-pleistocenă denumită Câmpia Ploieștilor, la contactul acesteia cu zona dealurilor subcarpatice externe, denumite Dealurile Ploieștilor.

În cadrul unității economice studiate și în imediata apropiere a acestora cu influențe de ordin microclimatic se întâlnesc: o zonă colinară care mărginește parțial unitatea, un areal de câmpie centrală străbătută de zona teraselor, a luncilor joase și albiilor majore a principalelor râuri care străbate perimetrul Prahova și Teleajenul și afluenții acestora.

1. Zona Colinară – este reprezentată de partea cea mai înaltă a teritoriului cercetat și anume în partea de N-NE a acestuia, zonă ce aparține Dealurilor Subcarpatice, care sunt de altfel o terminație a Pintenului Mislea – Țintea. Zona deluroasă prezintă versanți cu diverse înclinații pe care eroziunea de suprafață este individualizată.

Trecerea spre câmpie se face în mod variat, spre sud trecerea este mai lentă panta fiind mai mică, în timp ce spre vest panta se accentuează, trecerea fiind uneori bruscă. Trecerea spre lunca râului Teleajen este foarte bruscă datorită unei pante foarte abrupte.

2. Zona de Câmpie – cuprinde cea mai mare parte a teritoriului cercetat, subîmpărțindu-se în două subgrupe:

Câmpia înaltă piemontană formată în partea de NE și E a perimetrului cercetat, datorită eroziunii și depunerii materialului transportat din zona deluroasă prin acțiunea apei. Se caracterizează printr-o altitudine nu prea ridicată, cu o fragmentare destul de redusă a reliefului, cu văi și terase slab dezvoltate;

Câmpia pleistocenă (câmpia de divagare cu șesuri aluviale) s-a format în partea de S-SE și SV a perimetrului cercetat, pe conul de dejecție al râului Prahova, având o suprafață relativ plană, foarte slab fragmentată de zone mici depresionare și terase slab individualizate.

Solurile formate în această zonă au la bază depozite puternic scheletice (pietrișuri în proporție de peste 85%) reprezentând materialele conului de dejecție a râului Prahova.

3. Zona terasei râului Teleajen – este formată în zona de V și NV a perimetrului cercetat fiind slab individualizată, rareori fragmentată de ușoare zone depresionare.

4. Zona de luncă joasă – ocupă în general suprafețe relativ mici, individualizate de-a lungul văilor râului Teleajen și a celor două pârauri: Dâmbu și Strâmba, acesta fiind arealul aluviosolurilor eutrice mai puțin evoluat și aluviosolurilor entice.
5. Albia majoră a râului Teleajen este constituită din pietrișuri la zi (prunduri) impropii folosințelor agricole.

Unitatea economică cercetată se află situată în cadrul Câmpiei Ploieștilor, respectiv a Conului de dejecție al Prahovei. Acesta este parazitat în partea estică de o terasă mai importantă, care are o frunte expresivă în dreptul Paralelei 45, cu livezi de meri și pruni, în prezent parțial distruse.

Această terasă în perimetrul fermei este puternic afundată în cadrul zonei de subsidență a Câmpiei Ploieștilor unde, datorită mișcărilor neo-tectonice de coborâre, prezintă terase în foarfecă asemănătoare teraselor Argeșului în zona Câmpiei de Subsidență a Titului.

Așa se explică și faptul că, deși în stânga DN 1 București – Brașov pietrișurile din Conul de dejecție a Prahovei sunt aproape de suprafața solului, la dreapta șoselei, în cadrul terasei, predomină depozitele mai fine de natură proluvio-coluvială, iar pietrișurile sunt la peste 4-5 m adâncime.

1.1.2.2. Geologie și roci parentale

Depozitele ce alcătuiesc materialele parentale în perimetrul studiat sunt diferite atât ca vârstă, cât și ca alcătuire.

Astfel în zonele colinare, de terase și cea din câmpia înaltă, solurile au evoluat pe depozite luto-argiloase, argiloase, intercalate în unele cazuri cu pietrișuri și nisipuri.

În zona câmpiei de divagare (șes aluvial), rocile parentale sunt de natură proluvo-coluvială, fiind alcătuite din pietrișuri rulate, unele de natură calcaroasă, formate din calcare și gresii alterate de culoare brună.

În luncile joase a râului Teleajen și ale pâraurilor Dâmbu și Strâmba, materialele parentale sunt de natură aluvială, de vârstă recentă, fiind alcătuite din depozite grosiere necoezive (pietrișuri și nisipuri).

1.1.2.3. Hidrologia și hidrografia

Rețeaua hidrografică de pe teritoriul cercetat aparține bazinului hidrografic al râului Ialomița. Teritoriul este străbătut în partea de est de râul Teleajen, care curge pe direcția N - NE - S - SE.

În interiorul teritoriului curg pâraurile Dâmbu și Strâmba. Atât râul Teleajen, cât și pâraul Dâmbu colectează pe parcursul lor o serie de reziduuri de la întreprinderile pe lângă care trec, poluând apele de suprafață și făcându-le improprietăți pentru irigații.

Pâraul Dâmbu are în general un debit constant, înregistrându-se totuși un maxim primăvara și toamna, datorită colectării apelor din precipitații care la o perioadă de 2 – 5 ani inundă terenurile din lunca joasă a pâraului.

Nivelul pânzei freatice este variabil, în funcție de relief și cantitatea de precipitații.

În zona colinară, apa se află la adâncimea de 30 m, iar în zona de câmpie apa freatică depășește 10 m, excepție făcând zonele joase și albiile majore unde nivelul freatic se află cuprins între 1 și 3 m.

1.1.2.4. Regimul climatic

În vederea caracterizării condițiilor de climă ale teritoriului cercetat s-au folosit datele climatice înregistrate la Stațiunea Meteorologică Ploiești.

Regimul termic se caracterizează printr-o temperatură medie anuală de 10,4°C, care este caracteristică zonei de silvostepă.

Primăvara este scurtă datorită trecerii bruște de la iarnă la vară. Vara este relativ călduroasă, cu zile cu temperaturi tropicale.

Toamna este relativ scurtă, prin apariția brumelor timpurii la sfârșitul lunii octombrie și noiembrie. Iarna este destul de rece, cu temperaturi scăzute, care se datoresc maselor de aer rece boreal venite din nordul Europei, odată cu vânturile din N-NE sau a aerului rece pătruns în câmpie din zona montană.

Regimul pluvial, cu o medie anuală de 614 mm, situează teritoriul cercetat într-o zonă favorabilă pentru dezvoltarea optimă a majorității plantelor de cultură.

Se observă abundența de precipitații în lunile mai – iunie și un deficit în lunile iulie – septembrie, care este suplinit prin irigații.

Excedentul de precipitații din restul lunilor anului poate duce adesea la stagnarea apei în microdepresiuni și pe unele soluri care prezintă orizonturi mai puțin permeabile.

De aceea canalul de irigație care străbate întregul perimetru poate juca și rol de drenor al excesului de apă pluvială din primăvară.

Regimul eolian se caracterizează prin predominarea vânturilor din SE și NV care în general favorizează formarea unor ploi puțin importante ca durată și debit. Vânturile de N și NE sunt secetoase și în toate anotimpurile pot produce scăderi bruște de temperatură.

În concluzie, teritoriul studiat este situat într-o zonă climatică favorabilă dezvoltării majorității plantelor de cultură în condițiile aplicării unei agrotehnici superioare și diferențiate în raport cu tipul de sol.

Formula climatică după Koppen este D.f.a.x. – ce caracterizează un climat temperat cu influență submediteraneană vara, în special în arealele însoțite de la baza reliefului colinar și temperat continental iarna, în unii ani cu nuanțe excesive.

1.1.2.5. Vegetația

Din punct de vedere al covorului vegetal arealul studiat se încadrează în zona nemorală a pădurilor de foioase, în arealele mai ridicate și de silvostepă în perimetrele de câmpie mai joasă.

Vegetația forestieră este de tip mezofil fiind reprezentată prin stejar pedunculat (*Quercus pedunculata*), carpen (*Carpinus betulus*), plop (*Populus* sp) și ulm (*Ulmus foliaceaea*).

Vegetația ierboasă se găsește atât în păduri, cât și în silvostepă și în culturile agricole ca vegetație ierboasă ruderală și segetală.

Se întâlnesc asociații vegetale formate din pir gros (*Cynodon dactylon*), neghină (*Agrostena ghitago*), pălămidă (*Cirsium arvense*), mohor (*Setaria viridis*), troscot (*Polygonum aviculare*), rapiță (*Raphanus raphanistrum*), laptele cucului (*Euphorbia amigdaloides*) și rug (*Rugus caesius*).

1.1.2.6. Solurile

În cadrul SC Agrotehnic SRL Păulești se întâlnesc următoarele categorii de soluri:

- soluri lutoase la suprafață și luto-argiloase, moderat aprovizionate cu humus, bogate în acizi fulvici, cu un orizont Ao la suprafața solului, cu orizont Bt relativ bine exprimat, tasate pe profil;
- soluri relativ profunde de tipul proluvosolurilor tipice, roșcate și stagnice în perimetrele de câmpie și colinare;
- luvosoluri tipice și stagnice în zona colinară sau în microdepresiuni;
- eutricambosoluri și aluviosoluri în lunci.

Pe de altă parte, un aspect caracteristic întregii zone este dat de prezența la suprafața solului sau în imediata apropiere, în special în conul de dejecție al Prahovei din perimetrul Câmpiei Piemontane, a unor pietrișuri de natură calcaroasă, care au generat apariția în zonă a unor soluri de tipul rendzinelor tipice și cambice, a eutricambosolurilor litice și a aluviosolurilor litice, cunoscute în trecut cu numele generic de brancioguri.

Parcelele experimentale din cadrul SC Agrotehnic SRL Păulești sunt ocupate în principal de preluvosoluri roșcate.

Acestea sunt soluri profunde, cu textură lutoasă la suprafață, în orizonturile Ap și Ao, și luto-argiloasă în Bt, devenind lutoase spre baza profilului, în roca mamă. Sunt relativ bine drenate și cu un potențial relativ ridicat de fertilitate.

1.1.3. Caracterizarea profilului de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova

1.1.3.1. Localizarea profilului de sol

Tipul de sol: Preluvosol roșcat (El rs, SRTS, 2012)

Chromic Luvisols (LV cr, WRB-SR, 2022)

Typic Haplustalfs (USDA-ST, 1999)

Localizare: Câmpia Ploieștilor, SC Agrotehnic Păulești SRL, 1,5 km, N-NV de DN 1, Prahova (figura 1.1)

Latitudine: 45°0'19,6" N

Longitudine: 25°55'11,3" E

Altitudine absolută: 232 m

1.1.3.2. Condiții pedogenetice

Relief: câmpie, suprafață plană, altitudinea absolută 232 m

Material parental: depozite proluvio-coluviale luto-argiloase

Drenaj natural: bun – moderat, apa freatică > 10 m

Date climatice: (Stația meteorologică Ploiești) $T_{ma} = 10,4^{\circ}\text{C}$;

$T_l = -2,3^{\circ}\text{C}$; $T_{vii} = 21,8^{\circ}\text{C}$; $P_{ma} = 614 \text{ mm}$

Vegetația naturală: forestieră de tip mezofil stejar pedunculat (*Quercus pedunculata*), carpen (*Carpinus betulus*), plop (*Populus* sp.), ulm (*Ulmus foliacea*)

Folosința actuală: arabil, irigat – cultură de grâu (*Triticum aestivum*)

1.1.3.3. Caracterizarea morfologică

Descrierea profilului: Preluvosol roșcat (figura 1.2).

Ap: 0 – 10 cm; lut-prăfos; brun cenușiu (10YR 5/2) la umed; structură modificată prin cultivare; afânat; local coprolite; rădăcini subțiri-mijlocii foarte frecvente; trecere clară dreaptă;



**Figura 1.2. Preluvosol roșcat,
SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova (sursa: Proiect GRIFOX)**

Ao: 10-32 cm; lut-prăfos; brun cenușiu (10YR 5/2) la umed; structură glomerulară – poliedric mic subangular; afânat - slab compact; friabil; moderat coeziv; rădăcini subțiri frecvente; coprolite rare; trecere treptată dreaptă;

A/B: 32-54 cm; lut argilos mediu; brun gălbui (10YR 5/4) cu pete brune (7,5YR 4/4) la umed; structură poliedrică subangulară mediu - mare; friabil; moderat coeziv; slab compact; coprolite rare; rădăcini subțiri - mijlocii rare; trecere clară dreaptă;

Bt₁: 54-75 cm; lut argilos mediu; brun (7,5YR 4/4) cu pete brun roșcate (5YR 4/4) la umed; structură prismatică mijlocie - mare bine dezvoltată; friabil - ferm; moderat coeziv - dur; slab compact; rădăcini subțiri rare; trecere treptată dreaptă;

Bt₂: 75-110 cm; lut argilos mediu; brun intens (7,5YR 5/6) cu pete roșii gălbui (5YR 4/6) la umed; structură prismatică mare, moderat dezvoltată; friabil; dur; moderat compact;

Bt₃: 110-150 cm; lut argilos mediu; brun intens (7,5YR 5/8) cu pete roșii gălbui (5YR 4/6); structură prismatică mare, moderat dezvoltată; friabil; dur; moderat compact;

Ck: ≥ 150 cm; lutoasă; structură masivă; acumulări de CaCO₃.

Orizontul Ao al acestor soluri, gros de cca. 32 cm, prezintă la suprafață, pe adâncimea de 10-15 cm, un suborizont arat prin discuire, este relativ deschis la culoare, brun cenușiu (10YR 5/2) în stare umedă și prezintă o textură luto-prăfoasă. Este lipsit de structură în primii 10-15 cm de la suprafață (în stratul arat, Ap). În continuare în orizontul Ao până la 32 cm adâncime se conturează un strat slab tasat, afânat, cu o structură glomerulară spre poliedrică mic subangulară.

Orizontul de tranziție A/B depășește rar adâncimea de 54 cm, textura luto-argiloasă medie, se deschide la culoare devenind brun gălbui (10YR 5/4) cu pete brune (7,5YR 4/4) la umed; structură poliedrică subangulară mediu - mare; friabil; moderat coeziv; slab compact; coprolite rare; rădăcini subțiri - mijlocii rare; trecere clară dreaptă.

Orizotul Bt prezintă o grosime de cca. 100 cm, textura este relativ uniformă pe profil fiind luto-argiloasă medie. Culoarea variază pe profil de la brun (7,5YR 4/4) cu pete brun roșcate (5YR 4/4) la

umed în partea superioară a profilului la brun intens (7,5YR 5/8) cu pete roșii gălbui (5YR 4/6); structura este prismatică medie mare pe tot orizontul, fiind bine spre moderat dezvoltată. Compactitatea solului este în general moderată cu porțiuni mai tasate la nivelul orizontului Bt₂.

Orizontul Ck este situat în general sub adâncimea de 150 cm, cu concrețiuni CaCO₃ mici și moi.

1.1.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică

Conținut de argilă (< 0,002 mm) în primii 32 cm de la suprafață este de 30,1%, respectiv lut prăfos, după care acesta crește pe profil în orizontul de tranziție AB la 37,9%, urmând o acumulare semnificativă în orizontul Bt, până la 44,1%, la adâncimea de 150 cm.

Conținut de praf se situează, de asemenea, la cote ridicate în orizontul de suprafață Ao de 33,7% și scade spre baza profilului în orizontul Bt la 26,0%.

Nisipul grosier prezintă valori mai ridicate în orizontul de tranziție AB (2,5%) și se păstrează constant în orizontul Bt.

Porozitatea totală a solului este foarte mare îndeosebi în stratul arat (56,5%), devine mică - mijlocie pe profil, iar starea de tasare se apreciază ca fiind slabă - moderată, începând chiar din orizontul superior al solului (Ao).

Permeabilitatea este foarte mare în orizontul arat, iar în continuare pe profil este mică - mijlocie, ca urmare a creșterii tasării materialului de sol.

Înșușirile fizice ale preluvosolurilor roșcate sunt mai puțin favorabile comparativ cu cernoziomurile, densitatea aparentă fiind foarte mică în Ap (1,17 g/cm³), mijlocie în Ao, A/B, Bt (1,35-1,45 g/cm³) și mare la baza orizontului Bt.

Conductivitatea hidraulică saturată prezintă valori foarte mari în Ap (35,92 mm/h), mijlocii în Ao (7,15 mm/h) și mici în rest (0,79-1,98 mm/h).

Rezistența la penetrare este mijlocie pe tot profilul de sol (36-42 kgf/cm²), exceptând orizontul Ap (tabelul 1.1).

Tabelul 1.1. Însușirile fizice și hidrofizice ale profilului de sol de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova (sursa: Proiect GRIFOX)

Orizontul Adâncimea	UM cm	Ap 0-10	Ao 10-32	A/B 32-54	Bt ₁ 54-75	Bt ₂ 75-110	Bt ₃ 110-150
Nisip grosier (2,0-0,2 mm)	% g/g	2,2	2,4	2,5	2,7	2,7	2,7
Nisip fin (0,2-0,02 mm)	% g/g	34,0	33,8	30,2	28,7	27,7	27,2
Praf (0,02-0,002 mm)	% g/g	35,5	33,7	29,4	28,6	27,2	26,0
Argilă (<0,002 mm)	% g/g	28,3	30,1	37,9	40,0	42,8	44,1
Argilă fizică (<0,01 mm)	% g/g	48,3	46,5	54,1	57,6	58,8	57,5
Textura	-	LP	LP	TT	TT	TT	TT
Umiditatea la recoltare	% g/g	22,7	20,8	21,5	21,5	22,3	22,6
Densitatea aparentă	g/cm ³	1,17	1,45	1,35	1,45	1,40	1,46
Porozitatea totală	% v/v	56,5	45,8	49,8	46,0	47,8	45,7
Rezistența la penetrare	kgf/cm ²	18	36	39	41	42	42
Indicele de contractie	g/cm ³	0,0039	0,0059	0,0072	0,0062	0,0076	0,0084
Conductivitatea hidraulică saturată	mm/h	35,92	7,15	1,98	1,19	0,79	0,79

1.1.3.5. Caracterizarea chimică

Reacția solului (pH) situează aceste soluri în categoria celor moderat - slab acide. Astfel valoarea pH-ului se situează în jurul valorilor de 5,12-6,47.

Deschise la culoare, nu sunt prea bogate în materie organică. Astfel, conținutul în humus și azot al acestor soluri este mic și foarte mic și scade treptat pe profil.

Capacitatea totală de schimb cationic este mică - mijlocie (12,59-21,16 me/100 g sol), iar gradul de saturație în baze este scăzut în Ap, Ao și relativ ridicat în orizonturile A/B și Bt (82,7-87,1%).

În ceea ce privește aprovizionarea cu fosfor mobil, aceasta este mică în orizonturile de suprafață și foarte mică în rest.

Starea de aprovizionare cu potasiu mobil este mijlocie în Ap și mică pe restul profilului de sol.

Starea de aprovizionare cu micronutrienți se situează, în general, în limitele considerate optime, valori mai ridicate înregistrându-se în cazul Zn, Fe și Mn. Din punct de vedere al conținutului de săruri solul nu este salinizat (tabelul 1.2).

Tabelul 1.2. Însușirile chimice ale profilului de sol de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova (sursa: Proiect GRIFOX)

Orizontul Adâncimea	UM cm	Ap 0-10	Ao 10-32	A/B 32-54	Bt ₁ 54-75	Bt ₂ 75-110	Bt ₃ 110-150
pH	-	5,24	5,12	6,09	6,47	6,38	6,22
Nt	%	0,15	0,15	0,10	0,091	0,091	-
Humus	%	2,09	2,19	1,20	0,98	0,89	0,74
P _{AL}	ppm	14,84	11,70	11,87	4,01	7,33	6,89
K _{AL}	ppm	151,66	85,83	90,00	95,00	102,00	92,00
Cu	ppm	2,74	3,28	2,41	2,14	2,36	2,59
Zn	ppm	2,12	1,38	1,09	0,66	1,16	2,82
Fe	ppm	57,19	56,95	19,34	15,37	15,92	16,77
Mn	ppm	43,50	37,54	13,38	17,43	37,50	10,66
SB	me/100 g sol	6,36	9,45	12,96	14,82	17,70	18,32
Ah	me/100 g sol	6,22	6,09	2,71	2,35	2,62	2,84
T	me/100 g sol	12,59	15,54	15,67	17,16	20,32	21,16
V	%	50,5	60,8	82,7	86,3	87,1	86,6
Săruri solubile	me/100 g sol	28	34	39	22	24	35

1.1.3.6. Considerații agronomice

Preluvosolul roșcat se încadrează în clasa a II-a, cu pretabilitate bună și cu limitări reduse pentru culturile de câmp.

Prezintă ca factori limitativi la folosința arabilă textura luto-argiloasă sub orizontul Ao, care implică un interval scurt al lucrărilor solului (figura 1.3) și în condiții de umiditate optimă pentru a nu produce compactarea solului și apariția suborizontului de hardpan.

La ploile mai mari apar unele greutăți de traficabilitate pe o perioadă de 1-2 zile.



Figura 1.3. Lucrările solului la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova (sursa: Proiect GRIFOX)

Gruparea terenurilor după pretabilitatea la irigat

Preluvosolul roșcat se încadrează în clasa a II-a de pretabilitate la irigat, prezentând restricții slabe la introducerea irigațiilor.

Prezintă aceiași factori limitativi ca și pentru pretabilitatea la arabil, legați de textura luto-argiloasă.

Pentru ambele grupări se recomandă măsuri agropedo-ameliorative: lucrarea solului la umiditatea optimă, nivelare de exploatare, scarificare, fertilizare ameliorativă, norme de udare corespunzătoare (tabelul 1.3, figura 1.4).

Tabelul 1.3. Favorabilitatea terenurilor ocupate de preluvosolul roșcat de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, la neirigat și irigat (sursa: Proiect GRIFOX)

Solul Cultura	Grâu	Orz	Porumb	Floarea soarelui	Soia	Mazăre sau fasole	Lucernă	Arabil
Preluvosol neirigat	74	74	75	73	73	73	65	73
Preluvosol irigat	105	105	111	104	104	103	101	106



Figura 1.4. Imagini din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova (sursa: Proiect GRIFOX)

Pe baza analizei notelor de bonitare se observă că terenurile ocupate de preluvosoluri roșcate prezintă o favorabilitate bună (clasa a II-a de favorabilitate) pentru toate culturile din zonă.

După aplicarea tuturor măsurilor agropedoameliorative, inclusiv prin folosirea irigațiilor în perioadele cu deficit de umiditate, favorabilitatea la acest sol se potențează cu două clase de bonitare, depășind 100 puncte.

1.2. Profilul de sol de la INCDA Fundulea, Călărași

1.2.1. Localizarea parcelelor experimentale

Parcelele sunt localizate în Câmpia Română de est, S-SE de Fundulea, la 2,3 km (figura 1.5).



Figura 1.5. Localizarea parcelelor experimentale și a profilului de sol de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

Reprezentând partea sud-vestică a Bărăganului, Câmpia Mostiștei este situată între Argeș - Dâmbovița - Pasărea, Valea Dunării și văile Argova - Vânăta.

Ea reprezintă o subunitate mai puțin stepică comparativ cu celelalte areale ale Câmpiei Bărăganului, înregistrând o pondere mai mare a pădurilor și o utilizare agricolă mai variată.

În Câmpia Mostiștei crovurile sunt mai numeroase, iar fragmentarea reliefului este mai puternică.

1.2.2. Condițiile naturale

1.2.2.1. Relieful

Relieful are forma unui câmp larg acoperit cu loess din fostele conuri de dejecție terminale ale Argeșului și Dâmboviței (nisipuri de Mostiștea), prezentând o ușoară înclinare de la vest la est și de la nord la sud.

Suprafața câmpiei are numeroase croturi, ce sunt incluse adesea în întinse arii semiendoreice.

Croturile sunt de mărimi diferite, însumând o suprafață de peste 28.000 ha, cu diametre cuprinse între 50 și 150 m. Văile marginale (Dunărea, Argeșul, Dâmbovița) sunt bine conturate prin maluri, cu excepția Mostiștei și Argovei.

1.2.2.2. Regimul climatic

Câmpia Mostiștei prezintă un grad mai atenuat de continentalism, ceea ce face ca pe lângă vegetația de stepă (cu pajiști mezoxerofile) să fie prezente și păduri de cvercinee (indicele de ariditate de Martonne fiind mai mare de 25).

Temperaturile medii anuale ale aerului sunt cuprinse între 10,5 și 11,0°C, iar la suprafața solului se înregistrează valori în jur de 13°C.

Amplitudinea medie anuală a temperaturii aerului are valori de 25-26°C, iar la sol de 31-32°C.

Temperatura minimă absolută a aerului a fost de -25,0°C (25.01.1963 la Fundulea) și de -27,4°C (06.02.1954 la Budești), iar cea maximă absolută, de 41,3°C (16.08.1963 la Fundulea) și respectiv 41,4°C (la Budești, înregistrată la aceeași dată).

În partea estică a acestei câmpii (la Valea Argovei), maxima absolută a temperaturii aerului a atins 44,0°C (10.08.1951).

La sol, temperatura minimă absolută a fost de -29,2°C (18.01.1963 la Fundulea) și de -33,2°C (la aceeași dată la Budești), ceea ce reprezintă minima absolută pentru tot Bărăganul.

Precipitațiile au valori anuale medii de aproximativ 550 mm, fiind cele mai ridicate din tot Bărăganul. Acestea sunt distribuite astfel:

- 300-350 mm în semestrul cald (în iunie se înregistrează maximul pluviometric lunar, de 80-90 mm);

- 200 mm în semestrul rece (stratul de zăpadă durează 40-50 de zile).

Maximele de precipitații în 24 ore sunt mai mici de 100 mm: 59,1 mm (05.08.1972 la Budești) și 8,8 mm (27.04.1969 la Fundulea), ambele fiind înregistrate în timpul excesului de umiditate din perioada 1969-1972.

Fenomenele de uscăciune și secetă sunt mai diminuate, în comparație cu restul Bărăganului (Niculescu, 1981).

1.2.2.3. Fauna

Fauna este cea specifică silvestreii, în Rezervația Ciornuleasa sunt protejate specii de interes cinegetic: iepurele, fazanul, cerbul lopătar și mistrețul.

1.2.2.4. Vegetația

Vegetația este reprezentată de speciile specifice pajiștilor de silvostepă, în care o frecvență ridicată o are păiușul (*Festuca pseudovina*, *Festuca valesiaca*), pelinița (*Artemisia austriaca*), sadina (*Chrysopogon gryttus*), pirul gros (*Cynodon dactylon*) și speciile lemnoase de cvercinee (*Quercus cerris*, *Quercus fraineto*, *Quercus pedunculiflora*) în amestec cu ulm, jugastru, frasin etc.

În partea de sud-vest a orașului Fundulea, la est de Sohatu, sunt localizate masive forestiere de păduri de șleau, iar în imediata apropiere a satului Mitreni se află cea mai întinsă pădure, Ciornuleasa, care constituie o rezervație mixtă, la nord de satele Chiselei și Mănăstirea.

1.2.2.5. Solurile

Solurile reprezentative sunt cernisolurile, de tipul cernoziomurilor cambice cu caractere vermice, care sunt predominante, au structură grăunțoasă, humus în jur de 4%, necesită irigații și fertilizări.

În partea de nord și vest, dar și în crovuri, apar cernoziomuri argice, pe terasele Dunării apar cernoziomuri cambice gleice, cu stratul acvifer la o adâncime de 3-5 m.

În cadrul Câmpiei Mostiștei, după caracterele morfohidrografice și genetice, se diferențiază câteva subunități care au particularități

locale: Câmpul Nana (între Mostiștea și Pasărea - Dâmbovița - Argeș) cu câmpurile Solacolu în partea de nord și Cioraulesei în partea de sud și Câmpul Argovei (între Mostiștea și văile Argova - Vânăta).

1.2.3. Caracterizarea profilului de la INCDA Fundulea, Călărași

1.2.3.1. Localizarea profilului de sol

Tipul de sol: Cernoziom argic (CZ ar, SRTS, 2012)

Luvic Chernozems (CH Iv, WRB-SR, 2022)

Udic Argiustolls (pp) (USDA-ST, 1999)

Localizare: Câmpia Română de est, S-SE de Fundulea, Călărași, la 2,3 km (figura 1.5)

Latitudine: 44°27'17,7" N

Longitudine: 26°31'15,8" E

Altitudine absolută: 60 m

1.2.3.2. Condiții pedogenetice

Relief: câmpie; crov; suprafață plană cu denivelări; altitudine absolută 65 m

Material parental: depozite loessoide

Drenaj natural: bun - moderat; apa freatică aproximativ 8 m; temporar apă stagnantă la suprafață și în profil

Zona bioclimatică: zona stepei – subzona antestepei

Date climatice: (stația Tămădău pentru precipitații, stația Armășești pentru temperatură) Pma = 500 mm; Tma = 10,3°C

Vegetația naturală: plante de cultură; buruieni dintre care se remarcă: *Xanthium* sp., *Setaria lutescens*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Cirsium arvense* etc.

Specii edificatoare: *Echinochloa crus-galli* (exces temporar de umiditate), *Hibiscus trinum* (textură grea)

Folosința actuală: arabil

Regim de umiditate: udic

Regim de temperatură: mesic

1.2.3.3. Caracterizarea morfologică

Descrierea profilului: Cernoziom argic (figura 1.6).



**Figura 1.6. Cernoziom argic,
INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)**

Ap: 0-18 cm; lut argilo-prăfos (argilă prăfoasă); brun cenușiu foarte închis (10YR 3/2) în stare umedă și brun cenușiu închis (10YR 4/2) în stare uscată; structură deranjată de lucrările agricole; reavăn; friabil în stare umedă; dur în stare uscată; rădăcini ierboase, frecvente; pori fini și mijlocii; frecvenți; trecere netă, dreaptă;

Aph: 18-30 cm; lut argilo-prăfos (argilă prăfoasă); culoarea este aceeași ca și în orizontul precedent; compact; tasat, bulgări; rădăcini ierboase, subțiri; pori fini și mijlocii, frecvenți; trecere netă, dreaptă;

Am: 30-55 cm; lut argilo-prăfos (argilă prăfoasă); brun foarte închis - brun cenușiu foarte închis (10YR 2,5/2) în stare umedă și brun cenușiu închis - brun (10YR 4/2,5) în stare uscată; structură grăunțoasă și poliedrică subangulară medie - mare bine dezvoltată; reavăn; ferm în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; slab compact; rădăcini ierboase, subțiri; pori fini, frecvenți; trecere treptată, ondulată;

AB: 55-80 cm; argilă lutoasă (argilă prăfoasă); brun cenușiu foarte închis (10YR 3/2) în stare umedă și brun închis - brun (10YR 3,5/3) în stare uscată; structură poliedrică subangulară mare; reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; moderat compact; rădăcini ierboase, frecvente; pori fini, frecvenți; bobovine punctiforme, rare; trecere treptată, ondulată;

Bt₁: 80-102 cm; argilă lutoasă (argilă prăfoasă); brun cenușiu foarte închis - brun cenușiu închis (10YR 3,5/2) cu pete brun - gălbui (10YR 5/6) mici, în stare umedă și brun (10YR 4/3) cu aceleași pete în stare uscată; structură prismatică bine dezvoltată; reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; moderat compact; bobovine mici, rare; rădăcini ierboase, rare; pelicule argiloase, subțiri, discontinui; trecere treptată, ondulată;

Bt₂: 102-120 cm; argilă lutoasă (argilă prăfoasă); brun închis - brun (10YR 3,5/3) cu pete galben brunii (10YR 6/6) în stare umedă și brun gălbui (10YR 5/4) cu aceleași pete în stare uscată; structură prismatică bine dezvoltată (muchii ascuțite, fețe de presiune dar nu suficient de înclinate pentru caracter vertic); reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; moderat compact; bobovine mici - medii; pori fini; pelicule argiloase, continui; trecere treptată, ondulată;

Bt₃: 120-150 cm; argilă lutoasă (argilă prăfoasă); brun gălbui închis (10YR 4/4) cu pete mici, difuze galben brunii (10YR 6/6) în stare umedă și brun gălbui - brun gălbui deschis (10YR 5,5/4) cu aceleași pete în stare uscată; structură prismatică moderat dezvoltată; reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată;

adeziv; plastic; moderat compact; pori fini; bobovine; pelicule argiloase, discontinui; trecere treptată, ondulată;

Bt₄: 150-185 cm; lut argilos (argilă prăfoasă); brun gălbui - brun gălbui deschis (10YR 5,5/4) cu pelicule argilo-humice mai închise, brun gălbui închis (10YR 4/4) pe suprafață structurală în stare umedă și gălbui (10YR 7/6) în stare uscată; structură prismatică slab dezvoltată; reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; moderat - compact; pori fini, frecvenți; bobovine mici - medii; pelicule argiloase, discontinui; trecere treptată, ondulată;

BC: 185-210 cm; lut argilos (argilă prăfoasă); brun gălbui (10YR 5/6) cu pete difuze ceva mai închise brun - gălbui (10YR 5/4) în stare umedă și gălbui (10YR 7/6) în stare uscată; structură prismatică, foarte slab dezvoltată; reavăn; tare în stare umedă; foarte dur în stare uscată; adeziv; plastic; moderat compact; pori fini; bobovine mici, rare.

Orizontul Am (gros de cca. 55 cm) al acestor soluri prezintă la suprafață pe adâncimea de 18 cm un suborizont arat (Ap).

Acest orizont este mai deschis la culoare, brun cenușiu foarte închis (10YR 3/2) în stare umedă și are o textură lut argilo-prăfoasă cunoscută sub numele de argilă prăfoasă.

Datorită lucrărilor agricole este lipsit de structură de la suprafață. În continuare se găsește un suborizont Aph de hardpan tasat, compact datorat practicării timp îndelungat a arăturii la aceeași adâncime.

Orizontul Am prezintă textură lut argilo-prăfoasă, are o culoare mai închisă, respectiv brun foarte închis - brun cenușiu foarte închis (10YR 2,5/2) la umed, structura este grăunțoasă spre poliedric medie bine dezvoltată, foarte dur la uscare și ferm la umed, adeziv, plastic, cu multe rădăcini ierboase.

Orizontul de tranziție AB depășește adâncimea de 80 cm, textura argilo-lutoasă, se deschide la culoare devenind brun cenușiu foarte închis (10YR 3/2) la umed, structură poliedrică subangulară mare, foarte dur în stare uscată și tare la umed, bobovine punctiforme, trecere treptată.

Orizontul Bt prezintă o grosime de aproximativ 100 cm, textura este uniformă pe profil fiind argilo-lutoasă până la 150 cm adâncime

și luto-argiloasă în continuare. Culoarea pe profil variază de la brun cenușiu foarte închis - brun cenușiu închis (10YR 3,5/2) în partea superioară și brun gălbui - brun gălbui deschis (10YR 5,5/4) la umed, spre bază. Structura este prismatică bine dezvoltată, dur la uscare și tare în stare umedă, bobovine, pelicule argiloase discontinui.

Orizontul de tranziție BC este situat peste adâncimea de 185 cm și apare pe profil până la 210 cm adâncime, are textură lut-argiloasă, culoare brun gălbui (10YR 5/6), cu pete mai închise, difuze, structură prismatică foarte slab dezvoltată, adeziv, plastic, dur la uscare și tare în stare umedă, carbonații nu apar.

1.2.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică

Conținutul de argilă în primii 30 cm de la suprafață este de 40,8% ($< 0,002$ mm), după care acesta crește la 47,5% în orizontul AB la 80 cm adâncime, ajungând la 50,8% în orizontul Bt la 150 cm adâncime și scade la valori de 43,9% la adâncimea de 210 cm.

Praful, ca și nisipul fin se situează la cote ridicate (34,0-38,9%) în orizontul Am și (29,5-31,4%) în orizontul Bt. Nisipul fin are valori de 20,6-25,0% în Am și de 19,8-17,9% în Bt, iar nisipul grosier nu apare.

Înșușirile fizice ale cernoziomurilor argice și cambice argilo-lutoase din zonă sunt mai puțin favorabile în comparație cu cernoziomurile tipice și cambice lutoase din regiune.

Porozitatea totală a solului este foarte mare în stratul arat (58%) și devine mică și foarte mică pe profil (39-46%).

Starea de tasare se apreciază ca fiind netasat în orizontul Ap și moderat tasat și puternic tasat din a doua parte a orizontului superior al solului.

Densitatea aparentă (DA) este foarte mică în orizontul Ap ($1,12 \text{ g/cm}^3$) și mare și foarte mare pe profilul de sol ($1,36\text{-}1,57 \text{ g/cm}^3$).

Capacitatea de câmp pentru apă (CC) ca și cea de apă utilă (CU) sunt mijlocii spre mari (21-27% și 18,7-13,2%) în primii 18 cm, iar pe profilul de sol sunt mici și foarte mici (17-21% și 6,1-11,6%).

Coeficientul de ofilire (CO) este mijlociu în orizonturile de suprafață Ap și Am ($9,8\text{-}11,4\% \text{ g/g}^{-1}$) și mare în Bt ($15,6\% \text{ g/g}^{-1}$).

Permeabilitatea este mare în orizontul arat și Am (12,2 mm/h), mijlocie în AB (6,9 mm/h) și foarte mică în Bt (0,4-0,2 mm/h), ca urmare a creșterii tasării materialului de sol.

1.2.3.5. Caracterizarea chimică

Solurile sunt închise la culoare, dar nu sunt prea bogate în materie organică. Conținutul în humus al acestor soluri nu depășește 3,4% în primii 30 cm, decât foarte rar.

Humusul scade treptat pe profil, menținându-se totuși în jur de 1,8% în orizontul AB, 1,2% în Bt și 0,2-1,0% până la adâncimea de 210 cm.

Reacția (pH) plasează aceste soluri în categoria celor slab spre moderat acide. În cele mai frecvente cazuri, valoarea pH în orizontul Ap este moderată (5,7%), slab acidă în orizontul Am și Bt (5,9-6,8) și neutră în BC la 185 cm adâncime.

Capacitatea totală de schimb cationic are valori mici pe tot profilul de sol (15,9-20,0 me/100 g sol), gradul de saturație în baze este ridicat: eubazic în Am (80,6-90,6%) și saturat în baze (91-96), pe restul profilului de sol.

Azotul total are valori mijlocii în primii 30 cm (0,164%) și mici în orizonturile Am și AB (0,101-0,124%).

Fosforul mobil are valori mijlocii în Ap și Aph (23-28 ppm) și mici în orizonturile Am și AB (13-16 ppm).

Potasiul mobil are valori relativ mari în Ap (203 ppm) și mijlocii în orizonturile Am și AB (174-179 ppm).

1.2.3.6. Considerații agronomice

Cernoziomul argic se situează în clasa a II-a, cu o pretabilitate bună și cu limitări reduse pentru culturile de câmp. La ploile mai abundente apar unele greutăți privind traficabilitatea pe o perioadă de 1-2 zile.

Prezintă ca factori limitativi pentru folosința arabilă textură luto-argilooasă sub orizontul Am, ce implică un interval relativ scurt al lucrărilor solului și în condiții de umiditate optimă pentru a nu produce compactarea solului și apariția suborizontului de hardpan.

Gruparea terenurilor după pretabilitatea la irigat

Cernoziomul argic se află în clasa a II-a de pretabilitate la irigat, prezentând limitări slabe la introducerea irigațiilor.

Prezintă aceiași factori limitativi ca la pretabilitatea pentru arabil legați, în general de textura luto-argiloasă.

Pentru ambele categorii de grupări se recomandă măsuri agropedoameliorative: lucrarea solului la umiditatea optimă, norme de udare corespunzătoare, nivelare de exploatare, fertilizare ameliorativă și scarificare.

1.3. Profilul de sol de la SCDA Albota, Pitești

1.3.1. Localizarea parcelelor experimentale

Parcelele experimentale sunt localizate în Câmpia Română de vest, Câmpia Piteștiului, SCDA ALBOTA (figura 1.7).

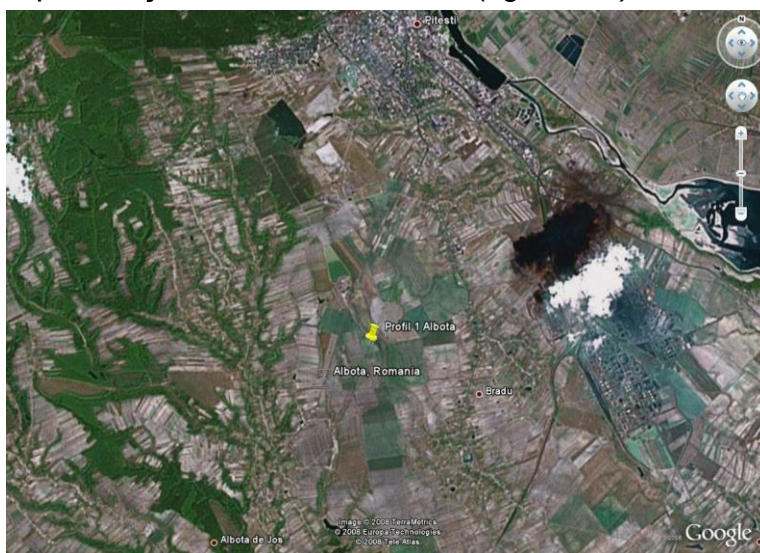


Figura 1.7. Localizarea parcelelor experimentale și a profilului de sol de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

Câmpia Piteștiului se învecinează la sud și sud-est cu Câmpia Găvanu - Burdea și Câmpia Titului, iar la vest cu Piemontul Cotmenei, la nord și nord-est cu Culoarul și Gruiurile Argeșului, Piemontul Căndești și Câmpia Picior de Munte.

Limitele vestică și nord-estică sunt bine conturate, fiind constituite din versanți, limita sudică nu este marcată de denivelări și este considerată acolo unde terasele se pierd în suprafața câmpiei, pe aliniamentul localităților Găujani - Negrași - Mozacu - Stavropolea și Mătășaru.

Câmpia are altitudinea cuprinsă între 350 m în partea nordică și 180 m la sud-est de Găești, este formată din terasele și lunca Argeșului, prezintă o dublă înclinare: către est, spre Argeș, în trepte și către sud, unde coborârea este continuă, conformă cu înclinarea teraselor.

Terasele, în număr de cinci, sunt dezvoltate pe dreapta și dispuse în evantai, iar din punct de vedere genetic este o câmpie de terase, săpate de râul Argeș într-o câmpie piemontană.

Această dispoziție este rezultatul înălțării recente a marelui anticlinal Slătioarele - Pitești care, la rândul lui, a împins ritmic albia Argeșului spre est, dar poate fi pusă și pe seama lăsării continue a Câmpiei Române către est.

În timpul formării teraselor, Argeșul și-a schimbat cursul până la cel prezent, care este dispus în lungul unei lunci, sub marginea Piemontului Căndești, iar Teleormanul, Glavaciocul, Dâmbovicul și Neajlovul au moștenit vechile cursuri ale lui.

1.3.2. Condițiile naturale

1.3.2.1. Relieful

Acesta se poate caracteriza prin existența a cinci niveluri de terase. Terasale vechi sunt cele mai extinse, au orientarea generală nord-vest – sud-est și sunt fragmentate de o rețea de văi.

Terasa a V-a are o lățime de peste 3 km în dreptul localității Smeura și ajunge în sud la 8 km, având altitudine relativă între 103 și 107 m.

Terasa a IV-a are lățimea de 2 km la Pitești și ajunge la 6 km în aval, unde dispare.

Terasa a III-a (de 70-75 m) este cea mai lungă și se desfășoară pe o distanță de 40 km la sud de Pitești, unde ajunge la o lățime de 7 km.

Terasele mai actuale sunt mai înguste, fiind deformate datorită mișcării de ridicare a anticlinalului Leordeni - Oarja, care a determinat înălțarea celorlalte terase.

Cazul cel mai tipic este terasa a II-a (de 40-50 m), care în partea de sud-est de Pitești prezintă două trepte, una de 25-40 m și alta de 38-42 m, fiecare ajungând la 1 km lățime; iar treptele dispar în zona satelor Gruiu și Cireșu. Terasa a II-a are forma unei fâșii ce se lărgeste de la aproximativ 700 m în nord, la 7 km în sud, dominând lunca Argeșului (în aval de Pitești) printr-un versant abrupt.

Terasa I-a (de 15-17 m) are lungimea de 6 km și dispare în cartierul Prundu, unde lunca Argeșului vine în contact direct cu fruntea terasei a II-a. Pe această terasă este așezat centrul municipiului Pitești.

Lunca Argeșului are o dezvoltare asimetrică, cu o lățime ce variază de la 3 km la Pitești, până la 8 km la Găești, ca urmare a tendinței Argeșului de a se deplasa pe sub fruntea teraselor I-a și a II-a, fiind forțat de râurile care coboară din Piemontul Căndești: Râncăciuv, Văleni, Glâmbocel, Circinev și Potop.

Aluviunile acestor râuri sunt așezate într-o trenă proluvio-coluvială, realizând partea cea mai înaltă a luncii Argeșului, ce se prezintă în relief sub forma unui glacis continuu.

Râurile prezintă frecvente schimbări de direcție și împotmoliri în albie, după ieșirea din această parte mai înaltă, fapt pentru care a fost necesară canalizarea traseului.

1.3.2.2. Hidrologia

Apele, exceptând Argeșul, sunt reprezentate de râurile Dâmbovnic, Teleorman, Neajlov și Mozacu, își au obârșia în extremitatea sud-estică a Piemontului Cotmenei și în terasele Argeșului, la sud-est și sud de Pitești.

Din această motiv râurile au debite mici de apă, o parte a cursului lor superior având doar temporar apă.

Rețeaua de văi și vâlcele divergente spre sud și sud-est, având cursuri temporare, a făcut ca necesarul de apă pentru irigații, să fie suplimentat prin construirea a numeroase lacuri antropice care acumulează și apa din precipitații.

În lunca Argeșului au fost construite două lacuri de acumulare de mari dimensiuni, pentru alimentarea cu apă a zonei Pitești, precum și câteva lacuri de dimensiuni mai reduse pentru piscicultură.

1.3.2.3. Regimul climatic

Regimul climatic prezintă caractere de tranziție între Piemontul Getic din nord și Câmpia Găvanu - Burdea din sud, datorită altitudinii mai ridicate și a expoziției sudice.

Temperatura medie anuală este mai scăzută decât în restul Câmpiei Teleormanului, media anuală fiind în jur de 9-10°C, precipitațiile sunt mai abundente (600-680 mm/an).

Culoarul văii Argeșului favorizează, de asemenea, predominarea vântului de nord - vest și direcționarea maselor de aer în lungul lui.

1.3.2.4. Vegetația

În corelație cu condițiile climatice, vegetația naturală a fost reprezentată, în trecut, prin păduri de gârniță și cer, ce au fost înlocuite astăzi în mare parte de culturi agricole și pășuni.

1.3.2.5. Solurile

Învelișul de soluri este reprezentat de luvosoluri în asociere cu planosoluri, caracteristice câmpiilor înalte și piemonturilor, alături de acestea apar vertosoluri și luvosoluri roșcate, toate fiind formate pe substrate luto-argiloase și argiloase.

În lunca Argeșului se găsesc aluviosoluri și aluviosoluri entice, dar și preluvosoluri pe conurile de dejecție.

În luncile Teleormanului, Mozacului, Dâmbovnicului și Neajlovului sunt predominante aluviosolurile gleice și gleiosolurile.

1.3.3. Caracterizarea profilului de la SCDA Albota, Pitești

1.3.3.1. Localizarea profilului de sol

Tipul de sol: Luvosol vertic (LV vs, SRTS, 2012)

Vertic Luvisols (LV vr, WRB-SR, 2022)

Vertic Hapludalfs (pp) (USDA-ST, 1999)

Localizare: Câmpia Română de Vest, Câmpia Piteștiului, SCDA Albota, Pitești (figura 1.7)

Latitudine: 44°47'59,8" N

Longitudine: 24°25'15,9" E

Altitudine absolută: 334 m

1.3.3.2. Condiții pedogenetice

Relief: suprafață plană; terasă; altitudinea absolută 334 m

Material parental: depozite loessoide

Climă (Stația Meteorologică Pitești, 307 m altitudine absolută):

Pma = 700 mm; Tma = 9,8°C; Iar = 34; ET = 662 mm

Apa freatică: dulce; adâncime > 10 m; drenaj global imperfect

Vegetația naturală: caracteristică subzonei pădurilor de gorun

Folosința: culturi agricole

1.3.3.3. Caracterizarea morfologică

Descrierea profilului: Luvosol vertic (figura 1.8).



**Figura 1.8. Luvosol vertic,
SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)**

Ap + El: 0-22 cm; lut; brun cenușiu foarte închis - brun închis (10YR 3/2,5) în stare umedă; nestructurat; uscat; slab plastic, friabil; slab adeziv; bobovine mici frecvente; pori fini foarte frecvenți; trecere clară undulată;

El: 22-31 cm; lut; brun cenușiu foarte închis - brun cenușiu închis (10 YR 3,5/2) în stare umedă; nestructurat; tasat; jilav; slab plastic; friabil; slab adeziv; bobovine mici frecvente; pori fini frecvenți; rădăcini subțiri frecvente, trecere clară undulată;

EB: 31-42 cm; lut; brun cenușiu închis - brun (10YR 4/2,5) în stare umedă; structură poliedrică subangular mijlocie, bine dezvoltat; ferm; uscat; plastic; adeziv; bobovine mici frecvente; pori fini frecvenți; rădăcini subțiri rare; trecere clară undulată;

Bt₁yw₂: 42-64 cm; argilă; brun (10YR 4/3) cu pete mari cenușiu închis (10YR 4/1) în stare umedă; structură columnară mare, bine dezvoltată; reavăn; foarte adeziv; foarte plastic; crăpături (1 cm diametru); fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; rădăcini subțiri rare; trecere treptată undulată;

Bt₂yw₂: 64-84 cm; argilă; negru - brun foarte închis (10YR 2/1,5) în stare umedă; structură columnară mare, bine dezvoltată; reavăn; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; crăpături (1 cm diametru); fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; rădăcini subțiri foarte rare; trecere treptată undulată;

Bt₃y: 84-100 cm; argilă; brun foarte închis (10YR 2/2) în stare umedă; structură columnară mare, bine dezvoltată; reavăn; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; crăpături (1 cm diametru); fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; trecere treptată dreaptă;

Bt₄y: 100-136 cm; argilă; negru (10YR 2/1) în stare umedă; structură columnoidă mare, bine dezvoltată; reavăn; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; crăpături (0,5 cm diametru); fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; trecere treptată dreaptă;

Bt₅y: 136-158 cm; argilă; brun foarte închis (10YR 2/2) în stare umedă; structură columnoidă mare, bine dezvoltată; jilav; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; trecere treptată dreaptă;

Bt₆y: 158-196 cm; lut argilos; brun cenușiu foarte închis - brun închis (10YR 3/2,5) în stare umedă; structură columnoidă mare,

moderat dezvoltată; jilav; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; fețe oblice de alunecare; bobovine mici rare; trecere treptată dreaptă;

BC: 196-223 cm; lut argilos; brun închis (10YR 3/3) în stare umedă; structură columnoidă mare, slab dezvoltată; jilav; plastic; ferm; adeziv; bobovine mici rare; trecere clară undulată;

C: 223-240 cm; argilă; brun închis (10YR 3/3) în stare umedă; structură masivă; foarte plastic; foarte ferm; foarte adeziv; concrețiuni rare de CaCO_3 care fac efervescență moderată; în rest solul nu face efervescență.

Orizontul El al acestor soluri are la suprafață, pe adâncimea de 22 cm, un suborizont (Ap + El) arat pe toată grosimea orizontului.

Acest orizont are culoare brun cenușiu foarte închis - brun închis (10YR 3/2,5) în stare umedă și prezintă o textură lutoasă. Este lipsit de structură la suprafață datorită lucrărilor agricole și este slab adeziv, slab plastic, cu bobovine mici rare.

În continuare se găsește un suborizont El, lutos (gros de aproximativ 10 cm) de eluviere a argilei, de culoare brun cenușiu foarte închis - brun cenușiu închis (10YR 3,5/2) la umed, nestructurat, slab adeziv, slab plastic, bobovine mici și dese, trecerea se face clar, undulat.

Orizontul de tranziție EB are textură lutoasă, se deschide la culoare devenind brun cenușiu închis - brun (10YR 4/2,5) la umed; gros de circa 10 cm, structură poliedrică subangulară mijlocie, adeziv, plastic, ferm la umed, dur în stare uscată, bobovine mici frecvente, trecere clară undulată.

Orizontul Btyw prezintă o grosime de aproximativ 150 cm, este stagnogleizat până la adâncimea de 84 cm, textura este argiloasă fiind relativ uniformă pe profil (până la 159 cm adâncime) și luto - argiloasă în adâncime.

Culoarea variază pe profilul de sol de la brun (10YR 4/3) cu pete mari cenușiu închis (10YR 4/1) la umed, în parte superioară și devine foarte închis pe profil, negru (10YR 2/1) după adâncimea 60-70 cm. Structura este columnară mare, bine dezvoltată, dur și foarte dur la uscare, ferm și foarte ferm în stare umedă, foarte aderent, foarte plastic, fețe oblice de alunecare dese, bobovine mici.

Orizontul de tranziție BC este situat după adâncimea de 196 cm, apare pe profil până la adâncimea de 223 cm, textura este luto-argiloasă, culoarea brun închisă (10YR 3/3). Structura este columnoidă mare, slab dezvoltată, ferm în stare umedă și dur la uscare, plastic, adeziv, bobovine mici rare.

Orizontul C este situat după adâncimea de 223 cm, apare pe profil până la adâncimea de 240 cm, textura este argiloasă, culoare brună (10YR 4/3). Structura este masivă, ferm în stare umedă și dur la uscare, foarte plastic, foarte adeziv, concrețiuni rare de CaCO_3 .

1.3.3.4. Caracterizarea micromorfologică

Ap + El 0-22 cm: la suprafața solului, în primii 1,0-1,5 cm, s-a format o crustă structurală (figura 1.9), ca rezultat al distrugerii elementelor structurale sub impactul picăturilor de ploaie.

În rest, orizontul solului are o structură cu goluri izolate, de împachetare (figura 1.10), datorită proceselor de tasare și o structură poliedrică subangulară mică - medie (determinată de procesele fizico-mecanice și de fauna solului), ca urmare a friabilității matricei solului.

Asamblajul plasmic este silasepic. Plasma este argilo-ferică slab humică. Asamblajul elementar este intertextic (chitonic - gefuric). Scheletul solului este alcătuit din granule minerale de dimensiunea prafului și nisipului fin de cuarț, paiete fine de mică, feldspați, minerale opace.

Resturile vegetale mărunțite fin apar frecvent în cadrul orizontului. Local apar zone mai afânate, poroase, prelucrate de mezofauna solului. Au fost observate și fragmente vegetale carbonizate.

Pedotrăsături amorfe-noduli feri-manganici cu dimensiuni foarte mici, 0,5-1 mm și foarte rar de 2 mm. Unii dintre aceștia sunt fragmentați.

El 22-31 cm: structura este spongioasă (figura 1.11), cu goluri de împachetare și de fisurare, datorită unei tasări puternice a orizontului. Local, apar urme ale activității faunei solului.

Asamblajul plasmic este silasepic. Plasma este slab humică și argilo-ferică. Asamblajul elementar este intertextic (chitonic-gefuric).

Scheletul solului este reprezentat de granule minerale de dimensiunea prafului și nisipului fin de cuarț, minerale opace, feldspați, paiete fine de mică.

Resturile vegetale fin mărunțite sunt prezente frecvent în cadrul orizontului. Au fost observate și fragmente vegetale carbonizate.



**Figura 1.9. Crustă la suprafața solului
în toate parcelele (variantele) luate în studiu
de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)**

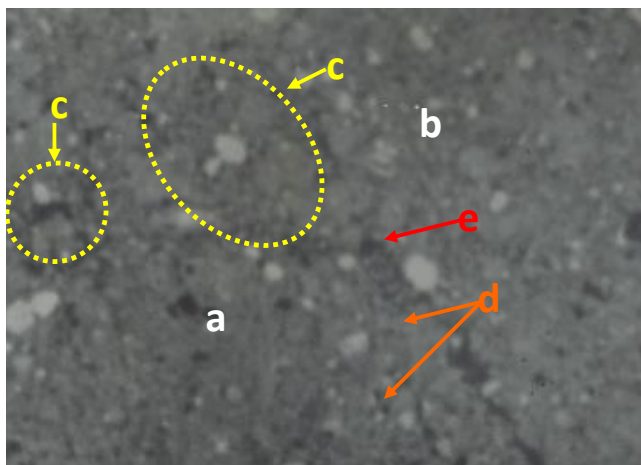


Figura 1.10. Orizontul Ap + El (0-22 cm): (a) zona afânată, cu pori relativ frecvenți; (b) zona compactă, cu pori rari; (c) zone prelucrate de mezofauna solului; (d) local apar și fisuri; (e) noduli ferimanganici (sursa: Proiect GRIFOX)

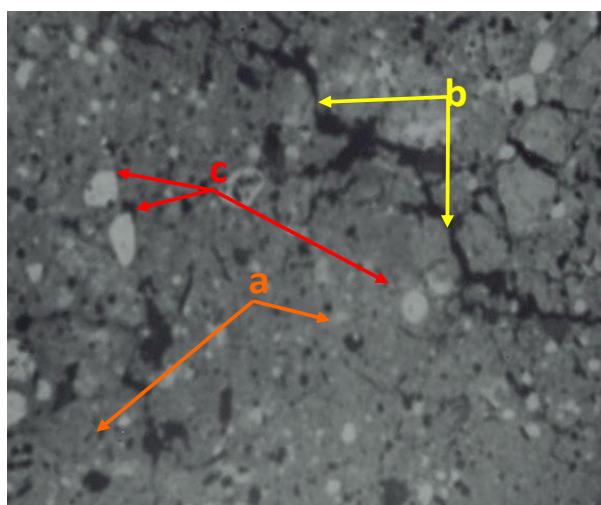


Figura 1.11. Orizontul El (23-32 cm): (a) zona compactă cu pori de împachetare; (b) fisuri; (c) noduli ferimanganici (sursa: Proiect GRIFOX)

Activitatea faunei este foarte slab reprezentată, apar canale (dar sunt în curs de închidere din cauza tasării), ce sunt create de

lumbricide, dar și coprolite create de mezofauna solului. Au fost observate și unele fragmente vegetale carbonizate.

Pedotrăsături amorse noduli ferimanganici de dimensiuni mici (0,5-2,0 mm). Mulți dintre aceștia sunt spați și fragmentați.

Structura solului, favorizată și de textură și sub impactul lucrărilor agricole, este predominant de tasare, cu goluri izolate, de împachetare, poliedrică subangulată mică - medie, spongioasă ca urmare a friabilității matricei solului.

Crusta structurală s-a format la suprafața solului, sub impactul picăturilor de ploaie (figura 1.12) împachetare, poliedrică subangulată mică - medie, spongioasă ca urmare a friabilității matricei solului.

Activitatea faunei este moderată, predomină activitatea mezofaunei coprofage ce a înlocuit, în mare măsură, elementele structurale de dimensiuni mari, conferind orizonturilor o friabilitate mare. Materia organică se găsește în cantitate relativ mică și este alcătuită atât din fracțiunea humică legată de componenta anorganică a solului, cât și din resturile vegetale.



Figura 1.12. Crustă structurală formată la suprafața solului, SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

Resturile vegetale au dimensiuni foarte mici (grupuri de celule, fragmente din frunze sau tulpini), ceea ce pune în evidență procesul de transformare rapidă a acestora.

Procesele vertice sunt evidențiate de crăpăturile ce se deschid de la suprafața solului (figura 1.13).



Figura 1.13. Crăpături la suprafața solului, SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

Procesele de stagnogleizare se manifestă de la partea superioară a solului și sunt evidențiate de prezența pedotrăsăturilor amorfe. Acestea sunt, nodulii de $Fe \pm Mn$, care sunt numeroși și au dimensiuni foarte mici.

1.3.3.5. Caracterizarea fizică și hidrofizică

Conținutul de argilă ($< 0,002$ mm), în primii 42 cm de la suprafață, variază de la 26,1%, în orizontul El, după care crește foarte mult în orizontul Bty (între 52 și 155 cm adâncime), când atinge valori de 53% în orizontul BC și scade la valori de 37,7% la adâncimea de 220 cm, crescând din nou în orizontul C la 47,4%, pe adâncimea 223-240 cm.

Praful și nisipul fin se situează la valori mari. Praful are valori mai mari decât argila, în primii 42 cm, atingând valori de 27,8% în El, de 22,3% în EB și de 26,2 în Ap + El. Sub adâncimea de 42 cm, ambele fracțiuni sunt foarte variabile, de la 24,8 la 32,7% pentru praf și de la 15,55 la 24,6% pentru nisip fin. Nisipul grosier are valori mai mari în primii 42 cm, de 11,5-10,3%, și mai mici pe mijlocul profilului, înregistrând creșteri spre bază de la 3,7 la 7,3%.

Distribuția texturală pe profil pune în evidență materiale parentale diverse, care variază de la argile smectitice care dau solului un caracter vertic, în partea inferioară, la depozite loessoide luto-argiloase.

Porozitatea totală este mare în stratul arat (52%), mijlocie în orizonturile EI și EB (42-43%), devenind mică în Btyw la 42-84 cm (46-50%) și foarte mică pe profilul de sol (42-45%).

Starea de tasare se poate aprecia ca fiind netasată în Ap, moderat tasată în EI și AB și puternic tasată pe profil.

Porozitatea de aerăție este mică în orizonturile Ap + EL (13,9%) și foarte mică - extrem de mică pe restul profilului de sol (0,5-9,0%).

Densitatea aparentă (DA) este mare în Ap ($1,27 \text{ g/cm}^3$), mijlocie spre mare în orizontul EI ($1,56 \text{ g/cm}^3$) și în orizontul EB ($1,52 \text{ g/cm}^3$), mare și foarte mare pe profilul de sol ($1,34\text{-}1,57 \text{ g/cm}^3$).

Rezistența la penetrare, în primii 22 cm, este mică (14 kgf/cm^2) și mijlocie în restul profilului de sol ($25\text{-}34 \text{ kgf/cm}^2$).

Capacitatea de câmp pentru apă (CC), este în general mijlocie spre mare (23,5-25,6%) pe profilul de sol, iar cea de apă utilă (CU) este foarte mare, în primii 64 cm (10,0-17,2%) și mică și foarte mică pe profilul de sol (6,1-7,2%).

Coeficientul de ofilire (CO) este mic - mijlociu în orizonturile Ap + EL, EI, AB ($8,2\text{-}10,2\% \text{ g/g}^{-1}$) și mare și foarte mare în Bty ($14,5\text{-}19,4\% \text{ g/g}^{-1}$).

Solul are permeabilitate mare ($16,3 \text{ mm/h}$) în orizontul arat, este mijlociu permeabil ($2,0\text{-}3,6 \text{ mm/h}$) în orizonturile EI, EB și Btyw₁ și slab - foarte slab permeabil ($0,4\text{-}0,2 \text{ mm/h}$) în Bty sub adâncimea de 64 cm, ca urmare a creșterii argilozității materialului de sol.

1.3.3.6. Caracterizarea chimică

Conținutul în humus al acestor soluri nu depășește decât foarte rar 3% (în primii 30 cm). Humusul scade treptat pe profil, având un conținut mic în orizontul Ap + EI de 2,94%, de 2,70% în EI și de 1,56% în EB.

Cantități relativ mari de humus se mențin până la adâncimea de 173 cm, cu valori care variază de la 1,13 la 1,88% și scad la 0,54% (la adâncimea de 240 cm). Cele mai mari valori, de 1,88%, sunt

atinse la adâncimea de 110-155 cm, când apare un orizont Bty de culoare neagră.

Reacția (pH-ul) situează aceste soluri în categoria celor puternic acide în primii 31 cm (5,02-5,03) și în orizonturile Ap + El și El, moderat acide în orizontul EB până la adâncimea de 100 cm și orizontul Btyw (5,19), slab acide la 125 cm (6,42) și neutre și slab alcaline sub această adâncime (7,26-7,98).

Capacitatea totală de schimb cationic este mică (18,86-19,46 me/100 g sol) în primii 42 cm și mijlocie - mare (23,57-35,49 me/100 g sol) pe profilul de sol.

Gradul de saturație în baze este mare (57,3-73,9%), solul fiind mezobazic în primii 42 cm, eubazic (76,1-87,2%) în orizontul Bty între 42 și 100 cm, și saturat în baze (93-100%) sub această adâncime.

Azotul total are valori mici (0,120-0,135%) în primii 30 cm și foarte mici (0,081%) în orizontul Btyw.

Fosforul mobil are valori mari (49 ppm) în orizontul Ap + El, mici (11 ppm) în El și extrem de mici (3 ppm) în Btyw.

Potasiul mobil prezintă valori scăzute pe tot profilul de sol, în primii 42 cm are valori de 69-75 mg/kg și în Btyw are valori de 92-103 mg/kg.

1.3.3.7. Considerații agronomice

Luvosolul vertic se încadrează în clasa a II-a, cu pretabilitate bună și limitări reduse pentru culturile agricole. Prezintă ca factori limitativi (la folosința arabilă) textura argiloasă pe 40 cm adâncime, care implică stagnarea apei și determină un interval scurt pentru lucrările solului (în condiții de umiditate optimă) pentru a nu produce compactarea solului și formarea suborizontului de hardpan. La ploile mai abundente apar greutăți de traficabilitate pentru o perioadă de 1-2 zile. Cantitatea mare de praf favorizează apariția crustei, iar argilele cu caractere vertice duc la apariția unor crăpături mari la suprafața solului.

Favorabilitatea terenurilor

După aplicarea tuturor măsurilor agropedoameliorative (inclusiv prin folosirea irigațiilor în perioadele cu deficit de umiditate), favorabilitatea la acest tip de sol se potențează cu două clase de bonitare, depășind 100 puncte de bonitare (tabelul 1.4, figura 1.14).

Tabelul 1.4. Favorabilitatea terenurilor ocupate de luvosolul vertic de la SCDA Albota, Pitești, la neirigat și irigat (sursa: Proiect GRIFOX)

Aprecieri	Culturile						
	Grâu	Porumb	Floarea soarelui	Cartof	Sfeclă de zahăr	Soia	Lucernă
Nota de bonitare naturală	52	52	37	52	52	46	39
Nota de bonitare potențată ideal	90	103	89	89	105	93	131



Figura 1.14. Imagini din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

1.4. Profilul de sol de la SCDA Livada, Satu Mare

1.4.1. Localizarea parcelelor experimentale

Parcelele experimentale din cadrul SCDA Livada, Satu Mare sunt localizate în Câmpia Someșului (figurile 1.15), care se află în nordul Câmpiei de Vest și corespunde regiunii formate de râul Someș.

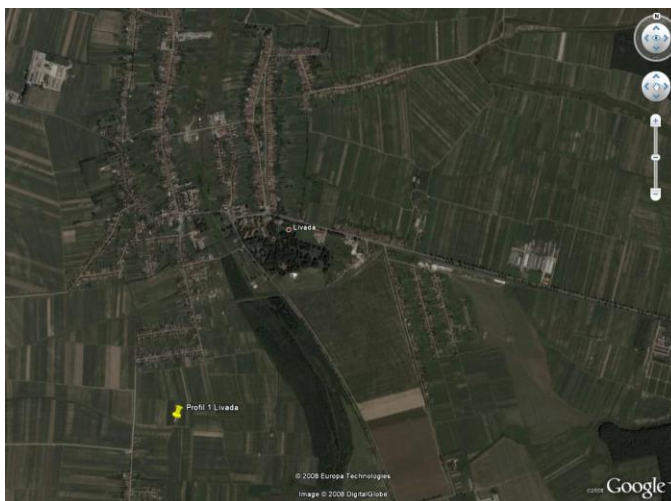


Figura 1.15. Localizarea parcelelor experimentale și a profilului de sol de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

Suprafața câmpiei este de peste 3.600 km² și are altitudini care variază între 100 și 160 m.

Unitățile care limitează această câmpie sunt:

- Câmpia Crișurilor în sud;
- Dealurile Silvano - Someșene în est și sud - est;
- Dealurile de Vest reprezentate de Dealurile Oașului în nord - est;
- Munții Oașului, Masivul Igniș și Dealurile Silvaniei;
- Granița României cu Ungaria în vest între râul Tur și satul Parhida;
- Ucraina în nord-vest între râurile Târna Mare și Tur.

Câmpia Someșului se suprapune peste un fundament cristalin - mezozoic (de tip carpato - panonic), la fel ca toate celelalte subunități ale Câmpiei de Vest.

Fundamentul are fracturi majore de tip panonic și carpatic și se prezintă sub formă de blocuri scufundate (sistem de grabene și horsturi) la adâncimi cuprinse între 1.500 m în est și 3.000 m spre vest.

În zona Dealurilor de Vest, horsturile apar la suprafață sub formă de măguri de roci dure constituite din cristalin carpatic. În aria

grabenelor se află importante rezerve de ape de adâncime (cu caracter ascensional și artesian), hipotermale și mezotermale (la nord de Valea lui Mihai). Fundamentul se află interceptat în foraje la Pișcolț, Carei și Curtuișeni.

1.4.2. Condițiile naturale

1.4.2.1. Relieful

Câmpia Someșului poate fi caracterizată prin altitudini care înclină ușor spre sud. Media altitudinilor este în jurul valorii de 130 m, maxima atinge 171 m, iar minima 105 m (în Câmpia Ierului). Din acest punct de vedere se disting două trepte hipsometrice:

- prima treaptă a câmpiilor joase, între 105 și 140 m;
- a doua treaptă a câmpiilor înalte, între 140 și 170 m.

Relieful are aspect uniform, în ansamblu, dar se diversifică în detaliu, când se disting o serie de microforme care delimitează mai multe subunități în cadrul câmpiei. Subunitățile sunt grupate în trepte altitudinale:

- în cadrul treptei înalte se disting: Câmpia Ardudului, Câmpia Sălacea - Roșiori și Câmpia Tășnadului sau Săcășeni;
- în cadrul treptei joase se disting: Câmpia Carei, Câmpiile joase ale Someșului și Câmpia Ierului.

1.4.2.2. Hidrografia

Pânzele freatice, în cadrul Câmpiei Someșului, au adâncimi variate în funcție de locație. Acestea sunt împărțite în pânze freatice cu nivel liber și pânze acvifere suprafreatice.

Cele cu nivel liber sunt prezente în zona câmpiilor joase cu caracter subsident, dând naștere regiunilor inundabile și terenurilor înmlăștinite.

Cele suprafreatice se mai numesc epidermice și au grosimi de la 1 până la 7 m. Apar în zona câmpiilor joase cantonate în aluviunile cuaternare (cu structură de tip deltaic). Mai apar în cadrul câmpiilor din treapta înaltă și în cadrul depozitelor de terase.

Apele de adâncime (strate acvifere captive) apar între două orizonturi impermeabile, au adâncimi de la 4 până la peste 25 m și

grosimi variabile, între 1,5 și 5,3 m. Stratificații cu câte două orizonturi de ape acvifere apar, uneori, local.

Apele de adâncime sunt puternic mineralizate (500-1.000 mg/l) cu săruri calcice, carbonatice și magnezice, sunt nepotabile, foarte dure și au acțiuni puternic corozive asupra fierului. Acestea, prin efectul de capilaritate, se pot ridica la suprafață și creează sărăturarea solurilor.

Apele termominerale de mare adâncime, care apar la peste 2.000 m, au mineralizare slabă (1,2-1,5 g/l) și temperaturi de 50-80°C la suprafață și de 120-140°C în adâncime.

Rezerve de ape de acest tip au fost descoperite în aria anomaliilor geotermice de la Roșiori, Mihai Bravu, Săcuieni, Ciocaia, Galoșpetreu și Pișcolț.

Rețeaua hidrografică se află situată în totalitate în bazinul hidrografic Someș. Apele curgătoare (principale) care drenează câmpia sunt: Tur, Someș, Crasna și Ier.

În zonă apar o serie de canale antropice care au rolul de a prelua excesul de umiditate sau colectează o serie de pâraie (care coboară cu debite mari din regiunea deluroasă): Canalul Ghilvacii, Canalul Homorodul Nou, Canalul Bălcaia și Canalul Vetiș - Dobra. În timpul secetelor prelungite râurile autohtone seacă.

Lucrările agrotehnice (inițiate din secolul XVIII și amplificate după anul 1970) au redus riscul la inundații în anii ploioși. Prin aceste lucrări au fost create canalele colectoare amintite, desecări, îndiguiri și construirea lacurilor de acumulare și retenție a apei din precipitații.

Lacurile sunt mici și puține, au caracter temporar sau se pot transforma în mlaștini din cauza pânzei freatice aflată aproape de suprafață.

Cele mai mari lacuri sunt cele antropice de acumulare și retenție a apei: Andrid - Dridești, Vășad, Galoșpetreu și Șimian pe râul Ier; Călinești - Oaș cu 360 ha construit pe râul Tur; Micula - Bercu, Medișa și Hodișa pe râul Homorod.

1.4.2.3. Regimul climatic

Câmpia de Vest este influențată de circulația maselor de aer predominant vestică și nordică, dar apar și influențe ale maselor care

au circulație sud - vestică și sud - estică, ceea ce se reflectă în parametrii climatici: precipitații, temperatură și vânturi.

Circulația sud - estică a maselor de aer are un procent de influență mic (aproximativ 10%) și pătrunde în regiune datorită existenței culoarului Someșului.

Regimul termic se caracterizează prin temperaturi moderate (în timpul unui an) și mai coborâte iarna față de restul Câmpiei de Vest. Media termică este în jur de 9,6°C cu variații mici (0,1°C) în spațiu și mai mari în timpul unui an.

Luna iulie, cea mai călduroasă a anului, are valori care oscilează în jur de 20°C; iar luna ianuarie, cea mai rece lună a anului, are temperaturi medii care coboară până la -3°C.

Amplitudinea termică multianuală este de 23-24°C, ceea ce evidențiază un caracter continental moderat. În Câmpia Carei și Câmpia Ierului apar inversiuni termice prin stagnarea aerului rece pe fundul văilor.

Regimul precipitațiilor este influențat în mare parte de circulația maselor vestice.

Cantitatea medie anuală de precipitații scade de la nord spre sud, în Satu Mare cantitatea este de 650 mm/an, iar în Carei este de 580 mm/an. Creșterea cantității de precipitații a fost remarcată de la vest spre est, spre rama deluroasă și montană.

Cantitățile de precipitații sunt inegale în timp, maximele se înregistrează în lunile iunie - iulie (atingând 70-80 mm/an), iar minimele sunt în lunile ianuarie - februarie (când cantitatea de precipitații scade sub 30 mm/an).

În Câmpia Someșului nu apare problema unui deficit de umiditate, deoarece raportul dintre media cantității de precipitații și evapotranspirația potențială indică un excedent de apă de 94 mm/an.

Lunile cu deficit de umiditate mai mare sunt iulie - septembrie, când valorile sunt în jur de 98 mm/an. Excedentul poate fi pus pe seama pânzelor freatice foarte aproape de suprafață.

Vânturile au caracter permanent, iar cele mai frecvente sunt vânturile reci baltico - scandinavice care moderează temperaturile în timpul verii și Vânturile de Vest care introduc influențele oceanice. În sud - vest se mai resimte Austrul, iar pe culoarul Someșului pătrund curenți care determină influențe sud - estice de ariditate.

1.4.2.4. Vegetația

Vegetația este caracteristică zonei de silvostepă, dar mai apar și elemente ale vegetației azonale.

Vegetația de silvostepă a fost în mare parte înlăturată ca urmare a extinderii terenurilor agricole. Ca asociație vegetală silvostepa cuprinde pâlcuri de pădure cu pajiști de stepă.

Pajiștile stepice ocupă suprafețe restrânse, iar ca specii întâlnim: păiuș roșu (*Festuca pseudocina*), țepoșica (*Nardus stricta*), iarba albastră (*Puccinellia limosa*, *Festuca valesiaca*, *Festuca sulcata*).

Pădurile apar sub formă de pâlcuri și conțin specii de: carpen (*Carpinus betulus*), stejar pedunculat (*Quercus robur*) și ulm (*Ulmus campestris*). Pădurile preferă locurile umede și s-au păstrat în apropierea localităților: Ardud, Livada, Foeni, Ciuperceni și Micula.

Vegetația azonală este reprezentată de asociații caracteristice nisipurilor, mlaștinilor, luncilor și lacurilor. Vegetația de luncă apare în apropierea râurilor sau pe terasele Someșului (foste și actuale).

Asociația vegetală de luncă cuprinde specii de copaci iubitori de umezeală (plop și sălcii), grupați în zăvoaie sau plantații de tip perdea de protecție și pajiști higrofile.

Vegetația arenicolă apare pe nisipurile din Câmpia Carei - Valea lui Mihai, iar ca specii întâlnim: iarba câmpului (*Agrostis tenuis*), păiuș de nisipuri (*Festuca vaginata*) și rogoz de sărătură (*Carex distans*). Aici au fost plantate perdele de protecție din pin (*Pinus silvestris*) și salcâm (*Robinia pseudoaccacia*) pentru fixarea dunelor mobile.

Vegetația higrofilă și hidrofilă apare în zona mlaștinilor și lacurilor, speciile cele mai frecvente sunt: papură și stuf lângă mal, pipirig, rogoz, nuferi și iris spre interior.

1.4.2.5. Solurile

Învelișul de soluri al Câmpiei Someșului este mozaicat, fiind alcătuit din soluri zonale și azonale.

Solurile zonale sunt reprezentate prin tipuri ce aparțin claselor: luvisoluri, cernisoluri (care sunt majoritare) și cambisoluri.

Din clasa cernisoluri se întâlnesc faeoziomuri și cernoziomuri, cu diferite subtipuri. Mai apar, pe alocuri, și subtipurile vertic și salinic, datorită condițiilor locale.

Din clasa luvisoluri apar preluvosolurile tipice, roșcate și luvosolurile tipice, iar din clasa cambisoluri apar eutricambosolurile tipice. Cernoziomurile cambice apar în asociație cu faeoziomurile.

Solurile azonale întâlnite fac parte din clasele: hidrisoluri, vertisoluri, protisoluri și salsodisoluri.

În toate câmpiile joase, pe areale mici întâlnim: în arealele joase stagnosoluri și gleiosoluri (clasa hidrisoluri), vertisoluri (clasa vertisoluri) și solonceacuri și solonețuri (clasa salsodisoluri).

În clasa protisoluri se includ aluviosolurile, care apar în luncile râurilor, în asocieri cu subtipuri salice, și psamosolurile, dezvoltate pe nisipuri.

1.4.3. Caracterizarea profilului de la SCDA Livada, Satu Mare

1.4.3.1. Localizarea profilului de sol

Tipul de sol: Preluvsol stagnic (EL st, SRTS, 2012)

Stagnic Luvisols (LV st, WRB-SR, 2022)

Epiaquic Hapludalfs (pp) (USDA-ST, 1999)

Localizare: Câmpia Someșului, SCDA Livada, Satu Mare (figura 1.15)

Latitudine: 47°50'23,2" N

Longitudine: 23°0.8'05,1" E

Altitudine absolută: 134 m

1.4.3.2. Condiții pedogenetice

Unitatea de relief: Câmpia Someșului

Relief: local vechi cursuri de apă, teren relativ plan, altitudine absolută 134 m

Materialul parental: depozite fluviatile nisipo - lutoase necarbonatice

Drenaj natural global: bun, nivelul freatic 3-5 m

Zona bioclimatică: forestieră

Folosință actuală: arabil

Vegetație: cultivat

Regim de umiditate: udic

Regim de temperatură: mesic

1.4.3.3. Caracterizarea morfologică

Descrierea profilului: Preluvosol stagnic (figura 1.16).



**Figura 1.16. Preluvosol stagnic,
SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)**

Ap: 0-18 cm; lut; brun (10YR 4/3) în stare umedă și brun pal (10YR 6/3) în stare uscată; destructurat; ferm în stare umedă; friabil; dur în stare uscată; slab plastic; pori fini; rădăcini subțiri frecvente; separații ferimanganice punctiforme; trecere clară;

Ao: 18-40 cm; lut prăfos; brun (10YR 4,5/3) în stare umedă și brun pal (10YR 6/3) în stare uscată; structură poliedrică subangulară

medie, slab dezvoltată; dur în stare uscată; slab plastic; rădăcini frecvente; separații ferimanganice punctiforme; poros; trecere treptată; orizontul este tasat și compact între 25 și 30 cm;

AB: 40-55 cm; lut prăfos; brun gălbui închis - brun închis (10YR 4,5/4) în stare umedă; brun gălbui (10YR 5/4,5) în stare uscată; structură poliedrică subangulară medie, moderat dezvoltată; poros; friabil; ferm în stare umedă; dur în stare uscată; adeziv; plastic; rădăcini subțiri rare; separații ferimanganice diseminate în pete; crotovine și coprolite rare, trecere treptată;

Bt_{1w}: 55-70 cm; luto-prăfos, luto-argilo-prăfos; brun gălbui închis - brun închis (10YR 4,5/4) în stare umedă; brun gălbui deschis - brun foarte pal (10YR 6,5/4) în stare uscată; pete de reducere cenușii foarte închise (2,5Y 3/1); structură prismatică, medie, moderat dezvoltată; friabil în stare umedă, dur în stare uscată; jilav; pelicule de argilă pe fețele laterale ale agregatelor; rădăcini subțiri și rare; separații ferimanganice punctiforme; trecere treptată;

Bt_{2w}: 70-110 cm; luto-argilo-prăfos; brun gălbui închis (10YR 4/5) cu pete de reducere 15%, brun cenușii (10YR 5/2) în stare umedă; brun gălbui (10YR 6/4) în stare uscată; structură prismatic-columnoidă medie, moderat dezvoltată; bobovine mici; pete feruginoase; pelicule de argilă pe fețele agregatelor structurale, moderat plastic și adeziv, dur în stare uscată; ferm; jilav; trecere treptată;

BC: 110-134 cm; lut, brun gălbui (10YR 5/4) cu pete brun cenușii (10YR 5/2) în stare umedă; brun gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată; structură columnoidă-prismatică, slab dezvoltată; friabil în stare umedă; dur în stare uscată; slab plastic și adeziv; depuneri mai argiloase sub formă de pete cenușii vineții cu orientare verticală; separații ferimanganice în pete; jilav; trecere treptată;

Cn₁: 134-155 cm; lut nisipos cu pungi de nisip micaceu (diseminate neuniform), brun gălbui (10YR 5/4) cu pete brun gălbui închise (10YR 3/6) în stare umedă; astructurat (masiv); dur în stare uscată; friabil în stare umedă; moderat; jilav, trecere treptată;

Cn₂: 155-180 cm; nisip lutos, cu pungi nisipoase de mărimi diferite; brun închis (10YR 3/3) cu pete brune gălbui (10YR 5/4) în stare umedă; astructurat (masiv); umed; friabil.

Orizontul Ao al solului, gros de aproximativ 40 cm, are la suprafață (pe adâncimea de 18 cm) un suborizont arat, care prezintă culori de brun pal (10YR 6/3) în stare umedă și textură lutoasă. În rest orizontul Ao nederanjat de arătură are o culoare brună (10YR 4,5/3) cu o textură luto-prăfoasă.

Stratul arat Ap (primii 10-15 cm de la suprafață) este lipsit de structură. În continuare, în orizontul Ao, până la 40 cm adâncime, apare un strat dur în stare uscată, compact cu o structură slab dezvoltată poliedrică subangulară medie, tasat, cu separații ferimanganice punctiforme.

Orizontul de tranziție AB depășește rar adâncimea de 55 cm, culoarea brun gălbui închis - brun închis (10YR 4,5/4) la umed, textura luto-prăfoasă, structură poliedrică subangulară medie, moderat dezvoltată, dur la uscare, friabil la umed, rădăcini subțiri-mijlocii rare, separații ferimanganice, trecere treptată.

Orizontul Btw prezintă o grosime de aproximativ 55 cm, culoare brun gălbui închis-brun gălbui închis (10YR 4,5/4-10YR 4/5) și pete cenușii foarte închise de reducere (2,5Y 3/1), textura este relativ uniformă pe profil fiind luto-argilo-prăfoasă, structura prismatică medie moderat dezvoltată, bobovine mici și pete feruginoase, pelicule de argilă pe fețele agregatelor, ferm la umed și dur uscat, plastic adeziv, trece treptat;

În orizonturile **Bt₂** (limita inferioară) și **BC** apar sub formă de pene și lentile (dispuse pe vertical) fine depuneri texturale de cu colorit cenușiu-vinețiu, care evidențiază o evoluție periglaciară.

Orizontul de tranziție BC gros de aproximativ 20-25 cm, culoare brun gălbui (10YR 5/4) cu pete brun cenușii (10YR 5/2) în stare umedă; textură lutoasă, structură slab dezvoltată columnoidă-prismatică, friabil în stare umedă, dur în stare uscată, slab plastic și adeziv; depuneri mai argiloase sub formă de pete cenușii vineții cu orientare verticală, separații ferimanganice în pete, trecere treptată.

Orizontul C este un strat diferit, cu textură luto-nisipoasă, nisipo-lutoasă, astructurat, culorile sunt asemănătoare cu cele din orizontul de tranziție brun gălbui (10YR 5/4), cu pete gălbui, nu este format pe materialul parental din care este alcătuit restul profilului.

1.4.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică

Conținutul de argilă ($< 0,002$ mm) este de 20,9-23,1% în primii 40 cm de la suprafață, după care crește în orizontul de tranziție AB până la 27%. În orizontul Btw, conținutul de argilă crește de la 2,4% (textură luto-prăfosă) la 33,1% (textură luto-argilo-prăfosă) și scade în BC la 25,4% (textură lutoasă). Scade tranșant în orizontul C (13,5-16,5%), unde se află o rocă diferită de cea a materialului parental cu textură luto-nisipoasă la nisipo-lutoasă.

Praful are pe profil valori apropiate de cele ale argilei, cu excepția suborizontului Ap unde prezintă valori mai mici de 27,6%. În rest are valori relativ mai ridicate (30,6-35,1%) în orizonturile Ao-Btw și reduse (12,0-19,4%) în stratul nisipos din bază.

Nisipul fin se situează la cote ridicate, care le depășesc pe cele de argilă și praf, cu valori de 39,2-51,5% în orizonturile de la suprafață.

În orizontul Btw nisipul prezintă valori de 34,4-36,3% și foarte mari în stratul nisipos, de 67,1-71,5%.

Porozitatea totală a solului este relativ mai mare în stratul arat (49,6%) și devine mică pe profil: 42,4-39,2%.

Starea de tasare se apreciază ca fiind: netasat în Ap, slab-moderat tasat din a doua parte a orizontului superior al solului.

Densitatea aparentă (DA) este mică ($1,35 \text{ g/cm}^3$) în orizontul Ap, mijlocie ($1,49\text{-}1,54 \text{ g/cm}^3$) în Ao și mare și foarte mare ($1,48\text{-}1,63 \text{ g/cm}^3$) pe profil.

Rezistența la penetrare este mică în orizontul Ap (23 kgf/cm^2) și mijlocie în restul profilului ($31\text{-}44 \text{ kgf/cm}^2$).

Coeficientul de ofilire (CO) este mijlociu ($9,8\text{-}11,2\% \text{ g/g}^{-1}$) în orizonturile Ap, Ao și AB și mare și foarte mare ($13,1\text{-}22,1\% \text{ g/g}^{-1}$) în restul profilului.

Capacitatea de câmp pentru apă (CC) este foarte mare ($36,7\% \text{ g/g}^{-1}$) în orizontul Ap și mare ($27,5\text{-}30,2\% \text{ g/g}^{-1}$) în restul profilului, ca și cea de apă utilă (CU) care este foarte mare în Ap, mijlocie în orizonturile Ao și Btw ($3,11\text{-}5,87\% \text{ g/g}^{-1}$) și mică în AB.

Permeabilitatea este mare în orizontul Ap și Am, mijlocie în AB și mică - foarte mică în Btw, ca urmare a creșterii tasării materialului de sol (figura 1.17).



Figura 1.17. Imagine din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

1.4.3.5. Caracterizarea chimică

Conținutul în humus al acestor soluri depășește foarte rar valoarea de 2,82% în primii 18 cm.

Humusul scade treptat pe profil, menținându-se la 0,9% în orizontul AB, 0,84% în orizontul Btw și 0,12% în orizontul de tranziție BC, la adâncimea de 130 cm.

Reacția (pH-ul) plasează aceste soluri în categoria celor slab spre moderat acide.

În cele mai frecvente cazuri, valoarea pH în orizontul Ap este moderată (5,19), slab acidă în orizontul Ao (6,65) și AB (6,53) și moderat acidă în restul profilului (5,28-5,68). Scăderea valorii pH, în adâncime, se poate pune pe seama stratificației rocilor parentale.

Capacitatea totală de schimb cationic este foarte mică (8,39-9,73 me/100 g sol) în primii 40 cm și mică (11,09-15,86 me/100 g sol) pe tot profilul.

Suma bazelor schimbabile este foarte mică (5,20-6,53 me/100 g sol) în primii 40 cm și mică în rest (8,86-11,20 me/100 g sol).

Conținutul de azot total are valori mijlocii (0,168%) în primii 15 cm, mici (0,102%) în orizontul Am și foarte mici (0,072-0,064%) între 30 și 70 cm adâncime.

1.5. Profilul de sol de la SCDB Târgu Mureș

1.5.1. Localizarea parcelelor experimentale

Parcelele studiate sunt situate la nord-vest de orașul Târgu Mureș (figura 1.18).

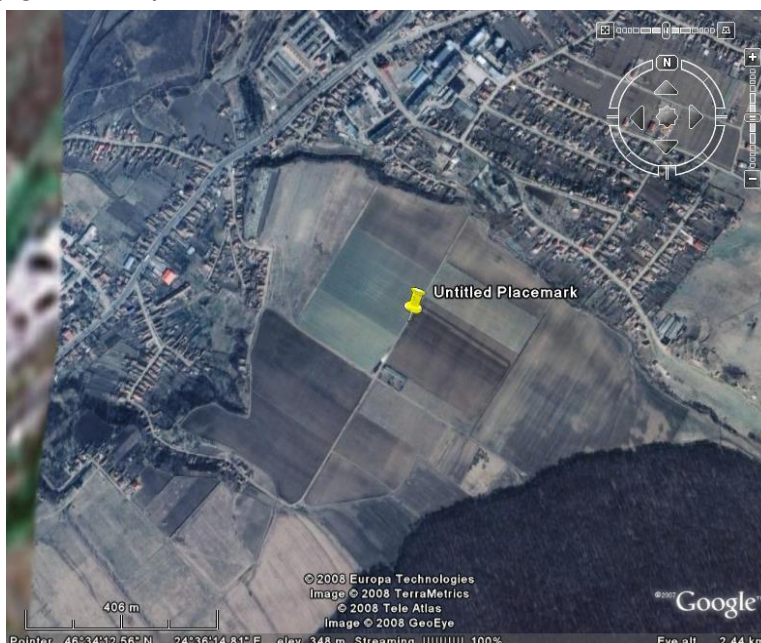


Figura 1.18. Localizarea parcelelor experimentale și a profilului de sol de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

Dealurile Târnavei Mici, Văile largi ale Mureșului, la nord, și Târnavei Mari, la sud și vest, încadrează regiunea centrală a Depresiunii Transilvaniei, denumită Dealurile Târnavei Mari.

Pe latura răsăriteană a acestei regiuni, depresiunile de eroziune Sângeorgiu de Pădure (pe Târnavă Mică), Vânători (pe Târnavă Mare) și Miercurea Nirajului (pe Niraj) introduc discontinuități evidente în relief, iar schimbările din peisajul geografic fac ca limita față de Subcarpații Transilvaniei să fie mai puțin tranșantă.

1.5.2. Condițiile naturale

1.5.2.1. Relieful

Privite în ansamblul întregii Depresiuni a Transilvaniei, Dealurile Târnavei Mici au asemănări regionale cu unitățile învecinate. Astfel, interfluviile Mureș - Niraj și Mureș - Târnavă Mică (între localitățile Bălăușeri și Târnăveni) au asemănări cu Câmpia Transilvaniei.

Acest aspect a fost utilizat drept criteriu pentru a extinde câmpia până la valea Nirajului sau până la valea Târnavei Mici. Interfluviul Târnavă Mică - Târnavă Mare se aseamănă, din multe puncte de vedere, cu Podișul Hârtibaciului. Compartimentul vestic al acestei regiuni alcătuiește o cvasientitate geosistemică, relativ independentă.

Râurile principale Mureș și Târnavă Mare, după ce pătrund în Dealurile Târnavei Mici, își mențin direcția constantă spre vest – sud - vest, urmând liniile de retragere ale apelor lacului pliocen.

Văile largi se impun ca arii de relativă discontinuitate fizico-geografică, au spații favorabile dezvoltării așezărilor omenești, industriei, agriculturii și căilor de comunicație, fiind zone polarizatoare pentru dealurile înconjurătoare.

Acestea au oferit condiții naturale favorabile localizării celor mai importante centre urbane ale Transilvaniei, transformate (în perioada ultimelor decenii) în complexe teritoriale de producție.

Dealurile Târnavei Mici, ca regiune centrală a Depresiunii Transilvaniei, au fost modelate într-o stivă groasă de strate sedimentare (dispuse peste un fundament cristalino-mezozoic cutat sub forma unor cute-solzi), deversate de la nord-vest către sud-est.

Treptele mai înalte ale fundamentului sunt situate la 1.000-3.000 m adâncime și sunt separate de arii de maximă scufundare, cum este cea dintre localitățile Filitelnic și Deleni, unde formațiunile sedimentare au grosimi de 5.000-8.000 m.

Marginea vestică a regiunii, până pe linia localităților Valea Lungă (pe Târnavă Mare) și Luduș (pe Mureș), se sprijină pe un bloc mai înalt și puternic tectonizat.

De existența acestuia se leagă fasciculul de cute anticlinale diapire din sectorul Blaj-Ocna Mureș, iar în cadrul acestor cute stratele au înclinări de 15-20°, ajungând, chiar la 60°.

La est de linia amintită, depozitele neozoice sunt cutate sub formă unor brahianticlinale sau domuri și înclinări mult mai reduse ale stratelor (5-10°).

Structura cutată se reflectă în relieful regiunii, astfel că peisajul de cueste dă o notă dominantă pentru cea mai mare parte din teritoriu.

Originalitatea geomorfologică a Dealurilor Târnavei Mici este dată de prezența reliefului selectiv determinat de alternanța stratelor labile (argile, marne, nisipuri) cu strate rezistente la eroziune (gresii, tufuri vulcanice).

Pe anticlinalele și sinclinalele din fasciculul diapir vestic (unde predomină rocile moi), fronturile de cuestă sunt mai atenuate, iar linia profilului ia formă sinuoasă.

Domurile gazeifere din partea centrală sunt marcate prin cueste simetrice (Bazna, Filitelnic, Deleni), au fronturi mult mai abrupte, susținute de tufurile vulcanice.

Pe structurile sinclinale cuestele au fronturile opuse, iar monoclinurile converg către văi sau către aliniamente de creste (în unele locuri), care marchează inversiuni de relief.

Afluenților Târnavei Mici li se alătură cueste înalte (cu fronturi abrupte ori diferențiate pe două-trei nivele) în concordanță cu schimbarea și alternanța rezistenței rocilor.

Aceste fronturi localizează alunecări de teren, torenți și ravene. Prin modelarea cuestelor, versanții au fost degradați, iar bazele acestora sunt însoțite de glacisuri aluviale.

Prin urmare, părțile superioare ale fronturilor de cuestă sunt folosite pentru plantații pomicole și viticole, pentru pășuni, ori sunt lăsate pradă eroziunii și distrugerii solului până la rocă.

Pe glacisurile bazale s-au întins culturile agricole, căile de comunicație și vetrele așezărilor rurale.

Dacă fronturile cuestelor sunt bine exprimate, nu același lucru se poate spune despre monoclinuri. Datorită rocilor puțin rezistente (nisipuri, marne, argile), monoclinurile coincid doar parțial cu suprafețele structurale.

Pe marnele sarmațiene și pontiene medii (zona domurilor Cetatea de Baltă, Deleni, Nadeș), monoclinurile au caracter de suprafețe cvasistructurale.

Faciesurile nisipoase sunt transformate, prin procese de acumulare și eroziune, în glacisuri de revers, marcate de deluvii groase, în special de alunecări consecutive. Aceste suprafețe reprezintă domeniul fânețelor naturale și culturilor agricole din Dealurile Târnavei Mici.

Diferențierile litologice și structurale nu au anihilat urmele ciclurilor de eroziune și prin urmare etajarea suprafețelor de nivelare apare în mod clar.

Suprafața înaltă (550-600 m) ocupă spații largi pe interfluviul dintre Târnavă Mare și Târnavă Mică, la est de Dumbrăveni, unde se păstrează și pe interfluviile secundare.

Mult mai extinsă, suprafața de nivelare inferioară (500-550 m) este vizibilă pe interfluviul dintre Târnavă Mică și Mureș, precum și interfluviile secundare din bazinul Târnavei Mici. În cadrul văilor mari, în prelungirea morfociclică a suprafețelor de nivelare inferioare, apare nivelul de vale (480-500 m), care face legătura între relieful vechi (levantine, dacian) și cel cuaternar al complexului de vale.

Râurile mari Târnavă Mică și Târnavă Mare, Mureș, au săpat văi adânci, fragmentând podișul inițial în largi spații interfluviale, care au fost transformate, ulterior, de către râurile secundare și procesele de versant, într-o succesiune de interfluvii, oferind regiunii caracterul deluros.

Terasele fluviatile (6-8 la număr), cu dezvoltarea lor predominant pe stânga (situație care confirmă abaterea râurilor către nord), au facilitat dezvoltarea culturilor agricole și a așezărilor omenești, fiind importante prin rezervele de apă potabilă și de materiale de construcții.

Văile secundare au adâncimi de peste 300 m, sunt asimetrice, au fundul larg și versanții supuși alunecărilor de teren și eroziunii torențiale. Pe lângă complexe de alunecări mari, stabilizate, de la Bazna, Băgău, Heria, Românești, se întâlnesc și numeroase procese active pe majoritatea versanților, fenomenul luând amploare în anii ploioși.

În sud-estul și în sud-vestul regiunii, unde domină nisipurile pontiene, apare dominantă eroziunea torențială și denudarea prin deraziune.

Procesele de ravenare și alunecare, pluviodenudația activă fac ca fenomenul de eroziune a solului să fie activ, contribuind la formarea glacisurilor bazale, pe care sunt așezate satele de pe văile secundare.

1.5.2.2. Hidrologia

Caracterul de unitate de tranziție, specific Dealurilor Târnavelor Mici, este evidențiat de componentele hidrologice, pedologice și biotice. Două categorii de ape curgătoare caracterizează regiunea.

Râurile mari (cu debite alohtone) Târnavă Mare, Târnavă Mică, Mureș (cu izvoarele în Carpații Orientali), au un regim hidrologic relativ constant și au o perioadă cu ape mari primăvara (martie - mai), când se alimentează prin topirea zăpezilor și din ploi.

Râurile secundare (cu debite autohtone) sunt scurte (15-20 km), au debite mici, variabile și sunt influențate de regimul precipitațiilor.

Densitatea rețelei hidrografice are valori de 0,60-0,70 km/km² în est și de 0,42-0,52 km/km² în vest, iar grosimea stratului scurgerii medii anuale este de 70-120 mm în est și de 40-60 mm în vest.

1.5.2.3. Regimul climatic

În culoarele largi ale văilor, verile sunt mai călduroase decât în spațiul deluros (temperatura medie în luna iulie este de 20,6°C la Blaj și de 19,4°C la Târgu Mureș), iar iernile sunt mai reci (media lunii ianuarie este de 3,8°C la Blaj și de 4,7°C la Târgu Mureș), fiind dominate de frecvente inversiuni de temperatură.

Culoarul larg al văii Mureșului impune o circulație activă maselor de aer, cu un topoclimat complex de podiș și deal, favorabil termic (media temperaturii anuale de 8,6°C la Târgu Mureș), cu precipitații suficiente pentru practicarea agriculturii (media anuală de 645 mm la Târgu Mureș). Verile însă sunt mai calde (19,4°C media lunii iulie la Târgu Mureș) decât în spațiile deluroase înconjurătoare, iar iernile sunt mai reci (-4,5°C media lunii ianuarie la Târgu Mureș).

Pe fondul morfologic al treptei deluroase se grefează diferențiat celelalte elemente ale peisajului geografic. Astfel, valorile temperaturii medii anuale scad de la vest (9,5°C la Blaj) spre est (8,6°C la Târgu Mureș), în timp ce precipitațiile medii anuale cresc de la Blaj (581 mm) la Târgu Mureș (645 mm).

1.5.2.4. Vegetația

Vegetația lemnoasă actuală, întâlnită pe culmile dealurilor, este formată din cvercinee în amestec cu foioase (ulm, jugastru, carpen, tei etc.), cărora li se alătură, în partea inferioară, un strat de arbuști format din porumbar, lemn râios, corn, măceș etc.

Pe versanții mai înșoriți se întâlnesc asociații ierboase xerofile, alcătuite din: fâșcă (*Festuca rupicola*), salvie (*Salvia nutans*), colilie (*Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. Pulcherrima*, *S. Joannis*), șovar (*Echium rubrum*) etc. Pe versanții cu înclinări reduse și umbriți predomină asociațiile mezofile și xeromezofile.

1.5.2.5. Solurile

Pe versanții cu substrat marnos s-au format faeoziomuri pararendzinice, pe terasele râurilor mari s-au format diferite tipuri de cernoziom sau eutricambosoluri molice. În luncile largi și umede se întâlnesc diferite tipuri de soluri de luncă.

Preluvosolurile tipice au caracteristic prezența unui orizont Ao slab humifer și a unui orizont Bt. Aceste soluri au un colorit brun gălbui (10YR 4-5/4), cu nuanțe roșcate în orizontul iluvial.

Preluvosoluri tipice apar de multe ori în asociație cu luvosolurile tipice, ocupă suprafețe întinse în regiunile deluroase (din jurul orașului Târgu Mureș) și de foarte multe ori, pe o singură parcelă, se găsesc ambele tipuri de soluri, datorită unor variații de textură și umiditate.

Preluvosolurile tipice sunt formate în condiții de climă temperată umedă, cu influențe oceanice.

Materialul parental este reprezentat de depozite deluviale cu textură luto-argiloasă și luturi roșcate. Apa freatică nu influențează profilul de sol, depășind 15 m adâncime. Drenajul global este moderat - bun, putând să apară slabe fenomene stagnice. Excepție fac preluvosolurile tipice plasate în câmpia joasă a Târnavelor, care au probleme de exces de umiditate freatică.

Din punct de vedere pedogenetic, preluvosolurile tipice beneficiază de surplus de umiditate din precipitații față de cernoziomuri, iar procesul de bioacumulare este mai puternic, datorită

faptului că s-au format predominant pe seama litierei și a vegetației lemnoase de pădure, ceea ce duce la formarea unui humus mai slab calitativ (alcătuit din procente egale de acizi huminici și fulvici). Datorită substratului calcaros bogat în ioni de calciu, humusul este de tip mull forestier.

Caracteristica cea mai importantă a acestor soluri este procesul mai avansat de debazificare a complexului coloidal al solului, formarea unei cantități mai mari de argilă și depunerea acesteia în orizontul Bt.

Carbonații de calciu sunt levigați, sub adâncimea de 160 cm, fiind acumulați sub forma unui orizont Ck (mai slab exprimat).

1.5.3. Caracterizarea profilului de la SCDB Târgu Mureș

1.5.3.1. Localizarea profilului de sol

Tipul de sol: Preluvosol tipic (EL ti, SRTS, 2012)

Haplic Luvisols (LV ha, WRB-SR, 2022)

Typic Hapludalfs (pp) (USDA-ST, 1999)

Localizare: Nord-Vestul orașului Târgu Mureș (figura 1.18)

Latitudine: 46°34.13'13.1" N

Longitudine: 24°36'16.7" E

Altitudine absolută: 324 m

1.5.3.2. Condiții pedogenetice

Unitatea de relief: Câmpia Târnavelor.

Relief: teren relativ plan, culme de deal, altitudine absolută 324 m.

Material parental: depozite deluviale luto-argiloase necarbonatice.

Drenaj natural global: bun - moderat, apa freatică > 10 m.

Zona bioclimatică: forestieră.

Regim de umiditate: udic.

Regim de temperatură: mesic.

Pedopeisaj: Preluvosoluri și luvosoluri tipice lutoase și luto-argiloase.

Folosința actuală: arabil - cultură de grâu (*Triticum aestivum*).

1.5.3.3. Caracterizarea morfologică

Descrierea profilului: Preluvosol tipic.

Ap: 0-20 cm; luto-argilos; brun (10YR 4/3) în stare umedă și brun gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată; tendință de a se produce hardpan; destructurat; reavăn; ferm în stare umedă; dur în stare uscată; moderat adeziv; moderat plastic; rădăcini frecvente; pori medii și fini; trecere clară;

Ao: 20-38 cm; luto-argilos lut; brun (10YR 4/3) în stare umedă și brun pal (10YR 6/3) în stare uscată; structură poliedrică subangulată mică - medie, slab moderat dezvoltată; reavăn; dur în stare uscată; moderat adeziv; moderat plastic; rădăcini frecvente; poros; trecere treptată;

AB: 38-54 cm; luto-argilos; brun gălbui închis (10YR 4/4) în stare umedă, brun gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată; structură poliedrică subangulată medie, moderat dezvoltată; poros; friabil; dur în stare uscată; ferm în stare umedă; adeziv; plastic; rădăcini subțiri mai rare; trecere treptată;

Bt₁: 54-75 cm; luto-argilos – argilo-lutos; brun gălbui (10YR 5/4) în stare umedă; brun gălbui deschis (10YR 6/4) reavăn-jilav; structură prismatică mică - medie, moderat dezvoltată; pelicule de argilă pe fețele laterale ale agregatelor; dur în stare uscată; ferm în stare umedă; rădăcini subțiri și rare; trecere treptată;

Bt₂: 75-115 cm; luto-argilos – argilo-lutos; brun gălbui (10YR 5/4) jilav; brun gălbui deschis (10YR 6/4); structură prismatică medie, moderat dezvoltată; bobovine mici; pelicule de argilă pe fețele agregatelor structurale; adeziv; plastic, dur în stare uscată; ferm în stare umedă; jilav; trecere treptată;

BC: 115-140 cm; luto-argilos, brun gălbui (10YR 5/5) în stare umedă; brun gălbui deschis (10YR 6/4) în stare uscată; structură prismatică - poliedric angular mediu, moderat dezvoltată; moderat adeziv; moderat plastic; dur în stare uscată; ferm în stare umedă; depuneri argiloase sub formă de pete cenușii - vineții cu orientare verticală; jilav-umed; trecere treptată;

Ck₁: 140-160 cm; lutargilos - lut, brun gălbui (10YR 5/5) cu pete brun gălbui închise (10YR 4/5) în stare umedă; astructurat (masiv);

moderat dur în stare uscată; friabil în stare umedă; jilav, trecere treptată.

Ck₂: 160-200 cm; lutos, brun gălbui (10YR 5/6) în stare umedă; astructurat (masiv); jilav-umed; friabil; pete de CaCO₃.

Orizontul Ao al acestor soluri, gros de aproximativ 38 cm, prezintă la suprafață (pe adâncimea de 20 cm) un suborizont arat, cu o textură luto-argiloasă, deschis la culoare, brun gălbui deschis (10YR 6/4) în stare umedă. Restul orizontului Ao, nederanjat prin arătură, are o culoare brună (10YR 4/3) și o textură luto-argiloasă. În stratul arat, orizontul Ap este lipsit de structură în primii 20 cm de la suprafață. În orizontul Ao, în continuare, până la 38 cm adâncime, se conturează un strat tasat, dur în stare uscată, compact, cu structură slab dezvoltată poliedrică subangulară medie.

Orizontul de tranziție AB depășește rar adâncimea de 55 cm, culoare brun gălbui închis (10YR 4/4) în stare umedă, textură luto-argilică, structură poliedrică subangulară medie, moderat dezvoltată; dur la uscare, ferm la umed, rădăcini subțiri - mijlocii rare; trecere treptată.

Orizontul Bt are o grosime de aproximativ 60 cm, culoare brun gălbui deschis (10YR 6/4), textura uniformă pe profil, fiind luto-argilică-argilo-lutoasă, structură prismatică medie, moderat dezvoltată, pelicule de argilă pe fețele agregatelor, adeziv, plastic, dur la uscare, ferm la umed și trecere treptată.

Orizontul de tranziție BC gros de aproximativ 25 cm, culoare brun gălbui (10YR 5/5) în stare umedă, cu textură luto-argilică, structură prismatică - poliedrică angular mediu, moderat dezvoltată; moderat adeziv moderat plastic; dur în stare uscată, ferm în stare umedă; depuneri argiloase sub formă de pete cenușii - vineții cu orientare verticală, trecere treptată.

Orizontul Ck este un strat diferit, format din luturi cu textură lutoasă și prezintă efervescență slabă.

1.5.3.4. Caracterizarea fizică și hidrofizică

Preluvosol tipic de la SCDB Târgu Mureș prezintă o textură luto-argiloasă pe tot profilul de sol, cu tendință de creștere a conținutului de argilă în orizontul Bt.

Densitatea aparentă este extrem de mică ($0,97 \text{ g/cm}^3$) în orizonturile Ao și AB, mică în Bt₁, mijlocie ($1,41 \text{ g/cm}^3$) în Bt₂ și foarte mică ($1,17 \text{ g/cm}^3$) în Ck.

Porozitatea totală este extrem de mare (63,3%) în orizontul Ao, foarte mare (56,3%) în orizontul de tranziție AB, mare (52,2%) în orizontul Bt₁, mijlocie (47,7%) în orizontul Bt₂ și foarte mare (56,6%) în orizontul Ck.

Porozitatea de aerație este foarte mare (36,3%) în orizontul Ao, mare (26,9%) în orizontul de tranziție AB, mijlocie (16,0%) în orizontul Bt₂ și foarte mare în orizontul Ck.

Coeficientul de ofilire (CO) este mijlociu, pe tot profilul solului, în orizonturile: Ao (11,1%), AB (10,1%), Bt (9,9%) și Ck (8,7%).

Capacitatea de câmp (CC) este mare (27,8%) în Ao și mijlocie în orizonturile: Bt (21,2-23,7%) și Ck (20,6%).

Rezistența la penetrare este mică (20 kgf/cm^2) în orizontul Ao, mijlocie în orizonturile: AB (32 kgf/cm^2), Bt₁ (29 kgf/cm^2), Bt₂ (32 kgf/cm^2) și mică în orizontul Ck (19 kgf/cm^2).

1.5.3.5. Caracterizarea chimică

Reacția solului este slab acidă în orizonturile: Ao, AB, Bt₂ și moderat alcalină în Ck.

Capacitatea totală de schimb cationic este mijlocie (26,2 me/100 g sol) în orizontul Ao și mică în restul profilului de sol.

Conținut de humus este mare în orizontul Ao și foarte mic în Bt₁ (0,7%). Sunt bine aprovizionate cu azot total (0,375%) în orizontul Ao și foarte slab aprovizionate în orizontul Bt₁ (0,079%), sunt foarte bine aprovizionate cu fosfor mobil în orizontul Ao (42 ppm) și foarte bine asigurate cu potasiu mobil (325 ppm).

Microelementele prezente pe profilul de sol sunt:

- zincul are un conținut: mare în orizontul Ao (4,64 ppm), foarte mic în orizontul de tranziție AB (0,64 ppm) și orizontul Bt₁ (0,54 ppm);

- cuprul are un conținut: mijlociu în orizontul Ao (4,4 ppm) și AB (4,7 ppm), Bt₁ (4,4 ppm) și mic în orizontul Bt₂ (3,7 ppm);
- manganul activ are un conținut: foarte mare în orizontul Ao (123 ppm), mic în orizontul de tranziție AB (14,5 ppm), mijlociu în Bt₁ (28,5 ppm) și foarte mic în Bt₂ (7,5 ppm);
- conținutul de bor este: mare în orizontul Ao (1,18 ppm), mic (0,26 ppm) în orizontul de tranziție AB și orizontul Bt₂;
- conținutul în molibden este de 0,10 ppm în orizontul Ao și de 0,17 ppm în orizontul de tranziție AB.

1.5.3.6. Considerații agronomice

Preluvosolurile tipice nu ridică probleme deosebite în situația luării lor în cultură (figura 1.19).

În cazul utilizării irigațiilor, se recomandă ca normele de udare să fie mici și dese, pentru a preîntâmpina stagnarea apei pe profil. În cazul solurilor situate pe pante, eroziunea poate fi combătută prin: alegerea unui sortiment adecvat de culturi, arături pe curbele de nivel și practicarea culturilor în benzi înierbate.

Aceste soluri sunt relativ favorabile unei game variate de folosințe și culturi, dar cu limitări legate de poziția pe versant, lipsa precipitațiilor atmosferice în perioada de vară, fertilitatea mai slabă.



Figura 1.19. Imagini din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

CAPITOLUL II.

CARACTERIZAREA ȘI MONITORIZAREA NUTRIȚIEI MINERALE DIN LOTURILE DEMONSTRATIVE

2.1. Caracterizarea și monitorizarea stării de asigurare a solului cu nutrienți

În scopul caracterizării stării de aprovizionare cu nutrienți a solului au fost recoltate probe de sol din fiecare lot demonstrativ cultivat cu grâu, pe adâncimea 0-20 cm.

Acestea au fost condiționate și analizate din punct de vedere agrochimic, în cadrul laboratoarelor din INCDPAPM - ICPA București.

Principalele analize și determinări la probele de sol au fost:

- reacția solului (pH), în suspensie apoasă, determinat la un raport sol-apă de 1:2,5, metoda potențiometrică cu un cuplu de electrozi sticlă-calomel (STAS 7184/13-88);
- humusul total (H_t), metoda Walkley-Black modificată Gogoășă, oxidare umedă (STAS 7184/21-82, Soluri);
- azotul total (N_t), metoda Kjeldahl, STAS 7184/285;
- aciditatea hidrolitică (A_h), metoda Kappen;
- gradul de saturație în baze (V), prin calcul;
- suma bazelor schimbabile (SB), metoda Kappen (0,1 n HCl), STAS 7184/12-88;
- fosforul mobil (P_{AL}), metoda Ègner-Riehm-Domingo, în extract acetat lactat de amoniu la pH 3,7 (STAS 7184/19-82, Soluri);
- potasiul mobil (K_{AL}), metoda Ègner-Riehm-Domingo, în extract acetat lactat de amoniu la pH 3,7 (STAS 7184/19-82, Soluri);
- Zn extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozare prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- Cu extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozare prin spectrofotometrie de absorbție atomică;

- Fe extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozare prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- Mn extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozare prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- conținutul de săruri solubile, conductometric, în extract apos 1:5.

Caracterizarea solului se prezintă în continuare pentru fiecare punct experimental.

2.1.1. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul I de experimentare

În anul I de experimentare, la SC Agrotehnic SRL Păulești, a fost organizat un lot demonstrativ care a avut ca obiectiv principal stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de 4-5 cm înălțime a plantelor.

- În parcela cultivată cu soiul de grâu Serina, **P1** (figurile 2.1-2.7):
- solul a prezentat o reacție moderat acidă (valorile pH înregistrate fiind sub 5,8), ceea ce indică prezența formelor mobile de aluminiu și mangan;
 - aciditatea hidrolitică, suma bazelor și capacitatea de schimb cationic au avut valori mici;
 - gradul de saturație cu baze a încadrat solul în categoria celor oligomezobazice;
 - referitor la starea de asigurare cu humus și azot, solul a avut un nivel mic de aprovizionare cu humus și mijlociu cu azot;
 - conținutul de fosfor mobil a fost mijlociu, iar conținutul de potasiu mobil a fost mic;
 - conținutul de forme mobile de Cu, Fe, Zn și Mn a situat solul la nivelul de aprovizionare ridicat;
 - în cazul microelementelor Zn, Fe și Mn valorile înregistrate au fost mai ridicate, dar nu au depășit limitele considerate toxice.

- În parcela cultivată cu soiul de grâu Serina, **P2** (figurile 2.1-2.7):
 - reacția solului este moderat acidă, suma bazelor și capacitatea de schimb cationic au valori mici, iar aciditatea hidrolitică este mijlocie;
 - după valorile gradului de saturație cu baze solul este moderat mezobazic;
 - starea de asigurare a solului cu humus este mică, iar cea de asigurare cu azot este mijlocie;
 - gradul de aprovizionare cu fosfor mobil este scăzut, iar gradul de aprovizionare cu potasiu mobil este bun;
 - asigurarea cu micronutrienți a solului este bună.
- În parcela cultivată cu soiul de grâu soiul Renan, **P3** (figurile 2.1-2.7):
 - reacția solului fiind slab acidă, pH-ul a prezentat valori mai mari, comparativ cu celelalte tarlale;
 - după gradul de saturație cu baze solul este moderat mezobazic;
 - aciditatea hidrolitică este foarte mică, iar suma bazelor schimbabile mijlocie.

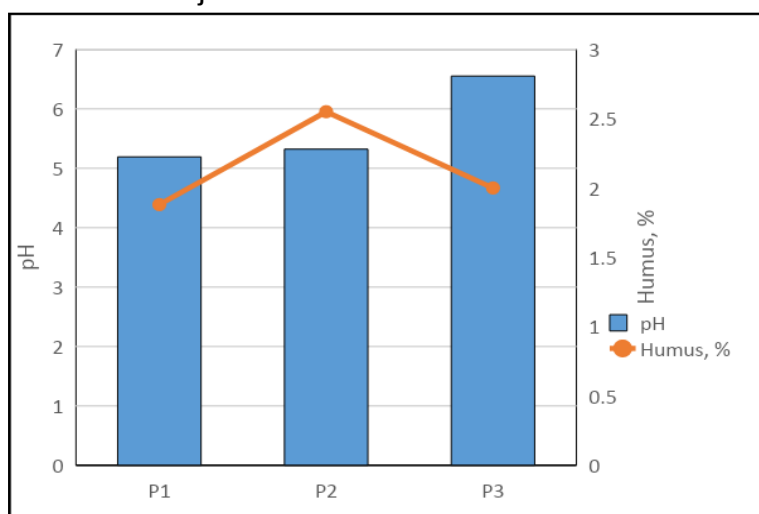


Figura 2.1. Variația pH-ului și a conținutului de humus în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

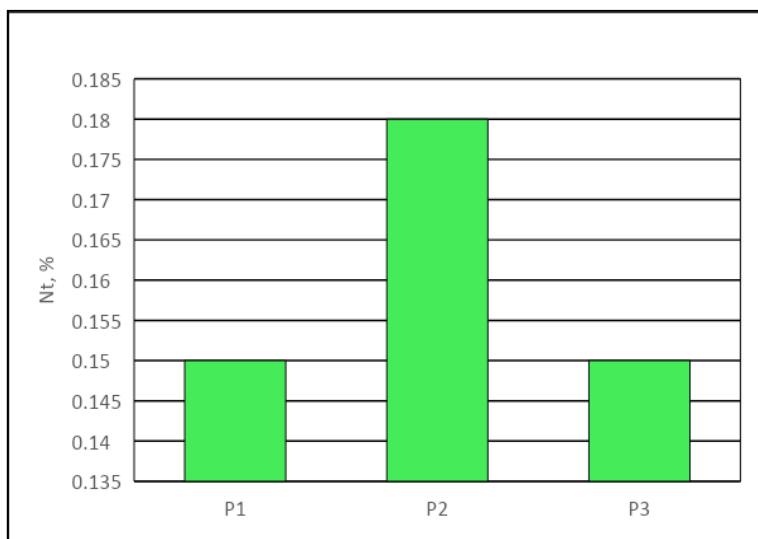


Figura 2.2. Variația conținutului de azot total în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

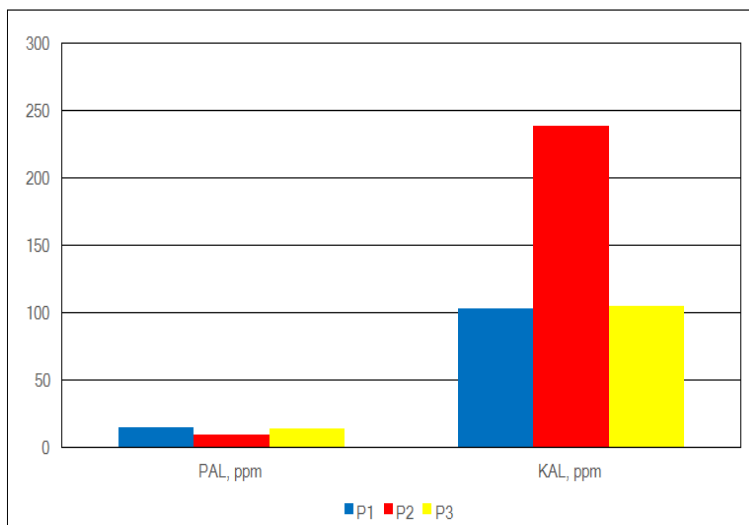


Figura 2.3. Variația conținutului de fosfor mobil și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

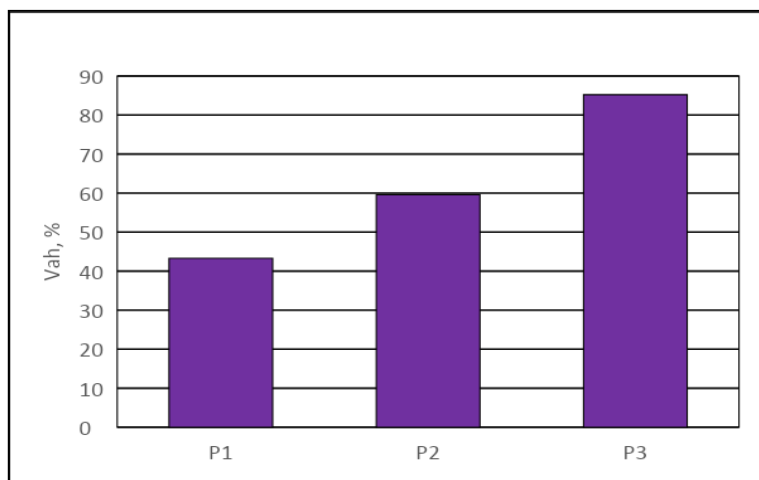


Figura 2.4. Variația gradului de saturație cu baze în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

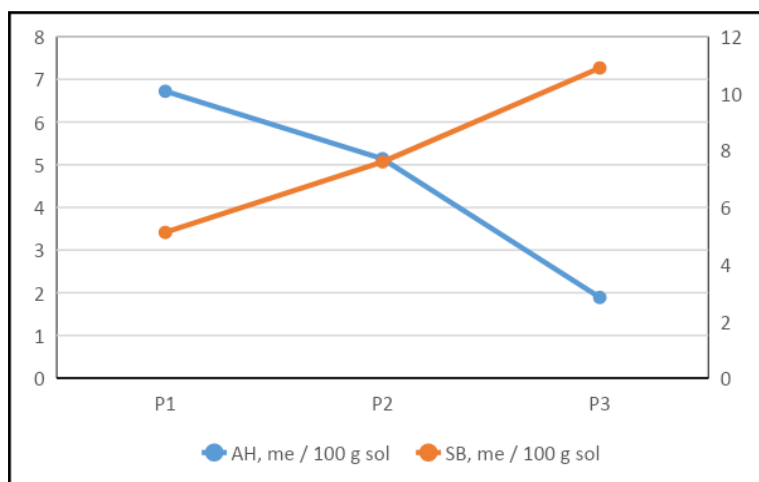


Figura 2.5. Variația acidității hidrolitice în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

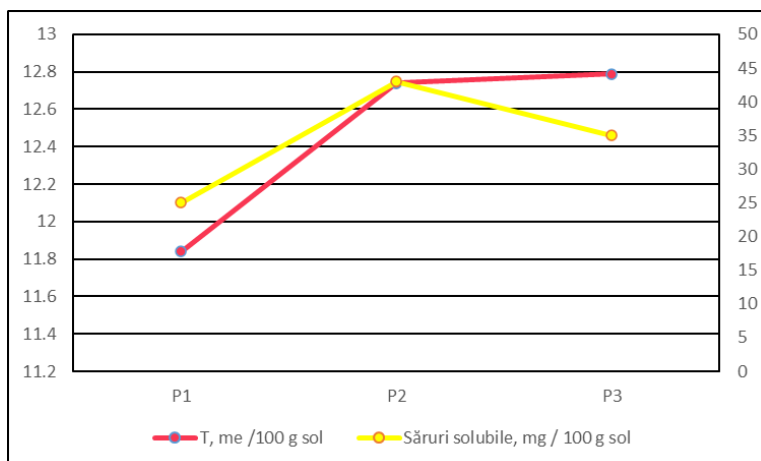


Figura 2.6. Variația capacității de schimb cationic și a conținutului de săruri solubile în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

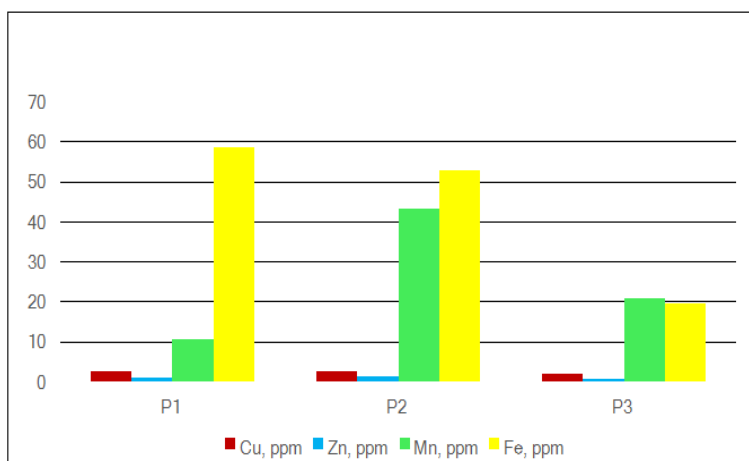


Figura 2.7. Variația conținutului de microelemente: cupru, zinc, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul I de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

- în ceea ce privește starea de aprovizionare a solului cu humus și macronutrienți, solul este slab asigurat cu humus, mijlociu aprovizionat cu azot și fosfor și slab aprovizionat cu potasiu;
- conținutul de micronutrienți (Cu, Fe, Zn, Mn) situează solul la un nivel ridicat de aprovizionare.

2.1.2. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul II de experimentare

La SC Agrotehnic SRL Păulești, în anul II de experimentare la cultura de grâu, a fost organizat un lot demonstrativ care a urmărit stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înspicare.

Datele analitice pentru caracterizarea solului se prezintă în figurile 2.8-2.11:

- solul prezintă o reacție moderat acidă. Suma bazelor schimbabile, capacitatea de schimb cationic și aciditatea hidrolitică prezintă valori mijlocii;
- gradul de saturație cu baze situează solul în categoria celor moderat mezobazice;

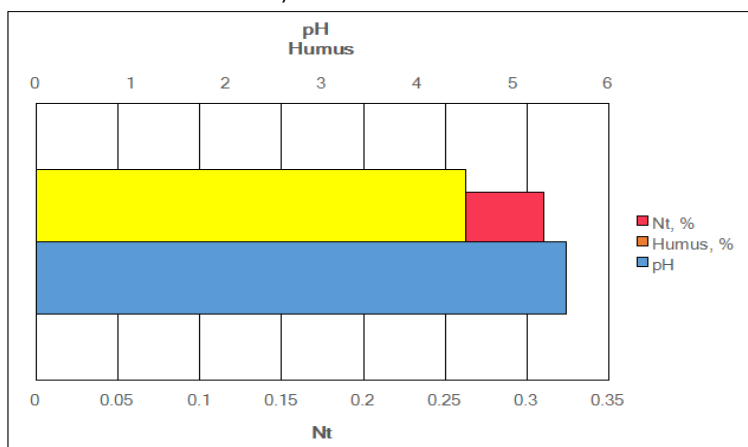


Figura 2.8. Conținutul de humus, azot total și pH-ul în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul II de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

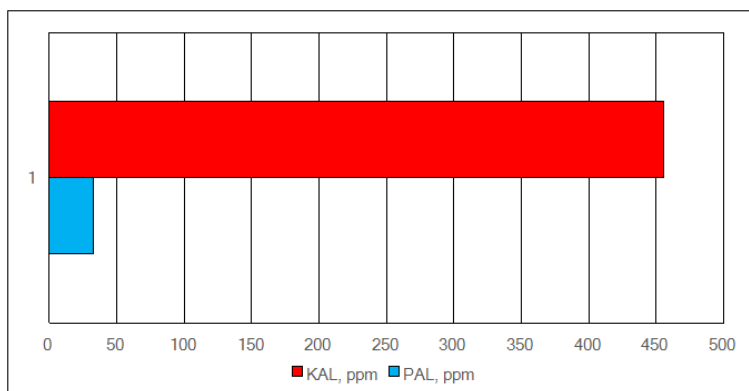


Figura 2.9. Conținutul de fosfor mobil și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul II de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

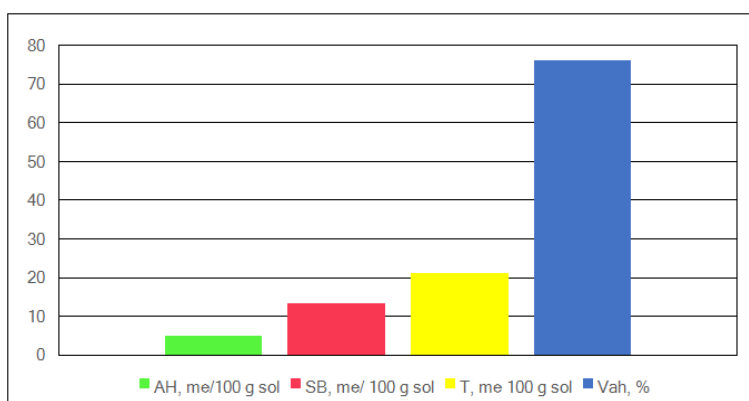


Figura 2.10. Aciditatea hidrolitică, suma bazelor schimbabile, capacitatea de schimb cationic și gradul de saturație cu baze în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul II de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

- starea de asigurare cu azot și humus a solului se situează la nivel mare pentru azot și mijlociu pentru humus;
- conținutul de fosfor mobil este mijlociu, iar conținutul de potasiu mobil este foarte bun;

- conținutul de forme mobile de cupru, fier, zinc și mangan încadrează solul la un nivel de aprovizionare ridicat;
- pentru fier și mangan valorile înregistrate sunt mai mari, dar nu depășesc limitele considerate toxice.

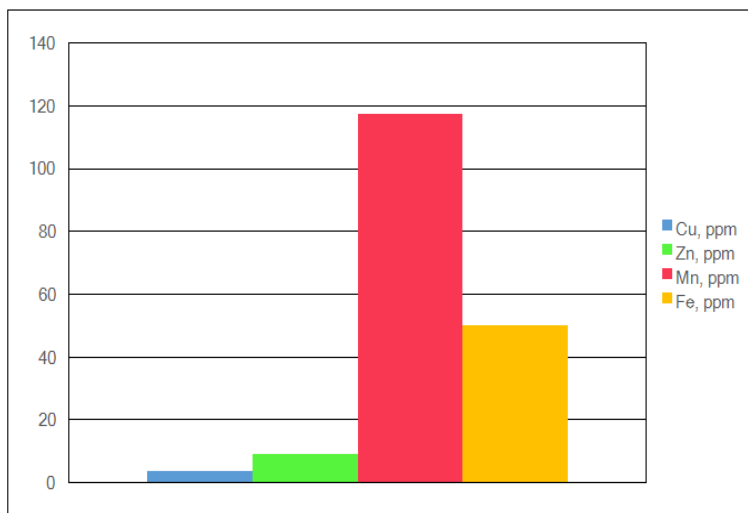


Figura 2.11. Conținutul de zinc, cupru, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, anul II de experimentare (sursa: Proiect GRIFOX)

2.1.3. INCDA Fundulea, Călărași

La INCDA Fundulea, Călărași, la cultura de grâu, a fost organizat un lot demonstrativ care a urmărit stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înspicare.

Datele analitice pentru caracterizarea solului se prezintă în figurile 2.12-2.14:

- solul prezintă o reacție slab acidă (valorile pH înregistrate fiind de 6,06);
- solul se situează la nivelul mediu de aprovizionare cu humus și ridicat cu azot;
- conținutul de fosfor mobil este mare, iar conținutul de potasiu mobil este mijlociu;

- conținutul de forme mobile de microelemente (Cu, Fe, Zn și Mn) încadrează solul la nivelul de aprovizionare ridicat. Pentru Mn valorile înregistrate sunt mai mari, dar nu exced limitele considerate toxice.

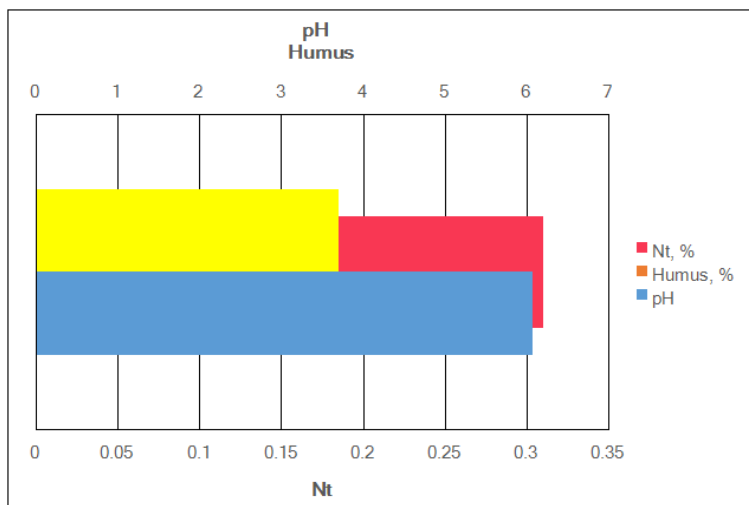


Figura 2.12. Variația conținutului de humus, azot total și a pH-ul în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

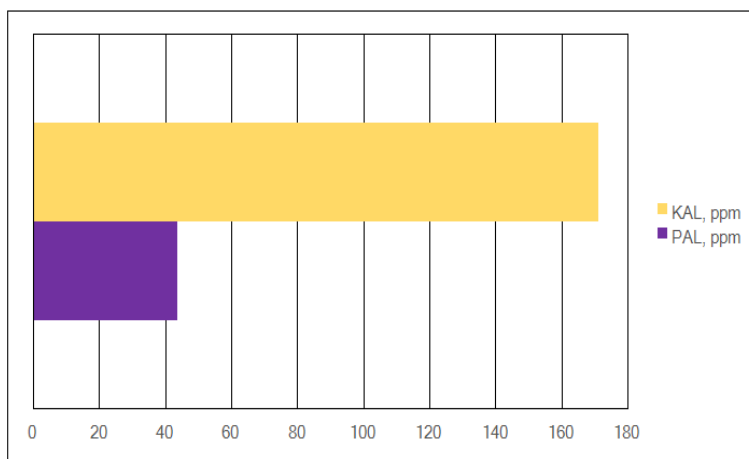


Figura 2.13. Variația conținutului de fosfor mobil și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

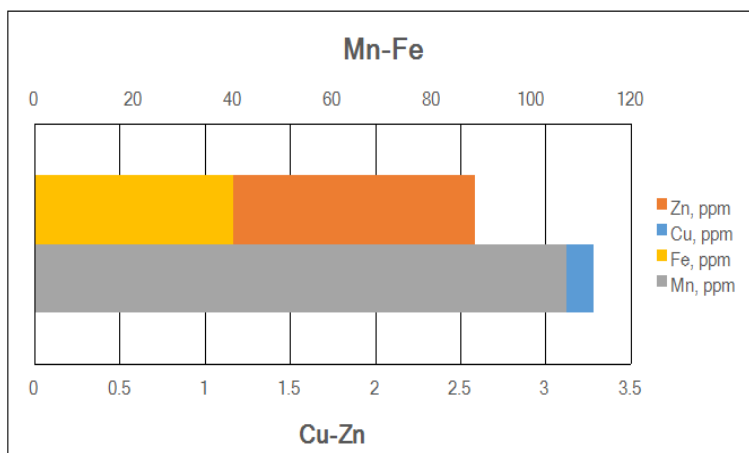


Figura 2.14. Variația conținutului de zinc, cupru, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

2.1.4. SCDA Albota, Pitești

La SCDA Albota, Pitești, la cultura de grâu, a fost organizat un lot demonstrativ care a urmărit stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înspicare.

Datele analitice pentru caracterizarea solului sunt prezentate în figurile 2.15-2.20:

- reacția solului este puternic acidă;
- starea de aprovizionare cu humus este mică, iar cea cu azot este mijlocie. Asigurarea cu fosfor mobil este ridicată, iar asigurarea cu potasiu mobil este moderată – scăzută;
- din punct de vedere al gradului de saturație cu baze solul este oligomezobazic;
- aciditatea hidrolitică este foarte mare, capacitatea de schimb cationic și suma bazelor prezintă valori mici – mijlocii;
- asigurarea în micronutrienți de Zn și Cu este slabă, în Fe este mijlocie și în Mn este foarte mare.

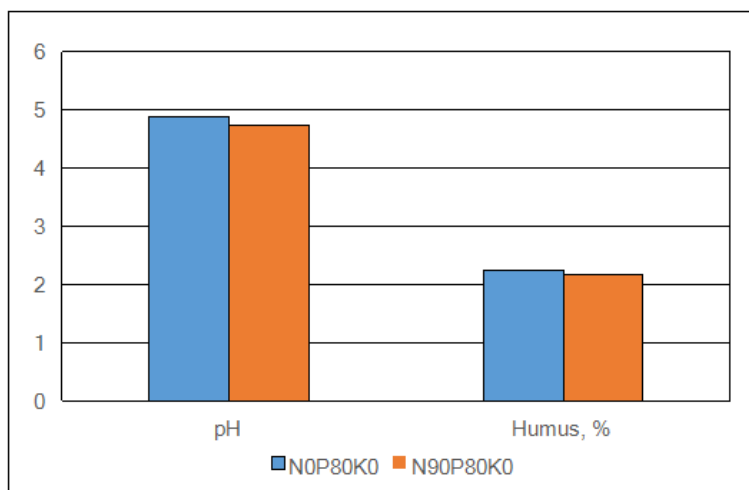


Figura 2.15. Variația pH-ului și a conținutului de humus în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

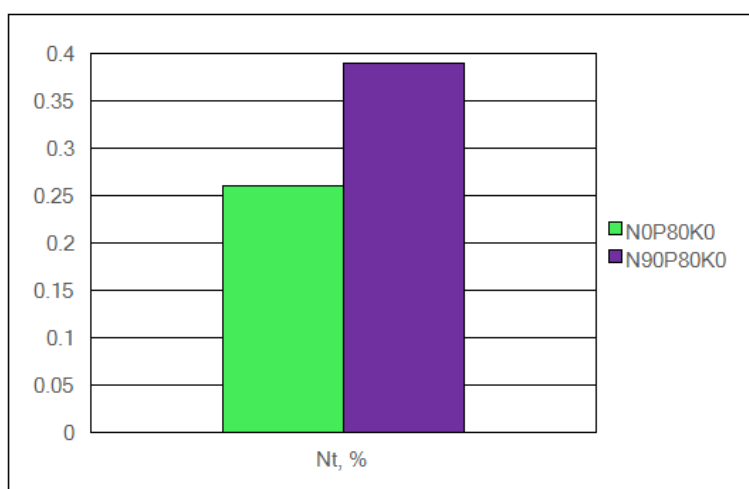


Figura 2.16. Variația conținutului de azot total în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

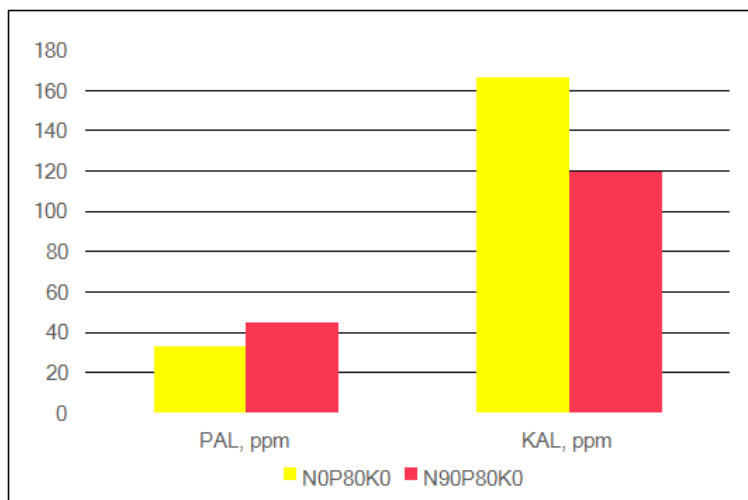


Figura 2.17. Variația conținutului de fosfor mobil și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

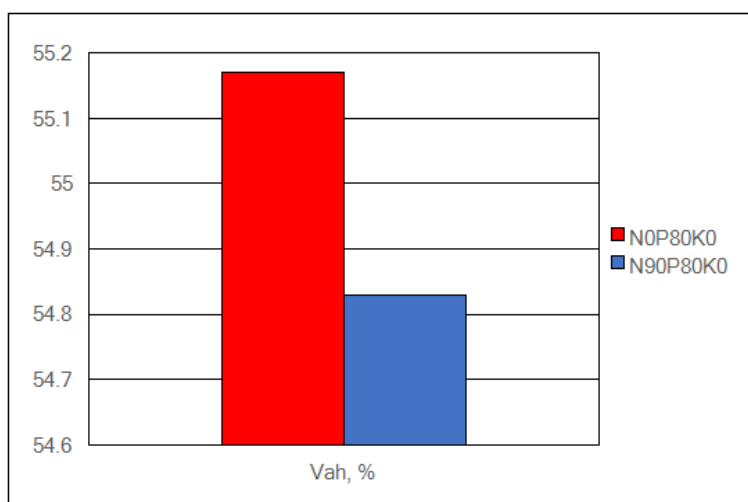


Figura 2.18. Variația gradului de saturație cu baze în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

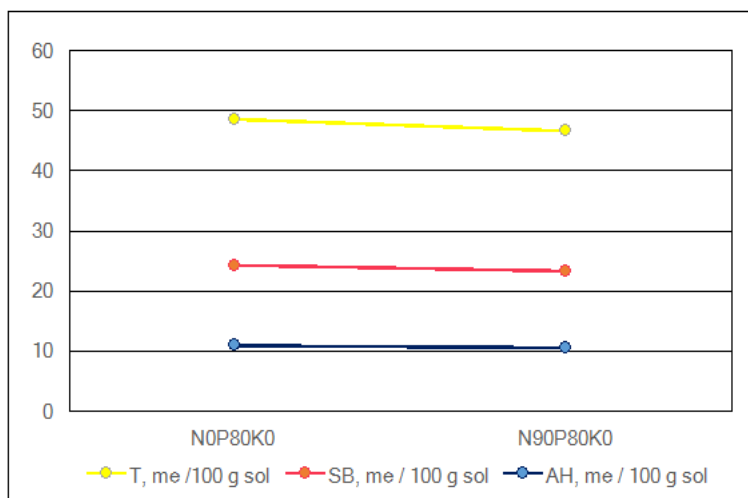


Figura 2.19. Variația acidității hidrolitice, a sumei bazelor schimbabile și a capacității de schimb cationic în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

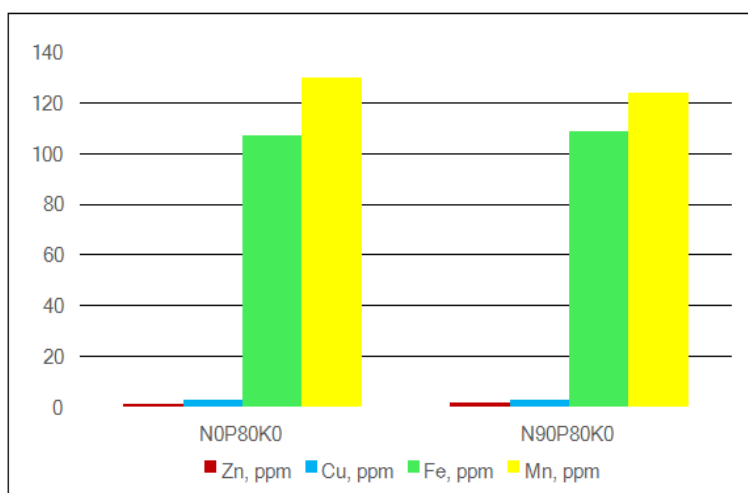


Figura 2.20. Variația conținutului de microelemente: zinc, cupru, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Albota, Pitești (sursa: Proiect GRIFOX)

2.1.5. SCDA Livada, Satu Mare

La SCDA Livada, Satu Mare la cultura de grâu, a fost organizat un lot demonstrativ care a urmărit stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înspicare.

Datele analitice pentru caracterizarea solului se prezintă în figurile 2.21-2.26:

- reacția solului are valori mai ridicate, în comparație cu celelalte loturi demonstrative, reacția solului fiind neutră - slab alcalină. Aciditatea hidrolitică are valori foarte mici, iar suma bazelor schimbabile este mică;
- referitor la starea de asigurare cu humus și macronutrienți, solul este slab aprovizionat cu humus, mijlociu aprovizionat cu azot, bine aprovizionat cu fosfor mobil și slab aprovizionat cu potasiu mobil;
- solul este submezobazic - eubazic din punct de vedere al gradului de saturație cu baze;
- asigurarea cu micronutrienți a solului este bună. Conținutul de micronutrienți (Cu, Fe, Zn, Mn) încadrează solul la un nivel ridicat de aprovizionare;

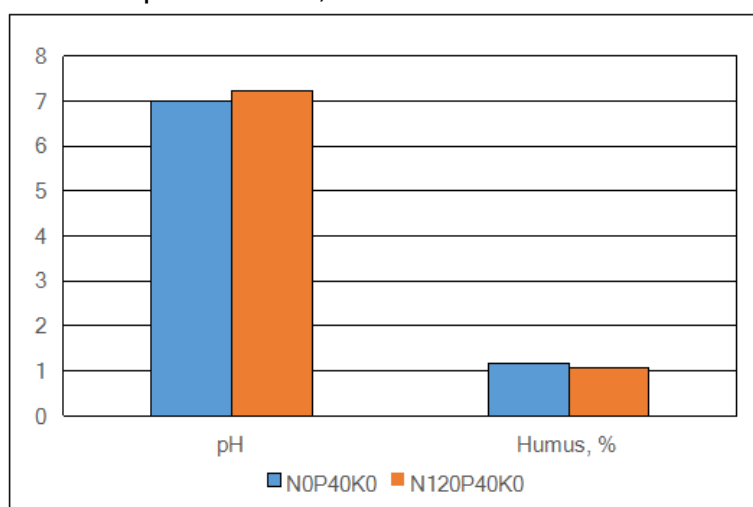


Figura 2.21. Variația pH-ului și a conținutului de humus în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

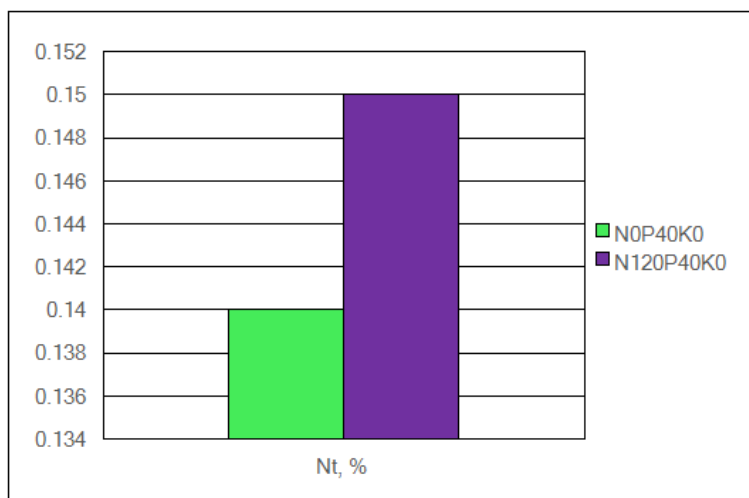


Figura 2.22. Variația conținutului de azot total în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

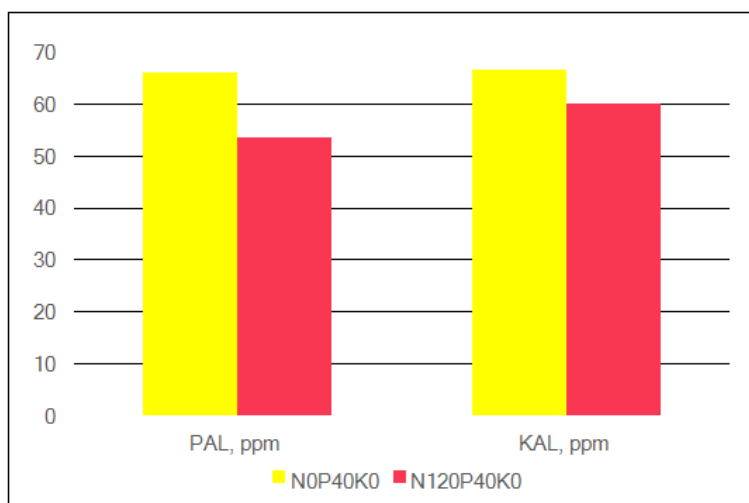


Figura 2.23. Variația conținutului de fosfor și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

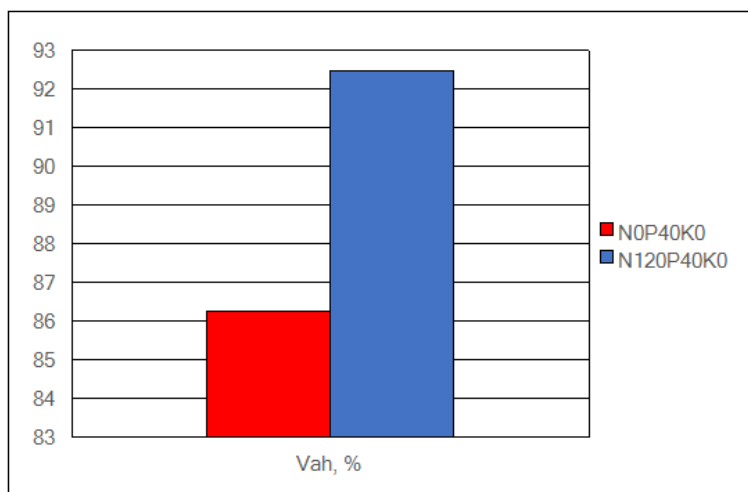


Figura 2.24. Variația gradului de saturație cu baze în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

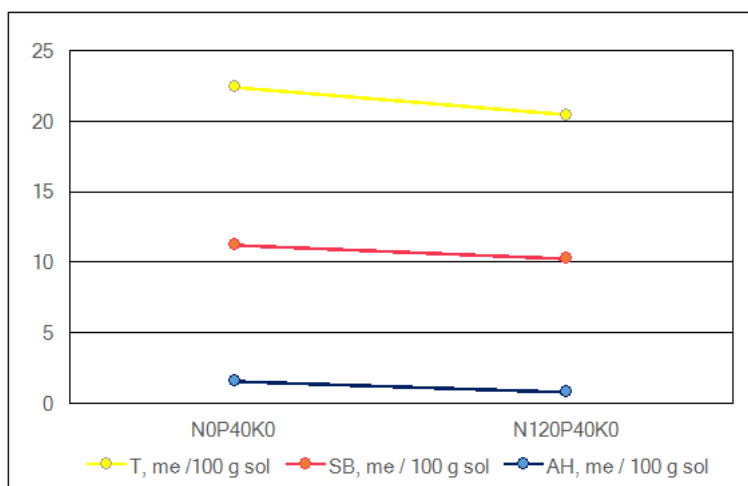


Figura 2.25. Variația acidității hidrolitice, a sumei bazelor schimbabile și a capacității de schimb cationic în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

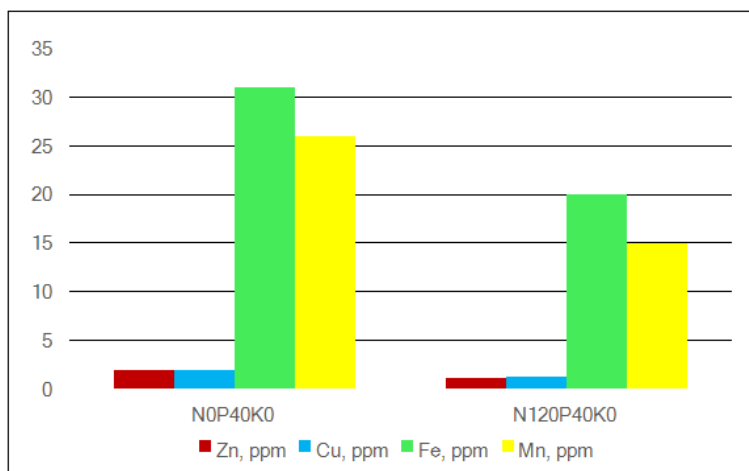


Figura 2.26. Variația conținutului de microelemente: zinc, cupru, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDA Livada, Satu Mare (sursa: Proiect GRIFOX)

2.1.6. SCDB Târgu Mureș

La SCDB Târgu Mureș, la cultura de grâu, a fost organizat un lot demonstrativ care a urmărit stabilirea stării de asigurare a solului cu nutrienți în vederea caracterizării stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înspicare.

Datele analitice pentru caracterizarea solului se prezintă în figurile 2.27-2.32:

- reacția solului este neutră-slab alcalină, suma bazelor și capacitatea de schimb cationic prezintă valori mijlocii, iar aciditatea hidrolitică este foarte mică;
- starea de aprovizionare cu humus este mică, iar cu azot este mijlocie;
- conținutul de fosfor mobil este ridicat, iar conținutul de potasiu mobil este scăzut;
- din punct de vedere al gradului de saturație cu baze, solul este submezobazic – eubazic;
- solul este bine aprovizionat cu micronutrienți.

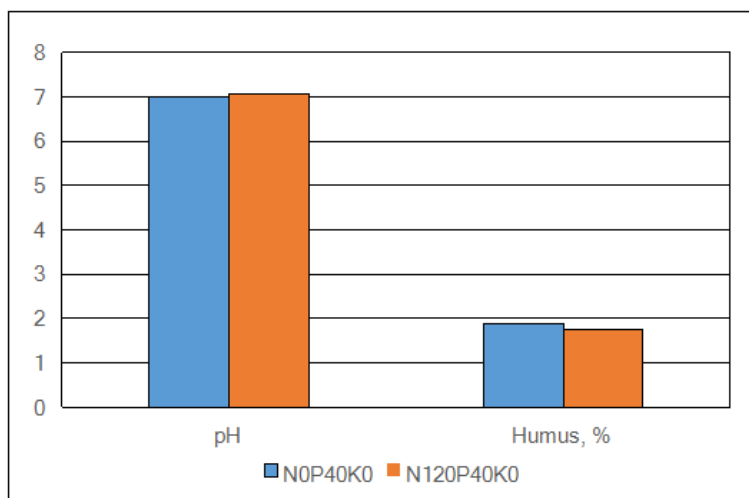


Figura 2.27. Variația pH-ului și a conținutului de humus în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

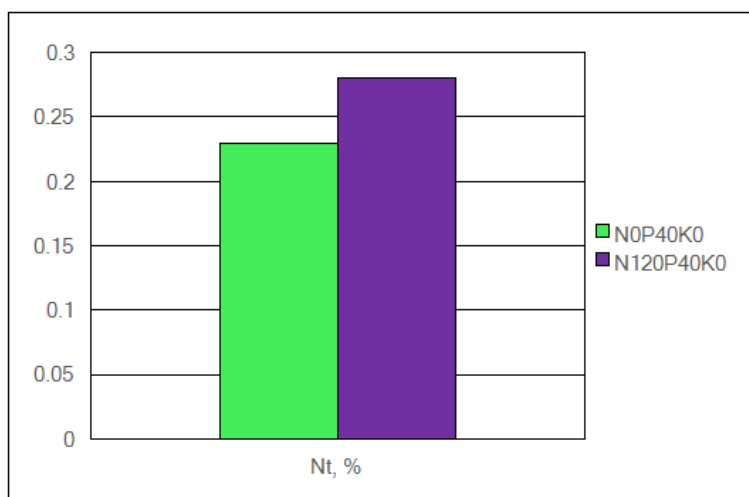


Figura 2.28. Variația conținutului de azot total în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

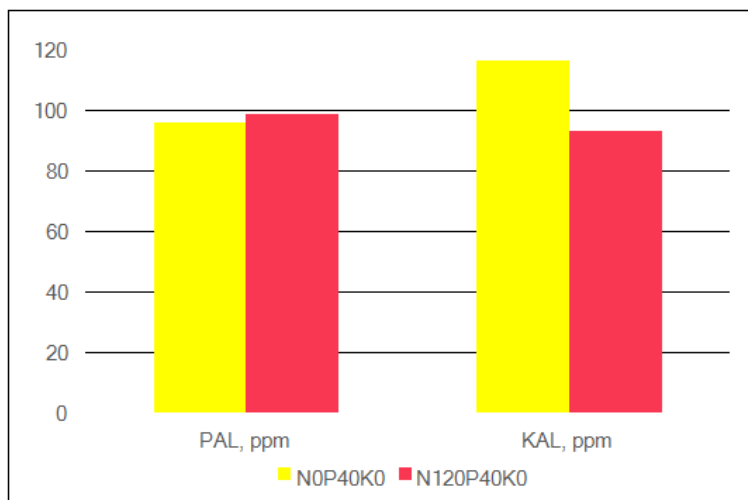


Figura 2.29. Variația conținutului de fosfor mobil și potasiu mobil în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

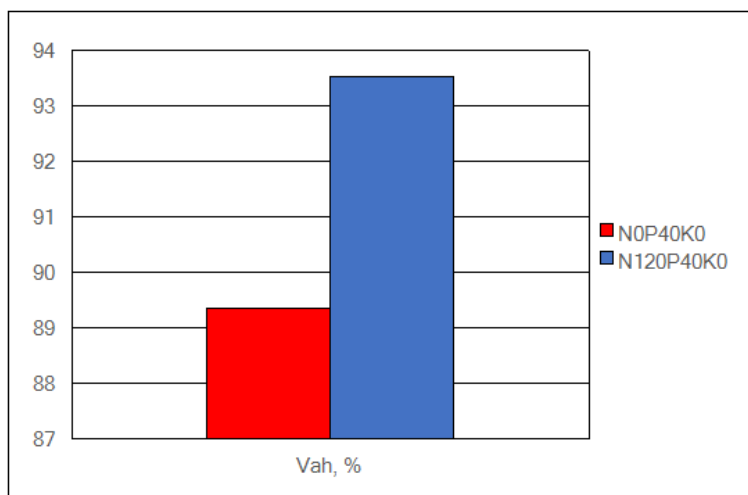


Figura 2.30. Variația gradului de saturație cu baze în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

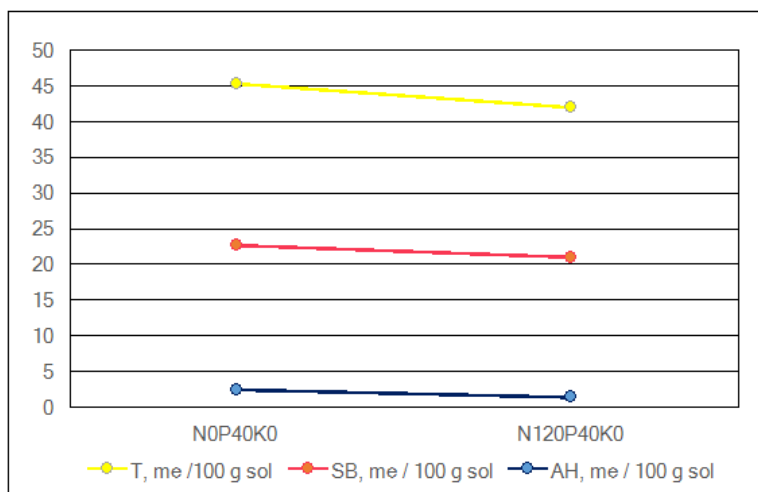


Figura 2.31. Variația acidității hidrolitice, a sumei bazelor schimbabile și a capacității de schimb cationic în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

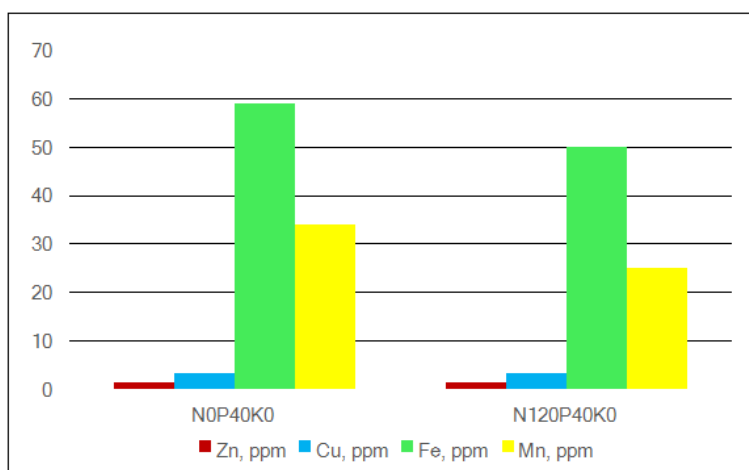


Figura 2.32. Variația conținutului de microelemente: zinc, cupru, fier și mangan în parcelele experimentale din lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

2.2. Caracterizarea și monitorizarea stării de nutriție minerală a plantelor de grâu

Din loturile demonstrative selectate, la cultura de grâu de toamnă, au fost recoltate probe de plantă.

La probele de plantă au fost efectuate următoarele determinări analitice ale conținuturilor de elemente nutritive:

- conținutul total de N după metoda Kjeldahl;
- conținutul total de P prin calcinare la 450°C și dozare colorimetrică cu metavanadat;
- conținutul total de K, Ca și Mg prin calcinare la 450°C și dozare prin fotometrie în flacără de aer-acetilenă;
- conținuturile totale de Fe, Zn, Cu, Mn cu mineralizare prin calcinare la 450°C și dozare prin spectrofotometrie cu absorbție atomică.

Datele analitice obținute au fost comparate cu unele limite existente în literatura de specialitate, considerate a fi optime (tabelele 2.1-2.2).

Tabelul 2.1. Limite ale conținutului de elemente nutritive utilizate în interpretarea datelor analitice obținute la plantele de grâu, la faza de 4-5 cm înălțime a plantelor

Limite optime (după Bergman) *(după Lamand)	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Mn	Fe
	% s.u.					p.p.m. s.u.			
	4,1-6,0	0,40-0,72	3,6-5,0	0,50-1,10	0,10-0,25	25,0-70,0	7,0-15,0	35,0-100,0	50-200

Tabelul 2.2 Limite ale conținutului de elemente nutritive utilizate în interpretarea datelor analitice obținute la plantele de grâu, la faza de înspicare - înflorire

Limite optime (după Bergman) *(după Lamand)	N	P	K	Mg	Ca	Cu	Zn	Fe	Mn
	% s.u.					p.p.m. s.u.			
	1,6-2,8	0,20-0,43	2,5-3,9	0,06-0,18	0,28-0,85	3,8-13	16-65	21-200	20-140

În continuare sunt prezentate rezultatele analizelor privind compoziția minerală a plantelor în parcelele de experimentare din punctele stabilite.

2.2.1. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul I de experimentare

În luna noiembrie, la cultura de grâu de toamnă, au fost recoltate probe de plantă din parcelele cultivate cu soiurile Serina și Renan.

Scopul studiului a fost de a pune în evidență deosebirile de compoziție minerală dintre soiul Renan, rezistent la atacul de *Fusarium graminearum* și soiul Serina.

Probele au fost prelevate în faza de 4-5 cm înălțime a plantelor, iar rezultate obținute sunt prezentate în figurile 2.33-2.35:

- conținuturile de N, P, K, și Ca (figurile 2.33-2.34) din substanța uscată a plantelor se situează în domeniul considerat optim pentru această fenofază, valori mai scăzute ale conținutului de fosfor și potasiu înregistrându-se la soiul Serina, ca urmare a pH-ului mai scăzut al solului;
- conținutul de Mg (figura 2.34) în plantă prezintă valori ce depășesc limita superioară a domeniului optim de 0,25%. Creșterea conținutului de magneziu se explică prin rolul pe care îl are acest element în anihilarea efectelor negative ale ionilor de Al și H existenți în solurile acide, dar și în menținerea echilibrului acido-bazic;
- conținuturile de Cu și Mn (figura 2.35) din partea aeriană a plantelor de grâu se află în limitele domeniului optim;
- conținutul de Zn (figura 2.35) prezintă valori peste limita superioară a domeniului optim, accesibilitatea acestuia pentru plante fiind favorizată de reacția moderat acidă a solului; conținutul de Zn cel mai ridicat se înregistrează la soiul Renan;
- conținutul de Fe al plantelor (figura 2.35) s-a situat sub limita inferioară a domeniului optim (de 50 ppm), ceea ce indică existența unui dezechilibru în nutriția cu fier a plantelor; înrăutățirea nutriției cu Fe a plantelor poate fi pusă pe seama

antagonismului Fe/Zn care se manifestă, în condițiile unei reacții moderat acide a solului, la nivelul sistemului radicular.

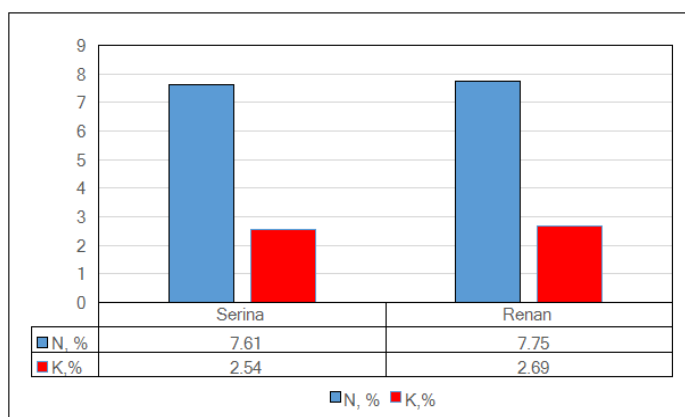


Figura 2.33. Conținuturile de azot și potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de 4 – 5 cm înălțime a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

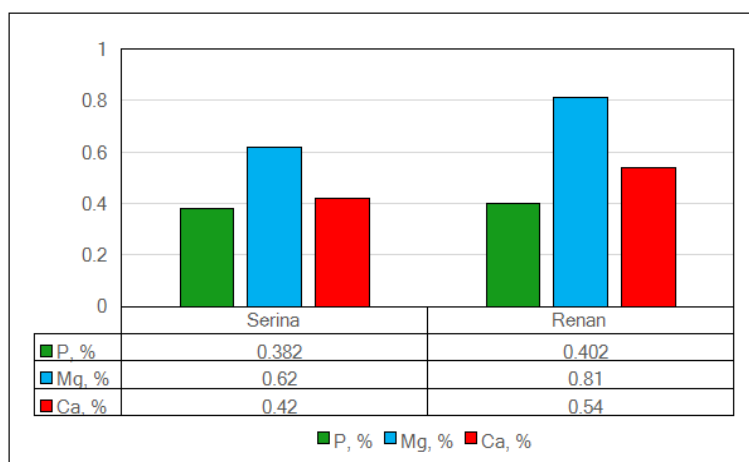


Figura 2.34. Conținuturile de fosfor, magneziu și calciu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de 4 – 5 cm înălțime a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

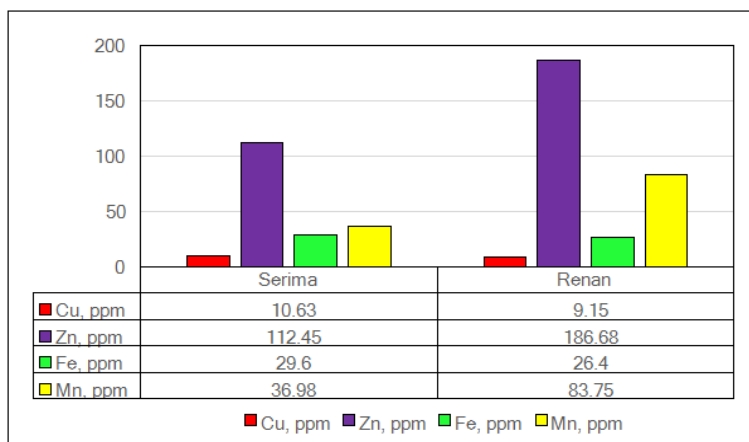


Figura 2.35. Conținuturile de cupru, zinc, fier și mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de 4 – 5 cm înălțime a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

La soiul Renan, comparativ cu soiul Serina, au fost înregistrate conținuturi mai mari de nutrienți în substanța uscată a plantelor, cu excepția Cu și Fe.

Conținuturile mai mari de nutrienți pun în evidență eficiența soiului Renan în absorbția elementelor nutritive din sol, ceea ce explică și faptul că acesta are o susceptibilitate genetică mai redusă la atacul de *Fusarium graminearum*.

2.2.2. SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova – Anul II de experimentare

La cultura de grâu de toamnă, au fost recoltate probe de plantă din fiecare soi de grâu studiat. Soiurile studiate au fost: soiurile cultivate pentru sămânță Apache și Boema și soiul cultivat pentru consum Renan.

Probele au fost prelevate în faza de înflorire - înspicat a plantelor, stadiu în care cerealele sunt cele mai susceptibile la infecția cu *Fusarium graminearum*.

În urma efectuării analizelor privind compoziția minerală a plantelor (figurile 2.36-2.38) s-au constatat următoarele:

- conținuturile de N, P și K (figurile 2.36-2.37) din substanța uscată a plantelor se situează, în general, în domeniul considerat optim (pentru această fenofază), valori mai scăzute ale conținutului acestor elemente înregistrându-se la soiurile cultivate pentru sămânță Boema (P, K) și Apache (P), comparativ cu soiul Renan cultivat pentru consum;
- conținuturile de Mg și Ca (figura 2.37) din substanța uscată a plantelor s-au situat sub limita inferioară a domeniului optim, ceea ce indică existența unui dezechilibru de nutriție cu acești macronutrienți. Conținutul cel mai mare de Ca se înregistrează la soiul Renan. Înăutățirea nutriției cu Mg și Ca a plantelor poate fi pusă pe seama reacției moderat - acide a solului;
- conținuturile de Zn, Cu, Fe și Mn (figura 2.38) din partea aeriană a plantelor de grâu se situează în limitele domeniului optim; conținuturi mai mari de Zn au fost înregistrate la soiul Renan, comparativ cu soiurile Apache și Boema, zincul jucând un rol important în creșterea rezistenței plantelor la atacul de *Fusarium graminearum*.

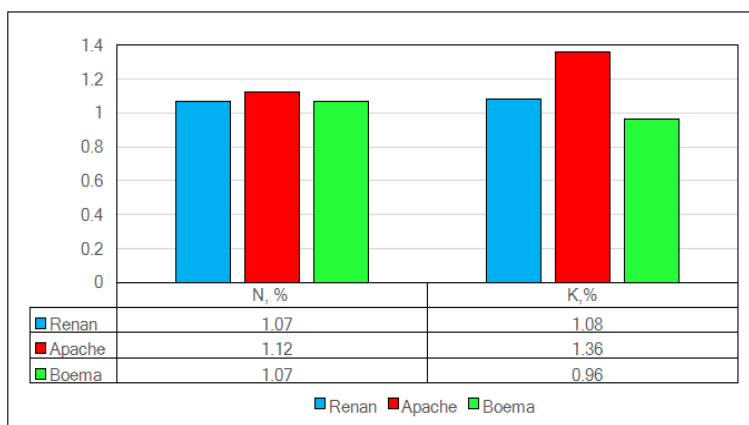


Figura 2.36. Conținuturile de azot și potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

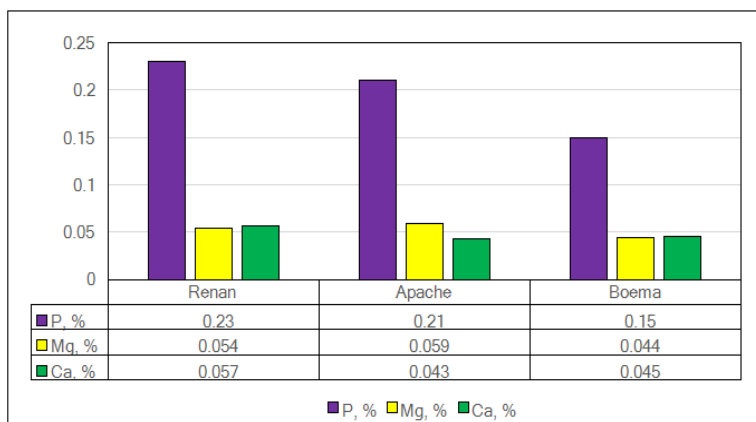


Figura 2.37. Conținuturile de fosfor, magneziu și calciu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

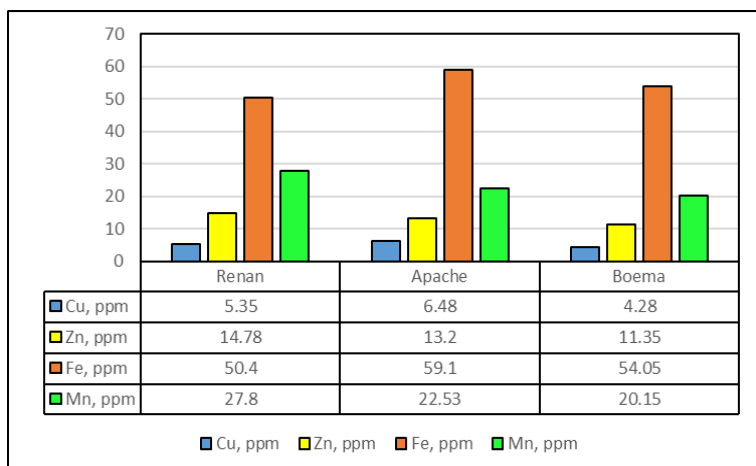


Figura 2.38. Conținuturile de cupru, zinc, fier și mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

2.2.3. INCDA Fundulea, Călărași

Cercetările desfășurate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași au avut ca scop studierea nutriției minerale a 10 soiuri de grâu, cultivate în România, în legătură cu riscul apariției atacului de *Fusarium graminearum*. Soiurile studiate au fost: Glosa, Gruia, Delabrad, Faur, Dropia, Arieșan, Dumbrava, Trivale, Briana și Ciprian.

Pentru cele 10 soiuri studiate au fost create două tipuri de parcele experimentale: una cu plante sănătoase și una cu plante infestate artificial cu *Fusarium graminearum*.

Din aceste parcele au fost recoltate probe de la plantele sănătoase și de la plantele afectate de *Fusarium graminearum*, în faza de înspicare - înflorire.

Rezultatele experimentale obținute sunt prezentate în figurile 2.39-2.47:

- conținuturile de N și P (figurile 2.39-2.40) în substanța uscată a plantelor s-au situat, în general, în domeniul considerat optim pentru această fază de vegetație;
- valori mai scăzute ale conținutului de potasiu (figura 2.41) au fost înregistrate ca urmare a nivelului moderat de aprovizionare a solului cu acest element și a pH-ului mai scăzut;
- conținutul de magneziu al plantelor (figura 2.42) se situează în jurul domeniului optim, valori mai ridicate înregistrându-se la plantele afectate de *Fusarium graminearum*;
- conținuturile de micronutrienți din partea aeriană a plantelor de grâu (figurile 2.43-2.46) s-au situat în limitele domeniului optim; în general conținuturi mai ridicate de Cu și mai reduse de Fe, Mn, și Zn, comparativ cu cele sănătoase;
- în general, s-a constatat că plantele afectate de *Fusarium graminearum* prezintă în substanța uscată conținuturi mai scăzute de N și mai ridicate de K. Acest lucru este reflectat și de raporturile dintre conținuturile de N și K din plantele sănătoase și cele afectate (figura 2.47).

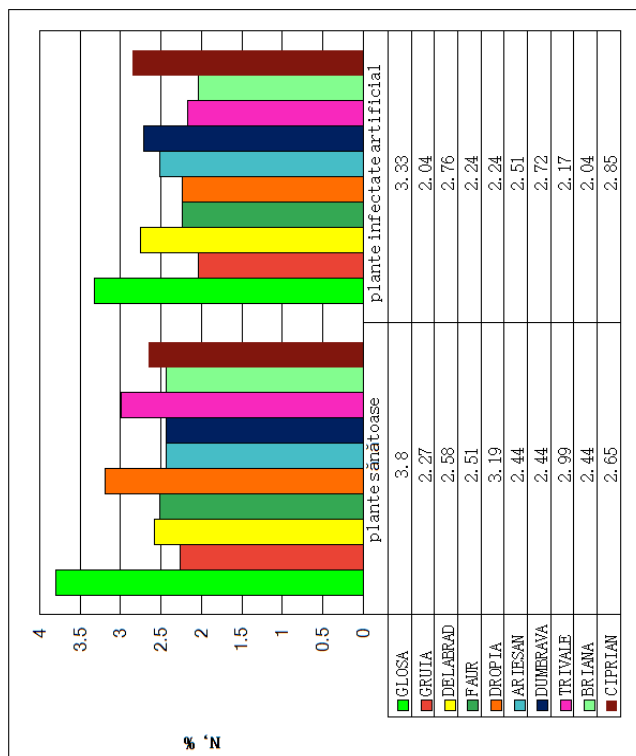


Figura 2.39. Date analitice privind conținutul de azot în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

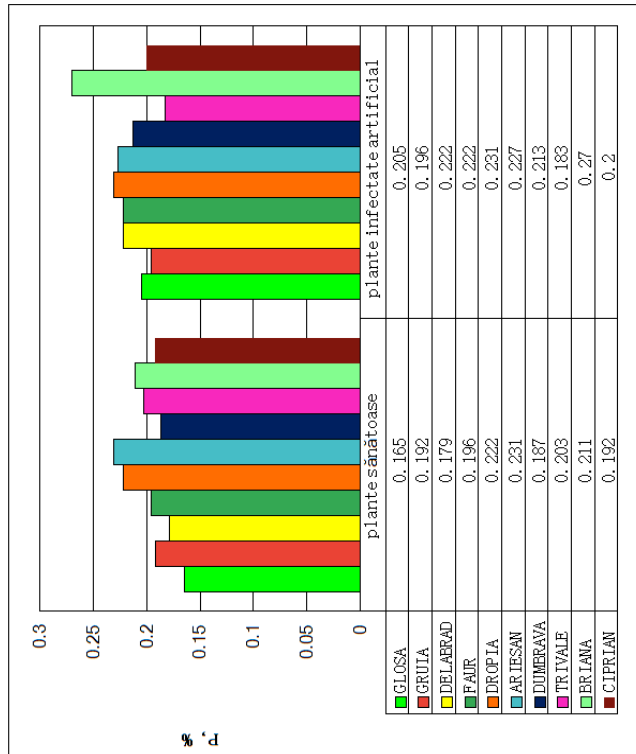


Figura 2.40. Date analitice privind conținutul de fosfor în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

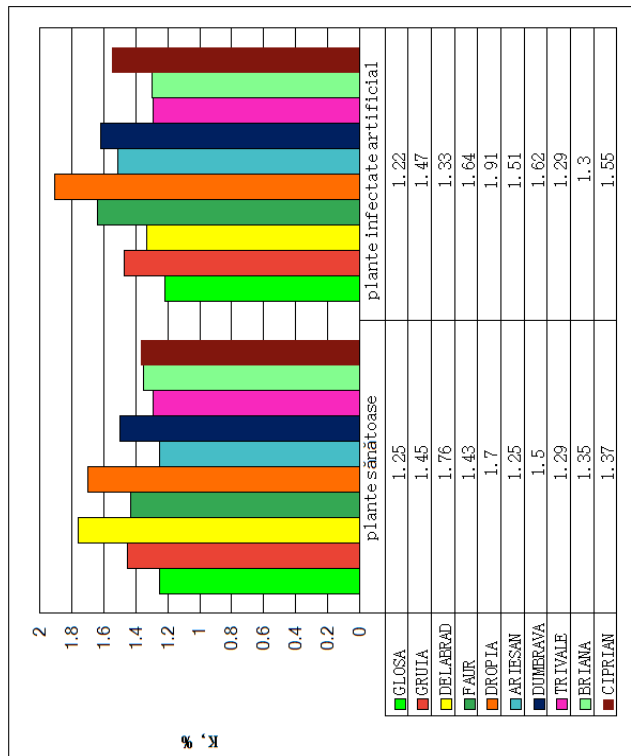


Figura 2.41. Date analitice privind conținutul de potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

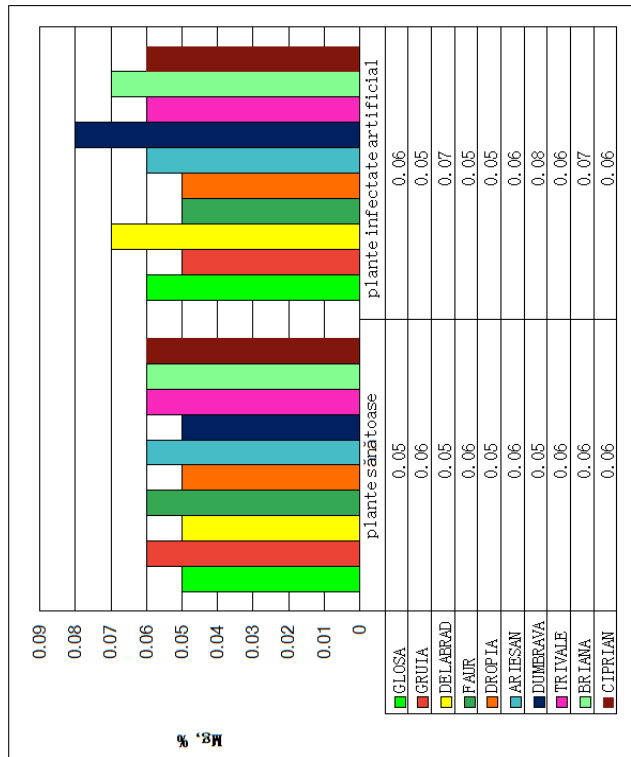


Figura 2.42. Date analitice privind conținutul de magneziu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

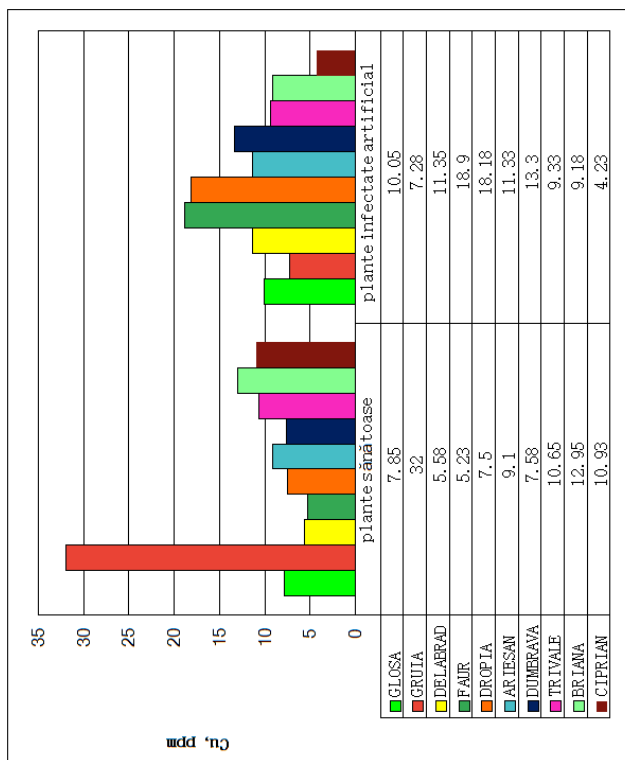


Figura 2.43. Date analitice privind conținutul de cupru în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

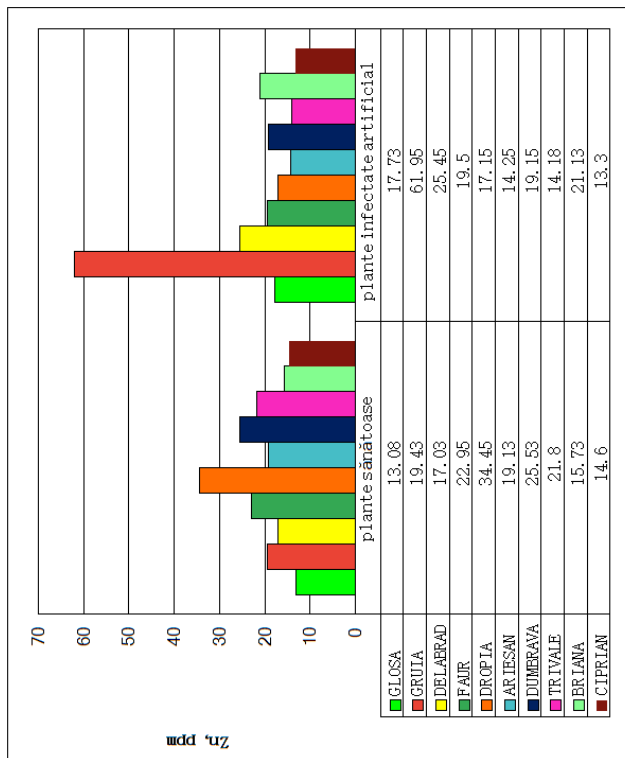


Figura 2.44. Date analitice privind conținutul de zinc în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

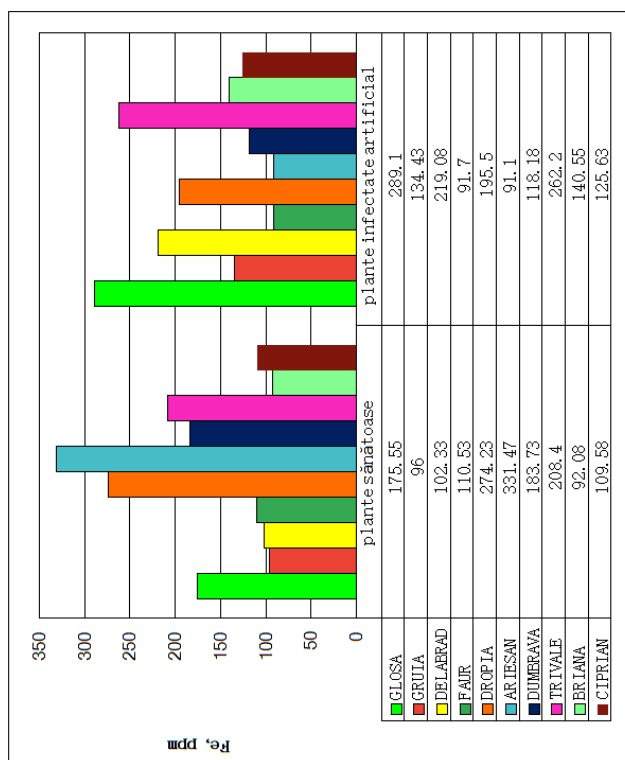


Figura 2.45. Date analitice privind conținutul de fier în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

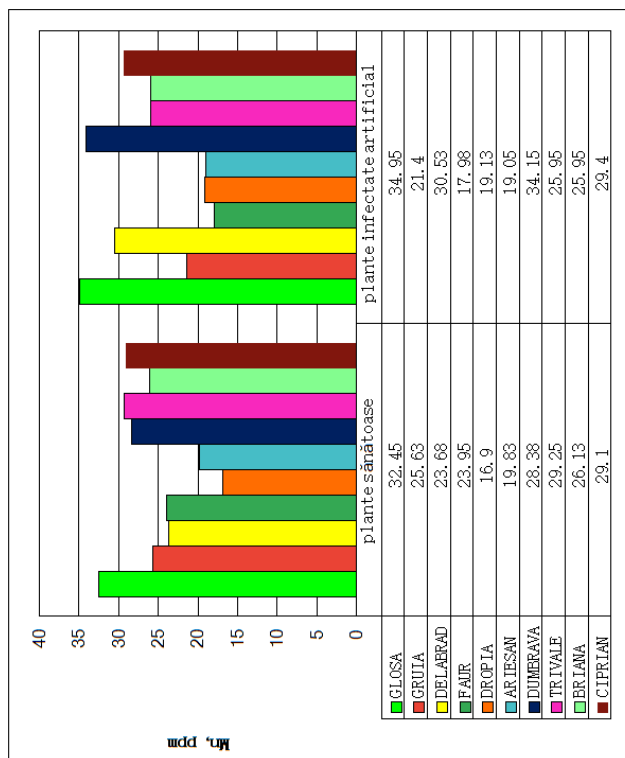


Figura 2.46. Date analitice privind conținutul de mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

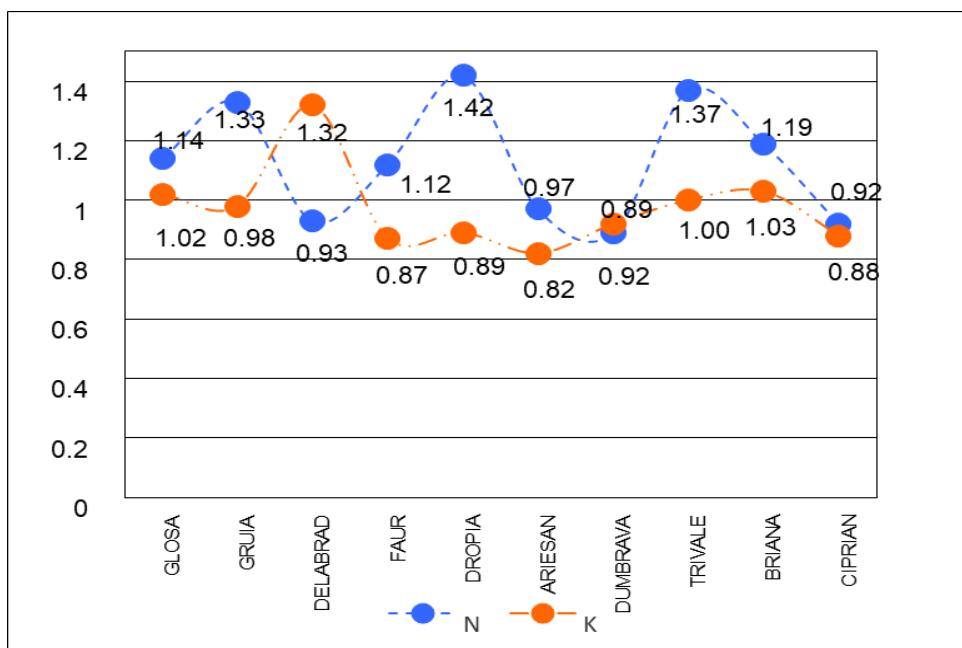


Figura 2.47. Date privind rapoartele obținute între conținuturile de azot și potasiu la plantele sănătoase și afectate de *Fusarium graminearum*, în faza de înspicare-înflorire a plantelor de grâu de toamnă, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la INCDA Fundulea, Călărași (sursa: Proiect GRIFOX)

Cele 10 soiuri studiate prezintă particularități de nutriție, controlate genetic, iar eficiența unor soiuri de a valorifica elementele nutritive din sol (micronutrienți, în special Zn), pare să fie una din măsurile de selectare a unor genotipuri rezistente la atacul de *Fusarium graminearum*.

Aplicarea unor doze moderate de îngrășăminte cu azot, alături de îngrășăminte cu fosfor și potasiu, suplimentarea nutriției plantelor cu micronutrienți, în special Zn, pare să fie o practică agricolă menită să reducă susceptibilitatea genetică a unor soiuri de grâu la atacul de *Fusarium graminearum*.

2.2.4. SCDA Albota, Pitești

La SCDA Albota, Pitești probele de plantă au fost recoltate din două agrofonduri: $N_0P_{80}K_0$ și $N_{90}P_{80}K_0$, iar soiurile testate au fost: Glosa, Gruia, Delabrad, Faur și Dropia.

Conținuturile de N (figura 2.48), Zn, Cu, Fe și Mn (figurile 2.52-2.55) s-au situat în limitele domeniului optim. Valori mai ridicate ale conținutului acestor nutrienți înregistrându-se pe agrofondul $N_{90}P_{80}K_0$, ca urmare a efectului fertilizării aplicate în sol.

Conținuturile de P, K și Mg (figurile 2.49-2.51) s-au situat sub limita domeniului optim, accesibilitatea acestora pentru plante fiind redusă de condițiile de pH scăzut, reacția acidă fiind unul din factorii ce favorizează atacul de *Fusarium graminearum* la cultura de grâu.

Relațiile dintre conținutul de N și conținuturile de P, K, Cu, Zn, Fe și Mn în substanța uscată a plantelor se prezintă în figurile 2.56-2.58.

Din figura 2.56 se poate constata că, până la limita optimă de 2,8% N în substanța uscată a plantelor, conținutul de potasiu al plantelor crește odată cu creșterea conținutului de azot.

După atingerea valorilor optime, conținutul de potasiu scade odată cu creșterea conținutului de azot.

Conținuturile de fier și mangan din substanța uscată a plantelor cresc odată cu creșterea conținutului de azot (figura 2.57).

Datele obținute pun în evidență faptul că fertilizarea unilaterală cu doze mari de azot, prin modificările induse în nutriția minerală a plantelor, ar putea crește incidența atacului de *Fusarium graminearum* la cultura de grâu, în condițiile unor soluri acide.

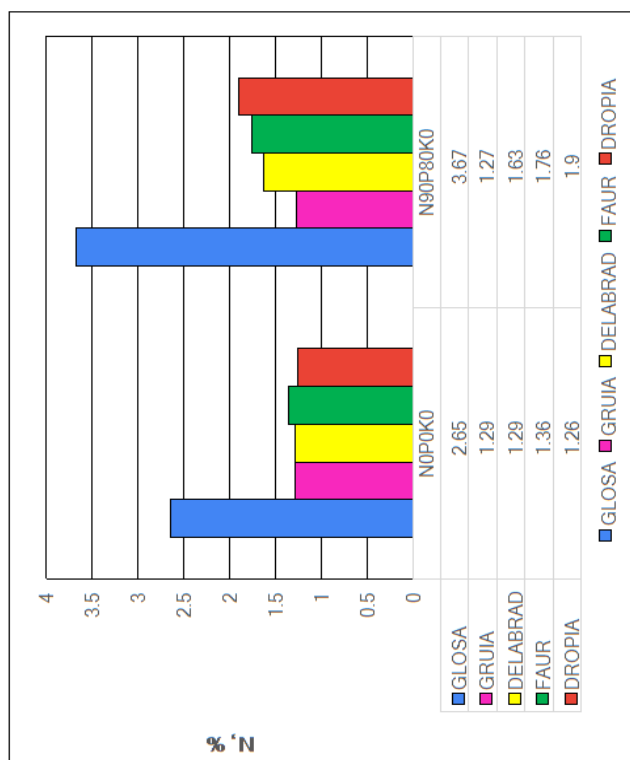


Figura 2.48. Date analitice privind conținutul de azot în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare-înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

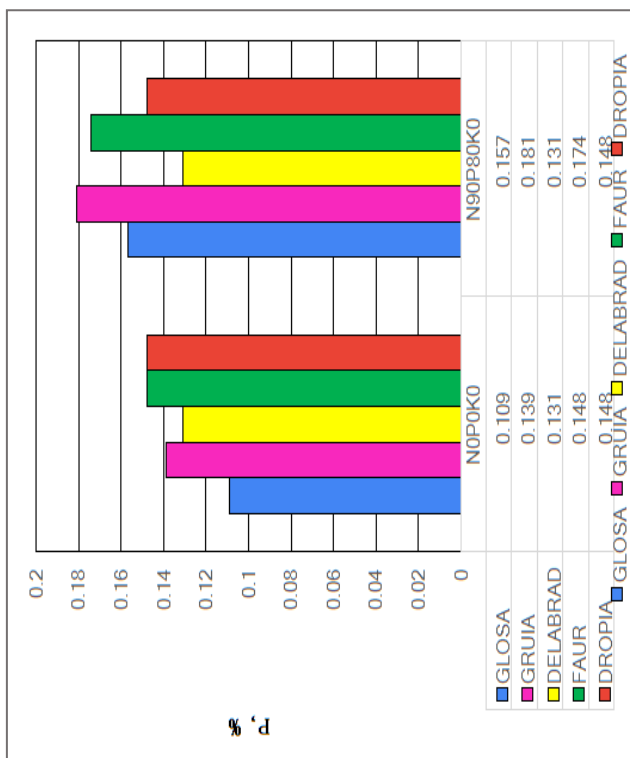


Figura 2.49. Date analitice privind conținutul de fosfor în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare-înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

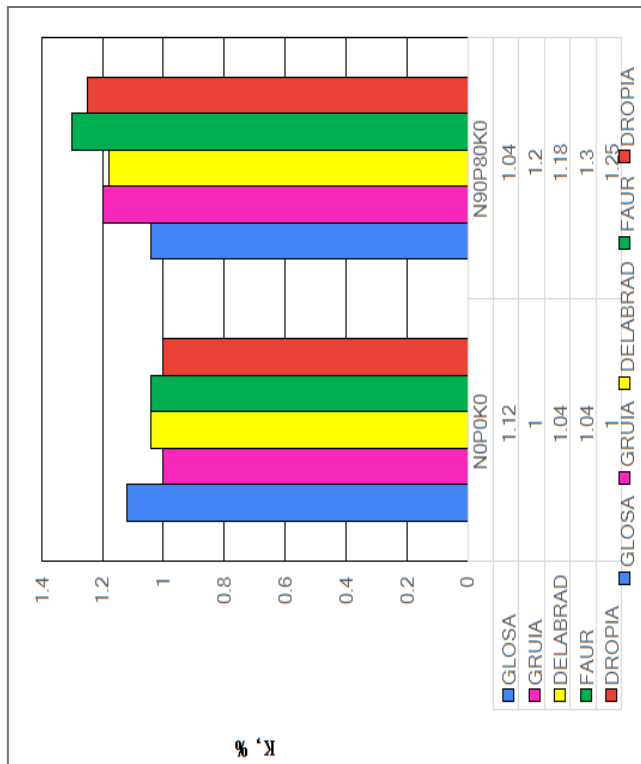


Figura 2.50. Date analitice privind conținutul de potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare-înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

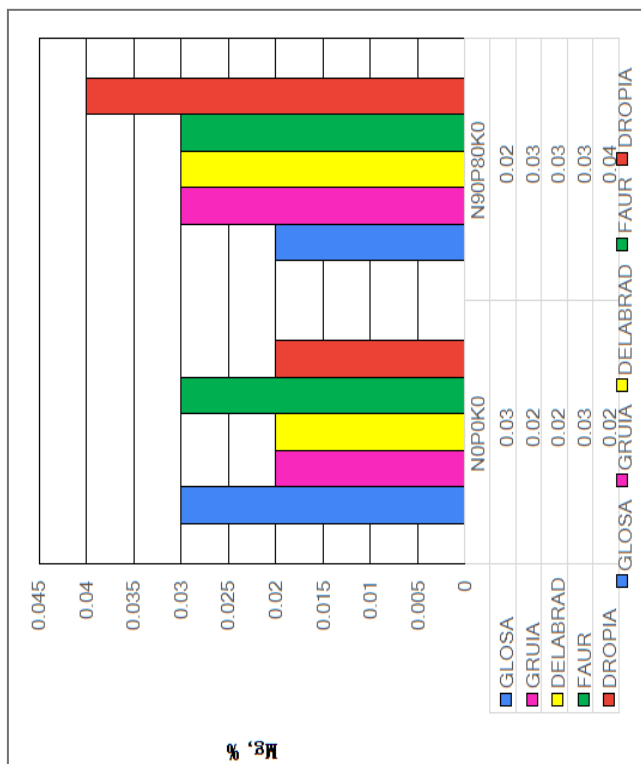


Figura 2.51. Date analitice privind conținutul de magneziu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

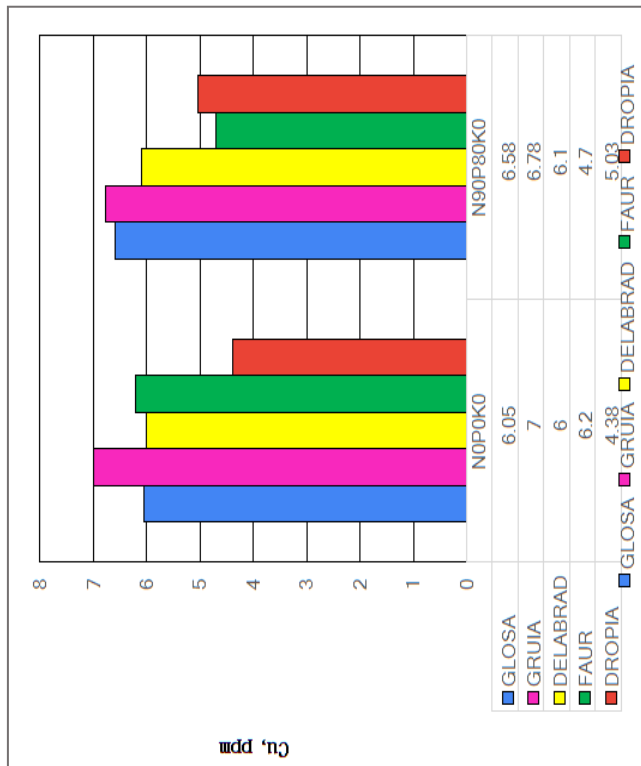


Figura 2.52. Date analitice privind conținutul de cupru în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

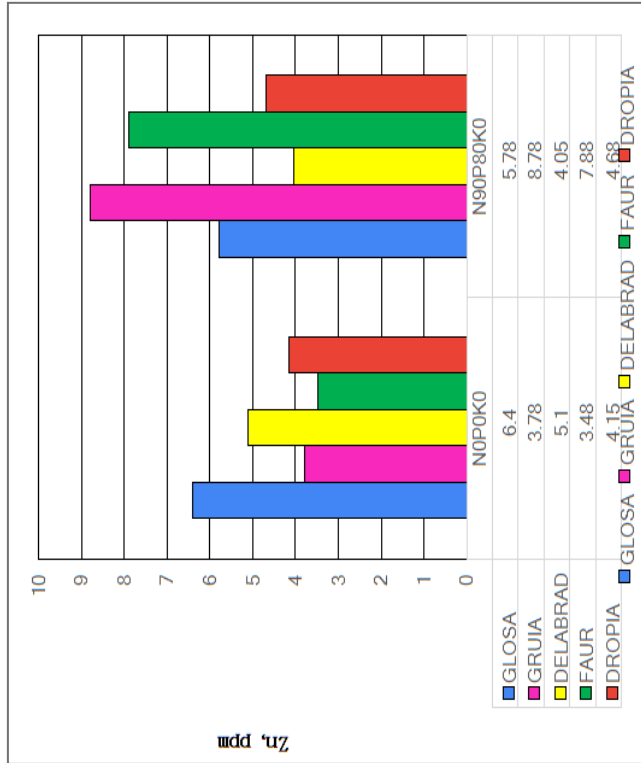


Figura 2.53. Date analitice privind conținutul de zinc în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

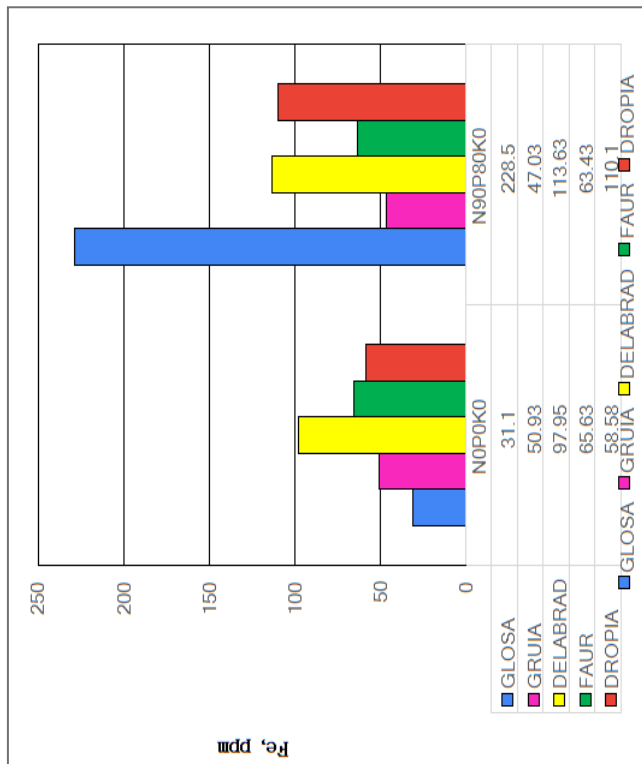


Figura 2.54. Date analitice privind conținutul de fier în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

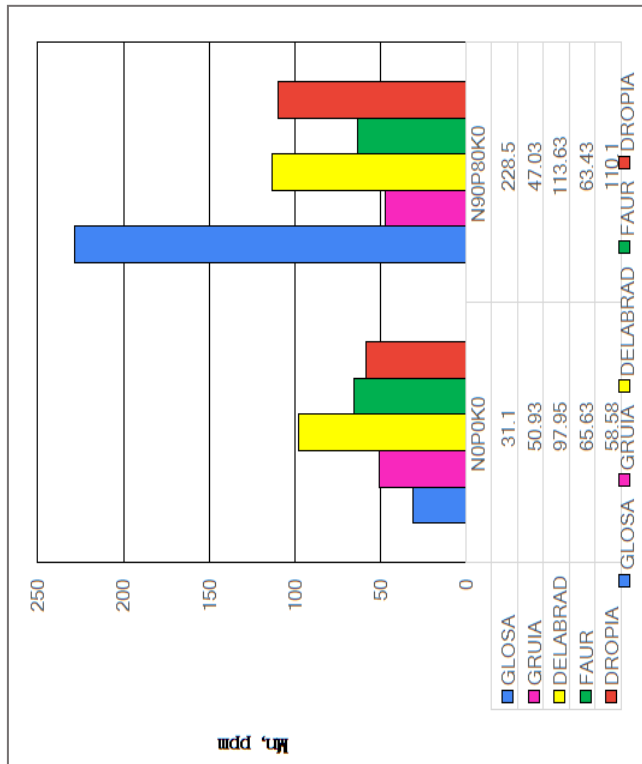


Figura 2.55. Date analitice privind conținutul de mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

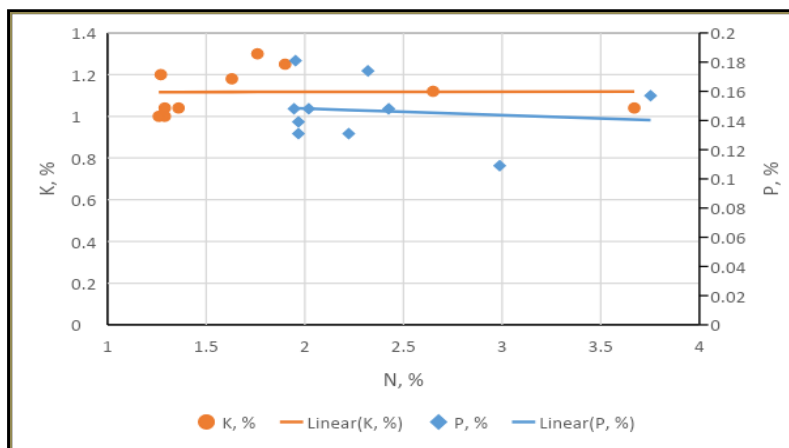


Figura 2.56. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de fosfor și de potasiu în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

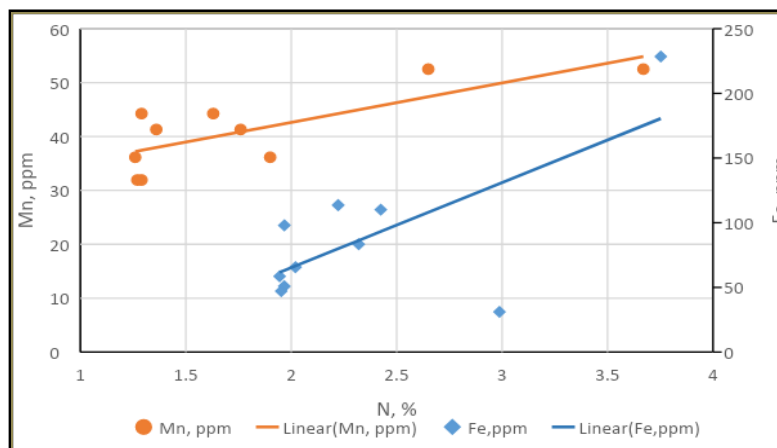


Figura 2.57. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de fier și de mangan în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

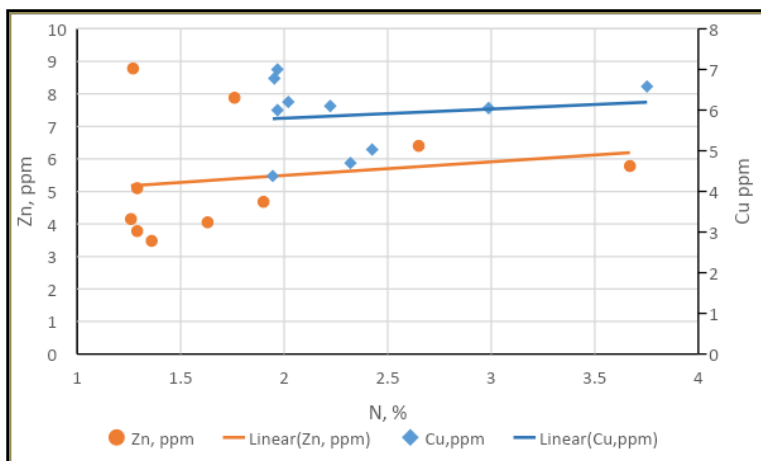


Figura 2.58. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de cupru și de zinc în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare-înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

2.2.5. SCDA Livada, Satu Mare

În condițiile unui sol cu reacție neutră - slab alcalină, experiențele au fost organizate pe două agrofonduri de fertilizare cu azot: $N_{40}P_{40}K_0$ și $N_{120}P_{40}K_0$. Soiurile testate au fost: Glosa, Gruia, Delabrad, Faur și Dropia. În plante s-au înregistrat valori normale ale conținuturilor de N (figura 2.59), P (figura 2.60), Zn, Cu, Fe și Mn (figurile 2.62-2.66).

Conținuturi scăzute s-au înregistrat în cazul potasiului (figura 2.61), sub limita optimă, explicabile prin lipsa fertilizării cu potasiu și starea scăzută de aprovizionare a solului cu acest element. Conținuturi scăzute de Mg în plantă au fost înregistrate pe ambele agrofonduri de fertilizare (figura 2.62).

Valori mai scăzute ale conținutului de macro- și micronutrienți au fost înregistrate pe agrofondul $N_{40}P_{40}K_0$, comparativ cu agrofondul $N_{120}P_{40}K_0$. Soiurile Glosa și Delabrad au prezentat cel mai mare conținut de azot în substanța uscată a plantelor.

Relațiile dintre conținutul de N și conținuturile de P, K, Cu, Zn, Fe și Mn în substanța uscată a plantelor, se prezintă în figurile 2.67-2.69.

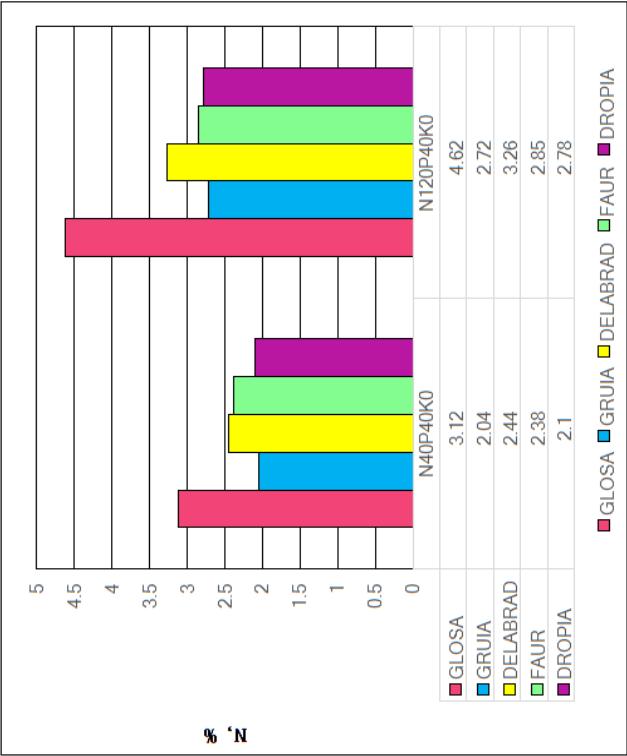


Figura 2.59. Date analitice privind conținutul de azot în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

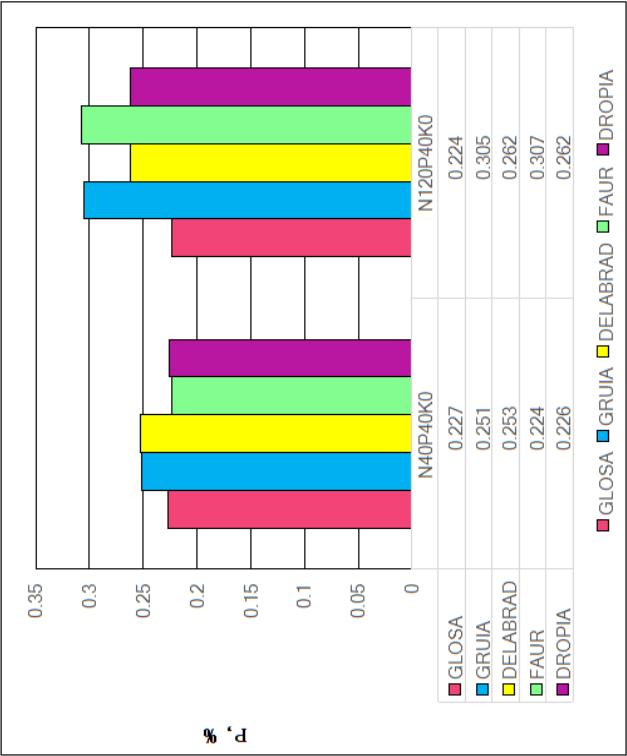


Figura 2.60. Date analitice privind conținutul de fosfor în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în a faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

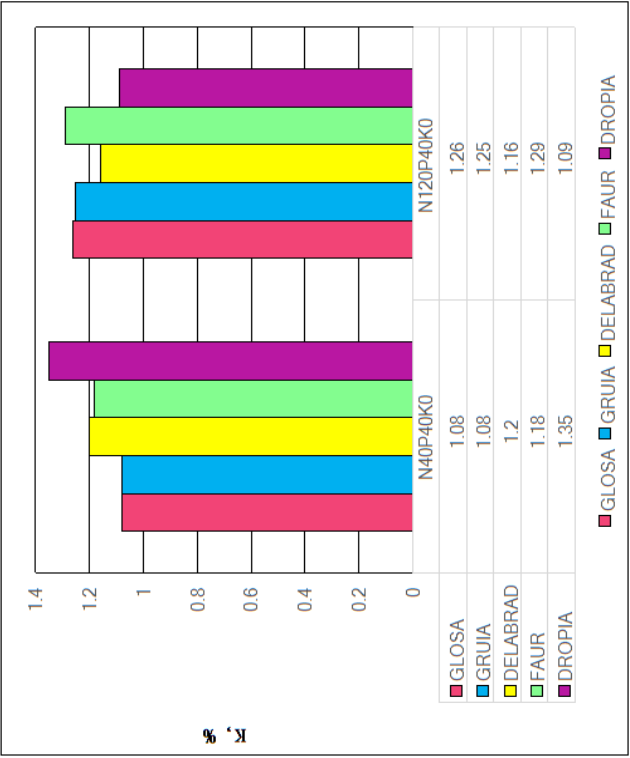


Figura 2.61. Date analitice privind conținutul de potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

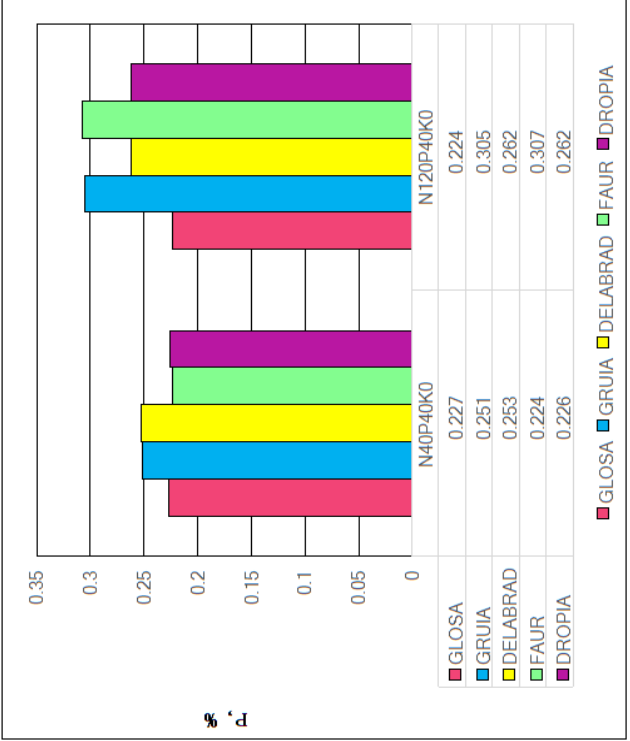


Figura 2.62. Date analitice privind conținutul de magneziu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

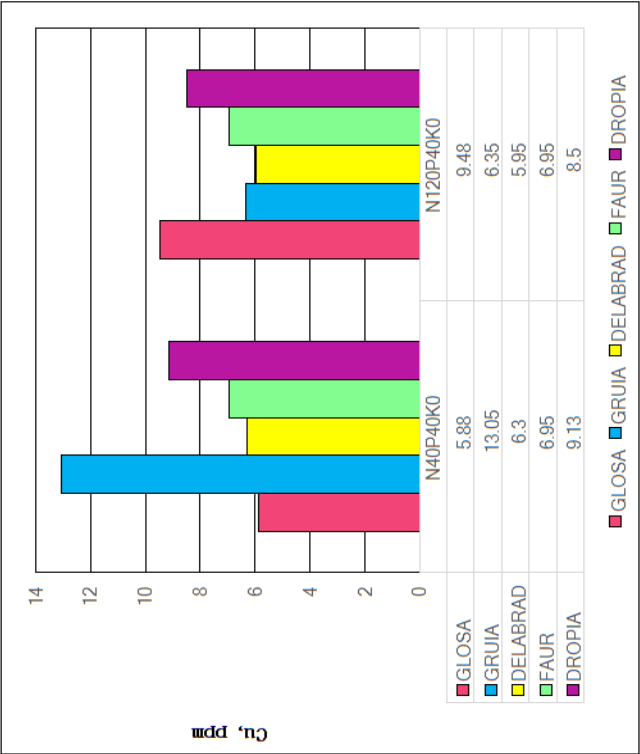


Figura 2.63. Date analitice privind conținutul de cupru în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

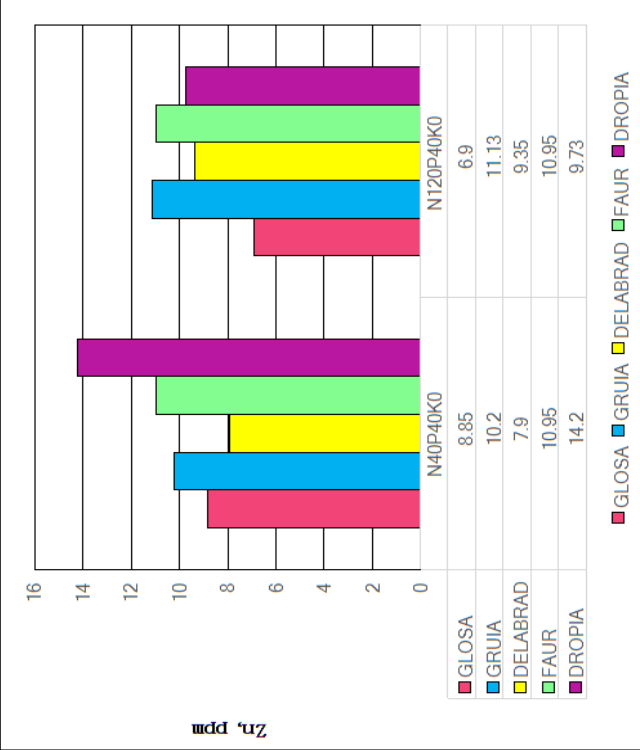


Figura 2.64. Date analitice privind conținutul de zinc în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

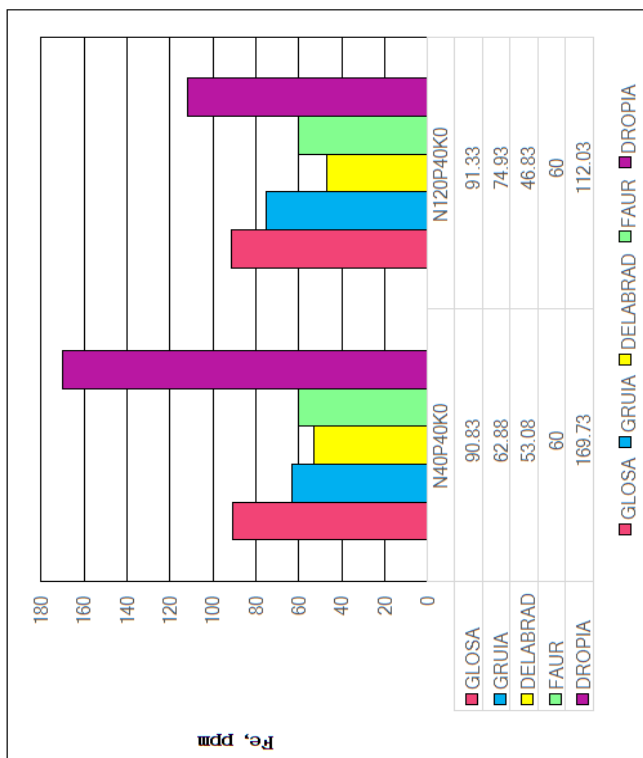


Figura 2.65. Date analitice privind conținutul de fier în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înfructuire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

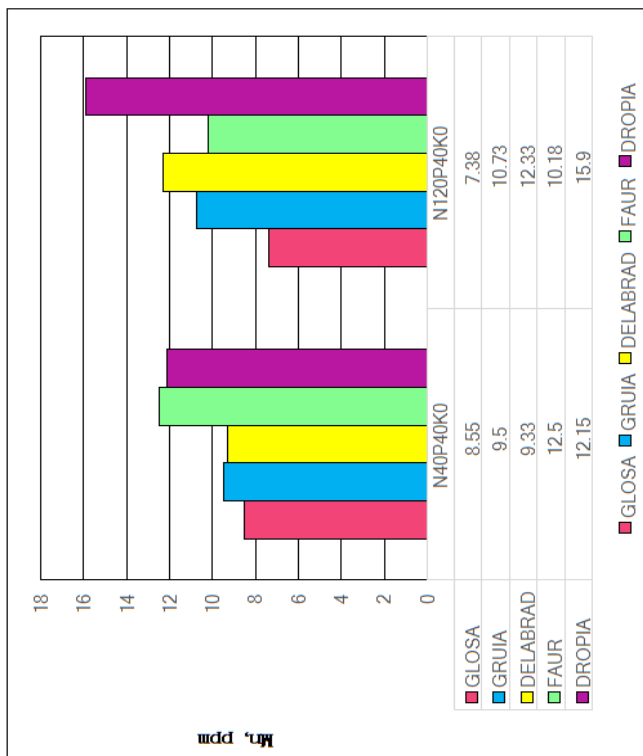


Figura 2.66. Date analitice privind conținutul de mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înfructuire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

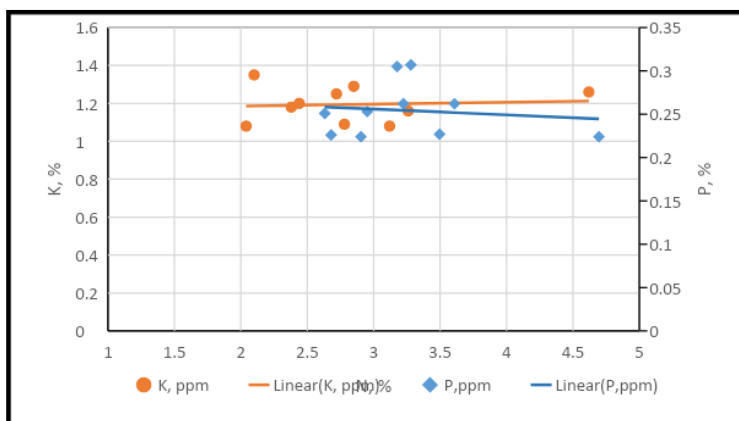


Figura 2.67. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de fosfor și de potasiu în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

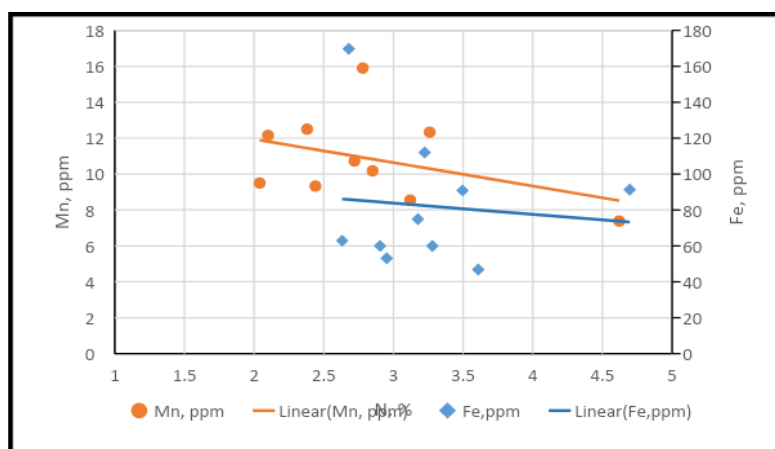


Figura 2.68. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de fier și de mangan în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

În figura 2.68 putem observa o scădere a conținuturilor de Fe și Mn a plantelor odată cu creșterea conținutului de azot în plante, relație explicabilă prin accesibilitatea redusă pentru plante pe care o au acești micronutrienți în condițiile unei reacții neutre-slab alcaline a solului.

Conținutul de zinc și cupru al plantelor (figura 2.69) scade cu creșterea conținutului de azot al plantelor peste limitele optime.

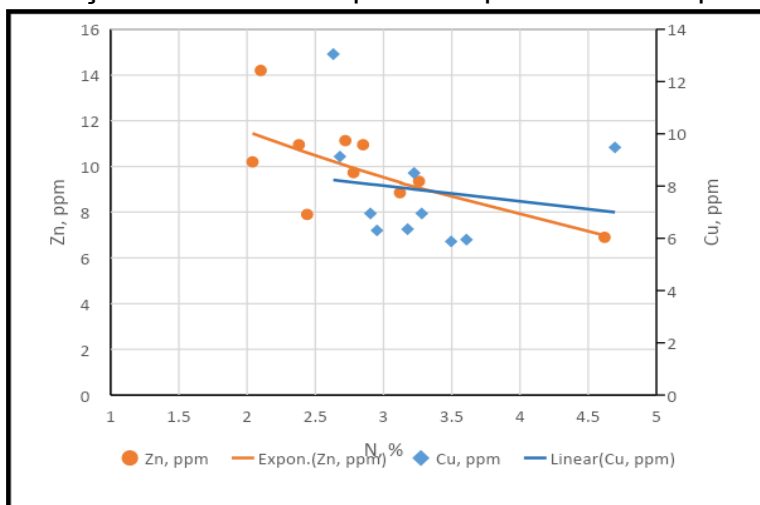


Figura 2.69. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de cupru și de zinc în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ de la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

Aceasta evidențiază faptul că excesul de azot poate induce dezechilibre în nutriția cu Cu și Zn a plantelor, conținuturile reduse în acești micronutrienți favorizând atacul de *Fusarium graminearum*.

Aplicarea îngrășămintelor cu potasiu și suplimentarea nutriției plantelor cu micronutrienți, în special Cu și Zn, sunt măsuri agricole menite să reducă incidența atacului de *Fusarium graminearum*, în zona studiată.

2.2.6. SCDB Târgu Mureș

Solul a avut o reacție neutră - slab alcalină, experiențele au fost organizate pe două agrofonduri: unul nefertilizat și unul fertilizat cu $N_{100}P_{100}K_{100}$. Soiurile testate au fost: Glosa, Gruia, Delabrad, Faur și Dropia.

Conținuturile de macro- (figurile 2.70-2.72) și micronutrienți (figurile 2.74-2.77), în substanța uscată a plantelor de grâu, cu excepția K, se încadrează în limitele corespunzătoare unei nutriții

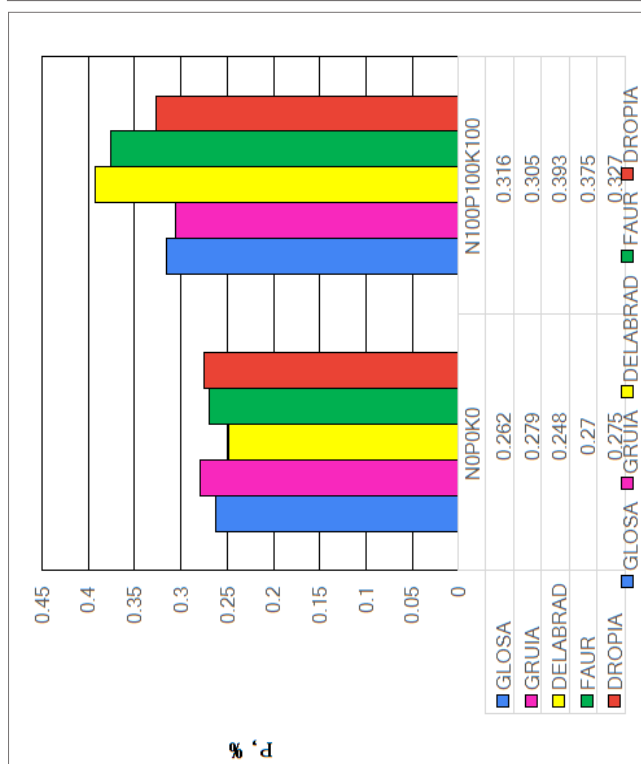


Figura 2.71. Date analitice privind conținutul de fosfor în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

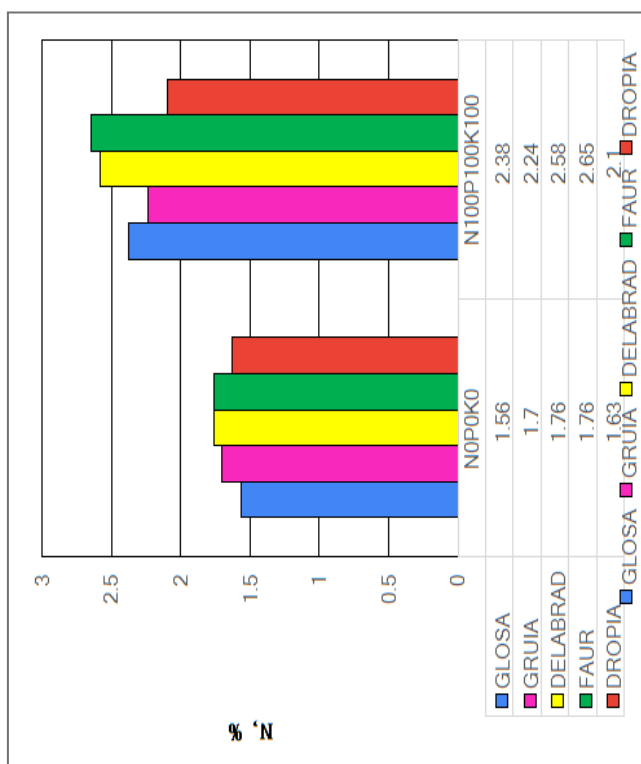


Figura 2.70. Date analitice privind conținutul de azot în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

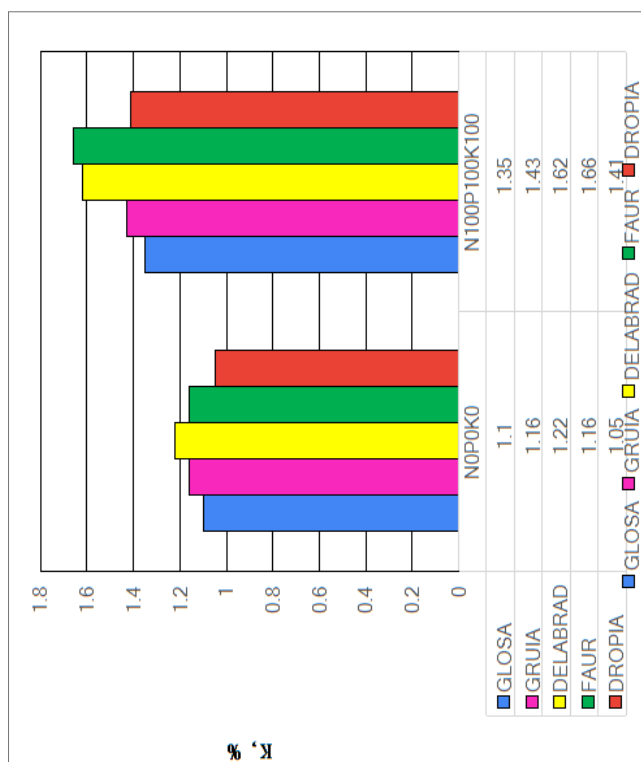


Figura 2.72. Date analitice privind conținutul de potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

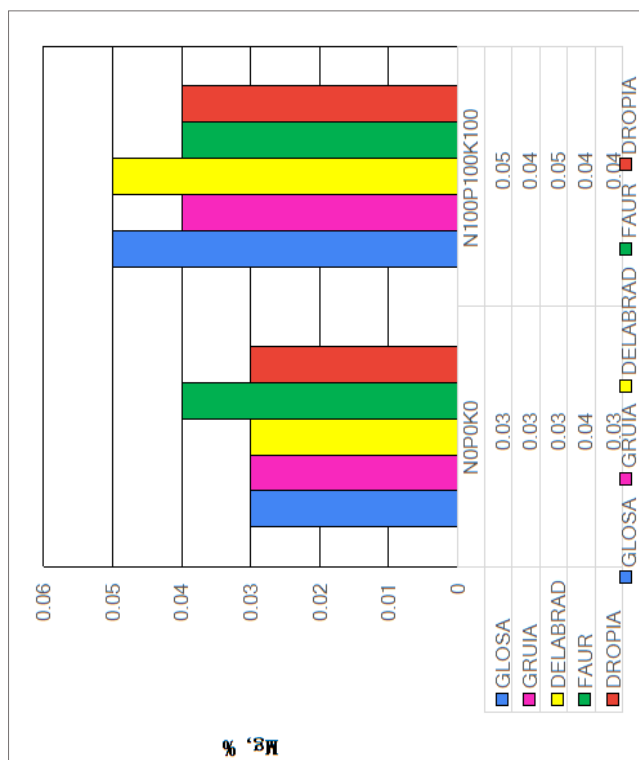


Figura 2.73. Date analitice privind conținutul de magneziu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

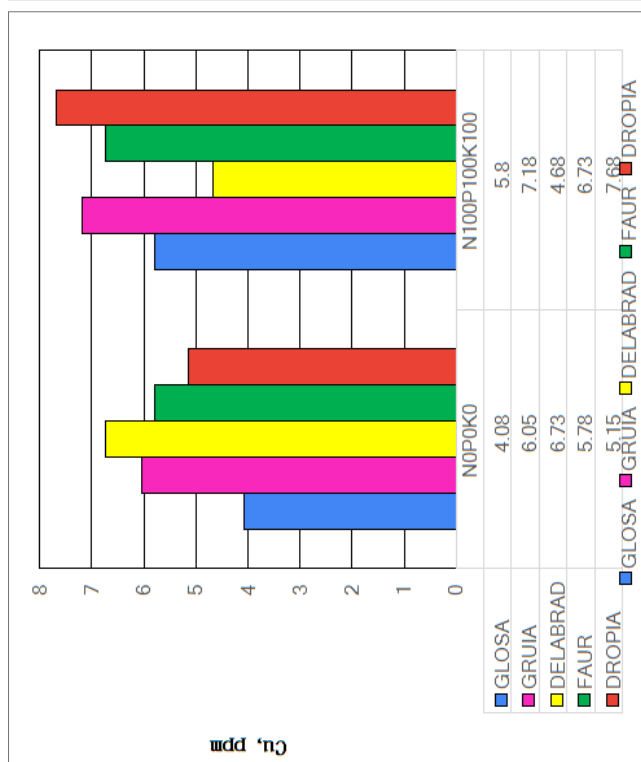


Figura 2.74. Date analitice privind conținutul de cupru în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

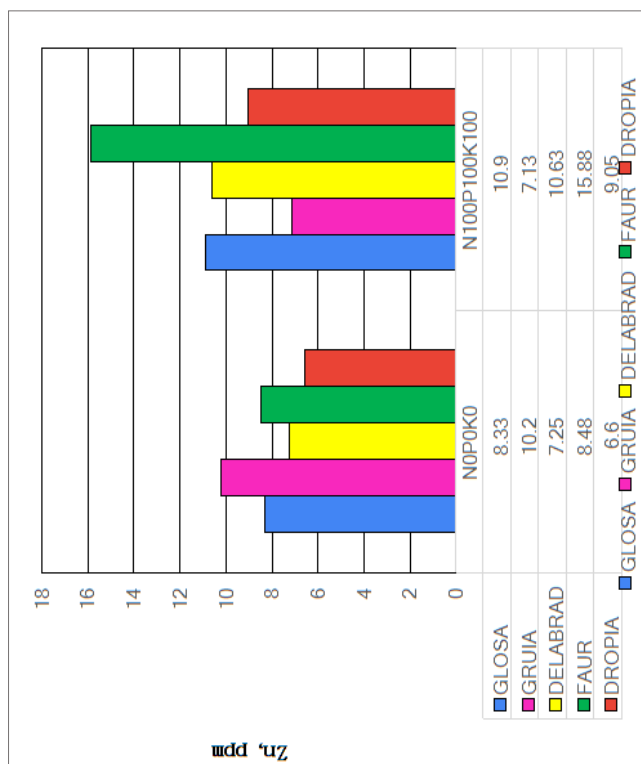


Figura 2.75. Date analitice privind conținutul de zinc în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

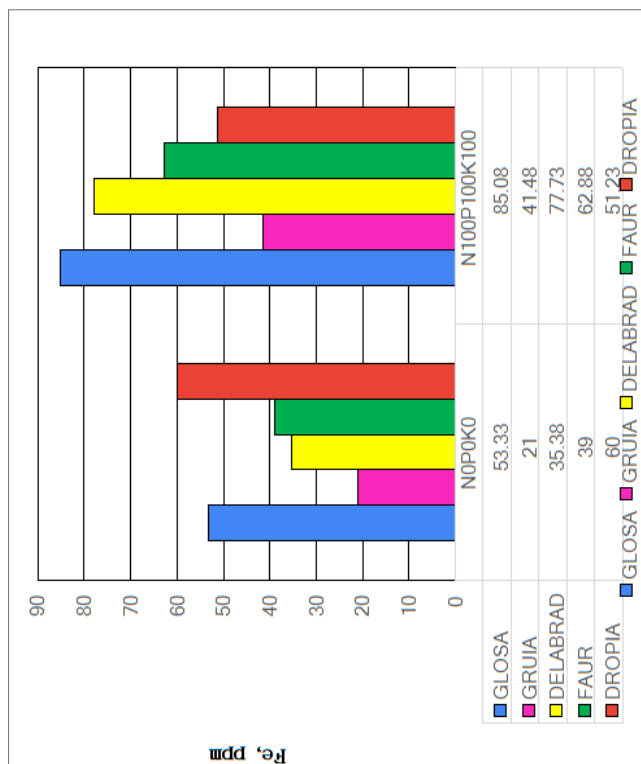


Figura 2.76. Date analitice privind conținutul de fier în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

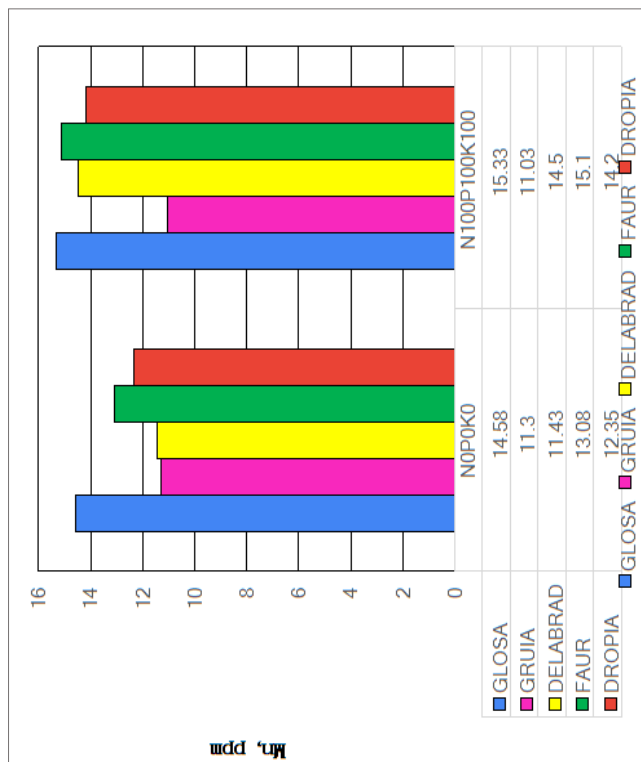
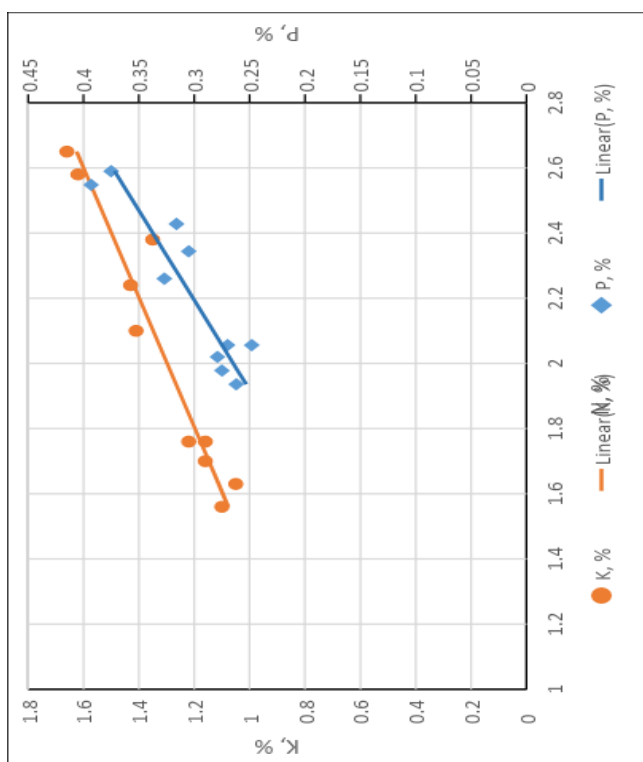


Figura 2.77. Date analitice privind conținutul de mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înflorire - înflorire a plantelor, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)



normale. Conținuturi scăzute de Mg în plantă au fost înregistrate pe ambele agrofonduri (figura 2.73), valori mai mari ale conținutului de nutrienți înregistrându-se pe agrofondul fertilizat, comparativ cu cel nefertilizat.

Relațiile dintre conținutul de N și conținuturile de P, K, Cu, Zn, Fe și Mn, în substanța uscată a plantelor, se prezintă în figurile 2.78-2.80. Din figura 2.78 se poate constata că conținuturile de P și K al plantelor cresc odată cu creșterea conținutului de azot în plante, în condițiile în care acesta se află în domeniul optim.

Conținuturile de fier, mangan și zinc al plantelor (figurile 2.79-2.80) cresc odată cu creșterea conținutului de azot al plantelor, în limitele optime de nutriție.

Aplicarea unei fertilizării echilibrate cu doze moderate de N, P, K, poate constitui pentru zona studiată un mijloc eficient de reducere a incidenței atacului de *Fusarium graminearum* la grâu.

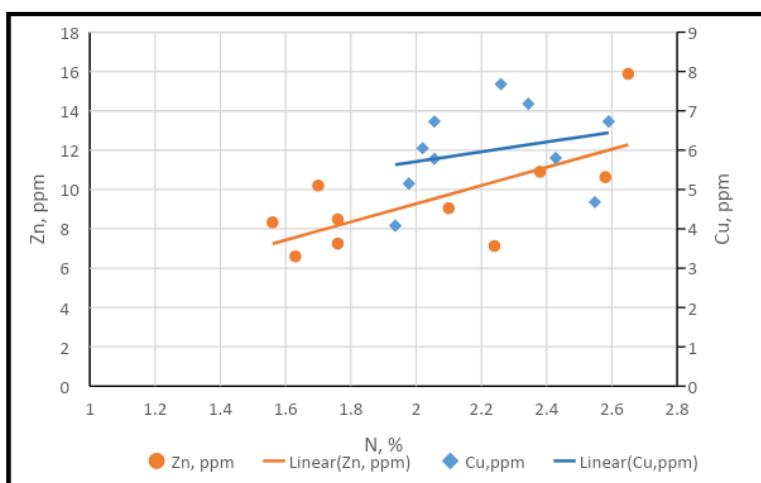


Figura 2.80. Relația dintre conținutul de azot și conținuturile de cupru și de zinc în substanța uscată a plantelor de grâu de toamnă, în faza de înspicare - înflorire, în lotul demonstrativ SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

2.3. Analiza soluției de sol prelevată cu lizimetrul SDEC France

Probele de soluție de sol au fost colectate cu ajutorul lizimetrului SDEC France, din parcelele experimentale organizate în lotul demonstrativ SC AGROTEHNIC SRL Păulești, Prahova (figura 2.81), la soiurile Renan, Apache și Boema, unde au fost constatate dezechilibre în nutriția cu calciu și magneziu a plantelor.



Figura 2.81. Imagini din lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești, experiența cu lizimetrul SDEC France (sursa: Proiect GRIFOX)

Soluția de sol a fost analizată din punct de vedere a reacției, conținutului total și compoziției sărurilor solubile, precum și a conductivității electrice.

Metodele analitice folosite au fost următoarele:

- pH-ul s-a determinat potențiometric, prin măsurare directă cu senzor de pH;
- dozarea anionilor și cationilor;
- SO_4^{2-} - titrarea cu BaCl_2 0,02 n și precipitarea sulfatilor ca BaSO_4 în prezența acidului rodizonic ca indicator;
- HCO_3^- - titrarea cu H_2SO_4 0,01n a alcalinității rezultată prin hidroliza bicarbonatului din soluție până la acid carbonic, cu indicator metiloranj;
- Cl^- - titrarea cu AgNO_3 și precipitarea clorurilor ca AgCl în prezența cromatului de potasiu ca indicator;
- Mg^{2+} - titrare cu complexon III la pH = 10 în prezență de negru eriocrom T ca indicator;

- Ca^{2+} - titrare cu complexon III la pH = 12-13 în prezență de murexid ca indicator;
- K^+ - dozare prin flamfotometrie în flacăără;
- Na^+ - dozare prin flamfotometrie în flacăără;
- NO_3^- - electrod ion selectiv;
- conținutul total de săruri solubile (reziduu mineral) s-a determinat prin calcul, prin însumarea conținutului de anioni și cationi exprimat în mg.

Rezultatele obținute din analiza soluției de sol sunt prezentate în tabelele 2.3-2.4.

Tabelul 2.3. Conținutul de anioni a soluției de sol prelevată cu ajutorul lizimetrului SDEC France, SC Agrotehnic SRL Păulești, (rezultate exprimate în mg sau me/l)

pH	HCO_3^-		SO_4^{2-}		Cl^-		NO_3^-
H_2O	mg	me	mg	me	mg	me	mg
7,50	400	6,55	10	0,20	50	1,42	283

Tabelul 2.4. Conținutul de cationi și săruri solubile a soluției de sol prelevată cu ajutorul lizimetrului SDEC France, SC Agrotehnic SRL Păulești (rezultate exprimate în mg sau me/l)

Ca^{2+}		Mg^{2+}		Na^+		K^+		Conținutul total de săruri
mg	me	mg	me	mg	me	mg	me	mg
79	3,95	81	6,67	58,3	2,54	2,0	0,05	963

2.4. Elaborarea recomandărilor de fertilizare și amendare

Cultura de grâu prezintă o sensibilitate ridicată la reacția acidă a solului și o toleranță moderată la săruri. Din punct de vedere al cerințelor față de gradul de saturație cu baze al solului această cultură preferă un V_{Ah} cuprins între 92 și 100%.

Cantitățile medii de macronutrienți extrase din sol pentru recolta scontată de 5,5 t boabe/ha sunt prezentate în tabelul 2.5.

De asemenea, în tabelul 2.6, se prezintă aportul eficient de elemente nutritive din sol, evaluat pe baza indicilor agrochimici.

În tabelul 2.7 sunt prezentate dozele optime economic de îngrășăminte minerale necesare a fi aplicate pentru obținerea recoltei scontate de 5,5 t boabe/ha.

Tabelul 2.5. Consumurile medii de macronutrienți din sol pentru formarea recoltei de grâu (după Borlan și colab., 1994)

Specificare	Elemente nutritive (kg)					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
Consumuri medii de macronutrienți din sol pentru 1 tonă de boabe + 1,3 tone paie	26,5	13,7	16,4	7,2	3,9	1,7
Consumuri medii de macronutrienți din sol pentru 5,5 tone de boabe + cantitatea aferentă de paie	145,7	75,3	90,2	39,6	21,4	9,3

Tabelul 2.6. Date privind aportul eficient de nutrienți din sol stabilit pe baza indicilor agrochimici

Nr. parcelă	Valori indici agrochimici			Aportul eficient de elemente nutritive din sol (kg/ha)		
	IN	P _{AL}	K _{AL}	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
P1	0,81	15,02	103	26,53	88,23	120,21
P2	1,51	9,95	239	41,64	71,04	171,94
P3	1,70	14,09	105	42,97	85,34	121,48

$$N_s = 24,5 (HV) - 2,41(HV)^2 + 0,0015 \times R_s$$

$$P_s = 137 (1 - 10^{-0,018 \times P_{AL}}) + 0,0045 \times R_s$$

$$K_s = 180 (1 - 10^{-0,00362 \times K_{AL}}) + 0,003 \times R_s$$

*R_s - recolta scontată

Tabelul 2.7. Dozele optim economic (DOE) de îngrășăminte minerale necesare de aplicat la cultura de grâu pentru recolta scontată de 5,5 t boabe/ha

Nr. parcelă	DOE* (kg/ha)			Cantitatea de îngrășăminte minerale aplicată în toamnă (kg/ha)		Cantitatea de azot necesară de aplicat în primăvară (kg/ha)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	N
P1	163	83	91	28	60	135
P2	148	100	40	16	80	132
P3	147	86	90	16	80	131

* DOE au fost calculate utilizând procedeul de calcul elaborat de Borlan și Hera, 1994

În vederea optimizării și corectării nutriției plantelor, în primăvară, la această cultură, se recomandă:

- aplicarea de îngrășăminte cu azot în doze de 131-135 kg N/ha;
- pe tarlalele P1 și P2, cu reacție moderat acidă, se recomandă utilizarea de nitrocalcar sau uree.

Referitor la necesitatea de amendare, aceasta a fost identificată în cadrul a două parcele (P1 și P2) din perimetrul studiat. Nevoia de amendare a fost fundamentată pe baza indicilor agrochimici privind pH-ul, suma bazelor schimbabile și gradul de saturație cu baze.

Dozele de amendamente calcaroase (DAC, t CaCO₃/ha) calculate pentru asolamente cu plante de câmp și leguminoase perene, în stratul arat de 0-25 cm, sunt prezentate în tabelul 2.8.

La calcularea dozelor de amendamente calcaroase s-a luat în considerare un V_{Ah} dorit a se realiza prin amendare de 100% și o putere de neutralizare a amendamentului de 90% CaCO₃ (la agrocalcarul din rocă).

Cultura de grâu prezintă o sensibilitate ridicată la reacția acidă a solului și o toleranță moderată la săruri. Din punct de vedere al cerințelor față de gradul de saturație cu baze al solului această

cultură preferă un V_{Ah} cuprins între 92 și 100%. Pentru micșorarea concentrațiilor de Al^{3+} , Fe^{2+} și Mn^{2+} din soluția solului, în parcelele studiate, se recomandă folosirea de îngrășăminte chimice cu N, P și K și aplicarea de amendamente calcaroase.

Tabelul 2.8. Dozele de amendamente calcaroase (DAC, t $CaCO_3$ /ha) calculate pentru asolamente cu plante de câmp și leguminoase perene în funcție de suma bazelor și gradul de saturație cu baza în stratul arat de 0-25 cm

Nr. parcelă	Valori indici agrochimici			DAC (t $CaCO_3$ /ha) ^{***}
	pH	V_{Ahi}^* , me/100 g sol	SB_i^{**} , me/100 g sol	
P1	5,19	43,3	5,12	11
P2	5,32	59,6	7,60	6

* V_{Ahi} – gradul de saturație cu baze inițial

** SB_i – suma bazelor schimbabile inițială

***DAC au fost calculate utilizând procedeul de calcul elaborat de Borlan și Hera, 1994

În tabelul 2.9 se prezintă aportul eficient de elemente nutritive din sol, evaluat pe baza indicilor agrochimici.

Tabelul 2.9. Date privind aportul eficient de nutrienți din sol stabilit pe baza indicilor agrochimici

Nr. parcelă	Valori indici agrochimici			Aportul eficient de elemente nutritive din sol (kg/ha)		
	IN	P_{AL}	K_{AL}	N	P_2O_5	K_2O
P1	0,91	19,91	72	29	104	99
P2	0,83	27,42	89	28	120	112
P3	0,91	40,11	84	29	138	109

$$N_s = 24,5 (HV) - 2,41(HV)^2 + 0,0015 \times R_s$$

$$P_s = 137 (1 - 10^{-0,018 \times P_{AL}}) + 0,0045 \times R_s$$

$$K_s = 180 (1 - 10^{-0,00362 \times K_{AL}}) + 0,003 \times R_s$$

* R_s - recolta scontată

Tabelul 2.10 prezintă dozele optime economic de îngrășăminte minerale necesare a fi aplicate pentru obținerea recoltei scontate de 6 t boabe/ha.

Tabelul 2.10. Dozele optim economic (DOE) de îngrășăminte minerale necesare de aplicat la cultura de grâu pentru recolta scontată de 6 t boabe/ha

Nr. parcelă	DOE* (kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
P1	167	108	119
P2	168	92	106
P3	167	74	109

* DOE au fost calculate utilizând procedeul de calcul elaborat de Borlan și Hera, 1994

În vederea optimizării și corectării nutriției plantelor, la această cultură, se recomandă:

- aplicarea de îngrășăminte cu azot, sub formă de nitrocalcar și uree, în doze de 167 kg N/ha;
- aplicarea de îngrășăminte cu fosfor în doze de 74-108 kg P₂O₅/ha;
- aplicarea de îngrășăminte cu potasiu în doze de 106-119 kg K₂O/ha.

Referitor la necesitatea de amendare, aceasta a fost identificată în cadrul celor trei parcele din perimetrul studiat. Nevoia de amendare a fost fundamentată pe baza indicilor agrochimici privind pH-ul, suma bazelor schimbabile și gradul de saturație cu baze.

Dozele de amendamente calcaroase (DAC, t CaCO₃/ha) calculate pentru asolamente cu plante de câmp și leguminoase perene, în stratul arat de 0-25 cm, sunt prezentate în tabelul 2.11.

La calcularea dozelor de amendamente calcaroase s-a luat în considerare un V_{Ah} dorit a se realiza prin amendare de 100% și o putere de neutralizare a amendamentului de 90% CaCO₃ (la agrocalcarul din rocă).

Tabelul 2.11 Dozele de amendamente calcaroase (DAC, t CaCO₃/ha) calculate pentru asolamente cu plante de câmp și leguminoase perene în funcție de suma bazelor și gradul de saturație cu baza în stratul arat de 0-25 cm

Nr. parcelă	Valori indici agrochimici			DAC t CaCO ₃ /ha ***
	pH	V _{Ahi} ,* %	SB _i **, me/100 g sol	
P1	4,75	46,6	5,94	11
P2	4,44	51,5	7,31	11
P3	4,39	47,3	6,92	13

* V_{Ahi} - gradul de saturație cu baze inițial

** SB_i - suma bazelor schimbabile inițială

*** DAC au fost calculate utilizând procedeul de calcul elaborat de Borlan și Hera, 1994

2.5. Studiu comparativ privind recomandările de fertilizare după sistemul român și sistemul norvegian

2.5.1. Aprecierea stării de asigurare a solului cu nutrienți

La SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova, a fost organizat un lot demonstrativ la cultura de grâu, ce a avut ca obiectiv stabilirea stării de aprovizionare cu nutrienți a solului și caracterizarea stării de nutriție a plantelor de grâu de toamnă, soiul Renan, cultivat la diferite densități.

Parcelele experimentale au fost:

- P1 – 500 plante/m²;
- P2 – 400 plante/m²;
- P3 – 300 plante/m².

În parcelele experimentale a fost aplicată o fertilizare de bază cu îngrășământul complex Dimastar, în doză de 200 kg/ha.

Din fiecare parcelă experimentală au fost recoltate probe de sol, pe adâncimea 0-20 cm, ce au fost condiționate și analizate din punct de vedere agrochimic.

Principalele analize și determinări efectuate la probele de sol au fost:

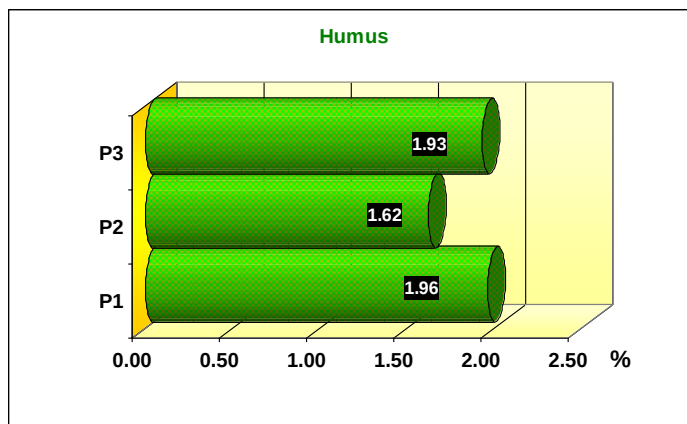
- reacția solului (pH), metoda potențiometrică cu un cuplu de electrozi sticlă-calomel, în suspensie apoasă, determinat la un raport sol-apă de 1:2,5 (STAS 7184/13-88);
- humus total (H_t), Oxidare umedă, metoda Walkley-Black modificată Gogoășă (STAS 7184/21-82, Soluri);
- azot total (N_t), metoda Kjeldahl, STAS 7184/285;
- suma bazelor schimbabile (SB), metoda Kappen (0,1 n HCl), STAS 7184/12-88;
- aciditatea hidrolitică (A_h), metoda Kappen;
- gradul de saturație în baze (V), prin calcul;
- fosfor mobil (P_{AL}) și potasiu mobil (K_{AL}), metoda Egner-Riehm-Domingo, în extract acetat lactat de amoniu la pH 3,7 (STAS 7184/19-82, Soluri);
- determinarea Zn extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozarea Zn prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- determinarea Fe extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozarea Fe prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- determinarea Cu extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozarea Cu prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- determinarea Mn extractibil în DTPA 0,005 M la pH 7,3 (după Lindsay și Norvell, 1969), dozarea Mn prin spectrofotometrie de absorbție atomică;
- determinarea conținutului de săruri solubile, conductometric, în extract apos 1:5.

Caracterizarea solului se prezintă în continuare pentru fiecare parcelă:

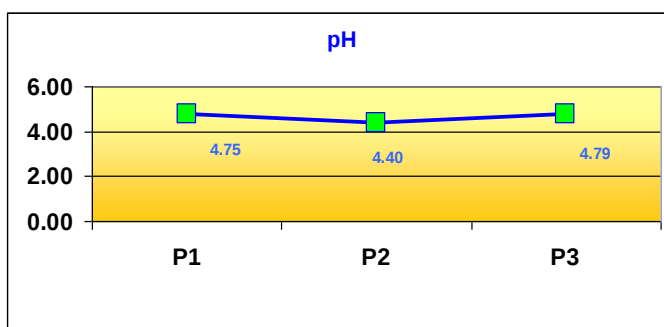
- În **P1** (figurile 2.82 - 2.94) solul prezintă o reacție moderat - puternic acidă. Aciditatea hidrolitică prezintă valori mari, suma bazelor și capacitatea de schimb cationic prezintă valori foarte mici și mici. Gradul de saturație cu baze încadrează solul în

categoria celor oligomezobazice. În ceea ce privește starea de asigurare cu humus și azot, solul se situează la nivelul mic de aprovizionare pentru humus și mijlociu pentru azot. Conținutul de fosfor este mijlociu, iar conținutul de potasiu mobil este mic. Conținutul de forme mobile de Cu, Fe, Zn și Mn încadrează solul la nivelul de aprovizionare ridicat. În cazul Fe și Mn valorile înregistrate sunt mai mari, dar nu depășesc limitele considerate toxice;

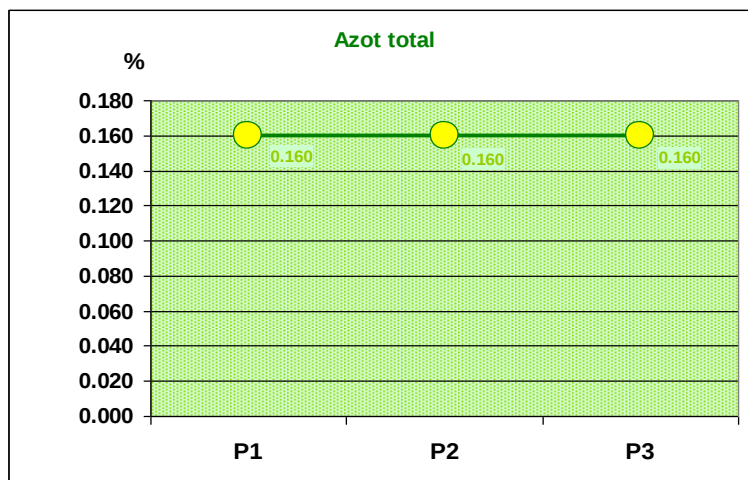
- În **P2** (figurile 2.82-2.94) reacția solului este moderat - puternic acidă, aciditatea hidrolitică este mare, suma bazelor și capacitatea de schimb cationic prezintă valori foarte mici și mici. După gradul de saturație cu baze solul este oligomezobazic. Starea de asigurare cu humus este mică, iar cu azot este mijlocie. Gradul de asigurare cu fosfor mobil este mijlociu, iar gradul de asigurare cu potasiu mobil este scăzut. Din punct de vedere al asigurării cu micronutrienți solul este bine aprovizionat;
- În **P3** (figurile 2.82-2.94), pH-ul prezintă valori mai scăzute, comparativ cu celelalte parcele, reacția solului fiind moderat - puternic acidă. Aciditatea hidrolitică este mare, iar suma bazelor schimbabile este foarte mică. Din punct de vedere al gradului de saturație cu baze solul este oligomezobazic. În ceea ce privește starea de asigurare cu humus și macronutrienți, solul este slab asigurat cu humus, mijlociu aprovizionat cu azot, bine aprovizionat cu fosfor mobil și slab aprovizionat cu potasiu mobil. Conținutul de micronutrienți (Cu, Fe, Zn, Mn) se situează la nivelul ridicat de aprovizionare. Valori mari apropiate de limita de toxicitate fiind înregistrate în cazul Mn.



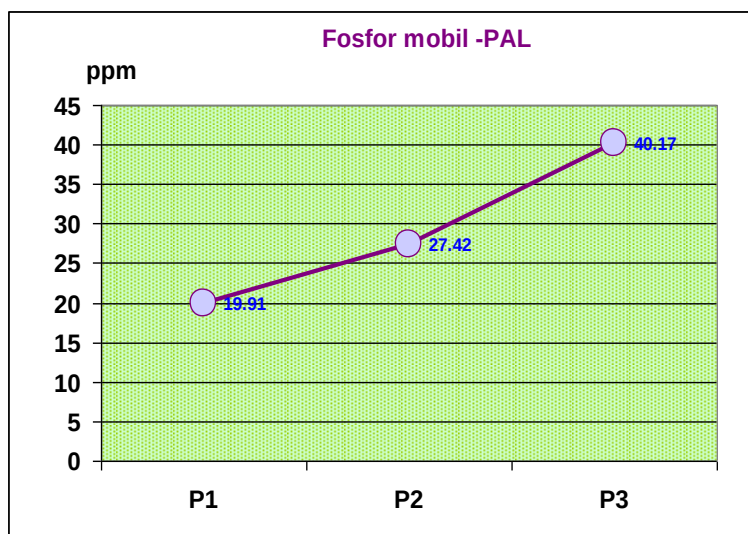
**Figura 2.82. Conținutul de humus
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



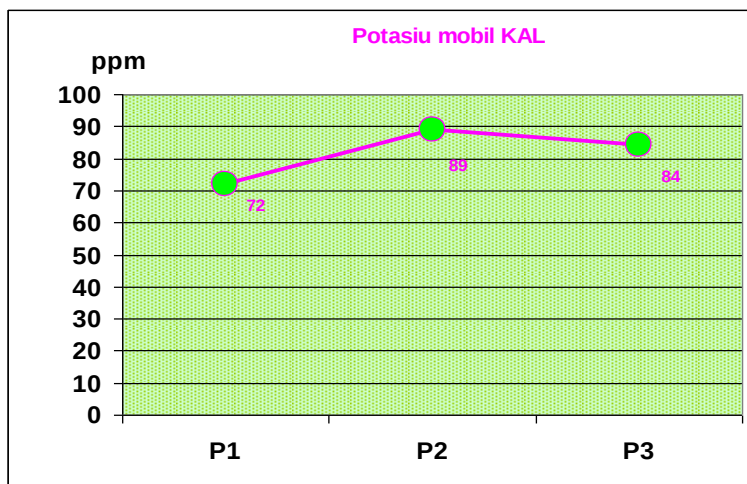
**Figura 2.83. Variația pH-ului
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



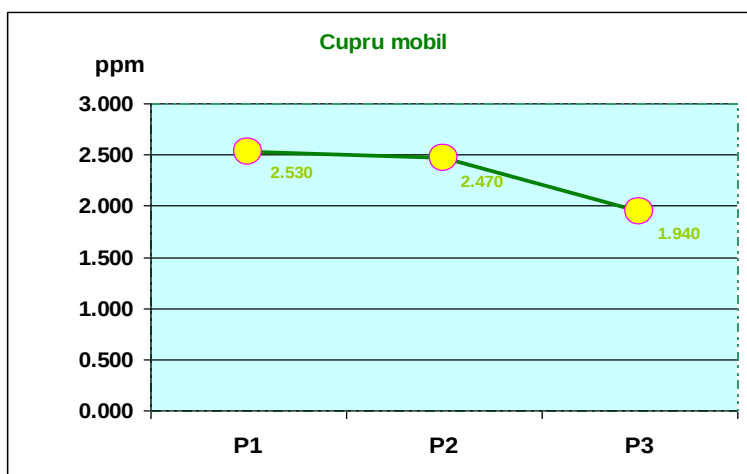
**Figura 2.84. Conținutul de azot total
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



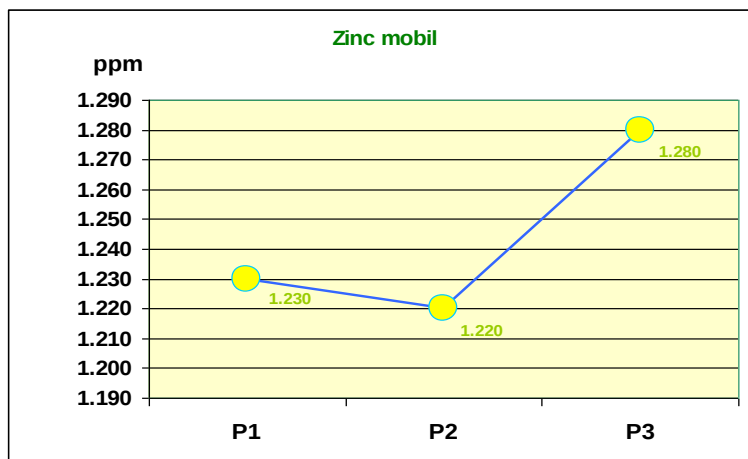
**Figura 2.85. Conținutul de fosfor mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



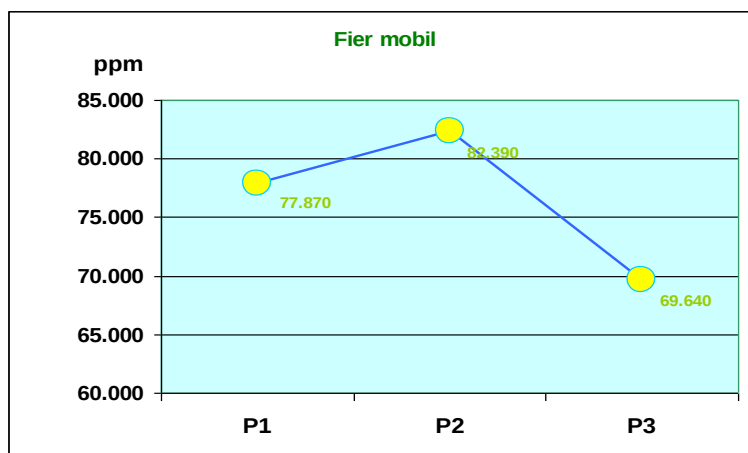
**Figura 2.86. Conținutul de potasiu mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



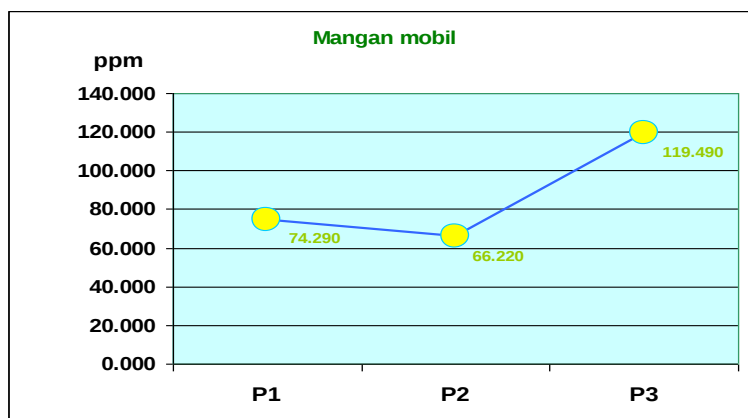
**Figura 2.87. Conținutul de cupru mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



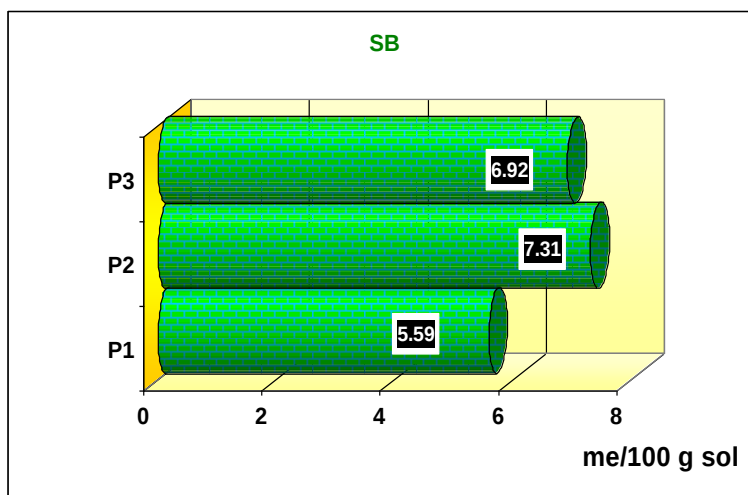
**Figura 2.88. Conținutul de zinc mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



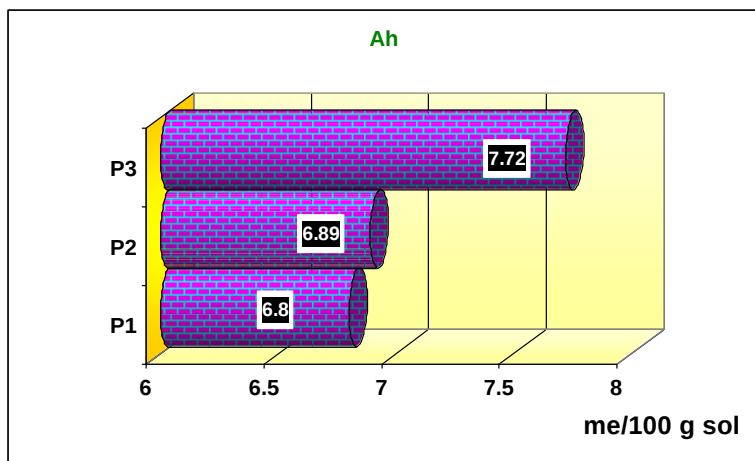
**Figura 2.89. Conținutul de fier mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



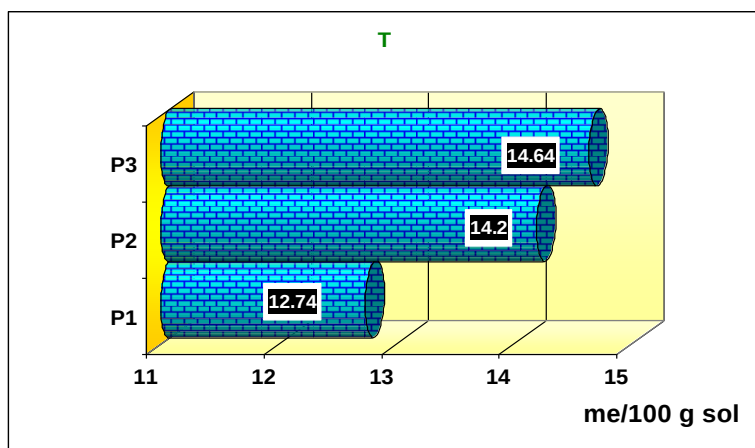
**Figura 2.90. Conținutul de mangan mobil
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



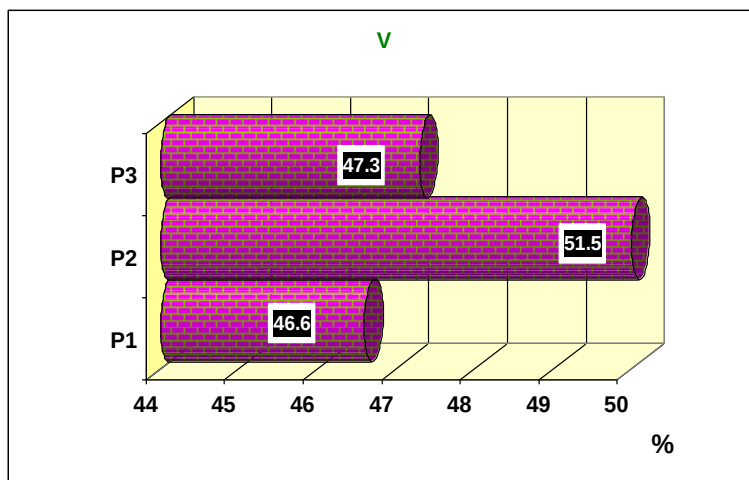
**Figura 2.91. Suma bazelor schimbabile
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



**Figura 2.92. Aciditatea hidrolitică
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



**Figura 2.93. Capacitatea de schimb cationic
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**



**Figura 2.94. Gradul de saturație cu baze
în parcele experimentale din lotul demonstrativ
de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)**

2.5.2. Monitorizarea stării de nutriție minerală a plantelor de grâu situate în perimetrul SC Agrotehnic SRL Păulești

La cultura de grâu de toamnă au fost recoltate probe de plantă din fiecare parcelă în trei repetiții. Probele au fost prelevate în faza de 4-5 cm înălțime a plantelor.

La probele de plantă au fost efectuate următoarele determinări analitice ale conținuturilor de elemente nutritive:

- conținutul total de N după metoda Kjeldahl;
- conținutul total de P prin calcinare la 450° și dozare colorimetrică cu metavanadat;
- conținutul total de K, Ca și Mg prin calcinare la 450° și dozare prin fotometrie în flacără de aer-acetilenă;
- conținuturile totale de Fe, Zn, Cu, Mn cu mineralizare prin calcinare la 450°C și dozare prin spectrofotometrie cu absorbție atomică.

Datele analitice obținute au fost comparate cu unele limite existente în literatura de specialitate, considerate a fi optime.

În urma efectuării analizelor privind compoziția minerală a plantelor (figurile 2.95-2.103) s-au constatat următoarele:

- conținuturile de N și P (figurile 2.95-2.96) din substanța uscată a plantelor se situează, în general, în domeniul considerat optim pentru această fenofază, valori mai scăzute ale conținutului de fosfor înregistrându-se în P1, ca urmare a conținutului mai scăzut de fosfor mobil din sol;
- conținuturile de K și Ca (figurile 2.97-2.98) din substanța uscată a plantelor s-au situat sub limita inferioară a domeniului optim, de 3,6% pentru K și de 0,5% pentru Ca, ceea ce indică existența unui dezechilibru în nutriția plantelor cu acești macronutrienți; înrăutățirea nutriției cu K și Ca a plantelor poate fi pusă pe seama reacției moderat - puternic acide a solului, situație în care la nivel radicular se manifestă următoarele antagonisme: K/Fe, K/Mn, Ca/Mn, Ca/Fe; de asemenea în condițiile de reacție moderat - puternic acidă ionii de Al^{3+} existenți în soluția solului provoacă o desorbție a cationilor K și Ca din stratul pectocelulozic al perişorilor radiculari, înrăutățind absorbția și nutriția cu acești cationi;
- conținutul de Mg (figura 2.99) în plante prezintă valori peste limita inferioară a domeniului optim de 0,10%, creșterea conținutului de magneziu fiind explicabilă prin rolul pe care îl are acest element în menținerea echilibrului acido - bazic și în anihilarea efectelor negative ale ionilor de Al și H existenți în solurile acide;
- conținuturile de Zn și Cu (figurile 2.100-2.101) din partea aeriană a plantelor de grâu se situează în limitele domeniului optim;
- conținutul de Mn (figura 2.102) al plantelor s-a situat sub limita superioară a domeniului de 100 ppm în P1, iar în P2 și P3 se înregistrează conținuturi la nivelul pragului de toxicitate; atingerea pragului de toxicitate al Mn în plante este confirmată și de valorile rapoartelor dintre conținuturile de Fe și Mn, care în cele trei parcele studiate prezintă valori mai mici de 1,5;
- conținutul de Fe (figura 2.103) prezintă valori peste limita superioară a domeniului optim de 200 ppm, accesibilitatea acestuia pentru plante fiind favorizată de condițiile de pH scăzut.

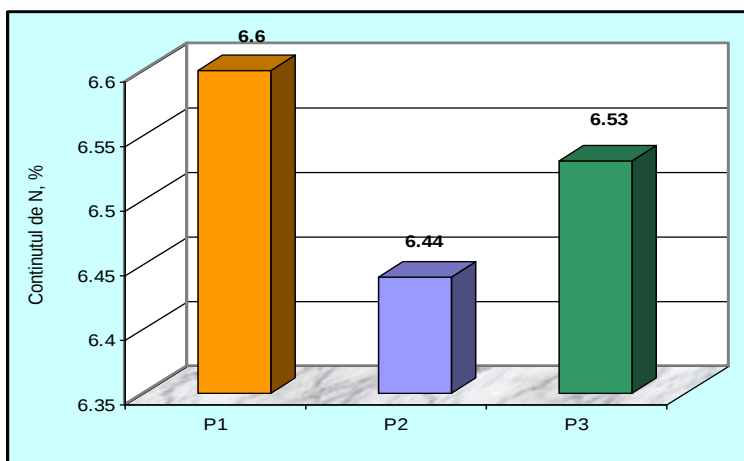


Figura 2.95. Date analitice privind conținutul de azot în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

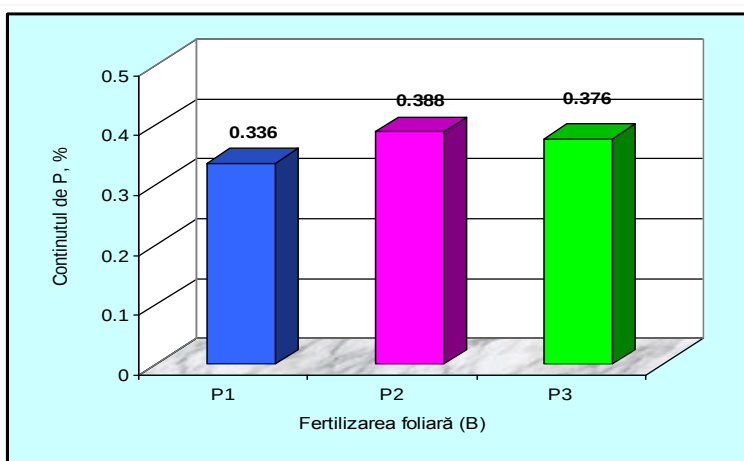


Figura 2.96. Date analitice privind conținutul de fosfor în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

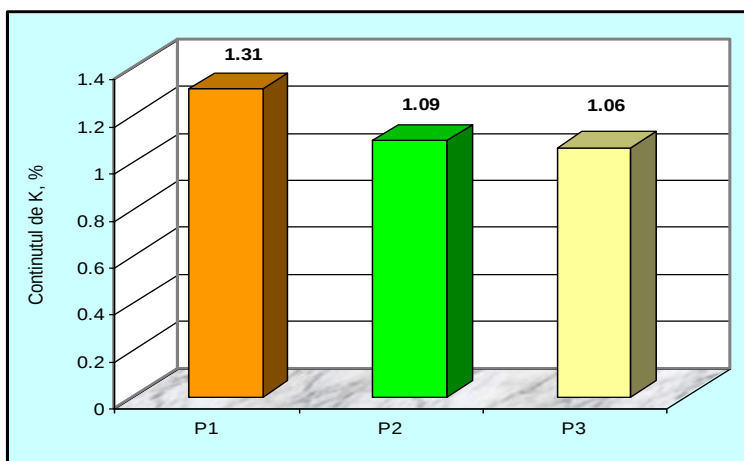


Figura 2.97. Date analitice privind conținutul de potasiu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

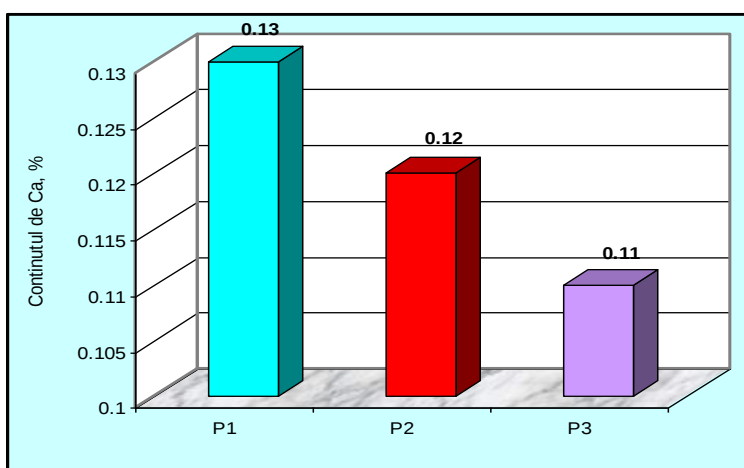


Figura 2.98. Date analitice privind conținutul de calciu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

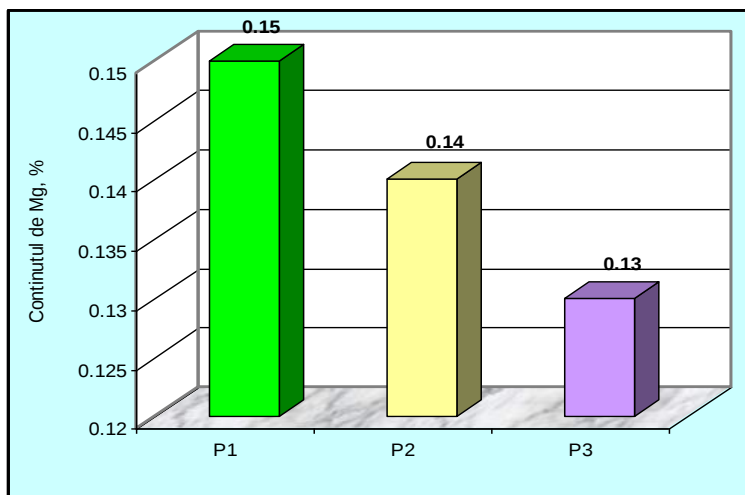


Figura 2.99. Date analitice privind conținutul de magneziu în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

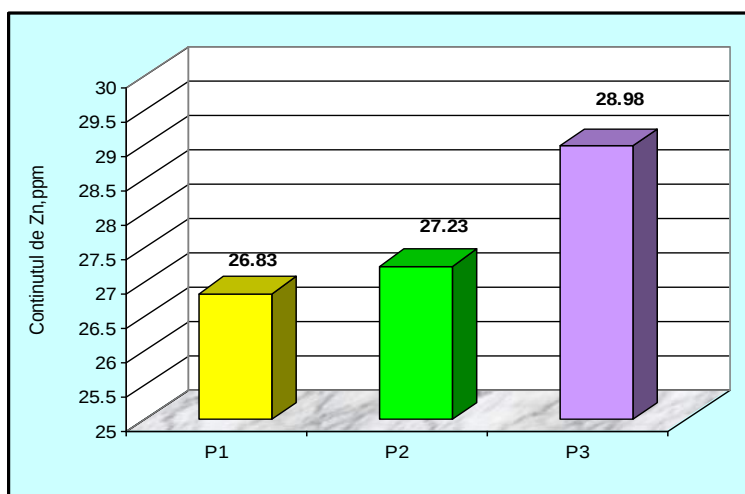


Figura 2.100. Date analitice privind conținutul de zinc în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

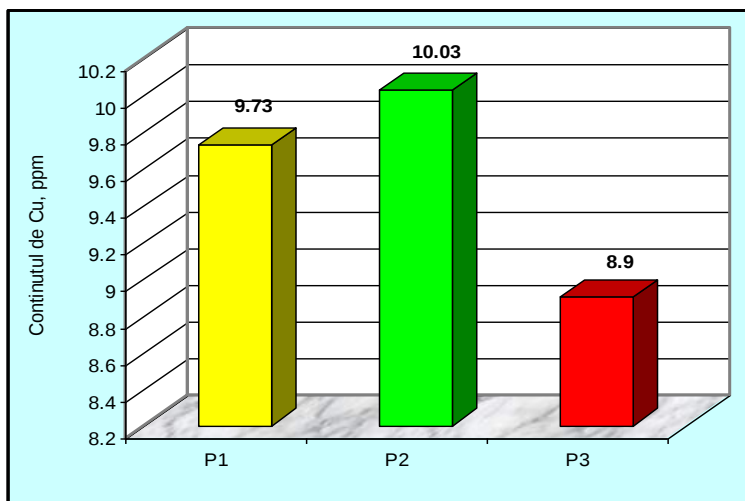


Figura 2.101. Date analitice privind conținutul de cupru în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

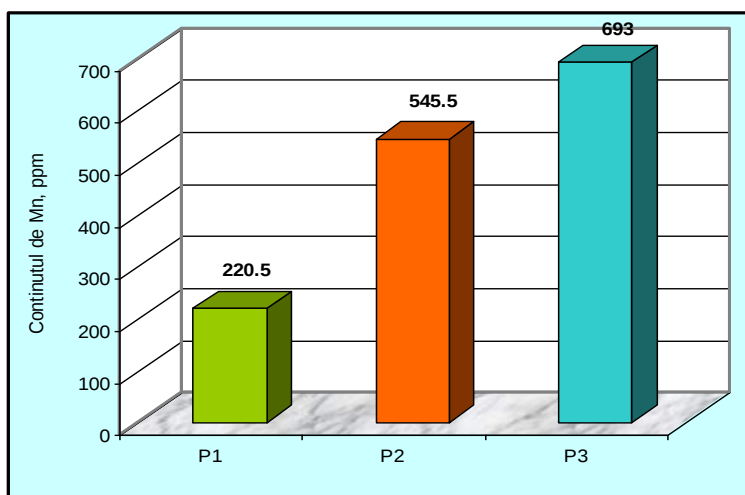


Figura 2.102. Date analitice privind conținutul de mangan în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

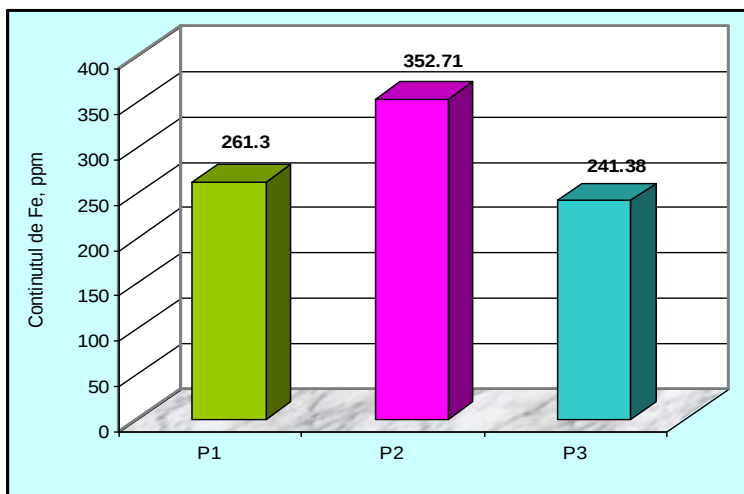


Figura 2.103. Date analitice privind conținutul de fier în partea aeriană a plantelor de grâu de toamnă din parcele experimentale organizate în lotul demonstrativ de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Proiect GRIFOX)

2.5.3. Recomandări de fertilizare cu fosfor la cultura de grâu practicate în România și Norvegia

Obiectivul principal al acestui studiu a fost acela de stabilire a recomandărilor de fertilizare minerală și amendare la cultura de grâu de toamnă. Cercetările s-au desfășurat în câmpul experimental de la SC Agrotehnic SRL Păulești și au vizat pe lângă stabilirea stării de nutriție minerală a plantelor și realizarea unui studiu comparativ privind recomandările de fertilizare cu fosfor, practicate în România și în Norvegia. Recomandările de fertilizare au fost stabilite în funcție de starea de aprovizionare a solului cu nutrienți.

Pe baza rezultatelor analitice obținute s-au făcut recomandări de fertilizare și amendare, ce constau în:

- aplicarea de îngrășăminte cu azot, sub formă de nitrocalcar și uree, în doze de 167 kg N/ha;
- aplicarea de îngrășăminte cu fosfor în doze de 74-108 kg P_2O_5 /ha;
- aplicarea de îngrășăminte cu potasiu în doze de 106-119 kg K_2O /ha.

Rezultatele analitice privind pH-ul, obținute în laboratoarele din România și Norvegia, sunt comparabile (tabelele 2.12-2.13).

Tabelul 2.12. Rezultate analitice de caracterizare agrochimică a solului, obținute în laboratoarele Bioforsk din Norvegia (acreditate internațional)

Parcelă	pH	P-AL	K-AL	Mg-AL	Ca-AL)
		(mg/kg)			
P1	4,8	32	77	72	768
P2	4,5	45	94	79	736
P3	4,4	49	84	72	696

Tabelul 2.13 Dozele optim economic (DOE) de îngrășăminte minerale necesare de aplicat la cultura de grâu

Parcelă	DOE* (kg/ha)			
	N	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ **	K ₂ O
P1	167	108	69	119
P2	168	92	55	106
P3	167	74	48	109

* DOE au fost calculate utilizând procedeul de calcul elaborat de Borlan și Hera,1994

** Recomandări de fertilizare realizate după sistemul norvegian

Referitor la valorile P_{AL} obținute în România, solul are un nivel de aprovizionare mediu, în timp ce valorile obținute în Norvegia încadrează solul la nivelul de aprovizionare scăzut, ceea ce generează deosebiri între dozele de îngrășăminte necesare de aplicat pentru o recoltă scontată de 6 t/ha, dar aceste diferențe privind dozele de îngrășăminte cu fosfor nu sunt semnificative.

CAPITOLUL III.

BONITAREA TERENURILOR ÎN ZONELE STUDIATE

Bonitarea terenurilor are ca obiectiv stabilirea notelor și claselor de favorabilitate pentru diverse culturi și clase de calitate a terenurilor cu folosințe agricole: arabil, vii, livezi și pășuni. Bonitarea contribuie la folosirea rațională a resurselor de sol, stabilirea celor mai bune structuri ale folosințelor și culturilor.

Prin bonitarea terenurilor agricole se realizează cunoașterea condițiilor de creștere și dezvoltare a plantelor și se determină gradul de favorabilitate a acestor condiții pentru diverse culturi și folosințe cu ajutorul unui sistem de indicatori tehnici și note de bonitare.

Bonitarea terenurilor se realizează atât la nivel de parcelă cadastrală, cât și la nivel de teritoriu ecologic omogen (TEO). Potențialul productiv al terenurilor este pus în evidență de nota de bonitare a TEO-urilor pentru culturi agricole și folosințe.

Notele de bonitare rezultă prin acumularea favorabilității factorilor ecologici: panta terenului, alunecări, expoziția terenului, adâncimea apei freatice în raport cu textura solului, precipitații medii anuale corectate în raport cu panta terenului, textura solului în orizontul de suprafață, salinizarea, gleizarea, porozitatea totală, volumul edafic util, inundabilitatea, poluarea solului.

În funcție de factorii enumerați, fiecare cultură și folosință, primesc coeficienți care variază între 1 și 0, după cum însușirea respectivă este optimă sau total nefavorabilă pentru cerințele plantelor sau folosinței luate în studiu.

În condiții naturale, nota de bonitare se obține prin înmulțirea cu 100 a produsului coeficienților indicatorilor enumerați mai sus. Nota de bonitare pentru arabil reprezintă media aritmetică a notelor pentru culturile agricole cu favorabilitatea cea mai mare (opt culturi): grâu, orez, porumb, floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, cartofi, soia și mazăre/fasole.

Clasele de favorabilitate pe culturi (în regim natural) și notele de bonitare sunt prezentate în tabelul 3.1.

Tabelul 3.1. Clasele de favorabilitate și notele de bonitare pe culturi, în regim natural (după Seceleanu și colab., 2010)

Clase de favorabilitate	Intervale - note de bonitare (puncte)
I	91 -100
II	81 -90
III	71 -80
IV	61 -70
V	51 - 60
VI	41-50
VII	31 -40
VIII	21-30
IX	11 - 20
X	1-10

Prin aplicarea unor măsuri ameliorative, cum ar fi introducerea irigațiilor, majoritatea folosințelor și culturilor agricole cresc cu cel puțin o clasă de favorabilitate.

Culturile cerealiere și tehnice care au nevoie de cantități însemnate de apă, în perioada secetoasă a anului, sunt cele mai potrivite a fi irigate.

Pentru a ridica gradul de favorabilitate a terenurilor pentru diverse culturi și folosințe (în afară irigațiilor) se pot ameliora și alte însușiri negative:

- ale solurilor: pseudogleizarea, gleizarea, pH-ul, sărăturarea, conținutul scăzut de humus;
- sau ale terenurilor: inundabilitatea, panta, prezența rocii dure aproape de suprafața solului etc.

Măsurile ameliorative sporesc favorabilitatea factorilor naturali, determinând reducerea penalizărilor și ponderarea notelor de bonitare. Ponderarea notelor de bonitare se realizează prin înmulțirea notei de bonitare naturală cu coeficienți supraunitari.

Notele de bonitare potențate pot să depășească una - două clase de bonitare obținute, în condiții naturale, pe terenuri.

3.1. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SC Agrotehnic SRL Păulești, Prahova

Notele de bonitare ale solurilor de pe teritoriul SC Agrotehnic SRL Păulești au valori:

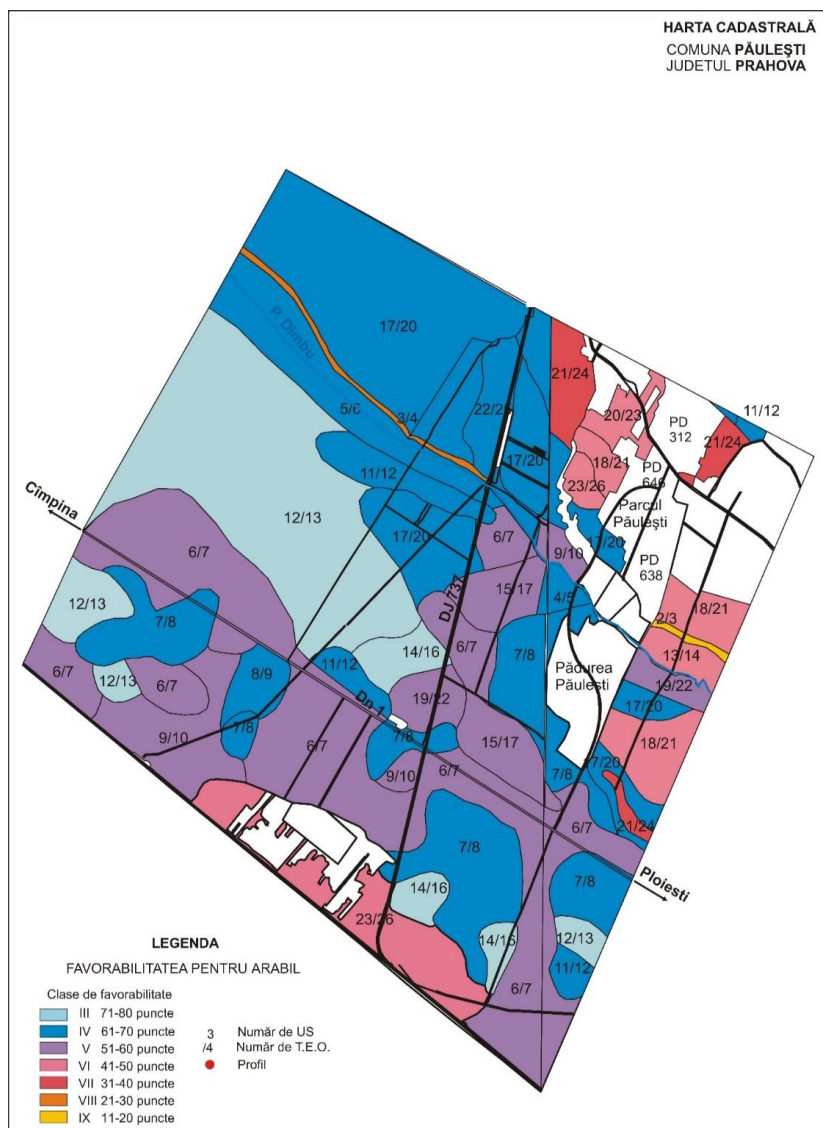
- pentru cultura de grâu de la 19 puncte (T.E.O. 3) până la 73 puncte (T.E.O.-urile 5, 9, 13, 16);
- pentru folosința arabil de la 11 puncte (T.E.O. 6) până la 71 puncte (T.E.O.-urile 13, 16), (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2. Notele de bonitare ale T.E.O.-urilor la arabil, SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Seceleanu și colab., 2010)

Nr. TEO	Folosința actuală	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
3	Pășune	19	19	10	9	5	5	10	16	17	19	11	21	23	10	11
4	Pășune	31	31	23	25	18	17	28	31	27	23	23	26	22	25	26
5	Pășune	73	73	73	58	59	73	73	73	72	81	81	81	73	65	69
6	Arabil	65	65	65	52	46	63	65	65	50	65	63	65	52	57	61
7	Arabil	52	52	46	42	53	58	52	52	52	65	51	51	52	52	51
8	Arabil	66	66	59	52	59	73	66	66	65	81	66	66	66	58	63
9	Arabil	73	73	66	58	59	73	73	73	65	73	73	66	73	73	68
10	Arabil	58	58	58	47	46	57	58	58	45	65	57	58	58	51	55
12	Arabil	66	66	66	52	53	66	66	66	65	73	73	73	66	58	62
13	Arabil	73	73	73	58	66	81	73	73	65	81	81	73	73	73	71
14	Arabil	58	46	41	37	36	46	52	46	58	51	46	51	52	41	45
16	Arabil	73	73	73	58	66	81	73	73	65	81	81	73	73	73	71
17	Arabil	58	58	58	47	46	57	58	58	45	65	57	58	58	51	55
20	Arabil	66	66	66	52	59	73	66	66	65	81	73	73	66	58	64
21	Arabil	58	52	52	41	37	45	52	52	40	52	50	52	58	45	49
22	Arabil	58	58	58	47	46	57	58	58	45	65	57	58	58	51	55
23	Arabil	52	52	52	42	37	51	52	52	36	58	45	47	52	46	49
24	Arabil	47	42	42	34	29	41	42	42	29	47	36	37	47	37	40
25	Arabil	66	66	66	52	59	73	66	66	65	81	73	73	66	58	64
26	Arabil	52	52	52	42	37	51	52	52	36	58	45	47	52	46	49

Favorabilitatea pentru arabil a terenurilor în cadrul teritoriul SC Agrotehnic SRL Păulești este:

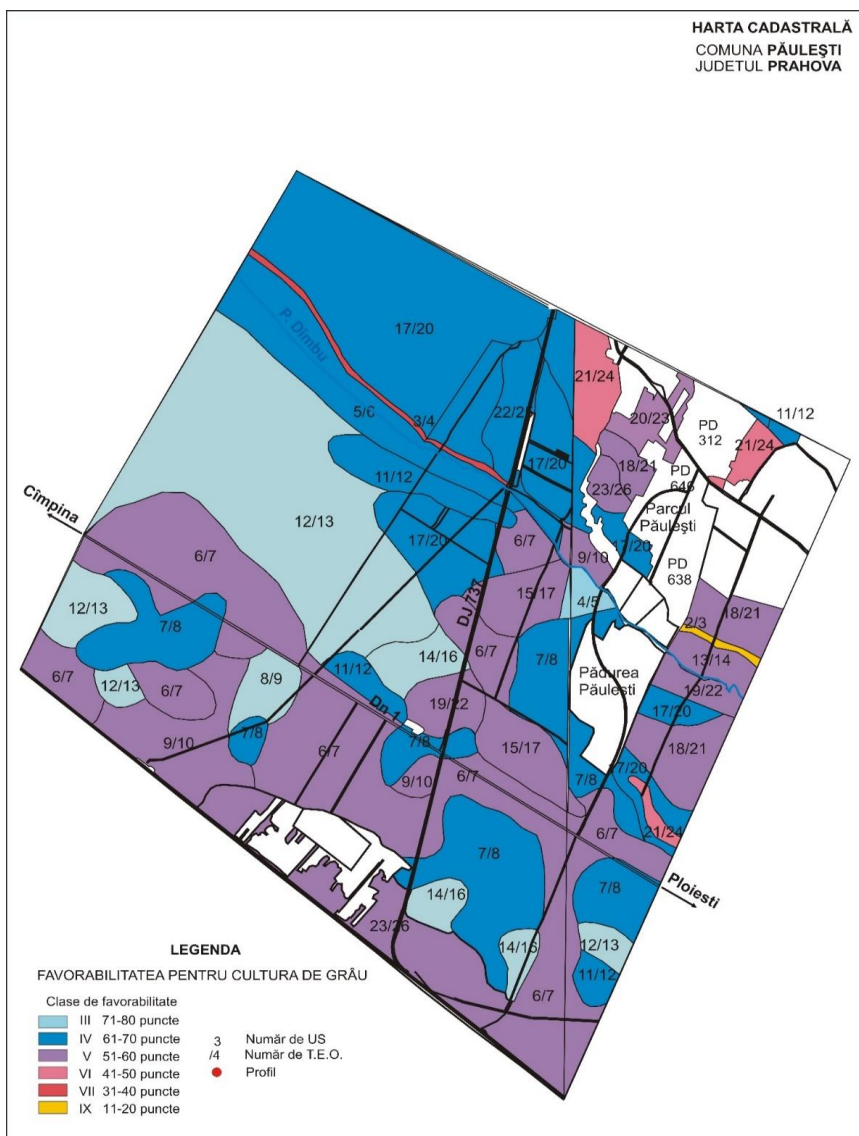
- bună pentru T.E.O.-urile 5, 6, 8, 9, 12, 13, 16, 20 și 25;
- medie pentru T.E.O.-urile 7, 10, 14, 17, 21, 22, 23, 24 și 26;
- slabă și foarte slabă în cazul T.E.O.-urilor 3 și 4 (figura 3.1).



**Figura 3.1. Favorabilitatea pentru arabil
la SC Agrotehnic SRL Păulești
(sursa: Seceleanu și colab., 2010)**

Pentru grâu, favorabilitatea a terenurilor este:

- bună în cazul T.E.O.-urilor 5, 6, 8, 9, 12, 13, 16, 20 și 25;
- medie pentru T.E.O.-urile 7, 10, 14, 17, 21, 22, 23, 24 și 26;
- slabă și foarte slabă în cazul T.E.O.-urilor 3 și 4 (figura 3.2).



**Figura 3.2. Favorabilitatea pentru cultura de grâu
la SC Agrotehnic SRL Păulești
(sursa: Seceleanu și colab., 2010)**

În concluzie, se poate afirma că cea mai mare parte a terenurilor de pe teritoriul SC Agrotehnic SRL Păulești are o favorabilitate bună și medie pentru arabil și pentru cultura de grâu.

Harta climatică a microzonelor din perimetrul experimental SC Agrotehnic SRL Păulești (precipitații și temperatură) se prezintă în figurile 3.3-3.4.

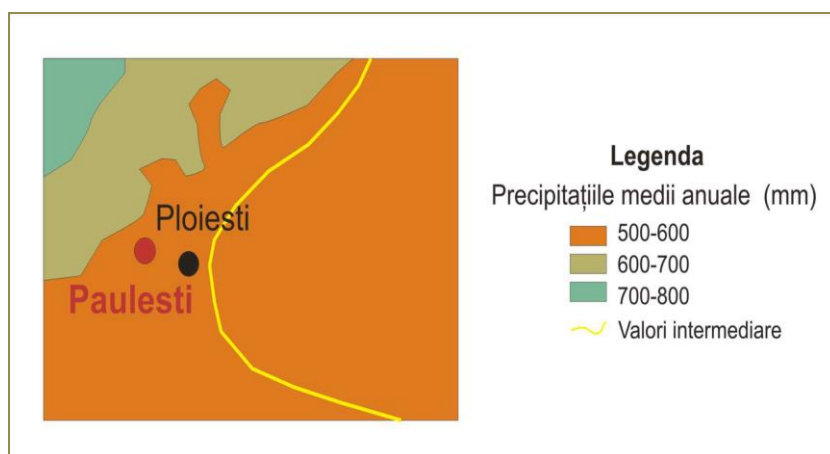


Figura 3.3. Harta climatică (precipitații) a microzonelor din perimetrul experimental de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Dana și colab., 2017b)



Figura 3.4. Harta climatică (temperatură) a microzonelor din perimetrul experimental de la SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Dana și colab., 2017b)

Unitățile principale de sol sunt prezentate în harta pedologică (figura 3.5) a microzonelor din cadrul perimetrului experimental SC Agrotehnic SRL Păulești (după Dana și colab., 2017a):

- **US Nr. 1**, Regosol calcaric litic proxicalcaric mezolitic, LN/LN, pe pietrișuri carbonatice moderat erodat,

RS ka, li-d₃-k₁-3q₁/3₁-Spp/NB-e₁₂/D-NS-P₂₂-Q₇;

- **US Nr. 2**, Regosol calcaric, litic, proxicalcaric epilitic, LA/LA, pe pietrișuri, slab erodat,

RS ka-d₂-k₁-5q₁/5g₂-Spp/NI-e₁₁/C-IS-P₁₂-Q₇;

- **US Nr. 3**, Aluviosol calcaric proxicalcaric, LL/LL, pe luturi,

AS ka-K₁-4/4-Tfm/NI/C-SJ-P₀₃-Q₅;

- **US Nr. 4**, Cernoziom prundic epiprundic, LL/LL, pe pietrișuri,

CZ pr-d₂-4q₁/4q₂-Ssp/NI/C-DF-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 5**, Cernoziom prundic mezoprundic, LL/LL, pe pietrișuri,

CZ pr-d₃-4q₁/4q₁-Ssp/NI/C-CD-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 6**, Cernoziom prundic mezoprundic, LA/LA, pe pietrișuri carbonatice,

CZ pr-d₃-5q₁/5q₁-Ssp/NB/C-DR-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 7**, Eutricambosol tipic, LL/LA, pe argile,

EC ti-4/5-Ssa/NI/C-DF-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 8**, Eutricambosol molic LA/LA pe argile,

EC mo-5/5-Ssa/NI/C-DR-P₀₃-Q₁;

- **US Nr. 9**, Eutricambosol molic litic mezolitic, LL/LL, pe pietrișuri,

EC mo, li-D₄-4q₁/5q₁-Ssp/NI/C-DR-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 10**, Eutricambosol aluvic, AL/AL, pe depozite fluviatile,

EC al-6/6-Tft/NI / C-DR-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 11**, Eutricambosol litic batilitic, LL/LL, pe pietrișuri,

EC li-d₅-4/4-Ssp/NI/C-DR-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 12**, Preluvosol tipic, LA/AL, pe luturi argiloase,

EL ti-4/5-Sst/NI/C-DC-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 13**, Preluvosol roșcat, LL/LA, pe argile,

EL rs-4/5-Ssa/NI/C-DF-P₀₃-Q₇;

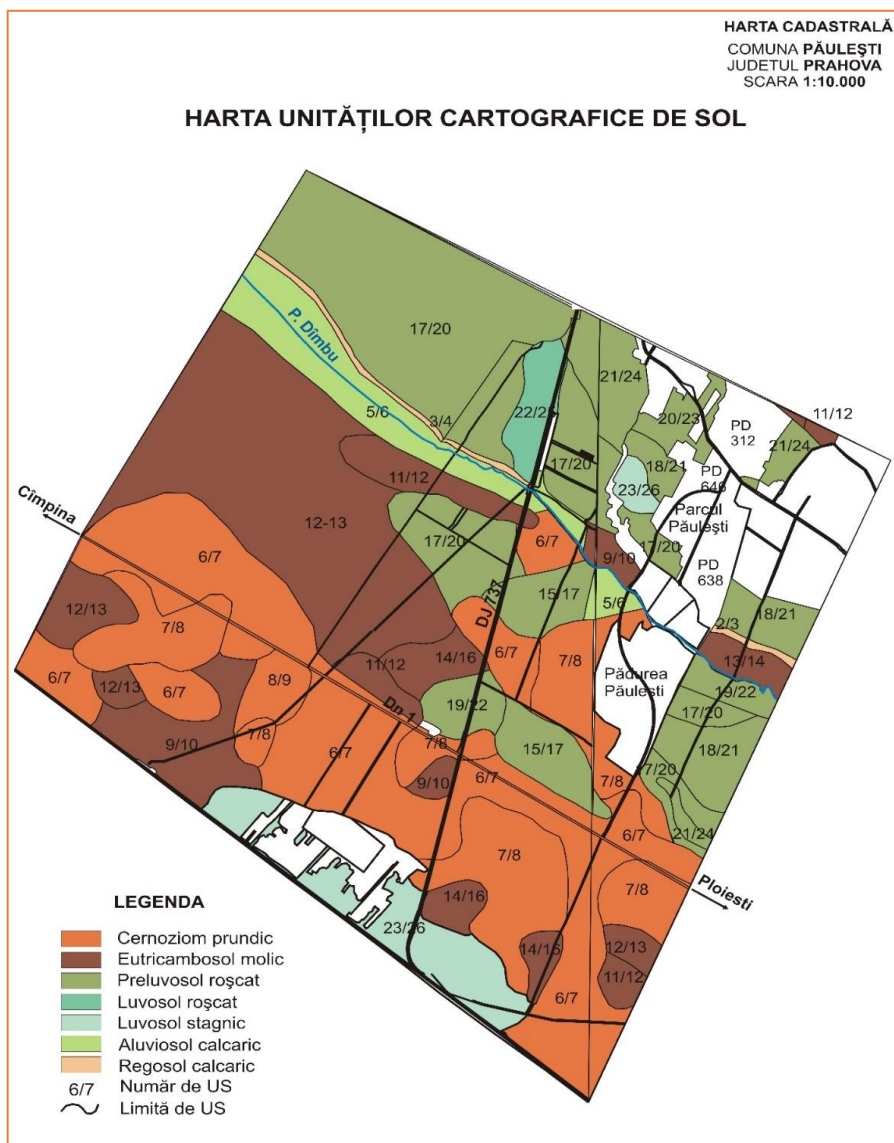


Figura 3.5. Harta pedologică a microzonelor din perimetrul experimental SC Agrotehnic SRL Păulești (sursa: Dana și colab., 2017b)

- **US Nr. 14**, Preluvosol roșcat, LA/AL, pe argile,
EL rs-5/6-Ssa/NI/C-DF-P₀₃-Q₇;
- **US Nr. 15**, Preluvosol roșcat litic mezolitic, LL/LA, pe pietrișuri,
EL rs, li-d₄-4/5-Ssp/NI/C-DR-P₀₃-Q₇;

- **US Nr. 16**, Preluvosol stagnic mezostagnic, LL/AL, pe argile,
EL st-W₃-4/6-Ssa/NI/C-DC-P₀₃-Q₇;
- **US Nr. 17**, Luvosol roșcat, LL/LA, pe argile,
LV rs-4/5-Ssa/NI/C-DR-P₀₃-Q₇;
- **US Nr. 18**, luvosol stagnic mezostagnic, LL/LA, pe argile,
LV st-W₃-4/5-Ssa/NI/C-DR-P₀₃-Q₇.

3.2. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul INCDA Fundulea, Călărași

Pe baza analizei notelor de bonitare se observă că terenurile de pe teritoriul INCDA Fundulea prezintă o favorabilitate medie (clasele III-V de favorabilitate) pentru toate culturile din zonă (tabelul 3.3).

Tabelul 3.3. Notele de bonitare ale T.E.O.-urilor la arabil, INCDA Fundulea (sursa: Proiect GRIFOX)

Nr. TEO	Folosința actuală	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
1	Arabil	65	65	65	65	47	65	65	65	72	58	65	72	-	57	65
2	Arabil	58	58	46	52	32	35	52	58	65	52	52	65	-	40	52
3	Arabil	72	72	72	72	52	65	72	72	72	58	72	72	-	72	71

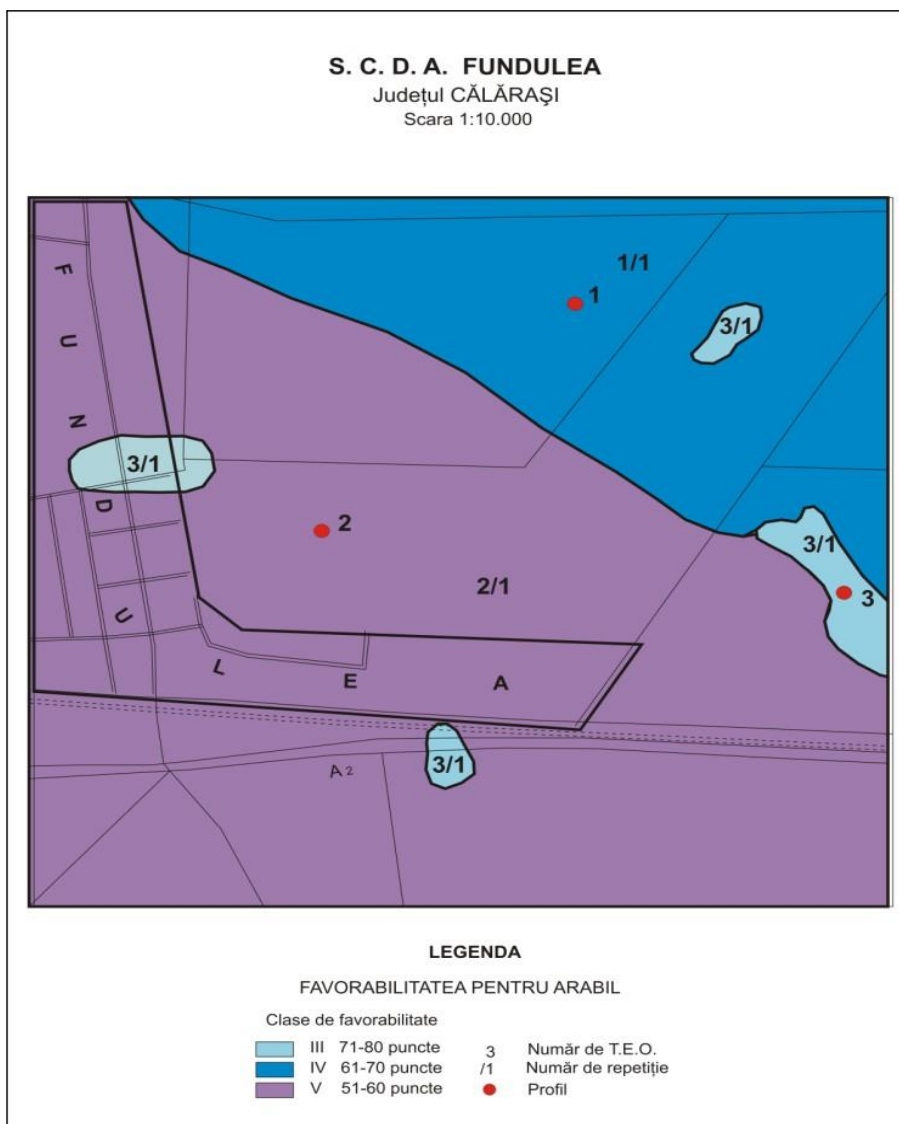
Pentru folosința arabil, notele de bonitare variază între 52 puncte pentru T.E.O.-ul 2 (clasa a V-a de favorabilitate), 65 puncte pentru T.E.O.-ul 1 (clasa a IV-a de favorabilitate) și 71 puncte pentru T.E.O.-ul 3 (clasa a III-a de favorabilitate, figura 3.6).

Pentru cultura de grâu, notele de bonitare au următoarele valori: 58 puncte pentru T.E.O.-ul 2 (clasa a V-a de favorabilitate), 65 puncte pentru T.E.O.-ul 1 (clasa a IV-a de favorabilitate) și 72 puncte pentru T.E.O.-ul 3 (clasa a III-a de favorabilitate) (figura 3.7).

Elementele climatice (precipitații, temperatură) sunt prezentate în figurile 3.8-3.9, iar harta cu unitățile teritoriale de sol se prezintă în figura 3.10.

Unitățile de sol sunt:

- **US Nr. 1**, Cernoziom cambic moderat decarbonatat, lutoargilos, pe loess;
- **US Nr. 2**, Cernoziom argic moderat decarbonatat, lutos/lutoargilos, pe loess;
- **US Nr. 3**, Faeziom argic stagnic, lutos/lutoargilos, pe luturi loessoide.



**Figura 3.6. Favorabilitatea terenurilor pentru arabil
la INCDA Fundulea (sursa: Proiect GRIFOX)**

S. C. D. A. FUNDULEA

Județul CĂLĂRAȘI

Scara 1:10.000



LEGENDA

FAVORABILITATEA PENTRU CULTURA DE GRÂU

Clase de favorabilitate

III	71-80 puncte
IV	61-70 puncte
V	51-60 puncte

3	Număr de T.E.O.
/1	Număr de repetiție
●	Profil

Figura 3.7. Favorabilitatea terenurilor pentru cultura de grâu la INCDA Fundulea (sursa: Proiect GRIFOX)

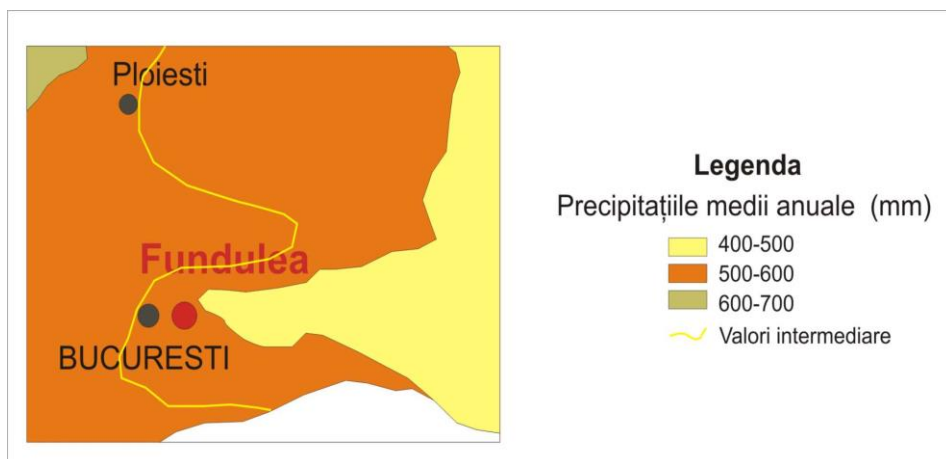


Figura 3.8. Harta climatică (precipitații) a microzonelor din perimetrul experimental de la INCDA Fundulea (sursa: Dana și colab., 2017b)

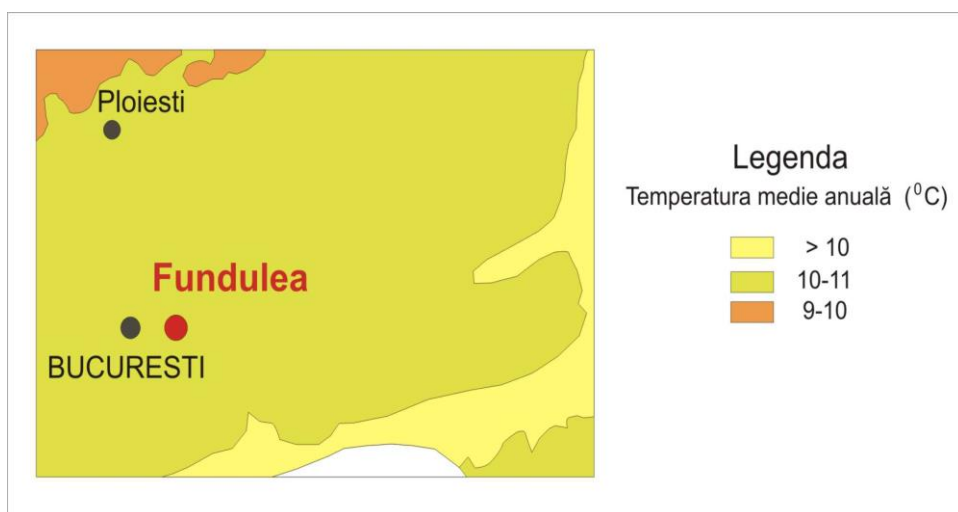


Figura 3.9. Harta climatică (temperatură) a microzonelor din perimetrul experimental de la INCDA Fundulea (sursa: Dana și colab., 2017b)

S. C. D. A. FUNDULEA

Județul CĂLĂRAȘI

Scara 1:10.000



LEGENDA

- Chernoziom cambic
- Chernoziom argic
- Faeoziom argic
- Limită de US
- Profile

Figura 3.10. Harta pedologică a microzonelor din perimetrul experimental INCDA Fundulea (sursa: Dana și colab., 2017b)

3.3. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDA Albota, Pitești

Pe baza analizei notelor de bonitare se observă că terenurile de pe teritoriul SCDA Albota prezintă o favorabilitate medie (clasele III-V de favorabilitate) pentru toate culturile din zonă (tabelul 3.4).

Tabelul 3.4. Notele de bonitare ale T.E.O.-urilor la arabil, SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

Nr. TEO	Folosința actuală	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
1	Arabil	59	59	59	47	48	59	59	59	-	-	-	-	-	-	56
2	Arabil	73	73	81	65	73	90	73	73	-	-	-	-	-	-	75
3	Arabil	65	58	41	39	25	32	46	47	-	-	-	-	-	-	44
4	Arabil	66	58	58	47	46	65	65	58	-	-	-	-	-	-	58

Pentru folosința arabil, notele de bonitare variază între 44 și 75 de puncte, iar cea mai mare parte din teritoriu se încadrează în clasa a V-a de favorabilitate (51-60 puncte), respectiv T.E.O.-urile 1 și 4 (figura 3.11).

Pentru cultura de grâu, de asemenea, cea mai mare parte a teritoriului se încadrează în clasa a V-a de favorabilitate (59 puncte pentru T.E.O.-ul 1). Valori mai mari ale notelor de bonitare au T.E.O.-urile 3 și 4 (65, respectiv 66 de puncte), care le încadrează în clasa a V-a de favorabilitate, și T.E.O.-ul 2, care are o favorabilitate bună pentru cultura grâului, cu 73 de puncte (clasa a III-a de favorabilitate, figura 3.12).

Hărțile climatice ale zonei experimentate se prezintă în figurile 3.13-3.14. În figura 3.15 se prezintă harta pedologică cu unitățile de sol identificate în perimetrul experimental.

Unitatea teritorială de sol a fost U.S. Nr. 1, Luvosol vertic hipostagnic (moderat), TT/AL, pe argile gonflante.

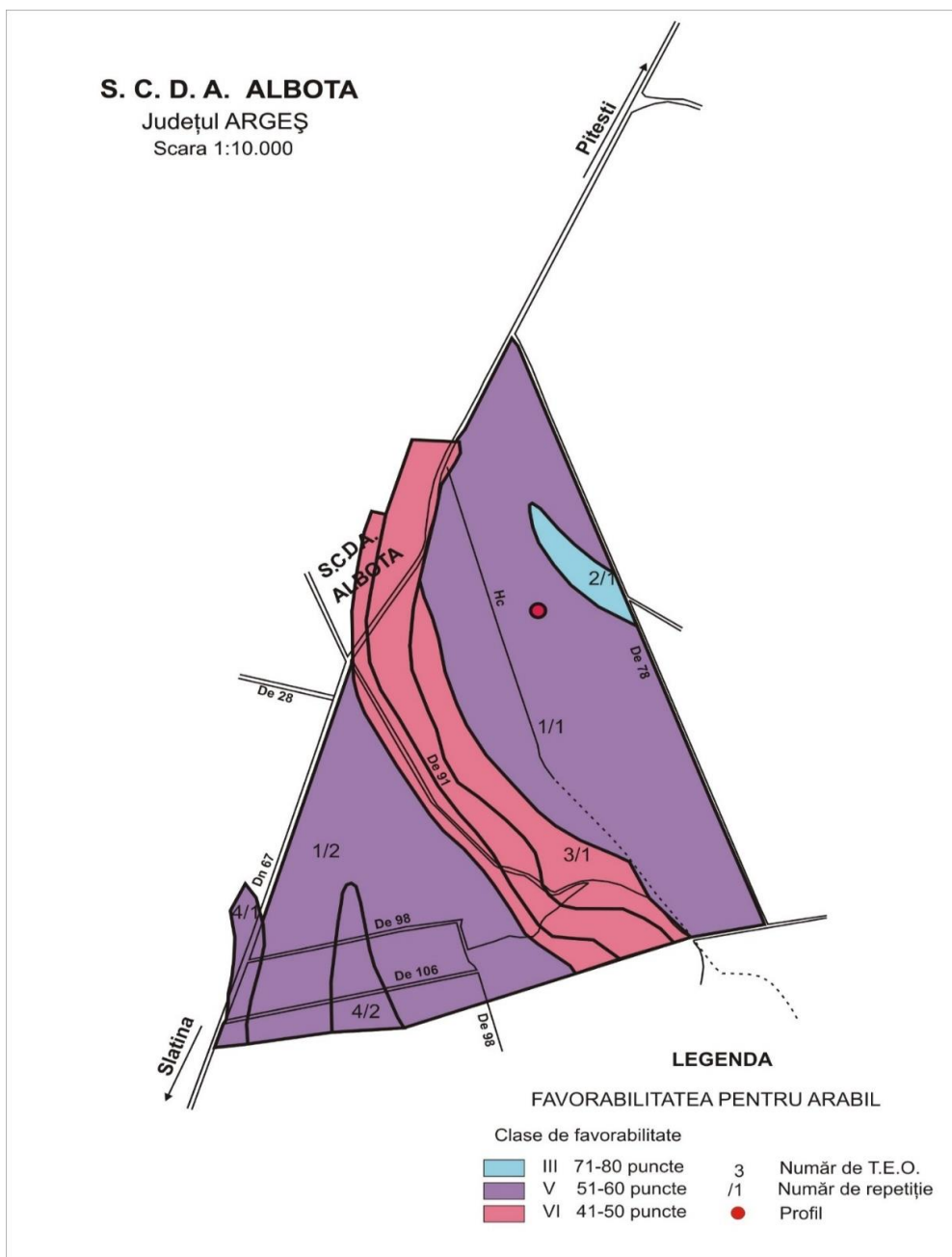


Figura 3.11. Favorabilitatea terenurilor agricole pentru cultura de grâu la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

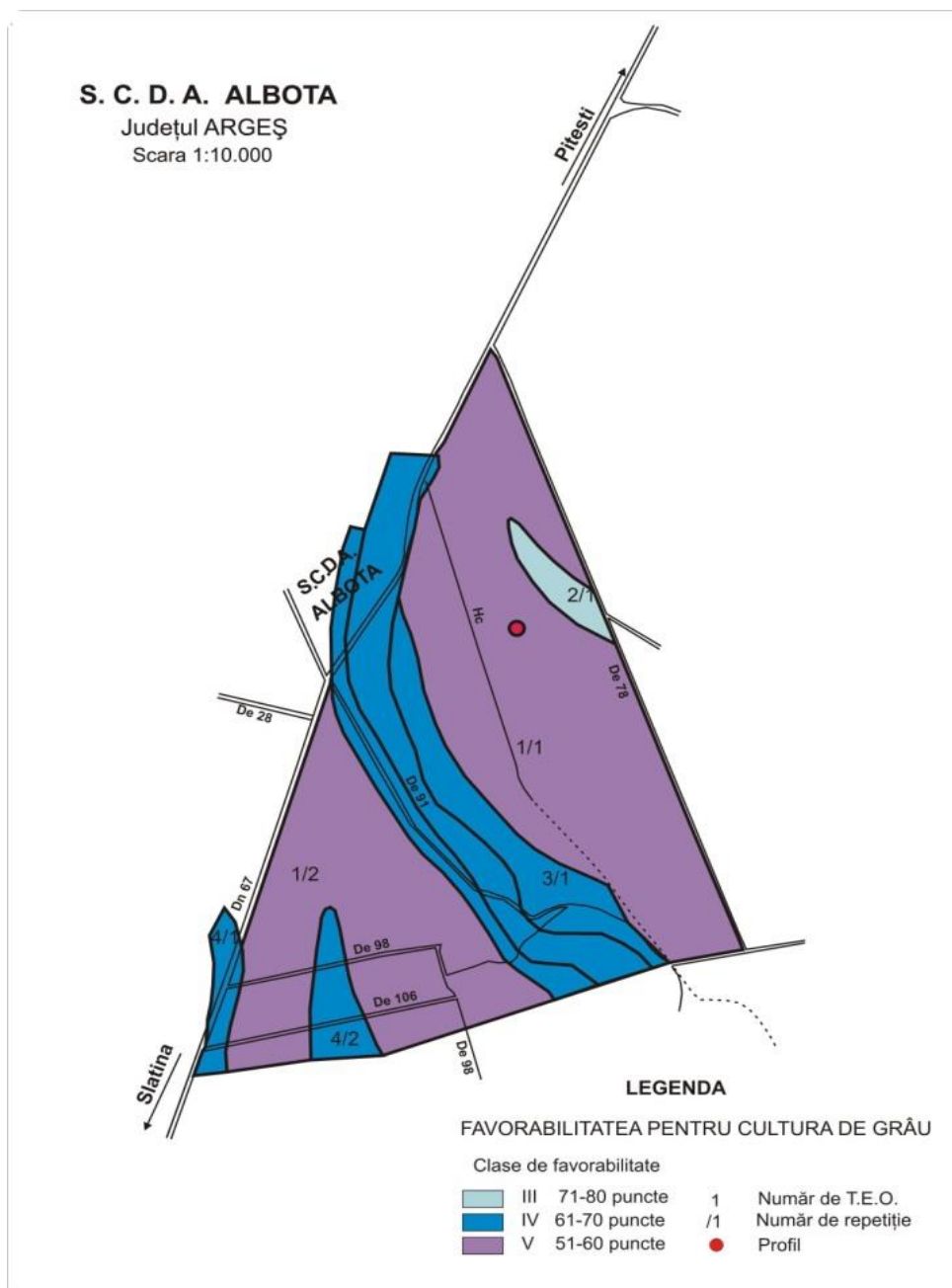


Figura 3.12. Favorabilitatea terenurilor pentru cultura de grâu la SCDA Albota (sursa: Proiect GRIFOX)

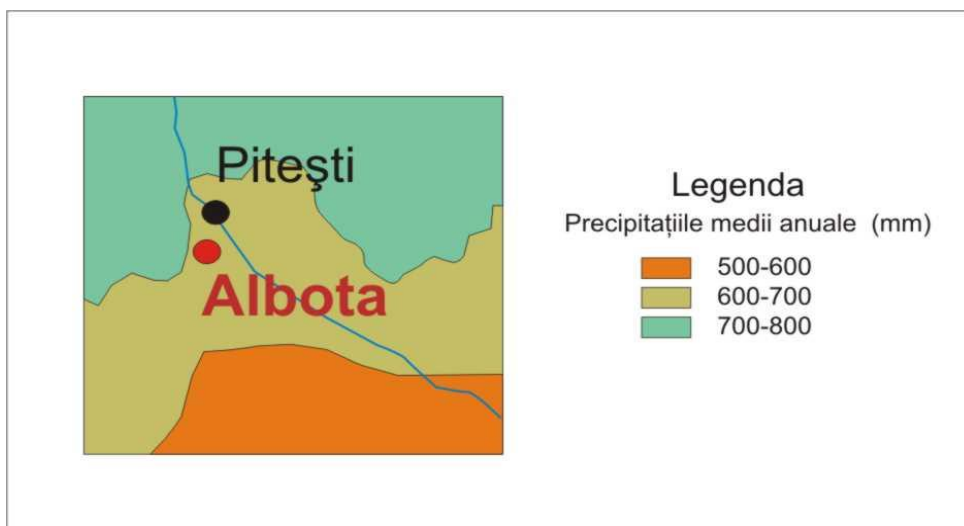


Figura 3.13. Harta climatică (precipitații) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDA Albota (sursa: Dana și colab., 2017b)

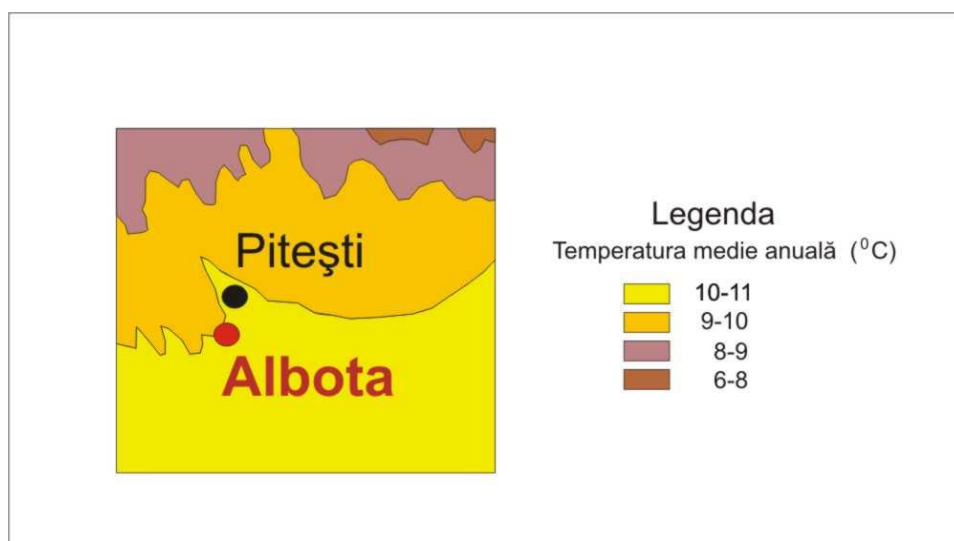


Figura 3.14. Harta climatică (temperatură) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDA Albota (sursa: Dana și colab., 2017b)

3.4. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDA Livada, Satu Mare

Valorile notelor de bonitare ale solurilor de pe teritoriul SCDA Livada pentru cultura de grâu sunt de 52 puncte (T.E.O.-urile 1, 2 și 6), respectiv 58 puncte (T.E.O.-urile 3, 4 și 5), iar pentru folosința arabil valorile variază între 51 (T.E.O. 6) și 58 puncte (T.E.O.-urile 3, 4 și 5) (tabelul 3.5).

Tabelul 3.5. Notele de bonitare ale T.E.O.-urilor la arabil, SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)

Nr. TEO	Folosința actuală	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
1	Arabil	52	52	58	52	50	57	47	47	45	65	51	52	65	50	52
2	Arabil	52	52	58	52	50	57	47	47	45	65	51	52	65	50	52
3	Arabil	58	58	65	58	56	63	52	52	50	72	57	58	72	56	58
4	Arabil	58	58	66	52	58	73	52	52	58	72	65	58	73	58	58
5	Arabil	58	58	65	58	56	63	52	52	50	72	57	58	72	56	58
6	Arabil	52	52	58	52	45	57	47	47	40	65	45	46	65	50	51

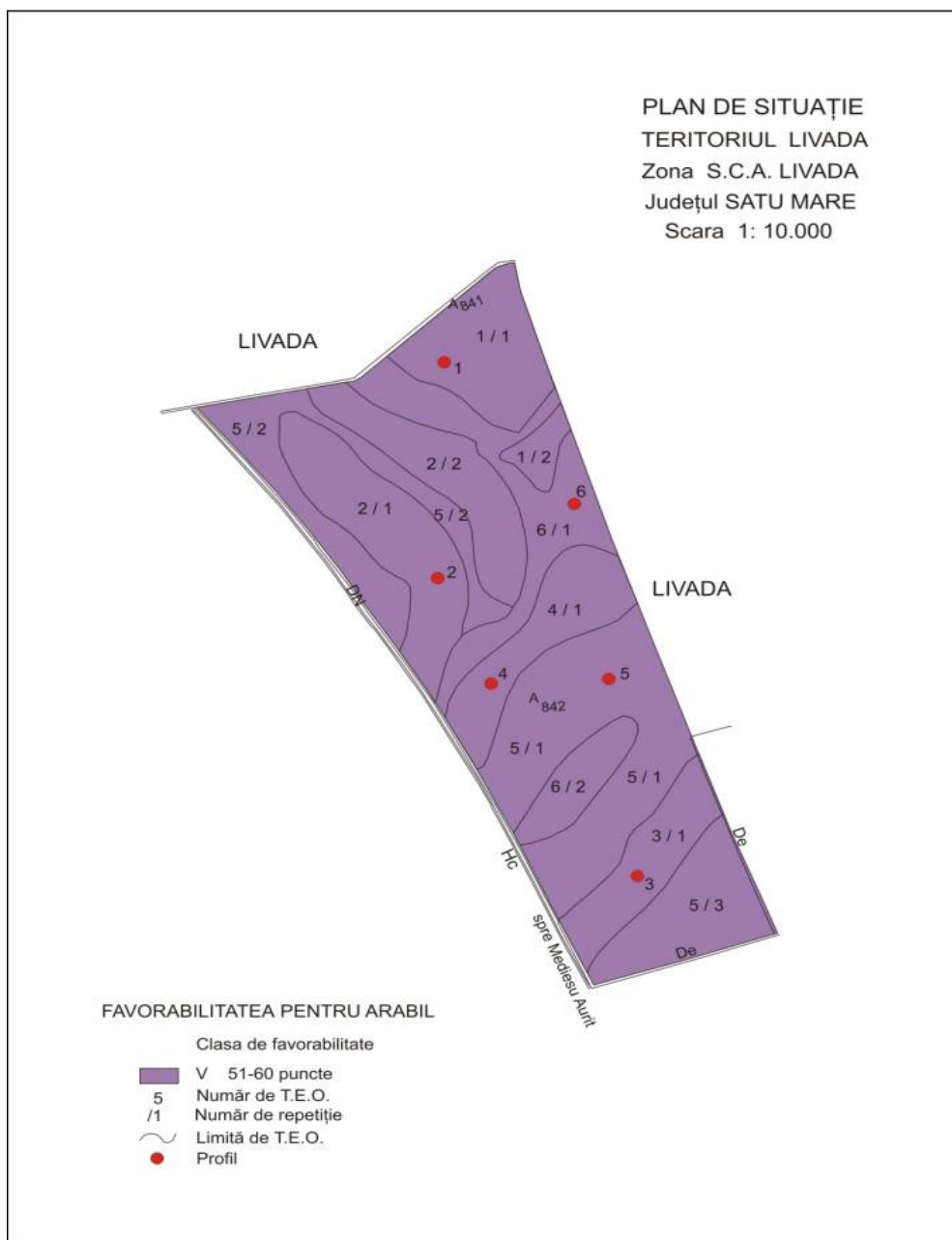
Pe baza analizei notelor de bonitare, se observă că terenurile de pe teritoriul SCDA Livada prezintă o favorabilitate medie (clasa a V-a de favorabilitate, 51-60 puncte) atât pentru arabil, cât și pentru cultura grâului (figurile 3.16-3.17).

Hărțile climatice ale zonei studiate se prezintă în figurile 3.18-3.19.

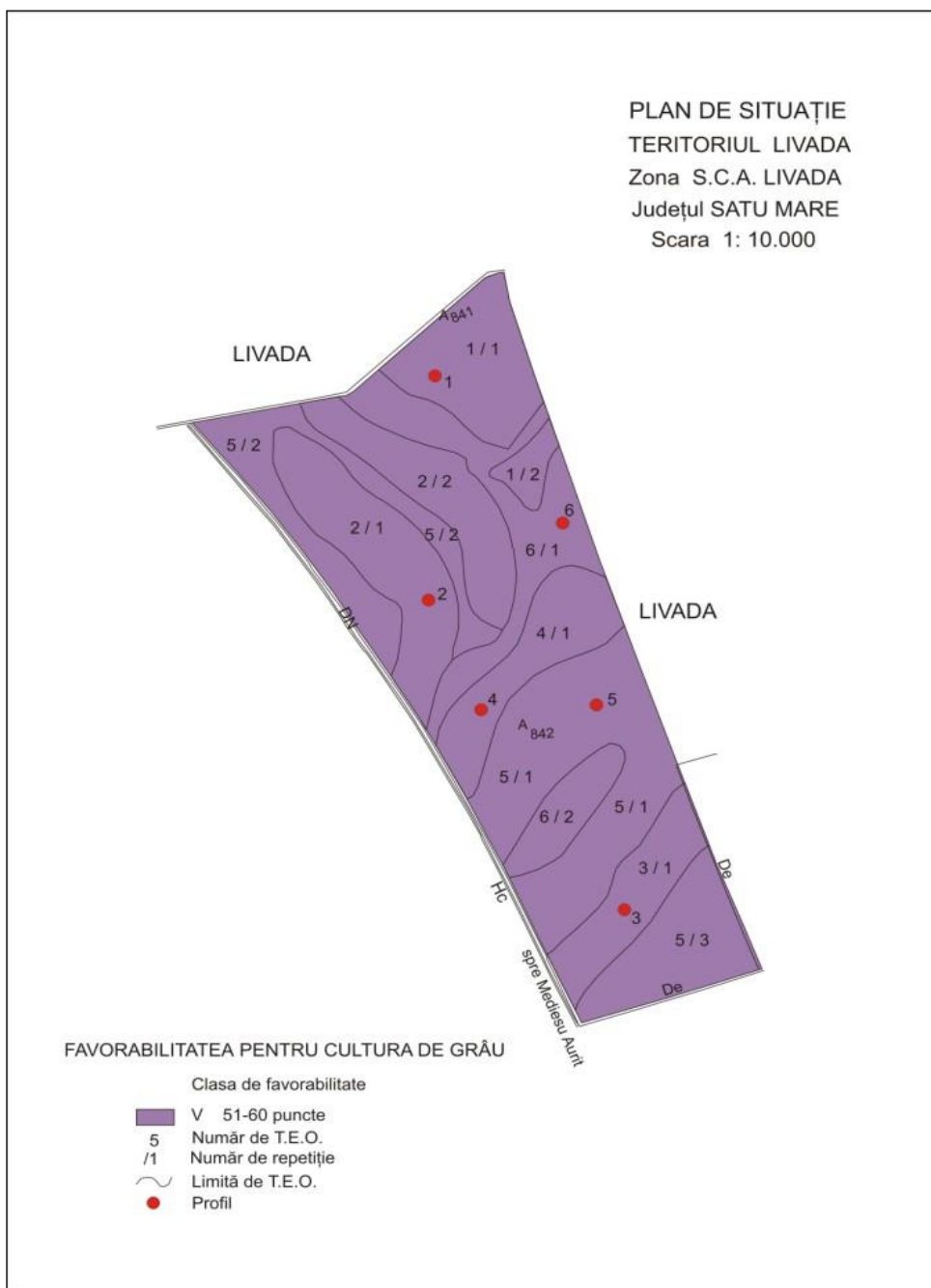
În figura 3.20 se prezintă harta pedologică cu unitățile de sol identificate în perimetrul experimental.

Unitățile teritoriale de sol au fost:

- **U.S. Nr. 1**, Preluvosol tipic, *EL ti-k5d6-sq2/lql-Tfm/Nl-A*;
- **U.S. Nr. 2**, Preluvosol tipic, *EL ti-k5d6-s/s-Tfm/Nl-A*;
- **U.S. Nr. 3**, Preluvosol stagnic, *EL st-W3k5d6-s7t-Tfm/Nl-A-Nt*;
- **U.S. Nr. 4**, Luvosol stagnic, *LV st-W2k5d6-lq3/lql - Ssm/Nl-Anta*;
- **U.S. Nr. 5**, Luvosol tipic, *LV ti-W2k5d6-s/l-Tfm/Nl-A*;
- **U.S. Nr. 6**, Luvosol stagnic, *LV st-W3k5d6-s/l-Ssm/Nl-Anta*.



**Figura 3.16. Favorabilitatea terenurilor pentru arabil
la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)**



**Figura 3.17. Favorabilitatea terenurilor pentru cultura de grâu
la SCDA Livada (sursa: Proiect GRIFOX)**

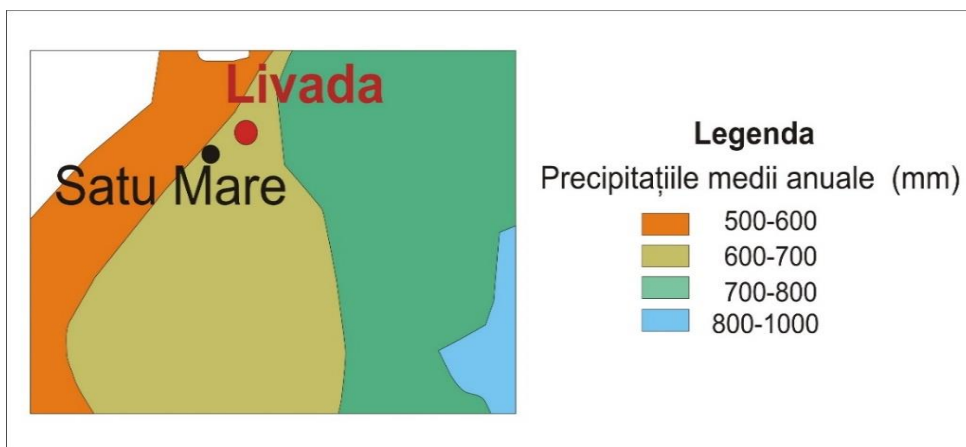


Figura 3.18. Harta climatică (precipitații) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDA Livada (sursa: Dana și colab., 2017b)

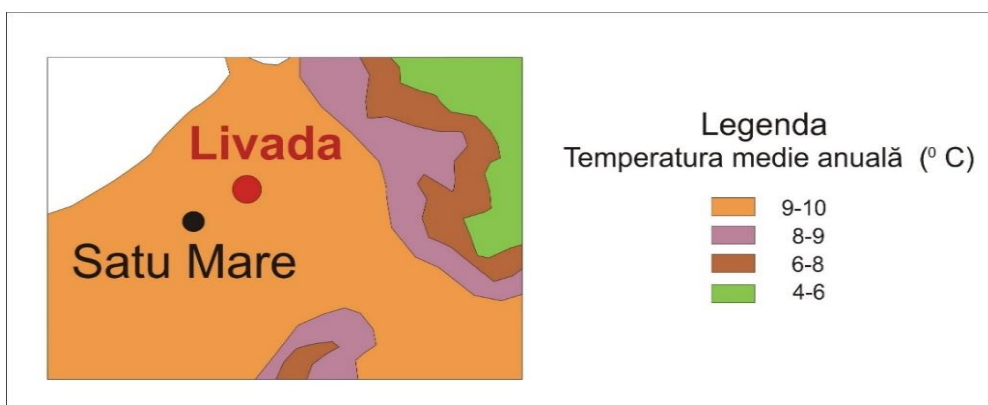


Figura 3.19. Harta climatică (temperatură) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDA Livada (sursa: Dana și colab., 2017b)

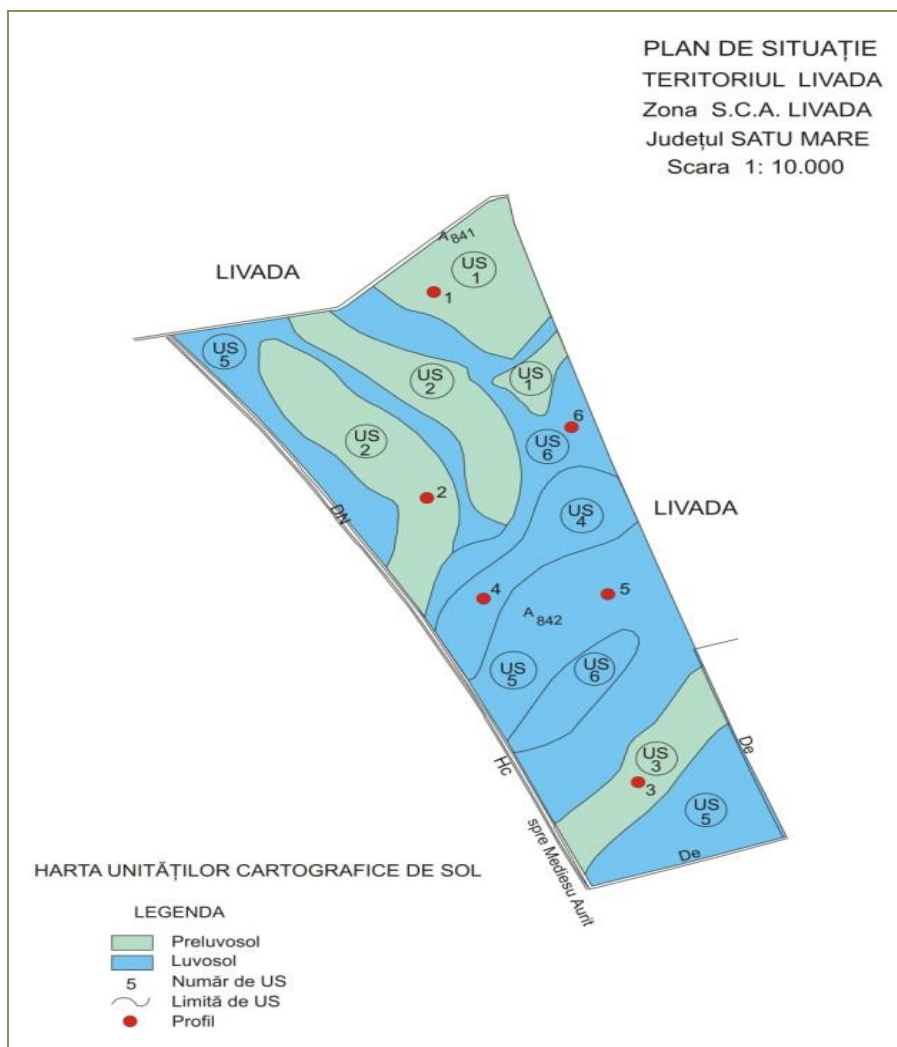


Figura 3.20. Harta pedologică a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDA Livada (sursa: Dana și colab., 2017b)

3.5. Favorabilitatea terenurilor de pe teritoriul SCDB Târgu Mureș

Pe baza analizei notelor de bonitare se observă că terenurile de pe teritoriul SCDB Târgu Mureș prezintă o favorabilitate medie (clasele IV-V de favorabilitate) pentru toate culturile din zonă (tabelul 3.6).

Tabelul 3.6. Notele de bonitare ale T.E.O.-urilor la arabil, SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

Nr. TEO	Folosința actuală	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
1	Arabil	53	53	53	43	43	53	48	48	42	59	52	48	52	46	50
2	Arabil	52	52	42	38	33	37	42	47	47	52	47	47	52	38	45
3	Arabil	47	47	41	37	41	41	42	42	33	47	40	37	52	46	42

Pentru folosința arabil, notele de bonitare încadrează terenurile în clasa a VI-a de favorabilitate, cu valori care variază între 42 și 50 de puncte (figura 3.21).

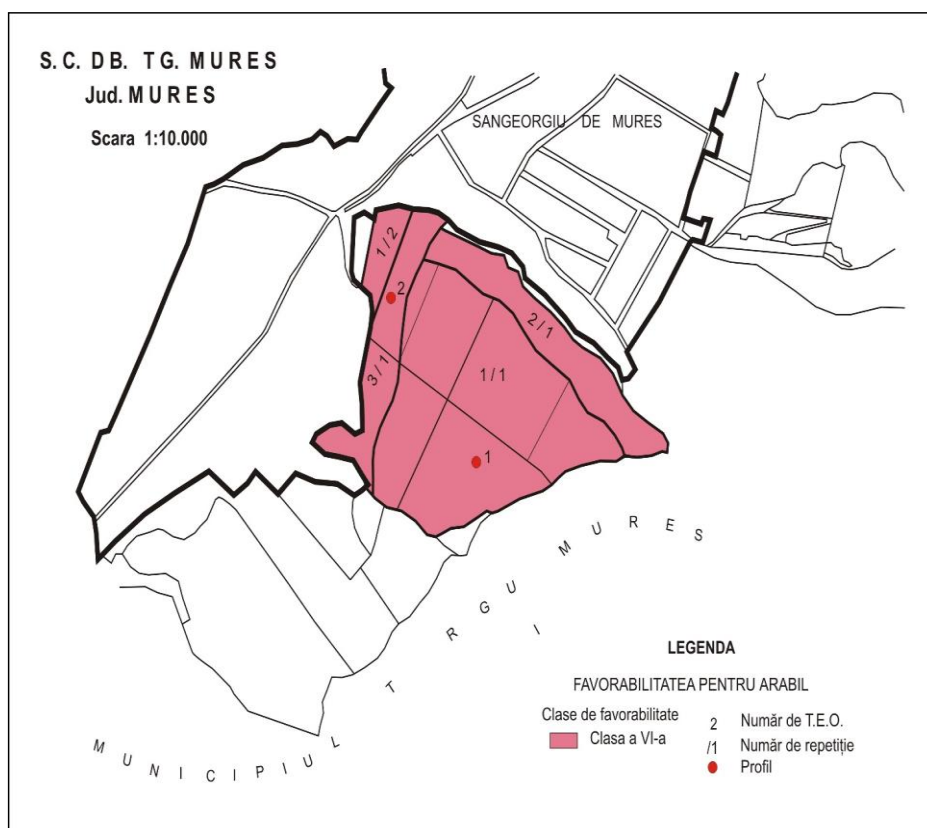


Figura 3.21. Favorabilitatea terenurilor pentru arabil la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

Pentru cultura de grâu, cea mai mare parte a teritoriului se încadrează în clasa a V-a de favorabilitate (52 puncte pentru T.E.O.-ul 2 și 53 puncte pentru T.E.O.-ul 1), iar T.E.O.-ul 3 se încadrează în clasa a VI-a de favorabilitate, cu 47 de puncte (figura 3.22).

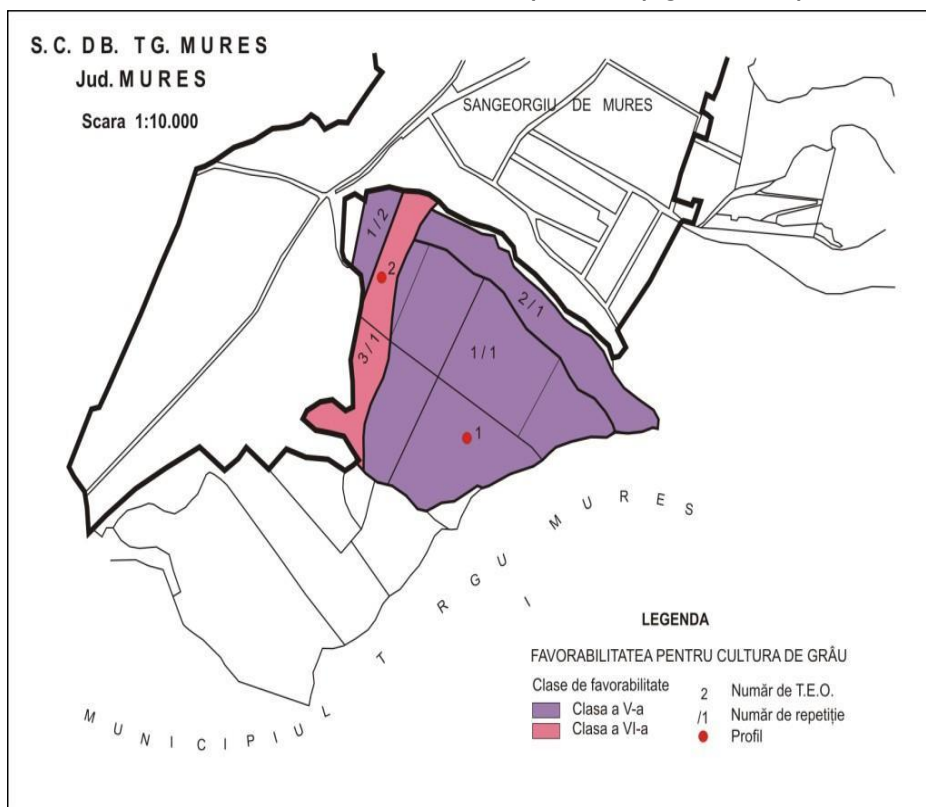


Figura 3.22. Favorabilitatea terenurilor pentru cultura de grâu la SCDB Târgu Mureș (sursa: Proiect GRIFOX)

Hărțile climatice ale zonei sunt prezentate în figurile 3.23-3.24.

Unitățile teritoriale de sol sunt prezentate în figura 3.25 și sunt următoarele:

- **U.S. Nr. 1**, Preluvsol stagnic, moderat stagnogleizat, TT/AL, pe depozite de dezagregare - alterare fine necarbonatice;
- **U.S. Nr. 2**, Erodosol argic stagnic, slab stagnogleizat, TT/AL, pe depozite de dezagregare - alterare fine necarbonatice.

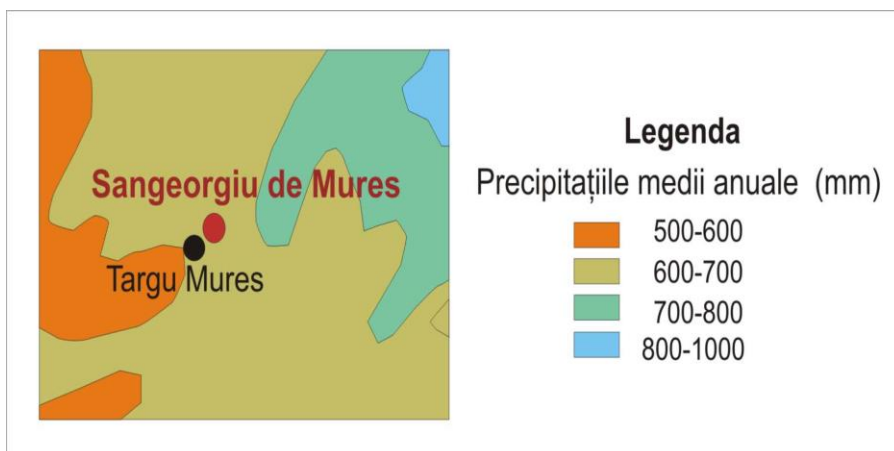


Figura 3.23. Harta climatică (precipitații) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Dana și colab., 2017b)

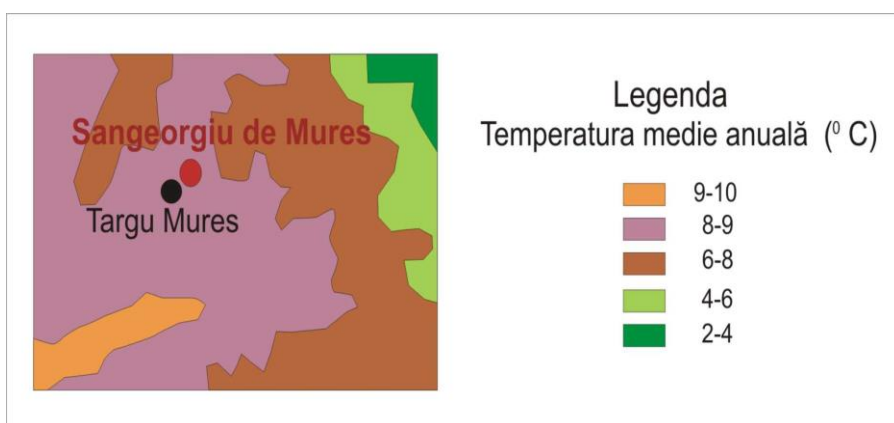


Figura 3.24. Harta climatică (temperatură) a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Dana și colab., 2017b)

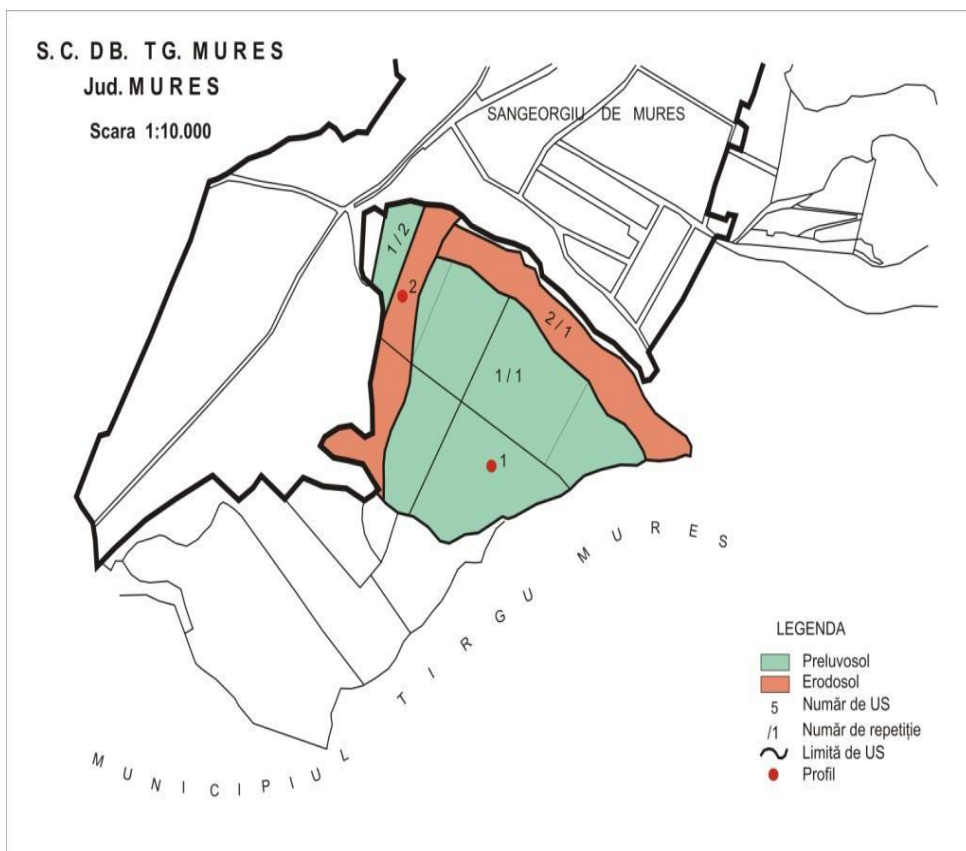


Figura 3.25. Harta pedologică a microzonelor din perimetrul experimental de la SCDB Târgu Mureș (sursa: Dana și colab., 2017b)

CAPITOLUL IV.
CULTIVAREA ȘI COMERCIALIZAREA
GRÂULUI ÎN ROMÂNIA, ÎN CONTEXTUL PNDR 2014 - 2020
ȘI A PNDR DE TRANZIȚIE 2021 - 2022

4.1. Importanța alimentară și economică a grâului

Datorită nutrienților pe care îi conține, dintre care amintim: carbohidrați 65-70%, proteine 12-15%, grăsimi 2-3%, grâul reprezintă principala materie primă pentru fabricarea produselor de panificație, și este folosit totodată drept hrană pentru animale (Soare și Cofas, 2011).

În plus, prezintă avantajul că semințele sale pot fi transportate pe distanțe lungi și sunt mai puțin perisabile (Soare și Chiurciu, 2016).

Pentru aceste motive grâul este considerat una dintre cele mai valoroase plante de cultură din lume și ca urmare a importanței sale, este cultivat pe toate continentele (Smedescu și colab., 2018).

În perioada 2015-2022 grâul a fost a treia cea mai produsă marfă la nivel mondial, în funcție de media producției obținute în intervalul menționat anterior – 762.228.784,04 tone. Primele locuri au fost ocupate de trestia de zahăr și porumb (Faostat, 2023).

Conform datelor furnizate de Food and Agriculture Organization (FAO), în anul 2022 suprafața globală cultivată cu grâu a fost estimată la aproximativ 219 milioane hectare.

În România, grâul este un produs de bază, datorită modelului de consum alimentar al populației. La noi în țară consumul de cereale și produse din cereale este mai mare comparativ cu media Uniunii Europene (Leucă Drobotă, 2010).

Totodată, pentru economia României producția de grâu reprezintă un segment special, deoarece asigură cantități importante pentru export (Dana și colab., 2019).

4.2. Cultivarea grâului în România

Din punct de vedere geopolitic, România se află în Bazinul Mării Negre (figura 4.1), care cuprinde zona Mării Negre, statele riverane (Ucraina, Rusia, Georgia, Turcia, Bulgaria și România), precum și

state sau regiuni din state aflate în vecinătatea acestora, cum ar fi: Armenia, Republica Moldova, Azerbaidjan (care fac parte din Zona Extinsă a Mării Negre - ZEMN) și Grecia (Crenganiș, 2023).



Figura 4.1. Statele din Bazinul Mării Negre
(sursa: Itinerarii pontice, 2023)

Zona Extinsă a Mării Negre - ZEMN are o importanță majoră atât pentru principalii actori din regiune, cât și pentru cei internaționali, întrucât această zonă reprezintă un pol important din mai multe puncte de vedere, geoeconomic, geostrategic și geopolitic (Crenganiș, 2023).

Arheologii au descoperit în satul Leșmir din comuna Marca, județul Sălaj, semințe de grâu ce se cultivau acum 6.000 de ani. Toate semințele aparțineau aceleiași specii de grâu, “emmer” (*Triticum dicoccum*), un soi străvechi cultivat în preistorie și considerat „grâul egiptenilor”. Aceștia îl apreciau datorită productivității sale ridicate, inclusiv în soluri mai puțin fertile, și în special pentru că tolera temperaturile ridicate (Historia, 2012).

În plus, există dovezi din vremea geto-dacilor care arată că cerealele au găsit condiții favorabile de creștere în zona aferentă bazinului Mării Negre și făceau parte din categoria de produse ce se comercializau pe mare (Popescu, 2018).

La sfârșitul secolului al XIX-lea grâul de primăvară era cea mai răspândită cultură în Regatul României. Agricultorii români se bazau pe experiența dobândită de strămoșii lor și transmisă din generație în

generație, în privința înființării culturilor, lucrărilor de întreținere și recoltatului. Există un fel de „cod” nescris al culturii grâului, care s-a dovedit valabil atunci când știința a fost pusă în practică. Odată cu trecerea în secolul al XX-lea, agricultorii au început să se documenteze din cărțile și din revistele de specialitate publicate în statele europene. Cu toate acestea, cultivarea grâului avea rezultate imprevizibile, atât din cauza climei imprevizibile, cât și a daunătorilor împotriva cărora nu existau mijloace de combatere. În mod obișnuit, se obțineau 1.200 kg grâu/ha, iar unde se aplicau corect toate lucrările agricole, producția ajungea până la 1.400 kg/ha. În privința suprafețelor cultivate, există informații că în județele Ialomița, Brăila, Buzău și în zona Râmnicu Sărat unii proprietari de terenuri semănau „10.000 până la 50.000 de pogoane de grâu”. Punctele de pornire pentru agricultura modernă din România au fost, la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea folosirea utilajelor pentru lucrările agricole: plugul din metal, grape, semănători în rânduri și secerători, aplicarea unor măsuri agrotehnice, selecționarea mecanică a semințelor, precum și trecerea la cultivarea grâului de toamnă (Bunilă, 2023).

Și în prezent regiunea Mării Negre este un centru cheie pentru exporturile de grâu și porumb, iar tradiția și experiența arată vocația României, țară în care predomină cultura cerealelor, de a fi întotdeauna în topul producătorilor și exportatorilor mondiali la aceste categorii de produse (Chiurciu și colab., 2023b).

4.2.1. Suprafața cultivată cu grâu

Politicile agricole comune ale Uniunii Europene au influențat semnificativ modul în care terenurile au fost folosite pentru agricultură, inclusiv pentru cultivarea grâului. Subvențiile, regulile de rotație a culturilor, inițiativele de sustenabilitate și reducerea amprente de carbon a practicilor agricole au avut un impact direct asupra deciziilor fermierilor de a semăna grâu.

Condițiile meteorologice au jucat de asemenea un rol important, anii mai secetoși sau cu precipitații excesive influențând suprafețele cultivate și producțiile. Schimbările climatice vor continua să fie o provocare majoră, determinând fermierii să adapteze soiurile de grâu și practicile de cultivare.

Un alt element ce a influențat și va continua să influențeze suprafețele cultivate îl reprezintă prețul grâului pe piețele internaționale. Creșterea cererii globale, instabilitatea geopolitică și barierele comerciale pot afecta exporturile de grâu ale UE și, implicit, deciziile legate de cultivare.

În tabelul 4.1 sunt prezentate informații despre evoluția suprafețelor cultivate cu grâu, între anii 2015 și 2022 (ținând cont de indicatorul menționat anterior), în primele șapte dintre țările membre ale Uniunii Europene. Trebuie precizat că în aceste state grâul a ocupat peste 1.000.000 ha.

Analizând datele disponibile pe site-ul Eurostat, se observă că suprafețele însămânțate cu grâu în Uniunea Europeană au manifestat fluctuații moderate pe parcursul perioadei 2015-2022, peste 22.000.000 ha fiind cultivate anual. Cea mai întinsă suprafață cu grâu a fost în anul 2016 – 25.210,30 ha, iar cea mai mică în anul 2020 – 22.775,80 ha, posibil și datorită Pandemiei de COVID-19, care a afectat și buna desfășurare a lucrărilor agricole.

Trendul general pentru UE-27 a indicat o scădere semnificativă între anii 2016-2018 și 2019-2020, urmată de o stabilizare a suprafețelor cultivate cu grâu în anii următori. Această tendință a reflectat ajustările la condițiile de piață, schimbările politice în agricultură sau răspunsul fermierilor la variațiile climatice și la cerințele economice. Deși în general suprafața a revenit aproape la valoarea înregistrată în 2017, a rămas totuși sub nivelul din 2015, sugerând o tendință descendentă pe întreaga perioadă analizată.

În timp ce majoritatea țărilor cultivatoare de grâu din UE au înregistrat scăderi moderate sau au păstrat valorile suprafețelor relativ stabile, Polonia, România și Bulgaria au arătat o tendință de creștere, ceea ce poate reflecta o adaptare la condițiile de piață sau existența unor investiții în agricultură. Această tendință ascendentă a contrastat cu scăderea observată în Franța și Germania, cele mai puternice economii agricole ale UE.

**Tabelul 4.1. Suprafețele cultivate cu grâu comun și spelt în Uniunea Europeană,
în perioada 2015 - 2022 (sursa: calcule proprii după Eurostat, 2023)**

1.000 ha

Poziția în clasament*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 / 2015 %
UE – 27 state	-	25.210,30	24.138,62	23.751,66	24.212,28	22.775,80	24.076,38	24.212,30	-
Franța	5.480,21	5.542,25	5.332,08	5.234,09	5.244,25	4.519,78	5.276,73	4.949,84	90,32
Germania	3.282,70	3.201,70	3.202,60	3.036,30	3.118,10	2.835,50	2.939,00	2.980,90	90,81
Polonia	2.395,50	2.364,08	2.391,85	2.417,23	2.511,33	2.391,00	2.390,52	2.518,44	105,13
Spania	2.176,35	2.256,85	2.062,71	2.063,68	1.920,09	1.914,66	2.128,47	2.172,70	99,83
România	2.106,59	2.137,73	2.052,92	2.116,15	2.168,37	2.155,25	2.175,08	2.168,66	102,95
Italia	-	1.912,42	1.806,57	1.821,73	1.754,64	1.711,22	1.726,61	1.776,73	-
Bulgaria	1.105,92	1.192,59	1.144,52	1.212,01	1.198,68	1.200,18	1.206,19	1.206,58	109,10

*raportat la anul 2022

- date indisponibile

În anul 2022 România s-a aflat pe locul al cincilea la nivelul Uniunii Europene în ceea ce privește suprafața cultivată cu grâu. Primele locuri au fost ocupate, în ordine, de Franța, Germania, Polonia și Spania (Chiurciu și colab., 2022a).

Conform Eurostat, în perioada analizată, România a disputat, împreună cu Spania, locurile 4 sau 5 în Uniunea Europeană, cea mai întinsă suprafață cu grâu comun și spelt fiind cultivată de către țara noastră în anul 2021 (2.175,08 mii ha). Totodată, se observă tendința de creștere a suprafeței, manifestată în anul 2022 comparativ cu 2015, de 2,95% (tabelul 4.1).

În România, din totalul suprafeței cultivate în Uniunea Europeană, ponderea suprafeței cultivate cu grâu comun și spelt în anul 2022 a fost de 8,96%.

Referitor la Zona Extinsă a Mării Negre – ZEMN, cultivarea grâului în această regiune este o componentă vitală a pieței globale de cereale, datorită condițiilor climatice favorabile și investițiilor făcute în agricultură de către țările incluse în această zonă.

În anul 2022 cel mai mare cultivator de grâu a fost Federația Rusă, cu 29.354.766 ha, de aproximativ 4,5 ori mai mult decât următoarea clasată, Turcia, cu 6.601.805 ha (figura 4.2). Au fost urmate pe locul al 3-lea de Ucraina – 5.282.500 ha, iar România s-a situat pe locul 4, cu cele 2.168.660 ha însămânțate. Cu excepția Bulgariei, celelalte state din ZEMN au cultivat cu grâu sub 1.000.000 ha. Datele prezentate în figura 4.2 sugerează că, în ciuda fluctuațiilor anuale și a provocărilor geopolitice sau climatice, bazinul Mării Negre rămâne un centru vital pentru producția de grâu.

Pentru a asigura stabilitatea și chiar creșterea producției, în viitor ar putea fi necesare investiții suplimentare în tehnologii agricole sustenabile și în soiuri de grâu adaptate la schimbările climatice.

Situată pe locul al 4-lea în topul cultivatorilor din ambele regiuni de interes geopolitic - Uniunea Europeană și Zona Extinsă a Mării Negre - România a însămânțat 8.005.889 ha cu diverse culturi agricole, în anul 2022 (figura 4.3).

Suprafețele au fost repartizate astfel: porumb - 30% (2.431.106 ha), grâu - 27% (2.168.662 ha), plante oleaginoase: floarea soarelui - 14% (1.093.265 ha) și rapiță - 6% (468.870 ha), alte

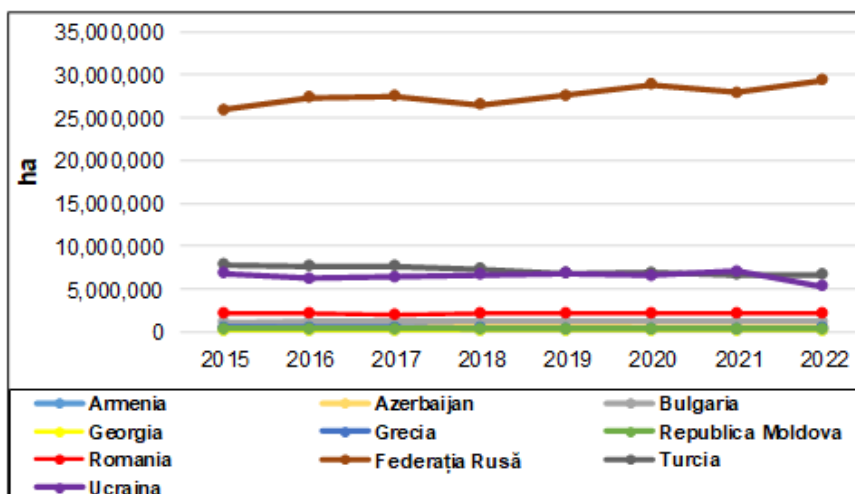


Figura 4.2. Suprafața cultivată cu grâu în statele din Bazinul Mării Negre în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după Faostat, 2023)

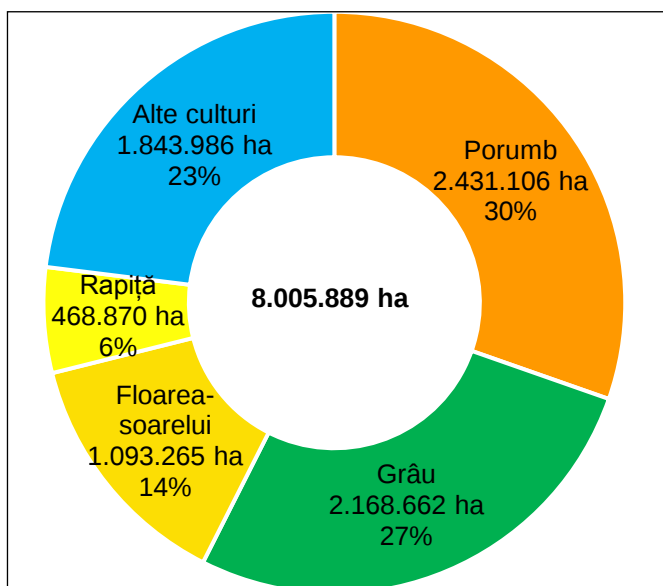


Figura 4.3. Ponderea suprafețelor ocupate de principalele culturi agricole, în anul 2022, în România (%)
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

culturi – 23% (1.843.986 ha). Prin urmare, cultura de grâu s-a poziționat pe locul al doilea, după porumb, în funcție de suprafețele cultivate în anul 2022.

Suprafețele cultivate cu grâu în România au cunoscut o serie de fluctuații, datorate factorilor economici, climatici și politicilor agricole. România, drept unul dintre cei mai mari producători de grâu din Uniunea Europeană, a continuat să dezvolte acest sector, încercând să se adapteze la condițiile de piață și la schimbările climatice.

În agricultura de performanță din România se folosesc soiuri de grâu și hibrizi semitimpurii sau tardivi, românești sau străini, care sunt adaptați la climatul mai arid din țara noastră.

Dintre soiurile românești, care în ultima perioadă de timp au manifestat o capacitate ridicată de producție, menționăm: Glosa, Miranda, Otilia, Pajura, Pitar (Gazeta de Agricultură, 2017). Schimbările climatice vor provoca cercetătorii să introducă în cultură soiuri sau hibrizi performanți, adaptați noilor tendințe din agricultură.

În tabelul 4.2 prezentăm o analiză detaliată a evoluției suprafețelor cultivate cu grâu în Regiunile de dezvoltare ale României, între anii 2015 - 2022.

Datele disponibile pe site-ul INS și prezentate în tabelul 4.2 relevă următoarele aspecte:

- Regiunea Nord-Est: a manifestat cea mai semnificativă creștere, de 22,98%, ceea ce poate sugera o intensificare a activităților agricole sau îmbunătățiri în tehnologiile de cultivare;

- Regiunea Sud-Est: singura regiune care a înregistrat o scădere de 7%, posibil ca urmare a condițiilor de mediu mai puțin favorabile din ultimii ani (secetă);

- Regiunea Sud-Muntenia: a menținut o stabilitate relativă, cu o creștere de 0,14%;

- Regiunea Sud-Vest Oltenia: a consemnat o creștere de 10,78%, reflectând o expansiune a culturii de grâu sau îmbunătățirea randamentelor;

- Regiunea Vest: creșterea de 2,76% poate reprezenta o adaptare la condițiile de piață sau la cele climatice;

**Tabelul 4.2. Suprafețele cultivate cu grâu în Regiunile de dezvoltare ale României,
în perioada 2015-2022 (sursa: calcule proprii după INS, 2023)**

Specificare	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	ha
									2022/2015 %
Regiunea Nord-Vest	146.614	144.662	142.875	144.426	146.911	156.955	159.955	156.166	106.52
Regiunea Centru	89.519	90.677	88.552	91.427	90.508	92.323	93.894	91.227	101.91
Regiunea Nord-Est	168.028	167.812	149.284	160.585	159.912	176.583	207.632	206.643	122.98
Regiunea Sud-Est	499.894	479.786	452.745	464.147	460.422	457.066	472.535	464.962	93.01
Regiunea Sud-Muntenia	585.434	588.039	582.361	589.135	591.189	604.445	597.038	586.272	100.14
Regiunea București - Ilfov	18.531	18.374	18.220	17.978	19.067	18.171	23.398	19.107	103.11
Regiunea Sud-Vest Oltenia	363.815	399.710	404.784	412,317	408.019	418.309	403.270	403.046	110.78
Regiunea Vest	234.756	248.671	214.096	236.140	292.343	231.401	217.355	241.240	102.76

➤ Regiunea Nord-Vest: a înregistrat o creștere de 6,52% a suprafeței cultivate cu grâu pe parcursul perioadei analizate, de la 146.614 ha în 2015 la 156.166 ha în 2022;

➤ Regiunea Centru: suprafața cultivată a fost relativ stabilă, cu o creștere modestă de 1,91%;

➤ Regiunea București - Ilfov: deși este o regiune cu o suprafață totală mică cultivată cu grâu, a înregistrat o creștere de 3,11%, indicând posibile îmbunătățiri ale eficienței în exploatarea terenurilor.

Prin urmare, în România, cultura grâului este răspândită în majoritatea regiunilor agricole, dar anumite zone sunt deosebit de propice pentru această cultură, datorită condițiilor climatice și calității solului.

Repartizarea suprafețelor cultivate cu grâu în Regiunile de dezvoltare ale țării, în anul 2022, este prezentată în figura 4.4.

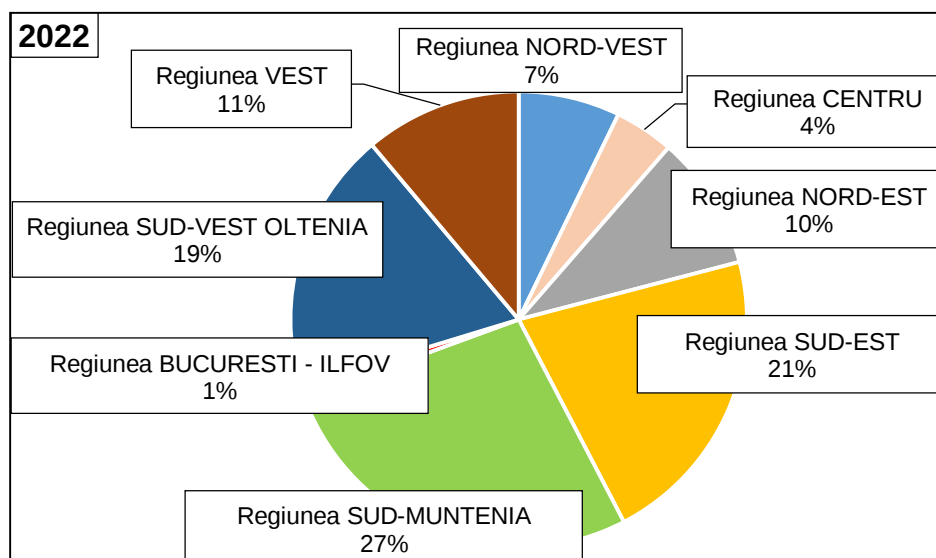


Figura 4.4. Repartizarea suprafețelor cultivate cu grâu în Regiunile de dezvoltare ale României, în anul 2022 (%)
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

După cum se poate observa, principalele regiuni cultivatoare au fost: Sud-Muntenia - a deținut 27% din totalul suprafețelor, Sud-Est - 21% și Sud-Vest Oltenia - 19%. Este cunoscut faptul că aceste

regiuni sunt amplasate în partea de sud a României și împreună au însumat mai mult de jumătate din terenurile însămânțate cu grâu (67%). Regiunea București - Ilfov a prezentat cea mai mică suprafață cultivată - 1%, ceea ce nu este surprinzător dat fiind caracterul urbanizat și densitatea mare a populației în această zonă.

Pornind de la datele disponibile pentru fiecare regiune de dezvoltare (figurile 4.5 - 4.12), putem trasa câteva concluzii generale referitoare la dinamica suprafețelor cultivate cu grâu în România între anii 2015 și 2022:

- cea mai mare suprafață cultivată s-a regăsit în județul Dolj (201.110 ha în 2022), Regiunea Sud-Vest Oltenia, ceea ce sugerează că această zonă este un hub major pentru producția de grâu în România (figura 4.9);

- județul Maramureș (Regiunea Nord-Vest) a prezentat cea mai mică suprafață cultivată – 2.770 ha în anul 2022 (figura 4.11);

- județele Sălaj din Regiunea Nord-Vest (figura 4.11) și Bacău din Regiunea Nord-Est (figura 4.5) au consemnat cele mai mari creșteri procentuale ale suprafeței cultivate cu grâu;

- județul Buzău din Regiunea Sud-Est a avut cea mai mare scădere – 36,20% (figura 4.6).

Analiza efectuată pentru fiecare regiune de dezvoltare a evidențiat următoarele tendințe manifestate de suprafețele cultivate cu grâu:

- în Regiunea Nord-Est, în anul 2022, cea mai mare suprafață a fost însămânțată în județul Vaslui (63.224 ha), iar cea mai mică în județul Bacău (21.113 ha). Toate județele au manifestat tendințe de creștere a suprafețelor, cea mai mare valoare procentuală având-o județul Bacău (149,38%) - figura 4.5;

- Regiunea Sud-Est a prezentat diferențe mari în anul 2022, între cea mai mare suprafață cultivată (162.688 ha în județul Constanța) și cea mai mică (26.405 ha în județul Vrancea). Creșteri procentuale au manifestat numai județele Galați (124,38%) și Brăila (105,34%), iar județul Buzău a avut cea mai mare scădere (36,20%) - figura 4.6;

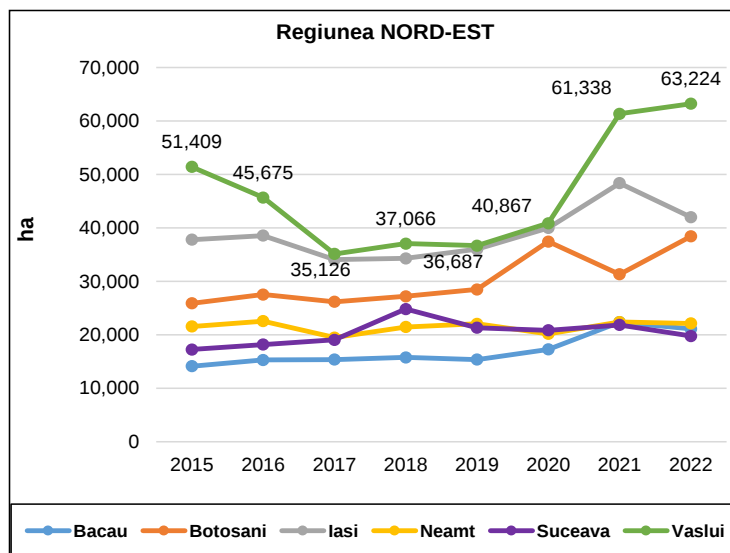


Figura 4.5. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Nord-Est, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

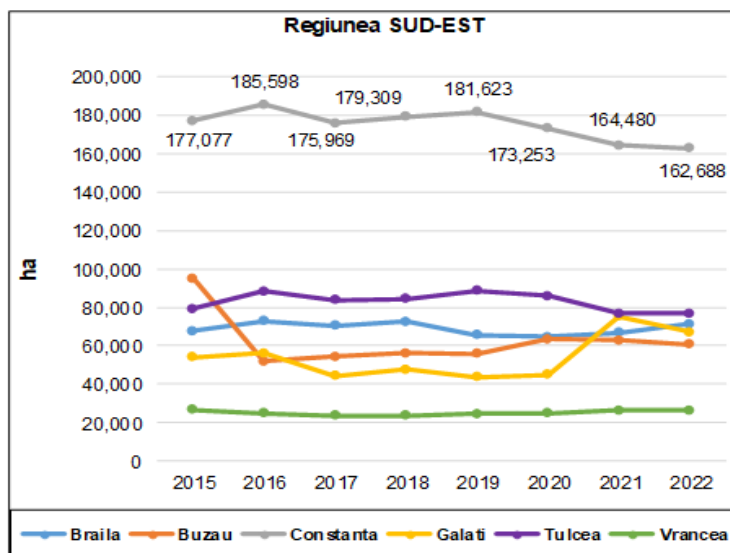


Figura 4.6. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Sud-Est, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ în Regiunea Sud-Muntenia creșteri mici procentuale ale suprafețelor în anul 2022 au avut numai județele Argeș (106,81%) și Teleorman (105,94%). Cel mai mare cultivator de grâu a fost județul Teleorman (160.051 ha), iar la polul opus s-a situat județul Prahova (36.743 ha) - figura 4.7;

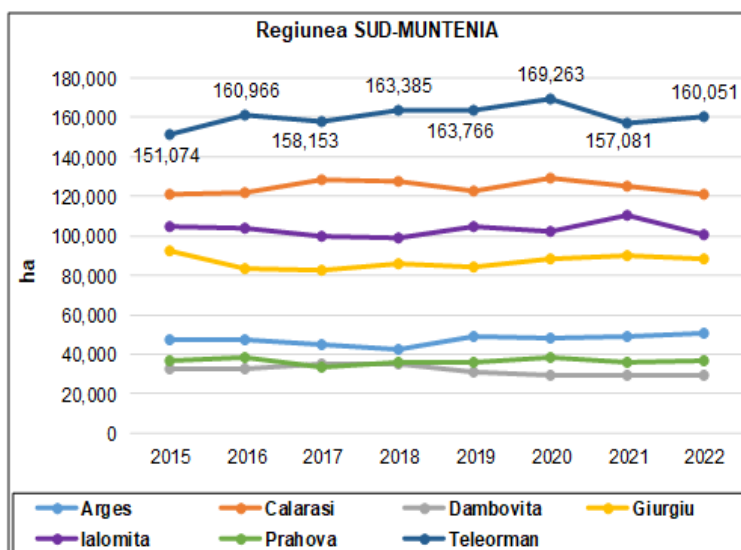


Figura 4.7. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Sud-Muntenia, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ două dintre județele din componența Regiunii Sud-Vest Oltenia, Vâlcea și Olt, au scăzut suprafețele ocupate cu grâu cu 12,86% și 1,03%, în timp ce județul Gorj a avut cea mai mare creștere, de 125,61%. Cea mai mare suprafață a însemănat-o în anul 2022 județul Dolj (201.110 ha), iar cea mai mică județul Vâlcea (7.975 ha) - figura 4.8;

➤ cea mai mare suprafață cultivată cu grâu în anul 2022, în Regiunea Vest, s-a regăsit în județul Timiș (135.334 ha), județ în care s-a consemnat și singura scădere a suprafeței ocupate de grâu în perioada 2015 - 2022, de 2,59%. Județul Caraș-Severin a avut cel mai mare procent valoric de creștere, 114,90%, iar în Hunedoara s-a

cultivat cea mai mică suprafață, de 8.590 ha - figura 4.9;

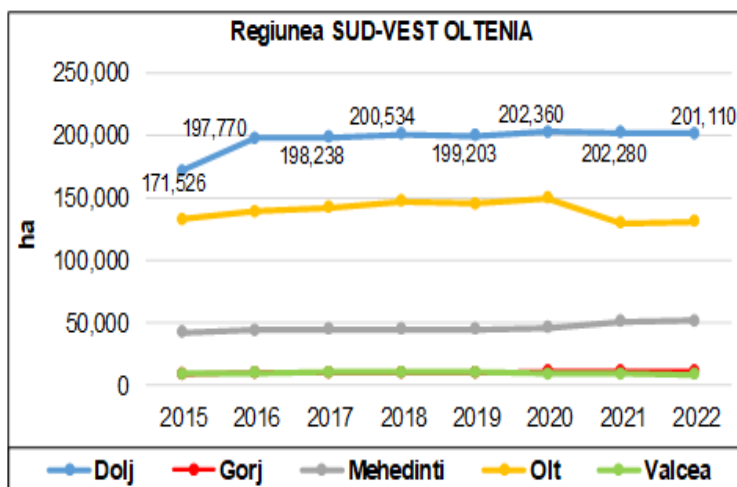


Figura 4.8. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Sud-Vest Oltenia, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

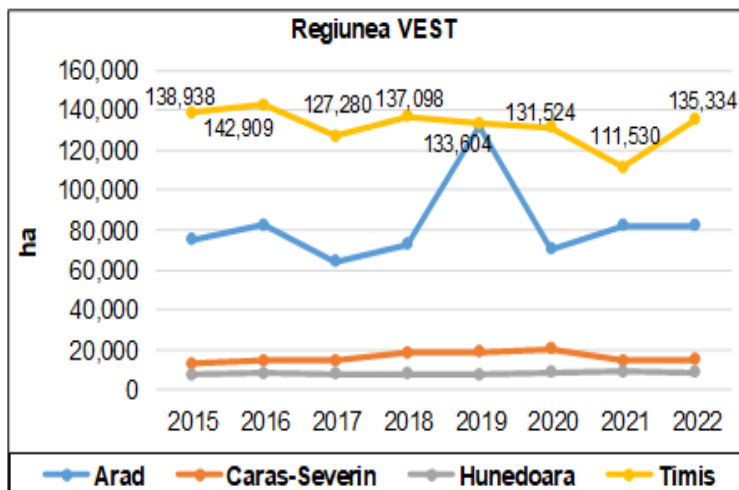


Figura 4.9. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Vest, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ cel mai mare cultivator de grâu din Regiunea Nord-Vest a fost, în anul 2022 județul Bihor, cu 83.677 ha, în timp ce județul Maramureș a cultivat 2.770 ha. Excepție de la tendința de creștere manifestată de majoritatea județelor au fost județele Bihor și Maramureș, cu scăderi de 4,89% și respectiv 6,89% - figura 4.10;

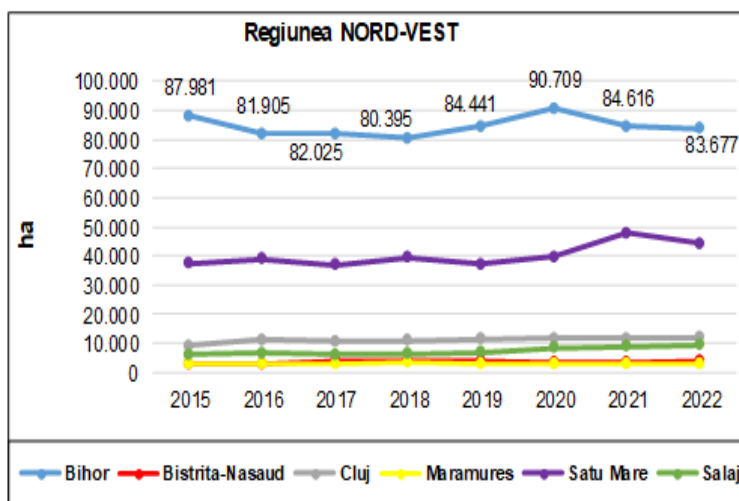


Figura 4.10. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Nord-Vest, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ în Regiunea Centru, în anul 2022, cea mai mare suprafață a însemănat-o județul Mureș (26.006 ha), iar cea mai mică județul Sibiu (6.464 ha). Județele Alba, Brașov și Mureș au manifestat tendințe de scădere a suprafețelor, cel mai mare procent fiind pentru județul Alba, 21,88%. Celelalte județe au înregistrat creșteri, iar județul Harghita a avut cea mai mare valoare procentuală de creștere (140,77%) - figura 4.11;

➤ în județul Ilfov din Regiunea București – Ilfov suprafața cultivată cu grâu în perioada analizată, a fost mai mare, creșterea fiind de 103,16%. Pe raza municipiului București au fost semnalate în anii 2015 10 ha și în anul 2019 7 ha cultivate cu grâu, fapt ce indică o tendință de scădere a terenurilor destinate agriculturii - figura 4.12.

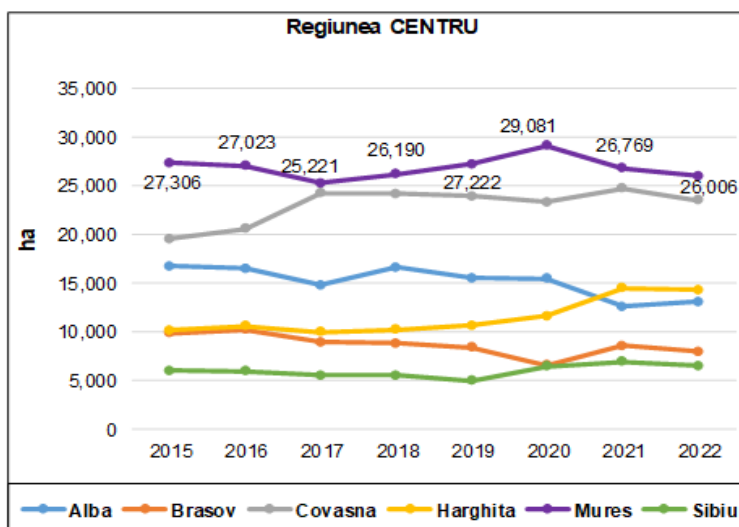


Figura 4.11. Suprafețele cultivate cu grâu în județele din Regiunea Centru, în perioada 2015-2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

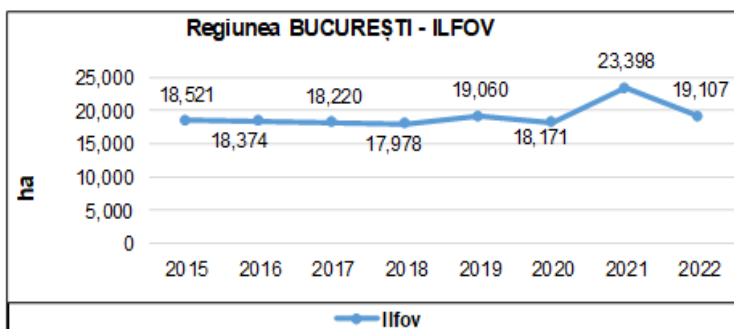
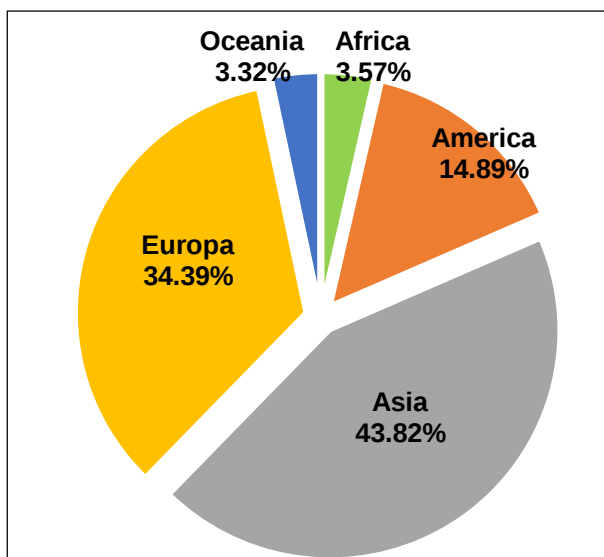


Figura 4.12. Suprafața cultivată cu grâu în județul Ilfov din Regiunea București - Ilfov, în perioada 2015-2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

4.2.2. Producția de grâu

Conform datelor furnizate de Food and Agriculture Organization (FAO), în anul 2022 producția globală de grâu a fost estimată la aproximativ 808 milioane de tone.

Pentru continentul european, grâul este una dintre cele mai importante culturi, jucând un rol crucial în asigurarea securității alimentare a regiunii. Astfel, media producției obținute în perioada 2015 - 2022 a reprezentat 34,4% din producția totală de grâu la nivel mondial și a situat continentul Europa pe poziția a doua, după Asia – 43,8% – figura 4.13 (FAOSTAT, 2023).



**Figura 4.13. Ponderea producției de grâu la nivel mondial
(media anilor 2015-2022)**
(sursa: reprezentare proprie după FAOSTAT, 2023)

La rândul ei, Uniunea Europeană s-a remarcat drept unul dintre cei mai mari producători și exportatori de grâu din lume. Astfel, cu o producție în jur de 134 milioane de tone în 2022, UE a contribuit cu aproximativ 17,2% la producția mondială de grâu. Aceasta confirmă rolul important al UE pe piața grâului (tabelul 4.3).

Tabelul 4.3. Producția de grâu obținută de principalii producători din Uniunea Europeană, în perioada 2015-2022 (sursa: calcule proprii după Eurostat, 2023)

1.000 t									
Poziția în clasament	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2015 %
*									
UE – 27 state	-	130.529,68	136.885,41	124.510,72	139.432,18	126.418,09	138.180,51	134.306,09	-
Franța	42.252,93	28.975,44	38.228,15	35.424,14	40.604,96	30.181,14	36.559,45	34.632,38	81,96
Germania	26.549,50	24.463,80	24.481,60	20.263,50	23.062,60	22.172,10	21.459,20	22.587,30	85,08
Polonia	10.753,93	10.626,45	11.448,66	9.637,62	10.807,49	12.515,06	11.893,55	13.195,12	122,70
România	7.962,42	8.431,13	10.034,96	10.143,67	10.297,11	6.392,37	10.433,75	8.684,24	109,07
Italia	-	8.236,95	7.139,01	7.104,65	6.739,47	6.716,18	7.294,57	6.609,52	-
Spania	6.627,04	8.199,69	5.033,04	8.322,51	6.041,17	8.143,51	8.564,63	6.508,80	98,22
Bulgaria	5.140,14	5.942,78	6.318,08	5.954,52	6.319,63	4.847,94	7.342,99	6.447,77	125,44
Cehia	5.274,27	5.454,66	4.718,21	4.417,84	4.812,16	4.902,41	4.960,93	5.188,69	98,38

*raportat la anul 2022

- date indisponibile

Din datele disponibile pe site-ul Eurostat, producția de grâu a UE a fluctuat în perioada 2016-2022, având un maxim în anul 2019 și un minim 2018, când cantitatea recoltată de grâu a fost mai mică chiar și față de anul 2020.

Trebuie precizat că Franța și Germania, primele două state producătoare de grâu din UE, au ocupat locul al 5-lea, respectiv locul al 10-lea în topul primilor 10 producători de grâu la nivel mondial, datorită mediei producției obținute în intervalul 2015-2022. În acest top, primele locuri au fost ocupate de China și India.

După cum reiese din tabelul anterior, România s-a situat pe locul al 4-lea la nivelul UE, după Franța, Germania și Polonia.

România (9,07%), Polonia (22,70%) și Bulgaria (25,44%) au fost singurii producători importanți de grâu care au înregistrat creșteri de producție. Deși a fost prima clasată, Franța a avut cea mai mare scădere, de 18,04%.

Producția de grâu obținută în țările din Zona Extinsă a Mării Negre – ZEMN, între anii 2015 și 2022 este prezentată în figura 4.14.

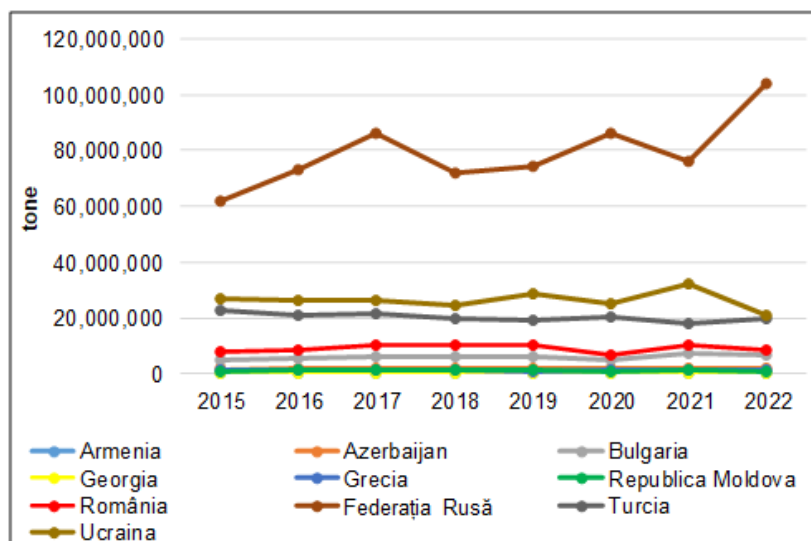


Figura 4.14. Producția de grâu obținută în statele din Bazinul Mării Negre, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după Faostat, 2023)

Rusia a înregistrat cea mai mare producție, care deși a oscilat, a avut un trend general ascendent, atingând aproape 110 milioane de tone în 2022. Trebuie precizat că Rusia a ocupat locul al 3-lea în topul primilor 10 producători de grâu la nivel mondial, datorită mediei producției obținute în intervalul 2015-2022.

Pe următoarele locuri s-au aflat Ucraina, cu 20.729.240 tone și Turcia, cu 19.750.000 tone, la nivelul anului 2022. Este de remarcat faptul că Federația Rusă a realizat o producție de cel puțin patru ori mai mare decât următorul clasat.

Un alt producător important din regiune a fost Bulgaria, locul al 5-lea, care în anul 2022 a avut o recoltă de 6.447.770 tone de grâu.

Azerbaidjan, Armenia, Georgia, Grecia și Republica Moldova au obținut producții ce nu au depășit 2 milioane de tone.

România s-a situat pe locul al 4-lea în regiune, aceeași poziție pe care a ocupat-o și la nivelul UE, cu o producție relativ stabilă, care în ultimii ani a înregistrat ușoare creșteri. Acestea au consacrat poziția de jucător important a României, atât în regiune, cât și pe piața mondială a grâului.

Pentru România, cea mai mică recoltă de grâu s-a obținut în anul 2020, iar cel mai productiv an a fost 2021. La nivel general, pentru perioada 2015-2022 s-a remarcat o creștere de 9,07%.

În tabelul 4.4 este prezentată producția de grâu obținută în regiunile de dezvoltare ale României, în perioada 2015-2022. Datele disponibile pe site-ul INS și cuprinse în tabel relevă următoarele aspecte:

- producția de grâu a variat considerabil în unele regiuni, ca rezultat al condițiilor climatice și factorilor economici;
- majoritatea regiunilor au înregistrat creșteri ale producției, cu excepția Regiunii Sud-Est;
- multe regiuni au înregistrat vârfuri de producție în anii 2017-2019, urmate de ușoare scăderi în 2022;
- Regiunile Sud-Muntenia și Sud-Vest Oltenia sunt cele mai mari producătoare de grâu, contribuind semnificativ la producția națională;
- Regiunea Sud-Vest Oltenia a avut cea mai mare creștere procentuală a producției de grâu, 32,06%;

**Tabelul 4.4. Producția de grâu obținută în Regiunile de dezvoltare ale României,
în perioada 2015-2022 (sursa: calcule proprii după INS, 2023)**

Specificare	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	tone
									2022/2015 %
Regiunea Nord-Est	509.032	605.596	643.904	662.911	644.769	515.810	936.180	607.005	119.25
Regiunea Sud-Est	1.850.450	2.015.855	2.290.802	2.364.304	2.103.387	645.690	2.399.902	1.587.563	85.79
Regiunea Sud-Muntenia	2.364.796	2.416.773	2.985.541	2.887.520	3.024.487	1.760.149	2.900.040	2.617.553	110.69
Regiunea Sud-Vest Oltenia	1.209.997	1.325.051	1.916.770	1.944.697	1.937.152	1.462.325	1.868.870	1.597.982	132.06
Regiunea Vest	1.044.787	1.158.430	1.129.037	1.204.388	1.534.489	1.008.465	1.135.537	1.202.496	115.09
Regiunea Nord-Vest	570.476	488.888	607.996	618.173	593.588	597.369	668.053	610.340	106.99
Regiunea Centru	334.471	344.151	377.475	384.867	371.534	341.618	407.127	377.394	112.83
Regiunea Bucuresti - Ilfov	78.412	76.387	83.430	76.811	87.701	60.943	118.042	83.904	107.00

➤ Regiunea Nord-Est și Regiunea Vest au consemnat, de asemenea, creșteri semnificative, de 19,25% și respectiv 15,09%;

➤ Regiunile Sud-Muntenia și Centru au arătat stabilitate și consistență în creșterea producției de grâu, cu creșteri de 10,69% și respectiv 12,83%;

➤ Regiunea Sud-Est este singura regiune care a înregistrat o scădere a producției în 2022 comparativ cu 2015, cu o scădere procentuală de 14,21%.

Repartizarea producției de grâu în Regiunile de dezvoltare ale țării, în anul 2022, este prezentată în figura 4.15:

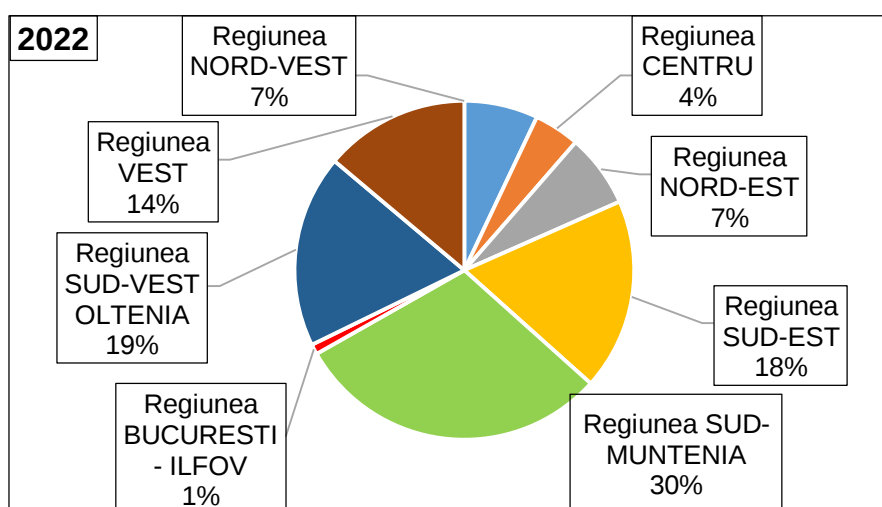


Figura 4.15. Ponderea producției de grâu obținută în Regiunile de dezvoltare ale României, în anul 2022 (sursa: reprezentare proprie după Faostat, 2023)

➤ Regiunea Sud - Muntenia a fost cea mai mare contribuabilă la producția națională de grâu, cu o pondere de aproximativ 30% din total;

➤ Regiunile Sud-Vest Oltenia și Sud-Est au fost următoarele mari producătoare, cu ponderi de 19% și respectiv, 18%;

➤ Regiunea Vest a contribuit cu 14%, ceea ce a plasat-o pe locul patru în clasament;

➤ Regiunile Nord-Vest și Nord-Est au înregistrat ponderi similare, în jurul valorii de 7%, indicând o contribuție moderată;

➤ Regiunea Centru a reprezentat 4,35%, fiind una dintre regiunile cu o contribuție mai mică;

➤ Regiunea București - Ilfov a avut cea mai mică pondere, de aproximativ 1%, datorită suprafeței agricole reduse.

Pornind de la datele disponibile pentru fiecare regiune de dezvoltare (figurile 4.16-4.23), putem trasa câteva concluzii generale referitoare la dinamica producției de grâu în România, între anii 2015 și 2022:

➤ cu o singură excepție, județul Bihor și județele din Regiunea Nord-Vest au consemnat creșteri ale producției (figura 4.16). Bihor (320.820 tone) și Satu Mare (174.731 tone) au obținut cele mai mari producții, deși au experimentat fluctuații semnificative;

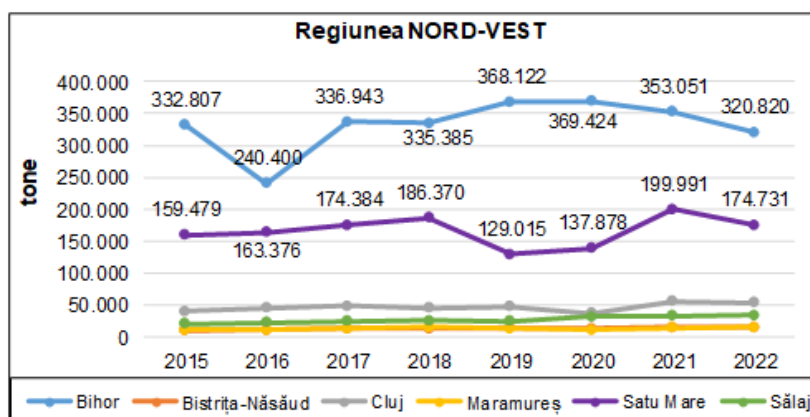


Figura 4.16. Producția de grâu obținută în județele din Regiunea Nord-Vest, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ județele Bistrița-Năsăud (54,22%) și Sălaj (71,99%) au înregistrat cele mai mari creșteri procentuale de producție, ceea ce indică o îmbunătățire constantă a capacității de producție;

➤ județul Bihor a avut o scădere de 3,60% în anul 2022 comparativ cu anul 2015;

➤ în Regiunea Centru, în județele Alba (11,94%) și Brașov (4,35%) producția de grâu a scăzut în perioada analizată (figura 4.17);

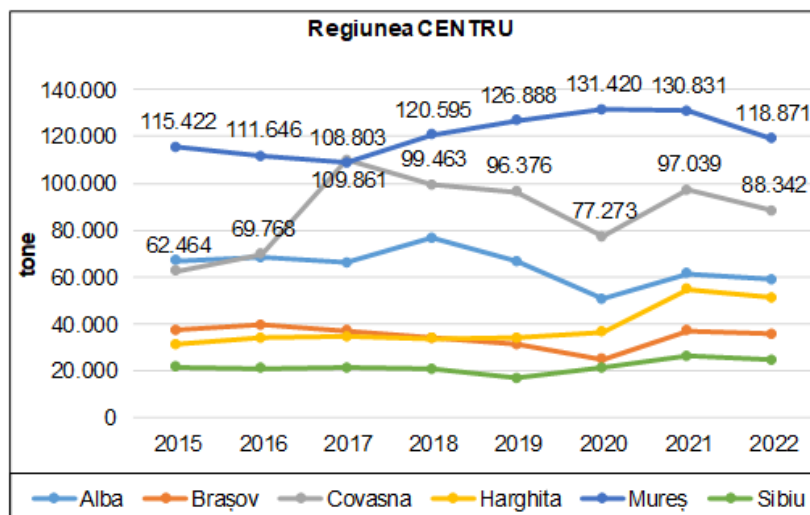


Figura 4.17. Producția de grâu obținută în județele din Regiunea Centru, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

- județele Harghita (64,20%) și Covasna (41,43%) au fost județele cu cele mai mari creșteri ale producției;
- județul Mureș a fost cel mai mare producător de grâu în Regiunea Centru, cu o producție constantă de peste 100.000 tone anual, variind între 108.803 tone (2017) și 131.420 tone (2020);
- cea mai mică producție s-a obținut în județul Sibiu, care în 2022 a recoltat 26.187 tone de grâu;
- județele Botoșani (53,79%) și Suceava (55,68%) din Regiunea Nord-Est (figura 4.18) au avut cele mai mari creșteri procentuale ale producției de grâu, demonstrând o îmbunătățire substanțială a tehnologiilor de producție în această perioadă;
- județul Iași a înregistrat o scădere de 5,45% în anul 2022 comparativ cu 2015, chiar dacă în anii anteriori a avut o creștere semnificativă;
- județul Vaslui a fost cel mai mare producător de grâu în anul 2022 (171.259 tone), urmat de județele Botoșani și Iași, cu care și-a disputat de-a lungul perioadei analizate primul loc în Regiune;

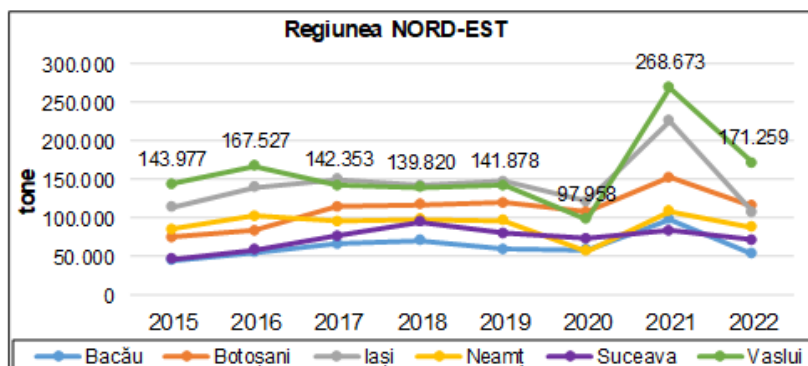


Figura 4.18. Producția de grâu obținută în județele din Regiunea Nord-Est, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

- Iași a fost singurul județ cu scăderi de producție de 5,45% în anul 2022 comparativ cu 2015;
- județul cu cea mai mare scădere procentuală la producția de grâu în Regiunea Sud-Est (figura 4.19) între 2015 și 2022 este județul Buzău, cu o scădere de 68,13%;
- Constanța este singurul județ care a avut o creștere semnificativă a producției de grâu (21,09%), demonstrând că în zonă au fost introduse sistemele de irigații;
- celelalte județe Brăila (9,91%), Galați (29,52%), Tulcea (16,42%) și Vrancea (55,01%) au înregistrat scăderi semnificative, reflectând efectele schimbărilor climatice, practicile agricole și alți factori locali;
- în Regiunea Sud-Muntenia, județul Argeș a avut cea mai mare creștere procentuală a producției de grâu între anii 2015 și 2022, de 50,83% (figura 4.20);
- în schimb, județul Ialomița a avut cea mai mare scădere, de 12,52% și un alt județ care a înregistrat scăderea producției este Călărași (1,40%), probabil datorită condițiilor meteorologice nefavorabile sau practicilor agricole ineficiente în anumiți ani;

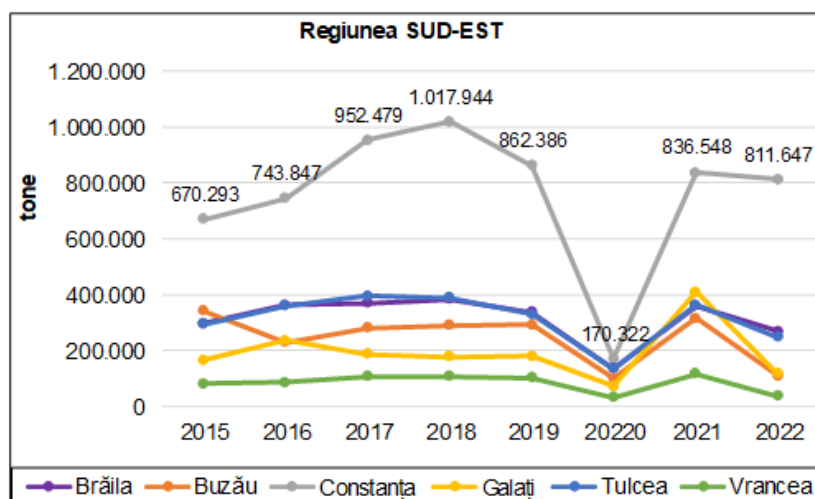


Figura 4.19. Producția de grâu obținută în județele din Regiunea Sud-Est, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

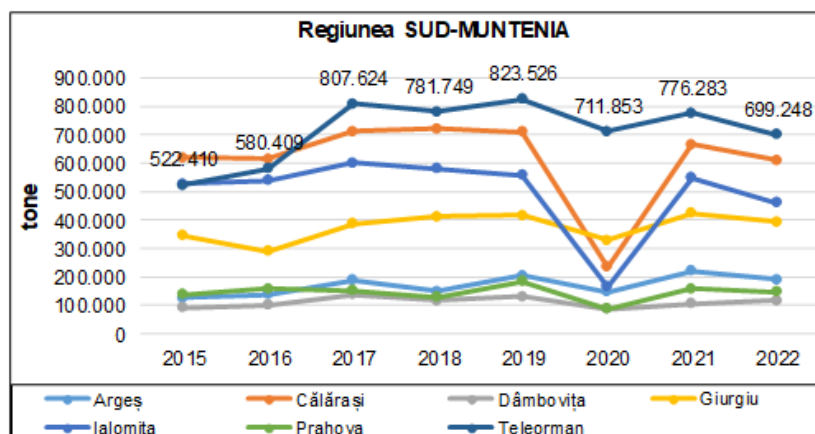


Figura 4.20. Producția de grâu obținută în județele din Regiunea Sud-Muntenia, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ județele Teleorman (699.248 tone) și Călărași (609.747 tone) au fost principalii cultivatori de grâu din Regiunea Sud-Muntenia, în anul 2022;

➤ cea mai mică producție de grâu în anul 2022 s-a înregistrat în județul Dâmbovița, 117.352 tone;

➤ în perioada analizată, județul Ilfov, din Regiunea București - Ilfov (figura 4.21) a înregistrat o creștere generală a producției de grâu (7%), de la 78.412 tone în 2015 la 83.904 tone în 2022, cu o creștere maximă notabilă în 2021;

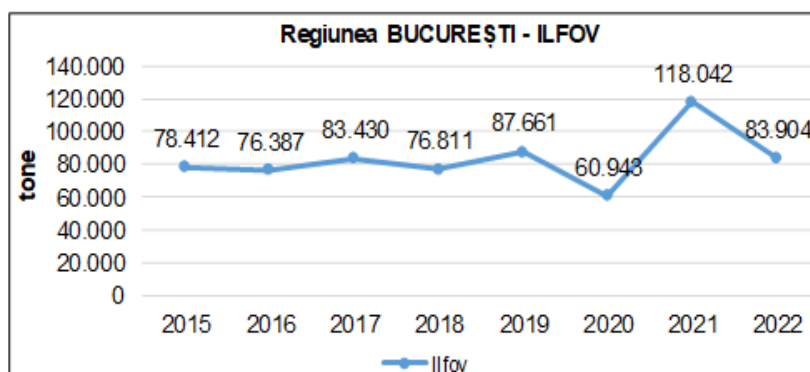


Figura 4.21. Producția de grâu obținută în județul Ilfov din Regiunea București-Ilfov, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

➤ în județul Gorj din Regiunea Sud-Vest Oltenia (figura 4.22), s-a înregistrat cea mai mare creștere procentuală a producției de grâu între 2015 și 2022, de 52,56%;

➤ județul Vâlcea a consemnat cea mai mare scădere procentuală, 14,56%;

➤ celelalte județe, Dolj (37,52%), Mehedinți (40,23%) și Olt (24,78%) au înregistrat creșteri moderate, reflectând un trend pozitiv general în producția de grâu în Regiunea Sud-Vest Oltenia;

➤ în cadrul Regiunii Vest (figura 4.23), toate județele au înregistrat o creștere a producției de grâu între 2015 și 2022;

➤ județul Caraș-Severin a înregistrat cea mai mare creștere procentuală a producției de grâu între 2015 și 2022, de 77,07%;

➤ județele Arad (12,14%), Hunedoara (20,42%) și Timiș (12,88%) au înregistrat și ele creșteri moderate, reflectând un trend pozitiv general în producția de grâu în Regiunea Vest.

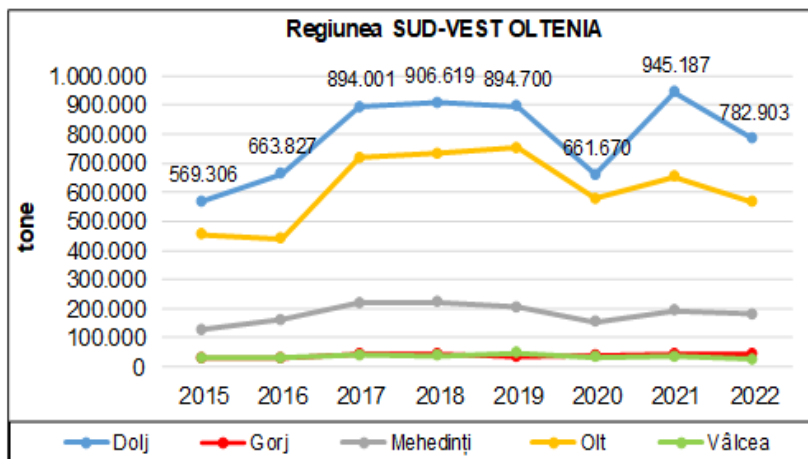


Figura 4.22. Producția de grâu obținută în Regiunea Sud-Vest Oltenia, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

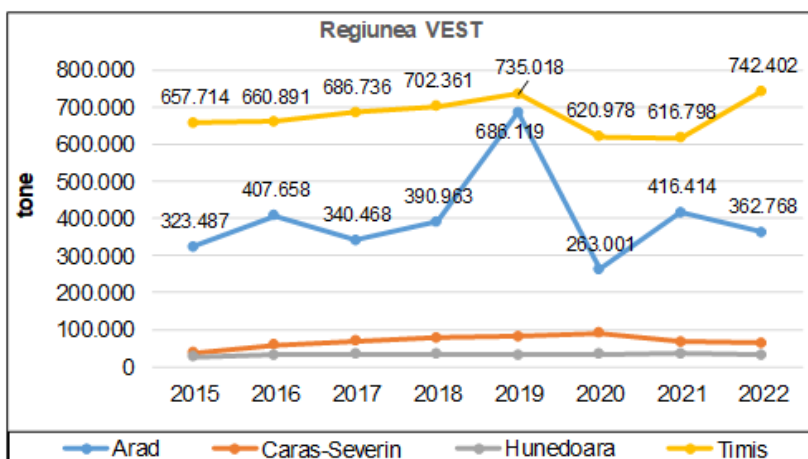


Figura 4.23. Producția de grâu obținută în Regiunea Vest, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

Datele prezentate anterior certifică faptul că România are potențial de creștere în sectorul agricol, iar stabilitatea sa sugerează o bază solidă pe care se poate construi.

Modernizarea echipamentelor și tehnologiilor agricole poate crește productivitatea și competitivitatea.

Adoptarea unor practici agricole durabile poate îmbunătăți calitatea solului și poate asigura o producție stabilă pe termen lung.

Fondurile disponibile la nivel european trebuie să fie folosite la maximum lor potențial pentru a recupera din diferența pe care o avem față de alte țări europene. Sunt necesare investiții masive atât în noile tehnologii, cât și în dezvoltarea și menținerea forței de muncă relevante din agricultură.

În același timp, a apărut și importanța infrastructurii. Vorbim pe de o parte de infrastructura necesară pentru depozitarea în siguranță a produselor cerealiere și în cantitățile și volumele dorite. Pe de altă parte, conflictul din Ucraina a demonstrat necesitatea unei infrastructuri de transport funcționale, capabile să preia rapid volume mari și rezistente în fața diferitelor șocuri.

Producția de grâu este influențată de o combinație complexă de factori naturali, economici, tehnologici și de management. O abordare integrată, care să țină cont de toți acești factori, este esențială pentru maximizarea producției și asigurarea sustenabilității agriculturii de grâu. Factorii climatici, economici și tehnologici sunt interdependenți și necesită o planificare strategică pentru a optimiza randamentul și profitabilitatea culturii de grâu.

4.2.3. Producția medie de grâu

România se remarcă prin diversitatea condițiilor pedoclimatice, favorabile pentru obținerea de producții agricole diversificate, calitative și cantitative, ce pot acoperi un segment important al cererii interne de produse agro-alimentare și nu numai.

În ciuda potențialului considerabil, randamentele obținute în agricultura din România sunt modeste, indicând o utilizare a factorilor de producție cu mult sub valorile optime.

Analizând tabelul 4.5 privind producția medie de grâu în Uniunea Europeană în perioada 2015-2022, observăm variații semnificative între diferitele state membre în ceea ce privește randamentele la hectar:

Tabelul 4.5. Producția medie de grâu obținută în Uniunea Europeană, în perioada 2015-2022
(sursa: calcule proprii după Eurostat, 2023)

t/ha

Poziția în clasament*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2015 %
Bulgaria	4,65	4,98	5,52	4,91	5,27	4,01	6,09	-	-
Irlanda	10,00	8,99	9,46	8,37	9,38	7,76	10,08	10,43	104,30
Netherlands	-	7,84	:	8,62	9,38	8,56	-	9,39	-
Belgia	9,33	6,64	8,56	8,49	9,33	8,95	7,79	9,05	97,00
Danemarca	-	7,12	8,15	6,16	8,10	8,10	7,53	8,38	-
Germania	8,09	7,64	7,64	6,67	7,40	7,82	7,30	7,58	93,70
Franța	7,71	5,23	7,17	6,76	7,75	6,68	6,93	7,01	90,92
Suedia	7,22	6,33	6,99	4,35	7,41	7,16	6,32	7,00	96,95
Luxemburg	6,35	5,08	5,49	6,19	6,16	6,07	5,92	6,33	99,69
Cehia	6,36	6,50	5,67	5,39	5,73	6,14	6,32	6,07	95,44
Croația	5,36	5,70	5,87	5,44	5,59	5,87	6,70	6,00	111,94
Austria	5,67	6,18	4,82	4,64	5,74	5,93	5,53	5,80	102,29
Slovenia	5,11	5,19	5,03	4,38	5,23	5,80	5,77	5,47	107,05
Polonia	4,48	4,46	4,79	3,98	4,31	5,23	4,98	5,24	116,96

Poziția în clasament*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2015 %
Slovenia	5,50	-	4,74	4,77	4,81	5,52	5,61	4,97	90,36
Lituania	5,26	4,37	4,82	3,67	4,29	5,39	4,50	4,74	90,11
Estonia	4,79	2,77	4,20	2,91	5,07	5,00	4,09	4,72	98,54
Letonia	5,03	-	4,79	3,43	4,81	5,34	4,48	4,72	93,84
Ungaria	5,18	5,37	5,43	5,12	5,30	5,47	5,93	4,45	85,91
România	3,78	3,94	4,89	4,79	4,75	2,97	4,80	4,00	105,82
Finlanda	4,16	3,88	4,18	2,82	4,62	3,46	3,23	3,84	92,31
Italia	-	4,31	-	-	-	3,92	4,22	3,72	-
Spania	3,05	3,63	2,44	4,03	3,15	4,25	4,02	3,00	98,36
Grecia	2,44	3,10	2,46	2,65	2,79	3,08	2,82	2,92	119,67
Cipru	3,01	0,85	1,97	1,50	2,78	2,67	2,10	2,73	90,70
Portugalia	2,09	2,44	2,13	2,59	2,70	2,77	2,42	1,99	95,22

*raportat la anul 2022

- date indisponibile

- randamente ridicate: Irlanda și Belgia au avut printre cele mai mari randamente, cu o producție medie de peste 9 t/ha în mai mulți ani. Irlanda a atins un maxim de 10,43 t/ha în 2022;

- producții fluctuante: țări precum Germania și Franța au avut variații semnificative ale producției de-a lungul perioadei analizate, dar au menținut valori relativ ridicate, de peste 7 t/ha;

- creșteri notabile: Polonia (16,96%), Croația (11,94%) și Grecia (19,67%);

- scăderi semnificative: Ungaria (14,09%), Lituania (9,89%) și Slovacia (9,64%);

- România: a prezentat o creștere de 5,82% a producției medii în anul 2022 comparativ cu 2015, de la 3,78 la 4 t/ha.

Cu aceste valori, România s-a poziționat la nivelul UE spre sfârșitul clasamentului. Totodată a marcat o scădere abruptă în 2020 la 2,97 t/ha, care poate fi atribuită unor factori adversi precum seceta, pandemia de Covid-19 și altor condiții nefavorabile.

Cu toate acestea, România a demonstrat o capacitate de recuperare și adaptare impresionantă în sectorul agricol, în ciuda provocărilor semnificative din perioada 2015-2022. Deși producția medie de grâu a cunoscut fluctuații, tendința generală a fost de creștere, sugerând îmbunătățiri în economia agricolă și investiții în tehnologie.

Figura 4.24 oferă o imagine detaliată a producției medii de grâu în Regiunile de dezvoltare ale României, evidențiind variațiile semnificative ale randamentelor la hectar pentru perioada 2015-2022. Majoritatea regiunilor au prezentat fluctuații importante ale producției medii de grâu, reflectând impactul diferiților factori climatici, economici și politici.

Regiuni cu performanțe ridicate au fost Vest și Sud-Muntenia, care au avut, în general, producții medii mai mari, atingând valori maxime de peste 5.000 kg/ha în anii de vârf.

Seceta din 2020 a fost resimțită în majoritatea regiunilor, care au înregistrat o scădere a producției în anul 2020, Regiunea Sud-Est fiind cea mai afectată, producția medie scăzând la 1.413 kg/ha.

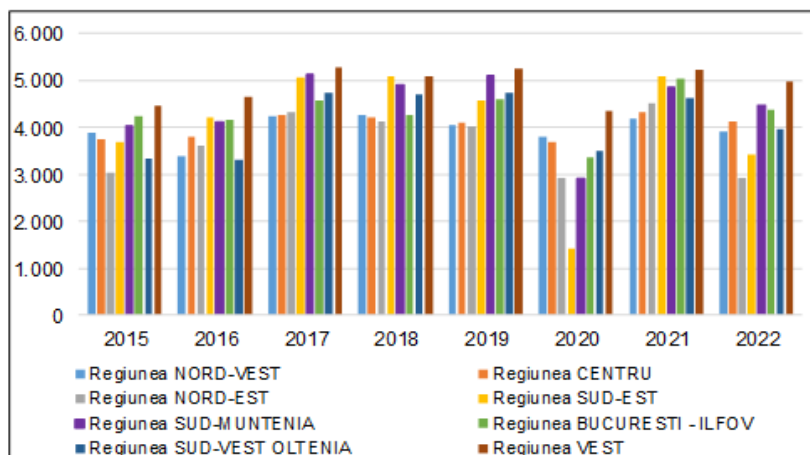


Figura 4.24. Dinamica producției medii de grâu în Regiunile de dezvoltare din România, în perioada 2015 - 2022 (sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

Cu două excepții, în Regiunile de dezvoltare ale României producția medie de grâu la hectar a crescut în perioada analizată, regiunile Sud-Vest Oltenia și Vest au consemnat cele mai mari creșteri procentuale, de 19,21% și respectiv 12%. Scăderi ale producției medii au avut loc și în Regiunile Nord-Est și Sud-Est, care au fost de 3,04% și respectiv 7,78%.

Pornind de la studiile efectuate pe baza datelor statistice, s-a constatat că îngrășămintele cu azot influențează decisiv producția de grâu, iar cele cu P_2O_5 și K_2O aduc o contribuție semnificativă atunci când sunt aplicate împreună cu îngrășămintele pe bază de azot. Utilizarea pesticidelor este importantă pentru creșterea cantității și calității producției de grâu, dar este esențial să fie folosite într-un mod care să nu afecteze negativ fertilitatea solului și mediul înconjurător.

Pentru România, analiza efectuată la nivelul Uniunii Europene, în perioada 2010-2019, a evidențiat că:

- s-a clasat pe ultimul loc la consumul de pesticide – 0,19 kg s.a. pesticide utilizate pentru obținerea unei tone de grâu;
- a înregistrat cel mai scăzut consum de îngrășămintă cu azot utilizate pentru producția de grâu, cu o medie de 10,1 kg/t de grâu obținută;

- a ocupat locul al 3-lea în ceea ce privește consumul de îngrășăminte cu P_2O_5 , cu o medie multianuală de 4,08 kg consumate /t de grâu obținută;

- s-a situat pe ultimul loc referitor la consumul mediu multianual de îngrășăminte cu K_2O – 1,41 kg/t de grâu obținută (Tudor și colab., 2023).

4.3. Prețul grâului

Între anii 2015 și 2022, prețurile grâului în Uniunea Europeană au fluctuat sub influența mai multor factori semnificativi, inclusiv condițiile meteorologice și tensiunile geopolitice.

Datele de la Eurostat indică o tendință generală de creștere a prețurilor grâului pe parcursul acestei perioade (tabelul 4.6).

Cele mai mari creșteri s-au înregistrat în Belgia (207,97%), Ungaria (207,89%) și Portugalia (205,89%).

Anul 2022 a fost consemnat drept un moment critic, deoarece prețurile cerealelor, inclusiv al grâului, au înregistrat o creștere medie de 45,6% față de anul 2021.

Această creștere a fost alimentată în parte de instabilitatea piețelor globale cauzată de conflictul din Ucraina, o țară majoră exportatoare de cereale, precum și de o scădere semnificativă a producției de cereale în UE datorată condițiilor de secetă prelungite pe parcursul anului (Eurostat Statistics Explained, 2023). Cele mai mari creșteri au fost remarcate în Slovenia (167,68%), Portugalia (166,62%) și Grecia (164,59%).

Și în România prețul grâului a prezentat fluctuații considerabile, influențat fiind de aceeași factori regionali și globali (figura 4.25).

În anul 2015 prețurile medii de achiziție ale grâului au reprezentat jumătate din valoarea înregistrată în 2022. De-a lungul anilor a existat o creștere treptată care a ajuns la sfârșitul perioadei analizate la 201,35%. Mai mulți factori, printre care amintim condițiile climatice, randamentul și cerințele pieței, atât pe plan intern, cât și internațional, au jucat un rol în modelarea acestor tendințe ale prețurilor. Creșterea semnificativă s-a manifestat în anul 2022, de 155,21%, comparativ cu anul 2021.

Tabelul 4.6. Prețul grâului în principalele state din Uniunea Europeană, în perioada 2015-2022
(sursa: calcule proprii după Eurostat, 2023)

Specificare	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Euro/kg	
									2022/2015 %	2022/2021 %
Belgia	15,44	13,34	14,14	16,66	15,59	17,45	23,30	32,11	207,97	137,81
Bulgaria	15,59	14,06	15,47	15,40	15,21	16,76	20,45	31,08	199,36	151,98
Cehia	15,84	13,69	14,51	15,99	16,95	15,76	19,58	30,98	195,58	158,22
Danemarca	15,50	14,10	14,97	16,85	17,97	16,64	19,48	26,93	173,74	138,24
Germania	16,15	14,05	15,13	16,84	16,69	17,21	21,96	32,10	198,76	146,17
Estonia	15,97	14,64	15,50	16,41	16,79	16,78	21,10	32,02	200,50	151,75
Grecia	19,40	18,52	18,84	18,45	19,08	19,77	23,27	38,30	197,42	164,59
Spania	18,12	15,73	17,64	18,29	18,66	18,57	23,64	34,21	188,80	144,71
Croația	15,23	12,19	13,89	14,61	14,99	13,94	18,15	29,77	195,47	164,02
Italia	19,47	17,82	18,77	19,82	19,94	19,81	24,92	35,97	184,75	144,34
Letonia	14,85	13,46	14,82	17,17	16,28	17,04	20,20	28,05	188,89	138,86
Lituania	16,22	14,50	15,49	17,16	16,25	16,73	20,16	31,74	195,68	157,44

Specificare	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2015 %	2022/2021 %
Luxemburg	15,60	14,35	15,00	17,93	15,82	17,18	-	30,41	194,94	-
Ungaria	15,58	12,77	14,02	15,27	15,47	15,35	19,99	32,39	207,89	162,03
Netherlands	15,60	14,90	15,25	19,40	16,20	18,40	24,35	31,00	198,72	127,31
Austria	13,72	11,55	14,46	15,41	14,63	14,88	22,65	27,82	202,77	122,83
Polonia	16,00	14,23	15,62	17,04	16,81	16,85	21,20	32,44	202,75	153,02
Portugalia	18,84	17,06	17,82	18,45	20,72	20,04	23,28	38,79	205,89	166,62
România	16,65	14,03	14,23	14,61	15,38	16,33	19,51	30,22	181,50	154,89
Slovenia	16,83	13,38	15,40	15,94	16,32	14,82	18,78	31,49	187,11	167,68
Slovacia	14,63	12,29	13,98	15,12	15,31	14,78	18,52	29,86	204,10	161,23
Finlanda	16,89	15,14	15,91	19,98	18,40	17,05	21,55	33,62	199,05	156,01
Suedia	15,10	13,54	13,88	18,43	13,91	14,78	20,09	30,14	199,60	150,02

- date indisponibile

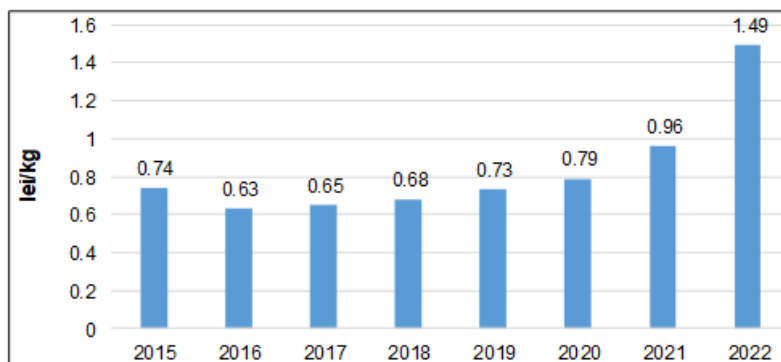


Figura 4.25. Prețul mediu de achiziție al grâului în România, în perioada 2015 - 2022
(sursa: reprezentare proprie după INS, 2023)

Această creștere s-a datorat în mare parte unei combinații de condiții meteorologice nefavorabile care au afectat randamentul culturilor, și tensiuni geopolitice, care a accentuat instabilitatea pe piețele globale și a influențat negativ lanțurile de aprovizionare (Eurostat Statistics Explained, 2023).

Aceste fluctuații evidențiază vulnerabilitatea mărfurilor agricole precum grâul la presiunile externe și schimbările de mediu, subliniind importanța monitorizării acestor factori, pentru o planificare agricolă și economică eficientă.

4.4. Consumul de grâu în România

Uniunea Europeană s-a situat pe locul al doilea la nivel mondial în privința consumului intern de grâu, cu 109.500 mii tone metrice (figura 4.26). Primul loc a fost ocupat de China, iar din categoria primilor cinci consumatori mondial au mai făcut parte India, Federația Rusă și USA.

Datele prezentate în tabelul 4.7 indică o scădere generală a consumului de grâu și secară în România, în toate formele sale, între anii 2015 și 2022. Aceste tendințe pot fi influențate de schimbările în preferințele consumatorilor, creșterea eficienței în agricultură și de modificările din industria alimentară și din sectorul zootehnic.

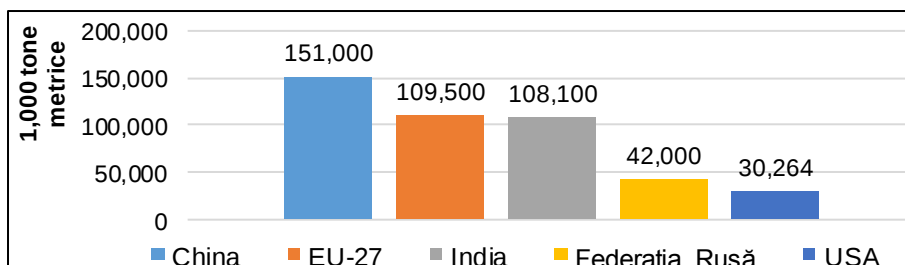


Figura 4.26. Consumul intern de grâu la nivel mondial, în 2023 (sursa: reprezentare proprie după IndexMundi, 2023)

Consumul de sămânță a avut un trend descendent, constând într-o reducere de 24,29% pe parcursul perioadei analizate. Acest lucru ar putea indica o eficientizare în utilizarea semințelor, în ciuda faptului că suprafețele cultivate au crescut (tabelul 4.1).

Consumul de furaje a avut o scădere drastică, de 93,7% ce s-ar putea datora schimbărilor în structura producției zootehnice sau substituirii grâului cu alte furaje cu prețuri mai mici.

Cantitatea de grâu destinată prelucrării industriale este surprinzător de scăzută și inconsistentă, variind de la an la an.

Cantitatea de grâu disponibilă pentru consumul uman a scăzut cu 28,13% și reflectă o posibilă schimbare în preferințele consumatorilor sau creșterea eficienței în procesarea și distribuția alimentelor.

Consumul mediu anual, în echivalent făină și boabe, pe locuitor a scăzut, de asemenea, semnificativ, ceea ce indică o tendință de scădere a dependenței de grâu în dieta populației.

4.5. Comerțul cu grâu în România

Sectorul agricol aduce o contribuție semnificativă la economia României, ținând cont de ponderea acestuia în produsul intern brut național. Mai mult, joacă un rol cheie în comerțul internațional al României și acționează ca un pilon în asigurarea securității alimentare la nivel național, în UE, precum și în alte țări (Constantin și colab., 2022).

Tabelul 4.7. Consumul de grâu și secară (în echivalent cereale boabe), în perioada 2015-2022
(sursa: calcule proprii după INS, 2023)

Specificație	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/ 2015 %
Consum sămânță (tone)	806.762	601.494	781.880	595.397	609.763	604.043	612.412	610.775	75,71
Consum furaje (tone)	7.084.331	692.226	7.370.527	610.509	543.538	396.196	558.001	446.093	6,30
Prelucrare industrială (tone)	679.764	2.223	837.960	2.675	2.715	1.686	2.751	2.290	0,34
Disponibil pentru consumul uman (tone)	4.185.761	3.211.317	4.078.233	3.150.906	3.112.879	3.002.119	3.046.454	3.008.320	71,87
Consumul mediu anual în echivalent boabe (kg/locuitor)	163,4	163,0	163,2	161,7	160,7	155,8	159,3	157,9	96,63
Consumul mediu anual în echivalent făină (kg/locuitor)	122,6	122,2	122,4	121,3	120,5	116,9	119,4	118,4	96,57

Întrucât s-au obținut producții semnificative de cereale, acestea au avut o dublă destinație, precum: acoperirea unei părți semnificative a cererii interne și pentru comerțul intra- și extracomunitar. Cele mai reprezentative cereale exportate de România au fost porumbul și grâul, cu peste 40% pondere atât pentru export, cât și pentru import (Medelele și colab., 2018; Pănzaru și colab., 2018; Popescu, 2018).

4.5.1. Importurile de grâu

La nivel mondial, Indonezia a fost principalul importator de grâu, înregistrând o valoare de 3.810.400 mii \$ în 2022, fiind urmată de Egipt și China. Italia a fost prima dintre țările UE în top și s-a situat pe locul al cincilea, cu o valoare de 2.800.443 mii \$.

În acest clasament România s-a poziționat pe locul 55, datorită importurilor de grâu în valoare de 315.548 mii \$ în 2022, ce au avut o creștere de 137,70% față de anul 2017 (figura 4.27).

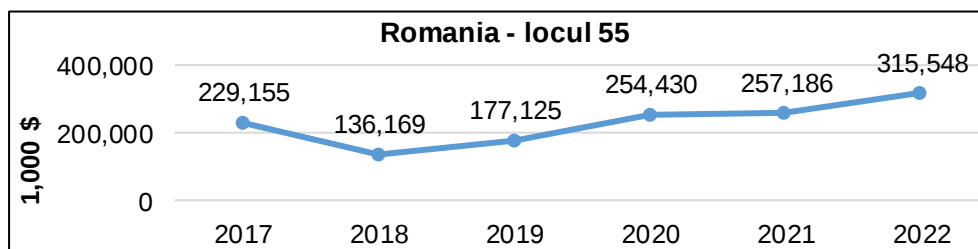


Figura 4.27. Valoarea importurilor de grâu din România, în perioada 2017 - 2022 (1.000 \$)
(sursa: reprezentare proprie după ITC, 2023)

Importurile cantitative de grâu la nivel mondial au avut următorul clasament mondial: China s-a situat pe primul loc în 2022, cu o cantitate importată de 9.873.093 tone și a fost urmată de Indonezia și Turcia (tabelul 4.8).

Pentru România au fost prezentate date disponibile până în 2019, care au plasat-o pe locul 182. Fiind un mare producător de grâu, România nu a ocupat un loc fruntaș la sectorul importuri.

Tabelul 4.8. Principalii importatori de grâu la nivel mondial, în funcție de cantitate
(sursa: calcule proprii după ITC, 2023)

								tone
Poziția*	Importatori	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2017 %
1	China	4.296.486	2.876.127	3.204.806	8.151.217	9.711.384	9.873.093	229,79
2	Indonezia	11.434.134	10.096.299	10.692.978	10.299.699	11.481.354	9.459.252	82,73
3	Turcia	4.990.864	5.781.059	10.008.146	9.659.191	8.877.309	8.907.418	178,47
4	Italia	7.430.202	7.453.384	7.368.558	-	7.295.229	6.918.305	93,11
5	Algeria	8.079.164	8.486.534	6.814.727	7.056.707	-	6.869.557	85,03
6	Filipine	5.294.054	6.695.010	6.647.558	6.138.664	6.036.242	6.219.159	117,47
7	Maroc	3.629.975	3.987.113	3.844.807	5.521.531	4.668.549	6.007.651	165,50
...	...							
182	România	1.249.985	695.333	880.290	-	-	-	-

*raportat la anul 2022

- date indisponibile

Totuși, chiar și o țară care produce mult grâu poate avea nevoie să importe din diverse motive, cum ar fi: calitatea diferită a grâului, cererea internă specifică sau fluctuațiile de producție cauzate de condițiile climatice.

Cantitățile de grâu importate de România au variat, după scăderea din 2018 înregistrându-se o ușoară creștere în anul următor. În general, importurile cantitative au avut o scădere cu 70,42%.

În tabelul 4.9 regăsim principalele state de la care România a importat grâu în perioada 2019-2022, în valoare mai mare de 200.000 \$.

Tabelul 4.9. Principalele state de la care România a importat grâu în perioada 2019-2022 (sursa: ITC, 2023)

Exportatori	UM	2019	2020	2021	2022
Republica Moldova	1.000 \$	2.664	1.084	6.268	41.734
	tone	15.027	5.156	25.607	143.507
Ucraina	1.000 \$	0	0	0	139.057
	tone	-	-	-	505.442
Bulgaria	1.000 \$	73.713	79.637	141.114	78.950
	tone	403.585	390.089	567.856	247.523
Ungaria	1.000 \$	92.862	160.542	99.690	48.653
	tone	438.210	777.614	374.825	136.201
Serbia	1.000 \$	399	3.084	154	357
	tone	1.668	15.181	376	507
Franța	1.000 \$	580	682	487	787
	tone	720	848	976	1.115
Germania	1.000 \$	561	727	558	834
	tone	1.495	1.800	689	1.857
Austria	1.000 \$	2.700	1.019	1.130	2.652
	tone	8.447	2.803	2.995	5.609
Italia	1.000 \$	961	845	1.395	565
	tone	1.702	1.296	2.426	913
Slovacia	1.000 \$	514	4.767	4.855	978
	tone	1.682	22.037	19.250	2.664

- date indisponibile

Se poate observa că sunt state de pe continentul european. Țările vecine se numără printre principalii parteneri ai României, faptul că Ungaria și Bulgaria sunt membre ale Uniunii Europene, facilitând schimburile comerciale prin intermediul politicilor comune agricole. Proximitatea geografică permite, de asemenea, costuri mai mici pentru transportul din Republica Moldova și Serbia - țări non-UE. În plus, Ucraina a fost, în anul 2022, cel mai important exportator pentru grâul achiziționat de România, și datorită sprijinului primit de acest stat din partea UE (Chiurciu și colab., 2023a).

4.5.2. Exporturile de grâu

La nivel mondial, principalele țări exportatoare de grâu au fost Rusia, USA, Canada, Franța și Australia. Aceste țări domină piața internațională datorită suprafețelor mari cultivate, tehnologiilor avansate de producție și condițiilor climatice favorabile. Principalii importatori sunt țările din Orientul Mijlociu și Africa de Nord, care au condiții mai puțin favorabile pentru producția de grâu, precum și țări din Asia, inclusiv China și India.

Cererea tot mai mare de grâu a acestor state este acoperită, în mare măsură, de UE și de regiunea Mării Negre (Ahmed și colab., 2021), care este un centru cheie pentru exporturile de cereale. Portul Constanța joacă și el, un rol important în acest domeniu, fiind un hub valoros pentru transportul acestora către piețele internaționale. Exportatorii de grâu din regiunea Mării Negre, împreună cu liderul Rusia, au dominat importurile Egiptului de grâu din perioada analizată (Heigermoser și colab., 2021).

Prin urmare, zonele de interes pentru exportatorii români sunt statele asiatice și africane, mari consumatoare și importatoare de cereale. Concurența este reprezentată în special, dar fără a se limita, de țări precum Ucraina, Federația Rusă, Germania etc., în general state cu o agricultură puternică. Avem astfel o serie de evidențieri a concurenților și a zonelor în care România trebuie să își concentreze atenția (Chiurciu și colab., 2022c).

În tabelul 4.10 sunt prezentate informații despre exporturile valorice de grâu la nivel mondial, ale principalelor state exportatoare, în perioada 2019-2022.

În top s-au regăsit trei țări membre ale UE (Franța – locul 5, Germania – locul 8 și România – locul 10). Se poate observa că exporturile de grâu la nivel mondial au crescut semnificativ, marcând o creștere de 68,56%.

Cu o singură excepție, primele 10 țări din clasament au înregistrat valori mai mari ale exporturilor de grâu. Australia și India s-au remarcat prin creșteri excepționale ale exporturilor (405,02%, respectiv 3.945,16%), în timp ce Ucraina le-a redus, datorită instabilității politice și economice din regiune.

România s-a aflat printre primii 10 exportatori de grâu și a înregistrat o creștere valorică de 65,03%, de la 1.272.159 mii \$ la 2.099.413 mii \$ în perioada analizată. Totodată, acestea au reprezentat 3,08% din totalul la nivel mondial, în anul 2022.

Prima clasată, Australia, a dominat exporturile valorice de grâu și a deținut 14,96% din valoarea totală mondială în anul 2022. Federația Rusă, USA, Canada și Franța (următoarele 4 state din top) au deținut peste 10%.

În total, exporturile valorice de grâu ale primelor 10 țări din clasament au reprezentat 80,58%.

În tabelul 4.11 sunt prezentate informații despre exporturile cantitative de grâu la nivel mondial, ale principalelor state exportatoare, în perioada 2019-2022. Cele trei țări membre ale UE s-au regăsit în top, dar pe poziții diferite de data aceasta – Franța – locul 4, Germania – locul 10 și România – locul 11. Pentru primii ani din perioada analizată nu sunt date disponibile, dar putem observa, în general, o scădere a cantității totale în anul 2022 comparativ cu 2021.

În acest top al exportatorilor jumătate din state au înregistrat creșteri ale exporturilor cantitative – Australia, Franța, India, Kazahstan și Germania, iar restul statelor – scăderi. Cele mai mari creșteri le-au avut, din nou, Australia și India, de 304,75%, respectiv 3.576,74%. În privința scăderilor, care pot fi atribuite inclusiv factorilor geopolitici, Federația Rusă și Ucraina au deținut recordul, cu 32,19% și 43,95%.

**Tabelul 4.10. Principalele state exportatoare de grâu la nivel mondial,
în perioada 2019-2022, din punct de vedere valoric
(sursa: calcule proprii după ITC, 2023)**

1,000 \$

Poziția*	Exportatori	2019	2020	2021	2022	% 2022	2022/2019 %
-	Total mondial	40.378.058	44.867.182	56.835.891	68.061.370	100	168,56
1	Australia	2.514.432	2.712.736	7.247.149	10.183.948	14,96	405,02
2	Federația Rusă	6.399.310	7.918.294	7.301.689	8.546.228	12,56	133,55
3	USA	6.278.593	6.322.649	7.263.473	8.523.270	12,52	135,75
4	Canada	5.384.693	6.304.249	6.642.880	7.951.704	11,68	147,67
5	Franța	4.355.355	4.542.959	4.548.640	7.401.482	10,87	169,94
6	Argentina	2.295.535	2.029.494	2.973.036	3.120.222	4,58	135,93
7	Ucraina	3.658.402	3.595.476	5.074.783	2.678.054	3,93	73,20
8	Germania	1.254.530	2.103.668	1.993.196	2.209.598	3,25	176,13
9	India	54.009	243.067	1.723.431	2.130.739	3,13	3.945,16
10	România	1.272.159	948.815	1.820.092	2.099.413	3,08	165,03

* raportat la anul 2022

**Tabelul 4.11. Principalele state exportatoare de grâu la nivel mondial,
în perioada 2019-2022, din punct de vedere cantitativ
(sursa: calcule proprii după ITC, 2023)**

tone

Poziția*	Exportatori	2019	2020	2021	2022	% 2022	2022/2019 %
-	Total mondial	-	-	200,604,338	185,214,334	100	-
1	Australia	9,676,023	10,483,736	26,176,094	29,487,688	15.92	304.75
2	Federația Rusă	31,850,867	37,267,013	27,366,371	21,597,224	11.66	67.81
3	USA	27,124,029	26,237,993	24,012,100	20,918,772	11.29	77.12
4	Franța	19,957,221	19,793,472	16,088,655	20,195,587	10.90	101.19
5	Canada	22,829,541	26,122,220	21,550,638	18,548,414	10.01	81.25
6	Ucraina	20,022,071	18,059,777	20,071,253	11,223,215	6.06	56.05
7	Argentina	10,542,600	10,196,936	11,531,329	10,161,432	5.49	96.38
8	India	190,078	928,684	6,090,607	6,798,598	3.67	3,576.74
9	Kazahstan	5,375,941	5,198,944	5,748,199	6,345,841	3.43	118.04
10	Germania	5,563,533	9,292,546	7,103,894	6,204,985	3.35	111.53
11	România	6,189,461	4,343,629	6,941,076	5,685,341	3.07	91.86

* raportat la anul 2022

- date indisponibile

Exporturile cantitative de grâu ale României, situată pe locul 11 5.685.341 tone în anul 2022. Procentajul de scădere a fost de 8,14%.

Australia a dominat și exporturile cantitative de grâu, deținând 15,92% din cantitatea totală în 2022. Peste 10% au consemnat următoarele patru state clasate – Federația Rusă, USA, Franța și Canada, iar pentru România au reprezentat 3,07% din exporturile mondiale.

În total, exporturile cantitative de grâu ale primelor 11 țări din clasament au însumat 84,86% din cantitatea totală în 2022.

În tabelul 4.12 sunt detaliate informații despre principalii importatori, din punct de vedere cantitativ și valoric, care au achiziționat grâu din România, în perioada 2015-2022.

Clasamentul s-a realizat prin raportarea la anul 2022 și au fost menționați numai acei parteneri comerciali constanți ai României pe perioada menționată. Cu o singură excepție, Spania, toți partenerii au înregistrat creșteri atât la importurile valorice, cât și la cele cantitative. Printre statele care au manifestat interes pentru grâul românesc s-au numărat și trei state membre ale UE, Italia, Spania și Germania.

Egipt și Iordania au fost cei mai importanți parteneri comerciali ai României pentru grâu în perioada analizată, atât în termeni valorici, cât și cantitativi. Țări precum Italia, Sudan și Tunisia au făcut, de asemenea, importuri considerabile, demonstrând o diversificare a piețelor pentru grâul românesc.

De asemenea, Emiratele Arabe Unite (UAE) și Germania au avut creșteri notabile în ambele categorii de importuri, indicând o creștere a cererii pe aceste piețe.

În perioada analizată, cea mai mare creștere procentuală în privința importurilor valorice a fost înregistrată de UAE (1.102,45%), urmată de Sudan (947,87%) și Germania (588,58%).

Totodată, cea mai mare creștere a importurilor cantitative a fost observată tot în cazul Germaniei (1.124,31%), urmată de UAE (627,35%) și Sudan (570,54%).

Tabelul 4.12. Principalele state care au importat grâu din România, în perioada 2019-2022
(sursa: calcule proprii după ITC, 2023)

Importatori	UM	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2015 %
Egipt	1,000 \$	249.262	224.114	194.103	222.993	298.715	132.624	545.715	479.168	192,23
	tone	1.159.582	1.297.052	1.008.869	1.066.595	1.388.086	591.522	2.019.000	1.272.980	109,78
Iordania	1,000 \$	89.452	161.667	131.859	156.507	129.158	149.204	159.399	339.778	379,84
	tone	421.711	831.923	695.209	755.884	631.884	700.841	658.477	978.764	232,09
Italia	1,000 \$	38.596	45.252	58.215	115.818	78.508	35.406	71.439	120.480	312,16
	tone	172.484	235.262	274.454	572.502	390.542	163.393	267.133	352.213	204,20
Sudan	1,000 \$	12.165	52.156	73.514	36.558	96.840	69.347	116.393	115.308	947,87
	tone	53.151	293.955	388.724	175.438	471.527	318.726	431.358	303.247	570,54
Tunisia	1,000 \$	40.019	22.647	13.498	2.416	0	12.086	41.162	88.572	221,32
	tone	184.149	133.103	73.800	12.800	0	54.500	154.214	218.726	118,78
UAE	1,000 \$	7.512	35.442	24.542	6.097	0	11.760	41.176	82.816	1.102,45
	tone	35.772	201.226	139.304	29.959	0	52.500	163.616	224.414	627,35
Spania	1,000 \$	77.962	72.544	53.455	118.832	81.311	34.003	64.829	65.698	84,27
	tone	376.366	308.497	653.172	877.710	453.350	171.054	263.843	196.987	52,34
Germania	1,000 \$	9.110	5.214	6.467	12.444	32.418	6.316	22.570	53.620	588,58
	tone	13.679	19.264	38.455	357.956	152.641	21.643	84.192	153.794	1.124,31
Yemen	1,000 \$	0	13.141	17.026	36.817	9.608	7.464	14.790	52.904	-
	tone	0	72.587	93.715	179.559	43.250	31.462	58.000	136.815	-
Israel	1,000 \$	19.802	41.268	51.234	40.648	78.626	84.637	100.762	42.257	213,40
	tone	78.652	211.185	250.461	181.773	358.150	377.066	366.772	117.806	149,78

Pe de altă parte, Spania a fost singura țară care a înregistrat scăderi importante, atât la categoria importurilor valorice (15,73%), cât și la cea a importurilor cantitative (47,66%).

Datele prezentate în tabelul 4.12 arată o diversificare și o creștere semnificativă a piețelor de export pentru grâul românesc, cu creșteri notabile în anumite țări, indicând un interes ridicat pentru grâul românesc pe piața internațională.

Având în vedere instabilitatea geopolitică din ultima perioadă, România trebuie să profite de poziția pe care o are în comerțul cu cereale, în special cu grâu și porumb.

Această oportunitate trebuie să conducă, în cele din urmă, atât la consolidarea poziției sale pe piața internațională, cât mai ales la consolidarea propriei securități alimentare.

4.6. Politica Agricolă Comună în sprijinul cultivatorilor de grâu

Politicile agricole joacă un rol important în susținerea și dezvoltarea sectorului agricol, inclusiv a producției de grâu și poate contribui la îmbunătățirea producției agricole și a sustenabilității în acest domeniu prin:

- subvenții pentru inputuri agricole;
- sprijin financiar pentru achiziționarea de echipamente moderne și tehnologii de irigație;
- finanțare pentru cercetare și dezvoltare în domeniul agricol;
- stimulente pentru adoptarea tehnologiilor noi, cum ar fi agricultura de precizie și sistemele de irigație inteligente;
- programe de asigurare pentru culturile de grâu împotriva riscurilor climatice, cum ar fi seceta, inundațiile și înghețul;
- asigurări care să protejeze fermierii împotriva pierderilor financiare cauzate de fluctuațiile de prețuri pe piața grâului;
- crearea unor mecanisme de stabilizare a prețurilor pentru a proteja fermierii împotriva volatilității extreme a pieței;
- stocuri de rezervă strategică pentru a asigura stabilitatea aprovizionării și prețurilor în perioadele de criză;
- investiții în drumuri, depozite și facilități de transport pentru a facilita accesul fermierilor la piețe;

- dezvoltarea infrastructurii de irigație pentru a asigura o aprovizionare constantă cu apă;
- crearea de programe de creditare pentru fermieri, cu dobânzi reduse și termene flexibile de rambursare;
- sprijin pentru cooperativizarea fermierilor pentru a accesa mai ușor finanțare și a beneficia de economii de scară;
- Programe de Dezvoltare Rurală care acordă finanțare pentru proiecte ce vizează îmbunătățirea condițiilor de viață și de muncă în zonele rurale, cum ar fi înființarea/modernizarea fermelor și diversificarea activităților agricole;
- programe de formare continuă pentru fermieri în tehnici moderne de cultivare și management agricol;
- servicii de consiliere agricolă pentru a ajuta fermierii să adopte practici agricole durabile și eficiente;
- educarea fermierilor despre practicile agricole prietenoase cu mediul, cum ar fi rotația culturilor și utilizarea îngrășămintelor organice;
- finanțare pentru proiecte pilot și demonstrații de bune practici agricole;
- finanțarea cercetării în domeniul geneticii plantelor pentru a dezvolta soiuri de grâu rezistente la boli și condiții climatice extreme;
- cercetare în domeniul managementului solului și a tehnicilor de conservare a apei;
- încurajarea parteneriatelor între sectorul public, privat și academic pentru a dezvolta și implementa soluții inovatoare în agricultură;
- promovarea agriculturii ecologice și a metodelor de reducere a impactului negativ asupra mediului;
- subvenții și stimulente pentru fermierii care adoptă practici durabile, cum ar fi utilizarea minimă a pesticidelor și conservarea biodiversității;
- implementarea și monitorizarea reglementărilor stricte privind utilizarea pesticidelor și îngrășămintelor chimice;
- politici pentru protejarea solului și a resurselor de apă împotriva poluării și degradării.

Adoptarea și implementarea acestor politici agricole poate contribui semnificativ la creșterea producției de grâu, îmbunătățirea sustenabilității sectorului agricol și asigurarea securității alimentare.

Cultivatorii de grâu beneficiază de o gamă largă de subvenții care acoperă diverse aspecte ale producției agricole. Aceste subvenții nu doar că ajută la stabilizarea veniturilor și reducerea riscurilor, dar și stimulează investițiile în tehnologii moderne, practici agricole durabile și inovare. Implementarea eficientă a acestor subvenții poate contribui semnificativ la creșterea productivității, competitivității și sustenabilității sectorului agricol.

Subvențiile agricole sunt esențiale pentru asigurarea stabilității financiare a fermierilor, creșterea productivității și randamentului, securitatea alimentară, dezvoltarea rurală și sustenabilitatea mediului (Dumitru și colab., 2017). Prin intermediul subvențiilor, guvernele pot stimula inovarea, pot promova practicile agricole durabile și pot îmbunătăți competitivitatea sectorului agricol pe piața globală. Implementarea eficientă și corectă a subvențiilor agricole poate aduce beneficii semnificative atât pentru fermieri, cât și pentru societate în ansamblu.

Schemele de plăți gestionate de Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură sunt (material preluat după APIA, <https://apia.org.ro/>):

1. Schema de Plată Unică pe Suprafață (SAPS) - presupune acordarea unei plăți unice pe hectarul eligibil, decuplată total de producție.

- Quantum campania 2022: 96,2796 euro/hectar.
- Suma totală autorizată în anul calendaristic 2022 a fost de 897.639.433,49 euro.

2. Plata Redistributivă - reprezintă plata anuală destinată fermierilor care au dreptul la plata unică pe suprafață și se acordă gradual pentru primele 30 de ha ale exploatației agricole, indiferent de suprafața acesteia.

- Quantum campania 2022: 5 euro/hectar pentru intervalele între 1-5 hectare, respectiv, 48,7184 euro/hectar pentru intervalele între 5 și 30 de hectare.

- Suma totală autorizată în anul calendaristic 2022 a fost de 101.406.227,68 euro.

3. Plata pentru Tinerii Fermieri reprezintă acordarea unei plăți anuale tinerilor fermieri care au dreptul la plată unică pe suprafață și se încadrează în categoria beneficiarilor eligibili.

Tineri fermieri sunt acele persoane fizice care:

a) se stabilesc pentru prima dată într-o exploatație agricolă ca și conducători/șefi ai exploatației sau care s-au stabilit deja în unul din cei cinci ani anteriori primei depuneri a unei cereri în cadrul schemei de plată unică pe suprafață, și

b) au cel mult vârsta de 40 de ani în anul depunerii cererii.

Plata pentru tinerii fermieri se acordă fiecărui fermier pentru o perioadă de maximum cinci ani. Din perioada respectivă se scade numărul de ani care au trecut între instalare și prima depunere a cererii de plată pentru tinerii fermieri.

- Quantum campania 2022: 48,1398 euro/hectar.

- Suma totală autorizată în anul calendaristic 2022 a fost de 16.391.715,91 euro.

4. Ajutoarele naționale tranzitorii sunt plățile care suplimentează plata în cadrul schemei SAPS, sursa de finanțare fiind asigurată din bugetul național.

Plata pentru aceste scheme se acordă cu respectarea condițiilor generale SAPS și a condițiilor specifice impuse de legislația europeană și națională pentru culturile respective. Fermierii pot accesa ajutoare naționale tranzitorii în sectorul vegetal, decuplate de producție, astfel:

➤ ANT 1 – culturi în teren arabil.

- Suma totală autorizată în anul calendaristic 2022 a fost de 87.915.573,29 euro.

5. Ajutorul de stat pentru motorina utilizată în agricultură se acordă în conformitate cu legislația specifică (Hotărârea de Guvern nr. 1174/2014 cu modificările și completările ulterioare și OMADR nr. 1727/2015 cu modificările și completările ulterioare) sub formă de rambursare a accizei pentru motorina utilizată la efectuarea lucrărilor mecanizate în agricultură.

➤ 31.132 cereri de acord pentru finanțare depuse pentru Campania 2022.

➤ 31.038 acorduri de finanțare emise pentru Campania 2022.

➤ 600.604.299,856 litri motorină determinată aferentă diferenței pentru trimetrele III și IV 2021, respectiv pentru trimestrele I, II și III ale anului 2022.

• Suma autorizată la plată a fost de 772.189.130,00 lei aferentă cantității de motorină determinată pentru cele trei trimestre.

4.7. Programele de Dezvoltare Rurală în România, în perioada 2014-2022

Politica agricolă comună (PAC) este structurată pe doi Piloni: Pilonul I, al Politicii Comune II și al organizațiilor de piață și Pilonul II, al Dezvoltării Rurale, care prezintă măsurile ce trebuie luate în ceea ce privește dezvoltarea zonelor rurale. Aceste măsuri sunt prezentate în cadrul Programului Național de Dezvoltare Rurală, program finanțat prin Fondul European Agricol pentru Dezvoltare Rurală (FEADR). Acesta a fost înființat în scopul finanțării Pilonului II al PAC, în conformitate cu prevederile Regulamentului Comisiei Europene nr. 1290/2005 (Brînaru și Dona, 2015).

Programele de Dezvoltare Rurală sunt inițiative finanțate de Uniunea Europeană și guvernele naționale din statele membre ale UE, pentru a sprijini dezvoltarea durabilă a zonelor rurale. Aceste programe au avut ca scop principal îmbunătățirea calității vieții în mediul rural, creșterea competitivității sectorului agricol, protejarea mediului și promovarea incluziunii sociale.

România, ca stat membru cu drepturi depline, a beneficiat de fonduri nerambursabile în perioada 2007-2013 și 2014-2020, în valoare totală de 16,14 miliarde de euro, în vederea îmbunătățirii condițiilor de viață în mediul rural, respectiv dezvoltarea din sectoarele de activitate agricolă și neagricolă (Sebastien și colab., 2023).

Rolul și obiectivele Programelor de Dezvoltare Rurală:

1. Îmbunătățirea competitivității agriculturii și silviculturii:

- modernizarea fermelor și a infrastructurii agricole;

- susținerea tinerilor fermieri și a transferului de cunoștințe și inovație;
- facilitarea accesului la piețe și dezvoltarea lanțurilor scurte de aprovizionare.

2. Protejarea mediului și combaterea schimbărilor climatice:

- promovarea practicilor agricole durabile și a gestionării eficiente a resurselor naturale;
- susținerea măsurilor de conservare a biodiversității și a peisajelor;
- implementarea proiectelor de energie regenerabilă și eficiență energetică.

3. Dezvoltarea economică și socială a comunităților rurale:

- diversificarea economiei rurale prin sprijinirea activităților non-agricole;
- îmbunătățirea infrastructurii rurale, inclusiv drumuri, apă și canalizare, și servicii de bază;
- sprijinirea inițiativelor comunitare și a cooperativelor pentru stimularea incluziunii sociale și a participării comunitare.

4. Promovarea inovării și a transferului de cunoștințe:

- facilitarea accesului la formare profesională și educație continuă pentru fermieri și locuitorii rurali;
- dezvoltarea și diseminarea tehnologiilor inovatoare și a practicilor agricole moderne.

Programele de Dezvoltare Rurală au avut un impact semnificativ în multe regiuni, contribuind la revitalizarea comunităților rurale, creșterea economică și îmbunătățirea calității vieții. Ele au facilitat adoptarea unor practici agricole mai durabile, protejarea mediului și stimularea inovării în sectorul agricol. De asemenea, au promovat incluziunea socială și diversificarea economiei rurale, oferind noi oportunități pentru locuitorii din mediul rural.

Aceste programe au fost esențiale pentru abordarea provocărilor cu care se confruntă zonele rurale, precum depopularea, accesul limitat la servicii și infrastructură, și schimbările climatice. Prin sprijinirea dezvoltării integrate și durabile, Programele de Dezvoltare Rurală au contribuit la crearea unor comunități rurale mai reziliente și prospere.

4.7.1. PNDR 2014-2020

PNDR 2014-2020 a reprezentat continuarea PNDR 2007-2013, întrucât domeniile generale susținute de acestea sunt similare, respectiv agricultura și dezvoltarea rurală. Până în momentul redactării acestui subcapitol, PNDR 2014-2020 a avut 17 versiuni oficiale, dintre care versiunea inițială aprobată de Comitetul de Dezvoltare Rurală al CE din 1 iulie 2014, iar ultima versiune la 10 noiembrie 2023.

Înainte de declanșării pandemiei de Covid-19, PNDR 2014-2020 a conținut 20 de măsuri și o serie de submăsuri, pachete și variante aferente măsurilor. Începând din anul 2020 a fost introdusă Măsura 21, Măsura specifică de acordare a unui sprijin temporar cu caracter excepțional în cadrul FEADR, ca răspuns la epidemia COVID (articolul 39b). Varianta 11 din 19.10.2020 a PNDR 2014-2020 a publicat pentru prima dată această măsură. Anterior, în urma pandemiei, MADR a emis Ordinul nr. 78 din 19 martie 2020 privind adoptarea măsurilor necesare pentru desfășurarea activităților specifice implementării tehnice și financiare a măsurilor aferente Programului Național de Dezvoltare Rurală 2014-2020 ca urmare a apariției pandemiei COVID-19.

PNDR 2014-2020 a inclus în mod distinct adaptarea la efectele schimbărilor climatice, care vorbeau despre un viitor sumbru marcat de o creștere anuală a temperaturilor medii precum și de creșterea frecvenței evenimentelor meteorologice extreme - secete, inundații etc. (Chereji și colab., 2019).

4.7.1.1. Aspecte generale

Programul Național de Dezvoltare Rurală reprezintă documentul programatic elaborat potrivit Regulamentului (CE) nr. 1305/2013 din 17 decembrie 2013 privind sprijinul pentru dezvoltare rurală acordat din Fondul European Agricol pentru Dezvoltare Rurală (FEADR) și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1698/2005 al Consiliului, în baza căruia au fost accesate sumele alocate României pentru perioada de programare 2014-2020, Regulament transpus în legislația națională prin intermediul Hotărârii nr. 226 din 2 aprilie 2015 privind stabilirea cadrului general de implementare a măsurilor programului național de dezvoltare rurală cofinanțate din FEADR și de la bugetul de stat.

PNDR 2014-2020 a urmărit să stimuleze creșterea economică, să îmbunătățească competitivitatea sectorului agricol și să promoveze dezvoltarea durabilă a teritoriilor rurale.

PNDR 2014-2020 a beneficiat de o alocare financiară semnificativă, fiind finanțat prin FEADR și contribuții de la bugetul național. Totalul fondurilor disponibile pentru perioada 2014-2020 a fost de aproximativ 9,46 miliarde de euro.

Domeniul „Activitățile agricole” și domeniul „Climă și mediu” au deținut cea mai mare pondere din fondurile alocate, de 31%, respectiv 30%, iar măsurile M04 (finanțare 2.413,1 milioane de euro), M13 (finanțare 1.354,9 milioane de euro), M07 (finanțare 1.297,9 milioane de euro), M06 (finanțare 1.105,7 milioane de euro) și M10 (finanțare 1.070,7 milioane de euro) s-au detașat față de celelalte măsuri datorită sumelor repartizate (PNDR 2014-2020).

Obiectivele principale ale PNDR 2014-2020 s-au concretizat în:

1. sprijinirea fermierilor în modernizarea și restructurarea fermelor pentru a deveni mai competitive și sustenabile;
2. promovarea practicilor agricole ecologice și durabile, conservarea biodiversității și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră;
3. sprijinirea diversificării activităților economice în mediul rural, îmbunătățirea infrastructurii rurale și crearea de locuri de muncă;
4. dezvoltarea serviciilor de bază și infrastructurii locale, inclusiv drumuri, apă și canalizare, educație și sănătate.

PNDR 2014-2020 a inclus o serie de măsuri destinate să atingă obiectivele programului, dintre care menționăm:

- Măsura 4: Investiții în active fizice (modernizarea fermelor, procesarea și marketingul produselor agricole și altele);
- Măsura 6: Dezvoltarea exploatațiilor și a întreprinderilor (sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri, diversificarea activităților non-agricole și altele);
- Măsura 7: Servicii de bază și reînnoirea satelor (dezvoltarea infrastructurii rurale, modernizarea infrastructurii de bază);
- Măsura 10: Agromediu și climă (sprijin pentru practici agricole prietenoase cu mediul);

- Măsura 11: Agricultură ecologică (sprijin pentru conversia și menținerea agriculturii ecologice).

Noutatea adusă de PNDR 2014-2020 este reprezentată de susținerea exploatațiilor de dimensiune mică și medie. S-a stabilit o încadrare unitară a acestora în funcție de tipul de agricultură practicat cât și de activitatea agricolă desfășurată, printr-o unitate de măsură valabilă la nivelul întregii Uniuni Europene, Standard Output (SO), care a luat locul unității de dimensiune economică (UDE), valabilă în perioada de preaderare și în primul cadrul financiar multianual post aderare.

PNDR 2014-2020 prin măsurile și submăsurile sale s-a dovedit a fi esențial în succesul afacerilor din toate sectoarele de activitate. Rata mare de succes a demonstrat că a existat interes printre beneficiari și că aceștia și-au pregătit dosarele cu bună-credință, la acest nivel profesionalismul fiind cheia pentru durabilitate (Dan și colab., 2023).

4.7.1.2. Susținerea acordată sectorului cerealier prin PNDR 2014-2020

Programul Național de Dezvoltare Rurală (PNDR) 2014-2020 a jucat un rol esențial în sprijinirea sectorului cerealier din România. Prin intermediul acestui program, au fost implementate diverse măsuri și submăsuri care au vizat îmbunătățirea competitivității fermelor ce cultivau cereale, modernizarea infrastructurii agricole și promovarea practicilor agricole durabile:

1. Măsura 4: Investiții în active fizice

Această măsură a vizat modernizarea și dezvoltarea fermelor și unităților de procesare a cerealelor.

- Submăsura 4.1 a fost dedicată investițiilor în exploatații agricole, incluzând achiziția de echipamente moderne, construcția și renovarea clădirilor cu destinații agricole și îmbunătățirea infrastructurii de irigații. Aceste investiții au dus la creșterea productivității și eficienței în sectorul cerealier.

2. Măsura 6: Dezvoltarea exploatațiilor și a întreprinderilor

Această măsură a sprijinit diversificarea activităților agricole și non-agricole, oferind fermierilor de cereale oportunități de a-și extinde activitatea și în alte domenii.

- Submăsura 6.1: Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri, a încurajat tinerii să se implice în agricultură și să preia fermele de la generațiile anterioare. Acest sprijin a contribuit la reînnoirea forței de muncă în sectorul cerealier (Micu, 2018);
- Submăsura 6.3: Sprijin pentru dezvoltarea fermelor mici, a permis fermierilor să își dezvolte afacerile și să devină mai competitivi.

3. Măsura 10: Agromediu și climă

Această măsură a încurajat fermierii să adopte practici agricole prietenoase cu mediul, contribuind la sustenabilitatea pe termen lung a agriculturii cerealelor.

- Submăsura 10.1: Sprijin pentru practicile agricole durabile, inclusiv rotația culturilor și utilizarea metodelor de combatere a eroziunii solului. Acest sprijin a ajutat la menținerea fertilității solului și la reducerea impactului negativ al agriculturii asupra mediului.

4. Măsura 11: Agricultură ecologică

Această măsură a sprijinit conversia și menținerea practicilor de agricultură ecologică, promovând producția de cereale ecologice.

- Submăsura 11.1: Sprijin pentru conversia la agricultura ecologică, a permis fermierilor să treacă de la agricultura convențională la cea ecologică.
- Submăsura 11.2: Sprijin pentru menținerea practicilor de agricultură ecologică, a asigurat continuitatea acestui tip de agricultură și dezvoltarea pieței pentru produsele ecologice.

5. Măsura 13: Plăți pentru zone care se confruntă cu constrângeri naturale sau alte constrângeri specifice

Această măsură a oferit compensații fermierilor din zonele defavorizate, inclusiv cele montane, pentru a asigura continuitatea activităților agricole în aceste regiuni.

- Submăsura 13.1: Sprijin pentru zonele montane, contribuind la menținerea agriculturii în aceste zone și la prevenirea depopulării rurale.
- Submăsura 13.2: Sprijin pentru zonele cu constrângeri naturale semnificative, asigurându-se astfel că fermierii din aceste zone pot continua să producă cereale în ciuda dificultăților specifice.

Pe lângă acestea, fermierii au putut beneficia și de Programe de formare și consiliere, ce au constat în sesiuni de instruire și asistență pentru fermieri, menite să îmbunătățească abilitățile și cunoștințele lor în practicile agricole sustenabile și inovatoare.

PNDR 2014-2020 a avut un impact semnificativ asupra sectorului cerealier din România, contribuind la modernizarea fermelor, creșterea productivității și adoptarea practicilor durabile. Prin finanțarea oferită, cultivatorii de cereale au reușit să investească în tehnologii moderne, să îmbunătățească infrastructura și să adopte metode de lucru ecologice, toate acestea contribuind la creșterea competitivității și sustenabilității sectorului cerealier pe termen lung.

Un alt domeniu din aria de influență a fost dezvoltarea rurală din România, prin contribuția la modernizarea fermelor, îmbunătățirea infrastructurii rurale și promovarea dezvoltării durabile. Programul a ajutat la crearea de noi locuri de muncă, îmbunătățirea calității vieții în zonele rurale și protejarea mediului.

4.7.2. PNDR de tranziție 2021-2022

În urma crizei economice declanșate de pandemia de COVID-19, proiectul de buget pe termen lung pentru 2018 al Politicii Agricole Comune 2021-2027 (PAC 2021-2027) a fost înlocuit în mai 2020 cu o a doua propunere consolidată de planul de redresare economică „NextGenerationEU”.

Fondurile pentru instrumentul „NextGenerationEU” au provenit din suspendarea temporară a plafonului resurselor proprii la 2% din venitul național brut al UE. Comisia a putut astfel să își utilizeze ratingul de credit foarte ridicat pentru a împrumuta 750 de miliarde

Euro de pe piețele financiare pentru instrumentul „NextGenerationEU” (Chereji și Chiurciu, 2022).

PNDR de tranziție pentru 2021-2022 a apărut ca o soluție temporară pentru a asigura continuitatea sprijinului acordat agriculturii și dezvoltării rurale în Uniunea Europeană, în contextul întârzierii adoptării noului cadru financiar multianual și al noilor regulamente pentru Politica Agricolă Comună pentru perioada 2023-2027. Această soluție a permis statelor membre să continue implementarea proiectelor și să răspundă noilor provocări, asigurând în același timp stabilitatea și sustenabilitatea sectorului agricol și rural.

Principalele aspecte care au condus la crearea acestui program de tranziție sunt prezentate în cele ce urmează:

1. Întârzierea Noului Cadru Financiar Multianual și a Reformei PAC - Reforma PAC, care trebuia să intre în vigoare în 2021, a fost amânată din cauza negocierilor complexe și a provocărilor aduse de pandemia COVID-19. Astfel, s-a întârziat adoptarea noului cadru financiar multianual al UE pentru 2021-2027, afectând și implementarea noilor regulamente PAC;

2. Necesitatea continuității sprijinului - pentru a evita o întrerupere a sprijinului financiar destinat fermierilor și dezvoltării rurale, Comisia Europeană a propus măsuri de tranziție care să asigure continuitatea programelor existente. Aceste măsuri de tranziție au fost esențiale pentru a menține stabilitatea veniturilor fermierilor și pentru a continua implementarea proiectelor de dezvoltare rurală până la adoptarea și implementarea noilor regulamente PAC;

3. Aprobarea Regulamentelor de tranziție - în decembrie 2020, Consiliul European și Parlamentul European au adoptat regulamentele de tranziție pentru PAC, permițând utilizarea fondurilor din cadrul financiar multianual 2021-2027 pentru continuarea programelor de dezvoltare rurală. Astfel, a fost posibilă extinderea finanțărilor pentru Programele de Dezvoltare Rurală până la finalul anului 2022;

4. Flexibilitate și adaptare - PNDR de tranziție 2021-2022 a fost conceput pentru a oferi flexibilitate statelor membre în utilizarea fondurilor europene, permițând adaptarea măsurilor existente la noile provocări și priorități, inclusiv cele legate de mediu și schimbările

climatice. Această perioadă de tranziție a permis, de asemenea, alinierea treptată la obiectivele și prioritățile stabilite în Pactul Verde European (European Green Deal);

5. Implementarea la nivel național - în România, implementarea PNDR de tranziție a fost gestionată de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, în colaborare cu Agenția pentru Finanțarea Investițiilor Rurale și Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură. Aceste agenții au avut rolul de a administra fondurile și de a asigura continuitatea proiectelor de dezvoltare rurală.

PNDR de tranziție 2021-2022 a adus noutăți și ajustări menite să asigure continuitatea sprijinului pentru fermieri și dezvoltarea rurală, adaptându-se la noile provocări și priorități ale UE. Flexibilitatea în utilizarea fondurilor, creșterea plafonului de finanțare pentru anumite măsuri, simplificarea procedurilor și integrarea priorităților Pactului Verde European au fost elemente cheie ale acestui program de tranziție.

4.7.2.1. Aspecte generale

PNDR de tranziție pentru 2021-2022 a fost un program temporar stabilit pentru a asigura continuitatea sprijinului acordat agriculturii și dezvoltării rurale în perioada de tranziție dintre vechiul și noul cadru financiar al Uniunii Europene.

Finanțarea pentru perioada de tranziție a provenit din fondurile europene alocate prin Politica Agricolă Comună și a fost completată de cofinanțare națională. În România, bugetul total pentru această perioadă a fost de aproximativ 3,26 miliarde de euro, incluzând atât fondurile europene, cât și cofinanțarea națională. Suma alocată trebuie să se plătească beneficiarilor până la sfârșitul anului 2025.

Așteptările de la PNDR de tranziție au fost legate de: stabilizarea veniturilor fermierilor, stimularea investițiilor în agricultură și sprijinirea dezvoltării comunităților rurale. De asemenea, programul a vizat reducerea impactului negativ asupra mediului și promovarea unor practici agricole mai sustenabile.

PNDR de tranziție 2021-2022 a urmărit trei aspecte importante:

- continuitatea sprijinului financiar prin asigurarea unei tranziții line către noul cadru financiar, evitând astfel întreruperea sprijinului pentru fermieri și comunitățile rurale;

- sustenabilitate și inovație prin promovarea practicilor agricole durabile și inovative pentru a îmbunătăți competitivitatea sectorului agricol și a dezvolta zonele rurale;
- rezistența și adaptabilitatea la schimbările climatice prin încurajarea măsurilor care să contribuie la reziliența agriculturii în fața schimbărilor climatice și la protecția mediului.

În general, măsurile finanțate s-au referit la:

- investiții în exploatațile agricole: finanțarea modernizării și creșterii performanței fermelor, inclusiv prin achiziționarea de utilaje și tehnologii noi;
- sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri: încurajarea tinerilor să se stabilească în zonele rurale și să dezvolte afaceri agricole;
- măsuri de agro-mediu și climă: promovarea practicilor agricole prietenoase cu mediul și adaptarea la schimbările climatice;
- sprijin pentru dezvoltarea infrastructurii rurale: îmbunătățirea infrastructurii locale, cum ar fi drumurile, rețelele de apă și canalizare, pentru a spori calitatea vieții în comunitățile rurale;
- formare și transfer de cunoștințe: programe de formare și consiliere pentru fermieri, pentru a îmbunătăți competențele și cunoștințele în domeniul agriculturii durabile și inovative.

Programul Național de Dezvoltare Rurală de tranziție 2021-2022 a introdus câteva noutăți și ajustări pentru a asigura continuitatea sprijinului pentru sectorul agricol și rural în perioada de tranziție dintre vechiul și noul cadru financiar al Uniunii Europene. Principalele noutăți aduse de acest program de tranziție au fost următoarele:

1. Flexibilitatea în utilizarea Fondurilor - Statele membre au avut posibilitatea de a realoca fonduri necheltuite din cadrul programului anterior (2014 - 2020) pentru a răspunde mai bine nevoilor actuale și pentru a aborda noile priorități, inclusiv cele legate de mediu și schimbările climatice.

2. Introducerea noilor Măsuri și adaptarea celor existente - pentru a reflecta noile provocări și priorități. De exemplu:

- Măsuri de agro-mediu și climă: s-au intensificat eforturile pentru a promova practicile agricole durabile și prietenoase cu mediul, în conformitate cu obiectivele Pactului Verde European;
- Sprijin pentru investiții în infrastructura digitală: au fost încurajate investițiile în digitalizarea agriculturii și a zonelor rurale, pentru a îmbunătăți conectivitatea și accesul la tehnologii moderne.

3. Creșterea plafonului de finanțare pentru anumite Măsuri - în unele cazuri, plafonul de finanțare a fost crescut pentru a reflecta creșterea costurilor și a nevoilor de investiții. De exemplu, sprijinul pentru tinerii fermieri și investițiile în modernizarea fermelor au beneficiat de alocări financiare mai mari.

4. Simplificarea procedurilor de accesare a Fondurilor - pentru a facilita accesul fermierilor și al altor beneficiari la fondurile disponibile, au fost simplificate procedurile de aplicare și de raportare. Acest lucru a inclus reducerea birocrăției și utilizarea mai eficientă a platformelor digitale pentru depunerea cererilor și raportarea progresului proiectelor.

5. Accent pe reziliența Sectorului agricol - Programul de tranziție a pus un accent deosebit pe măsurile care au contribuit la creșterea rezilienței sectorului agricol în fața provocărilor, cum ar fi schimbările climatice și pandemiile. Aceste măsuri au inclus:

- promovarea diversificării culturilor și a practicilor agricole adaptative;
- investiții în infrastructura de irigații și gestionarea resurselor de apă.

6. Integrarea Priorităților Pactului Verde European – PNDR de tranziție a fost aliniat cu obiectivele Pactului Verde European, punând un accent special pe:

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră în agricultură;
- promovarea economiei circulare și a gestionării durabile a resurselor naturale.

7. Suport pentru tranziția digitală – Încurajarea adoptării tehnologiilor digitale în agricultură a fost o noutate importantă, vizând creșterea eficienței și competitivității sectorului agricol prin:

- utilizarea dronelor și a senzorilor pentru monitorizarea culturilor;
- implementarea sistemelor de gestionare digitală a fermelor.

O noutate a PNDR de tranziție 2021-2022 a reprezentat-o *Submăsura 6.1, Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri*, care a pus la dispoziția beneficiarilor 100 milioane Euro (din care 30 de milioane de Euro pentru zona montană). Pentru fiecare proiect tinerii fermieri au primit între 40.000-70.000 euro, în funcție de dimensiunea economică a fermei și de activitatea desfășurată. Submăsura a constituit o oportunitate valoroasă pentru tinerii fermieri din diaspora care au dorit să se stabilească în România și să dezvolte afaceri agricole. Prin sprijinul financiar oferit și măsurile de încurajare a practicilor sustenabile și inovatoare, această submăsură a contribuit la revitalizarea zonelor rurale și la creșterea competitivității sectorului agricol (AFIR-Ghid sintetic SM 6.1, 2023).

Și *Submăsura 4.1, Investiții în exploatații agricole*, a cuprins o serie de modificări comparativ cu submăsura similară din PNDR 2014-2020, cum ar fi cele opt Pachete de sprijin, care au permis o mai bună gestionare a fondurilor și o diversificare a ariei de interes:

P 4.1.1 - Achiziții simple de utilaje agricole și/sau irigații, drenaj, desecare la nivelul fermei - vegetal;

P 4.1.2 - Condiționare și procesare în fermă și marketing - modernizare exploatație - vegetal, exceptând legumicultura și cartofii;

P 4.1.3 - Condiționare și procesare în fermă și marketing - modernizare exploatație - zootehnic;

P 4.1.4 - Tineri fermieri - achiziție utilaje;

P 4.1.5 - Investiții în zootehnie (producție primară, condiționare și marketing) - Național;

P 4.1.6 - Investiții în zootehnie (producție primară, condiționare și marketing) - Montan;

P 4.1.7 - Legume (inclusiv în spații protejate) și cartofi (producție primară, condiționare și marketing) – înființare, extindere, modernizare;

P 4.1.8 - Condiționare, procesare și marketing – legume, cartofi – modernizare exploatație (AFIR-Ghid sintetic SM 4.1, 2023).

4.7.2.2. Susținerea acordată sectorului cerealier prin PNDR de tranziție 2021-2022

PNDR de tranziție 2021-2022 a acordat sprijin important sectorului cerealier, având în vedere rolul său esențial în economia României.

Principalele forme de susținere acordate sectorului cerealier prin acest program sunt redate mai jos:

1. Investiții în exploatațile agricole - pentru a îmbunătăți competitivitatea și productivitatea fermelor de cereale, PNDR de tranziție a finanțat investiții în modernizarea exploataților agricole. Aceste investiții au inclus:

- achiziția de echipamente și utilaje agricole moderne: combine, tractoare, semănători și alte echipamente necesare pentru cultivarea și recoltarea cerealelor;

- tehnologii de precizie: utilizarea senzorilor și a dronelor pentru monitorizarea culturilor și aplicarea precisă a îngrășămintelor și pesticidelor;

- construirea și modernizarea silozurilor și a depozitelor de cereale: asigurarea unor condiții optime de stocare pentru a reduce pierderile post-recoltare și pentru a îmbunătăți calitatea cerealelor.

2. Măsuri de Agro-mediu și Climă - Sectorul cerealier a beneficiat de măsuri destinate promovării practicilor agricole sustenabile, care contribuie la protecția mediului și la adaptarea la schimbările climatice. Aceste măsuri au inclus:

- culturi de acoperire și rotația culturilor: practici care îmbunătățesc fertilitatea solului și reduc eroziunea solului;

- reducerea utilizării îngrășămintelor și pesticidelor chimice: promovarea agriculturii ecologice și a utilizării produselor de protecție a plantelor prietenoase cu mediul;

- managementul eficient al apei: tehnologii și practici care optimizează utilizarea resurselor de apă, esențiale pentru culturile de cereale.

3. Sprijin pentru tinerii fermieri - aceștia au beneficiat de sprijin financiar pentru a-și începe și dezvolta afacerile agricole. Această submăsură a avut ca scop încurajarea generației tinere să se implice în agricultură și să contribuie la modernizarea sectorului, prin:

- subvenții pentru instalare: fonduri nerambursabile acordate tinerilor fermieri pentru a-și pune bazele exploatațiilor agricole;

- acces la formare și consiliere: programe de formare profesională și mentorat pentru tinerii fermieri, pentru a le îmbunătăți competențele și cunoștințele în domeniul cultivării cerealelor.

4. Dezvoltarea infrastructurii rurale - PNDR de tranziție a susținut dezvoltarea infrastructurii rurale, ceea ce a avut un impact pozitiv asupra sectorului cerealier prin:

- modernizarea drumurilor agricole: îmbunătățirea accesului la terenurile agricole și facilitarea transportului cerealelor către piețe;

- acces la rețelele de irigații: extinderea și modernizarea sistemelor de irigații pentru a asigura o gestionare eficientă a apei, crucială pentru culturile de cereale în perioadele de secetă.

5. Tranziția digitală și inovația - sectorul cerealier a beneficiat de măsuri care promovează tranziția digitală și inovația în agricultură:

- sisteme de gestionare a fermelor: implementarea de software și aplicații pentru monitorizarea și gestionarea eficientă a exploatațiilor Agricole;

- tehnologii de precizie: utilizarea datelor satelitare și a senzorilor pentru optimizarea practicilor agricole și creșterea randamentului culturilor.

Prin PNDR de tranziție 2021-2022, sectorul cerealier a beneficiat de o gamă largă de măsuri de sprijin care au vizat modernizarea și eficientizarea exploatațiilor agricole, promovarea practicilor sustenabile, sprijinirea tinerilor fermieri, dezvoltarea infrastructurii rurale și încurajarea inovației și digitalizării. Aceste măsuri au contribuit la creșterea competitivității și rezilienței sectorului cerealier în fața provocărilor actuale și viitoare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Ahmed O., Glauben T., Heigermoser M., Prehn S., 2021, With great power comes great responsibility: the EU and the Black Sea Region take leadership of the global wheat market, IAMO policy briefs, issue 41, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-139998>.
2. Anton Iulia, Dorneanu A., Dana Daniela, Coteș Valentina, 2010, Agriculture development of Romania în EU integration conditions by using unconventional means of fertilization, Research Journal of Agricultural Science, vol. 42 (3), pp. 8-13, Agroprint Editorial, Timișoara, UASVMB Timișoara.
3. Berbecel O., Eftimescu M., Mihoc C., Socor Elena, Cusursuz B., 1984, Cercetări privind resursele agroclimatice ale R. S. România, Buletin Informativ ASAS, nr. 13.
4. Bergmann W., 1992, Nutritional disorders of plants. Gustav Fisher, New-York, pp. 20-100.
5. Bojoi I., 2000, România - Geografie fizică, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași.
6. Bonta B., Bucurean E., Tirpe G., 2011, Results regarding the Fusarium attack on some winter wheat varieties, in corelation with nitrogen fertilization, Annals of the University of Oradea, Fascicle: Environmental Protection, Vol. 17, pp. 27-36.
7. Borlan Z., Țigănaș Letiția, Mischie Gh., Dornescu D., Cătănescu V., Alexandrescu Ariadna, Ștefănescu Daniela, Soare Maria, Kurtinecz P., Bandu G., Gavriluță I., Nițescu Sofia, 1992, Diagnosticarea stărilor negative de vegetație cauzate de insuficiența sau excesul elementelor nutritive. Recomandări pentru prevenirea și combaterea dereglărilor de nutriție la principalele culturi, Ed. Tehnică Agricolă, București.
8. Borlan Z., Hera C., 1994, Metode de apreciere a stării de fertilitate a solului în vederea folosirii raționale a îngrășămintelor. Ed. Ceres, București.
9. Borlan Z., Hera C., Buzdugan I., Kurtinecz P., Tănase Gh., 1994, Fertilitatea și fertilizarea solurilor (Compendiu de agrochimie), Ed. Ceres, București.
10. Borlan Z., Hera C., Tănase Gh., Nebunelea Dobrița, 1995, Îngrășăminte simple și complexe foliare, Ed. Ceres, București.
11. Borlan Z., Dorneanu A., 1998, Fertilizarea culturilor agricole cu

- mijloace neconvenționale. Implicații pentru protecția mediului împotriva poluării chimice, *Lucrările Simpozionului „Protecția mediului în agricultură”*, pp. 470-489, Ed. Helicon, Timișoara.
12. Borlan Z., Furculeșteanu Andaluzia, Țigănaș Letiția, Ștefănescu Daniela, Beldiman Gh., Gavriluță I., Nebunelea Dobrița, 2001, Fertilizarea cu microelemente în cadrul unor sisteme durabile de producție vegetală, *Lucrările celei de-a XVI-a Conferințe Naționale pentru Știința Solului*, Vol. 30B, pp. 175-184.
 13. Bottalico A., Perrone G., 2002, Toxigenic *Fusarium* species and Mycotoxins Associated with Head Blight in Small-Grain Cereals in Europe, *European Journal of Plant Pathology*, 108, pp. 611-624.
 14. Brînaru A.I., Dona I., 2015, EU Funds for the Romanian Agriculture during 2007-2013. Study case Measure 121 - Statistical data and practical Implications, *Scientific Papers, Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*, Vol. 15, Issue 2, pp. 37-44.
 15. Bunilă I., 2023, Cum se făcea agricultura pe vremea boierilor. De ce credeau țăranii că munca cu ziua este o rușine, *Historia - Istorie Modernă Românească*, disponibil online la: <https://historia.ro/sectiune/general/cum-se-facea-agricultura-pe-vremea-boierilor-de-2248288.html>.
 16. Chereji A.I., Chiurciu I.A., Maerescu C.M., Țuțui D., Chereji I.Jr., 2019, A (Sustainable) CAP after Brexit and the Paris Agreement. Views from Romania, *Lucrări Științifice Management Agricol*, vol. 21, no. 2, pp. 11-16.
 17. Chereji A.I., Chiurciu I.A., 2022, Dezvoltare Rurală post 2020. Oportunități și provocări, pp. 11-55, Ed. Estfalia, București.
 18. Chereji A. I., Maerescu C. M., Chereji I. Jr., Chiurciu I. A., Țuțui D., Dana D., 2022, Digital transformation in the agricultural field in the context of the new CAP 2023-2027, developments and perspectives, *Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Science and Food Science and Technology*, pp. 41-47.
 19. Chiurciu Irina Adriana, Soare Elena, Dana Maria Constantin, Grigore Elena, Bogan Elena, 2020, Analysis regarding the evolution of the cereal sector in the North-East Region of Romania, *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* Vol. 20, Issue 4, pp. 139-145.

20. Chiurciu Irina Adriana, Dana Daniela, Chereji Aurelia-Ioana, Chereji Ioan Jr., Voicu Valentina, Firațoiu Andreea Roxana, 2022a, Research on soil and nutrient losses through liquid runoff, in order to mitigate the climate risks to which Romania is exposed, in the context of CAP, *Earth*, 3, pp. 639-651.
21. Chiurciu I.A., Certan I., Dinu T.A., Soare E., Stoicea P., 2022b, The contribution of the member states to the consolidation of the EU's role on the cereals market, in the context of the current geopolitical instability, *Creșterea economică în condițiile globalizării*, Ediția a 16-a Chișinău, Moldova, 12-13.10.2022.
22. Chiurciu Irina Adriana, Soare Elena, Dana Daniela, Chereji Aurelia Ioana, Voicu Valentina, Chereji I. Jr., 2022c, Fertilisation management of wheat contaminated with *Fusarium Graminearum* at Albota Agricultural Development and Research Station, Argeș County, Romania, *Scientific papers, Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Volume: 22, Issue: 2, pp. 173-182.
23. Chiurciu I., Soare E., Certan I., Chereji A., Voicilaș D.M., Stoicea P., 2022d, International trade of cereals: the contribution of Romania, *Scientific papers "Agrarian Economy and Rural Development – Trends and Challenges"*, volume 13, issue 2022, pp. 67-74.
24. Chiurciu I.A., Dana D., Voicu V., Cofas E., Chereji A. I., Budău R., 2023a, Management of risks for wheat contamination with *Fusarium graminearum*, *Romanian Agricultural Research*, No. 40, pp. 549-555.
25. Chiurciu I.A., Soare E., Voicilaș D.M., Certan I., 2023b, Aspects regarding the production and marketing of cereals in the Black Sea basin area, *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*, Vol. 23, Issue 1, pp. 139-146.
26. Constantin M., Sacală M.D., Dinu M., Piștală M., Pătărlăgeanu S.R., Munteanu I.D., 2022, Vegetable trade flows and chain competitiveness linkage analysis based on Spatial Panel Econometric Modelling and Porter's Diamond Model, *Agronomy* 12, 2, pp. 411, <https://doi.org/10.3390/agronomy12020411>.
27. Coteț Valentina, Dana Daniela, 2012, Preliminary data concerning the characterization of mineral nutrition status of winter wheat plants to Livada SCDA and Tg. Mures SCDB, *Journal of Environmental*

- Protection and Ecology, vol. 13, no. 2A, pp. 896-899.
28. Crenganiș A.M., 2023, Spațiul Extins al Mării Negre, scurt tablou descriptiv, Casa Mării Negre, disponibil online la: <https://www.casamariinegre.ro/studii/geopolitica/104/spatiul-extins-al-marii-negre-scurt-tablou-descriptiv>, accesat pe 12.12.2023;
 29. Dan M.M., Cuc N., Satmari L.L., Chereji A.I., 2023, The Support for the processing of agricultural products in the context of NRDP 2014-2020. Case study - Bakery and pastry units, Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Science and Food Science and Technology, pp. 84-89.
 30. Dana Daniela, Borlan Z., Budoi Gh., Gavriliuță I., Ștefănescu Daniela, Istrati Elena, Lazăr Rodica, Nebunelea Dobrița, 2001, Phosphorus fertilization within sustainable crop production systems. Intern. Symp.of CIEC. Proc. Suceava, Ed. Agris, București.
 31. Dana Daniela, Dorneanu Emilia, Dorneanu A., Timbota I., Povarnă Fl., Clotan Gh., Șșerdinescu A., Călinoiu I., 2005, Efficiency of different potash fertilizers on some field crops in Romania. Biogeochemistry of potassium in agricultural systems of Central-Eastern European Countries, Fertilizers and fertilization nr. 3 (24).
 32. Dana Daniela, FS 44-150408, 2008, Method for determining the economically optimal rate of phosphorus fertilizer application, COST 869, WG 3, Roma, Italia.
 33. Dana Daniela, Răducu Daniela, Mihalache Daniela, Anton Iulia, Anghelescu L., Grigore Adriana, Eftene M., Dodocioiu Ana-Maria, Mocanu R., Filiche E., Purnavel Gh., 2008, Foliar fertilization an efficient method for reduction of nutrients losses in the environment, Analele Universității din Craiova, vol. XXXVIII/A, pp. 345-349, Ed. Universitaria, Craiova.
 34. Dana Daniela, Soare Maria, Coteț Valentina, Krogstad Tore, Bechmann Marianne, Oancea Florin, Lupu Carmen, Chițoran Florentin, Anton Iulia, Părvan Lavinia, 2010, Study on recommendations of the phosphorus fertilization to winter wheat crop practices in Romania and Norway, Lucrări Științifice, USAMV Iași, seria Agronomie, vol. 53 (3), pp. 199-201, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
 35. Dana Daniela, Coteț Valentina, Anton Iulia, Rizea Nineta, Oancea F., Chițoran F., 2013, Results obtained using SDEC lysimeter in experiments at S.C. Agrotehnic S.R.L. Păulești, Journal of

- Environmental Protection and Ecology, vol. 14, no. 1, pp. 80-84.
36. Dana Daniela, Chiurciu Irina Adriana, Voicu Valentina, 2017a, Estimations concerning the increasing of the wheat production in Prahova county, Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development", Volume 17, Issue 1, pp. 141-145.
 37. Dana Daniela, Voicu Valentina, Seceleanu I., 2017b, Studiu privind caracterizarea pedoclimatică pentru microzonele cu risc crescut al atacului de *Fusarium sp.* la grâu, Ed. Estfalia, București.
 38. Dana Daniela, Chiurciu Irina Adriana, Voicu Valentina, Soare Elena, Popescu O. M., Popescu Claudia, 2019, The effect of special foliar fertilization applied on inbred sunflower lines in hybrid sunflower seed production, Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development, 19 (1), pp. 123-126.
 39. Dana Daniela, Chiurciu Irina Adriana, Firatoiu Andreea, Voicu Valentina, Chereji Aurelia Ioana, Soare Elena, Chereji Ioan Jr., 2021, Management of mineral fertilisation in relation to wheat contamination with *Fusarium Graminearum*, Annals of the University of Oradea, Fascicle: Environmental Protection, Vol. 37, 2021, pp. 25-32.
 40. Dana D., Chiurciu I. A., Chereji A. I., Firatoiu A. R., Voicu V., Chereji I. Jr., 2022, Management of fertilization at SCDCB Târgu Mureș in relation to wheat contamination with *Fusarium graminearum*, Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Science and Food Science and Technology, vol. XXXVII, Anul 27, pp. 75-80.
 41. Desjardins A.E., 2006, Fusarium-Mycotoxins Chemistry Genetics and Biology, Plant Pathology (2007) Vol. 56(2), pp. 337-338, <https://10.1111/j.1365-3059.2006.01505.x>.
 42. Dumitru E. A., Tudor V. C., Micu A. R., Micu M. M., 2017, Analysis regarding the Direct Payments in the European Union, Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development, 17(4), pp.113-116.
 43. Florea N., Coteț Valentina, 2012, Soil, source of information, Analele Universității din Craiova, seria Agricultură-Montanologie-Cadastru, Facultatea de Agricultură, vol. XLII/1, pp. 254-263.
 44. Heigermoser M., Götz L., Svanidze M., 2021, Price formation within

- Egypt's wheat tender market: Implications for Black Sea exporters, *Agricultural Economics*, volume 52, issue 5, pp. 819-831, <https://doi.org/10.1111/agec.12656>.
45. Humphreys G., Brown D., Clarke J., De Pauw R., Fox S., Nass H., Shugar L. and Voldeng H., 2001, Progress towards Fusarium head blight resistant spring wheat in Canada. *Agriculture and Agri-Food Canada*, Ottawa, pp. 5-8.
 46. Kamle M., Mahato D.K., Devi S., Lee K.E., Kang S.G., Kumar P., 2019, Fumonisin: Impact on agriculture, food, and human health and their management strategies. *Toxins* 2019, 11(6), pp. 328, doi.org/10.3390/toxins11060328.
 47. Kazan K., Gardiner M.D., 2017, Transcriptomics of cereal-Fusarium graminearum interactions: what we have learned so far, *Mol. Plant Pathol.*, no. 19, pp. 764-778.
 48. Leucă (Drobotă) B., 2010, Teză de doctorat - Rezumat, disponibil online la: http://www.uaiasi.ro/ro/files/doctorat/2010/2010_sept_Leuca_Benedicta_ro.pdf
 49. Liu S., Anderson J.A., 2003, Marker assisted evaluation of Fusarium head blight resistant wheat germplasm, *Crop Sci.*, no. 43, pp. 760-766.
 50. Medelete D.M., Pănzaru R.L., Vladu M., Matei G., 2018, Some considerations regarding the primary wheat supply in Romania and its composition (2014-2016), *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Vol. 18, Issue 1, pp. 245-252.
 51. Micu M. M., 2018, Research on accessing European Funds for Young Farmers in Romania under the two National Rural Development Programs, 33rd International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Managerial Issues in Modern Business" – Warsaw, 26-27 September 2018.
 52. Miedaner T., Schneider B., Gieger H.H., 2003, Deoxynivalenol (DON) content and Fusarium head blight resistance in segregating winter rye and winter wheat. *Crop Sci.*, no. 43, pp. 519-526.
 53. Mielniczuk E., Bednarz B.S., 2020, Fusarium head blight, mycotoxins and strategies for their reduction, *Agronomy* 2020, 10 (4), pp. 50, doi.org/10.3390/agronomy10040509.

54. Mocanu Victoria, Coteț Valentina, Dumitru Sorina, Eftene M., 2010, Grouping of the lands from Olt-Vedea area according to their specific management requirements, *Lucrări Științifice*, vol. 53, nr. 3, seria Agronomie, *Lucrările celei de a XIX-a Conferințe Naționale pentru Știința Solului*, Iași, 23-29 august 2009, pp. 281-288.
55. Nganje W. E., Kaitibie S., Wilson W. W., Leistritz F. L., Bangsund D. A., 2004, Economic impacts of Fusarium head blight in wheat and barley: 1993-2001, *Agribusiness & Applied Economics Report No. 538*, pp. 1-53.
56. Nicolaescu I., 1981, *Irigații prin scurgere la suprafață*, Ed. Ceres, București.
57. Pasquali M., Beyer M., Logrieco A., Audenaert K., Balmas V., Basler R., Boutigny A. L., Chrpová J., Czembor E., Gagkaeva T., González-Jaén M. T., Hofgaard I.S., Köycü N. D., Hoffmann L., Lević J., Marin P., Miedaner T., Migheli Q., Moretti A., Müller M. E. H., Munaut F., Parikka P., Pallez-Barthel M., Piec J., Scaufflaire J., Scherm B., Stanković S., Thrane U., Uhlig S., Vanheule A., Yli-Mattila T., Vogelgsang S., 2016, A European Database of Fusarium graminearum and F. Culmorum Trichothecene Genotypes *Front, Microbiol.* 7:406. doi: 10.3389/fmicb.2016.00406.
58. Pănzaru R.L., Vladu M., Medelele D.M., Bodescu D., 2018, Romania's cereal external trade between 2014 and 2016, *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Vol. 18, Issue 1, pp. 319-324.
59. Piacentini K. C., Rocha L. O., Savi G. D., Carnielli-Queiroz L., De Carvalho Fontes L., Correa B., 2019, Assessment of toxigenic Fusarium species and their mycotoxins in brewing barley grains, *Toxins* 2019, 11 (1), pp. 31, doi.org/10.3390/toxins11010031.
60. Popescu A., 2018, Maize and wheat - top agricultural products produced, exported and imported by Romania, *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Vol. 18, Issue 3, pp. 339-352.
61. Răducu Daniela, Dana Daniela, Seceleanu I., Crăciun C-tin., Anghel Amelia, Gherghina Alina, 2009, Some pedo-ecological characteristics of the active layer of Vertic Luvisol from Albota-Argeș. *Scientific Papers, USAMV Bucharest, Series A, Vol. LII*, pp. 43-47.

62. Salgado J.D., Madden L. V., Paul P.A., 2014, Efficacy and economics of integrating in-field and harvesting strategies to manage Fusarium head blight of wheat. *Plant disease* 2011, 95 (11), pp. 1448-1457.
63. Salgado J.D., Wallhead M., Madden L.V., Paul P.A., 2011, Grain harvesting strategies to minimize grain quality losses due to Fusarium head blight in wheat, *Plant Dis.*, 95, pp. 1448-1457.
64. Sebestien L.E., Iova I., Sandro L.A., Matei A.A., Chereji A.I., 2023, Trends regarding rural development post 2020. Case study - Bihor County, Romania, *Lucrări Științifice Management Agricol*, Vol. 24, No. 3, pp. 380.
65. Seceleanu I., Munteanu I., Simota C., 1994, Microvariability on the main characteristics of swell shrink clay soils from the Wester Romanian Plain, *The 15th ICSS Acapulco*, Mexic, 2 p.
66. Seceleanu I., Dana Daniela, Dumitru M., Rizea Nineta, Vrînceanu G.A., Gherghina Carmen Alina, Oprica Ioana, Grigore Adriana Elena, Soare Maria, Sîrbu Carmen Eugenia, Mihalache Daniela, 2010a, Studiu privind elaborarea recomandărilor de fertilizare și amendare la cultura de grâu în vederea reducerii incidenței atacului de *Fusarium graminearum* în zona Păulești, Ed. Sitech, Craiova.
67. Seceleanu I., Dana Daniela, Dumitru M., Rizea Nineta, Vrînceanu G. A., Gherghina Carmen Alina, Oprica Ioana, Grigore Adriana Elena, Soare Maria, Sîrbu Carmen Eugenia, Mihalache Daniela, 2010b, Studiu privind caracterizarea profilelor de sol și monitorizarea nutriției minerale la diferite soiuri de grâu în legătură cu riscul de apariție a atacului de *Fusarium graminearum* în loturile demonstrative de la INCDA Fundulea, SCDA Albota, SCDA Livada și SCDB Târgu Mureș, Ed. Sitech, Craiova, 65 pp.
68. Smedescu D. I., Fintineru A., Tudor V.C., Carbarau C., Vasile-Tudor B., 2018, The development of trade with wheat at the global level, *Economic and Social Development*, 36th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Building Resilient Society", Book of Proceedings, pp. 488-495.
69. Soare E., Cofas E., 2011, Ialomita country grain sector development, *Scientific Papers Series A-Agronomy*, USAMV Bucharest, Vol. LIV, pp. 504-509.
70. Soare E., Chiurciu I.A., 2016, Research on the Romanian wheat market, *Scientific Papers Series Management, Economic*

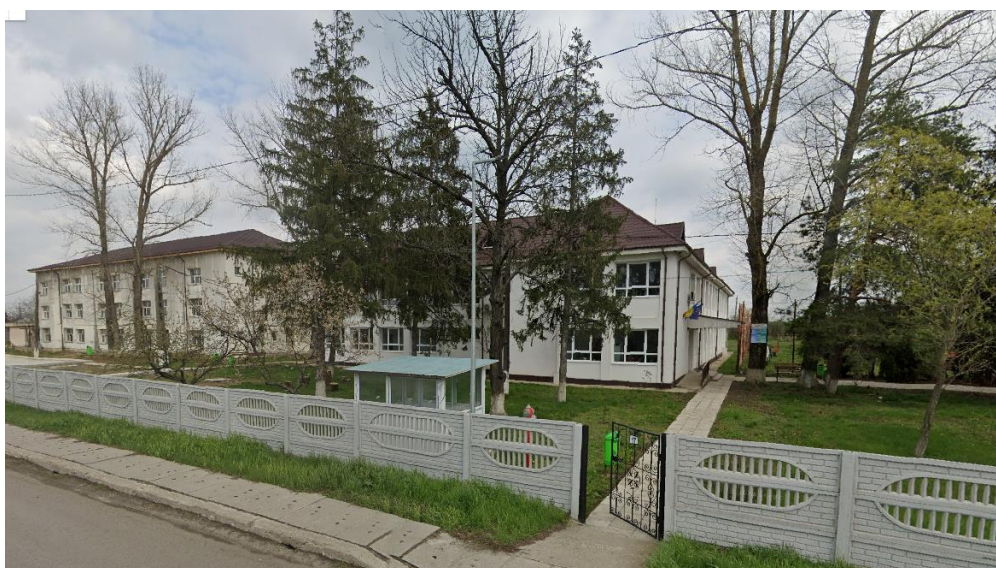
- Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol. 16, Issue 2, pp. 287-292.
71. Soare Elena, Chiurciu Irina Adriana, 2020a, Research on the wheat market in the South-Muntenia Region, Romania, Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol. 20, Issue 2, pp. 453-458.
 72. Soare Elena, Adriana Chiurciu Irina, David Livia, Bălan Aurelia Vasilica, Chereji Ioan Jr., Chereji Aurelia Ioana, 2020b, Current trends in cereals production and marketing for the North-West Region of Romania, Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Husbandry and Food Science and Technology, Vol. XIX/A 2020, pp. 125-134.
 73. Taheri P., 2018, Cereal diseases caused by *Fusarium graminearum*: from biology of the pathogen to oxidative burst-related host defense responses, Eur. J. Plant Pathol., no. 152, pp. 1-20.
 74. Teaci D., 1980, Bonitarea terenurilor agricole, Ed. Ceres, București.
 75. Tudor V.C., Stoicea P., Chiurciu I.A., Soare E., Iorga A.M., Dinu T.A., David L., Micu M.M., Smedescu D.I., Dumitru E.A., 2023, The use of fertilizers and pesticides in wheat production in the main European Countries, Sustainability, 15, 3038, <https://doi.org/10.3390/su15043038>.
 76. Ungureanu Al., 1993, Geografia Podișurilor și Câmpiilor României, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași.
 77. Wilhite D.A, 2000, Drought as a natural hazard: concepts and definitions, in Drought: A Global Assessment, edited by D. A. Wilhite, London (UK)/New York (USA), Routledge, pp. 3-18.
 78. *** Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură, 2022 – Raport de activitate 2022, disponibil online la: https://apia.org.ro/wp-content/uploads/2023/03/RAPORT-ANUAL-APIA_2022_FINAL.pdf.
 79. *** Agenția pentru Finanțarea Investițiilor Rurale - AFIR, 2023, Ghid sintetic sM 4.1, Investiții în exploatații agricole, disponibil online la: https://portal.afir.info/Uploads/GHIDUL%20Solicitantului/2021_tranzitie/GS%20Sintetic/Ghid%20sintetic%20sM%204.1%20-%20final.pdf.
 80. *** Agenția pentru Finanțarea Investițiilor Rurale - AFIR, 2023, Ghid sintetic sM 6.1, Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri, disponibil online la: https://portal.afir.info/Uploads/GHIDUL%20Solicitantului/2021_tranzit

ie/GS%20Sintetic/Ghid%20sintetic%20sM%206.1%20-%20FINAL%2018.08.pdf.

81. *** Eurostat Statistics Explained, 2023, Agricultural production – crops, disponibil online la: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=550150#Cereals>, accesat pe 23.12.2023.
82. *** Eurostat, 2023, Database, disponibil online la: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>, accesat pe 13.08.2023.
83. *** Faostat, 2023, Data, disponibil online la: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>, accesat pe 28.11.2023.
84. *** Gazeta de Agricultură, 2017, Soiurile romanesti de grau care au fost foarte productive in ultimii ani, disponibil online la: <https://www.gazetadeagricultura.info/plante/cereale/432-grau/20592-soiurile-romanesti-de-grau-care-au-fost-foarte-productive-in-ultimii-ani.html>.
85. *** Historia, 2012, Știați că în România se cultiva grâu din preistorie? Iată dovada, disponibil online la: <https://historia.ro/sectiune/actualitate/stiati-ca-in-romania-se-cultiva-grau-din-583791.html>.
86. *** IndexMundi, 2023, Wheat Domestic Consumption by Country in 1000 MT, disponibil online la: <https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=wheat&graph=domestic-consumption>, accesat pe 21.10.2023.
87. *** Institutul Național de Statistică / INS, 2023, Bilanțuri alimentare, disponibil online la: <https://insse.ro/cms/ro/tags/bilanturi-alimentare>, accesat pe 03.09.2023.
88. *** Institutul Național de Statistică / INS, 2023, Tempo online, disponibil online la: www.insse.ro, accesat pe 13.08.2023.
89. *** International Trade Center (ITC), 2023, disponibil online la: <https://intracen.org/resources/data-and-analysis/trade-statistics>, accesat la 11.11.2023.
90. *** Itinerarii pontice, 2023, Marea Neagră, disponibil online la: <https://ecomareaneagra.wordpress.com/marea-neagra/>, accesat pe 12.12.2023.
91. *** IUSS Working Group WRB, 2022. World Reference Base for Soil Resources (WRB-SR, 2022). International soil classification system

- for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.
92. *** Liceului Tehnologic "Mihai Viteazul" Călugăreni, județul Giurgiu, <https://www.google.com/maps/>)
 93. *** Metodologia Elaborării Studiilor Pedologice, 1987, Vol, I, II, III, I.C.P.A., Red. coord.: Florea N., Bălăceanu V., Răuță C., Canarache A., Ed. Redacția de propagandă și Tehnică Agricolă, București .
 94. *** Programul Național de Dezvoltare Rurală pentru perioada 2014 – 2020, disponibil online la: <https://www.madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/2023/Program-National-de-Dezvoltare-Rurala-2014-2020-v17.pdf>.
 95. *** Proiect PNCDI II 51-040 „Gestionarea riscurilor contaminării grâului cu fusariotoxine în timpul vegetației (GRIFOX)”, INCDPAPM – ICPA București, rapoarte de cercetare (responsabil proiect - Dana Daniela).
 96. *** RISSA Methodology of analysis for assessing mineral plant nutrition, 1980.
 97. *** RISSA Methodology of agrochemical soil analysis for determining the needs of amendments and fertilisers, 1981.
 98. *** Soil Survey Staff 1999, Soil Taxonomy (USDA-ST): A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys, 2nd edition. Agricultural Handbook 436, Natural Resources Conservation.
 99. *** SRTS, 2012, Sistemul Român de Taxonomie al Solurilor, Florea N., Munteanu I. (coordonatori), Ed. Sitech, Craiova.

***Dedicăm această lucrare
Liceului Tehnologic „Mihai Viteazul” Călugăreni,
școală de agronomie giurgiuveană
1967-2023***



(sursa: <https://www.google.com/maps/>)

Exemple de educație agricolă în județul Giurgiu – Tradiție și modernitate!

POVESTEA LICEULUI TEHNOLOGIC „MIHAI VITEAZUL”

Localitatea Călugăreni, Județul Giurgiu

Povestea Liceului Tehnologic „Mihai Viteazul” din localitatea Călugăreni, județul Giurgiu începe în anul 1967-1968 atunci când a fost pusă și piatra de temelie, cunoscută ca Școala Profesională de la Călugăreni.

Câțiva ani mai târziu unitatea capătă o nouă formă, cea de „U”, în urma construirii unui nou pavilion de către elevii și maeștri instructori ai vremii respective, amintindu-ne aici, cu nostalgie și mulțumire de domnul Daniluc, de doamna Marin Margareta etc.

Ușor, ușor Școala Profesională de la Călugăreni a atras un număr mare de elevi, pornind de la specializări precum Tractorist - rutierist, Mecanic, ajungând la Tehnician zootehnist, Tehnician veterinar, la cele din zilele noastre Tehnician în agricultură, Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații, Tehnician analize produse alimentare, Tehnician ecolog și protecția calității mediului, într-un cuvânt specializări importante, cerute de către piața muncii din domeniul agricol, mecanic și protecției mediului.

Unitatea noastră școlară a avut elevi atât din zonele apropiate comunei Călugăreni, din județul Giurgiu, cât și din alte județe, precum Teleorman sau Călărași. Aceștia erau cazați în căminul propriu, care se autogospodărea, beneficiind de ajutorul de nădejde al elevilor.

De-a lungul anilor denumirea unității a variat, de la Școala Profesională, la Liceul Agroindustrial Călugăreni până la, actuala, Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul”.

Procesul instructiv-educativ se desfășura atât în incinta școlii cât și în atelierele destinate Școlii profesionale, orele de conducere tractor se desfășurau pe pista din spatele școlii, iar instruirea practică a elevilor se făcea la fermele din apropiere, respectiv la societățile comerciale, cu specific agricol, ale zonei, dând astfel posibilitatea elevilor de a acumula și împărtăși, pe viitor, experiență.

Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” încă de la înființare și până în prezent a căutat să aducă la catedră profesori calificați sau în curs de calificare, iar una dintre axele primordiale ale școlii este de a educa

tinerii care, din varii motive, au părăsit de timpuriu școala, punând astfel la dispoziția lor clase de seral, mai târziu cu frecvență redusă. Să nu uităm a aminti și forma de școlarizare Anul de completare, posibilitate ce le dădea elevilor care terminase o școală profesională, în vederea continuării și finalizării studiilor pe nivel liceal, egalizând astfel șansele la educație.

Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” a dat comunității locale multe satisfacții, pe de o parte nivelul mare de promovabilitate, de peste 95%, la nivelul tuturor claselor, iar pe de altă parte absolvenții examenului de atestat sau de certificarea competențelor profesionale, a examenului de bacalaureat au reușit facă carieră și chiar să dezvolte afaceri în diverse și importante domenii ale societății, arătând, astfel, importanța unității în învățământul giurgiuvean și nu numai, ridicându-se la nivelul școlilor secolului XXI în urma procesului de reabilitare, încheiat cu puțin timp în urmă.

Simona Puicălău

Bibliotecar - Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” Călugăreni

PARTENERIAT EDUCAȚIONAL

**Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” Călugăreni, județul Giurgiu
Școala Gimnazială nr. 1, Stoenеști, Județul Giurgiu**

„Îmi aleg școala! Știu să îmi construiesc viitorul”!



*Imagine cu elevii Școlii Gimnaziale nr. 1, Stoenеști, județul Giurgiu, participanți la Olimpiada de Educație Tehnologică și Aplicații Practice, faza județeană – 2023, însoțiți de doamna Prof. dr. Daniela Dana
(sursă: foto personal)*

Copiii de azi reprezintă viitorul de mâine!

<https://editura-estfalia.ro>
Editura *Estfalia* – acreditată CNCSIS și
CNATDCU *conform ordinului 6129/20.12.2016 – Anexa 24*
Editură prezentă pe portalul SEAP / SICAP
tel.: 0726 604 986 / 0726 637 669

