

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ

Raportul Științific Etapa 4 – Obținerea amestecurilor de plante și ameliorarea plantelor în funcție de nevoile specifice fermierilor ecologici

Contract nr. 250/2021; etapa 4/2024; titlu proiect: **Diversificarea producției culturilor ecologice pentru creșterea rezilienței – DIVERSILIENCE**

Descrierea științifică cu punerea în evidență a rezultatelor etapei anuale și gradul de realizare a obiectivelor

Activitățile planificate și realizate în această etapă au fost:

4.1. Proiectarea și evaluarea participativă cu fermierii a amestecurilor furajere multispecie pentru Europa de Sud (Task 3.5)

4.2. Proiectarea și evaluarea participativă a fermierilor de culturi multispecie pentru producția de boabe pentru Europa de Sud (Task 3.4)

4.3. Comparația amestecurilor de soia față de liniile pure pentru valoarea agronomică în sudul Europei (Task 2.4)

4.4. Efectul diversității culturilor și a selecției fermierilor de culturi de grâu asupra randamentului, a calității și a toleranței la stres (Task 2.3)

4.5. Dezvoltarea în manieră participativă cu fermierii a cultivarelor de porumb cu polenizare liberă pentru Europa de Sud (Task 1.7)

4.6. Generarea de germoplasmă de grâu rezistentă la mărură comună pentru Europa de Nord (Task 1.3)

Activitatea 4.1. Proiectarea și evaluarea participativă cu fermierii a amestecurilor furajere multispecie pentru Europa de Sud (Task 3.5)

Introducere

Amestecurile furajere multispecie sunt amestecuri de furaje care conțin mai multe specii de plante, destinate hrănirii animalelor din fermă. Aceste amestecuri sunt folosite în scopul de a asigura o dietă variată și echilibrată, care poate îmbunătăți sănătatea animalelor și poate optimiza producția.

Avantajele amestecurilor furajere multispecies sunt: (i) diversitate nutrițională, pentru că, diferitele specii de plante au profile nutriționale complementare, ceea ce contribuie la un aport mai echilibrat de nutrienți (proteine, carbohidrați, vitamine, minerale); (ii) prevenirea bolilor, pentru că, unele plante pot avea proprietăți antibacteriene, antiparazitare sau antiinflamatorii, ajutând la întărirea sistemului imunitar al animalelor; (iii) îmbunătățirea digestibilității, deoarece amestecurile de specii diferite pot avea o digestibilitate mai bună comparativ cu furajele monospecifice; (iv) optimizarea utilizării terenurilor, întrucât plantarea de mai multe specii de plante furajere poate duce la o utilizare mai eficientă a resurselor, având în vedere că diferitele specii pot valorifica diverse tipuri de sol și condiții climatice; (v) creșterea rezistenței la

dăunători, pentru că, anumite specii din amestec pot fi mai rezistente la dăunători, reducând necesitatea utilizării pesticidelor.

Prin experiențele implementate în cadrul acestei activități, în primul an s-au înființat experiențe cu amestecuri multispecie care au inclus și mai multe soiuri de lucernă. În anul 2024 s-a determinat producția de lucernă (anul 3) în experiențele respective.

Material și metode de lucru

Cultura de lucerna anul trei. Au fost studiate un număr de 15 soiuri de lucernă. Variantele de amestecuri cu mărar au fost supraînsămânțate cu mărar. S-a determina producția medie de masă verde prin cântăriri gravimetrice și observații privind atacul de boli și dăunători.

Rezultate obținute

Datorită schimbărilor climatice, atât la nivel global cât și în România se înregistrează diferențe notabile de temperatură și precipitații, comparativ cu media multianuală. Din punct de vedere climatic, zona experimentală se încadrează în climatul de tip *Dfax*, temperat continental.

Condițiile climatice ale anului agricol 2023-2024 (în perioada octombrie 2023 – septembrie 2024), potrivit datelor înregistrate la stația meteorologică de la INCDA Fundulea, ne arată variații semnificative comparativ cu media multianuală, atât în privința precipitațiilor cât și al temperaturilor și sunt prezentate în tabelul 1.

Analiza acestor condiții în relație cu cerințele față de factorii climatici ai lucernei a evidențiat, în general, asigurarea în limite optime a factorului termic în perioada de toamnă. Se observă că temperaturile au fost peste media multianuală, luna noiembrie fiind mult mai caldă (8,5°C) comparativ cu media multianuală (5,4°C), ceea ce a asigurat necesarul termic al lucernei.

Din punct de vedere al precipitațiilor înregistrate, luna octombrie a avut un deficit de 13,3 mm comparativ cu media multianuală, astfel că, plantele de lucernă erau destul de slab dezvoltate iar plusul de precipitații din luna noiembrie nu a acoperit deficitul din lunile următoare. Luna aprilie 2024 a fost singura lună cu o cantitate mai mare de precipitații (62,4), față de media multianuală fiind o diferență de 17.4 mm. Toate celelalte luni au fost deficitare în precipitații, fapt ce a afectat dezvoltarea plantelor de lucernă. Cantitatea de precipitații înregistrată în anul agricol 2024, a fost de 434.2 mm, față de media multianuală de 584.3 mm, un deficit hidric de -150.1 mm.

Din punct de vedere al temperaturilor, acestea au fost mai mari decât media multianuala și au accentuat seceta, cu excepția lunii mai când temperatura a fost cu 0.6°C mai mică decât media multianuală în toate celelalte luni, temperatura a fost mai mare decât media multianuală, cu valori cuprinse între 2.5 și 5.3°C, în luna iunie a fost cu 5.3°C mai cald comparativ cu media multianuală. Media temperaturilor înregistrate în anul agricol 2024, a fost de 14.8°C, față de media multianuală de 10.9°C (o creștere de 3.92°C).

Tabelul 1. Precipitațiile și temperaturile medii zilnice înregistrate în anul agricol 2024

An	Luna												Sum/ average
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Precipitații (mm)													
2023-2024	29.0	85.6	24.4	17.6	1.4	38.6	62.4	34.2	15.6	45.4	18.0	62.0	434.2
Media multianuală	42.3	42	44	35	32	37	45	63	75	71	50	49	584.3
Diferența ±	-13.3	43.6	-19.6	-17.4	-30.6	1.6	17.4	-28.8	-59.4	-25.6	-32.0	13.0	-150.1
Temperatura (°C)													
2023-2024	16.1	8.5	4.3	1.0	7.6	8.5	15.0	16.4	26.1	27.7	26	20.0	14.8
Media multianuală	11.3	5.4	0	-2.4	-0.4	4.9	11.3	17	20.8	22.7	22	17.5	10.9
Diferența ±	4.8	3.1	4.3	-1.4	7.2	3.6	3.7	-0.6	5.3	5.0	4.0	2.5	3.92

În condițiile anului 2024 producția de masă verde a fost cuprinsă între 613 (Linia 2010-08) și 1358 kg/parcelă (Catinca), (adică 4715 – 10446 kg/ha, ceea ce înseamnă o producție foarte mică având în vedere că producția anuală de masă verde poate varia între 30 și 50 tone pe hectar), (tabelul 2).

Tabelul 2. Producția de lucernă (anul 3) (Kg sp/parcelă) obținută în variantele cu diferite amestecuri comparativ cu cultura pură de lucernă

Variante	SYN 1-20	SYN 1-6-20	SYN 6-20	F 2404-15	F 2312-14	F 2315-14	F 2616-12	F 2014-08	F 2010-08	F 1918-07	Anastasia	Pompilia	Teodora	Catinca	Dorinela
Lucerna	900	1100	900	1100	1080	700	1000	500	750	720	1000	700	1100	1500	1000
Lucernă+ Timoftică	850	1000	900	900	900	500	1200	500	500	720	1000	500	900	1400	900
Lucernă + Golomăț	900	900	900	900	900	960	1180	400	400	720	900	960	850	1200	850
Lucernă + Mărar	1200	1100	900	1100	900	900	1000	500	750	720	1300	900	1100	1300	1100
Lucernă + Festuca	1200	1100	900	1100	900	900	920	960	500	720	1500	900	1100	1400	1100
Lucernă + Mărar + Golomăț	900	1100	900	1090	960	960	980	400	400	720	1400	960	1090	1400	1090
Lucernă + Mărar + Festuca	900	1100	900	1100	980	790	900	500	750	720	1000	790	1100	1380	1000
Lucernă + Mărar + Timoftică	900	1100	900	900	3900	500	900	500	850	700	900	500	900	1280	900
	969	1063	900	1024	1315	776	1010	533	613	718	1125	776	1018	1358	993

În cultura pură, randamentul a fost comparabil cu producțiile obținute la lucerna din anul trei semănată în amestec cu alte specii, ceea ce se poate explica atât prin seceta și arșița din acest an, care au afectat creșterea și dezvoltarea plantelor de lucernă (tabelul 2).

Legat de atacul de gărgăriței frunzelor de lucernă - *Hypera variabilis* (specie de gândac din familia Curculionidae, care este cunoscută pentru faptul că atacă plantele de lucernă, în special în etapele tinere de dezvoltare ale acestora) acesta a fost mai scăzut. Anul anterior (2024) au fost condiții favorabile pentru dezvoltarea gândacului *Hypera variabilis*, astfel că atacurile au persistat și în anul agricol 2024. Aceasta deoarece iarna 2023-2024 nu a fost foarte severă, astfel încât populațiile de gândaci au supraviețuit în sol și au ieși din hibernare la începutul primăverii. Primăvară caldă a favoriza apariția și dezvoltarea acestui dăunător, iar o presiune mare de atac a apărut la începutul sezonului de vegetație (martie-aprilie). Temperaturile mai scăzute din luna mai au mai redus intensitatea atacului (figura 1).



Fig. 1. Aspect cu atac de gărgărița frunzelor de lucernă (*Hypera variabilis*)

Concluzii

Lipsa precipitațiilor și temperaturile mult mai ridicate din anul 2024 comparativ cu media multianuală au determinat ca nivelul producțiilor de biomasă la lucernă să fie foarte scăzute în toate variantele experimentate. Producțiile după amestecurile de lucernă și alte specii au avut producții asemănătoare cu cele după cultura pură. Pe lângă condițiile climatice nefavorabile s-a semnalat atac de *Hypera variabilis* (gărgărița frunzelor) ceea ce a contribuit deasemenea la nivelul redus al producțiilor obținute.

4.2. Proiectarea și evaluarea participativă a fermierilor de culturi multispecie pentru producția de boabe pentru Europa de Sud (Task 3.4)

Introducere

Cultivarea unor culturi multispecii pentru producția de boabe reprezintă o strategie eficientă în agricultura din Europa de Sud, având în vedere că aceasta poate contribui la rezolvarea mai multor probleme agronomice, cum ar fi îmbunătățirea fertilității solului, diversificarea veniturilor și reziliența față de condițiile climatice variabile. Acest tip de sistem de culturi implică semănarea și gestionarea mai multor specii de plante în același teren, în scopul de

a maximiza randamentele și a reduce riscurile legate de dăunători și boli. În România culturile multispecies sunt folosite destul de puțin dar au început să fie folosite diferite amestecuri de specii pentru realizarea culturilor de acoperire.

Sunt prezentate câteva exemple de culturi de multispecie realizate de fermierii din România.

Material și metode de cercetare

Pentru a evalua culturile pure și multispecie în anul 2024 s-a înființat o experiență în care culturile au fost semănate în amestec de două respectiv trei specii. Variantele experimentale au fost:

1. Mazăre + Grâu de primăvară
2. Mazăre + Ovăz
3. Mazăre + Camelina + Grâu de primăvară
4. Mazăre + Camelină + Ovăz

Lucrările agricole efectuate au fost:

Lucrări agricole executate	Data efectuării lucrărilor	Utilaje / Materiale utilizate *
Discuit	03.10.2023	Tractor LANDINI 8880/ Tocatoare Maschio Gasparo Chiara
Arat	13.12.2023	Tractor McCormick G-MAX 135/Plug reversibil GREGOIRE BESSON
Combinator	29.02.2024	Tractor CASE JX70-MIG- Combinator LIBROMIX 3,9 M
Semanat	29.02.2024	Semănătoare autopropulsată HEGE 80/ distanța de 15 cm între rânduri
Lucrat cu grapa cu colți elastici	03.03.2024	Tractor CASE JX70-MIG- Tesala buruieni
Recoltat	29-30.08.2024	Combină CLAAS

- **Mazărea** este o leguminoasă care fixează azotul și ajută la îmbogățirea solului. Este o cultură care poate rezista la temperaturi mai scăzute și poate fi semănată mai devreme în primăvară.
- **Ovăzul** crește rapid și are nevoie de mai puțină apă decât alte cereale. Poate tolera seceta moderată, iar combinația cu mazărea poate ajuta la crearea unui sistem mai rezistent.
- **Grâu de primăvară**, deși are cerințe de apă mai mari, cultivându-l împreună cu lucerna, poate beneficia de fertilitatea sporită a solului. Mazărea ajută la reducerea necesității de îngrășăminte chimice.
- **Camelina (Camelina sativa)** este o plantă oleaginoasă de sezon rece, care a câștigat din ce în ce mai multă atenție în agricultura ecologică datorită caracteristicilor sale benefice atât pentru mediu, cât și pentru producția de uleiuri vegetale. În contextul **agriculturii ecologice**

și al **culturilor multispecii**, camelina poate fi o componentă valoroasă datorită adaptabilității sale, cerințelor scăzute de inputuri și beneficiilor pentru sol.

- **Beneficii:** Îmbunătățirea structurii solului și protecția împotriva eroziunii, mai ales în regiunile cu precipitații scăzute.

Analize efectuate

Toate variantele experimentale au fost analizate pentru producție (t/ha), greutatea a 1000 boabe (MMB) și echivalentul de utilizare a terenului (LER = Land equivalent ratio)

Land equivalent ratio a fost calculat pentru a măsura productivitatea relativă a culturii intercalate comparative cu cultura pură/simplă (monocultura). Formula de calcul a fost următoarea $LER = (Producția\ culturii\ A\ din\ sistemul\ intercrop / producția\ culturii\ A\ din\ sistemul\ cultură\ pură) + (Producția\ culturii\ B\ din\ sistemul\ intercrop / producția\ culturii\ B\ din\ sistemul\ cultură\ pură)$.

O valoare pentru LER de 1.0 înseamnă că productivitatea în cultură intercalată este echivalentă cu cea din cultură pură. Valorii ale LER value of > 1.0 semnifică că în cultură intercalată este mai productivă decât în cultură pură, este așa ‘over-yielding’ după cum arată Parvin 2020.

Rezultate obținute

Performanțele de producție în cultură pură pentru mazăre au fost foarte mici și anume de 380 kg/ha, la camelina s-au realizat numai 350 kg/ha iar la grâu și ovăz producțiile au fost de 2800 kg/ha respectiv 3000 kg/ha. În amestecurile mazăre și grâu respectiv ovăz producțiile au fost superioare celor obținute în cultură pură fiind cuprinse între 3100 kg/ha și 3200 kg /ha. Se observă că diferențele sunt prea mari, (figura 1).

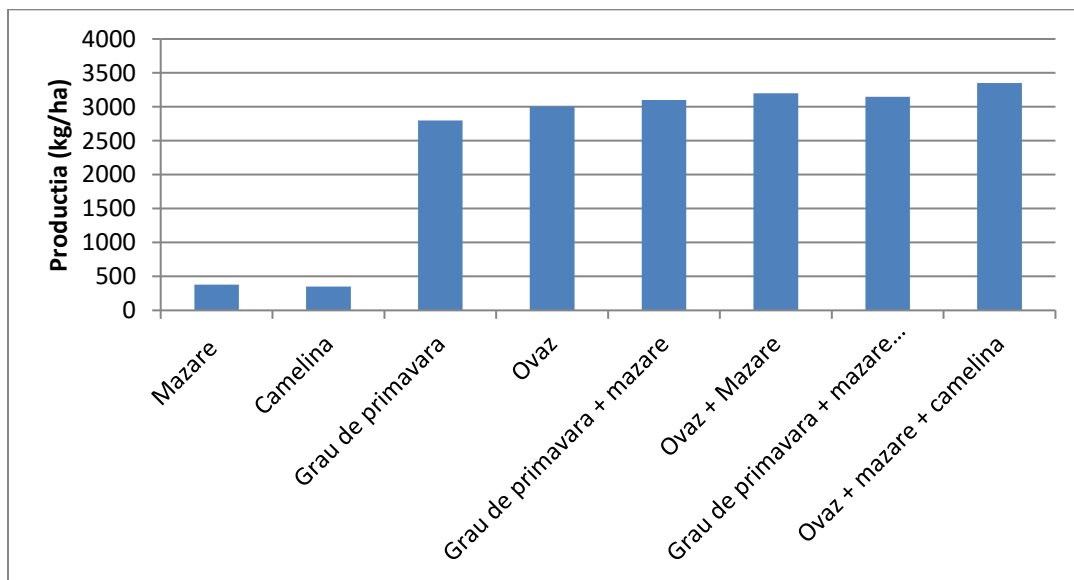


Fig. 1. Producțiile obținute în cultură pură și amestec de două și trei specii

Cele mai mari producții au fost obținute în cazul în care mazărea a fost în amestec cu ovăzul (3200 kg/ha). Deasemenea s-au obținut producții superioare și în amestecul de trei specii grâu de primăvară, mazăre și camelină) (figura 1).



Fig. 1. Aspect din câmp

Analiza productivității relative a culturii intercalate comparativ cu cultura pură/simplă, pe baza raportului de echivalare a terenului (land equivalent ratio – LER) este prezentată în figura doi. Se observă că valorile LER au fost supraunitare atât la amestecul de două cât și la amestecul format din trei specii. Raportul de echivalent teren a fost de peste 1,71 pentru amestecurile cu grâu de primăvară și mai mare dacă s-a folosit ovăzul în constituirea amestecurilor (figura 2).

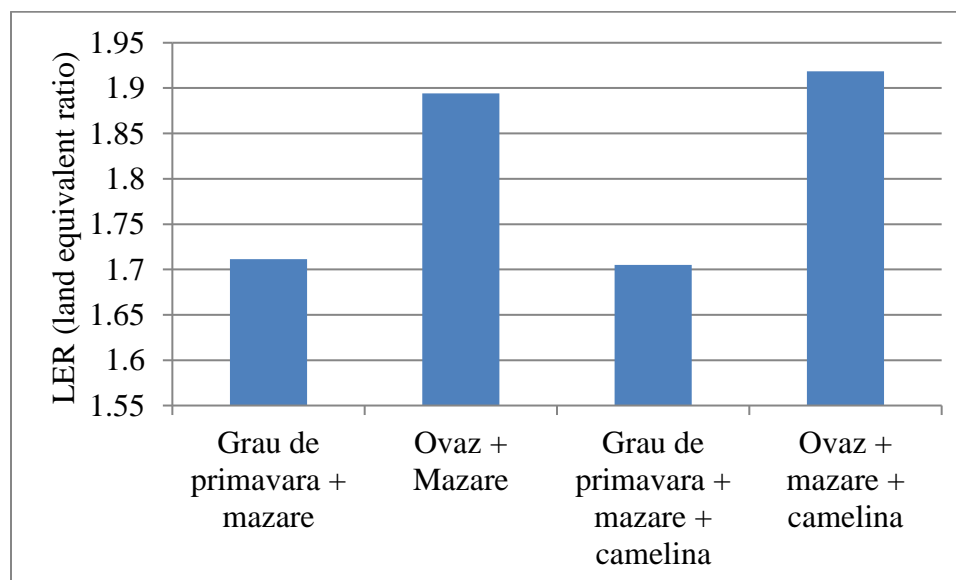


Fig. 2. Raportul de echivalent teren (land equivalent ratio – LER) pentru amestecuri din două și trei specii

Concluzii

Mazărea a obținut producții foarte mici în condițiile anului 2024. Cu toate acestea s-a evidențiat o contribuție a acesteia la culturile multispecie, care au avut producții mai mari decât cele obținute în cultură pură

4.3. Comparația amestecurilor de soia față de liniile pure pentru valoarea agronomică în sudul Europei (Task 2.4)

Introducere

Când se utilizează un amestec de genotipuri, este de așteptat ca amestecul să egaleze sau să depășească media liniilor pure care o compun. Sunt însă studii, care au arătat că media producțiilor amestecurilor nu diferă statistic de media obținută cu liniile pure, după cum arată Döring și colab. (2015), care au studiat performanța și stabilitatea diferitelor populații de grâu, inclusiv linii pure și amestecuri de soiuri.

Deși programele de ameliorare a plantelor sunt foarte rapide și eficiente în lansarea unor soiuri adaptate și cu randament mai ridicat, schimbările climatice și evoluția agenților patogeni care afectează culturile și compromit producțiile sunt obstacole constante pentru agricultură.

Prin urmare, utilizarea unor strategii inteligente care pot ajuta la depășirea unor astfel de provocări este extrem de importantă. Rezultatele obținute de noi în anul 2022 au arătat că utilizarea de amestecuri de soiuri de soia a oferit o performanță agronomică la fel de bună ca și performanța celei mai bune linii testată și a fost încă foarte stabilă. De aceea, s-au continuat cercetările pentru a putea concluziona dacă aceasta este o strategie eficientă pentru a crește stabilitatea fenotipică la soia și poate fi utilă în asigurarea succesului acestei culturi în câmp.

Material și metode de lucru

Locul de experimentale centrul de Agricultură ecologică și transfer tehnologic de la INCDA Fundulea, sol cernoziom cambic. Soiurile de soia utilizate au fost Linia F13-908, Ovidiu, Triumf și Fabiana. Lucările agricole efectuate au fost

Lucrări agricole executate	Data efectuării	Utilaje / Materiale utilizate *
Discuit	03.10.2023	Tractor CASE JX70-MIG-Disc GRAU GDG 3,9 m GREGOIRE BESSON
Arat	13.12.2023	Tractor McCormick G-MAX 135/Plug reversibil GREGOIRE BESSON
Combinator	11.03.2024	Tractor McCormick G-MAX 135/Combinator
Combinator	12.04.2024	Tractor LANDINI 8880/ Combinator Maschio Gasparo Chiara 4 m (organ activ tip sageata)

Semanat: Soia (0.3 ha)	16.04.2024	Semănătoare autopropulsată HEGE 80/ cu distanță de 70 cm între rânduri
---------------------------	------------	--

S-a determinat densitatea culturii.

Rezultate obținute

Densitatea plantelor în câmp au fost în jur de 40 plante/m² la soia semănată atât în cultură pură cât și la amestecul din cele patru soiuri (tabelul 1).

Tabelul 1

Densitatea culturii pentru variantele semănată în cultură pură și amestec

Varianta	Genotip	Plante/m ²
Cultură pură	F13-908	38
Cultură pură	Ovidiu F	39
Cultură pură	Trumf	40
Cultură pură	Fabiana F	39
Amestec	F13-908+ Ovidiu F+ Trumf+ Fabiana F	40

Soia este foarte sensibilă la stresul hidric și termic în anumite faze ale ciclului său de viață, iar arșița poate afecta atât procesul de germinare, cât și dezvoltarea vegetativă și reproductivă. Astfel, în luna iulie s-au înregistrat temperaturi de peste 38°C timp de 10 zile (09-19.07.2024) care au afectat negativ cultura de soia, plantele erau în faza de început a umplerii boabelor, astfel că **temperaturile ridicate** și **seceta** au afectat direct capacitatea plantei de a umple boabele cu substanță uscată, iar recolta a fost compromisă complet (tabelul 2)

Tabelul 2

Temperaturile maxime înregistrate în luna iulie 2024

Data	Temperatura (°)			precip
	media	maxima	minima	
01/07/2024	27.5	36.2	17.2	
02/07/2024	27.4	37.2	18.5	
03/07/2024	22.2	28.3	19.7	22.0
04/07/2024	22.1	28.8	16.6	0.2
05/07/2024	25.7	32.5	18.7	
06/07/2024	26.6	33.3	17.0	
07/07/2024	27.4	34.8	16.7	
08/07/2024	28.6	36.2	17.8	
09/07/2024	29.6	38.3	20.1	
10/07/2024	30.2	38.4	20.9	
11/07/2024	30.7	39.3	20.7	
12/07/2024	30.4	40.5	19.3	
13/07/2024	31.0	38.6	20.1	
14/07/2024	31.4	39.3	20.7	
15/07/2024	31.0	39.8	18.2	

16/07/2024	31.0	40.6	23.3	
17/07/2024	32.0	40.6	21.7	
18/07/2024	31.7	40.7	24.3	
19/07/2024	29.2	36.8	23.8	
20/07/2024	30.0	36.9	20.3	
21/07/2024	27.2	33.4	21.9	3.8
22/07/2024	24.8	33.2	19.9	10.6
23/07/2024	28.0	34.9	19.9	
24/07/2024	26.1	33.7	21.3	5.0
25/07/2024	22.8	28.8	20.4	2.0
26/07/2024	21.8	30.7	16.9	1.6
27/07/2024	24.7	32.3	17.1	0.2
28/07/2024	27.8	35.3	18.2	
29/07/2024	27.7	33.3	19.6	
30/07/2024	26.4	31.8	21.7	

Concluzii

Temperaturile ridicate și **seceta** au afectat direct capacitatea plantei de a umple boabele cu substanță uscată, iar recolta a fost compromisă complet indiferent dacă a fost în cultură pură sau amestec de soiuri.

4.4. Efectul diversității culturilor și a selecției fermierilor de culturi de grâu asupra randamentului, a calității și a toleranței la stres (Task 2.3)

Introducere

Efectul diversității culturilor și al selecției fermierilor asupra randamentului, calității și toleranței la stres în cultura de grâu este un subiect complex care se află la intersecția între agricultura sustenabilă, managementul agricol și tehnologiile de selecție genetică. Diversitatea culturală și alegerea soiurilor de grâu potrivite pentru condițiile locale joacă un rol esențial în obținerea unor randamente mari, îmbunătățirea calității producției și creșterea rezistenței la stresuri abiotice (precum seceta, căldura sau înghețul) și biotice (atacuri de boli și dăunători).

În acest context cunoașterea comportamentului soiurilor de grâu în condiții de agricultură ecologică este foarte importante. Aceasta pentru că, selecția soiurilor de grâu este un factor cheie în obținerea unor randamente ridicate, chiar și în condiții de stres abiotic (secetă, căldură, îngheț) sau biotic (boli și dăunători).

Material și metode de lucru

S-au folosit 18 soiuri de grâu de diferite generații obținute la INCDA Fundulea și de diferite proveniențe.

Planta premergătoare: soia

Lucrările solului:

Lucrat cu grapa cu discuri (GDG) de două ori și o singură trecere cu combinatorul:
Sămânța: sămânța proprie obținută în anul 2023

Densitatea: 600 b.g./m².

Tratamentul seminței: soluție de CuSO₄ (1 %).

Semănat: cu semănătoarea HEGE 80. 8 disc furrows la 15 cm între rânduri: 27.10.2024;

- adâncimea de semănat: 3-5 cm,

S-au analizat indicele suprafeței foliare (cu ajutorul aparatului Leaf area metter 2000) și rezistența la boli, precum și la toleranță la secetă și la ger.

- determinarea producțiilor prin cântărirea semințelor recoltate din parcelele variante, exprimarea acestora la unitatea de suprafață (1 ha) și efectuarea corecțiilor corespunzătoare STAS-ului în vigoare;

Rezistența la boli a fost analizată prin notarea directă, respectiv aprecierea gradului de atac pe plantă folosind o scală de notare de la 1 (sensibil) la 5 (foarte rezistent).

Rezultate obținute

Datele din tabelul 1 evidențiază variabilitatea materialului studiat pentru indicele suprafeței foliare. Cea mai mare valoare în sistemul ecologic de cultură a fost de 3.6, realizată de genotipul Abund iar cea mai mică valoare a fost la genotipul Iulia (1.4), (tabelul 1).

Intre indicele suprafeței foliare și producție este o corelație pozitivă foarte semnificativă (figura 1).

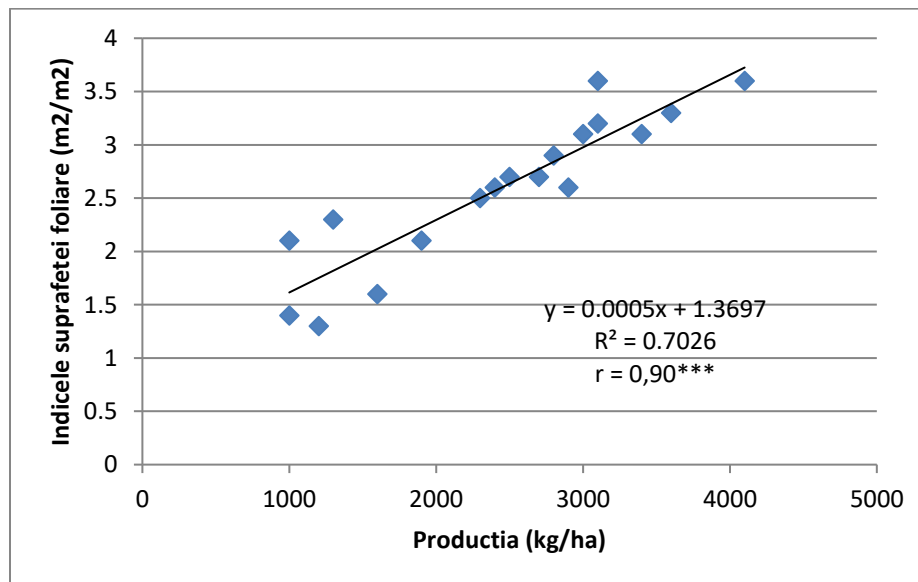


Fig. 1. Relația dintre indicele suprafeței foliare și producția de grâu

Producțiile de boabe obținute au avut valori cuprinse între 1000 și 4100 kg/ha, ceea ce evidențiază un materialul genetic foarte diferit din punct de vedere al rezistenței la secetă, arșiță și boli. In privința rezistenței la ger, toate genotipurile studiate au prezentat un grad de rezistență suficient de bun pentru condițiile din sud estul României.

Se observă diversitatea materialului pentru rezistența la secetă, soiurile de grâu rezistente la secetă (cele cu producții de peste 3000 kg/ha) sunt capabile să își regleze consumul de apă în perioade de stres hidric, să îmbunătățească utilizarea apei (prin mecanisme precum realizarea unui indice foliar mai mare) și să mențină o dezvoltare normală chiar și în condiții de temperaturi ridicate.

Tabelul 1. Caracterizarea soiurilor de grâu de toamnă studiate

Nr. crt	Genotip	Indice suprafață foliară	Rezistența la:				Producții	
			ger 1= f. rez. 9 = f. sens.	secetă	făinare	septorioză		mălură
				1 = sensibil, 5 = rezistent				
1	Glosa	3.6	3	4	1	2	1	3100
2	Izvor	3.1	3	3	4	2	1	3000
3	Miranda	2.7	3	3	4	3	1	2500
4	Litera	2.5	3	3	4	3	1	2300
5	Dropia	2.1	3	3	1	2	1	1900
6	Semnal	2.7	3	4	4	5	3	2700
7	Pajura	2.6	3	4	4	3	2	2400
8	Abund	3.6	3	4	4	3	4	4100
9	Ursita	3.1	3	4	4	3	2	3400
10	Voinic	2.6	3	4	4	4	2	2900
11	Dacia	2.3	3	2	4		2	1300
12	A 15	2.1	4	2	4	1	1	1000
13	Iulia	1.4	3	4	4	5	3	1000
14	Alex	3.2	3	4	4	5	3	3100
15	Adelina	1.3	3	4	4	5	3	1200
16	Simnic 60	1.6	4	3	4	5	3	1600
17	Pitar	3.3	3	4	4	5	3	3600
18	Bogdana	2.9	4	3	4	4	2	2800

În continuare sunt prezentate aspecte din câmpul experimental (figura 1)



Fig. 1. Aspect general, atac de rugină galbenă, atac de ploșnița cerealelor

În condiții de producție deasemenea lipsa umidității din sol și a precipitațiilor au avut efecte dramatice asupra recoltelor de anul acesta, mai ales dacă vorbim de zona de sud-est a țării. Evoluția culturilor de grâu în toamna anului trecut nu a fost una normală, motiv pentru care rezultatele au fost mult sub așteptările fermierilor.

Concluzii

În acest an, seceta a surprins plantele în perioada de umplere a boabelor, ceea ce a afectat producția. Cu toate acestea au fost soiuri care au realizat producții de peste 3500 kg/ha, ceea ce arată variabilitatea materialului genetic.

În condițiile anului 2024, atacul de mălură (*Tilletia controversa*) a fost semnalat pe mai multe soiuri, cel mai afectat fiind soiul A15 iar cele mai rezistente Glosa, Ursita și Abund.

Diversitatea culturală și selecția soiurilor de grâu joacă un rol crucial în îmbunătățirea rezilienței grâului la stresurile abiotice și biotice, precum și în optimizarea randamentului și calității producției.

4.5. Dezvoltarea în manieră participativă cu fermierii a cultivarelor de porumb cu polenizare liberă pentru Europa de Sud (Task 1.7)

Introducere

Porumbul cu polenizare liberă (sau **porumbul tradițional**) se referă la soiuri de porumb care nu sunt hibridizate controlat, dar care permit polenizarea naturală prin intermediul vântului. Spre deosebire de hibridii comerciali, care sunt obținuți prin polenizare controlată și care sunt sterili (nu pot fi reproducea eficient din semințele lor), porumbul cu polenizare liberă poate fi recoltat pentru a obține semințe care pot fi utilizate pentru viitoarele culturi. Aceste soiuri de porumb pot fi mai rezistente în fața bolilor și pot avea o adaptabilitate mai mare la condițiile de sol și climat din diferite zone ale Europei de Sud, oferind o alternativă importantă față de monoculturile de porumb hibridizat.

Regiunile din sudul Europei se confruntă adesea cu secetă și fluctuații de temperatură. Porumbul cu polenizare liberă, prin selecția naturală sau participativă, poate fi adaptat să facă față acestor condiții. De exemplu, unii fermieri din sudul Italiei sau din sudul Spaniei au cultivat porumb cu polenizare liberă care este mai tolerant la secetă.

În România, populațiile la porumb au apărut datorită acțiunii concomitente a selecției naturale și a celei practicate de om, din cele mai vechi timpuri, la început empiric. În România, populațiile locale de porumb reprezintă un patrimoniu agricol important, având un rol semnificativ în menținerea diversității genetice a acestei culturi și în adaptarea la condițiile specifice ale regiunilor agricole. Aceste populații sunt plante tradiționale, care au evoluat natural și s-au adaptat în decursul decadelor sau chiar al secolelor la condițiile climatice și pedologice din diferite zone ale țării. Populațiile locale românești sunt foarte diferite, așa cum sunt și

condițiile plantelor ecologice din țara noastră, sub influența cărora s-au format și asupra cărora au intervenit efectele selecției empirice făcute de multitudinea cultivatorilor, fiecare în felul său.

Deși sunt foarte eterogene, acestea se grupează în rase distincte, și fiecare ocupă o anumită zonă putând avea o o mai mare **capacitate de adaptare** la condițiile de mediu din fiecare zonă.

Condițiile climatice din perioada de vegetație

Anul 2024, în zona de sud a țării, unde este amplasată și localitatea Fundulea, a fost un an secetos, nefavorabil culturii porumbului. În perioada septembrie 2023-martie 2024, au căzut 200,8 mm precipitații, mai puțin cu 81 mm față de media multianuală a perioadei (fig.1).

În lunile aprilie și mai, în perioada semănatului au căzut 96,6 mm, cantitate suficientă pentru o răsărire uniformă a plantelor și o creștere intensă (figura 1). Totuși temperaturile scăzute din această perioadă (15-16,4 °C) au dus la un răsărit târziu și la o stagnare a creșterii plantelor în prima fază de vegetație. Plantele s-au dezvoltat foarte bine până la începutul lunii iunie când temperaturile au început să crească, valorile maxime depășind 30°C zilnic. Temperaturile maxime ale aerului au avut valori mari de peste 35°C și în luna iulie iar precipitațiile au căzut în cantități mici, repartizate neuniform. În prima parte a lunii iulie a avut loc înfloritul, această perioadă fiind una critică pentru porumb în ceea ce privește apa și căldura. Fără o cantitate suficientă de apă și cu temperaturile foarte ridicate, plantele au început să sufere. Frunzele de la bază au început să se îngălbenescă și s-a accentuat fenomenul de protandrie (înflorit și eliberare polen înainte de apariția stigmatelor, acolo unde au apărut). Și în luna august temperaturile maxime au depășit 30°C iar precipitațiile s-au situat cu mult sub media multianuală a lunii. Au căzut doar 18 mm, față de 49,7 mm (multianuala lunii) și acestea fiind repartizate neuniform. Toate acestea au avut o influență negativă asupra dezvoltării plantelor, asupra polenizării și a formării și umplerii boabelor.

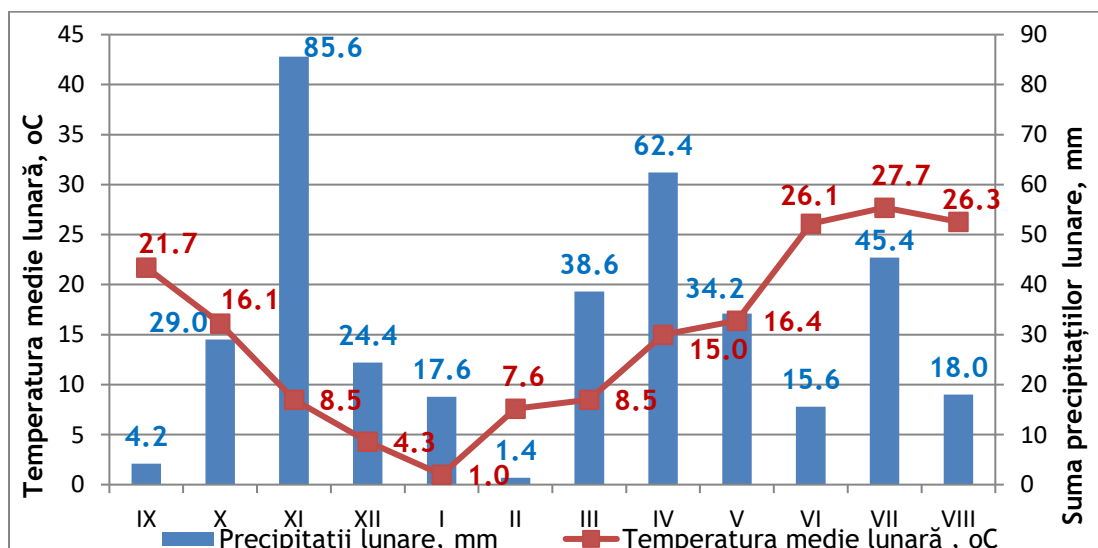


Figura 1. Precipitațiile (mm) și temperaturile medii lunare (°C) ale aerului înregistrate în perioada septembrie 2023-august 2024 la INCDA Fundulea (Stația Meteo INCDA Fundulea)

Material și metode de lucru

În cadrul acestei activități s-au semănat 15 populații de porumb în câmpul experimental din cadrul laboratorului de ameliorare a porumbului de la INCDA Fundulea (tabelul 1). Aceste populații au fost achiziționate de la banca de gene de la Suceava și au fost multiplicare în anul 2023 prin polenizări manuale.

În anul 2024 populațiile au fost semănat în parcele de câte 10 rânduri. În cadrul fiecărei populații s-au ales perechi de plante la care paniculele și inflorescențele femele înainte de înflorit și mătăsit au fost izolate cu pungi speciale folosite în acest scop. Această operațiune s-a efectuat pentru a se asigura că polenul de la fiecare panicul va fi utilizat pentru polenizarea inflorescenței femele a plantei pereche. La maturitate știuleții din cadrul fiecărei populații s-au recoltat împreună, amestecul de sămânță rezultat reprezentând sămânța populației respective.

Tabelul 1. Descrierea materialului genetic folosit pentru obținerea de linii de porumb cu polenizare liberă

Nr. Crt.	Denumire	Cod	Locul colecției	Statusul cultivarului
P1	Românesc de Studina	SVGB-16224	Fundulea, Călărași, Romania	Improved cultivar
P2	Portocaliu 1	SVGB-19978	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional
P3	Portocaliu	SVGB-19967	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar
P4	Cincantin	SVGB-19964	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar
P5	Populație Scorumnic de Olimpești	SVGB-16179	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar
P6	Populație de Peretu 283	SVGB-16181	Pechea, Galați, Romania	Population/Traditional cultivar
P7	Galben Timpuriu	SVGB-16216	Sohatu, Călărași	Improved cultivar
P8	Românesc de Brezoaiele	SVGB-16196	Brezoaiele, Dâmbovița, Romania	Population/Traditional cultivar
P9	Moldovenesc de Pechea	SVGB-16168	Fundulea, Călărași	Population/Traditional
P10	Populație de Răzvani	SVGB-16182	Peretu, Teleorman	Population/Traditional cultivar
P11	Bătrânesc de Progresu	SVGB-16129	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar
P12	Populație Pucheni Moșneni MI-315	SVGB-16178	Răzvani, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar
P13	Dintele Oii de Sohatsu 80	SVGB-16156	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar

P14	Românesc de Butimanu 2	SVGB-16198	Brezoaiele, Dâmbovița, Romania	Population/Traditional cultivar
P15	Bănățean	SVGB-19979	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar

Rezultate obținute

Caracterizarea populațiilor studiate s-a realizat pe baza unor descriptori morfologici (tabelul 2. a și 2. b).

În cadrul acestui proiect, s-au studiat următorii descriptori morfologici:

- la plantă: înălțimea plantei, înălțimea de inserție a știuletelui, data înfloritului, data mătăsutului;
- la știulete: lungime, diametru, număr de rânduri de boabe/știulete, număr de boabe/rând, culoarea rahisului;
- la bob: culoarea, tipul bobului, MMB.

În figura 2 sunt prezentați știuleții celor 15 populații studiate.

Tabelul 2. a Valorile descriptorilor morfologici la 15 populații locale vechi de porumb studiate la INCDA Fundulea în anul 2024

Nr. Crt.	Denumire populație	Înălțime plantă, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm	Data înflorit	Data mătăsit	Lungime a medie a știuletelui, cm	Diametrul știuletelui, cm	Număr mediu de rânduri de boabe/știulete	Număr mediu boabe/rând
P1	Românesc de Studina	175	50	28.06	2.07	12.3	3.3	12.8	22.2
P2	Portocaliu 1	165	40	28.06	1.07	10.6	3.0	12.4	21.2
P3	Portocaliu	145	35	26.06	30.06	13.7	3.1	15.2	27.0
P4	Cincantin	145	35	25.06	29.06	13.0	3.0	12.4	28.6
P5	Populație Scorumnic de Olimpești	160	50	30.06	3.07	13.1	3.1	12.4	26.2
P6	Populație de Peretu 283	175	50	4.07	7.07	10.0	2.5	12	16.7
P7	Galben Timpuriu	165	45	30.06	2.07	9.8	2.6	12.4	17.2
P8	Românesc de Brezoaiele	170	52	1.07	4.07	13.9	3.6	13.2	25.4
P9	Moldovenesc de Pechea	185	72	30.06	3.07	13.1	3.3	13.6	26.6
P10	Populație de Răzvani	190	65	30.06	4.07	12.4	3.7	15.6	25.8
P11	Bătrânesc de Progresu	195	60	3.07	5.07	12.7	3.6	13.6	19.2
P12	Populație Pucheni Moșneni MI-315	180	55	4.07	9.07	11.0	3.2	10.4	16.4
P13	Dintele Oii de Sohatu 80	176	48	2.07	7.07	11.1	2.7	10.4	19.2
P14	Românesc de Butimanu 2	165	45	4.07	9.07	8.8	2.2	6.0	6.0
P15	Bănățean	175	55	2.06	6.07	8.5	2.3	8.5	18.0
	Media (15 var.)	171	50	x	x	11.6	3.0	12.1	21.0

	Minim (15 var.)	145	35	x	x	8.5	2.2	6.0	6.0
	Maxim(15 var.)	195	72	x	x	13.9	3.7	15.6	28.6

Tabelul 2. b Valorile descriptorilor morfologici la 15 populații locale vechi de porumb studiate la INCDA Fundulea în anul 2024

Nr. Crt.	Denumire populație	Culoare rahis	Culoarea bobului	Tipul de bob	MMB, g	Cantitate boabe, kg
P1	Românesc de Studina	alb	galben-portocaliu	indurat	280	0.3
P2	Portocaliu 1	alb	portocaliu	indurat	236	0.26
P3	Portocaliu	alb	portocaliu	indurat	260	0.75
P4	Cincantin	alb	galben	indurat	240	0.71
P5	Populație Scorumnic de Olimpești	alb	galben	indurat	288	0.27
P6	Populație de Peretu 283	alb	galben-portocaliu	indurat	256	0.08
P7	Galben Timpuriu	alb	portocaliu	indurat	236	0.09
P8	Românesc de Brezoaiele	alb	galben	indurat	184	0.68
P9	Moldovenesc de Pechea	roșu	galben	semiindurat	168	0.32
P10	Populație de Răzvani	roșu	galben	semidentat	180	0.55
P11	Bătrânesc de Progresu	alb	galben	semidentat	232	0.38
P12	Populație Pucheni Moșneni MI-315	alb	galben-portocaliu	semidentat	212	0.24
P13	Dintele Oii de Sohatu 80	alb	galben	semidentat	168	0.37
P14	Românesc de Butimanu 2	alb	portocaliu	indurat	x	0.03
P15	Bănățean	alb	portocaliu	indurat	x	0.09
	Media (15 var.)	x	x	x	226	x
	Minim (15 var.)	x	x	x	168	x
	Maxim(15 var.)	x	x	x	288	x



Romănesc de Studina



Portocaliu 1



Portocaliu



Cincantin



Populație Scorumnic de Olimpești



Populație de Peretu 283



Populație de Răzvani



Romănesc de Breznăcele



Galben Timpuriu



Moldovenesc de Pechea



Bătrănesc de Progresu



Populație Puchen Mosneni ME-315



Figura 2. Imagini cu știuleții populațiilor studiate la INCDA Fundulea în anul 2024

Din analiza rezultatelor obținute în acest an, care a fost foarte secetos, se constată niveluri diferite ale valorilor descriptorilor ce caracterizează arhitectura plantelor și a știuleților.

Înălțimea medie totală a plantelor înregistrează o valoare medie de 171 cm, ceea ce denotă că populațiile de porumb analizate au, în general, o talie mică spre medie. Se remarcă însă populațiile cu talie înaltă, de peste 190 cm (Populație de Răzvani, Bătrânesc de Progresu).

Înălțimea medie de inserție a știuletelui principal se situează, în medie, la 50 cm, cu variații între populații, de la 72 cm, la populația de talie înaltă, Moldovenesc de Pechea, până la 35 cm, la populațiile de talie scundă, Portocaliu și Cincantin.

În ceea ce privește *lungimea medie a știuletelui* se remarcă populația Românesc de Brezoaiele cu o lungime a știuletelui de 13,9 cm.

Diametrul mediu al știuletelui înregistrează o valoare maximă de 3,7 cm la Populația de Răzvani și o valoare minimă de 2,2 cm la populația Românesc de Butimanu 2.

Pentru aprecierea productivității sunt importanți alți trei descriptori și anume: numărul rândurilor de boabe pe știulete, numărul boabelor pe rând și masa a 1000 de boabe (MMB).

Numărul mediu al rândurilor de boabe pe știulete înregistrează o valoare medie de 12,1, remarcându-se Populația de Răzvani cu 15,6 rânduri de boabe.

Numărul mediu de boabe pe rând înregistrează o valoare medie de 21, remarcându-se populația Cincantin cu 28,6 de boabe pe rând.

Greutatea a 1000 de boabe (medie) evidențiază, de asemenea, populații locale de porumb cu valori egale și mai mari de 240 g: Cincantin, Populație de Peretu 283, Portocaliu, Românesc de Studina.

Concluzii

Descriptorii de caracterizare morfologică a arhitecturii plantelor, știuleților și boabelor evidențiază populații locale de porumb ca surse de real interes pentru ameliorarea speciei. Aceștia au avut valori mai mici în acest an cauzate de lipsa apei și de temperaturile foarte ridicate din perioadele critice.



Imagini din perioada de vegetație (inflorescență femelă izolată, panicule isolate, plante polenizate)

4.6. Generarea de germoplasmă de grâu rezistentă la mălură comună pentru Europa de Nord (Task 1.3)

În această etapă (4) activitatea noastră s-a axat pe următoarele lucrări:

- Teste privind rezistența grâului la mălură (*Tilletia caries* și *Tilletia laevis*) realizate în Germania, Austria și România;
- Teste privind rezistența unor amfiploizi sintetici (*Triticum durum* x *Aegilops tauschii*), varietăți de secară și triticales la mălură.
- Analize moleculare pentru detectarea prezenței cromatinei de secară în grâu în vederea stabilirii rolului cromatinei de secară în rezistența la mălură.

(1) Teste privind rezistența grâului la mălură realizate în Germania, Austria și România;

Evidențierea genotipurilor de grâu rezistente la mălură se realizează prin infecții artificiale cu teliospori la nivelul boabelor de grâu înainte de semănat și absența patogenului la nivelul boabelor din spice înainte de recoltat. Observațiile fenotipice se bazează pe examinarea spicelor la maturitate. Gradul de atac fiind reprezentat de formula: număr spice infectate/numărul total de spice x 100.

În această etapă au fost testate genotipuri de grâu obținute la INCDA Fundulea, având translocația de la secară IRS.1AL, cu excepția a două linii (A1-20 și B1-22). Testarea s-a realizat în țări precum Germania („Bavarian State Research Center for Agriculture” - Centrul de Cercetare al Statului Bavarez pentru Agricultură (LfL), Freising) și Austria (IFA- „Institute for Biotechnology in Plant Production”- Institutul de Biotehnologie în Producția Vegetală, Tulln) dar și în România în câmpul experimental de la INCDA Fundulea.

Rezultatele acestor testări sunt prezentate în tabelul nr. 1. Testele au fost efectuate în câte două repetiții (Rep) în Germania și Austria și o singură repetiție în România .

Tabel nr. 1

Rezultatele observațiilor fenotipice din anul 2024 pe baza infecțiilor artificiale din Germania, Austria și România a unor soiuri și linii obținute la INCDA Fundulea

Nr.crt.	Soi/Linie	Germania			Austria			România
		Rep 1 G	Rep 2 G	Medie	Rep 1 A	Rep 2 A	Medie	Test Ro
1	FDL ABUND	0.0	0.0	0.0	7	6	6.5	n.a
2	FDL CONSECVENT	0.0	3.3	1.7	13	6	9.5	6
3	A1-20	0.0	0.0	0.0	n.a.	n.a.	n.a	0.0
4	A1-28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n.a
5	A1-31	3.3	0.0	1.7	n.a.	n.a.	n.a	0.0
6	A2-13	0.0	0.0	0.0	n.a.	n.a.	n.a	n.a
7	B1-3	0.0	0.0	0.0	n.a.	n.a.	n.a	0.0
8	B2-98	0.0	0.0	0.0	0.0	2	1.5	2
9	B1-16	n.a	n.a.	n.a	0.0	0.0	0.0	0.0
10	B1-22	n.a.	n.a.	n.a	0.0	0.0	0.0	1

Observațiile fenotipice pe baza infecțiilor artificiale au evidențiat genotipuri cu rezistență totală la mălură. Astfel, în Germania cu excepția genotipurilor FDL Consecvent și A1-31 care au prezentat în medie un grad de atac de 1,7%, celelalte 6 genotipuri nu au prezentat spice mălurate. Printre cele 6 genotipuri se regăsește și soil FDL Abund. Rezultatele testării artificiale din Austria au evidențiat linii cu rezistență totală la mălură, dar în acest caz s-a observat că unele materiale cu 0% spice mălurate în Germania, în Austria au prezentat în medie 1,5 % (B2-98) și 6% (FDL Abund), pe când FDL Consecvent a prezentat un grad de atac în medie de 9,5%. De

asemenea, s-au observat trei linii cu gradul de atac 0% (A1-28, B1-16 și B1-22). Testarea în România a evidențiat un interval cuprins între 0-6% spice mălurate.

Testările din acest an, efectuate în Germania și Austria evidențiază soiul **FDL Abund** ca fiind potrivit pentru cultivare în sistem organic.

Tot în acest an au fost efectuate teste artificiale de rezistență la mălură, în câmpul experimental de la INCDA Fundulea și Germania a unui set de linii din populația Asory/ Komrand obținute în Germania. Unele dintre aceste linii se remarcă prin prezența translocației de secară 1RS.1AL sau 1RS.1BL dar și o linie cu ambele translocații. Rezultatele testelor sunt prezentate în tabelul nr. 2.

Tabelul nr. 2

Rezultatele observațiilor fenotipice din anul 2024 pe baza infecțiilor artificiale din Germania și România a unor linii realizate la ILF Bavaria, Germania

Linie	1R.1A	1R.1B	Populație	Germania	Romania
W17096.02	0	0	Asory/Kamerad	5.0	14%
W17096.01	1A	0	Asory/Kamerad	1.7	11%
W17096.05	0	1B	Asory/Kamerad	3.3	1%
W17096.04	1A	0	Asory/Kamerad	11.8	2%
W17096.01.01	0	1B	Asory/Kamerad	5.0	0%
W17096.07	0	1B	Asory/Kamerad	16.7	1%
W17096.03.1	1A	1B	Asory/Kamerad	0.0	0%
W17096.03.2	0	1B	Asory/Kamerad	1.7	16%
W17096.03.3	0	0	Asory/Kamerad	3.4	18%
W17096.01	0	1B	Asory/Kamerad	8.3	36%
W17096.05.5	0	1B	Asory/Kamerad	0.0	0%
W14183.10			Moskovskaja 39/Ponticus	n.a	33%
W14184.01				n.a	0%

Observațiile efectuate în cele două centre din Germania și România au evidențiat doar două linii cu procent de atac 0% în ambele testări linia W17096.03.1 având ambele translocații de la secară și linia W17096.05.5 cu translocația 1RS.1BL. De asemenea, în testarea efectuată în România a mai fost observată o linie, având translocația 1RS.1AL liberă de patogen (W17096.01.01). Acest rezultat nu evidențiază rolul acestor translocații în rezistența la mălură, sugerând faptul ca tipul de secară folosit la obținerea acestor translocații ar fi posibil sa fie implicat în rezistența la mălură.

(2) Teste privind rezistența unor amfiploizi sintetici (*Triticum durum* x *Aegilops tauschii*), varietăți de secară și triticales la mălură.

În cazul amfiploizilor sintetici, observați în anul 2023 liberi de patogen (E10A, E15A, E22A, E30A, E32A și E34A) și retestați în această etapă s-a observat un interval de atac cuprins

între 0-25% iar un genotip, E30A, nu a germinat. Testele anului 2024 au evidențiat genotipurile **E22A** și **E34A** cu toate spicele libere de patogen. Prin urmare cei doi amfiploizi sintetici au confirmat rezistența la mălură și în anul al doilea de testare (Tabel nr. 3).

Tabel nr. 3

Rezultatele observațiilor fenotipice în baza infecțiilor artificiale cu teliospori pe amfiploizi sintetici observați rezistenți în anul 2023

Nr.crt	Amfiploizi sintetici	<i>Triticum durum</i>	<i>Aegilops tauschii</i>	Procent spice infectate (%)	spice 2024
1	E10A	ELIDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2454)	2	
2	E15A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2454)	25	
3	E22A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> Anotim (2417)	0	
4	E32A	DDU 297	<i>Ae. squarrosa</i> URSS (2569)	3	
5	E34A	GRANDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2550)	0	

În cadrul acestei etape au fost efectuate teste de rezistență la mălură și pe varietăți de triticale și populații de secară. Cele două varietăți de triticale Zaraza și Haiduc (obținute la INCDA Fundulea) ca și populațiile de secară obținute din Germania (LFL -Bavaria), respectiv Dankowskie Opal- populație de secară (modernă) tip Petkus, Nomaro- populație de secară tip Petkus (veche) și Insave- populație de secară tip Insave, nu au prezentat spice infectate cu *Tilletia sp.*

- (3) Analize moleculare pentru detectarea prezenței cromatinei de secară în grâu în vederea stabilirii rolului cromatinei de secară în rezistența la mălură.

În această etapă au fost continuate analizele moleculare pe linii DH din populația Izvor x F00628G34-1 în vederea stabilirii rolului translocației de secară 1AL.1RS în rezistența grâului la mălură. Astfel, aceste linii au fost analizate atât fenotipic (prin realizarea de infecții artificiale) cât și la nivel genetic, pentru evidențierea cromatinei de secară, cu ajutorul markerilor moleculari.

În cadrul acestei activități am utilizat markeri RGA („Resistance Gene Analogues”) din două categorii:

- „Resistance Gene Analog-Expressed Sequence Tag” (RGA-EST) - markeri bazați pentru regiunile NBS ale secvențelor de grâu din clasa de gene NBS-LRR;
- Markeri care vizează polimorfismul lungimii intronilor din genele de rezistență analoage („Resistance Gene Analogues -Intron Length Polymorphism” (RGA-ILP).

Rezultate promițătoare au fost obținute cu markerul RGA5a_183bp (fig.1 și tabel nr. 4). Rezultatele analizelor moleculare efectuate cu markerul RGA5a a evidențiat o alelă de aproximativ 183pb în părintele F000628 (părinte ce conține și translocația de secară

1RS.1AL). Această alelă a fost observată și în alte linii ce conțin translocația de secară. Pe baza acestor rezultate moleculare și a celor din testarea artificială s-a observat că liniile ce prezintă alela de 183pb, RGA5a_183bp, și translocația de secară 1R au fost mai rezistente la mălură decât cele care au prezentat doar cromatina de secară, față de cele care nu au prezentat cromatina de secară, acestea din urmă fiind sensibile la mălură (tabel nr. 4). Pe baza secvenței EST-lui au fost dezvoltati noi markeri pentru analize moleculare privind confirmarea/validarea rolului translocației de secară în rezistența grâului la mălură. Astfel, aceste cercetări vor continua și vor fi extinse și pe alte materiale biologice (triticale, secară și linii cu translocații). Scopul fiind acela de a indentifica markerul/regiunea din genom care să permită diferențierea liniilor cu 0% și 1% de spice mălurate. Rezultatele obținute sugerează că alela RGA5a_183bp ar putea fi asociată cu alela de rezistență la mălură cu originea în secară. Studiile ulterioare vor elucida această presupunere. De asemenea, având markeri ADN strâns asociați cu rezistența la mălură se pot realiza cercetări ce urmăresc cumulara/piramidarea de gene de rezistență la mălură pentru asigurarea durabilității și eliminarea tratamentelor chimice de la nivelul semințelor.

Tabel nr 4.

Rezultate fenotipice și moleculare pentru linii DH din populația Izvor x F000628 (1RS.1AL)

Alele prezente	Nr. linii	Rata medie de infecție
1R+RGA5a_183	31	2%
1R	3	4%
Non -1R	45	11%

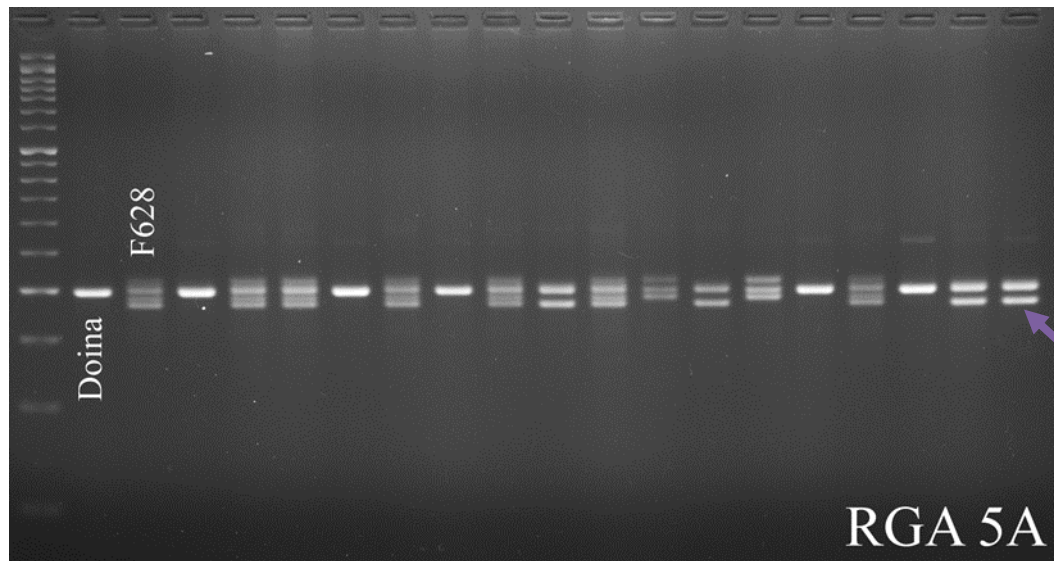


Figura 1. Profilul electroforetic al markerului RGA-5a. Sageata indică prezența produsului PCR de interes.

CONCLUZII

- Soiul de grâu FDL Abund poate fi cultivat în sistem organic inclusiv în Germania.
- Liniile de grâu libere de patogen (*Tilletia sp.*) pot fi folosite în programele de ameliorare din sistemele organice ale țărilor din Europa de Nord.
- Nu toate liniile/soiurile cu translocația 1RS sunt rezistente la mălură, rolul decisiv revine sursei de secară folosită în obținerea liniilor cu această translocație.
- Amfiploizii sintetici pot constitui o nouă sursă de rezistență la mălură contribuind la îmbunătățirea germoplasmei de grâu.

Diseminare:

1. Participare la conferința internațională “ECOBREED Organic Breeding Conference”, 17-19 January 2024, Ljubljana, Slovenia.

Poster: “Romanian Wheat Resistance Sources to Common Bunt Disease”. Autori: Matilda Ciucă, Cristina Daniel, Indira Galit, Alexandru Dumitru, Victor Petcu și Anders Borgen.

2. Participare la conferința internațională Agriculture for life, life for agriculture, București, 2024.

Poster: DIVERSE MULTISPECIES INTERCROPPING OF ANNUAL PLANTS FOR ORGANIC FARMERS IN SOUTH EAST ROMANIA

Autori: Victor PETCU, Mihaela POPA, Laurențiu CIORNEI, Petruța Simona SIMION, Adela Sorinela SAFTA, Ioana Claudia TODIRICĂ, Andrei Tudor ZAHARIA.

Director Proiect,
Petcu Victor

