

RAPORTARE ȘTIINȚIFICĂ

Raportul Științific Etapa 3 – Distribuirea și experimentarea în ferme ecologice a culturilor diverse intra și inter-specifice

Contract nr. 250/2021; etapă nr. III/2023; 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:

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

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

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

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

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

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

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

Introducere

Amestecuri cu mai multe specii produc un volum mai mare de furaje de calitate în timpul verii decât o singură specie și includerea lor în platforma de pășunat poate duce la o aprovizionare mai consistentă de furaje pășunate pe tot parcursul anului. Unii fermieri seamănă chiar aceste amestecuri ca un tampon de secetă (<https://www.dlf.co.uk/about-dlf/news-and-press/article/multi-species-sward>).

În România, cercetările s-au concentrat în special pe lucernă și amestecuri de lucernă cu ierburi perene, pentru care s-au dezvoltat tehnologii intensive, eficiente în condiții favorabile de umiditate (Moga, 1996, 2007) și pentru reducerea efectelor secetei s-au efectuat studii privind introducerea sainfoinului (*Onobrychis sativa*) și a bromului neted (*Bromus inermis*) în amestecurile furajere (Drăgan et al., 2009).

Prin experiențele implementate în cadrul acestei activități, anul trecut s-au înființat experiențe cu amestecuri multispecie care au inclus și lucernă. În anul 2023 s-a determinat producția de lucernă (anul 2) în experiențele respective.

Material și metode de lucru

Cultura de lucerna anul doi. Variantele de amestecuri cu mărar au fost supraînsămânțate cu mărar.

Rezultate obținute

A existat o variabilitate genetică pentru acumularea de biomasă a soiurilor de lucernă studiate privind producția după diferite amestecuri. Cele mai mari randamente medii au fost obținute la soiurile F 2315-14, F 2404-15, Anastasia și Catinca. În cultura pură, randamentul a fost mai mare comparativ cu producțiile obținute la lucerna din anul doi semănată în amestec cu golomăț, ceea ce se poate explica prin faptul că numărul de plante la hectar a fost mai redus în acest caz și prin consumul mare de apă al golomățului (tabelul 1).

Tabelul 1. Producția de lucernă (anul 2) (Kg sp/parcelă) obținută în variantele cu diferite amestecuri (în anul anterior) 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	Dorinelă
Lucerna	2500	3100	3100	3100	3080	3700	2000	2500	2750	3320	4000	2210	3600	3380	2100
Lucernă+ Timofitică	1300	1500	1700	1880	2500	1500	1500	1500	1500	1200	1000	1000	1480	1000	1200
Lucernă + Golomăț	2000	2700	2210	2990	1160	1960	1480	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Lucernă + Mărar	2500	3100	3100	3100	3080	3500	2000	2500	2750	3320	4000	2210	3600	3380	2100
Lucernă + Festuca	2400	21002	3200	3100	3020	3500	2020	1960	2500	1200	3500	3800	1200	3800	3800
Lucernă + Mărar + Golomăț	2000	2700	2210	2990	1160	1960	1480	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Lucernă + Mărar + Festuca	2500	3100	3200	3100	3080	3790	2000	2500	2750	3000	4000	2210	3600	3380	2100
Lucernă + Mărar + Timofitică	2300	3000	2900	2900	3000	3400	2100	2500	2850	2920	3900	2010	3200	3280	1950
Media	2188	5025	2703	2895	2510	2914	1823	2033	2238	2220	2900	2030	2435	2628	2006

În variantele care a fost inclus mărarul în amestec atacul de *Hypera variabilis* a fost mai scăzut.

Concluzii. Producțiile de biomasă la lucernă au fost mai mari după parcelele semănate în cultură pură decât în amestecuri cu golomăț. Producțiile după amestecurile de lucernă-mărar-festucă, lucernă-mărar și amestecurile de lucernă-mărar-timoftică au avut producții la fel de bune ca și după cultura pură. În aceste variante atacul de *Hypera variabilis* a fost mai scăzut, ceea ce este cu atât mai recomandat pentru sistemul de agricultură ecologică.

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

Introducere

Culturile intercalate reprezintă un sistem care are ca rezultat două sau mai multe specii semănate și recoltate împreună (Parvin 2020). Deși sunt cunoscute de foarte mult timp și au fost utilizate în mod obișnuit în întreaga lume, în Europa, culturile intercalate și-au redus semnificativ suprafața în secolul al XX-lea odată cu creșterea mecanizării și intensificării chimice a producției agricole. Astăzi, culturile intercalate se găsesc cel mai frecvent în sistemele de agricultură ecologică și cu aport redus. În ultimii ani a fost dezvoltat conceptul de intensificare ecologică. Acest concept urmărește creșterea contribuției ciclurilor naturale și a fluxului de resurse în producția agricolă prin utilizarea pe scară largă a serviciilor de susținere și reglare a ecosistemelor furnizate în principal de organismele benefice. Cultivarea amestecurilor de culturi, în special cu componente de leguminoase, pare a fi o opțiune demnă de sprijin pentru această intensificare. Beneficiile potențiale ale acestor sisteme includ costuri reduse de intrare, beneficii de rotație și îmbunătățirea solului (Fletcher 2020). Datorită fixării de azot atmosferic și conținutului de proteine al leguminoaselor, cultura intercalată prezintă un interes deosebit pentru amestecurile pe bază de leguminoase, cum ar fi amestecurile anuale de leguminoase-cereale, în ceea ce privește producția, stabilitatea randamentului și serviciile de mediu (Raseduzzaman & Jensen, 2017). Culturile intercalate necesită compatibilitate atunci când vine vorba de management (de exemplu, maturitatea și timpul de recoltare a culturilor de cereale) și interacțiunile dintre specii (de exemplu, facilitarea, competiția). Prin urmare, este important să se identifice combinații optime de specii și soiuri în cadrul speciilor pentru diferite regiuni. Identificarea tipurilor de plante potrivite pentru culturile intercalate este deosebit de importantă pentru speciile aflate în dezavantaj competitiv, așa cum este frecvent cazul leguminoaselor de cereale asociate cu cereale (Annicchiarico și colab., 2019). În România, a fost studiat amestecul dintre cereale (triticale) și leguminoase (mazăre de câmp) (Petcu și colab., 2022) Pentru a avea succes, amestecurile trebuie să fie compuse din culturile care au trăsături complementare mai degrabă decât concurente, deoarece astfel folosesc resursele mai eficient decât singurele culturi.

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 acoperire (mixuri) realizate de fermierii din România.

Material și metode de cercetare

Pentru a evalua culturile pure și multispecie în anul 2023 s-a înființat o experiență complexă în care culturile au fost semănate în amestec, diferit de anul trecut când semănatul-a făcut prin mai multe treceri. Experiențele au fost realizate la societatea Natural Agro Market SRL din localitatea Fundulea, Județul Călărași. Structura culturilor a fost compusă din cinci

soiuri de mazăre: Alvesta, Evelina, Getica, Nicoleta, Rodica, la care s-au adăugat cereale de primăvară: ovăz golaș (*Avena nuda*), patru linii de grâu de primăvară (T3965-19 R21, T4068-19, T4076-19 R21, T 4107-19), două variante de Spelta: Alkoran și UberKulmerRottenKorn, camelina soiul Camelia, in de ulei soiul Lirina. Au fost testate două norme de semănat, la 50% și la 100% din cantitatea de sămânță recomandată. Variantele experimentale au fost:

1. Mazăre de toamnă (Alvesta, Evelina, Getica, Nicoleta, Rodica)
2. Grâu de primăvară (T3965-19 R21, T4068-19, T4076-19 R21, T 4107-19)
3. Ovăz
4. Camelina (Camelia)
5. In (Lirina)
6. Mazăre + Camelina
7. Mazăre + In
8. Mazăre + Ovăz
9. In + Ovăz
10. Grâu de primăvară + Camelina
11. Grâu de primăvară + In
12. Mazăre + Camelina + Grâu de primăvară
13. Mazăre + In + Grâu de primăvară
14. Mazăre + In + Ovăz
15. Mazăre + Camelină + Ovăz

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 $LER = (\text{Producția culturii A din sistemul intercrop} / \text{producția culturii A din sistemul cultură pură}) + (\text{Producția culturii B din sistemul intercrop} / \text{producția culturii B din sistemul cultură pură})$.

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 de la 250 kg (soiul Gentică) la 710 kg /ha (soiul Rodica), la camelină s-au realizat numai 202 kg/ha iar la inul de ulei producția a fost de 1800 kg/ha. În amestecurile mazăre și camelină producțiile au fost superioare celor obținute în cultură pură fiind cuprinse între 1183 kg/ha și 1800 kg /ha. Se observă că este o corelație între nivelul producțiilor soiurilor de mazăre din cultură pură cu cele din cultura în amestec. Deasemenea performanțe superioare s-au obținut și în amestecurile de mazăre și in, aici diferențele nu au fost semnificative (figura 1).

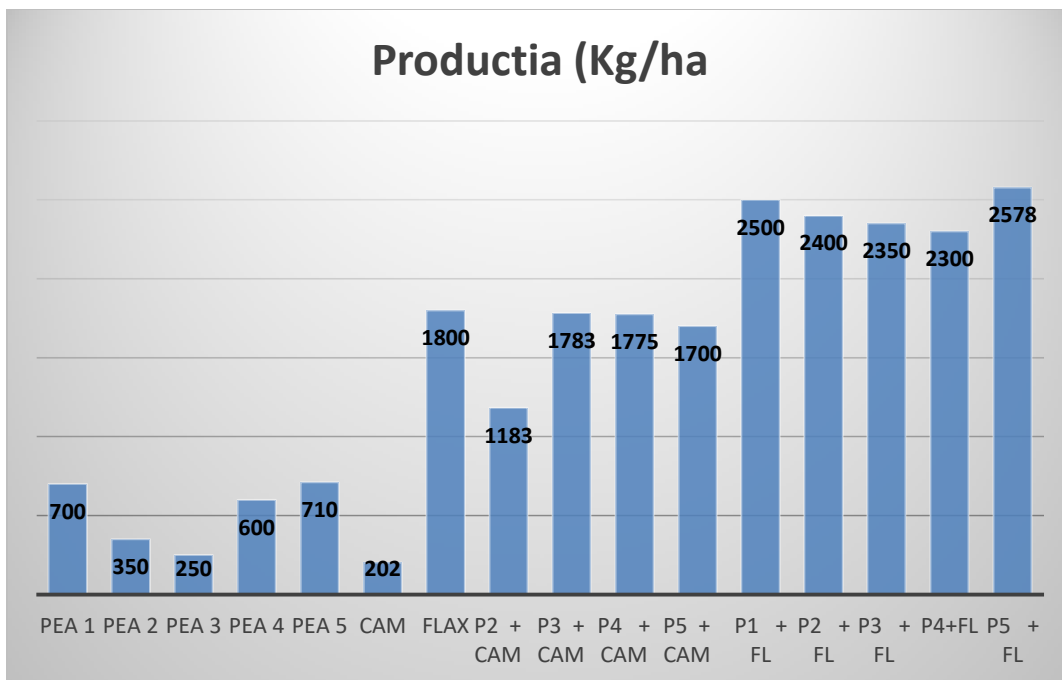


Fig. 1. Producțiile obținute în cultură pură (mazăre, camelină și in) și amestec de două specii (Mazăre + Camelină; Mazăre + In)

Cele mai mari producții au fost obținute în cazul în care mazărea a fost în amestec cu ovăzul (3617 kg/ha). Deasemenea s-au obținut producții superioare și în amestecul de grâu de primăvară și mazăre, dintre soiurile studiate cele mai bune s-au obținut cu soiul de mazăre 4 (Nicoleta) și soiul de grâu de primăvară 4 (T 4107-19) (figura 2).

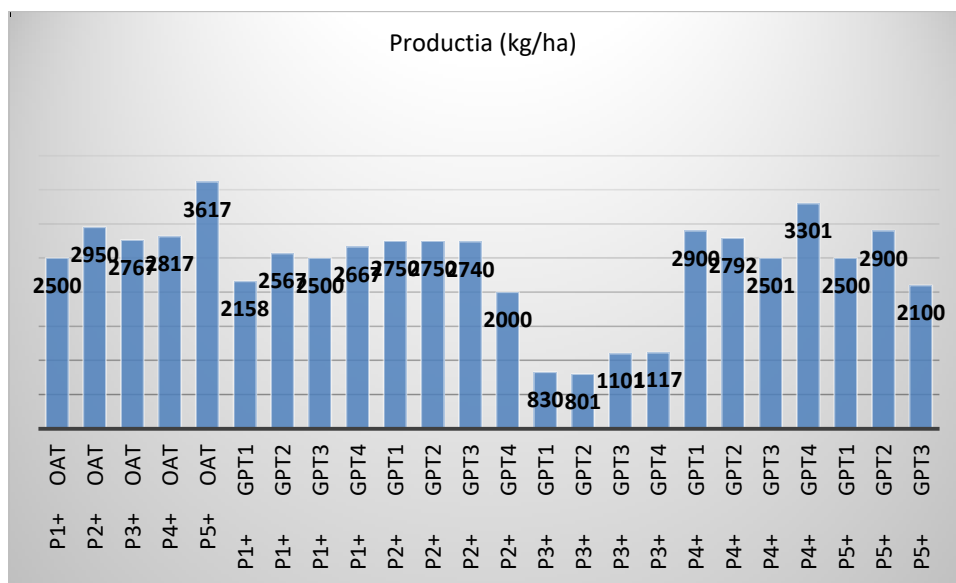


Fig. 2. Producțiile obținute în amestecuri de două specii (Mazăre + Ovăz; Mazăre + Grâu de primăvară)

La amestecul de grâu de primăvară și in s-au obținut producții cuprinse 2008 și 3033 kg /ha, aceste diferențe fiind datorate performanțelor diferite ale soiurilor de grâu de primăvară studiate (figura 3). La amestecul format din grâu de primăvară și camelină producțiile nu au fost mai mari de 2400 kg/ha iar la amestecul format din in de ulei și ovăz producția a fost de 2000 kg/ha, (Figura 3).

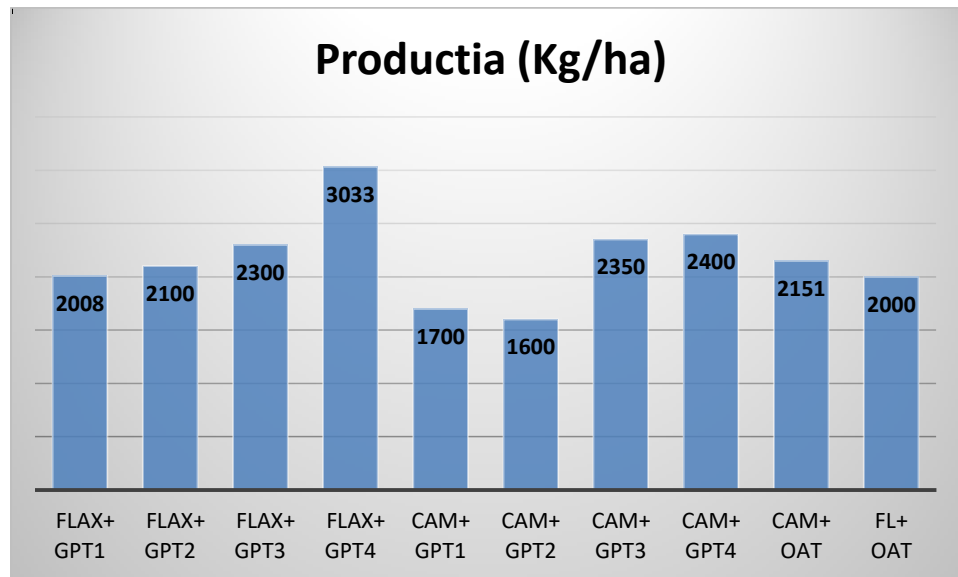


Fig. 3. Producțiile obținute în amestecuri de două specii (Grâu de primăvară + In de ulei ; Grâu de primăvară + Camelină ; Ovăz + In)

În figura patru sunt prezentate aspecte din câmpul experimental cu amestecuri de două specii



Fig. 4. Aspecte din câmp

Au fost studiate deasemenea amestecuri formate din trei specii. Astfel, la amestecul format din mazăre, camelină și ovăz nivelul producțiilor a fost cuprins între 2000 și 3000 kg/ha, diferențele fiind datorate potențialelor genetice diferite ale soiurilor de mazăre. Rezultate

similare au fost obținute și la amestecul format din mazăre, în și ovăz (figura 5). Nivelul mai scăzut al producțiilor la amestecul format din mazăre, în și ovăz s-ar putea datora prezenței cuscutei (*Cuscuta campestris*) (figura 6)

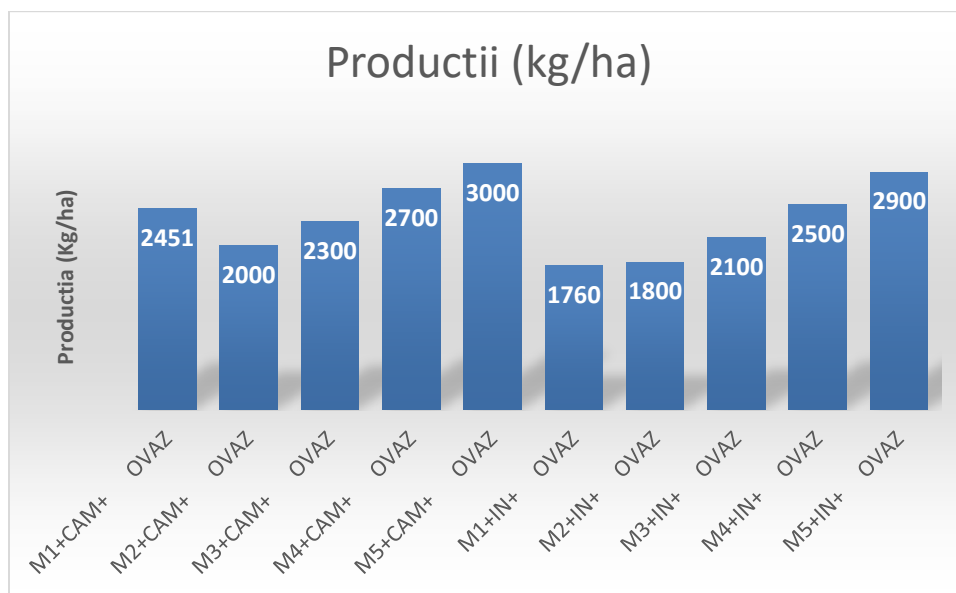


Fig. 5. Producțiile totale obținute în amestecuri de trei specii (Mazăre + Camelină+ Ovăz ; Mazăre + In+ Ovăz)

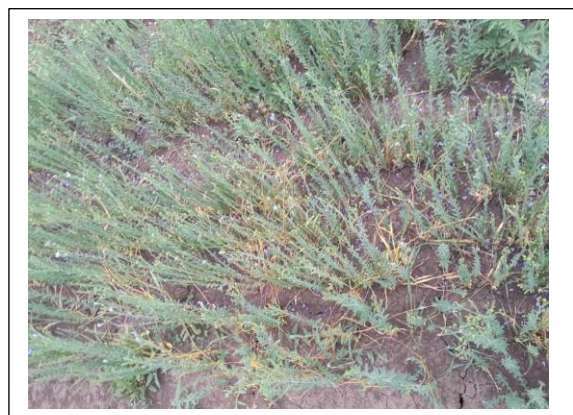


Fig. 6. Aspect din cultura de in cu atac de cuscută (*Cuscuta campestris*)

La amestecul format din mazăre, în și grâu de primăvară nivelul producțiilor a fost peste 1000 kg/ha, diferențele fiind datorate potențialelor genetice diferite ale soiurilor de mazăre dar și ale soiurilor de grâu de primăvară, (figura 7).

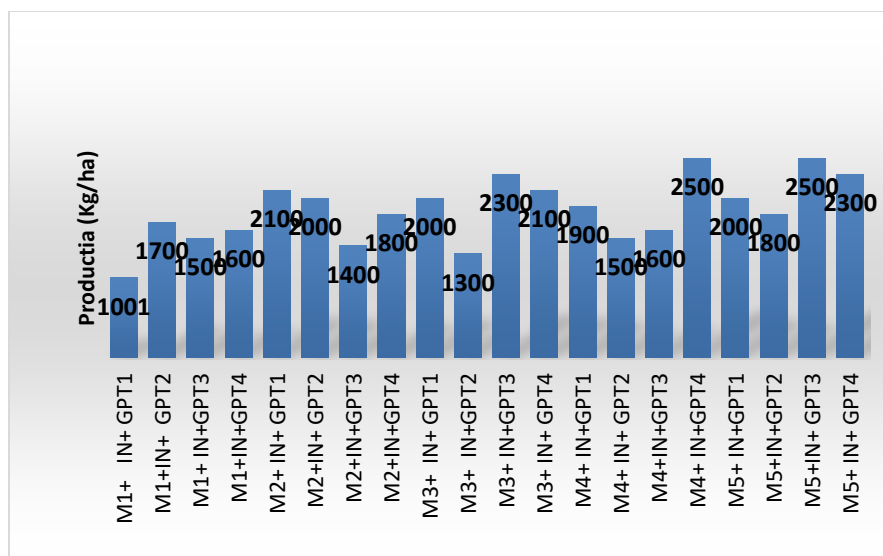


Fig. 7. Producțiile totale obținute în amestecuri de trei specii (Mazăre + In+ Grâu de primăvară)

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 figurile opt și nouă. S-a evidențiat superioritatea folosirii unei rate de semănat de 100% comparativ cu reducerea dozei de semănat la 50 % a normei de sămânță la hectar. Se observă că la folosirea unui soi de mazăre mai puțin performant chiar și în cultură pură (soiul Getica) valorile LER au fost subunitare și deasemenea nesatisfăcătoare sunt și amestecul dintre camelină + grâu de primăvară la semănatul cu normă de semănat redusă la 50%. Amestecul mazăre și ovăz are valori ale LER de 1 la 50% rata de semănat și 1,3 la norma de 100% (figura 8).

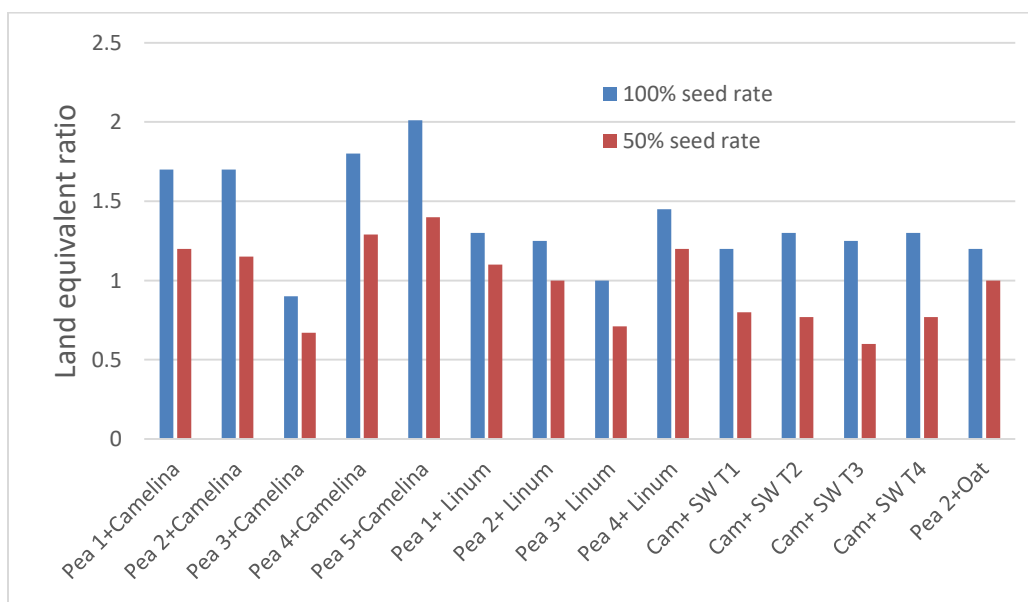


Fig. 8. Raportul de echivalent teren (land equivalent ratio – LER) pentru amestecuri din două specii (Mazăre+ Camelină; Mazăre + in; Camelină + Grâu; Mazăre + Ovăz)

Raportul de echivalent teren a fost de peste 2 pentru amestecul format din mazăre (soiul 1) și grâul de primăvară (soiurile 2 și 3) și mult mai redus dacă s-a folosit soiul de grâu 1și 4 (figura 9).

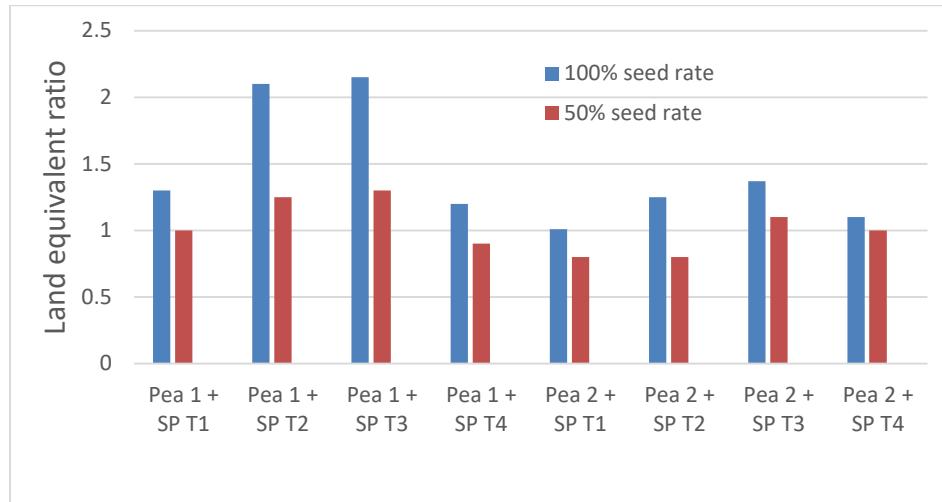


Fig. 9. Raportul de echivalent teren (land echivalent ratio – LER) pentru amestecuri din două specii (Mazăre + Grâu de primăvară)

Amestecul de trei specii format din mazăre+ camelină+ grâu de primăvara/ovăz nu sunt profitabile la cul=tura în amestec indiferent de soiurile folosite sau norma de sămânța folosită la semănat, (figura 10).

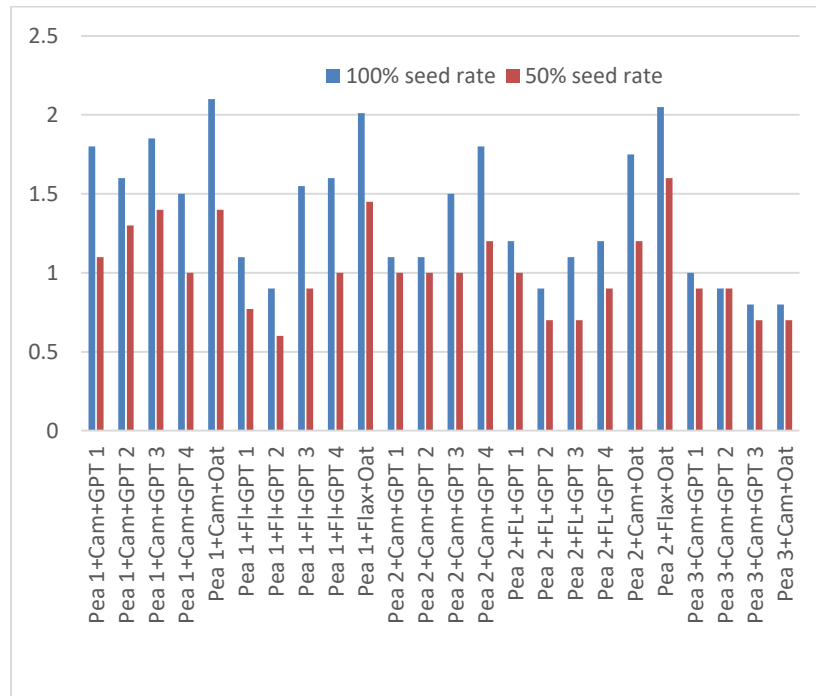


Fig. 10. Raportul de echivalent teren (land echivalent ratio – LER) pentru amestecuri din trei specii

Concluzii

- Varietățile de mazăre au prezentat variabilitate genetică pentru producție, soiul care a avut cea mai mică producție în cultura pură (Getica) a influențat negativ producțiile și LER realizate în amestecul de două saut rei specii; deasemenea și în cazul grâului de primăvară am avut o situație similară;
- În cazul culturii intercalate de grâu de primăvară + mazăre, producția totală a fost influențată de genetica genotipurilor folosite;
- În amestecul de trei specii, ovăzul a venit cu un plus de producție dacă, genotipul de mazăre a fost unul productiv;
- Prin raportul de echivalare a terenului (LER) cu valori mai mari de 1 au fost identificate amestecurile de culturi (de două saut rei specii) care folosesc mai eficient și productiv resurselor de mediu.

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 testate 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 de la INCDA Fundulea, sol cernoziom cambic. Soiurile de soia utilizate au fost Linia F13-908, Ovidiu, Triumf și Fabiana.

S-a determinat producția de boabe, înălțimea plantelor, conținutul de ulei și proteină.

Rezultate obținute

Densitatea plantelor în câmp a fost de la 28 pl/m² (Triumf) la 30=9 pl/m² (Ovidiu) la soia semănată în cultură pură iar la amestecul din cele patru soiuri densitatea a fost de 37 pl/mp iar la amestecul de soiuri producția a fost mai mare decât media soiurilor din cultură pură (tabelul 1).

Tabelul 1

Densitatea culturii pentru variantele semărate în cultură pură și amestec

Varianta	Genotip	Plante/m ²	Producții
Cultură pură	F13-908	38	1200
Cultură pură	Ovidiu F	39	1300
Cultură pură	Trumf	28	950
Cultură pură	Fabiana F	29	870
Amestec	F13-908+ Ovidiu F+ Trumf+ Fabiana F	37	1250

Mediile pentru conținutul de ulei și proteină sunt prezentate în tabelul doi. Este de remarcat faptul că, media conținutului de ulei respectiv proteină la varianta amestecuri de genotipuri de soia este mai mare sau aproximativ egală cu media celui mai bun genotip.

Tabelul 2

Conținutul de ulei și proteina

Varianta	Genotip	Conținut de protein (%)	Conținut de ulei (%)
Cultură pură	F13-908	36,19	22,56
Cultură pură	Ovidiu F	39,38	21,45
Cultură pură	Trumf	36,15	22,12
Cultură pură	Fabiana F	37,20	21,06
Amestec	F13-908+ Ovidiu F+ Trumf+ Fabiana F	39,25	22,14

Concluzii

La utilizarea unui amestec de patru genotipuri de soia (soiurile Ovidiu, Triumf, Fabiana și linia F 13-908) nivelul și calitatea producțiilor obținute au depășit media liniilor pure care o compun, ceea ce sugerează că utilizarea de amestec de mai multe soiuri de soia poate fi o strategie viabilă pentru reușita acestei culturi.

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

În România, agricultura ecologică a început în Transilvania, iar după aderarea la UE, odată cu aderarea marilor producători de cereale din sudul țării, suprafața ecologică a început să crească semnificativ.

Cele mai recente date oficiale indică faptul că în România există în prezent 11.029 de operatori certificați ecologic. Suprafața certificată ecologic sau în conversie se ridică la 520-570 mii ha sau aproximativ 4% din totalul terenului agricol al României.

Conform informațiilor prezentate de Eurostat, suprafețele din UE cultivate ecologic au crescut cu 9,9% în anul 2021, comparativ cu anul 2020, de la 14,7 milioane hectare la 15,9 milioane hectare. Cea mai mare creștere a fost înregistrată în Portugalia și Croația, unde culturile ecologice au crescut de aproape patru ori, iar în România, s-au extins cu 101%. Ponderile cele mai mici de suprafețe destinate agriculturii ecologice sunt în Bulgaria (1,7%) și Malta (0,6%). (<https://agrointel.ro/263191/eurostat-suprafetele-cultivate-ecologic>).

Experții menționează că aproape 50% din suprafața certificată ecologic în România este utilizată pentru creșterea cerealelor și culturilor oleaginoase, 12% pentru producerea culturilor furajere. Conform datelor FIBL (Institutul de Cercetare a Agriculturii Ecologice) din 2020, România avea aproximativ 134 de mii de hectare ha de cereale ecologice, ocupând locul 8 din Europa după suprafață, după Germania, Franța, Italia, Spania, Rusia, Ucraina și Polonia, (<https://agrobiznes.ro/2023-02-11>).

În acest context cunoașterea comportamentului soiurilor de grâu în condiții de agricultură ecologică este foarte important,

Material și metode de lucru

S-au folosit 25 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: 25.10.2022; 02.11.2022;

Lucrat cu combinatorul: 02.11.2022

Sămânța: sămânța proprie obținută în anul 2022 plus soiul KAMUT din Anglia

Densitatea: 600 b.g./m².

Tratamentul seminței: soluție de CuSO₄ (1 %): 05.11.2021

Semănat: cu semănătoarea HEGE 80. 8 disc furrows la 15 cm între rânduri: 05.11.2021;

- 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 frig.

- 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;

- analize ale calității producției: au fost analizate masa a 1000 de boabe (MMB) și cantitatea de proteină din semințe.

Alături de rezultatele de producție și calitate s-au analizat și gradul de rezistență la făinare și septorioză. Rezistența la bolile amintite a fost analizată prin notarea directă, respectiv

aprecierea gradului de atac pe plantă folosind o scală de notare de la 1 (foarte rezistent) la 9 (foarte sensibil).

Schema de experimentare

Nr	Genotype	TG (g)	G (%)	NS (g)	Nr	Genotype	TG (g)	G (%)	NS (g)	Nr	Genotype	TG (g)	G (%)	NS (g)	Nr	Genotype	TG (g)	G (%)	NS (g)
1	A15	40,0	100	30	8	Litera	39,6	92	32	15	Profund	46,4	88	39	22	Voinic	37,4	96	29
2	Dacia	40,6	92	33	9	Miranda	41,6	96	32	16	Amurg	45,8	100	34	23	Abunde	40,0	92	32
3	Iulia	42,0	92	34	10	Pajura	41,0	96	32	17	Armura	34,6	92	28	24	Bogdan	33,8	100	25
4	Fundulea 4	42,0	96	32	11	Pitar	43,6	96	34	18	Alex	39,2	96	30	25	Bezostai	39,0	96	30
5	Dropia	45,0	92	36	12	Semnal	39,0	96	30	19	Șimnic 60	40,8	96	32	26	SGV: KAMUT			
6	Glosa	43,4	100	32	13	Ursita	38,2	96	30	20	Adelina	37,6	96	29					
7	Izvor	37,8	96	29	14	Unitar	39,6	100	29	21	Otilia	36,2	96	28					

Rezultate obținute

Condițiile climatice ale anului agricol 2022-2023, au fost caracterizate prin lipsa precipitațiilor în perioada de toamnă și în primăvară. Anul agricol 2023 a fost astfel, un an atipic din punct de vedere climatologic. Din aprilie și până în august a fost secetă prelungită, (figura 1)

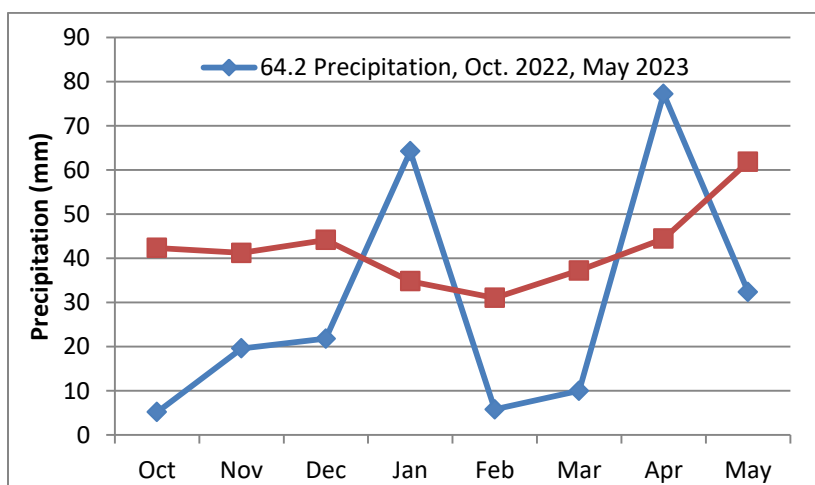


Fig. 1. Precipitațiile din anul agricol 2023 comparativ cu media multianuală

Datele din tabelul 1 evidențiază variabilitatea materialului studiat pentru indicele suprafeței foliare. Cea mai mare valoare în sistemul ecologic de cultură a fost de 3.4, realizată de genotipul Abund iar cea mai mică valoare a fost la genotipul Dacia (1.4), (tabelul 1).

Tabelul 1

Caracterizarea soiurilor de grâu de toamnă studiate

Nr. crt	Genotip	Indice suprafață foliară	Rezistența la				Producții	
			ger	secetă	făinare	septorioză		mălură
			1= f. rez. 9 = f. sens.	1 = sensibil, 5 = rezistent				
1	A15	2.8	8	2	1	2	1	950
2	Dacia	1,4	8	3	1	2	1	875
3	Iulia	2.3	7	3	1	3	1	900
4	Fundulea 4	2.1	6	3	2	3	1	1100
5	Dropia	2.4	7	3	2	3	1	1200
6	Glosa	2.6	3	4	4	5	3	1790
7	Izvor	2.5	3	4	4		2	1500
8	Litera	2.3	3	4	4		3	1300
9	Miranda	2.6	3	4	4		2	1500
10	Pajura	3,1	4	4	4		2	1200
11	Pitar	2.9	3	4	4		2	1120
12	Semnal	2.6	3	4	4	5	2	1100
13	Ursita	2.1	3	4	4	5	3	1400
14	Unitar	2.1	3	4	4	5	3	1400
15	Profund	2.8	3	4	4	5	3	1340
16	Amurg	2.7	3	4	4	5	3	1200
17	Armura	2.5	3	4	4	5	3	1200
18	Alex	2	4	3	4	4	2	1200
19	Șimnic 60	2.1	5	3	4	4	2	1030
20	Adelina	2.2	5	3	4	5	2	1000
21	Otilia	2.6	3	4	4	5	3	1350
22	Voinic	2.2	3	4	4	5	3	1200
23	Abund	3.4	3	4	4	5	3	1700
24	Bogdana	3.2	4	4	4	4	3	1600
25	Bezostaia	1.8	7	2	2	3	1	780
26	Kamut	2.7	4	4	4	4	3	1490

In continuare sunt prezentate aspecte cu atac de mălură la diferite genotipuri de grâu.



Semnal



Pitar

Producțiile au fost relativ reduse datorită secetei și lipsei apei din sol (tabelul 1)

In 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. Fermierul Constantin Soare, spre exemplu, spune că producțiile înregistrate nu-i asigură un profit, chiar dacă a obținut peste 5 tone la grâul normal și 4,3 tone la cultura de grâu ecologic.

Concluzii

Deși s-au înregistrat puțin mai multe precipitații în primăvara anului 2023, acestea nu au reușit să restabilească rezerva de apă din sol. Astfel încât în acest an, seceta a surprins plantele în perioada de umplere a boabelor, ceea ce a afectat producția.

În condițiile anului 2023, atacul de mărură (*Tilletia controversa*) a fost semnalat pe mai multe soiuri, cel mai afectat fiind soiul A15 iar cele mai rezistente Glosa, Ursita, Abund și Bogdana.

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

Introducere

- OPV (soiurile cu polenizare deschisă) ale culturilor cu polenizare încrucișată sunt eterogene din punct de vedere genetic și, prin urmare, susceptibile să evolueze de-a lungul generațiilor, sub selecție naturală și umană, ceea ce le oferă un potențial puternic pentru agricultura ecologică și cu inputuri reduse.

- În România există o serie de populații locale de porumb, care se remarcă printr-o mare adaptabilitate și proprietăți fiziologice specifice anumitor zone, precum și o capacitate de producție și proprietăți de calitate proprie (Hallauer și Miranda, 1981).

- Populațiile locale românești sunt foarte diferite, la fel ca și condițiile plantelor ecologice din țara noastră, sub influența cărora s-au format și asupra cărora s-au suprapus efectele selecției empirice făcute de mii de cultivatori, fiecare în felul său.

- Deși sunt foarte eterogene, se grupează în rase distincte, care ocupă fiecare o anumită zonă (Cristea, 1975).

Material și metode de lucru

În cadrul acestei activități s-au semănat cinci din populațiile de porumb obținute în anul 2022 plus alte 14 populații de porumb și două soiuri tradiționale de porumb (achiziționate de la banca de gene de la Suceava) în cadrul laboratorului de ameliorare a porumbului de la INCDA Fundulea (tabelul 1).

Aceste populații au fost multiplicare, polenizarea efectuându-se manual. În cadrul fiecărei populații s-au ales perechi de plante la care inflorescențele femele și paniculele înainte de mățăsit și înflorit au fost izolate cu punți 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 Sohatu 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
P16	Românesc de Orlea (Roșu)	SVGB-16205	Fundulea, Călărași, Romania	Population/Traditional cultivar



Foto 1.Aspect din câmpul experimental cu plante izolate

Rezultate obținute

Din punct de vedere climatic, anul 2023 în zona Fundulea, a fost un an foarte secetos și călduros. Suma precipitațiilor căzute în perioada ianuarie-august 2023 a fost de 280,2 mm sub media multianuală a acestei perioade (407,8 mm), înregistrându-se un deficit de 127,6 mm, iar temperaturile medii lunare ale aerului s-au situat peste media multianuală a perioadei (figurile 1 și 2).

Aceste fenomene severe de secetă și arșiță manifestate în acest an pe toată perioada de vegetație a porumbului, au avut repercusiuni asupra dezvoltării și creșterii plantelor de porumb din experiențele organizate în câmpul de la INCDA Fundulea.

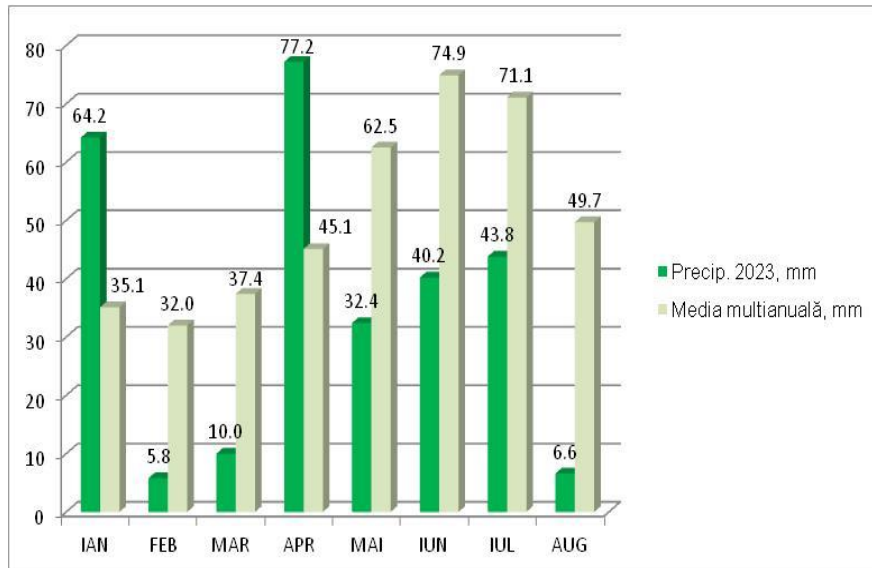


Fig. 1. Precipitațiile (mm) înregistrate în perioada ianuarie-august, 2023 la INCDA Fundulea

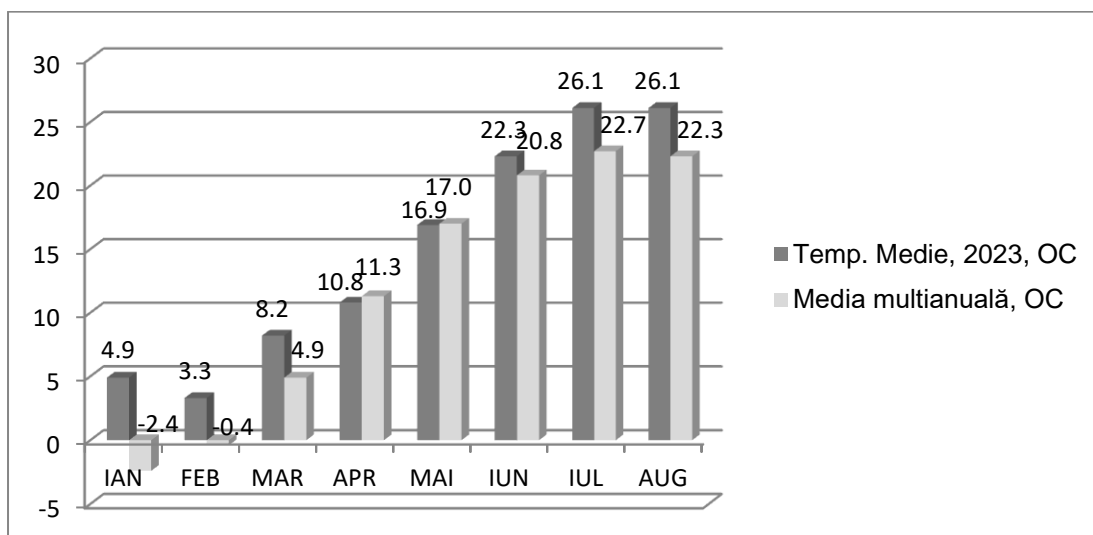


Fig. 2. Temperaturile medii lunare (°C) ale aerului, înregistrate în perioada ianuarie-august 2023, la INCDA Fundulea

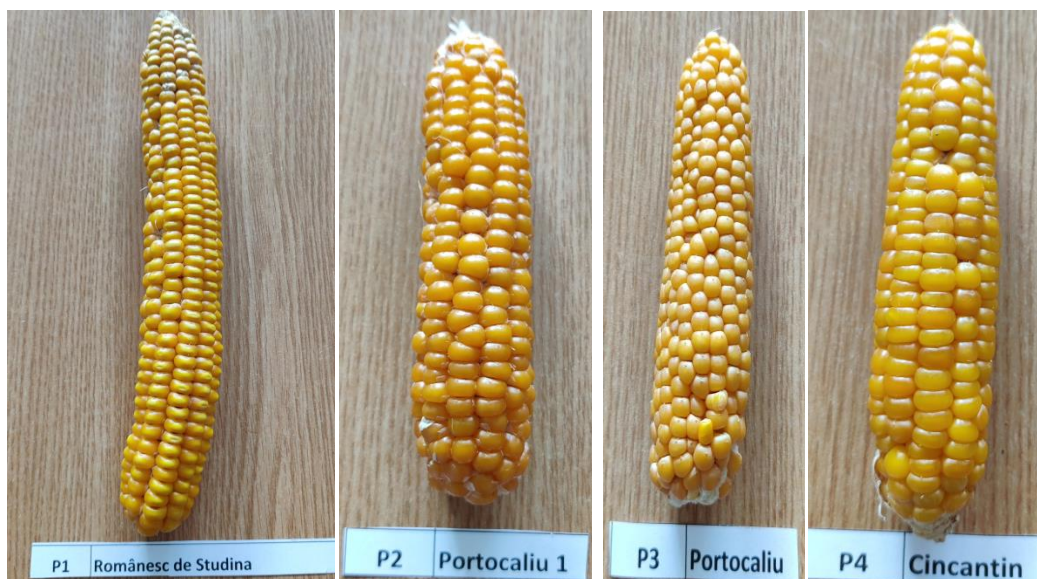
În tabelul 2 este prezentată caracterizarea populațiilor studiate care s-a realizat pe baza unor descriptori morfologici. În cadrul acestui proiect, s-au studiat următorii descriptori morfologici:

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

Tabelul 2. Valorile descriptorilor morfologici la 15 populații locale vechi de porumb studiate la INCDA Fundulea în anul 2023

Nr. Crt.	Denumire populație	Înălțimea plantei, cm	Înălțimea de inserție a știuletelui, cm	Data înflorit	Data mățăsit	Lungimea a știuletelui, cm	Diametrul știuletelui, cm	Număr rânduri de boabe/știulete	Număr boabe/rând	Culoarea rahis	Culoarea bobului	Tipul de bob	MMB, g
P1	Românesc de Studina	155	40	25.06	27.06	22	3,0	12	45	alb	galben-portocaliu	indurat	300
P2	Portocaliu 1	145	30	25.06	28.06	14	2,8	14	30	alb	portocaliu	indurat	250
P3	Portocaliu	140	30	24.06	26.06	11	2,5	18	34	alb	portocaliu	indurat	240
P4	Cincantin	140	35	24.06	25.06	15	2,6	14	28	alb	galben	indurat	240
P5	Populație Scorumnic de Olimpești	148	36	29.06	2.07	14	2,8	14	29	alb	galben	indurat	280

P6	Populație de Peretu 283	155	40	2.07	4.07	16	3,3	12	36	alb	galben-portocaliu	indurat	310
P7	Galben Timpuriu	153	42	29.06	1.07	15	3,1	12	36	alb	portocaliu	indurat	300
P8	Românesc de Brezoaiele	150	38	29.06	3.07	12	4,0	16	28	roșu	galben	indurat	280
P9	Moldovenesc de Pechea	175	52	29.06	2.07	16	4,0	12	30	roșu	galben	semiindurat	300
P10	Populație de Râzvani	180	55	29.06	1.07	12	3,9	18	30	roșu	galben	semidentat	280
P11	Bătrânesc de Progresu	182	50	1.07	3.07	11	3,5	12	24	alb	galben	semidentat	280
P12	Populație Pucheni Moșneni MI-315	170	45	2.07	5.07	13	3,7	10	30	alb	galben-portocaliu	semidentat	300
P13	Dintele Oii de Sohatu 80	168	38	29.06	2.07	13	3,3	12	32	alb	galben	semidentat	310
P14	Românesc de Butimanu 2	145	35	2.07	4.07	12.5	3,2	12	22	alb	portocaliu	indurat	260
P15	Bănățean	160	45	30.06	3.07	14	3,0	12	24	alb	portocaliu	indurat	240
Media (15 var.)		157.7	40.7	x	x	14	3.3	13.3	30.5	x	x	x	278
Minim (15 var.)		140	30	x	x	11	2.5	10	22	x	x	x	240
Maxim (15 var.)		182	55	x	x	22	4	18	45	x	x	x	310





P5 Populație Scărmnic de Olimpești



P6 Populație de Peretu 283



P7 Galben Timpuriu



P8 Românesc de Brezoaiele



P9 Moldovenesc de Pechea



P10 Populație de Râzvani



Foto 2. Imagini cu știuleții populațiilor studiate la INCDA Fundulea în anul 2023

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

Înălțimea totală a plantelor înregistrează o valoare medie de 157,7 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 180 cm (Populație de Răzvani, Bătrânesc de Progresu).

Înălțimea de inserție a știuletelui principal se situează, în medie, la 40,7 cm, cu variații între populații, de la 55 cm, la populația de talie înaltă, Populație de Răzvani, până la 30 cm, la populațiile de talie scundă, Portocaliu și Portocaliu 1.

În ceea ce privește *lungimea știuletelui* se remarcă populația Românesc de Studina cu o lungime a știuletelui de 22 cm.

Diametrul știuletelui înregistrează o valoare maximă de 4 cm la populațiile Românesc de Brezoaiele și Moldovenesc de Pechea și o valoare minimă de 2,5 cm la populația Portocaliu.

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 rândurilor de boabe pe știulete înregistrează o valoare medie de 13,3, remarcându-se populațiile Portocaliu și Populația de Răzvani cu 18 rânduri de boabe.

Numărul de boabe pe rând înregistrează o valoare medie de 30,5, remarcându-se populația Românesc de Studina cu 45 de boabe pe rând.

Greutatea a 1000 de boabe evidențiază, de asemenea, populații locale de porumb cu valori egale și mai mari de 300 g: Românesc de Studina, Galben Timpuriu, Moldovenesc de Pechea, Populație Pucheni Moșneni MI-315, Populație de Peretu 283, Dintele Oii de Sohatsu 80.

Concluzii

Descriptorii de caracterizare morfologică a arhitecturii plantelor, știuleților și boabelor evidențiază populații locale de porumb ca surse de real interes pentru ameliorarea speciei.

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

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

- teste privind rezistența grâului la mălură (*Tilletia carries* și *Tilletia laevis*);
- analize moleculare pentru detectarea prezenței cromatinei de seară în grâu.

(1) Teste privind rezistența grâului la mălură

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 trei seturi de materiale

- Un set de 15 linii de ameliorare obținute din încrucișări cu diferite surse de rezistență
- Un set de 27 amfiploizi sintetici (*Triticum durum* x *Aegilops tauschii*)
- Un set de 78 linii DH (Izvor x F000628G34).

Testele realizate prin infecții artificiale pe setul de 15 linii de ameliorare (tabelul 1) au fost efectuate în România, la INCDA Fundulea, folosind un amestec de rase locale ale patogenului *Tilletia spp.*, iar 14 dintre acestea au fost testate și în Danemarca (Agrologica, Mariager) unde au fost infectate cu șapte rase individuale (Vr-10, Vr-3, Vr-5, Vr-13, Vr-0, Vr-DOT și Vr-2), cu excepția liniei TAM109 care a fost analizată doar cu patru rase (Vr-5, Vr-0, Vr-2 și Vr-Z).

Rezultatele testelor sunt prezentate în tabelul 1. Pe baza observațiilor fenotipice efectuate atât în câmpul de infecții artificiale de la INCDA Fundulea cât și în cel de la Agrologica, Mariager, Danemarca se poate spune că din liniile testate în amele localități, **patru linii au prezentat rezistență totală la mălură (FDL94895GM1-21, FDL95601GM37,**

F00628G34-1 și F96915G1-1), iar linia TAM109 deși la amestecul de rase din România a prezentat rezistență cât și la alte trei rase din Danemarca, la rasa Vr-Z din Danemarca a prezentat sensibilitate, gradul de atac fiind de 68,2.

Linia rezistentă la mălură FDL94895GM1-21 a fost selectată din încrucișarea sursei pentru gena Xt(Bt)12 cu soiul Dropia (DROPIA*2 / Bt12), FDL95601GM37 a fost selectată din încrucișări cu sursa Xt(Bt)13. Linia F00628G34-1 provine din încrucișarea grâu cu triticales și a fost caracterizată ca purtătoare a translocăției 1AL.1RS.

Linia F96915G1-1, a fost selectată dintr-o încrucișare a liniei WGRC23 (o linie de ameliorare obținută la “Kansas State University Genetic Resource Center”, dintr-o încrucișare care implică 2 biotipuri de *Triticum monococcum* PI 266844, PI 355520 și soiul KARL) cu soiul Dropia sensibil la mălură (Oncică F. și Săulescu N., 2007).

În plus, față de aceste patru linii în testarea de la INCDA Fundulea, a mai fost evidențiată o linie **rezistentă la mălură, F94976GM1-11** obținută din încrucișarea sursei de rezistență la mălură Xt(Bt)11 și soiul românesc Dropia. De asemenea, s-a observat o diferență a gradului de spice mălurate între liniile Ursita și Consecvent, aceasta din urmă prezentând un grad de infecție mai redus, în ambele țări.

Tabel 1. Rezultatele observațiilor fenotipice pe baza infecțiilor artificiale din două locații

Linii/soiuri	Posibilă sursă de rezistență la mălură	Danemarca 2023 – rase de <i>Tilletia spp.</i> / procent spice mălurate								România 2023
		Vr-10	Vr-3	Vr-5	Vr-13	Vr-0	Vr-DOT	Vr-2	Vr-Z	mix rase locale de <i>Tilletia spp.</i>
FDL94889GM1-31	<i>Bt5</i>	0.0	0.0	11.8	0.0	3.8	0.0	0.0	na	14.6
FDL95602G-M46	<i>Bt8</i>	60.0	16.7	66.7	9.1	42.3	21.9	16.7	na	76.3
FDL15001G-M1	<i>Bt10</i>	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	4.8
FDL94895GM1-21	Xt12 (<i>Bt12</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	0.0
FDL95601GM37	Xt13 (<i>Bt13</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	0.0
F1-M1-2011-2.1	PI560601	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	9.1	0.0	na	30.5
F00628G34-1	Triticale	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	0.0
Ursita	Triticale	0.0	63.6	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	na	34.3
Consecvent	Triticale	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	na	11.7
F96915G1-1	WGRC23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	na	0.0
G557-6	<i>Ae. speltoides</i>	29.4	0.0	46.7	0.0	0.0	0.0	7.4	na	35.3
G574-8	<i>T. monococcum</i>	30.8	10.7	37.5	0.0	50.0	16.1	13.0	na	23.2
G606-2	<i>T. timopheevi</i>	42.9	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	na	35.3
TAM109	Amigo	na	na	0.0	na	0.0	na	0.0	68.2	0.0
F94976GM1-11	Xt11 (<i>Bt11</i>)	na	na	na	na	na	na	na	na	0.0

“na”- neanalizat



Imagini cu spice mălurate-câmp experimental INCDA Fundulea, România



Imagini din câmpul experimental -Agrologica (Mariager) Danemarca

În cazul setului de amfiploizi sintetici gradul de atac al spicelor a variat între 0% și 94%.

Din acest set de 27 amfiploizi sintetici (*Triticum durum* x *Aegilops tauschii*) testați în această etapă la INCDA Fundulea s-au evidențiat șase, la care toate spicele au fost libere de patogen (atac 0%): E10A, E15A, E22A, E30A, E32A și E34A (tabel 2). Acești amfiploizi, cu 0% spice mălurate vor retestați și în anul 2024 pentru confirmarea și validarea rezistenței la mălură.

Pe baza rezultatelor obținute cu ajutorul markerilor moleculari, în etapa anterioară, rezultatul din această etapă sugerează că cumulul de gene de rezistență la mălură de pe cromozomii 6D (*Bt10*, *Bt9*) și 2D (*Bt7*) ar conduce la spice nemălurate, cu excepția amfiploidului E26A la care profilul genetic este diferit, ceea ce ar sugera prezența altor gene sau o nouă genă



de rezistență la mălură. În figura alăturată sunt prezentate boabe sănătoase (neatacate de patogen) de la E10A și boabe mălurate de la soiul de referință sensibil Doina.

Tabel 2. Rezultatele observațiilor fenotipice în baza infecțiilor artificiale cu teliospori pe setul de amfiploizi sintetici

Nr.crt	Amfiploizi sintetici	<i>Triticum durum</i>	<i>Aegilops tauschii</i>	Procent spice infectate 2023
1	E1A	PANDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> Iran (2472)	30%
2	E2A	PANDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2377)	78%
3	E3A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa strangulata</i> Iran (2470)	94%
4	E5A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2475)	5%
5	E6A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa meyeri</i> (2530)	77%
6	E7A	ELIDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2386)	11%
7	E10A	ELIDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2454)	0%
8	E14A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2451)	71%
9	E15A	AGEDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2454)	0%
10	E16A	AGEDUR	<i>Ae. tauschii squarrosa strangulata</i> Iran (2468)	89%
11	E17A	AGEDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> Iran (2472)	69%
12	E18A	GRANDUR	<i>Ae. squarrosa strangulata</i> (39-1)	73%
13	E19A	GRANDUR	<i>Ae. squarrosa strangulata</i> (2377)	41%
14	E20A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2390)	64%
15	E21A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2412)	33%
16	E22A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> Anotim (2417)	0%
17	E24A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> (2464)	14%
18	E25A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> Iran (2472)	18%
19	E26A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2474)	2%
20	E28A	CONDUR	<i>Ae. tausch. squarrosa</i> (2477)	68%
21	E29A	DDU 297	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> (2464)	80%
22	E30A	DDU 297	<i>Ae. tausch. squarrosa typica</i> (2464)	0%
23	E32A	DDU 297	<i>Ae. squarrosa</i> URSS (2569)	0%
24	E34A	GRANDUR	<i>Ae. squarrosa</i> (2550)	0%
25	E35A	GRANDUR	<i>Ae. squarrosa</i> URSS (2569)	4%
26	H 373 (F.3)	GRANDUR	<i>Ae. tauschii squarrosa strangulata</i> Iran (2468)	12%
27	H 365 (F.4)	DDU 2-24	<i>Ae. tauschii squarrosa</i> (2453)	5%

(2) Analize moleculare pentru detectarea prezenței cromatinei de seară în grâu.

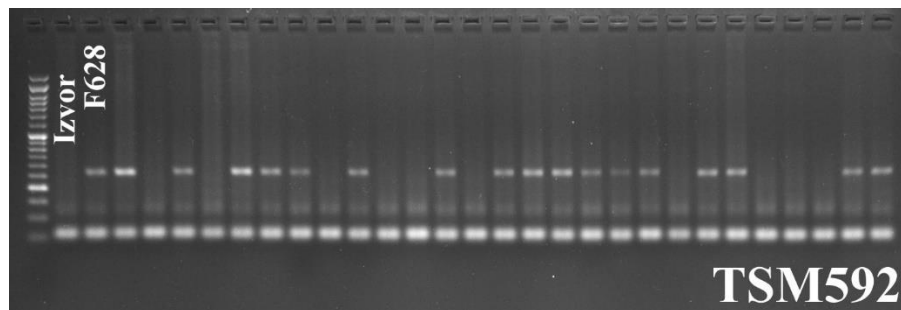
În această etapă au fost analizate 78 de linii DH (Izvor x F00628G34-1) în vederea stabilirii rolului translocăției de seară 1AL.1RS în rezistența grâului la mălură. Astfel, aceste

linii au fost analizate atât fenotipic (prin realizarea de infecții artificiale) cât și la nivel genetic, pentru evidențierea cromatinei de seară, cu ajutorul markerilor moleculari.

Rezultatele analizelor moleculare, efectuate cu markerul TSM592 au evidențiat prezența cromatinei de seară (1RS.1AL) în 50 de linii, iar observațiile fenotipice au indicat un grad de atac care a variat între 0% și 8%, cu o medie de 1%, pe când liniile care nu au evidențiat prezența acestei translocății au avut un grad de atac ce a variat între 5% și 100%, cu o medie de 35% (tabel 3). Numărul liniilor cu translocăție de la seară și cu 0% infecție a fost de 32 linii DH. Prin urmare se poate spune ca această translocăție are un rol important în rezistența grâului la mălură, dar trebuie să identificăm și acele elemente care fac diferența dintre 0% infecție și 7-8% spice infectate.

Tabel 3. Rezultate fenotipice și moleculare pentru 78 linii DH

Număr linii DH	Translocăție seară	Procent spice mălurate		
		min	max	medie
28	Absentă	5%	100%	35%
50	Prezentă	0%	8%	1%



Profilul electroforetic al markerului TSM 592

Aceste cercetări urmăresc cumulara/piramidarea de gene de rezistență la mălură pentru asigurarea durabilității.

Concluzii

Pe baza observațiilor fenotipice efectuate atât în câmpul de infecții artificiale de la INCDA Fundulea cât și în cel de la Agrológica, Mariager, Danemarca se poate spune că din liniile testate în amele locații, **patru linii au prezentat rezistență totală la mălură (FDL94895GM1-21, FDL95601GM37, F00628G34-1 și F96915G1-1)**, iar linia TAM109 deși la amestecul de rase din România a prezentat rezistență cât și la alte trei rase din Danemarca, la rasa Vr-Z din Danemarca a prezentat sensibilitate, gradul de atac fiind de 68,2.

S-au evidențiat șase amfiploizi sintetici rezistenți la mălură., care ar putea fi considerate noi surse de rezistență la mălură. Rezultatele au evidențiat că, translocăția de la seară (1RS/1AL) este implicată în rezistența la mălură a grâului.

Sumar al progresului (livrabile realizate, indicatori de rezultat, diseminarea rezultatelor, justificare diferențe, dacă e cazul);

Livrabilele (raport științific parțial și final) și indicatorii de rezultat au fost îndeplinite integral, ceea ce crează premisele derulării în bune condiții a proiectului în anii următori.

Diseminarea rezultatelor a constat în participarea la întâlnirea de lucru din cadrul proiectului care a avut loc în Danemarca, cu prezentarea rezultatelor obținute în anul 2022 (prezentări orale).

Participarea la trei manifestări științifice internaționale și anume la:

1) a **3-a ediție a Conferinței Globale despre Agricultură și Horticultură, din Spania, Valencia** cu o lucrare „Intercropping of grain legumes, spring cereals and oil crops for increasing land-use efficiency, biodiversity and resilience of agroecosystems” autori **Petcu Victor**, Lazăr Cătălin, Claudia Todirică, Silviu Vasilescu, Bărbieru Ancuța, Popa Mihaela, Laurențiu Ciornei;

2)“**XXII International Workshop on Bunt and Smut Diseases of Cereals**”, Tulln, Austria, **13-15 iunie 2023** (<https://boku.ac.at/en/ifa-tulln/institut-fuer-biotechnologie-in-der-pflanzenproduktion/xxii-international-workshop-on-bunt-and-smut-diseases>) **cu o prezentare orală:** „A wheat-rye translocation 1AL.1RS involved in wheat resistance to common bunt, (preliminary results). Autori: Matilda Ciuca, Indira Galit, Elena-Laura Contescu, Alina-Gabriela Turcu, Daniel Cristina, Alexandru-Leonard Dumitru și Victor Petcu;

3) **Conferința “Biodiversitatea agrosilvică sub impactul schimbărilor climatice -gestionarea prin ameliorare și tehnologii adecvate, garanție a siguranței și securității alimentare” (12-13 octombrie 2023, Bucuresti**, cu un poster: “Synthetic hexaploid wheat novel sources of genetic diversity for wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm improvement” Autori: Alexandru Dumitru, Daniel Cristina, Elena-Laura Contescu, Alina Gabriela Turcu, Indira Galit, Victor Petcu și Matilda Ciuca.

Diseminarea s-a mai realizat prin publicarea lucrării - Early Sowing on Some Soybean Genotypes under Organic Farming Conditions, Autor principal Petcu Victor, în revista Plants Volume 12 Issue 12 10.3390/plants12122295.

- **Rezumatul executiv al activităților realizate în perioada de implementare**

Conform planului de realizare, activitățile programate a fi realizate în această fază au avut ca scop experimentarea și evaluarea participativă a culturilor diverse intra și inter-specifice în cadrul centrului de cercetare. În continuare am prezentat rezumatul activităților realizate pentru îndeplinirea acestui obiectiv.

Activitatea 3.1. Proiectarea și evaluarea participativă cu fermierii a amestecurilor furajere multispecie pentru Europa de Sud (Task 3.5).

Prin experiențele implementate în cadrul acestei activități, anul trecut s-au înființat experiențe cu amestecuri multispecie care au inclus și lucernă. În anul 2023 s-a determinat producția de lucernă (anul 2) în experiențele respective. În variantele de amestecuri de lucernă cu mărar s-a efectuat o supraînsămânțare cu mărar în anul 2023.

A existat o variabilitate genetică pentru acumularea de biomasă a soiurilor de lucernă studiate privind producția după diferite amestecuri. Cele mai mari randamente medii au fost obținute la

soiurile F 2315-14, F 2404-15, Anastasia și Catinca. Producțiile de biomasă la lucernă au fost mai mari după parcelele semănate în cultură pură decât în amestecuri cu golomăț. Producțiile după amestecurile de lucernă-mărar-festucă, lucernă-mărar și amestecurile de lucernă-mărar-timoftică au avut producții la fel de bune ca și după cultura pură. În aceste variante atacul de *Hypera variabilis* a fost mai scăzut, ceea ce este cu atât mai recomandat pentru sistemul de agricultură ecologică.

Activitatea 3.2. Proiectarea și evaluarea participativă a fermierilor de culturi multispecie pentru producția de boabe pentru Europa de Sud (Task 3.4).

Pentru a evalua culturile pure și multispecie s-au realizat la ferma ecologică Natural Agro Market din Fundulea, Județul Călărași experiențe cu culturi pure și culturi în amestecuri de două și trei specii. În cultură pură au fost mazărea - 5 soiuri: Alvesta, Evelina, Getica, Nicoleta, Rodica. Cereale de primăvară: ovăz golaș (*Avena nuda*), patru linii de grâu de primăvară (T3965-19 R21, T4068-19, T4076-19 R21, T 4107-19), două variante de Spelta: Alkoran și UberKulmerRottenKorn, Camelina soiul Camelia, În soiul Lirina. Au fost testate două norme de semănat, la 50% și la 100% din cantitatea de sămânță recomandată. Rezultatele obținute au evidențiat că varietățile de mazăre au prezentat variabilitate genetică pentru producție, soiul care a avut cea mai mică producție în cultura pură (Getica) a influențat negativ producțiile în amestecul de două sau trei specii; deasemenea și în cazul grâului de primăvară am avut o situație similară. În cazul culturii intercalate de grâu de primăvară + mazăre , producția totală a fost influențată de genetica genotipurilor folosite. În amestecul de trei specii, ovăzul a venit cu un plus de producție dacă, genotipul de mazăre a fost unul productiv. Prin raportul de echivalare a terenului (LER) cu valori mai mari de 1 au fost identificate amestecurile de culturi (de două sau trei specii) care folosesc mai eficient și productiv resursele de mediu.

Activitatea 3.3. Comparația amestecurilor de soia față de liniile pure pentru valoarea agronomică în sudul Europei (Task 2.4).

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 în anul 2023, 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. Astfel, pe baza rezultatelor s-a concluzionat că la utilizarea unui amestec de patru genotipuri de soia (soiurile Ovidiu, Triumf, Fabiana și linia F 13-908) nivelul și calitatea producțiilor obținute au depășit media liniilor pure care o compun, ceea ce sugerează că utilizarea de amestec de mai multe soiuri de soia poate fi o strategie viabilă pentru reușita acestei culturi.

Activitatea 3.4. Efectul diversității culturilor și a selecției fermierilor de culturi de grâu asupra randamentului, a calității și a toleranței la stres (Task 2.3). Variante experimentale: soiuri de grâu de diferite generații obținute la INCDA Fundulea dar și de diferite proveniențe. S-au analizat indicii de suprafețe foliare (cu ajutorul aparatului Leaf area metter 2000), rezistența la boli, producția precum și la toleranță la secetă și la ger. Deși s-au înregistrat puțin mai multe precipitații în primăvara și vara anului 2023 (comparative cu anul 2022), acestea nu au reușit să

restabilească rezerva de apă din sol. Astfel încât în acest an, seceta a surprins plantele în perioada de umplere a boabelor, ceea ce a afectat producția. În condițiile anului 2023, atacul de mălură (*Tilletia*) a fost semnalat pe mai multe soiuri, cel mai afectat fiind soiul A15 iar cele mai rezistente Glosa, Ursita, Abund și Bogdana.

Activitatea 3.5. Dezvoltarea în manieră participativă cu fermierii a cultivarelor de porumb cu polenizare liberă pentru Europa de Sud (Task 1.7).

În cadrul acestei activități s-au semănat cinci din populațiile de porumb obținute în anul 2022 plus alte 14 populații de porumb și două soiuri tradiționale de porumb (achiziționate de la banca de gene de la Suceava) în cadrul laboratorului de ameliorare a porumbului de la INCDA Fundulea. Aceste populații au fost multiplicare, polenizarea efectuându-se manual. În cadrul fiecărei populații s-au ales perechi de plante la care inflorescențele femele și paniculele înainte de mățăsit și înflorit au fost izolate cu punji 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. Rezultatele obținute au evidențiat că, descriptorii de caracterizare morfologică a arhitecturii plantelor, știuleților și boabelor evidențiază populații locale de porumb ca surse de real interes pentru ameliorarea speciei.

Activitatea 3.6. Generarea de germoplasmă de grâu rezistentă la mălură comună pentru Europa de Nord (Task 1.3).

Au fost efectuate teste privind rezistența grâului la mălură (*Tilletia caries* și *Tilletia laevis*) și analize moleculare pentru detectarea prezenței cromatinei de seară în grâu.

Pe baza observațiilor fenotipice efectuate atât în câmpul de infecții artificiale de la INCDA Fundulea cât și în cel de la Agrológica, Mariager, Danemarca se poate spune că din liniile testate în amele locații, **patru linii au prezentat rezistență totală la mălură (FDL94895GM1-21, FDL95601GM37, F00628G34-1 și F96915G1-1), iar linia TAM109 deși la amestecul de rase din România a prezentat rezistență cât și la alte trei rase din Danemarca, la rasa Vr-Z din Danemarca a prezentat sensibilitate, gradul de atac fiind de 68,2.**

S-au evidențiate șase amfiploizi sintetici rezistenți la mălură., care ar putea fi considerate noi surse de rezistență la mălură.

Rezultatele au evidențiat că, translocația de la seară (IRS/1AL) este implicată în rezistența la mălură a grâului.

Director Proiect,
Petcu Victor