

Proiect component – PN 23.18.02.02

Îmbunătățirea rezistenței florii-soarelui la secetă, arșiță, frig și salinitate, prin introgresia de gene de rezistență, de la speciile înrudite și din germoplasma speciei cultivate, cu asigurarea calității producției, în condițiile schimbărilor climatice

Anul 2024

Responsabil proiect

Dr. ing. Anton Florin Gabriel

Faza 3/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp

- **Obiectivele fazei**

- continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp;
- efectuarea selecției în condiții de secetă și arșiță, precum și în condiții de salinitate, pe solurile identificate, în zone diferite din țară; efectuarea testarilor pentru rezistență la boli și la posibili daunători, precum și la parazitul lupoia (*Orobanche cumana*)

Faza 3/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp

- Rezultate obținute

În cadrul acestei faze s-au obținut rezultate privind rezistența la secetă, a descendențelor încrucișărilor cu sursele de gene favorabile. Sunt prezentate rezultatele privind rezistența la secetă, a descendențelor încrucișărilor cu sursele de gene favorabile.

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la secetă
1.	B-1	BC3	1
2.	B-2	BC3	1
3.	B-3	BC2	1
4.	B-4	BC3	1
5.	B-5	BC3	2
6.	B-6	BC3	1
7.	B-7	BC2	1
8.	B-8	BC3	2
9.	Rf -1	BC3	1
10.	Rf -2	BC3	1
11.	Rf -3	BC3	2
12.	Rf -4	BC3	2
13.	Rf -5	BC3	1
14.	Rf -6	BC3	1
15.	Rf -7	BC3	2
16.	Rf -8	BC3	1

1 = rezistent
9 = sensibil



Faza 3/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp.

Rezultate obtinute

Rezultatele testului Coldtest de rezistență la temperaturi scăzute.

Se constată că sunt unele genotipuri care realizează un procent de germinație de peste 90 %.

Nr. 2024	Genotipul	Generația de selecție	Nr. Germeni/Repetitie			GERMINATI A (%)
			I	II	III	
1	Linia	BC3	21	18	22	81
2	B-1	BC3	22	22	23	89
3	B-2	BC2	23	24	22	92
4	B-3	BC3	21	19	19	79
5	B-4	BC3	17	16	20	71
6	B-5	BC3	15	17	15	63
7	B-6	BC2	13	14	20	63
8	B-7	BC3	9	9	10	37
9	B-8	BC3	17	19	16	69
10	Rf -1	BC3	19	16	18	71
11	Rf -2	BC3	18	15	19	69
12	Rf -3	BC3	23	22	24	92
13	Rf -4	BC3	23	23	23	92
14	Rf -5	BC3	21	16	20	76
15	Rf -6	BC3	21	17	18	75
16	Rf -8	BC3	22	20	19	72



Imagini din timpul testarii rezistentei la frig

Faza 3/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp.

Rezultate obtinute

Sunt prezentate rezultatele privind rezistența la salinitate, a descendențelor încrucișărilor cu sursele de gene favorabile.

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la salinitate
1.	B-1	BC3	3
2.	B-2	BC3	2
3.	B-3	BC2	2
4.	B-4	BC3	1
5.	B-5	BC3	2
6.	B-6	BC3	2
7.	B-7	BC2	2
8.	B-8	BC3	2
9.	Rf -1	BC3	2
10.	Rf -2	BC3	3
11.	Rf -3	BC3	1
12.	Rf -4	BC3	3
13.	Rf -5	BC3	1
14.	Rf -6	BC3	2
15.	Rf -7	BC3	3
16.	Rf -8	BC3	2

1 = rezistent
9 = sensibil

Faza 3/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp.

Rezultate obtinute

sunt prezentate rezultate privind rezistența liniilor selectate, la atacul parazitului lupoia (Orobanche cumana), populații recoltate din zone puternic infestate cu acest parazit. În cadrul acestor linii sunt unele care prezintă rezistență totală, altele care prezintă un grad ridicat de rezistență

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la lupoia
1.	B-1	BC3	2
2.	B-2	BC3	1
3.	B-3	BC2	2
4.	B-4	BC3	1
5.	B-5	BC3	1
6.	B-6	BC3	2
7.	B-7	BC2	1
8.	B-8	BC3	2
9.	Rf -1	BC3	2
10.	Rf -2	BC3	2
11.	Rf -3	BC3	1
12.	Rf -4	BC3	2
13.	Rf -5	BC3	1
14.	Rf -6	BC3	1
15.	Rf -7	BC3	2
16.	Rf -8	BC3	2

1 = rezistent
9 = sensibil

Faza 3 /2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp

- **Diseminare**

- - postere:
- 1. **Anton G. F.**, Joita-Pacureanu M., 2024. *Evaluation of sunflower genotypes for resistance/tolerance to drought and heat*. Natural Sciences In The Dialogue Of Generations. The National Conference with International Participation, edition VII September 12-13, Chisinau, Republic of Moldova, 2024.
https://usm.md/wp-content/uploads/Program-CONF-DG-2024_F.pdf
- 2. Ioan Radu, Lorena-Roxana Gurău, **Florin Gabriel Anton**, 2024. *Fatty acid composition and oil yield of sunflower hybrids (Helianthus annuus L.) sown in different times*. International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture" CONFERENCE PROGRAMME June 6-8, 2024 Bucharest, Romania.
https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2024/Program/A4LIFE_2024_Conference_Programme.pdf
- 3. **Florin Gabriel Anton**, Laura Contescu, Maria Joița-Păcureanu, Mihaela Popa, Victor Petcu, 2024. *Performance of several sunflower hybrids under semicontinental climate of Southern Romania*. International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture" CONFERENCE PROGRAMME June 6-8, 2024 Bucharest, Romania.
https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2024/Program/A4LIFE_2024_Conference_Programme.pdf

Faza 3 /2024: Continuarea generațiilor de selecție, în seră, casa de vegetație și în câmp

• Diseminare

- -publicații indexate ISI:
- 1. **Anton F.G.**, Contescu L., Joița-Păcureanu M., Popa M., Petcu V., 2024. Performance of several sunflower hybrids under semicontinental climate of southern Romania. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVII, No. 1, pag. 266-272. ISSN 2285-5785, (FI 2024=0,3), indexată în Web of Science Core Collection (Emerging Sources Citation Index - THOMSON REUTERS), INDEX COPERNICUS, CABI, Directory of Open Access Journals – DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, Research Bible, PBN (Polish Scholarly Bibliography), Scientific Indexing Service, Scipio, OCLC (WorldCat), CNCSIS B+
- https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2024/issue_1/Art34.pdf
- -publicații indexate BDI:
- 1. **Florin Gabriel Anton**, Emil Georgescu, Maria Joița-Păcureanu, Luxița Rîșnoveanu, Laura Conțescu, Mihaela Cergan, 2024. *Challenges in sunflower culture*. Lucrări Științifice Seria Agronomie, 67(2): 219-224.
- www.uaiasi.ro/revagrois/volum/Volum-67-2_2024.pdf
- -alte publicații:
- 1. **Florin Gabriel Anton**, Laura Contescu, Maria Joița-Păcureanu, Mihaela Popa, Victor Petcu, 2024.
- *Performance of several sunflower hybrids under semicontinental climate of southern Romania*. Book of Abstracts, International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture", Section 1: Agronomy, 2024, p. 68. ISSN 2457-3205 (PRINT) ISSN-L 2457-3205.
- https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2024/Book_of_Abstracts/Agronomy_Book_of_Abstract_2024.pdf

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

- **Obiectivele fazei**

- Continuarea generațiilor de selecție, în câmp; efectuarea selecției în condiții de secetă și arșiță, precum și în condiții de salinitate, pe solurile identificate, în zone diferite din țară;
- efectuarea testarilor pentru rezistență la boli și la posibili daunători, precum și la parazitul lupoaia (*Orobanche cumana*); selecția pentru rezistență la secetă, prin utilizarea metodelor de genetică moleculară.

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp.* *Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

- **Rezultate obținute**

- S-a realizat testarea pentru rezistența la secetă, a descendențelor încrucișărilor cu sursele de gene favorabile. Sunt prezentate rezultatele privind rezistența la secetă, a descendențelor încrucișărilor cu sursele de gene favorabile.

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la secetă
1.	B-1	BC4	1
2.	B-2	BC4	1
3.	B-3	BC3	1
4.	B-4	BC4	1
5.	B-5	BC4	1
6.	B-6	BC4	1
7.	B-7	BC3	1
8.	B-8	BC4	2
9.	Rf -1	BC4	1
10.	Rf -2	BC4	1
11.	Rf -3	BC4	2
12.	Rf -4	BC4	1
13.	Rf -5	BC4	1
14.	Rf -6	BC4	1
15.	Rf -7	BC4	2
16.	Rf -8	BC4	1

1 =
rezistent
5 = sensibil

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*



Aspecte din câmpul de ameliorare pentru rezistență la secetă, Fundulea, 2024

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la salinitate
1.	B-1	BC4	3
2.	B-2	BC4	2
3.	B-3	BC4	2
4.	B-4	BC4	1
5.	B-5	BC4	1
6.	B-6	BC4	2
7.	B-7	BC4	2
8.	B-8	BC4	1
9.	Rf -1	BC4	1
10.	Rf -2	BC4	3
11.	Rf -3	BC4	1
12.	Rf -4	BC4	4
13.	Rf -5	BC4	1
14.	Rf -6	BC4	2
15.	Rf -7	BC4	3
16.	Rf -8	BC4	1

1 = rezistent
9 = sensibil

Situația descendențelor liniilor de floarea – soarelui aflate în proces de transformare, pentru rezistența la salinitate, în condiții de câmp.

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la secetă
1.	B-1	BC4	1
2.	B-2	BC4	3
3.	B-3	BC3	1
4.	B-4	BC4	2
5.	B-5	BC4	1
6.	B-6	BC4	1
7.	B-7	BC3	2
8.	B-8	BC4	2
9.	Rf -1	BC4	3
10.	Rf -2	BC4	2
11.	Rf -3	BC4	3
12.	Rf -4	BC4	2
13.	Rf -5	BC4	1
14.	Rf -6	BC4	2
15.	Rf -7	BC4	2
16.	Rf -8	BC4	3

1 = rezistent 9 = sensibil

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la salinitate
1.	Harg 1	BC3	2
2.	Harg 2	BC3	3
3.	Harg 3	BC2	2
4.	Hp 1	BC3	1
5.	Hp 2	BC3	2
6.	Hp 3	BC3	1
7.	Hp 4	BC2	2
8.	Hd 1	BC3	1
9.	Hd 2	BC3	2
10.	Hd 3	BC3	3
11.	Hd 4	BC3	2
12.	Hd 5	BC3	2
13.	Hd 6	BC3	2
14.	Ha 4	BC3	4
15.	Ha 5	BC3	1
16.	Ha 6	BC3	2

1 = rezistent
9 = sensibil

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

Nr.	Linia	Generația de selecție	Rezistența la frig
1.	B-1	BC4	2
2.	B-2	BC4	1
3.	B-3	BC4	2
4.	B-4	BC4	1
5.	B-5	BC4	2
6.	B-6	BC4	2
7.	B-7	BC4	1
8.	B-8	BC4	1
9.	Rf -1	BC4	2
10.	Rf -2	BC4	2
11.	Rf -3	BC4	1
12.	Rf -4	BC4	3
13.	Rf -5	BC4	1
14.	Rf -6	BC4	2
15.	Rf -7	BC4	2
16.	Rf -8	BC4	1

1 = rezistent 9 = sensibil

Situația descendențelor liniilor de floarea – soarelui aflate în proces de transformare, pentru rezistența la frig, în condiții de câmp

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoia*

În această fază au fost testați 7 markeri KASP cu localizare pe diferiți cromozomi (1, 4, 8, 10, 11, 14 și 17) iar dintre aceștia doar doi, S17_8886925 și

S11_160090021, au evidențiat variabilitate la nivelul germoplasmei de floarea-soarelui analizată. Rezultatele analizelor KASP se regăsesc în tabelul 8.

Markerul KASP pentru S17_8886925, cu SNP-ul (C/A) a fost realizat cu ajutorul software-lui Polymarker pe baza secvenței:

```
TCAATTACCAAACGGACCAAAAAGCTTTTT
TGGAATTTACTCACTAGCTCGATCGATGTGTT
TTCCTGG[C/A]AACACTCAGACATGCAGGGC
GTCCCCAGAGCAATGGCACAACATCGATTAA
ATGTAAAGGAGTCAATGA. Această
secvență aparține genei LOC110920644 și
a fost asociată cu aria suprafeței foliare și
cu indecele de toleranță la secetă (Wu și
colab., 2022).
```



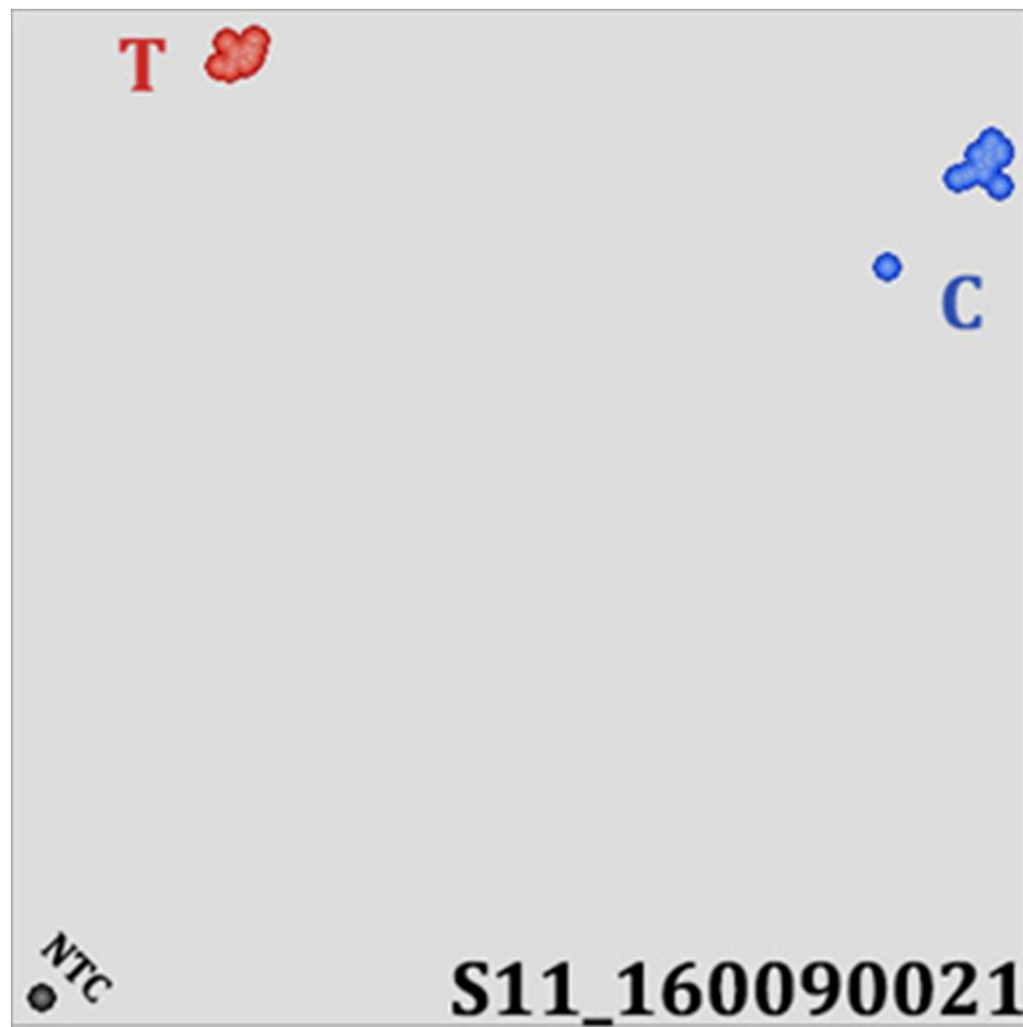
Evidențierea SNP-ilor G/T (C/A) cu ajutorul tehnicii KASP

Faza 4/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia

În acest studiu martorul, hibridul de floarea-soarelui FD15E27M, a prezentat varianta alelică T, adică [A].

Al doilea marker ce a generat variabilitate este S11_160090021, cu localizare pe cromozomul 11, prezintă SNP-ul C/T, și aparține genei LOC110891369, care este o genă de tip „receptor-like protein kinase”. Aceasta a fost asociată tot cu aria suprafeței foliare în condiții de stres hidric.

Se observă separarea liniilor pe cele doua variante alelice T/C. Martorul hibridul de floarea-soarelui FD15E27M, în acest caz a prezentat varianta T.



Evidențierea SNP-ilor C/T cu ajutorul tehnicii KASP

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

Un rezultat interesant a fost obținut cu markerul S8_68352115, SNP-A/T, localizat pe cromozomul 8, la nivelul genei LOC110872899, desemnata ca “Inactive leucine-rich repeat receptor-like serine threonine-protein kinase” și asociată cu aria suprafeței rădăcinilor și cu indicele de toleranță la stresul hidric (Wu și colab., 2022). În studiul nostru acest marker, deși pare a prezenta doar varianta alelică T totuși se observă apariția a două grupe foarte apropiate. Hibridul de floarea-soarelui FD15E27M martor în acest studiu a prezentat alela T*.



Evidențierea SNP-ilor A/T cu ajutorul tehnicii KASP

Faza 4/2024

In această faza s-a observat că linia FL18 nu este perfect homozigotă sau există impurificări.
De asemenea, față de profilul genetic obținut de linia martor cu cei trei markeri (T,T, T*) au fost evidențiate și următoarele profile: C_T_T/
T_G_T*/ C_G_T/C_G_T*/T_G_T/T_G_T*/T_T_T

Nr.	Proba	S1_16009021	S1_78836925	S8_63352115	S1_0123892351	S1_60856082	S4_89738487	S1_4385107
1	FL 1	T	T	T	A	C	T	G
2	FL 1-2	T	T	T	A	C	T	G
3	FL 1-3	T	T	T	A	C	T	G
4	FL 2-1	T	T	T	A	C	T	G
5	FL 2-2	T	T	T	A	C	T	G
6	FL 2-3	T	T	T	A	C	T	G
7	FL 2-4	T	T	T	A	C	T	G
8	FL 3-1	C	T	T	A	C	T	G
9	FL 3-2	C	T	T	A	C	T	G
10	FL 3-3	C	T	T	A	C	T	G
11	FL 3-4	C	T	T	A	C	T	G
12	FL 4-1	T	G	T*	A	C	T	G
13	FL 4-2	T	G	T*	A	C	T	G
14	FL 4-3	T	G	T*	A	C	T	G
15	FL 5-1	T	G	T*	A	C	T	G
16	FL 5-2	T	G	T*	A	C	T	G
17	FL 5-3	T	G	T*	A	C	T	G
18	FL 5-4	T	G	T*	A	C	T	G
19	FL 6-1	T	G	T*	A	C	T	G
20	FL 6-2	T	G	T*	A	C	T	G
21	FL 6-3	T	G	T*	A	C	T	G
22	FL 6-4	T	G	T*	A	C	T	G
23	FL 7-1	C	G	T*	A	C	T	G
24	FL 7-2	C	G	T*	A	C	T	G
25	FL 7-3	C	G	T*	A	C	T	G
26	FL 8-1	C	G	T	A	C	T	G
27	FL 8-2	C?	G	T	A	C	T	G
28	FL 8-3	C	G	T	A	C	T	G
29	FL 8-4	C	G	T	A	C	T	G
30	FL 9-1	T	T	T	A	C	T	G
31	FL 9-2	T	T	T	A	C	T	G
32	FL 10-1	T	G	T	A	C	T	G
134	FD15E27M	T	T	T*	A	C	T	G

Faza 4/2024: *Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoaia*

- Diseminare
- - postere:
- 1. **Florin Gabriel Anton**, Victor Petcu, Maria Joița-Păcureanu, 2024. *Sunflower genotypes for organic agriculture, created at NARDI Fundulea*. XV International Agriculture Symposium "AGROSYM 2024" 10-13 October 2024, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- <https://agrosym.ues.rs.ba/article/showposter/P-301.pdf>
- 2. **Florin Gabriel Anton**, Emil Georgescu, Maria Joița-Păcureanu, Luxița Rîșnoveanu, Laura Conțescu, Mihaela Șerban, 2024. *Challenges in sunflower culture*.
- Life Sciences Today For Tomorrow Congress, October 24-25, 2024, Iasi, Romania
- <https://iulscongres.ro/>
- 3. **Florin Gabriel ANTON**, Maria Joița Păcureanu, Laura Contescu, Elena Partal, Mihaela Cergan, Mirela Paraschivu, 2024. *Sunflower cultivation in different systems, in Romania*.
- The 20th ANNUAL MEETING "DURABLE AGRICULTURE – AGRICULTURE OF THE FUTURE" 14th-15th November 2024, Craiova, Romania.
- <https://agriculturadurabila.ucv.ro/conference-program/>
- 4, **Florin Gabriel Anton**, Elisabeta Sava, Maria Joița Păcureanu, Laura Contescu, Elena Partal, Mihaela Cergan, Victor Petcu, Mihaela Popa, 2024. *Seed yield of sunflower hybrids, in year 2024, in Romania*. National Conference with International participation "Management of Genetic Biodiversity by Plant Breeding and Sustainable Agricultural Technologies", 22 November 2024, Fundulea, Romania.
- <https://biodiv5.incda-fundulea.ro/images/posters-c2/c2p10.pdf>

Faza 4/2024: Continuarea generațiilor de selecție, în câmp. Utilizarea markerilor moleculari, pentru selecția genotipurilor rezistente la secetă și salinitate și pentru rezistență la atacul parazitului lupoia

- Diseminare
- -publicații indexate ISI:
 - 1. Radu I., Gurau L.R., **Anton F.G.**, 2024. Fatty acid composition and oil yield of sunflower hybrids(*Helianthus annuus* L.) sown in different times – Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXVII, No. 1, pag. 653-658. ISSN 2285-5785, (FI 2024=0,3), indexată în Web of Science Core Collection (Emerging Sources Citation Index - THOMSON REUTERS), INDEX COPERNICUS, CABI, Directory of Open Access Journals – DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, Research Bible, PBN (Polish Scholarly Bibliography), Scientific Indexing Service, Scipio, OCLC (WorldCat), CNCSIS B+
 - https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2024/issue_1/Art83.pdf
- -publicații indexate BDI:
 - 1. **Florin Gabriel Anton**, Maria Joița Păcureanu, Laura Contescu, Elena Partal, Mihaela Cergan, Mirela Paraschivu, 2024. *Sunflower cultivation in different systems, in Romania*. Annals of the University of Craiova-Agriculture Montanology Cadastre Series, 54(1):7-12.
 - <https://anale.agro-craiova.ro/index.php/aamc/article/view/1529/1448>
 - 2. Mihaela Cergan, Gheorghe Măturaru, Elena Partal, **Gabriel Florin Anton**, 2024. *Eficiența tratamentelor cu erbicide privind combaterea buruienilor din cultura de grâu. Efficacy of herbicide treatments on control weeds in the wheat crop* AN. INCDA FUNDULEA, VOL. XCII, 2024 Electronic ISSN 2067–7758, pag.1-9.
 - <https://www.incda-fundulea.ro/anale/92/92.7.pdf>
- -alte publicații:
 - 1. Ioan Radu, Lorena-Roxana Gurau, **Florin Gabriel Anton**, 2024. *Fatty acid composition and oil yield of sunflower hybrids (Helianthus annuus L.) sown in different times*. Book of Abstracts, International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture”, Section 1: Agronomy, 2024, p. 163. ISSN 2457-3205 (PRINT) ISSN-L 2457-3205.
 - https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2024/Book_of_Abstracts/Agronomy_Book_of_Abstract_2024.pdf
 - 2. **Florin Gabriel Anton**, Maria Joița-Păcureanu, 2024. *Evaluation of sunflower genotypes for resistance/ tolerance to drought and heat*. Abstract book, Natural Sciences In The Dialogue Of Generations, The National Conference with International Participation, edition VII, September 12-13, Chisinau, Republic of Moldova, 2024, Editura USM, ISBN 978-9975-62-756-6, p 182.
 - https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/217500