

**Proiect component – PN 23.18.02.01 „Îmbunătățirea
capacității de adaptare a culturilor de grâu și orz la schimbările
climatice care au loc în România”**

Anul 2023
Responsabil proiect
Drd. ing. Vasile MANDEA

**Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea
dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei
de grâu și orz**

**Obiectivul fazei: Elaborarea modelului climatic, realizarea
dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei
de grâu și orz**

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

REZULTATE

Elaborarea unei variante modificate a modelului CERES Wheat într-un sistem de cuplare cu modelele climatice; dispozitiv de testare rezistența plantulelor la arșiță; bază de date privind germoplasma de interes.

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Introducerea unei variante modificate a modelului CERES Wheat în sistemului PREPCLIM (de cuplare a modelelor climatice-cu modelul CERES) pentru simularea ideotipului la grâu în condițiile schimbărilor climatice

Fișierele cu date meteorologice zilnice pe câte 30 de ani (2021-2050) pentru schimbările așteptate în condițiile folosirii modelelor de radiativ RCP 4.5 și RCP 8.5 sunt deja disponibile din proiectul anterior PREPCLIM pentru platforma DSSAT dar a fost necesară modificarea codului sursă al modelului agronomic (CERES Wheat) pentru testarea automată a tuturor combinațiilor de coeficienți dependenți de cultivar între limitele de variație extreme existente în baza de date inițială a modelului și cu câte un increment care să asigure cel puțin 7 valori pentru fiecare „coeficient” dependent de cultivar.

O altă direcție de modificare este asimilarea în modelul CERES Wheat a datelor de LAI măsurate pe teren sau estimate prin telelecție pe baza NDVI.

Codul sursă al platformei DSSAT (fără utilitarele auxiliare) a fost descărcat din „repozitoriul” <https://github.com/DSSAT/dssat-csm-os> și recompilat cu succes sub LINUX.

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Confecționarea unui dispozitiv pentru testarea rezistenței plantulelor la temperaturi ridicate

În condițiile în care efectelor schimbărilor climatice sunt deja vizibile, rezistența la arșiță este o cerință obligatorie pentru noile soiuri de grâu.

În cadrul INCDA Fundulea a fost realizată o instalație prototip pentru expunerea la arșiță în fază de plantulă bazată pe abordarea sugerată de Lu și colab., 2022 (foto 1). Pentru această variantă a fost îmbunătățită monitorizarea temperaturii băii de imersie (cu ajutorul unei sonde de temperatură) și circulația apei (cu o pompă pornită intermitent de un controler Arduino). Testările efective vor începe după încheierea recoltării parcelelor experimentale de grâu și orz și finalizarea determinărilor care sunt urgente pentru stadiul final de dezvoltare al culturilor de toamnă.

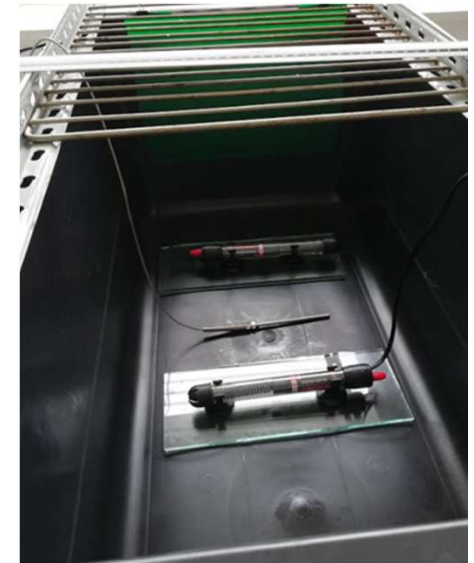


Foto 1. Dispozitiv pentru testarea rezistenței plantulelor la temperaturi ridicate

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

A doua instalație va fi construită dintr-un covor termic (TXLP-10) pliat (în secțiune longitudinală) în formă de serpentină simplă rectangulară cu ramurile convexe mai înguste (dar de minim 5 cm) iar cele concave suficient de largi pentru a adăposti un vas cu plantele pentru testare (fig. 1).

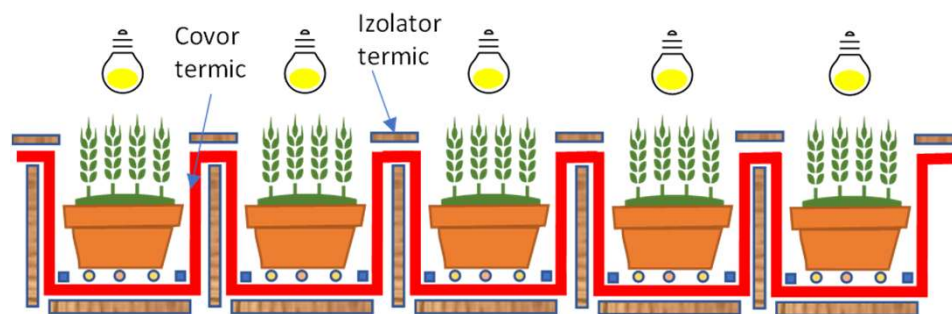


Figura 1. Instalație construită din covor termic în formă de U

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Inventarierea materialelor obținute anterior cu participarea germoplasmei din zone cu stres termic și hidric prin accesarea bazei de date

Soiurile Halberd și Egret au fost create în Australia și au fost descrise în literatura de specialitate ca fiind rezistente la secetă și arșiță. De asemenea, la testările efectuate în anii anteriori la INDCA Fundulea prin expunerea după anteză a spicului și frunzei standard la temperaturi ridicate, soiurile Halberd și Egret au dat rezultate bune în comparație cu alte soiuri.

Linia K-V RIL73 a fost obținută în SUA din combinația Karl/Ventnor, soiul Ventnor fiind un soi australian cunoscut din literatură ca fiind tolerant la stres termic și hidric. Giza160 este de asemenea o linie de grâu cunoscută ca fiind tolerantă la stresul termic și hidric. Linia Giza 160 este creată în Egipt.

Linia indiană C306 și soiurile Gladius, Krichauf, Kukri și Drysdale create în Australia sunt descrise ca având o mai bună rezistență la arșița moderată decât soiurile europene.

La aceste materiale identificate (tabelul 1 și 2) se vor face testări pe plante și analize moleculare cu markeri asociați rezistenței la stresul abiotic.

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Inventarul materialelor biologice identificate

Nr. ctr.	Varianta	Cod 2023	Denumire
1	V-1	GDU	21503G1
2	V-2	GDU	21503G2
3	V-3	GDU	21503G3
4	V-4	GDU	21503G4
5	V-5	GDU	21503G5
6	V-6	GDU	21503G6
7	V-7	GDU	21503G7
8	V-8	GDU	21503G8
9	V-9	GDU	21503G9
10	V-10	GDU	21503G10
11	V-11	GDU	21503G11
12	V-12	GDU	21503G12
13	V-13	GDU	22588G1
14	V-14	GDU	22588G2
15	V-15	GDU	22588G3
16	V-16	GDU	22588G4
17	V-17	GDU	22588G5
18	V-18	GDU	22591G1
19	V-19	GDU	22591G2
20	V-20	GDU	22591G3
21	V-21	GDU	22591G4
22	V-22	GDU	22591G5

Nr. ctr.	Varianta	Cod 2023	Denumire
1	V-23	GDD	20920G1
2	V-24	GDD	20920G2
3	V-25	GDD	20920G3
4	V-26	GDD	20920G4
5	V-27	GDD	20920G5
6	V-28	GDD	20201G2-1
7	V-29	GDD	20201G3-1
8	V-30	GDD	20201G4-1
9	V-31	GDD	20195G1
10	V-32	GDD	20195G2
11	V-33	GDD	20195G3
12	V-34	GDD	19004G1-01
13	V-35	GDD	20201G6-1
14	V-36	GDD	20201G7-1
15	V-37	GDD	20201G10
16	V-38	GDD	20201G11
17	V-39	GDD	20201G12
18	V-40	GDD	20198G1
19	V-41	GDD	20198G2
20	V-42	GDD	20198G3
21	V-43	GDD	20198G4
22	V-44	GDD	20199G1

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Inventarierea materialelor genetice cu cerozitate a frunzelor

Pentru inventarierea genotipurilor de grâu care prezintă cerozitate pe frunze, spic și gâtul spicului, au fost făcute observații în câmp de la apariția burdufului până la sfârșitul înfloritului. Studiul a fost făcut pe un număr de 260 linii de perspectivă. Scara de notare a fost 5 pentru strat abundent de ceară, nota 3 pentru strat mediu, 1 pentru absența stratului ceros (foto 2).



Foto 2. Scara de notare a cerozității

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

Inventarierea materialele genetice (grâu)

Din cele 260 linii de grâu studiate 74 linii au prezentat un strat abundent de ceară, 79 au avut cerozitate medie, iar lipsa cerozității a fost constatată la 107 linii de perspectivă.

Din combinația promovată (combinația 22) au fost selectate 44 de linii toate prezentând un strat consistent de ceară (foto 3).



Foto 3. Cele 44 descendente ale combinației selectate în primele două etaje (diferență de nuanță față de etajele următoare)

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz



Foto 4. Două linii de perspectivă contranstante pentru caracterul cerozitate

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz



Foto 5. Genotipuri de orz de toamnă în stadii diferite de senescentă
(08.06.2023)

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

De asemenea, cu ajutorul dronei DJI Mini SE au fost obținute de la altitudinea de 150 m imagini care surprind marea variabilitate a reflectanțelor parcelelor din câmpul ameliorare (foto 6, stânga grâu, dreapta orz) cultivate cu diferite genotipuri de grâu și orz. Analizele preliminare efectuate cu aplicația FIJI au pus în evidență capacitatea histogramelor de culoare RGB de a ierarhiza satisfăcător reflectanța parcelelor (care depinde de cerozitate, gradul de senescentă, boli foliare, aprovizionarea cu azot etc.).

S-a început (scripturi ImageJ) codificarea procesul de delimitare automată a parcelelor după indicarea manuală a colțurilor blocului de interes și extragere automată a spectrelor RGB din fiecare parcelă și elaborarea unui raport cu mediile și abaterile standard intensităților în cele trei culori.

Inventarierea materialelor obținute anterior cu participarea germoplasmei din zone cu stres termic și hidric prin accesarea bazei de date și a materialului biologic sub aspectul prezenței cerozității asigură selecția și promovarea de noi genotipuri de grâu și orz cu însușiri corespunzătoare obiectivului.

Faza 1/2023 Elaborarea modelului climatic, realizarea dispozitivului experimental și inventarierea germoplasmei de grâu și orz

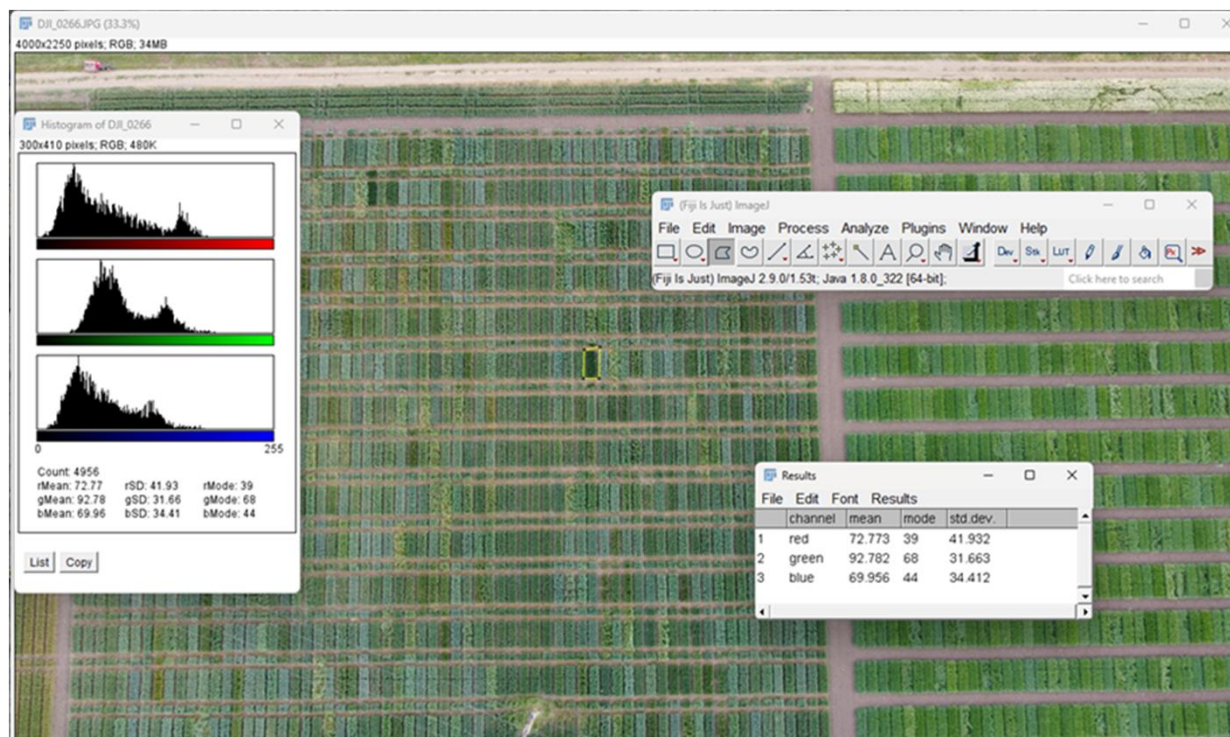


Foto 6. Imagine preluată de drona DJI Mini SE

Inventarierea materialelor obținute anterior cu participarea germoplasmei din zone cu stres termic și hidric prin accesarea bazei de date și a materialului biologic sub aspectul prezenței cerozității asigură selecția și promovarea de noi genotipuri de grâu și orz cu însușiri corespunzătoare obiectivului.

**Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor,
selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și
experimentarea genotipurilor de grâu și orz**

Obiectivul fazei:

**Selectia asistată de markeri pentru gena „or”, stabilirea
ideotipului optim, testarea rezistenței la arșiță la plantulă,
observații privind cerozitatea și căderea**

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Simularea precocității optime în diferite scenarii climatice

Pentru această activitate a fost utilizate date provenite de la un ansamblu de trei modele climatice de înaltă rezoluție (modelele de baze de date CORDEX CNRM, ECEARTH și MPI, toate reduse la o rezoluție de 11 km de același model climatic regional: RC4-SMHI).

Pentru fiecare model climatic s-au utilizat un scenariu pentru clima simulată pentru perioada istorică (Hist) și două scenarii climatice de forțare radiativă: RCP45 și RCP84 urmărindu-se efectul stresului termic și hidric asupra producției unor cultivare virtuale de grâu de toamnă cu diferite valori de precocitate.

Simulările de producție au fost efectuate cu modelul CERES-Wheat din platforma DSSAT.

Coeficienții dependenți de cultivar (format WHCER047) luați în considerare au fost:

P1V - numărul de zile la temperatura optimă de vernalizare necesare pentru o vernalizare completă;

P1D - răspunsul la fotoperioadă (% de reducere a vitezei de dezvoltare în cazul unei reduceri cu 10 ore față de fotoperioada critică);

P5 - timpul termic (°C.zi) necesar pentru parcurgerea stadiului de umplere a bobului;

PHINT - Timpul termic (°C.zi) necesar desfășurării complete a unei frunze.

Combinațiile selectate sunt prezentate în Tabelul 1.

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și

experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Nr	COD	P1V	P1D	P5	PHINT
1	A00B000C200D085	0	0	200	85
2	A15B000C200D085	15	0	200	85
3	A30B000C200D085	30	0	200	85
4	A45B000C200D085	45	0	200	85
5	A60B000C200D085	60	0	200	85
6	A00B050C200D085	0	50	200	85
7	A15B050C200D085	15	50	200	85
8	A30B050C200D085	30	50	200	85
9	A45B050C200D085	45	50	200	85
10	A60B050C200D085	60	50	200	85
11	A00B100C200D085	0	100	200	85
12	A15B100C200D085	15	100	200	85
13	A30B100C200D085	30	100	200	85
14	A45B100C200D085	45	100	200	85
15	A60B100C200D085	60	100	200	85
16	A00B150C200D085	0	150	200	85
17	A15B150C200D085	15	150	200	85
18	A30B150C200D085	30	150	200	85
19	A45B150C200D085	45	150	200	85
20	A60B150C200D085	60	150	200	85
21	A00B200C200D085	0	200	200	85
22	A15B200C200D085	15	200	200	85
23	A30B200C200D085	30	200	200	85
24	A45B200C200D085	45	200	200	85
25	A60B200C200D085	60	200	200	85
26	A00B000C400D085	0	0	400	85
27	A15B000C400D085	15	0	400	85
28	A30B000C400D085	30	0	400	85
29	A45B000C400D085	45	0	400	85
30	A60B000C400D085	60	0	400	85
31	A00B050C400D085	0	50	400	85
32	A15B050C400D085	15	50	400	85
33	A30B050C400D085	30	50	400	85
34	A45B050C400D085	45	50	400	85
35	A60B050C400D085	60	50	400	85
36	A00B100C400D085	0	100	400	85
37	A15B100C400D085	15	100	400	85
38	A30B100C400D085	30	100	400	85
39	A45B100C400D085	45	100	400	85
40	A60B100C400D085	60	100	400	85
41	A00B150C400D085	0	150	400	85
42	A15B150C400D085	15	150	400	85
43	A30B150C400D085	30	150	400	85
44	A45B150C400D085	45	150	400	85
45	A60B150C400D085	60	150	400	85
46	A00B200C400D085	0	200	400	85
47	A15B200C400D085	15	200	400	85
48	A30B200C400D085	30	200	400	85
49	A45B200C400D085	45	200	400	85
50	A60B200C400D085	60	200	400	85
51	A00B000C600D085	0	0	600	85

52	A15B000C600D085	15	0	600	85
53	A30B000C600D085	30	0	600	85
54	A45B000C600D085	45	0	600	85
55	A60B000C600D085	60	0	600	85
56	A00B050C600D085	0	50	600	85
57	A15B050C600D085	15	50	600	85
58	A30B050C600D085	30	50	600	85
59	A45B050C600D085	45	50	600	85
60	A60B050C600D085	60	50	600	85
61	A00B100C600D085	0	100	600	85
62	A15B100C600D085	15	100	600	85
63	A30B100C600D085	30	100	600	85
64	A45B100C600D085	45	100	600	85
65	A60B100C600D085	60	100	600	85
66	A00B150C600D085	0	150	600	85
67	A15B150C600D085	15	150	600	85
68	A30B150C600D085	30	150	600	85
69	A45B150C600D085	45	150	600	85
70	A60B150C600D085	60	150	600	85
71	A00B200C600D085	0	200	600	85
72	A15B200C600D085	15	200	600	85
73	A30B200C600D085	30	200	600	85
74	A45B200C600D085	45	200	600	85
75	A60B200C600D085	60	200	600	85
76	A00B000C800D085	0	0	800	85
77	A15B000C800D085	15	0	800	85
78	A30B000C800D085	30	0	800	85
79	A45B000C800D085	45	0	800	85
80	A60B000C800D085	60	0	800	85
81	A00B050C800D085	0	50	800	85
82	A15B050C800D085	15	50	800	85
83	A30B050C800D085	30	50	800	85
84	A45B050C800D085	45	50	800	85
85	A60B050C800D085	60	50	800	85
86	A00B100C800D085	0	100	800	85
87	A15B100C800D085	15	100	800	85
88	A30B100C800D085	30	100	800	85
89	A45B100C800D085	45	100	800	85
90	A60B100C800D085	60	100	800	85
91	A00B150C800D085	0	150	800	85
92	A15B150C800D085	15	150	800	85
93	A30B150C800D085	30	150	800	85
94	A45B150C800D085	45	150	800	85
95	A60B150C800D085	60	150	800	85
96	A00B200C800D085	0	200	800	85
97	A15B200C800D085	15	200	800	85
98	A30B200C800D085	30	200	800	85
99	A45B200C800D085	45	200	800	85
100	A60B200C800D085	60	200	800	85

Genotipurile utilizate pentru
simulare

Tabelul 1

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică la 40 linii de grâu înrudite din câmpul de control și analize moleculare la 50 linii orz privind variabilitatea genetică cu rol în reglajul osmotic/osmoreglare

Schimbările climatice, din ultimii ani, au condus la o variație mare atât a cantității totale de precipitații de la un an la altul cât și a distribuției acestora pe parcursul anului, inclusiv pe perioada de vegetație a culturii cerealelor de toamnă. Astfel, au fost observate deficite hidrice în timpul de dezvoltare a culturilor cerealiere.

Dintre elementele fiziologice importante în toleranța cerealelor la secetă menționăm: fotosinteza, acumularea zaharurilor solubile (zaharoză, glucoză și fructoză), reglajul osmotic, etc.

Plantele care sunt supuse la secetă severă folosesc mecanisme de toleranță a deshidratării. Toleranța la deshidratare se poate realiza prin:

- menținerea turgescenței prin reglaj osmotic, schimbări în mărimea celulelor și rugozitatea pereților celulari pentru a preveni plasmoliza;
- rezistența membranelor plasmactice (stabilitatea membranelor plasmactice prin schimbări ale densității fosfolipidelor și permeabilității, înlăturarea radicalilor liberi toxici);
- stocarea carbonului, azotului pentru o refacere rapidă (Petcu E., 2008).

Reglajul osmotic reprezintă un proces de acumulare a substanțelor osmotice active/osmoprotectanți în timpul stresului hidric. Substanțele osmotice active pot fi aminoacizi, zaharuri, acizi organici, proteine, polialcooli, etc sintetizați în timpul deficitului hidric. Pe de altă parte, osmoreglarea se referă la reglarea potențialului osmotice din celulă prin adiția sau redirectionarea substanțelor osmotice active din soluția sucului celular iar la nivel subcelular menține relațiile izotonice dintre compartimentele celulei și organele celulare.

În această fază au fost efectuate o serie de analize moleculare utilizând markeri moleculari (ADN) asociați anterior cu toleranța la secetă.

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

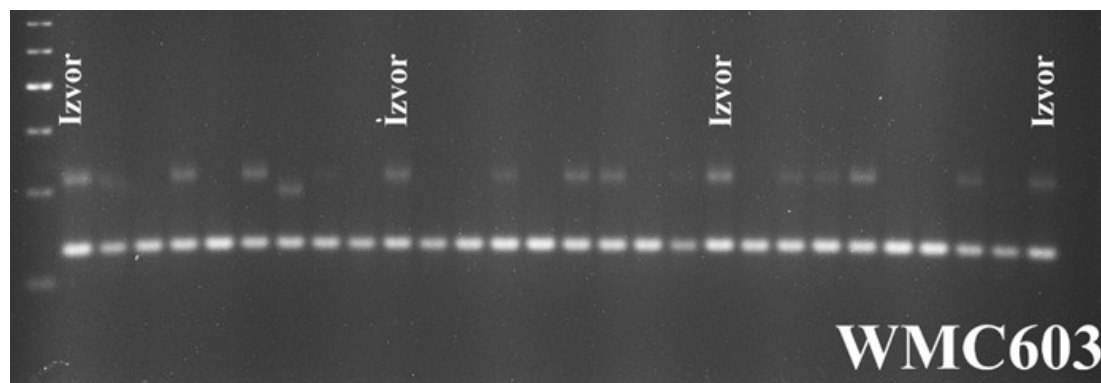


Figura 1. Profilele electroforetice obținute cu markerii wmc603, wmc596 și secv603

La orz analizele moleculare au fost efectuate cu markeri KASP, pe baza unor SNP-uri asociate cu trăsături morfo-fiziologice implicate în toleranța la secetă a orzului (Elbasyoni și colab., 2022).

În această etapă au fost utilizați patru markeri KASP dezvoltati pe baza secvenței SNP-ilor:

1. Markerul 11_20130 (A/G) localizat pe cromozomul 3H are secvență similară regiunii implicate în codificarea unui precursor al cloroplastului și a unei regiuni de 22kDa a fotosistemului II, în condiții de secetă acest marker are rol în gradul de umplere a bobului de orz.
2. Markerul 12_30141 (A/G), localizat pe cromozomul 7H, a fost adnotat genei ORVU7HR1G021840, care codifică o enzimă implicată în sinteza cisteinei, în condiții de secetă acest marker are rol în gradul de umplere a bobului de orz.
3. Markerul 11_10326 (C/T), localizat pe cromozomul 2H, a fost asociat cu greutatea uscată a tulpinii și cu conținutul în beta-glucan, în plus s-a constatat o asociere semnificativă a acestui marker cu numărul de zile până la înflorit și cu producția în condiții de stres hidric.
4. Markerul 12_31210 (C/T), localizat pe cromozomul 5H, a fost adnotat genei Horvu5HR1G124350, care codifică proteina DANA2 și asociat cu producția în condiții de stres hidric.

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Analizele efectuate cu acești markeri au evidențiat variabilitate genetică în materialul analizat (figurile 1 și 2). O variabilitate scăzută a fost observată în cazul markerului 11_20130 unde doar patru genotipuri au prezentat varianta alelică A (337, GCO1-3, GCO1-15 și CC21-22). De asemenea, celălalt marker cu rol în gradul de umplere a bobului în condiții de stres hidric, 12_30141, a prezentat polimorfism scăzut, doar opt genotipuri au prezentat varianta alelică A.

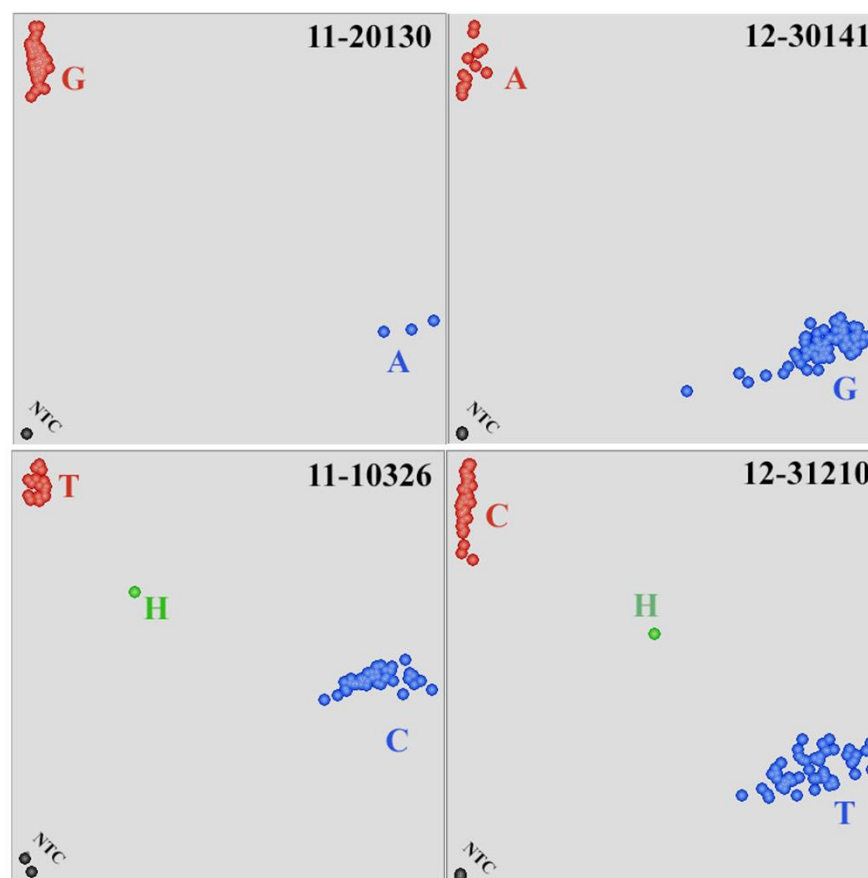


Figura 2. Gruparea genotipurilor de orz analizate prin tehnica KASP

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Observații asupra genotipurilor de grâu și orz obținute anterior cu participarea germoplasmei din zone cu stres termic și hidric

În această fază a proiectului, s-a realizat o caracterizare preliminară a potențialului de toleranță la arșiță a unor soiuri și linii din câmpul de ameliorare al grâului și orzului de la INCDA Fundulea, în vederea folosirii celor mai valoroase ca genitori.

Din datele prezentate în tabelul 5 și figura 3 se observă că pe lângă martor, 7 linii de grâu de toamnă sunt mai adaptate pentru a rezista la o expunere moderată la arșiță.

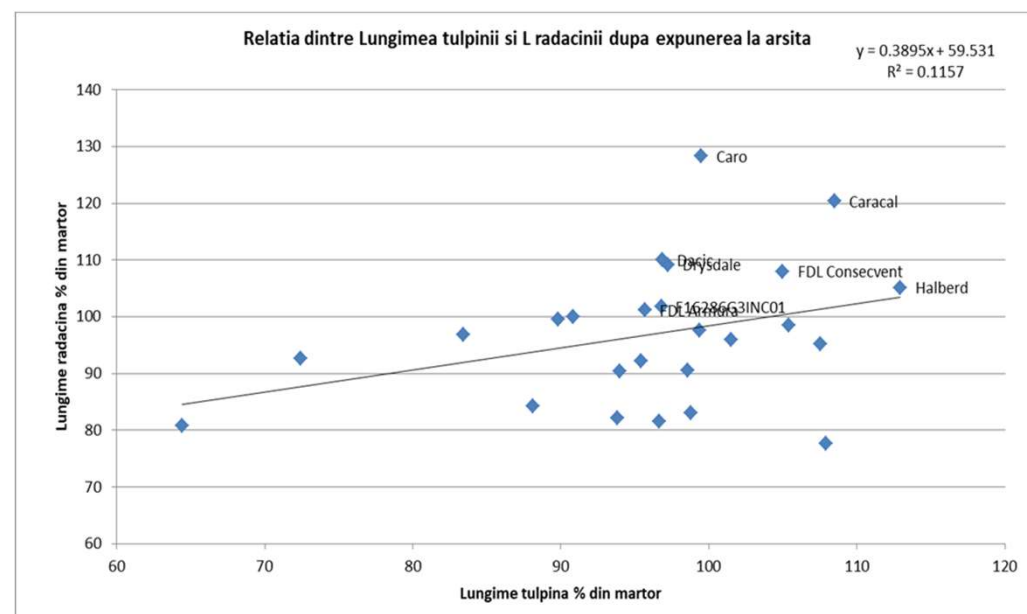


Figura 3. Relația dintre lungimea tulpinii și lungimea rădăcinii după expunerea la arșiță

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz



Foto 1. Aspecte privind expunerea la arșiță (A-genotip sensibil, B-genotip tolerant)

Din datele obținute la orzul de toamnă pe lângă martor (Varianta 1), 11 linii de orz de toamnă (V7, V9, V11, V12, V15, V17, V18, V19, V20, V23 și V25) prezintă cea mai mică reducere a tulpinii în cazul expunerii la arșiță, iar 4 dintre acestea sunt mai adaptate pentru a rezista la o expunere moderată la arșiță în ceea ce privește reducerea lungimii rădăcinii (V7, V9, V11 și V15).

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Testarea comparativă a unor linii de grâu înrudite contrastante pentru cerozitatea frunzelor; observații și determinări pentru rezistența la cădere

Grosimea stratului de ceară care acoperă frunzele de grâu diferă în funcție de condițiile de mediu și genotip. Temperatura lanurilor cu cerozitate pronunțată este mai mică deoarece reflectează o parte din radiația solară (Mohammed și colab., 2018), acest caracter fiind asociat cu toleranța la secetă (Uddin și Marshall 1988).

În cadrul proiectului au fost luate în studiu pentru cerozitate număr de 175 genotipuri iar martorul a fost linia de perspectivă Columna care este cunoscută pentru prezența stratului consistent de ceară atât pe frunze cât și pe spic. Scara de notare a fost 5 pentru strat abundent de ceară, nota 3 strat mediu, 1 absența stratului ceros.

Imaginea de mai jos a fost realizată la data de 31 mai 2023, în câmpul de ameliorare a grâului la I.N.C.D.A. Fundulea și surprinde parcelele experimentale în diferite nuanțe de culoare care reprezintă după caz grosimea stratului de pruină, senescența sau atacul de boli (foto 2).

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz



Foto 2. Imagine din câmpul experimental

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

Căderea plantelor de grâu afectează producția prin diminuarea MMB (umplerea boabelor este împiedicată de obturarea vaselor tulpinii) și prin reducerea numărului de spice recoltabile (în cazul căderii, plantele sunt lipsite de aer și lumină și nu se dezvoltă corespunzător conducând la pierderi de recoltă). Fenomenul de cădere a lanurilor de grâu se manifestă în toate zonele de cultivare și poate cauza pierderi de până la 80% din producția de boabe (Foulkes și colab., 2011).

Datorită secetei în anul 2023 nu s-a manifestat fenomenul de cădere. Scara de notare folosită în observațiile făcute pentru cădere este de la nota 1 la nota 9. Nota 1 reprezintă un lan perfect iar nota 9 un lan total lipit de sol.

Observațiile la cădere sunt trecute mai sus în tabelul 7.

Caracterele care influențează rezistența plantelor la cădere sunt descrise în literatură ca fiind diametrul tulpinii, grosimea și structura chimică a peretelui paiului și lungimea tulpinii (Shah și colab., 2019).

Determinările pentru rezistența la cădere făcute în laborator au fost efectuate pe 27 de variante. Pentru fiecare variantă s-au efectuat determinări pe câte cinci tulpini (trei repetiții). În tabelul 8 sunt prezentate rezultatele obținute.

Diametrul internodului unu este cel mai important, deoarece este direct corelat cu grosimea peretelui și cu rezistența la cădere a plantei.

Determinarea diametrului primului internod s-a făcut cu șublerul electronic prin efectuarea la mijlocul acestuia a două măsurători perpendiculare pentru a se evita abaterile paiului de la o formă perfect rotundă (foto 3).

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz



Foto 3. Determinarea diametrului cu șublerul electronic

Determinările pentru rezistența la cădere făcute în laborator au fost efectuate pe 27 de variante. Pentru fiecare variantă s-au efectuat determinări pe câte cinci tulpini (trei repetiții).

Diametrul internodului unu este cel mai important, deoarece este direct corelat cu grosimea peretelui și cu rezistența la cădere a plantei.

Determinarea diametrului primului internod s-a făcut cu șublerul electronic prin efectuarea la mijlocul acestuia a două măsurători perpendiculare pentru a se evita abaterile paiului de la o formă perfect rotundă (foto 3).

Lungimea primului și celui de al doilea internod se corelează negativ cu rezistența la cădere în timp ce greutatea specifică a acestora se corelează pozitiv cu rezistența la cădere, ceea ce sugerează că scurtarea lungimii la primele două internoduri în paralel cu un perete al tulpinii mai gros sau mai dens ar putea duce la creșterea rezistenței la cădere (Sarker și colab., 2007).

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

În urma determinărilor s-au remarcat prin valori ridicate ale diametrului primului internod variantele V10 și V12 precum și prin lungimea medie a internodului bazal.

În această fază au fost obținute următoarele rezultate: simularea precocității optime în diferite scenarii climatice prin utilizarea a 300 de variante, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică la grâu și analize moleculare la orz pe 100 genotipuri, observații asupra genotipurilor de grâu și orz obținute anterior cu participarea germoplasmei din zone cu stres termic și hidric (50 genotipuri), testarea comparativă a unor linii de grâu înrudite contrastante pentru cerozitatea frunzelor (175 genotipuri); observații (27 variante) și determinări pentru rezistența la cădere (7 caractere).



Foto 4. Imagine cu tulpini de grâu pregătite pentru determinarea lungimii internodurilor unu si doi

Faza 2/2023 Simularea scenariilor climatice pe baza datelor, selecția asistată de markeri pentru reglarea osmotică și experimentarea genotipurilor de grâu și orz

DISEMINARE

Winter barley grains quality variation under water-limiting conditions. Scientific Papers. Series A. Agronomy, vol. LXVII, No. 2, p: 419-426, 2023, Autori: Vasilescu L., Eugen Petcu, Cană L., Elena Petcu E., Lazăr C., Sîrbu A., Vasilescu S., Epure L.I., Toader M.