

Proiect component: PN 23-18.01.02

Mărirea capacității de atenuare a impactului schimbărilor climatice la hibrizii
românești de porumb

Anul 2024

Responsabil proiect

Dr. ing. Horia Iordan

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV

Obiectivul fazei:

- înființarea experiențelor fiziologice cu hibrizi de porumb;
- crearea de imagini mozaicate cu ajutorul UAV (dronă DJI Mini SE);
- stabilirea profilului aerodinamic al plantelor prin aplicarea analizelor de imagini.

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV (drone)

În 2024, în cadrul câmpurilor de ameliorare de la INCDA Fundulea, a fost continuată experiența de fiziologie alcătuită din hibrizi de porumb străini și românești (autohtoni și de perspectivă) diverși din punct de vedere genetic, cu caracteristici agronomice bine cunoscute.

Scopul acestui experiment este întregirea profilului agronomic prin observarea și analiza comportamentului plantulelor de porumb la influența condițiilor de mediu prin metode moderne (UAV-dronă).

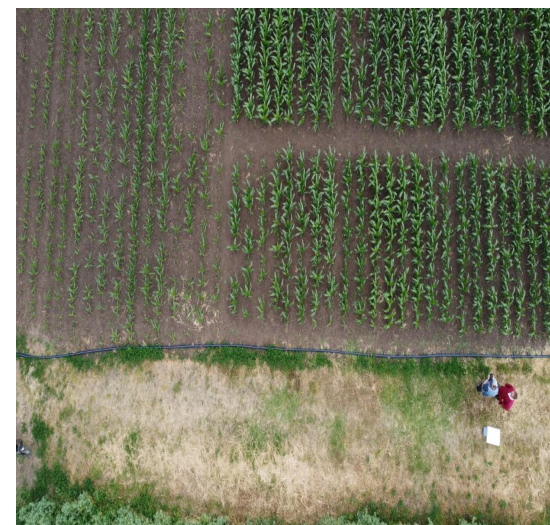
Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV



Pregătirea pentru semănat a experiențelor fiziologice



Experiența cu hibrizi de porumb pentru fiziologie din câmpul de ameliorare de la INCDA Fundulea (imagini de la sol și din dronă)



Folosirea metodelor moderne de analiză în câmpul experimental (dronă) au permis fotografierea plantelor de porumb de la o înălțime variabilă pentru formarea unei imagini mozaicate a experienței. Acest mozaic oferă o imagine de ansamblu a culturii și permite observarea mai aprofundată a plantelor și a schimbărilor suferite de acestea în diferite faze de vegetație, aspect care poate trece neobservat în cadrul observațiilor clasice.

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV (drone)



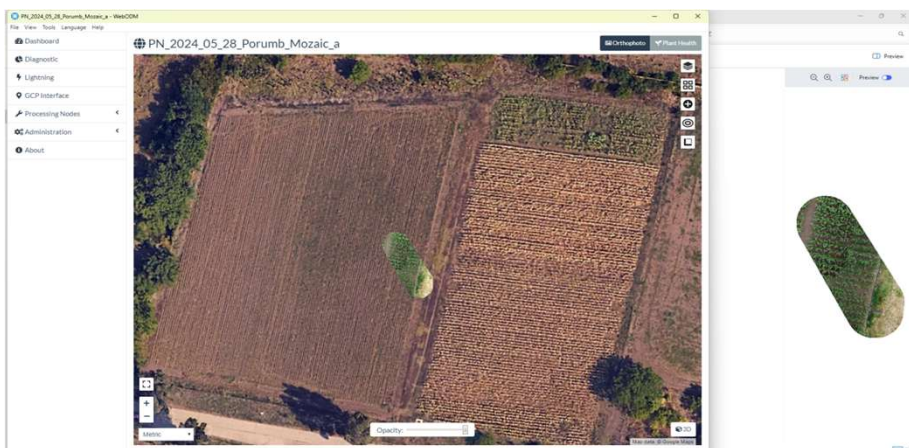
Drona (Dji Mini SE) cu care au fost făcute observațiile aeriene



Model de imagini prelevate cu drona Dji Mini SE necesare întocmirii mozaicului câmpului experimental

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV

Pentru prelucrarea imaginilor obținute cu ajutorul dronei a fost utilizat softul OpenDroneMap (WebODM versiunea 2.5.2 build 105).

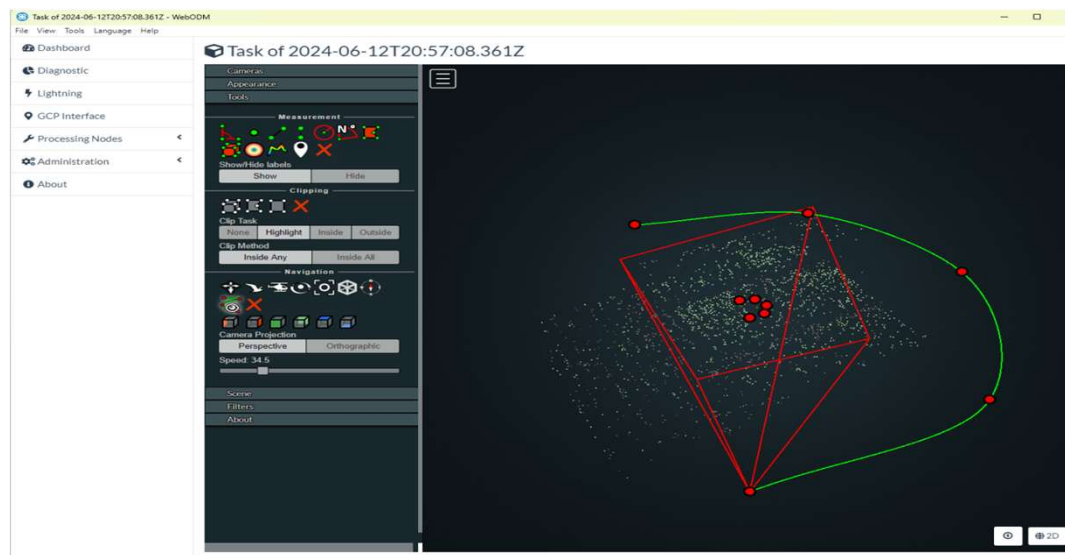


Zona de prelucrare suprapusă peste harta din anul precedent



Exemplu de segment de prelucrare de tip QuickOrthophoto 2D

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV



Prelucrare de tip QuickOrthophoto 3D

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV (drone)

Pe baza imaginilor din câmp și laborator (observații directe la nivelul plantelor de porumb) au fost create imagini cu plantele de cultură în diferite spectre de culoare iar stabilirea profilului aerodinamic al plantelor s-a făcut cu ajutorul imaginilor prelucrate cu softul softul ImageJ din platforma FIJI.



Etape ale prelucrării imaginilor

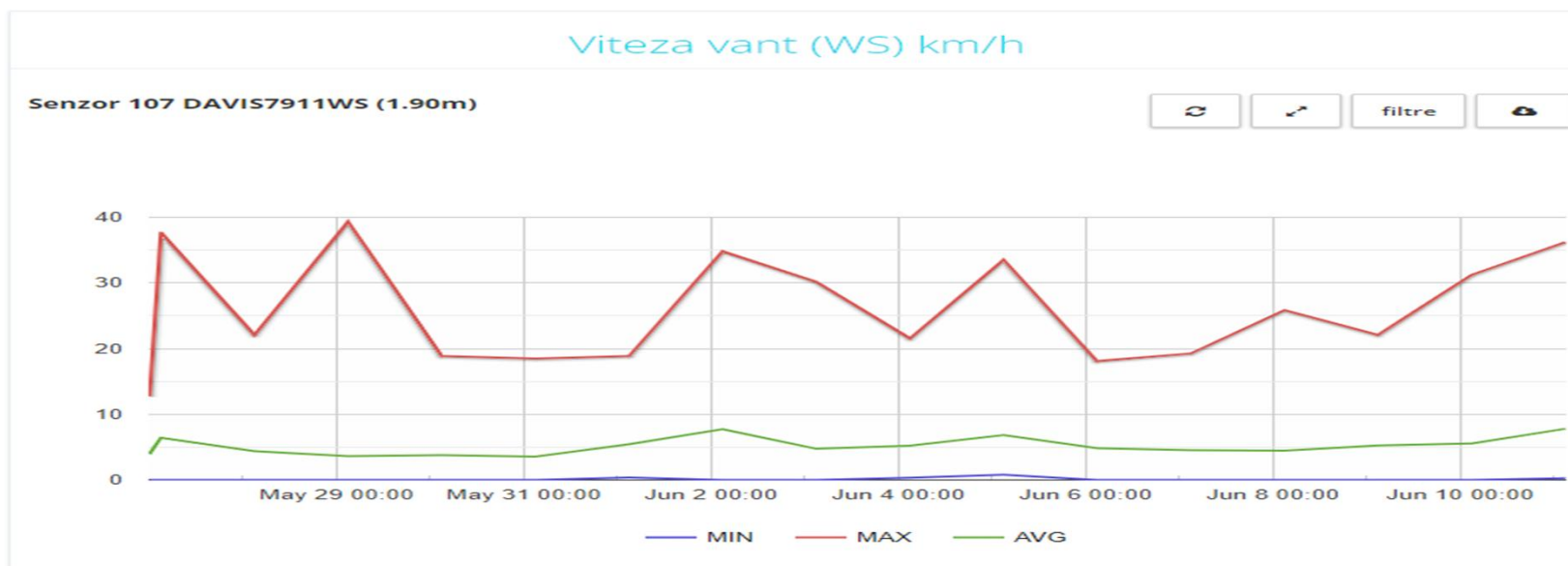
Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV



Antrenarea algoritmului de segmentare Weka (Trainable Weka segmentation)

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV (drone)

- Talia și profilul aerodinamic al plantelor de la data efectuării analizei nu au permis încă o diferențiere clară între genotipuri, dar procedura de lucru a fost reconfirmată și va fi aplicată în continuare pe parcursul perioadei de vegetație.
- Talia redusă și absența știuletelui au permis practic tuturor genotipurilor studiate să reziste fără pierderi datorate căderii plantelor în condițiile unui vânt extrem de puternic.



Viteza vântului măsurată la stația meteo Davis de la Fundulea

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă în silico a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Obiectivul fazei:

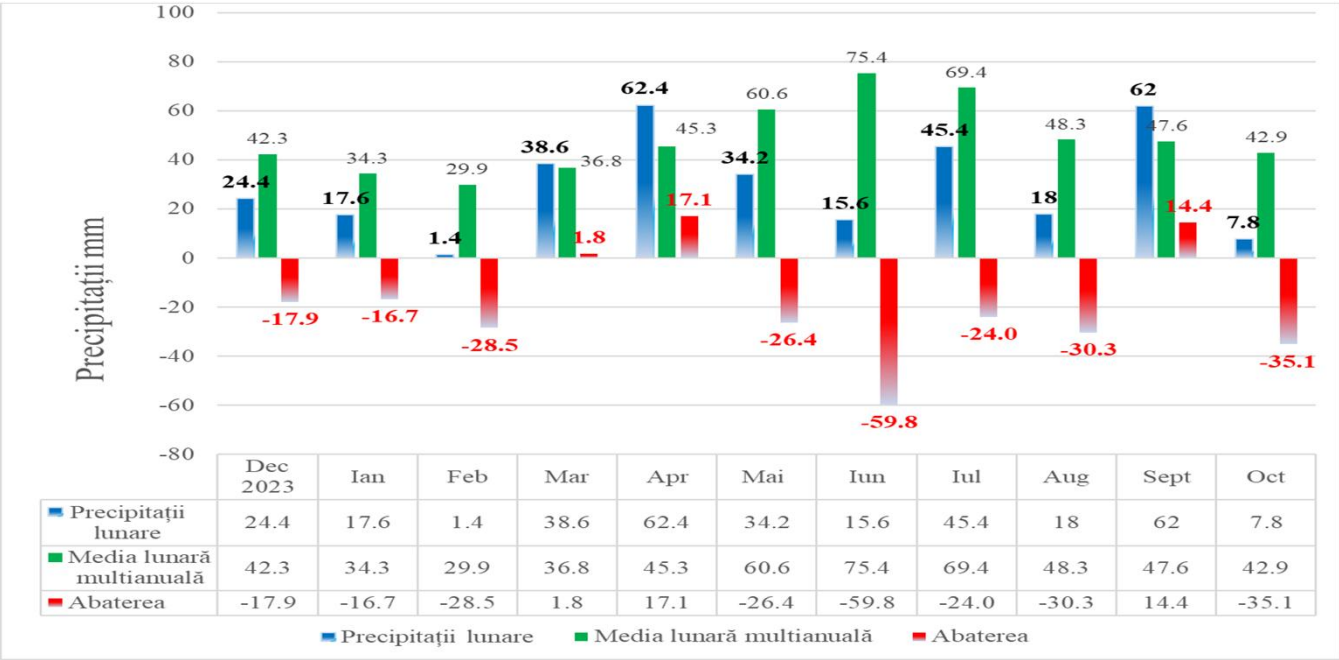
-testarea genotipurilor de porumb în diferite scenarii climatice pentru calibrarea modelului CERES Maize

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă în silico a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Au fost analizate date de câmp din anii anteriori (2020-2023) pentru hibrizi de porumb creați la INCDA Fundulea în vederea obținerii cât mai multor date de interes. Experiențele au fost variate din punct de vedere climatic fiind introdus în analiză și factorul irigat (2024) ce a permis o variație foarte importantă în vederea obținerii unui profil agronomic cât mai corect a genotipurilor de interes cu scopul calibrării modelului CERES Maize din programul DSSAT. Datele de câmp obținute de la hibrizii de porumb de perspectivă au fost folosite ca intrări în programul DSSAT pentru a obține variații din punct de vedere genetic și agrotehnic.

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

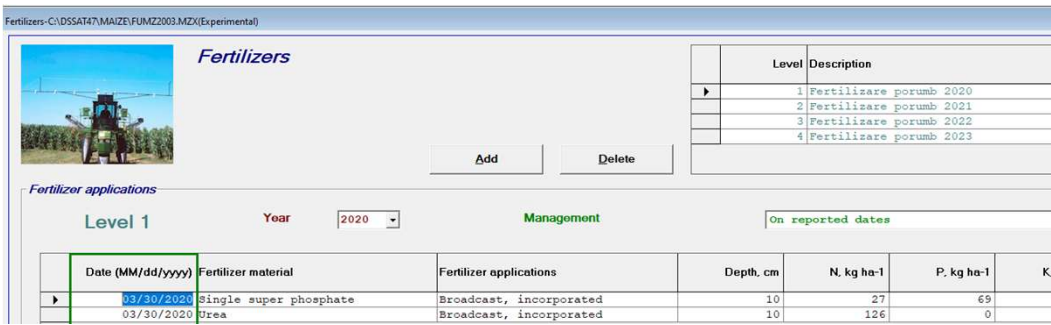
Din punct de vedere al precipitațiilor, anul 2024 a fost caracterizat de o secetă îndelungată care s-a continuat din decembrie 2023 (prima lună de analiză) până în octombrie 2024 (ultima lună de analiză). Pentru o caracterizare cât mai aprofundată a regimului de precipitații, s-a comparat suma averselor lunare cu normala/media lunară multianuală, analiză pe 60 de ani



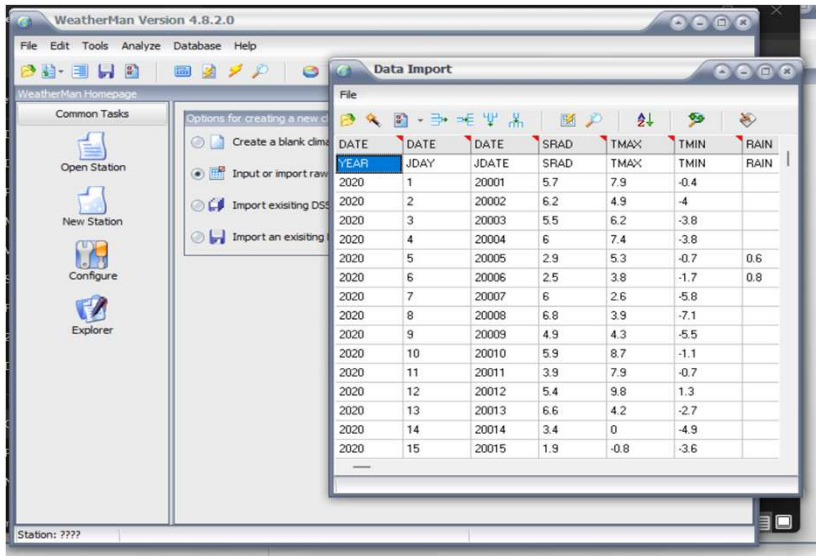
Suma precipitațiilor lunare (mm), înregistrate în perioada Decembrie 2023-Octombrie 2024
la INCDA Fundulea

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Pentru realizarea obiectivului acestei faze, intervalul de interes a fost 2020-2023 fiind luate în analiză datele meteo obținute la stația meteo automată de la INCDA Fundulea și date de semănat, răsărit, mătăsit, înflorit, maturitate fiziologică, masa a 1000 de boabe (MMB) și măsurile agrotehnice aplicate pentru hibrizii analizați, fiind prelucrate în Microsoft Excel pe baza parametrilor dependenți de cultivar. Cu ajutorul acestora s-a început obținerea și validarea coeficienților de interes din experiențele anterioare.

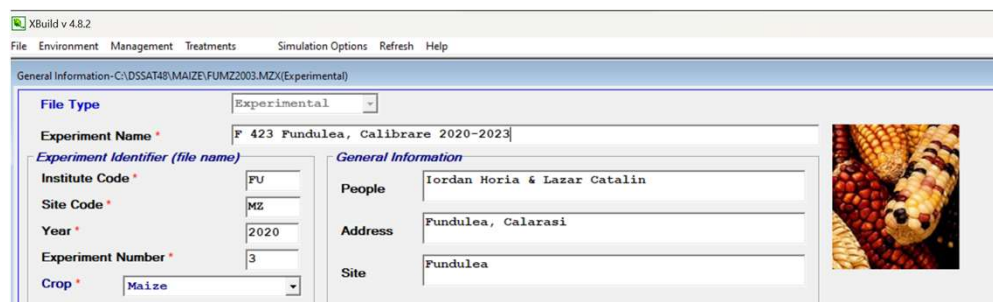


Modulul de fertilizare din editorul X



Validarea datelor meteo în programul DSSAT

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip



XBUILD v 4.8.2

File Environment Management Treatments Simulation Options Refresh Help

General Information - C:\DSSAT48\MAIZE\FUMZ2003.MZX(Experimental)

File Type Experimental

Experiment Name * F 423 Fundulea, Calibrare 2020-2023

Experiment Identifier (file name)

Institute Code * FU

Site Code * MZ

Year * 2020

Experiment Number * 3

Crop * Maize

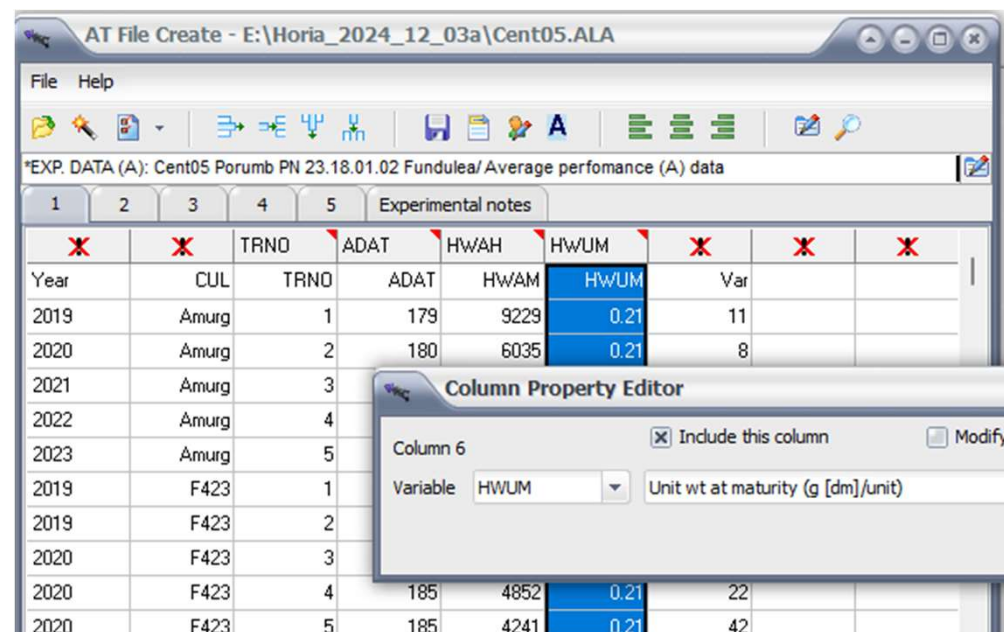
General Information

People Jordan Horia & Lazar Catalin

Address Fundulea, Calarasi

Site Fundulea

Calibrarea datelor experimentale pentru intervalul 2020-2023 pentru zona Fundulea jud. Călărași



AT File Create - E:\Horia_2024_12_03a\Cent05.ALA

File Help

*EXP. DATA (A): Cent05 Porumb PN 23.18.01.02 Fundulea/ Average performance (A) data

1	2	3	4	5	Experimental notes
Year	CUL	TRNO	ADAT	HWAM	HWUM
2019	Amurg	1	179	9229	0.21
2020	Amurg	2	180	6035	0.21
2021	Amurg	3			
2022	Amurg	4			
2023	Amurg	5			
2019	F423	1			
2019	F423	2			
2020	F423	3			
2020	F423	4	185	4852	0.21
2020	F423	5	185	4241	0.21

Column Property Editor

Column 6 ☒ Include this column ☐ Modify

Variable HWUM Unit wt at maturity (g [dm]/unit)

Editorul AT utilizat pentru introducerea datelor de calibrare

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr.	Nume	Descriere
1.	P1	Timpul termic de la răsărire la sfârșitul fazei juvenile (exprimat în grade zi - temperatura de bază fiind 8°C) în timpul căreia planta nu răspunde la schimbările de fotoperioadă.
2.	P2	Măsura în care dezvoltarea (exprimată în zile) este întârziată cu fiecare oră cu care fotoperioada depășește valoarea de 12.5 ore pentru care se consideră că planta se mai poate dezvolta cu viteză maximă.
3.	P5	Timpul termic de la mătăsire la maturitatea fiziologică (exprimat în grade zi - temperatura de bază fiind 8°C).
4.	G2	Numărul maxim de boabe pe plantă.
5.	G3	Viteza de umplere (mg/zi) a bobului în timpul stadiului liniar de umplere a bobului - determinată în condiții optime.
6.	PHINT	Intervalul de filocron = timpul termic (grade zi) necesar pentru apariția vârfurilor a două frunze succesive.

Parametrii dependenți de cultivar folosiți de modelul CERES-Maize
(Porumb) din DSSAT v.3 (Tsuji și col., 1994)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Experiența de fiziologie cu hibrizii de porumb semănați în regim irigat a servit inițial ca model de comparație pentru cea de câmp dar acțiunea constantă a condițiilor de stres hidric și termic pe toată perioada de vegetație a plantelor, au transformat-o în experiența principală de analizat, cea din câmp fiind distrusă în totalitate.



Experiența câmp afectată de secetă și arșiță
(10 iunie)



Efectele acțiunii continue a secetei și arșiței
(10 august)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Metoda de udare a hibrizilor de porumb în experiența irigat:

- amplasarea și folosirea instalației de irigare în câmpul experimental;
- timp de udare-2 ore/zi între 8:00 AM și 10:00 AM;
- s-a aplicat o udare de 320 l apă în 2 ore pe toată suprafața experimentală (120 m²), norma de udare fiind de 2,7 - 3 l/ m²/zi;
- udarea s-a început din faza de 8-10 frunze.



Instalația de irigație – vedere din dronă (UAV)



Instalația de irigație cu furtunele de udare instalate

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr crt	Hibrid	Grupa de maturitate	Anul înregistrării/testare ISTIS
1	Amurg	350	2021
2	F423	470	2015
3	Felix	460	2019
4	HSF1033-17	300-400	În curs de înregistrare
5	HSF1034-17	300-400	În curs de înregistrare
6	FDL Ovidiu	300-400	2022
7	HSF7395-18	300-400	Testare
8	Magnus	350	2020
9	Miraj	390	2021
10	P0216 (hibrid străin)	-	-

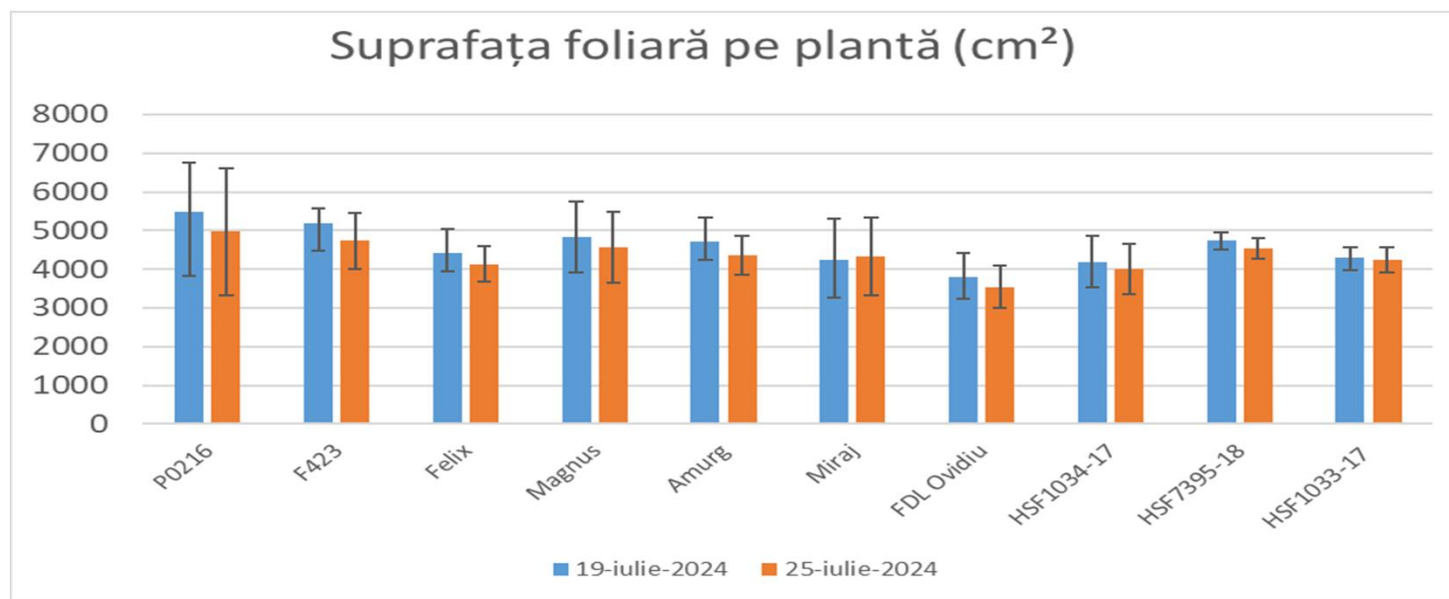
Hibrizii de interes cu maturități diferite (FAO 300-470)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr crt.	Hibrid	Înălțimea totală (cm)	Înălțimea de inserție (cm)	Producția la umiditate standard de 15.5% Kg/ha	% fata de media experienței	Umiditatea la recoltare (%)
1	Amurg	208	80	8507	82	12.6
2	F423	208	88	8475	82	12.9
3	FDL Ovidiu	193	82	10358	100	13.1
4	Felix	208	90	10204	98	13.4
5	HSF1033-17	190	78	11459	111	13.1
6	HSF1034-17	177	75	10351	100	13.1
7	HSF7395-18	185	75	11496	111	13.7
8	Magnus	190	77	10463	101	13.1
9	Miraj	198	82	12567	121	13.2
10	P0216	228	87	9747	94	12.5
Media experienței		199	81	10363		13.1
Corelație		înălțimea totală și de inserție	0.8037	producție și umiditate	0.6269	

Rezultate obținute în experiența de fiziologie, regim irigat (2024)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip



Suprafața foliară măsurată la două date calendaristice în experiența de fiziologie irigat în 2024

- Deoarece hibridii aflați în câmpul neirigat de ameliorare au fost puternic afectați de secetă, au fost folosite valorile de suprafață foliară măsurate în condiții de irigare dintr-o experiență mai restrânsă de fiziologie

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr crt	Hibrid	Înălțimea totală (cm)	Înălțimea de inserție (cm)	Producția la umiditate standard de 15.5% Kg/ha	% fata de media experienței	Umiditatea la recoltare (%)
1	Amurg	218	76	4469	100	12.9
2	F423	195	93	4212	94	16.0
3	FDL Ovidiu	198	84	4071	91	13.0
4	Felix	195	82	4987	111	14.9
5	HSF1033-17	189	76	3817	85	13.2
6	HSF1034-17	177	74	3889	87	14.7
7	HSF7395-18	185	77	4745	106	15.3
8	Magnus	190	71	5045	112	12.9
9	Miraj	196	80	3982	89	15.0
10	P0216	219	85	5642	126	12.8
Media experienței		196	80	4486		14.1
Corelație		înălțimea totală și de inserție	0.3275	producție și umiditate	-0.2487	

Rezultate obținute în experiența de fiziologie, regim neirigat (2023)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Rezultatele obținute în 2023 în experiența de fiziologie au fost afectate de stresul combinat hidric și termic iar pentru obținerea cât mai multor puncte de interes (coeficienți), în 2024, experiența a fost înființată atât în regim irigat cât și neirigat. Datele din irigat au reușit doar o compensare parțială a stresului hidric.

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

- Modificarea și testarea cu date de câmp experimental a modulului de secetă de răspuns diferențiat în funcție de genotip în condiții meteorologice observate sau provenite din scenarii climatice în diferite variante tehnologice

Pentru această activitate, în vederea testării răspunsului fiecărui genotip în diferite condiții de câmp experimental, au fost analizate scenariile climatice din anii anteriori (2021, 2022, 2023 și 2024 irigat) la care a fost supus materialul analizat (același ca și în experiența de fiziologie) fiind prelevate date de câmp cu privire la înălțimea totală, înălțimea de inserție, producție și umiditate. Datele analizate în 2024 au ca scop începerea și continuarea construirii unui profil agronomic al plantei de porumb pentru diferite scenarii climatice.

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

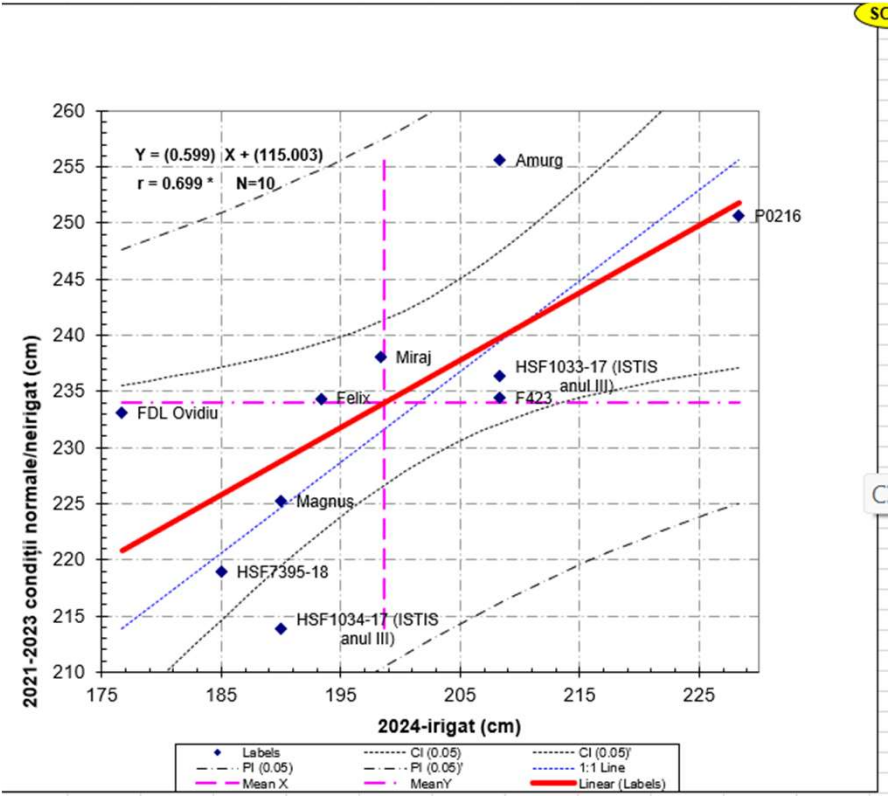
Nr crt	Hibridul	Locație	2021	2022	2023	2024
1	Amurg	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
2	F423	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
3	Felix	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
4	HSF1033-17	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
5	HSF1034-17	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
6	FDL Ovidiu	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
7	HSF7395-18	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
8	Magnus	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
9	Miraj	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat
10	P0216	INCDA Fundulea	Neirigat	Neirigat	Neirigat	Irigat

Scenariile climatice în care hibrizii au fost analizați

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr crt	Înălțimea totală a plantei				
	Hibrid	2021	2022	2023	2024
1	Amurg	295	253	218	208
2	F423	278	231	195	208
3	Felix	275	233	195	193
4	HSF1033-17	280	240	189	208
5	HSF1034-17	258	207	177	190
6	FDL Ovidiu	273	228	198	177
7	HSF7395-18	255	217	185	185
8	Magnus	267	219	190	190
9	Miraj	268	250	196	198
10	P0216	267	267	219	228
Media experienței		272	234	196	199

Înălțimea totală a plantei, media pe hibrid pentru intervalul 2021-2024



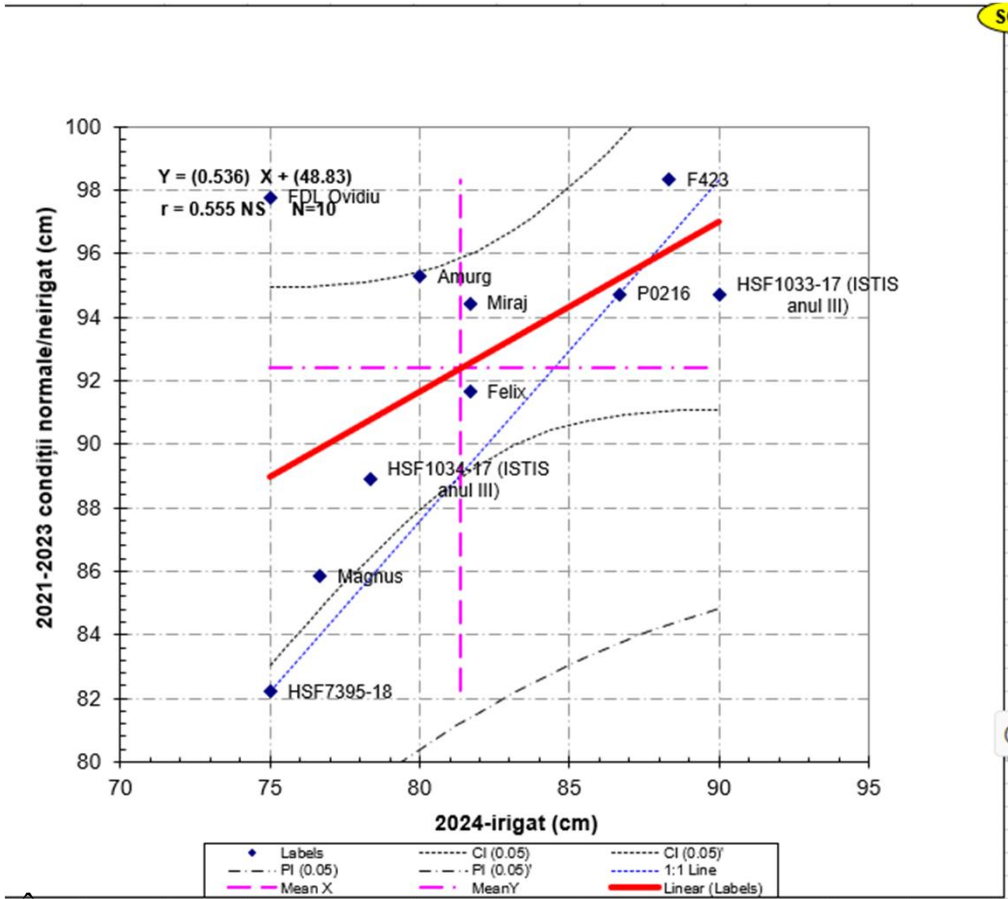
Datele cu privire la înălțimea plantei evidențiază răspunsul diferențiat al genotipurilor în scenariile climatice analizate.

Înălțimea totală a plantei (cm) media 2021-2023 condiții normale cu 2024-irigat

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Nr crt	Înălțimea de inserție				
	Hibrid	2021	2022	2023	2024
1	Amurg	120	90	76	80
2	F423	118	84	93	88
3	Felix	115	78	82	82
4	HSF1033-17	127	82	76	90
5	HSF1034-17	110	83	74	78
6	FDL Ovidiu	120	89	84	75
7	HSF7395-18	97	73	77	75
8	Magnus	113	73	71	77
9	Miraj	110	93	80	82
10	P0216	99	99	85	87
Media experienței		113	84	80	81

Înălțimea de inserție, media pe hibrid pentru intervalul 2021-2024



Înălțimea de inserție a plantei (cm) media 2021-2023 condiții normale cu 2024-irigat

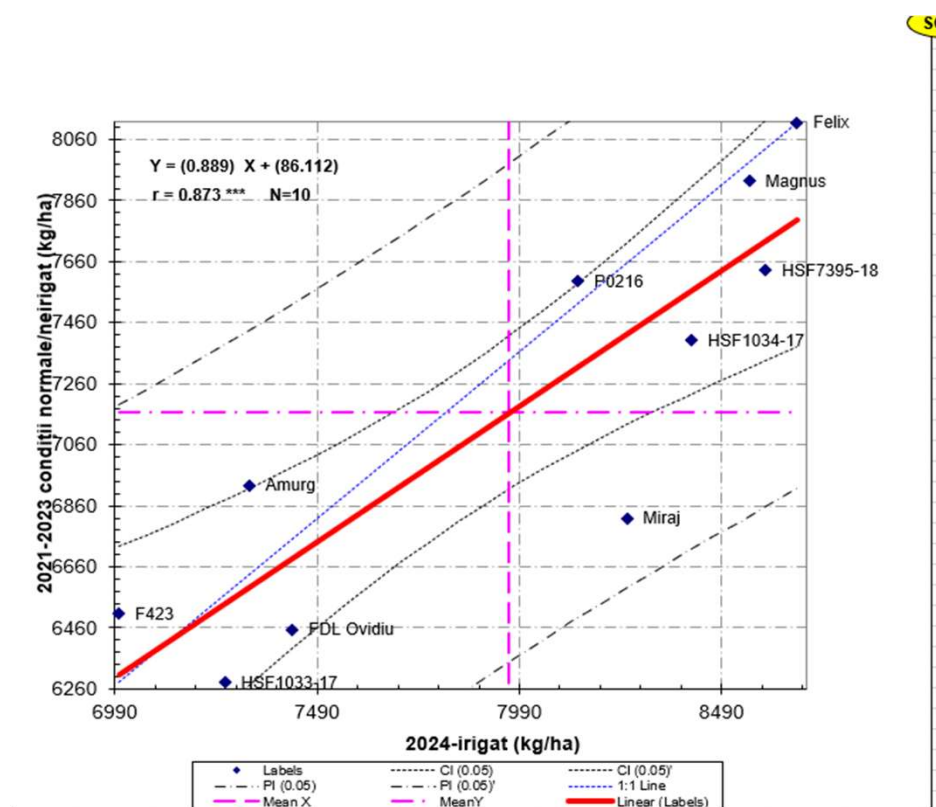
Înălțimea de inserție a fost variată la toți hibrizii analizați, media experienței fiind apropiată în intervalul 2022-2024

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

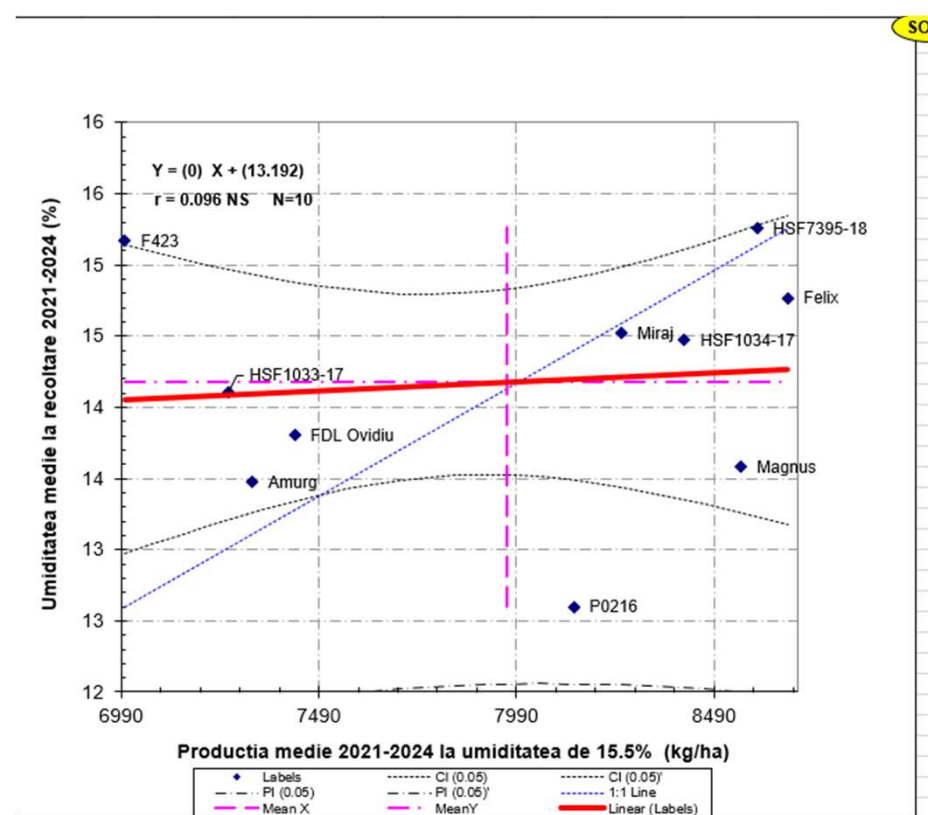
Nr crt	Hibrid	2021		2022		2023		2024		Media multianuala a produțiilor (2021-2024)	% fata de media experienței (2021-2024)	Umiditatea medie la recoltare
		Producția medie Kg/ha la umiditatea de 15.5%	Umiditatea medie la recoltare	Producția medie Kg/ha la umiditatea de 15.5%	Umiditatea medie la recoltare	Producția medie Kg/ha la umiditatea de 15.5%	Umiditatea medie la recoltare	Producția medie Kg/ha la umiditatea de 15.5%	Umiditatea medie la recoltare			
1	Amurg	10181	16.0	6129	12.4	4469	12.9	8507	12.6	7322	92	13.5
2	F423	8396	18.1	6914	13.7	4212	16.0	8475	12.9	6999	88	15.2
3	Felix	11283	18.1	8077	13.0	4987	14.9	10358	13.1	8676	109	14.8
4	HSF1033-17	10041	16.3	4983	13.6	3817	13.2	10204	13.4	7261	91	14.1
5	HSF1034-17	10786	15.8	7527	14.2	3889	14.7	11459	13.1	8415	106	14.5
6	FDL Ovidiu	8050	16.5	7243	12.7	4071	13.0	10351	13.1	7429	93	13.8
7	HSF7395-18	9520	18.3	8633	13.7	4745	15.3	11496	13.7	8598	108	15.3
8	Magnus	10671	15.7	8053	12.6	5045	12.9	10463	13.1	8558	107	13.6
9	Miraj	8065	16.9	8408	13.0	3982	15.0	12567	13.2	8256	104	14.5
10	P0216	8574	12.5	8574	12.5	5642	12.8	9747	12.5	8134	102	12.6
Media experientei		9557		7454		4486		10363		7965		

Producția medie și umiditatea medie la recoltare a hibrizilor de porumb analizați pentru intervalul 2021-2024

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip



Producția kg/ha media 2021-2023 condiții normale cu 2024-irigat



Producția kg/ha media 2021-2024 cu umiditatea (%) medie la recoltare 2021-2024

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Însușirea	Cauza variabilității	GL	SPA	s ²	F	P
Înălțimea totală	Repetiție	2	210.017	105.008	1.1413ns	0.3247
	Hibrid (H)	9	16920.08	1880.008	20.433***	0.0000
	Anul (A)	3	113492	37830.68	411.1657***	0.0000
	H x A	27	6524.225	241.638	2.6263***	0.0005
	Eroare	78	7176.65	92.008		
	Total	119	144323			

Însușirea	Cauza variabilității	GL	SPA	s ²	F	P
Înălțimea de inserție	Repetiție	2	131.017	65.508	0.9524ns	
	Hibrid (H)	9	2485	276.111	4.0143***	0.0003
	Anul (A)	3	21910.87	7303.622	106.1853***	0.0000
	H x A	27	3822.8	141.585	2.0585**	0.0073
	Eroare	78	5364.983	68.782		
	Total	119	33714.67			

Analiza varianței pentru înălțimea totală și înălțimea de inserție a hibrizilor de porumb analizați în intervalul 2021-2024

Din analiza varianței prezentată în cele două tabele reiese că atât hibrizii, anii cât și interacțiunea dintre ani și hibrizi au influențat direct înălțimea totală și înălțimea de inserție, coeficienții de variație fiind de 4,26 la înălțimea totală și 9,25 la înălțimea de inserție.

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă *in silico* a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Însușirea	Cauza variabilității	GL	SPA	s ²	F	P
Producția	Repetiție	2	2.004	1.002	0.7718ns	
	Hibrid (H)	9	44.297	4.922	3.7907***	0.0005
	Anul (A)	3	618.263	206.088	158.7232***	0.0000
	H x A	27	86.527	3.205	2.4682***	0.0011
	Eroare	78	101.276	1.298		
	Total	119	852.367			

Producția hibrizilor de porumb a fost diferită în toți anii de analiză, cu influențe directe a anului asupra sporului de recoltă, anul influențând direct procentul acestuia.

Însușirea	Cauza variabilității	GL	SPA	s ²	F	P
Umiditatea	Repetiție	2	0.523	0.262	0.862ns	
	Hibrid (H)	9	75.061	8.34	27.483***	0.0000
	Anul (A)	3	217.543	72.514	238.9554***	0.0000
	H x A	27	57.523	2.13	7.0205***	0.0000
	Eroare	78	23.67	0.303		
	Total	119	374.32			

Umiditatea la recoltare a hibrizilor a fost variată, fiind direct influențată atât de genotip, an și de interacțiunea an x hibrid. În tabelele cu analiza varianței, diferența între repetiții a fost nesemnificativă, datele analizate fiind uniforme din punct de vedere statistic.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

Obiectivul fazei:

-estimarea sensibilității ideotipului stabilit modelului CERES Maize la variația parametrilor de sol

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

Programul DSSAT (versiunea 48) a permis începerea analizelor parțiale în ceea ce privește comportamentul agronomic al culturii porumb. Pentru acest lucru au fost folosite date de sol de la INCDA Fundulea și s-a analizat variația procentului (%) de argilă și două nivele de aprovizionare cu apă (25% și 50%) pentru 10 straturi de sol (0-2 m). Pe baza datelor obținute s-au făcut simulări asupra fiziologiei culturii de porumb care au dovedit că rezultatele obținute anterior sunt robuste în cazul unei variații a conținutului de argilă din sol în limitele observate în teren pentru un anumit tip de sol dintr-o anumită zonă. Pentru atenuarea variațiilor induse de conținutul inițial de apă se recomandă utilizarea unui procent de 50% din intervalul umidității active pentru conținutul inițial de apă din sol și inițierea simulării cu cel puțin 100 de zile înaintea datei de semănat.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

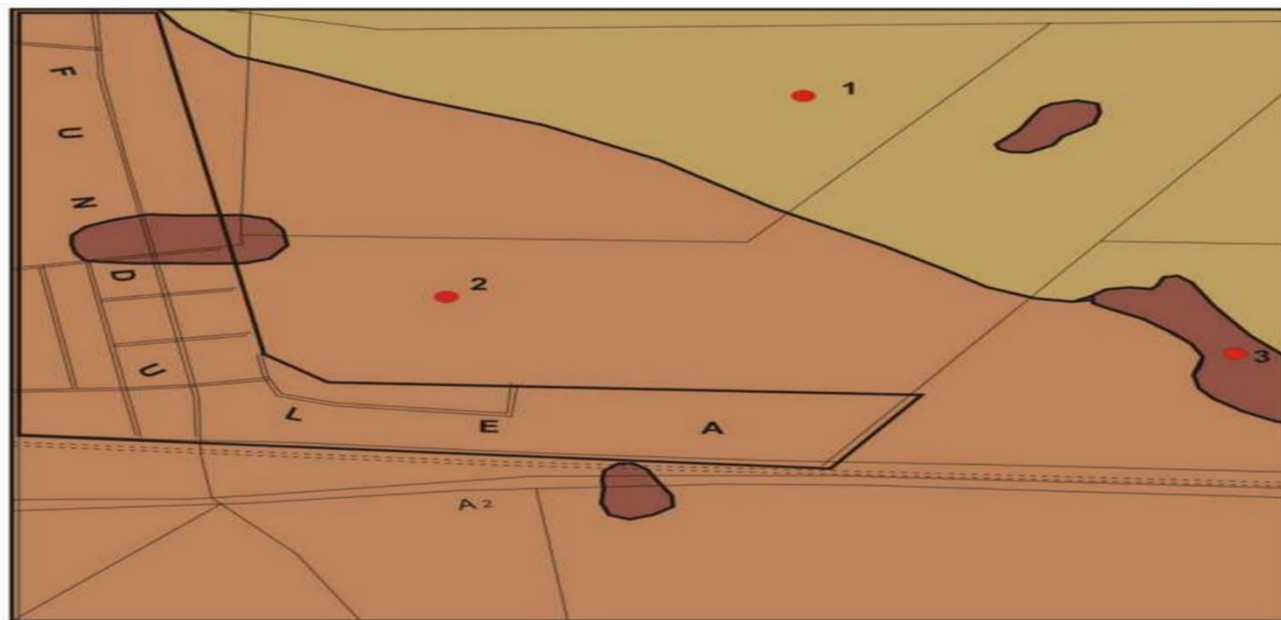
Parametrii dependenți de cultivar folosiți de modelul CERES-Maize (Porumb) din DSSAT v.3 (Tsuji și col., 1994)

Nr.	Nume	Descriere
1.	P1	Timpul termic de la răsărire la sfârșitul fazei juvenile (exprimat în grade zi - temperatura de bază fiind 8°C) în timpul căreia planta nu răspunde la schimbările de fotoperioadă.
2.	P2	Măsura în care dezvoltarea (exprimată în zile) este întârziată cu fiecare oră cu care fotoperioada depășește valoarea de 12.5 ore pentru care se consideră că planta se mai poate dezvolta cu viteză maximă.
3.	P5	Timpul termic de la mătăsire la maturitatea fiziologică (exprimat în grade zi - temperatura de bază fiind 8°C).
4.	G2	Numărul maxim de boabe pe plantă.
5.	G3	Viteza de umplere (mg/zi) a bobului în timpul stadiului liniar de umplere a bobului - determinată în condiții optime.
6.	PHINT	Intervalul de filocron = timpul termic (grade zi) necesar pentru apariția vârfulor a două frunze succesive.

Ideotipul fenologic constă în derterminarea parametrilor dependenți de cultivar p1, p2, p5 pentru producții mari și stabile în noile condiții climatice.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

- Datele de sol au fost folosite pentru analiza variației procentului (%) de argilă și două nivele de aprovizionare cu apă (25% și 50%) pentru 10 straturi de sol (0-2 m).



Harta pedologică a microzonelor din perimetrul experimental INCDA FUNDULEA, CĂLĂRAȘI
1-CERNOZOIM CAMBIC MODERAT DECARBONATAT PE LOESS, LUTOARGILOS
2-CERNOZIOM ARGIC MODERAT DECARBONATAT, PE LOESS, LUTOS/LUTOARGILOS
3-FAEOZIOM ARGIC STAGNIC, PE LUTURI LOESSOIDE, LUTOS/LUTOARGILOS

Caracterizarea tipului de sol din zona Fundulea

•Denumirea: CERNOZIOM CAMBIC MODERAT DECARBONATAT, PE LOESS, LUTOARGILOS

•Roca mamă: loess

•Relief: câmpie plană

•Adâncimea apei freatică: 5-10 m

•Vegetația caracteristică: silvostepa

CARACTERISTICILE SOLULUI

CARACTERIZARE MORFOLOGICĂ

•Ap 0-24 cm, lutoargilos, brun închis, grăunțos mic, moderat dezvoltat, uscat, friabil, slab cimentat, moderat compact, poros, rădăcini subțiri frecvente difuze, trecere netă;

•Am 24-40 cm, lutoargilos, brun închis negricios, glomerular mediu, bine dezvoltat, uscat, friabil, moderat cimentat, moderat compact, pori fini frecvenți, rădăcini subțiri rare verticale, trecere treptată;

•ABv 40-56 cm, lutoargilos, brun închis slab gălbui, glomerular mediu, bine dezvoltat, uscat, friabil, moderat cimentat, compact, pori fini rari, trecere treptată;

•Bv 56-85 cm, lutoargilos, brun gălbui închis, poliedric subangular mediu bine dezvoltat, reavăn, friabil către ferm, moderat cimentat, compact, pori fini foarte rari, trecere treptată;

•C 85-125 cm, lutoargilos, gălbui, reavăn, compact, trecere netă;

•Cca peste 125 cm, lutoargilos, gălbui deschis, reavăn, cu concrețiuni mici-medii dese, efervescentă puternică.

•Toate aceste caracteristici au fost introduse într-un fișier soil.soil în programul DSSAT pentru stabilirea parametrilor solurilor din zona de interes și anume zona unde s-a aflat experiența cu hibrizi de porumb. Pe baza acestor caracteristici, cu ajutorul programului DSSAT se poate estima comportamentul agronomic al culturii de porumb în condiții de sol bine cunoscute.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

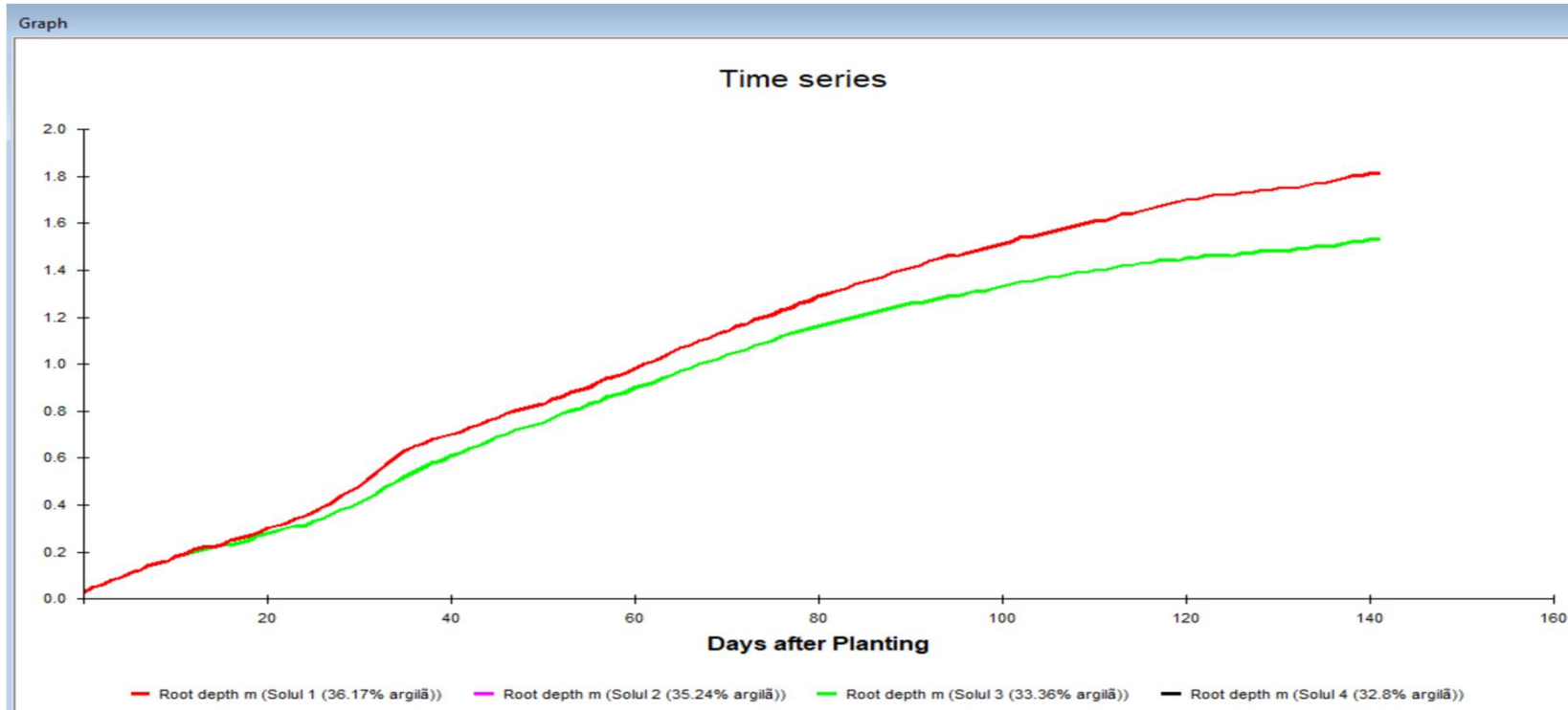
Exemplu de descriere a unui tip de sol din fișierul SOIL.SOL din platforma DSSAT v. 4.8

*FIFU960007 ICPA SICL 200 CERNOZIOM CAMBIC TIPIC - Fundulea SSE 2.5 km																	
@SITE	COUNTRY				LAT		LONG		SCS FAMILY								
Fundulea	ROMANIA				44.511		26.545		UDIC HAPLUSTOLL								
@	SCOM	SALB	SLU1	SLDR	SLRO	SLNF	SLPF	SMHB	SMPX	SMKE							
	BN	.13	6	.6	76	1	1	IB001	IB001	IB001							
@	SLB	SLMH	SLLL	SDUL	SSAT	SRGF	SSKS	SBDM	SLOC	SLCL	SLSI	SLCF	SLNI	SLHW	SLHB	SCEC	SADC
	18	AP	.208	.344	.393	1	.15	1.19	1.74	38.8	54.6	0	.18	6.3	-99	-99	-99
	30	AP	.204	.341	.391	1	.15	1.4	1.74	37.8	57.3	0	.17	6.5	-99	-99	-99
	45	AM	.214	.347	.397	1	.09	1.41	1.4	40	50.4	0	.15	6.8	-99	-99	-99
	62	AB	.213	.348	.393	.75	.15	1.44	1.22	39.8	53.9	0	.14	7.2	-99	-99	-99
	82	BV	.203	.339	.395	.2	.15	1.44	1.1	37.7	54.6	0	0	7.2	-99	-99	-99
	112	BV	.193	.329	.396	.2	.15	1.44	.7	35.3	56.2	0	0	7.2	-99	-99	-99
	140	BV	.183	.319	.396	.15	.15	1.44	.52	32.8	58.8	0	0	7.4	-99	-99	-99
	170	CN	.18	.316	.398	.15	.15	1.32	.47	32.3	57.7	0	0	8.1	-99	-99	-99
	200	CN	.174	.311	.398	.1	.15	1.36	.35	31	59.2	0	0	8.2	-99	-99	-99

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

- pe baza datelor de sol, umiditate, producție, înălțimea totală, înălțimea de inserție, date climatice s-au obținut 65 grafice care arată dinamica indicatorului de interes/valorile ieșite din simulare.
- s-au obținut rezultate de interes pentru întregirea profilului agronomic în toate graficele analizate.
- datorită volumului mare de date se vor prezenta doar 5 grafice cu diferențe în privința adâncimii rădăcinii, cumul de substanță uscată îmbătrânită ajunsă în sol pentru dinamica rădăcinilor ajunse la senescență, diferențe cu privire la masa bobului și producției obținute.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea



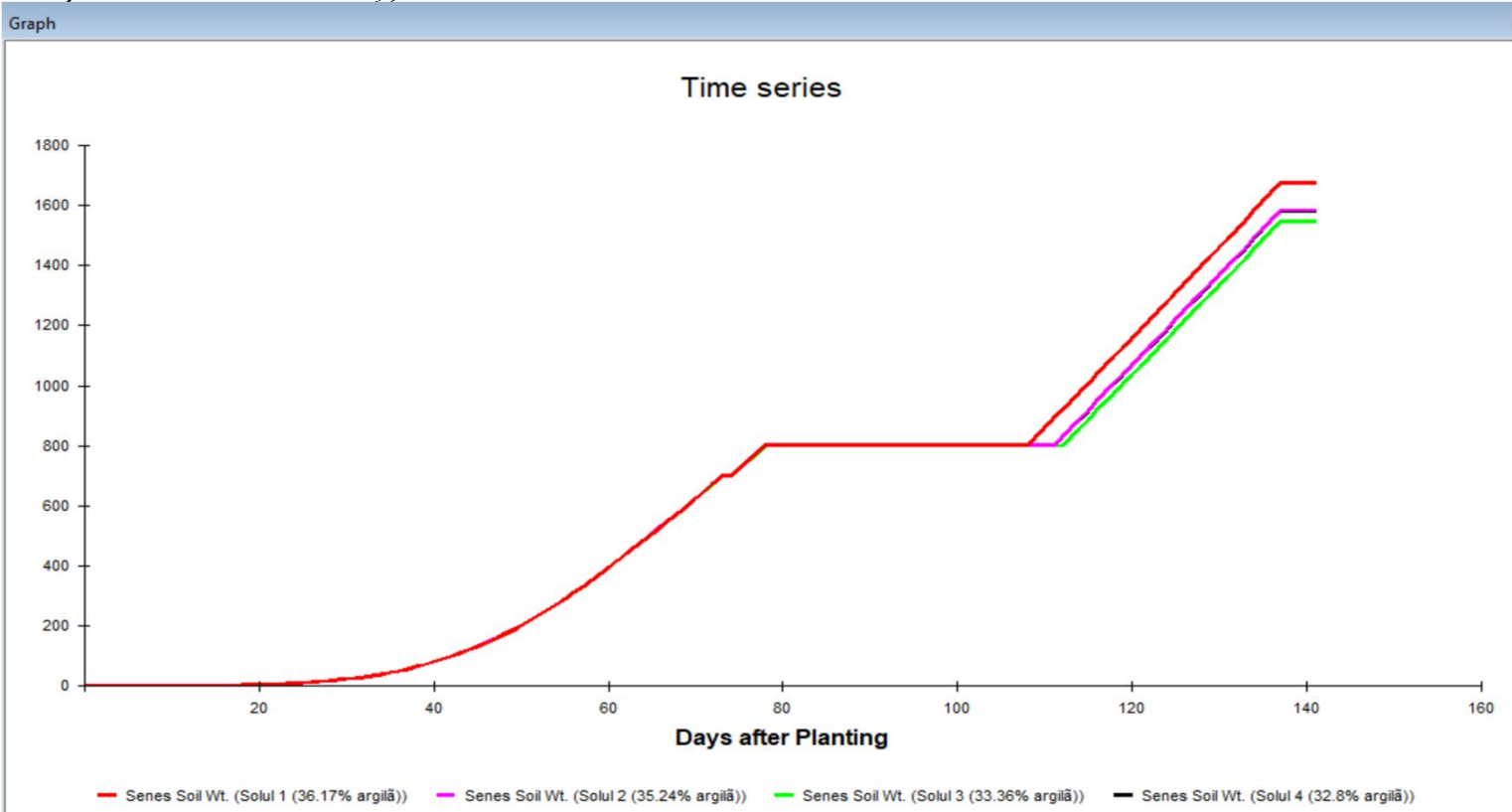
Dinamica frontului radical al culturii de porumb în funcție de procentul de argilă din sol pe toată perioada de vegetație.

Diferențe la adâncimea rădăcinii obținute la porumb în solurile cu procent diferit de argilă

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

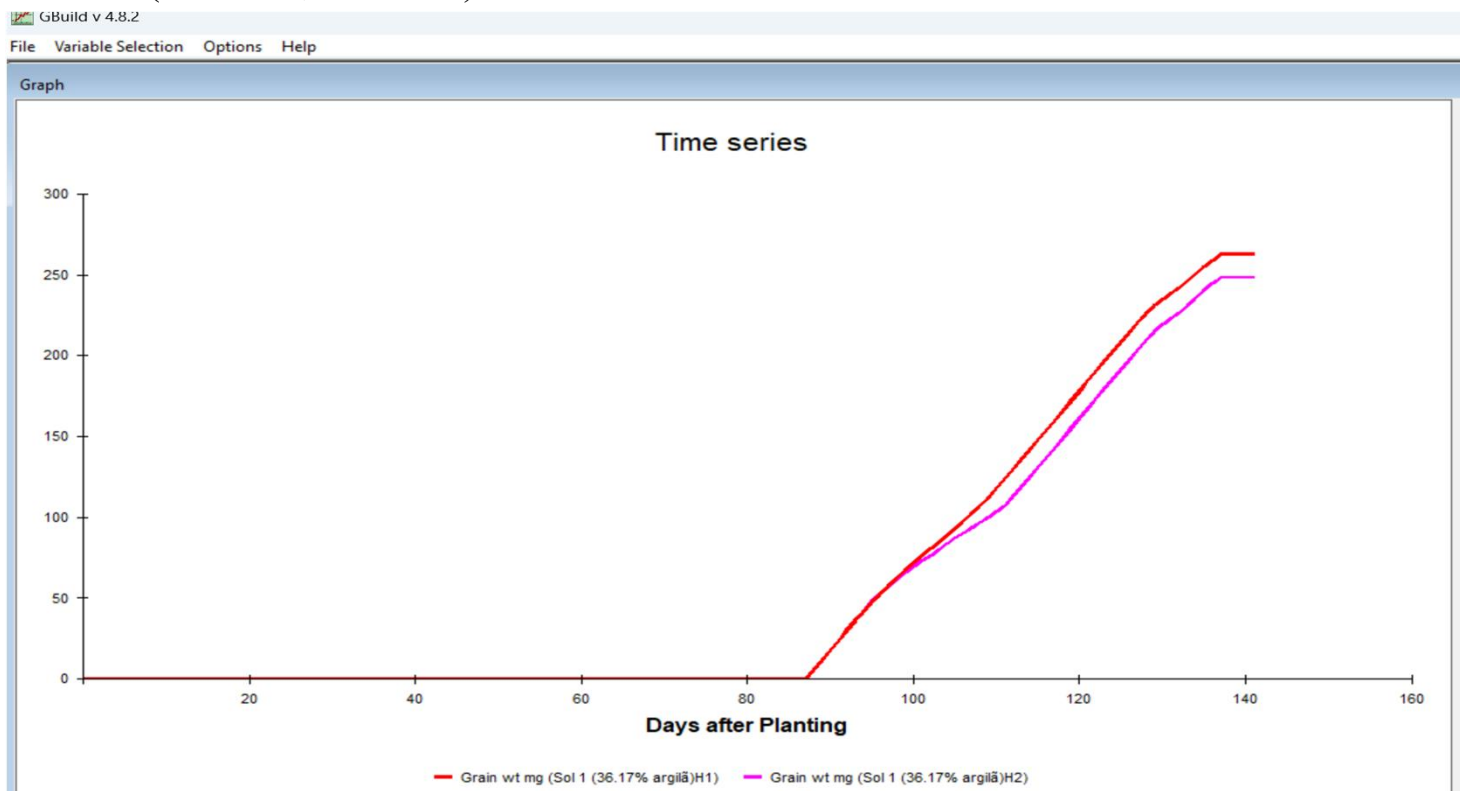
Diferențe la cumul de substanță uscată îmbătrânită ajunsă în sol pentru dinamica radăcinilor ajunse la senescentă (cumulative senesced dry matter to soil) obținute la porumb în solurile cu procent diferit de argilă

Dintre variantele simulate au fost obținute diferențe doar pentru varianta cu conținut maxim de argilă 36,17%



Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

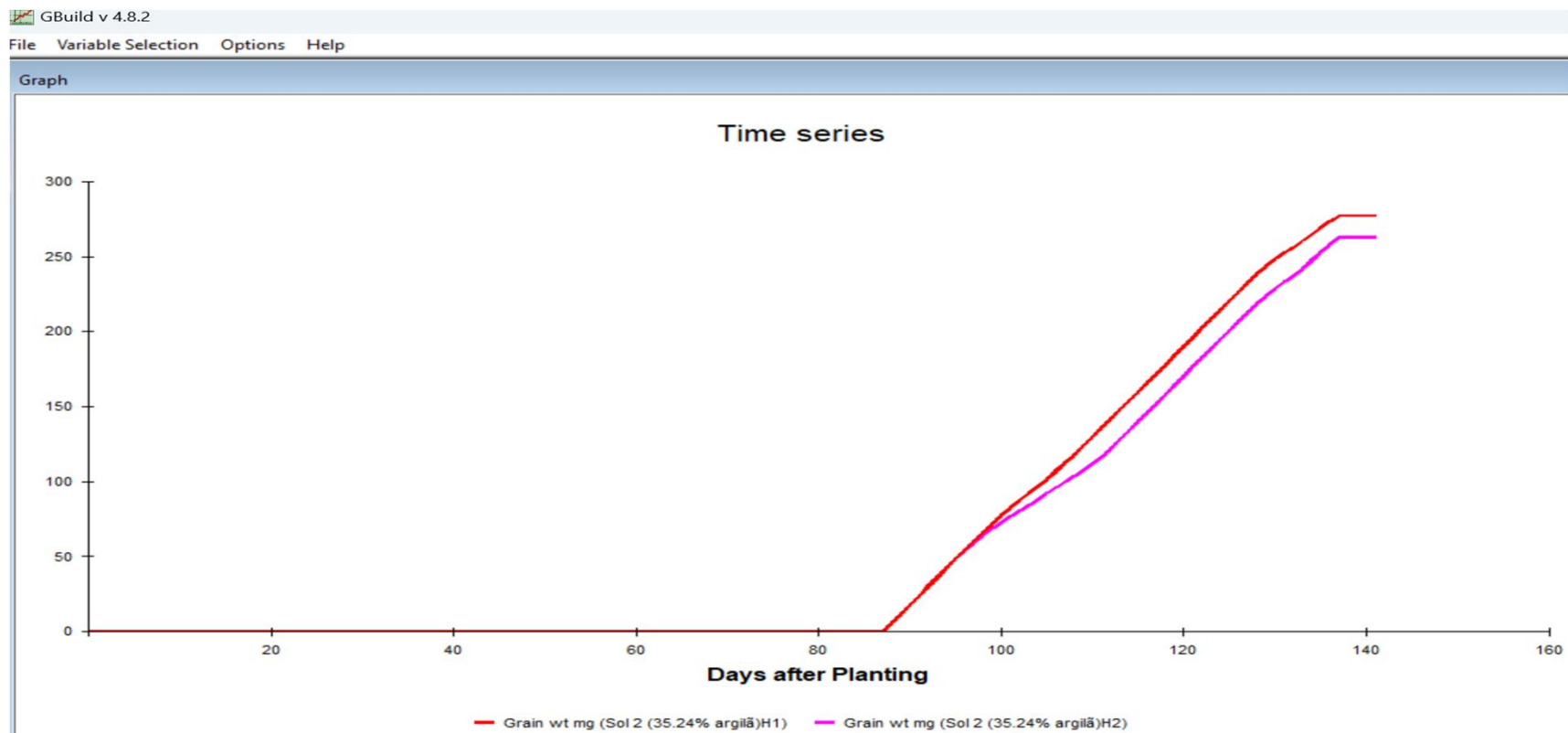
Diferențe ale masei bobului obținute la porumb în același sol (1) dar aprovizionare cu apă diferită (H1: 25%, H2: 50%)



Este prezentată dinamica masei bobului pentru două variante de aprovizionare cu apa a solului (25% si 50% din intervalul umidității active) la începutul simulării (1 ianuarie).

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

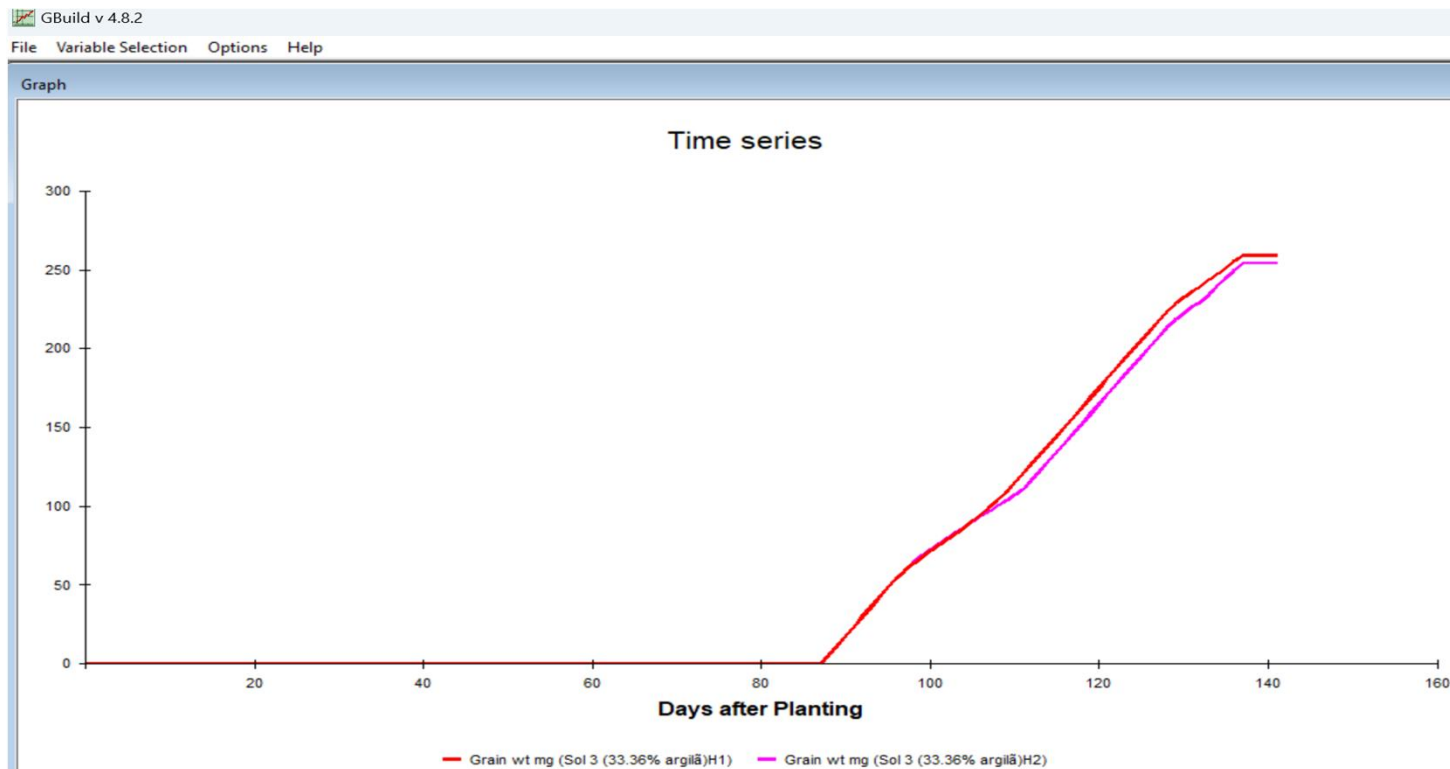
Diferențe ale producției obținute la porumb în același sol (2) dar aprovizionare cu apă diferită (H1: 25%, H2: 50%)



Influența masei boabelor se reflectă și în dinamica producției la ha.

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

Diferențe ale producției obținute la porumb în același sol (3) dar aprovizionare cu apă diferită (H1: 25%, H2: 50%)



Pentru tipul de sol 3 diferențele sunt neglijabile.

- Pe baza datelor obținute s-au făcut simulări asupra fiziologiei culturii de porumb care au dovedit că rezultatele obținute anterior sunt robuste în cazul unei variații a conținutului de argilă din sol în limitele observate în teren pentru un anumit tip de sol dintr-o anumită zonă.
- Rezultatele din simulări ne permit să facem prognoze cu privire la comportamentul agronomic al culturii porumbului în soluri cu compoziție structurală diferită iar pe viitor vor fi introduși mai mulți parametrii de variație și pe baza acestora se vor face predicții cu privire la comportamentul agronomic al culturii de interes înainte de a fi semănată.

Faza III/2024. Metodologie de fenotipare în condiții de câmp experimental cu ajutorul UAV (drone)

Faza IV/2024. Adaptarea și testarea extensivă în silico a modelului CERES Maize din DSSAT pentru diferențierea toleranței la secetă în funcție de genotip

Faza IV.2/2024. Senzitivitatea ideotipului fenologic de porumb la variațiile condițiilor de sol în contextul schimbărilor climatice așteptate pentru zona Fundulea

Diseminare: Prezentarea datelor obținute pe doi ani în cadrul sesiunii interne de referate științifice de la INCDA Fundulea 2025:

-Horia Iordan, Daniela Horhocea, Cătălin Lazăr. Rezultate parțiale privind mărirea capacității de atenuare a impactului schimbărilor climatice la hibrizii românești de porumb

-Articol ISI in curs de publicare: Cătălin Lazăr, Horhocea Daniela, Iordan Horia, Mihaela Caian, Lazăr Daniela Anca; The effect of variation of some soil characteristics on stability of phenological maize ideotypes identified with CERES-Maize model for the expected climate changes in Fundulea area.