

ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
"GHEORGHE IONESCU-ȘIȘEȘTI"

STAȚIUNEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE AGRICOLĂ TURDA

AGRICULTURA TRANSILVANĂ
CULTURA PLANTELOR DE CÂMP

Buletin informativ nr. 40
Martie 2024

**STAȚIUNEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE
AGRICOLĂ TURDA**

401100 - TURDA, Str. Agriculturii Nr. 27, ROMÂNIA
Tel.: +40-264-311680; Fax: +40-264311792

E-mail: office@scdaturda.ro
www.scdaturda.ro

COLECTIVUL DE COORDONARE:

Dr. ing. Nicolae TRITEAN
Dr. ing. Florin RUSSU
Dr. ing. Camelia URDĂ
Dr. biol. Ionuț RACZ
Dr. ing. Raluca REZI
Ing. Gabriel Nemeș

Coperta: ELA DESIGN

Tipărit la SC ELA DESIGN SRL Turda
401100- TURDA, Str. Potaissa Nr. 77, ROMÂNIA

ISSN 1454-7287

CUPRINS

CUVÂNT ÎNAINTE Dr. ing. Nicolae TRITEAN	7
CARACTERIZAREA CLIMATICĂ A ANULUI 2023 Dr. ing. Alina ȘIMON	8
FELEACU- O NOUĂ CREAȚIE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ Dr. ing. Rozalia KADAR, Dr. biol. Ionuț RACZ, Dr. ing. Diana HIRIȘCĂU, ing. Darius MORAR	17
IOANA ȘI DUMBRĂVIȚA, NOILE CREAȚII DE ORZ DE PRIMĂVARĂ DE LA SCDA TURDA Dr. ing. Ioana CRIȘAN, Dr. ing. RUSSU Florin, Dr.ing.Emanuela FILIP	23
APLICAREA PRODUSULUI „<i>MICRO-BIO NUTRIENT CEREALE</i>” LA CULTURA GRÂULUI DE TOAMNĂ Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Dr. ing. Mihai Călin CUC, Dr.ing. Cornel CHEȚAN, drd. ing. Alin POPA, Dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, Dr. ing. Alina ȘIMON, Dr. ing. Loredana SUCIU, Dr. ing. Marius BĂRDAȘ, Dr. ing. Adrian CECLAN	27
CONTROLUL BOLILOR TRANSMISIBILE PRIN SĂMÂNȚĂ ȘI SOL LA CULTURILE DE PRIMĂVARĂ Dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, Dr. ing. Loredana SUCIU, Dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN, Dr. ing. Adina TĂRĂU	36
MONITORIZAREA SPECIILOR DĂUNĂTOARE CULTURII PORUMBULUI, LA DIFERITE ALTITUDINI, ÎN CONDIȚIILE CLIMATICE ALE ANULUI 2023 Dr. ing. Adina-Daniela TĂRĂU, Dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN, Dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, Dr. ing. Loredana SUCIU, Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Dr. ing. Andrei VARGA	45

**INFLUENȚA DENSIMII PLANTELOR ȘI A
SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE, ASUPRA PRODUCȚIEI
DE BOABE LA HIBRIZII DE PORUMB SEMI-
TIMPURII, ÎN CONDIȚIILE DE LA SCDA TURDA**

50

Dr. ing. Voichița HAȘ, Dr. ing. Carmen VANA, Dr. ing. Andrei
VARGA, Dr. ing. Nicolae TRITEAN, Dr. biol. Roxana CĂLUGĂR, Dr.
ing. Florin RUSSU, drd. ing. Ancuța CECLAN, Dr. ing. Alina SIMON

**INFLUENȚA CONDIȚIILOR DE MEDIU ASUPRA
COMPORTĂRII SOIURILOR DE SOIA DE LA SCDA
TURDA**

64

Dr. ing. Raluca REZI, Dr. ing. Adrian NEGREA, Dr. ing. Camelia
URDĂ

**STUDII PRIVIND IMPACTUL FERTILIZĂRII
MINERALE CU FOSFOR ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI A
UNOR PARAMETRI FIZIOLOGICI LA CULTURA DE
SOIA ÎN CONDIȚIILE DE LA SCDA TURDA**

71

Dr. ing. Marius BĂRDAȘ, Dr. ing. Ovidiu Adrian CECLAN, Dr. ing.
Alina ȘIMON, Dr. ing. Florin RUSSU, Dr. ing. Felicia CHEȚAN, drd.
ing. Alin POPA

**GENE CORELATE CU CALITATEA MATERIALULUI
SEMINAL ȘI FERTILITATE LA VIERI**

78

Drd. ing. Marius-Gavril AIPĂȚIOAIE, Dr. ing. Camelia URDĂ, Dr. ing.
Alexandru-Marius DEAC, Dr. ing. Florin RUSSU, Prof. Dr. Marius
ZĂHAN

CUVÂNT ÎNAINTE

În anul 2024, am putea spune că fermierii se confruntă cu aceleași vechi probleme: secetă, prognoza unor recolte scăzute la unele specii, costuri de producție ridicate, prețuri de vânzare scăzute, venituri mai mici comparativ cu cheltuielile. De fapt, anul 2024 a debutat cu manifestări de amploare a fermierilor la nivelul întregii U.E., nemulțumirile fiind destul de variate și complexe. Chiar dacă o parte din aceste probleme ar putea fi soluționate, totuși în România zilelor noastre, efectele secetei sunt greu de combătut. Pentru a limita într-o oarecare măsură deprecierea cantitativă a recoltelor sunt necesare abordări diferite începând de la alegerea materialului biologic și terminând cu aspectele tehnologice.

În acest sens, în cuprinsul acestei reviste, specialiștii de la SCDA Turda aduc unele referiri cu privire la diminuarea efectelor provocate de secetă. Incidența toamnelor în care ne confruntăm cu lipsa apei a crescut mult în ultima perioadă de timp, fapt care ne-a determinat să reluăm programul de ameliorare a grâului de primăvară. Astfel, ne mândrim cu alte trei noi omologări în portofoliul cerealelor păioase și anume soiul de grâu de primăvară Feleacu și două soiuri de orzoaică de primăvară Ioana și Dumbrăvița. Aceste trei soiuri întregesc gama și în același timp oferta de cereale de primăvară a SCDA Turda. Sperăm ca aceste trei soiuri să corespundă nevoilor fermierilor, descrierea lor mai amănunțită se regăsește în paginile acestei reviste.

Despre campania de vânzări din această primăvară putem spune că până în momentul de față a fost una deosebită, în sensul că am valorificat toată sămânța de cereale de primăvară (grâu, orz, ovăz), mazăre și lucernă. Se preconizează vânzări în cantități importante și la porumb și soia, unele contracte fiind deja finalizate. Succesul vânzărilor din campania de primăvară este un semnal pozitiv pentru unitatea noastră și reflectă rezultatele muncii depuse de cercetători pentru a veni în sprijinul fermierilor cu noi creații biologice, soluții tehnologice și semințe calitative la standardele europene. Sperăm ca în viitor factorii de decizie ne vor permite și nouă să avem aceleași reguli ca și alte companii producătoare de sămânță și să ajutăm în acest fel mai mult fermierii români (ex: termene de plată mai avantajoase).

„Știința agricolă este o „știință a locului”. Nu este posibilă o împrumutare a rezultatelor dobândite în alte țări, pentru că dacă știința este unică tehnologia agricolă variază după condițiile regionale, deci trebuie să rezulte din cercetări locale.” (Gheorghe Ionescu Șișești)

Dr.ing. Nicolae TRITEAN
Directorul SCDA Turda

CARACTERIZAREA CLIMATICĂ A ANULUI 2023

Dr. ing. Alina ȘIMON

Abstract

The year 2023 was characterized as a hot and excessively rainy year. During the winter period, positive temperatures prevailed, the biggest deviation from the multiannual average being 6.1°C in January. Precipitation varied widely, from dry periods in the spring to excessively rainy periods in the summer and autumn months. The minimum and maximum temperatures of 2023 were -12.2°C (February) and 35.1°C (August).

În ultimele decenii, schimbările climatice au devenit unul dintre principalii factori care intervin în dezvoltarea unei culturi și există preocupări tot mai mari cu privire la modul în care acestea ar putea schimba dezvoltarea viitoare a sistemelor agroalimentare (VON LAMPE și colab., 2014).

În contextul în care cerințele bioclimatice ale unei culturi sunt afectate în mod direct de încălzirea globală care impune implementarea a unui management integrat pentru adaptare, monitorizarea datelor climatice devine esențială.

Conform celui mai recent Raport de sinteză al Grupului Interguvernamental de Expertiză pentru Schimbările Climatice, temperatura medie globală a aerului în primele două decenii ale secolului XXI (2001–2020) a fost cu 0,84 până la 1,10°C mai mare decât în perioada 1850–1900. Potrivit datelor din acest raport, anul 2023 a fost cel mai cald an de când se realizează monitorizarea temperaturii (anul 1850) (IPCC, 2023).

La Turda, anul 2023 a fost un an cald, cu o temperatură medie de 11,4°C, fiind al doilea an cel mai cald, după anul 2019, în care s-a înregistrat aceeași temperatură medie, conform criteriului Hellmann (Tabelul 1).

Datele climatice prezentate în această lucrare provin de la Stația meteorologică Turda, situată pe coordonatele longitudine: 23°47'; latitudine 46°35'; altitudine 427 m.

Temperaturile medii lunare și decadaletice ale anului ne arată o încălzire a vremii pe tot parcursul anului, excepție fiind luna aprilie când s-a înregistrat o scădere a temperaturii medii cu 1,2°C față de media multianuală.

Valorile medii lunare evidențiază faptul că cea mai pronunțată creștere a temperaturilor se înregistrează în perioada de iarnă, când cu foarte mici excepții nu se mai înregistrează temperaturi medii negative.

Cea mai importantă creștere lunară a temperaturii este observată în luna ianuarie, având o abatere de la media multianuală de 6,1°C, perioadă în care temperaturile medii ar fi trebuit să fie negative.

Luna februarie a avut de asemenea valori pozitive, dar mai apropiate de normal, abaterea fiind de 1,1°C, singura perioadă în care s-au înregistrat temperaturi negative fiind prima decadă a acestei luni (Figura 4). Tot în această perioadă s-a înregistrat și cea mai scăzută temperatură (-12,2°C) în două zile consecutive (9-10.02.2023).

În luna martie temperaturile medii decadaale au depășit media multianuală, abaterea mediei lunare fiind de 1,9°C față de media pe 65 de ani.

În prima decadă a lunii aprilie s-a înregistrat o temperatură medie de 4,9°C, mult mai redusă față de media multianuală, luna având un caracter răcoros. Ultimul îngheț din primăvară a fost semnalat în data de 07.04.2023.

Luna mai a avut, în primele două decade, valori de temperaturi mai scăzute decât media multianuală, urmând ca din cea de-a treia decadă temperaturile să crească.

În luna iunie temperaturile medii decadaale au avut valori mai mari decât media multianuală, cu excepția celei de-a doua decade, când s-au înregistrat valori ușor mai scăzute (cu 0,2°C).

Luna iulie, cu o valoare medie lunară pe 65 de ani de 19,8°C este considerată pentru Turda cea mai caldă lună, însă în anul 2023 aceasta a înregistrat o valoare medie lunară de 21,8°C, mai scăzută decât cea a lunii august (22,1°C).

În ultimii ani, la Turda se înregistrează tot mai multe zile în care temperaturile maxime ale zilei trec de pragul arșiței ($\geq 32^{\circ}\text{C}$) sau chiar al caniculei ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), în anul 2023 fiind înregistrate 13 zile cu arșiță (2 zile în iulie și 11 zile în august) și 2 zile cu temperaturi caniculare (27 și 28 august).

În luna august temperatura medie lunară a depășit media multianuală cu o abatere de 2,6°C. Cea mai ridicată temperatură din anul 2023 s-a înregistrat în 28.08.2023 (35,1°C) (Figura 5).

În luna septembrie s-au înregistrat valori de temperatură mai ridicate decât media multianuală, diferența dintre media lunară și media pe 65 de ani fiind de 3,8°C.

Valorile de temperatură din luna octombrie au depășit media multianuală cu 4,2°C, aceasta fiind a doua cea mai caldă lună din anul 2023. Dacă în anii anteriori prima brumă a toamnei era observată în luna septembrie, acum aceasta apare tot mai târziu, în anul 2023 fiind înregistrată în 17 octombrie.

Deși în prima decadă a lunii noiembrie temperatura medie era situată mult peste normal, totuși în cea de-a treia decadă au fost înregistrate valori de temperatură scăzute (1,4°C), media lunară fiind de 5,2°C, cu doar 1,2°C mai mare decât normala perioadei.

Din punct de vedere termic, anul 2023 s-a încheiat cu o lună caldă, în care nu s-au înregistrat temperaturi medii decadale negative, abaterea mediei lunare de la media multianuală fiind de 2,4°C.

Tabelul 1

Temperaturi medii înregistrate la Turda în anul 2023

Luna	Temperatura (°C)						
	Decada			Media lunară	Media 65 ani	Abatere (±)	Caracterizare climatică
	I	II	III				
Ianuarie	3,7	4,2	0,8	2,8	-3,3	6,1	foarte cald
Februarie	-3,5	1,4	4,4	0,5	-0,6	1,1	călduros
Martie	5,7	5,4	7,8	6,3	4,4	1,9	călduros
Aprilie	4,9	10,8	10,7	8,8	10,0	-1,2	răcoros
Mai	13,3	14,2	18,3	15,4	15,0	0,4	normal
Iunie	19,0	17,8	20,2	19,0	18,0	1,0	călduros
Iulie	21,3	23,7	20,5	21,8	19,8	2,0	cald
August	20,5	22,3	23,3	22,1	19,5	2,6	cald
Septembrie	18,6	19,3	19,0	19,0	15,2	3,8	cald
Octombrie	13,2	14,2	14,5	14,0	9,8	4,2	cald
Noiembrie	9,0	5,1	1,4	5,2	4,0	1,2	călduros
Decembrie	2,2	0,2	1,3	1,2	-1,2	2,4	cald
Media anuală	10,7	11,6	11,9	11,4	9,2	2,2	cald

Deși anul 2023 a fost caracterizat ca unul excesiv de ploios, precipitațiile nu au fost repartizate uniform pe parcursul anului, variabilitatea fiind destul de ridicată de la o lună la alta (Tabelul 2).

Anul a debutat cu 2 luni în care precipitațiile căzute au fost destul de ridicate, fiind urmate de trei luni în care precipitațiile au fost destul de reduse și în care atât culturile de toamnă cât și cele de primăvară aveau nevoie de apă pentru a se dezvolta corespunzător.

Luna iunie a fost o lună ploioasă, cu un surplus de 59,9 mm față de medie, precipitații care au adus și rezerva de apă din sol la un nivel mai ridicat, în această lună fiind înregistrate 10 zile consecutive în care a plouat.

În luna iulie, deși cantitatea totală de precipitații a fost apropiată de normal, în primele două decade au căzut cantități reduse de precipitații, în această perioadă fiind înregistrate și cele mai ridicate temperaturi.

Precipitațiile căzute la finalul lunii iulie au avut un efect pozitiv asupra plantelor, acestea reușind să asigure o rezervă mare de apă în sol, de care plantele au beneficiat în primele două decade ale lunii august.

Luna septembrie, o lună excesiv de ploioasă, în care s-a înregistrat cea mai mare cantitate de precipitații căzute în 24 de ore (60 mm), fiind vorba de aproape toată cantitatea de apă din decada a treia, aceasta fiind urmată de 21 de zile în care nu s-au mai înregistrat precipitații.

Luna octombrie a fost o lună foarte secetoasă, cu prima decadă în care nu s-au mai înregistrat precipitații, urmată de alte două decade în care a căzut doar jumătate din cantitatea normală pentru această perioadă.

O cantitate mai redusă de precipitații a fost înregistrată și în prima decadă a lunii noiembrie, însă în cea de-a doua decadă s-au înregistrat 35,7 mm, o cantitate mai mare decât în mod normal.

Anul 2023 s-a încheiat cu un deficit însemnat din punct de vedere pluviometric chiar dacă la sfârșitul lunii decembrie a fost determinat cel mai mare strat de zăpadă (15 cm în 24 decembrie).

Tabelul 2

Suma precipitațiilor înregistrate la Turda în anul 2023

Luna	Precipitațiile (mm)						
	Decada			Suma lunară	Media 65 ani	Abatere (±)	Caracterizare climatică
	I	II	III				
Ianuarie	9,9	24,2	8,6	42,7	21,7	21,0	excesiv de ploios
Februarie	1,8	3,8	21,5	27,1	19,2	7,9	foarte ploios
Martie	3,3	2,3	5,2	10,8	24,3	-13,5	excesiv de secetos
Aprilie	21,2	7,0	2,3	30,5	45,6	-15,1	foarte secetos
Mai	15,0	17,0	1,2	33,2	69,4	-36,2	excesiv de secetos
Iunie	11,5	72,9	60,1	144,5	84,6	59,9	excesiv de ploios
Iulie	12,4	9,6	63,8	85,8	78,0	7,8	normal
August	22,0	17,0	59,5	98,5	56,1	42,4	excesiv de ploios
Septembrie	19,4	34,2	62,5	116,1	42,4	73,7	excesiv de ploios
Octombrie	0,0	10,3	9,5	19,8	35,4	-15,6	foarte secetos
Noiembrie	6,0	35,7	1,9	43,6	28,2	15,4	excesiv de ploios
Decembrie	4,4	4,4	9,0	17,8	27,4	-9,7	foarte secetos
Suma anuală	126,9	238,4	305,1	670,4	532,4	138,0	excesiv de ploios

În anul 2023 au fost 11 zile în care s-au înregistrat căderi de ninsoare, iar ca perioadă în care solul a fost acoperit cu zăpadă, din cele 20 de zile, 13 au fost la sfârșitul lunii ianuarie-începutul lunii februarie.

În perioada în care solul a fost acoperit, temperaturile minime ale zilei au fost apropiate de 0°C, însă în luna februarie, imediat după topirea zăpezii au urmat câteva zile în care temperaturile minime au fost cuprinse între -10 și -12,2°C, temperaturi care au afectat într-o oarecare măsură frunzele plantelor de grâu (brunificarea vârfurilor).

Umiditatea pe frunză, analizată lunar în perioada aprilie-decembrie, ne arată o variație a valorilor de la o lună la alta, în funcție de cantitatea de precipitații căzută și de perioada în care particulele de apă sunt păstrate pe suprafața frunzelor.

Fiind în strânsă legătură și cu umiditatea relativă a aerului, acestea are valori mai ridicate în perioada în care umiditatea relativă a fost mai mare (iunie, noiembrie și decembrie). O umiditate menținută pe frunze o perioadă mai mare de timp poate cauza apariția sau dezvoltarea bolilor foliare, în cazul în care aceasta este corelată și cu temperaturi optime dezvoltării patogenului (Figura 1).

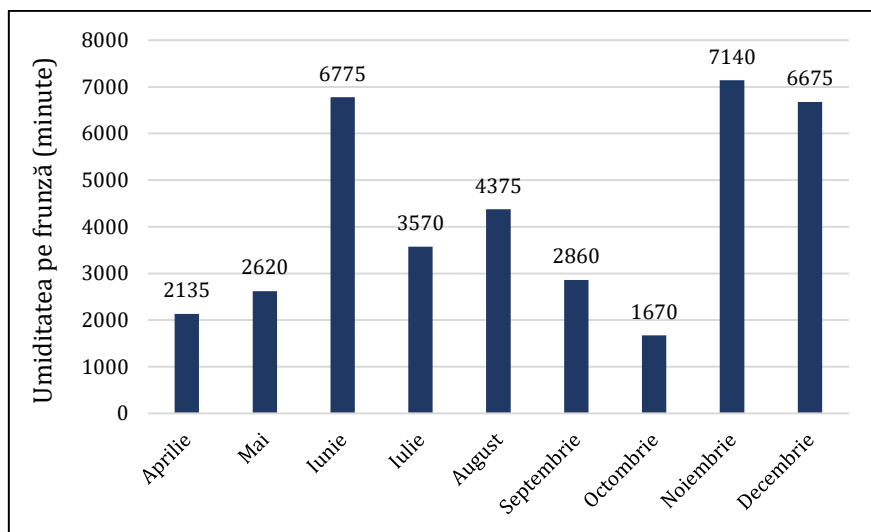


Figura 1. Umiditatea pe frunză (minute)

Durata de strălucire a soarelui - un parametru climatic mai puțin studiat, dar cu o importanță deosebită atât pentru om cât și pentru plante, a înregistrat o scădere însemnată în ultimii ani.

Un număr mic de ore de strălucire a soarelui este cauzat în special de perioadele mai mari de timp cu nebulozitate, de lungimea zilei, dar și de numărul de zile cu precipitații.

Se remarcă lunile aprilie și iunie, în care valoarea este mai scăzută, cauza fiind numărul mare de zile cu precipitații, iunie fiind și luna cu cele mai abundente precipitații (Figura 2).

Datele prezentate în figura 3 arată variabilitatea numărului de zile dintr-o lună în care se înregistrează precipitații, care nu sunt corelate întotdeauna în mod direct și cu suma precipitațiilor lunare.

Luna iunie se remarcă nu doar prin cantitatea de precipitații ci și prin numărul mare de zile în care acestea cad. La polul opus se situează lunile de primăvară (martie și mai) și lunile de toamnă (septembrie și octombrie) în care se înregistrează un număr destul de redus de zile cu precipitații.

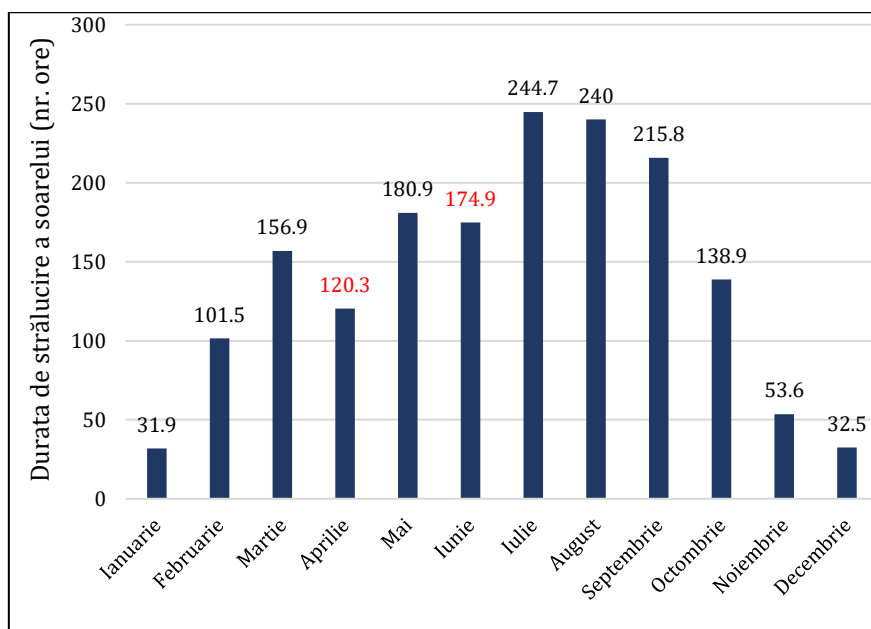


Figura 2. Durata de strălucire a soarelui (ore)

Deși în lunile de vară temperaturile maxime ale zilei trec de multe ori peste pragul de 30°C, totuși în anul 2023 s-a observat faptul că temperaturile nocturne au ajuns sub 10°C, această diferență dintre maximă și minimă afectând diverse procese de organogeneză a plantelor, cu efecte directe asupra capacității de producție.

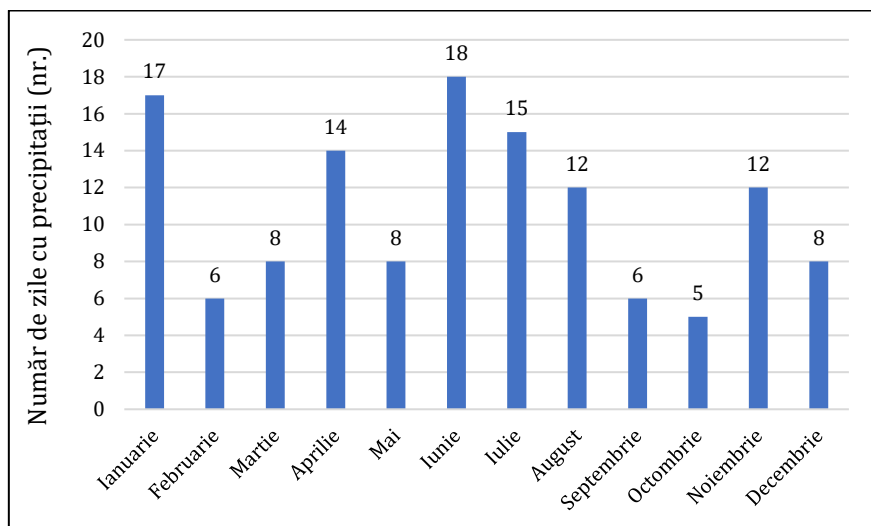


Figura 3. Număr zile cu precipitații

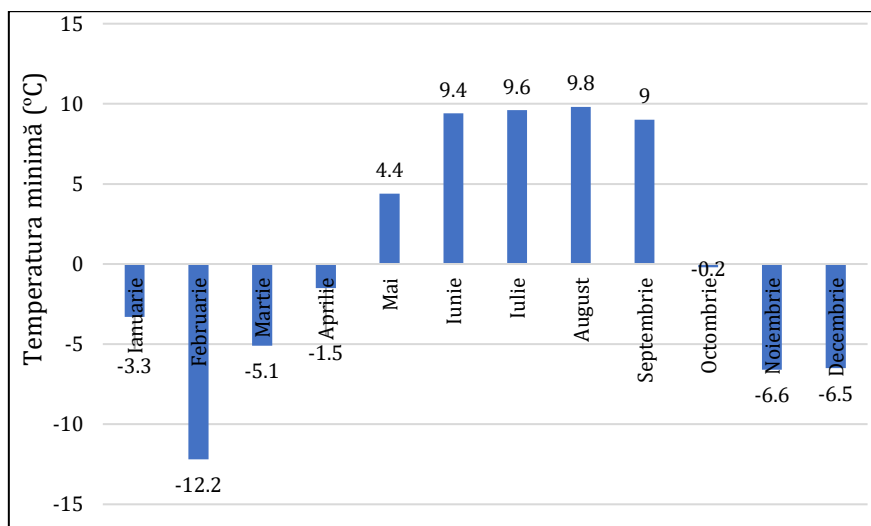


Figura 4. Cea mai scăzută temperatură zilnică

Din datele prezentate în Figura 4 se poate observa că deși în fiecare lună din perioada rece (ianuarie, noiembrie și decembrie) se înregistrează temperaturi minime negative, acestea nu scad foarte mult, valorile fiind destul de apropiate de 0°C.

Temperaturile minime tot mai ridicate din perioada de iarnă pot cauza probleme culturilor agricole de toamnă care nu își mai realizează procesele biologice corespunzător, dar și prin apariția și dezvoltarea bolilor și dăunătorilor încă din toamnă.

În urma analizei efectuate asupra temperaturilor maxime înregistrate la Turda, putem spune că acestea sunt foarte ridicate pentru toate anotimpurile, aspect observat tot mai des în ultimul timp și care pot duce la dereglarea proceselor biochimice ale plantelor, pe întreaga perioadă de vegetație (Figura 5).

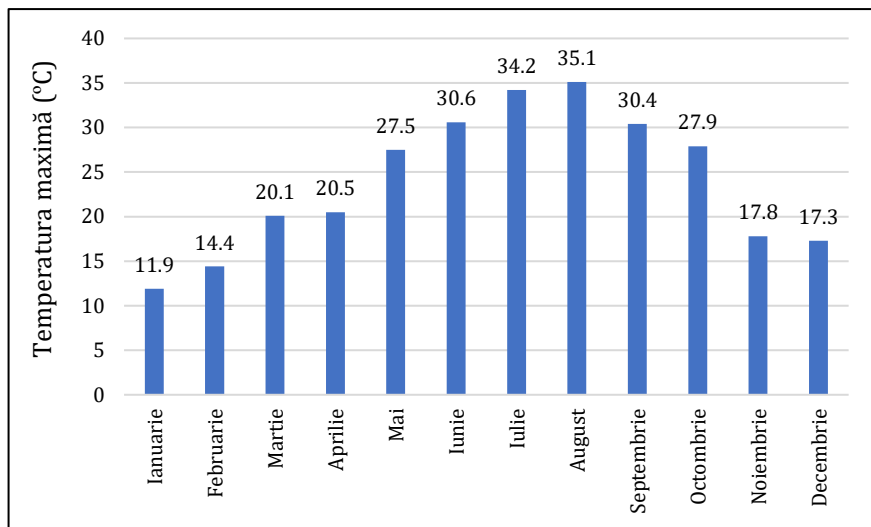


Figura 5. Cea mai ridicată temperatură zilnică

Dacă privim în ansamblu schimbările climatice care intervin în dezvoltarea culturilor agricole, cercetarea științifică va trebui să lucreze la crearea de soiuri și hibrizi cu o toleranță deosebită la secetă și arșiță, dar în același timp și la implementarea unor segmente tehnologice care să atenueze efectul acestor schimbări.

BIBLIOGRAFIE

1. VON LAMPE M., D. WILLENBOCKEL, H. AHAMMAD, E. BLANC, Y. CAI, K. CALVIN, S. FUJIMORI, T. HASEGAWA, P. HAVLIK, E. HEYHOE, P. KYLE, H. LOTZE-CAMPEN, D.M. D'CROZ, G.C. NELSON, R.D. SANDS, C. SCHMITZ, A. TABEAU, H. VALIN, D. VAN DER MENSBRUGGHE AND H. VAN MEIJL, 2014. Why do global long term scenarios for agriculture differ? An overview of the AgMIP global economic model intercomparison Agric. Econ. 45, pG. 3–20.

2. IPCC, 2023: Secțiuni. În: Climate Change 2023: Raport de sinteză, Contribuția Grupurilor de Lucru I, II și III la al șaselea Raport de evaluare al Grupului Interguvernamental pentru Schimbări Climatice [Core Writing Team, H. Lee și J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Elveția, p. 35-115.
3. Stația meteorologică Turda

FELEACU- O NOUĂ CREAȚIE DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ

Dr. ing. Rozalia KADAR, Dr. biol. Ionuț RACZ, Dr. ing. Diana HIRIȘCĂU,
ing. Darius MORAR

Abstract

The Feleacu spring wheat variety is the result of repeated individual selection from the SG U 773/Uralocika hybrid combination. From the point of view of morphological characters, the Feleacu variety is characterized by: the height of the plants 70-90 cm, which gives it a high resistance to lodging; the ear is white, without awns with a good density of spikelets and a length between 9-12 cm; the mass of 1000 grains has values between 32-38 g, and the grain is oval and red in color. The highest yields, in the experimental year 2021, were obtained in the pedoclimatic conditions at SCDA Livada, 7283 kg ha⁻¹, the Feleacu variety surpassing the Triso variety by 353 kg ha⁻¹ and the Pădureni variety by 1288 kg ha⁻¹. On average, in the five pedoclimatic conditions, the percentage of protein in the grains of the Feleacu spring wheat variety varied between 12.6% at SCDA Secuieni and 16.3% at INCDCSZ Brașov, in 2022. In the ISTIS network the best production results were obtained in 2022 at the centers of Dej (7944 kg/ha) and Sibiu (7000 kg/ha) for the Feleacu variety.

Soiul de grâu de primăvară Feleacu este o creație nouă a colectivului de cercetători din cadrul laboratorului de Ameliorare a Cerealelor Păioase de la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă din Turda. Omologarea acestui genotip a avut loc în anul 2024, fiind al treilea soi de grâu de primăvară din portofoliul instituției, după Pădureni (fostul Rubin, înregistrat în anul 1973) și Speranța (1987). Această realizare a fost posibilă datorită reluării programului de ameliorare a grâului de primăvară la SCDA Turda în anul 2014, după aproape 30 de ani de la omologarea ultimului soi. Această decizie a fost determinată de necesitatea de a oferi o alternativă reală și o soluție optimă fermierilor care din diverse motive întâmpină dificultăți la înființarea culturilor de grâu de toamnă, fie din cauza condițiilor meteo nefavorabile, fie datorită eliberării târzii a terenurilor de culturile premergătoare. Astfel, la 10 ani de la reluarea programului de ameliorare a grâului de primăvară, eforturile colectivului de ameliorare a grâului de la SCDA Turda s-au materializat prin omologarea liniei de grâu de primăvară T. 4107-19 de către Institutul de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor sub numele Feleacu.

Soiul de grâu de primăvară Feleacu este rezultatul selecției individuale repetate din combinația hibridă SG U 773/Uralocika. Din punct de vedere al caracterelor morfologice, soiul Feleacu se caracterizează prin: talia plantelor 70-90 cm, ceea ce îi conferă o rezistență ridicată la fenomenul de cădere a plantelor; spicul este de culoare albă, mutic, având o densitate bună a spiculețelor și o lungime cuprinsă între 9-12 cm; masa a 1000 boabe

are valori între 32-38 g, iar bobul este oval și de culoare roșie. Ca perioadă de vegetație, soiul Feleacu este mai precoce cu 3-4 zile decât Pădureni, în funcție de condițiile climatice înspicatul poate avea loc în perioada 1-10 iunie.

Din punct de vedere al rezistenței la principalii agenți fitopatogeni, soiul Feleacu posedă o toleranță bună la făinarea plantelor (*Blumeria graminis*), o toleranță medie la rugina galbenă (*Puccinia striiformis*) și rugina brună (*Puccinia recondita*) și o rezistență mai bună la fuzarioza spicelor (*Fusarium graminearum*), comparativ cu soiul Pădureni.

Producțiile obținute la soiul de grâu de primăvară Feleacu, precum și calitatea boabelor sunt prezentate în Figurile 1, 2, 3, 4, în condițiile pedoclimatice din cinci centre care au fost partenere la proiectul de cercetare derulat în perioada 2019-2022, finanțat de ministerul Agriculturii, ADER 211 “Crearea de soiuri de grâu de toamnă și de primăvară destinate zonelor din Transilvania, Moldova și vestul țării, pentru panificație, cu capacitate ridicată de producție, competitive pe plan internațional”.

În anul 2021, producția medie a soiului de grâu de primăvară Feleacu a fost de 5417 kg ha⁻¹, depășind cu 1086 kg ha⁻¹ vechiul soi de grâu de primăvară Pădureni și cu 278 kg ha⁻¹ soiul de grâu de primăvară Triso, ambele soiuri utilizate ca martori (Figura 1). Cele mai mari producții, în anul experimental 2021 au fost obținute în condițiile pedoclimatice de la SCDA Livada, 7283 kg ha⁻¹, soiul Feleacu depășind cu 353 kg ha⁻¹ soiul Triso și cu 1288 kg ha⁻¹ soiul Pădureni. Soiul Feleacu s-a impus și în condiții climatice și tehnologice mai puțin favorabile, cum au fost cele de la SCDA Secuieni în anul 2021, când s-a semănat foarte târziu (începutul lunii aprilie) la care s-a asociat și lipsa precipitațiilor, iar producția a fost de 3768 kg ha⁻¹, cu 507 kg ha⁻¹ mai mult decât Pădureni și 891 kg ha⁻¹ comparativ cu Triso. Tot în anul 2021, în condițiile de la SCDA Turda, producția la soiul Feleacu (6075 kg ha⁻¹) a fost cu 1214 kg ha⁻¹ mai mare decât a soiului Pădureni.

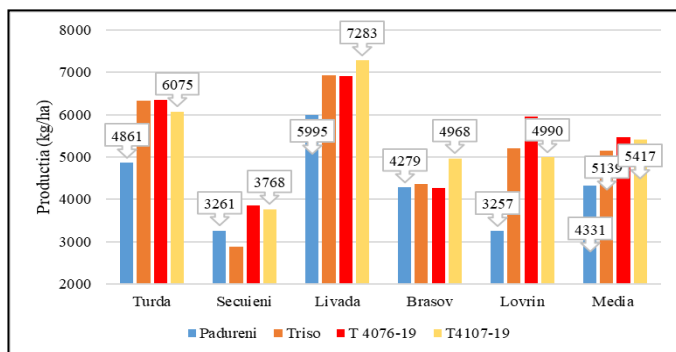


Figura 1. Producțiile obținute în anul 2021 la grâul de primăvară

În condițiile anului 2022, producția noului soi de grâu de primăvară Feleacu a variat între 4123 kg ha⁻¹ obținută la SCDA Lovrin și 6851 kg ha⁻¹ realizată la SCDA Turda (Figura 2). În medie, în cele cinci condiții pedoclimatice, producția soiului Feleacu a fost de 5152 kg ha⁻¹, fiind cu 1126 kg/ha mai mare comparativ cu cea obținută la soiul Pădureni.

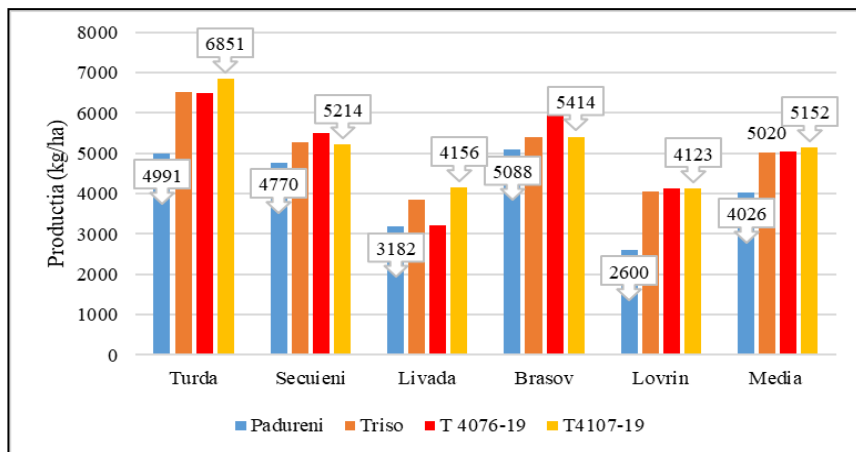


Figura 2. Producțiile obținute în anul 2022 la grâul de primăvară

În anul 2023 (Figura 3) producția soiului Feleacu a fost în medie cu 1361 kg ha⁻¹ mai mare decât a soiului Pădureni (2986 kg ha⁻¹). Chiar în condițiile climatice mai puțin favorabile pentru grâul de primăvară, cum au fost cele ale anului 2023 de la SCDA Secuieni și SCDA Lovrin, producțiile soiului Feleacu au fost cu 1089 și 802 kg/ha mai mari decât cele obținute la Pădureni, demonstrând un real progres genetic. Comparativ cu soiul Triso, performanțele soiului Feleacu pot fi punctate prin producția medie în cele 5 centre care a fost cu 745 kg ha⁻¹ mai mare și rezultatele obținute în condițiile de la SCDA Livada, unde producția a fost cu 1511 kg/ha mai mare.

Din punct de vedere al calității boabelor, respectiv al conținutului în proteine (Figura 4), este binecunoscut faptul că grâul de primăvară are indici de calitate superiori formeii de toamnă, însă corelația negativă dintre capacitatea de producție și calitatea boabelor se menține și la această specie, chiar dacă intensitatea legăturii dintre cele două componente este mai redusă. În medie, în cele cinci condiții pedoclimatice, procentul de proteină din boabe la soiul de grâu de primăvară Feleacu a variat între 12,6% la SCDA Secuieni și 16,3% la INCDCSZ Brașov, în anul 2022.

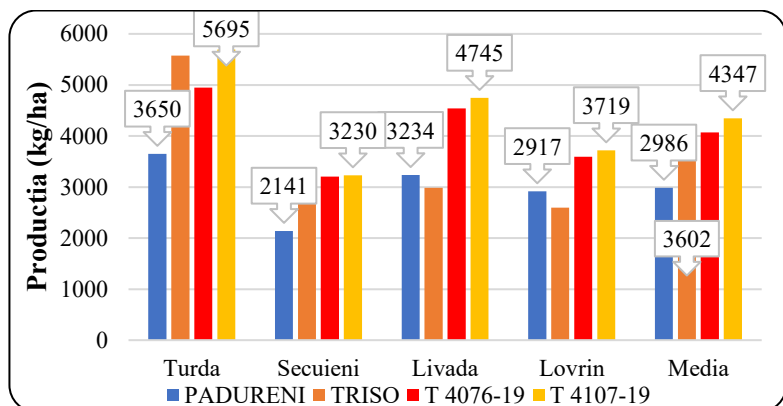


Figura 3. Productiile obținute în anul 2023 la grâul de primăvară

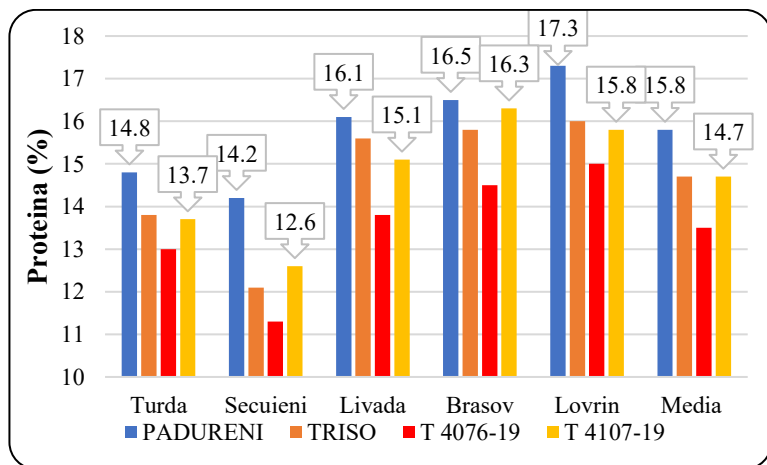


Figura 4. Conținutul de proteină în anul 2022 la grâul de primăvară

Comparativ cu cei doi martori utilizați: Pădureni și Triso, soiul Feleacu înregistrează un conținut mediu de proteină în bob asemănător cu cel al soiului Triso (14.7%) fiind cu 1,1% mai redus decât cel al soiului Pădureni. Analizând rezultatele din anul 2022 putem observa că în trei din cele cinci locații (Livada, Brașov și Lovrin) procentul de proteină în bob al soiului Feleacu a depășit 15% ceea ce permite încadrarea recoltei din categoria Premium.

La grâul de primăvară, rețeaua ISTIS cuprinde șase centre de testare situate în Transilvania și Moldova (Tabelul 1). Cele mai bune rezultate de producție au fost obținute în anul 2022 la centrele de la Dej (7944 kg/ha) și Sibiu (7000 kg/ha) la soiul Feleacu. Producția medie a fost cu 1348 kg/ha mai mare comparativ cu cea a soiului martor Pădureni.

Tabelul 1

Rezultatele de producție (kg/ha) ale testării soiurilor de grâu de primăvară de la SCDA Turda în rețeaua ISTIS, în anul 2022

Soiul/linia	Dej	Hărman	Rădăuți	Sibiu	Șimleul Sivaniei	Tg. Secuiesc	Media	% Mt.
Pădureni	5146	4266	3231	5308	2429	3629	4002	Mt.
T 4076-19	6922	4449	4289	6473	3108	3830	4845	121,1
T 4107-19 (Feleacu)	7944	4996	4946	7000	3228	3987	5350	133,6

Rezultatele de producție obținute la grâul de primăvară în anul 2023 la centrele de testare din rețeaua ISTIS (Tabelul 2) confirmă că acest an a fost mai puțin favorabil, dar la centrul de la Sibiu producția înregistrată la soiul Feleacu a fost de 6488 kg/ha, cu 31% mai mare față de Pădureni.

Tabelul 2

Rezultatele de producție (kg/ha) ale testării soiurilor de grâu de primăvară de la SCDA Turda în rețeaua ISTIS, în anul 2023

Soiul/linia	Dej	Hărman	Rădăuți	Sibiu	Șimleul Sivaniei	Tg. Secuiesc	Media	% Mt.
Pădureni	4253	4716	3708	4951	3253	3864	4124	Mt.
T 4076-19	4651	5379	4122	6238	3882	3807	4680	113
T 4107-19	4776	4846	4384	6488	3606	4054	4692	113

Concluzii

Soiul de grâu de primăvară Feleacu este un genotip performant ce îmbină în mod echilibrat capacitatea ridicată de producție și calitatea bună a boabelor; în condiții favorabile culturilor de primăvară capacitatea de producție a acestui genotip poate fi aproape de nivelul grâului de toamnă.

Datorită adaptabilității ridicate, soiul de grâu de primăvară Feleacu este pretabil pe un areal larg, cu condiții de mediu diferite, pornind de la

Câmpia de Vest, Podișul Transilvaniei și până la Podișului Central Moldovenesc.

Recomandăm cultivarea grâului de primăvară în zonele unde grâul de toamnă întâlnește condiții nefavorabile, și anume:

- în zonele colinare din Transilvania și Moldova;
- în zonele cu ierni și prima parte a primăverii secetoase, dar cu veri bogate în precipitații, cum este Câmpia Transilvaniei;
- în zonele cu ierni geroase, lipsite de zăpadă, unde grâul de toamnă pierde în timpul iernii (Harghita, Covasna);

Rezultatele obținute până acum demonstrează că epoca optima de semănat este 1-10 Martie pentru Câmpia Transilvaniei.

Utilizarea la semănat a 600 boabe germinabile/mp, având în vedere că grâul de primăvară înfrățește mai puțin.

IOANA ȘI DUMBRĂVIȚA, NOILE CREAȚII DE ORZ DE PRIMĂVARĂ DE LA SCDA TURDA

Dr. ing. Ioana CRIȘAN, Dr. ing. Florin RUSSU,
Dr. ing. Emanuela FILIP

Abstract

The efforts of researchers from ARDS Turda are materialized by the validation in 2024 of two new varieties of spring barley: Dumbrăvița and Ioana. The varieties are characterized by superior agronomic characteristics, with a yield potential of 7700 kg/ha (Ioana) and 6833 kg/ha (Dumbravita). The Ioana and Dumbrăvița cultivars will enter the seed production program starting with 2024 and are recommended for all spring barley growing areas in Romania.

Orzul este printre primele plante luate în cultură și a jucat un rol deosebit de important pe timpul a sute sau chiar mii de ani de tranziție a omului (de la omul care avea ca stil de viață vânătoarea și trăia din vânat la omul care avea stilul de viață agrar). Dovezile arheologice au arătat că orzul este una dintre cele mai vechi culturi, folosită de fermieri încă din antichitate (ULLRICH, 2011). A constituit principala sursă de pâine pentru mulți europeni până în secolul al XVI-lea.

Încă de la începutul activității de ameliorare științifică a orzului în țara noastră, s-a pus problema înlocuirii soiurilor străine cu noi creații autohtone, mai bine adaptate condițiilor pedo-climatice specifice și bineînțeles cu o capacitate de producție superioară. În anii 1970–1980, în țara noastră se cultivau predominant genotipurile străine de orz de primăvară (Norberth, Grit, Triumph), iar după înființarea programelor de ameliorare a orzului de primăvară de la Cluj, Brașov și Suceava au început să fie lansate primele creații românești.

În anul 1981, programul de ameliorare al orzului de primăvară de la Institutul Agronomic Dr. Petru Groza din Cluj a fost transferat la Turda. Așadar în urma acestei reorganizări au rămas două centre care se ocupau de ameliorarea orzului de primăvară Turda și Suceava, actual doar la SCDA Turda se mai derulează lucrări în acest domeniu. La INCDA Fundulea se lucrează la ameliorarea orzului și a orzoaicei de toamnă. Astfel, la începutul anilor 1970, au apărut primele soiuri românești de orz de toamnă: Cenad 396 și Intensiv 1, care ulterior au fost înlocuite cu soiuri mai performante cum ar fi: Miraj, Productiv și Precoc.

Primul soi de orz de primăvară cu două rânduri creat la SCDA Turda a fost soiul Turdeana, în anul 1988, fiind pentru o perioadă îndelungată de timp soi martor în rețeaua I.S.T.I.S. La interval de aproximativ patru ani, al doilea soi omologat a fost Aura, în anul 1992 și se caracterizează printr-o

foarte bună productivitate moștenită de la vechiul soi Elgina și o bună calitate pentru brasificare. Cultivarele Aura și Turdeana erau destul de sensibile la fenomenul de căderea plantelor.

În anii 2022 și 2003 s-au omologat soiurile Capriana respectiv Jubileu, retrase ulterior din cultură, deoarece nu au corespuns normelor de uniformitate corespunzătoare cerințelor actuale ale U.E. Fiind soiuri cu o bună capacitate de producție și plasticitate ecologică ridicată, s-a urmărit uniformizarea acestora prin lucrări specifice de selecție conservativă.

În prezent, în Lista Oficială a soiurilor din România sunt înscrise soiurile Romanița și Daciana obținute tot la S.C.D.A. Turda.

Soiul Daciana a fost obținut în anul 1999 prin metoda hibridării urmată de selecția individuală repetată anual. Se caracterizează printr-un potențial de producție ridicat, o foarte bună rezistență la cădere (talie scundă) și o adaptabilitate superioară la condiții variate de mediu. Soiul Daciana formează un spic relativ lung (cca. 12 cm) și foarte dens (aproximativ 34 boabe/spic). Boabele sunt mari și globuloase, cu MMB de 46-52g, uniforme și cu o bună energie germinativă de cca. 98,5%.

Romanița este un soi cu talie mai înaltă decât soiul Daciana, omologat în anul 2004, dar cu rezistență bună la cădere datorită rezistenței țesuturilor sclerenchimatice și a elasticității paiului. Are un conținut mai ridicat de proteine, în jur de 12,5% și din această cauză precum și pentru a evita căderea plantelor recomandăm folosirea dozelor moderate de azot. Spicele sunt mari 10-12 cm, laxe spre semilaxe, ușor curbate și de culoare galben deschis. Boabele sunt relativ mari, globuloase, de culoare galben auriu, MMB în jur de 44-50 g. Soiurile Daciana și Romanița sunt martori în rețeaua I.S.T.I.S.

În anul 2024 s-au omologat alte două soiuri de orz de primăvară și anume: Ioana și Dumbrăvița.

Ioana este un soi cu talie medie, 70-90 cm, cu rezistență bună la cădere. Are un conținut mai redus de proteine, în jurul valorii de 10,5% și un procent ridicat de amidon de peste 60%. Aceste însușiri alături și de alți parametri favorabili (uniformitatea ridicată a boabelor, energia germinativă, puterea diastatică etc.) îl recomandă industriei brasajului. Spicele sunt mari cu o lungime cu tot cu ariste de 10-12 cm, laxe spre semilaxe, ușor curbate și de culoare galben-auriu. Boabele sunt foarte mari, globuloase, de culoare galben auriu, MMB-ul fiind în jur de 53 g. Soiul Ioana (Romanița x Sulilly) a fost obținut prin metoda ameliorării tradiționale și anume hibridare urmată de selecția individuală repetată anual în populațiile hibride. Are o bună capacitate de producție datorată mărimii boabelor și capacității productive de înfrățire (1,5-3 frați/plantă).

Dumbrăvița este obținut din re selecție efectuată în soiul Jubileu. Este un genotip cu talia medie spre înaltă 90-100 cm, cu o rezistență

moderată la cădere, motiv pentru care recomandăm fertilizarea cu doze moderate de azot (după premergătoare la care s-au aplicat doze ridicate de azot sau după leguminoase). Perioada de vegetație este de 100-107 zile, de la răsărit la maturitate. Are un conținut de proteine, în medie de 10,84% și de amidon peste 58%, boabele sunt mari globuloase cu un MMB între 45-47g. Spicele sunt mai mari ca și la soiul Ioana, de aproximativ 14 cm, laxe spre semilaxe, ușor curbate și de culoare galben-albicios.

Indiferent de condițiile de mediu soiul Ioana s-a remarcat prin producții ridicate în cei trei ani de testare (2021, 2022 și 2023) în toate centrele. În condițiile de la Sibiu producția a fluctuat între 7100 și 7700 kg/ha, pragul superior fiind înregistrat în anul 2022 (Figura 1). Genotipul Dumbrăvița, a înregistrat producții mai mici comparativ cu soiul Ioana, limitele de fluctuație din cei trei ani de testare fiind cuprinse între 5990 și 6800 kg/ha, limita superioară fiind atinsă tot în anul 2022 (Figura 2). Cultivarele Ioana și Dumbrăvița vor intra începând cu anul 2024 în programul de producere de sămânță și sunt recomandate pentru toate zonele de cultură a orzoarei de primăvară din România.

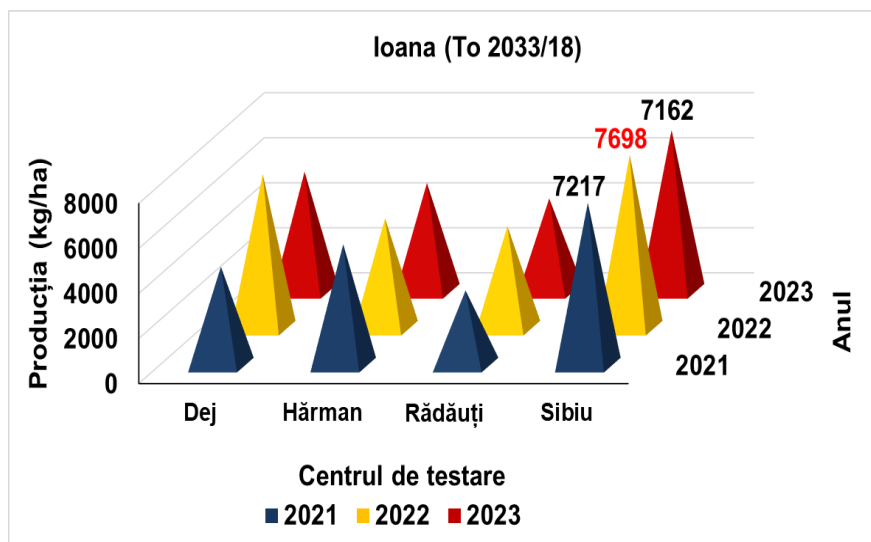


Figura 1. Producțiile obținute de genotipul Ioana în trei ani experimentali la centrele de testare

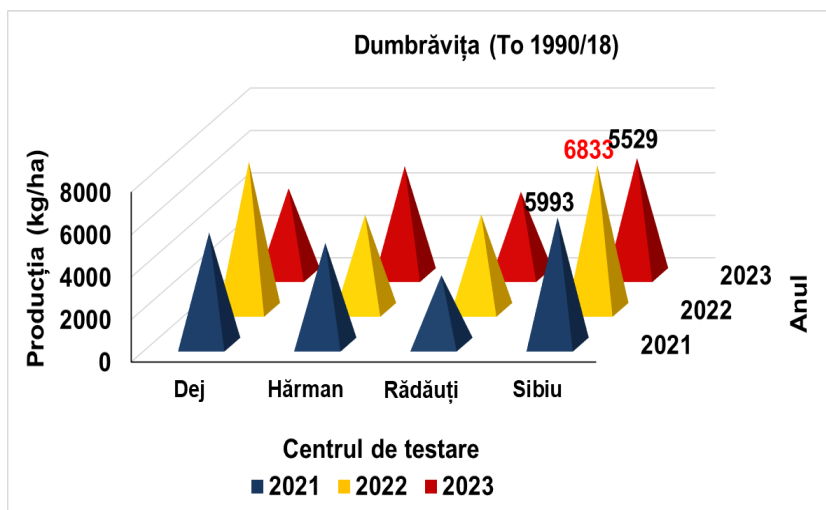


Figura 2. Producțiile obținute de genotipul Ioana în trei ani experimentali la centrele de testare

BIBLIOGRAFIE

1. SMITH, B.D., 1998. The emergence of agriculture. Scientific American Library, New York.
2. ULLRICH, S. E., 2011. Barley: Production, Improvement and Uses. By Blackwell Publishing Ltd.

APLICAREA PRODUSULUI „ MICRO-BIO NUTRIENT CEREALE” LA CULTURA GRÂULUI DE TOAMNĂ

Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Dr. ing. Mihai Călin CUC, Dr. ing. Cornel CHEȚAN,
drd. ing. Alin POPA, Dr. ing. Laura ȘOPTEREAN, Dr. ing. Alina ȘIMON,
Dr. ing. Loredana SUCIU, Dr. ing. Marius BĂRDAȘ, Dr. ing. Adrian CECLAN

Abstract

The research was carried out at the Turda Agricultural Research and Development Station (ARDS), located in the hilly area of Transylvania and followed the influence of the Micro-Bio Nutrient Cereals treatments on the Andrada winter wheat variety yield, cultivated in four tillage systems (CS-plow, MC-chisel, MD-heavy disk, NT-direct sowing). The application variants of the product Micro Bio Nutrient Cereals for the all systems were: 2.0 l/ha before sowing; 2.0 l/ha in two leaves phase of wheat; 1.0 l/ha in bellows phase of wheat and one variant without Micro Bio Nutrient Cereals (control variant). It was noted the superiority of the CS+2.0 l/ha Micro Bio Nutrient system applied in the two leaves phase (yield 7.36 t/ha). In the MC system high yield was obtained (7.17 t/ha) without Micro Bio Nutrient (control variant), MD system with 1.0 l/ha application in bellows stage (6.93 t/ha) and the NT system in the control variant (7.19 t/ha). The highest percentage of gluten (23.1%) was determined in variant CS+2.0 l/ha application before sowing and the lowest percentage in variant NT+2.0 l/ha application in two leaves phase of wheat (15,7%). The highest value of the Zeleny Index was determined in the CS control variant (35 ml). The late application of the product, in the more advanced vegetation stage of wheat, led to an increase in the percentage of seeds infected with Alternaria and Fusarium.

În contextul global actual, cu modificări semnificative ale climei în care înregistrăm temperaturi extreme în toate anotimpurile, însoțite de fenomene meteo și într-un context legislativ care poate fi numit cel mult ambiguu deoarece nu pune accentul pe protecția celui mai important jucător din agricultură: "solul fertil", ne aflăm cu toții în fața unor situații cel puțin dificile. Putem menționa aici poluarea excesivă provenită din exploatațiile zootehnice precum și folosirea nerațională a fertilizanților chimici de sinteză, a produselor de protecția plantelor etc. Acum, mai mult ca oricând, e necesară o acțiune energetică și eforturi susținute din partea fermierilor responsabili, pentru a reduce pe de-o parte producerea de deșeuri ce pot fi ușor reciclate și refolosite cu efecte imediate și concrete, iar pe de altă parte pentru a realiza culturi sănătoase și care protejează și resursa vitală a vieții de pe Terra din deceniile care vor urma: "solul fertil" (www.fabricadecompost.ro). Poluarea, folosirea abuzivă a îngrășămintelor chimice, folosirea irațională a irigațiilor, fenomenele meteo extreme, toate afectează masa organică din sol și îi alterează structura, rezultatul fiind în cele din urmă scăderea considerabilă a calității și cantității producțiilor agricole (BONCIU și colab., 2022; CHEȚAN și

colab., 2021; SABZEVARI și HOFMAN, 2022). „Agricultura intensivă este una dintre cele mai poluatoare industrii ale solului, atunci când se folosesc pesticide, erbicide, insecticide și fungicide pentru creșterea mai rapidă a plantelor sau pentru eliminarea insectelor" (www.hartareciclarii.ro).

Grâul face parte din grupa celor mai cultivate cereale la nivel mondial, conform datelor Institutului Național de Statistică în țara noastră suprafețele ocupate cu grâu sunt de aproximativ 2 milioane hectare anual cu 3,5-4,0 t/ha producția medie. Numeroase date din literatura de specialitate menționează că agenții de dăunare sunt factori cu implicare majoră care condiționează recolta, pierderile de producție pot ajunge până la 30% sau chiar depășesc acest procent în lipsa unor măsuri corespunzătoare de protecție a culturii (tratament chimic preponderent). Utilizarea îndelungată a aceluși produse chimice imprimă automat o rezistență sporită a agenților de dăunare față de aceste produse și o eficacitate redusă a tratamentelor. La acest inconvenient se adaugă și contaminarea mediului înconjurător, afectând funcția naturală a ecosistemelor. „Comisia Europeană este pe cale să adopte un Regulament privind utilizarea sustenabilă a pesticidelor care va obliga România să reducă cu 35% consumul de pesticide, până în 2030" (<https://www.economica.net>). Fermierii români sunt de părere că, fără a avea la dispoziție alternative eficiente și la prețuri accesibile, vor întâmpina probleme mari în ceea ce privește combaterea agenților de dăunare, producțiile/ha se vor reduce considerabil și nu vor mai fi competitivi pe piață.

În toamna anului 2022 s-a înființat un lot experimental-demonstrativ la S.C.D.A Turda (pe un sol de tip faeoziom argilo-iluvial), pentru cultura de grâu de toamnă, având ca obiect efectuarea tratamentelor cu Micro-Bio Nutrient Cereale după schema și cu produsele firmei AGRONOM BIO SOL SRL (Fabrica de Compost). S-a urmărit influența acestui produs, asupra producției cantitative și calitative la grâu. Lotul experimental a fost amplasat în patru sisteme de lucrare a solului (clasic-plug, minim-cizel, minim-disc și semănat direct), cu patru variante tehnologice dintre care trei propuse de AGRONOM BIO SOL SRL și o variantă control, tehnologia unității. Asolamentul a fost cu o rotație de trei ani, soia-grâu de toamnă-porumb, fiind cultivat soiul Andrada creat la S.C.D.A. Turda.

Variantele de aplicare a produsului Micro Bio Nutrient Cereale:

- v₁: 2,0 l/ha preemergent, la sol;
- v₂: 2,0 l/ha în fenofaza de două frunze;
- v₃: 1,0 l/ha în faza de burduf;
- v₄: varianta control (fără Micro Bio Nutrient).

Conform firmei producătoare, Micro-Bio Nutrient Cereale este un produs microbiologic activ, certificat ecologic ce poate fi aplicat foliar în culturi agricole cerealiere mari, precum și în culturi de plante tehnice.

Compoziția acestui produs este realizată prin mixarea mai multor "ceaiuri" și "sucuri" provenite din infuzarea de micro, macro și mezzo elemente într-o suspensie de apă din composturi ale gunoiului de grajd din ferme zootehnice acreditate bio. Toate componentele produsului sunt obținute din materii organice dezintegrate prin metode clasice de compostare și macerare fără a folosi substanțe chimice. Se recomandă utilizarea acestui produs datorită avantajelor pe care le poate oferi în timp, atât solului cât și culturilor agricole:

- conține un tip de micorize care ajută la dezvoltarea normală a sistemului radicular precum și la înrădăcinare profundă deoarece micorizele penetrează hard pan-ul, iar pe de altă parte ele creează microcanale pentru a duce apa și aerul în profunzimea solului;

- ajută la descompunerea accelerată a resturilor vegetale, acestea intrând în circuitul de nutriție al următoarei culturi în proporție de până la 80%, încă de la prima aplicare;

- reducerea lucrărilor de pregătire a patului germinativ;

- conține peste 60 de tipuri de microorganisme benefice care nu sunt patogene și sunt și fitofage;

- conține 10% aminoacizi organici naturali liberi, elimină fenomenul supranumit "*stresul plantei*", cauzat de diferite accidente climatice (grindină, ploi abundente, secetă excesivă, înghețuri târzii, sau de diferitele stresuri cauzate de tratamente chimice etc.

Condițiile climatice din perioada octombrie 2022 - iulie 2023 la S.C.D.A Turda, sunt prezentate în Tabelul 1 (Sursa datelor primare: Stația meteorologică Turda). Comparativ cu media multianuală pe 65 ani, ultimele trei luni ale anului 2022 au deviat foarte mult de la valorile lunare multianuale, lunile octombrie și decembrie au fost calde și secetoase, iar noiembrie a fost călduroasă și excesiv de ploioasă (43 mm) ceea ce condus la o răsărire uniformă și o bună dezvoltare a grâului în prima parte a vegetației. În anul 2023, luna ianuarie a fost foarte caldă (2,8°C) și excesiv de ploioasă (42,7 mm suma lunară), februarie călduros (0,5°C) și foarte ploios (27,1 mm), martie a fost călduros și excesiv de secetos (10,8 mm). Aprilie a fost o lună răcoroasă (8,8°C) și foarte secetoasă (30,5 mm). În ultima lună de primăvară (mai) temperatura medie lunară s-a situat în jurul valorii de 15,4°C (normală) iar regimul pluviometric s-a menținut în limite reduse astfel că suma medie înregistrată a avut valoarea de 33,2 mm (excesiv de secetos). Luna iunie a fost călduroasă (19,0°C) și excesiv de ploioasă (144,5 mm), în beneficiul plantelor, iar în iulie temperaturile au crescut ușor, în special în decada a II-a (media lunară 21,8°C), grâul parcurgând în condiții optime etapa maturității tehnologice iar ulterior recoltarea s-a desfășurat fără probleme.

Condițiile climatice la Turda, 1.X.2022 - 31.VII. 2023

Sursa datelor primare: Stația meteorologică Turda
(longitudinea: 23'47'; latitudinea 46'35'; altitudinea 427 m)

An/luna		Temperatură/Precipitații (lunare)	
		°C/mm	65 ani
2022	X	12,4/16,3	9,8/35,4
	XI	5,4/43,0	4,0/28,2
	XII	1,6/23,6	-1,2/27,6
2023	I	2,8/42,7	-3,3/21,7
	II	0,5/27,1	-0,6/19,2
	III	6,3/10,8	4,4/24,3
	IV	8,8/30,5	10,0/45,6
	V	15,4/33,2	15,0/69,4
	VI	19,0/144,5	18,0/84,6
	VII	21,8/85,8	19,8/78,0

Exceptând varianta NT (semănat direct), imediat după recoltarea culturii premergătoare, în cazul de față soia, prelucrarea terenului s-a realizat prin: arătură cu plugul cu cormană la 28 cm adâncime (SC), scarificare cu cizelul la 28 cm adâncime (MC) și discuit cu discul greu (MD) la adâncimea de 12 cm, urmând apoi pregătirea patului germinativ printr-o singură trecere cu grapa rotativă. Înainte de înființarea culturii au fost prelevate probe de sol, pentru analize chimice, din cele patru variante de lucrare a solului, pe adâncimea de 0-30 cm urmând ca la încheierea experimentului (după cel puțin trei ani) să se repete analizele chimice pentru a cuantifica efectul aplicării produsului Micro Bio Nutrient Cereale. Semănatul grâului s-a realizat cu mașina Diretta Corsa, la 18 cm distanța între rânduri și la desimea de 550 b.g/m².

Dozele de fertilizanți stabilite au fost moderate și s-au aplicat în două tranșe: 350 kg/ha NPK 16:16:16 (N₅₆P₅₆K₅₆) la semănat și 150 kg/ha CAN (N_{40,5}) primăvara la reluarea vegetației grâului.

Grâul reacționează pozitiv la aplicarea îngrășămintelor minerale (<https://www.agrimedia.ro>), deși nu are un consum mare de elemente nutritive, este foarte pretențios la fertilizare. Datorită sistemul radicular mai slab dezvoltat nu poate utiliza substanțele greu solubile din sol, elementele nutritive se absorb în cantitate mare într-un timp scurt (de la începutul formării paiului până la coacerea în lapte), iar plantele nu își mai pot asigura necesarul acestor elemente și în perioada următoare (ION, 2010). Aplicarea fracționată a îngrășămintelor asigură o aprovizionare constantă de substanțe nutritive, astfel încât producția obținută să fie una cât mai mare (BURLACU și colab., 2007).

În controlul agenților de dăunare, buruieni, boli și dăunători, s-a ținut cont de măsurile de prevenție (asolament, rotație a culturilor, etc.), completate ulterior cu măsuri curative și aici facem referire la tratamentele chimice aplicate în trei faze de dezvoltare a grâului (fungicidele au fost incluse doar în v₄-varianta control/tehnologia unității):

- sfârșit înfrățit, concomitent cu erbicidarea: 0,7 l/ha fungicid pe bază de prothioconazol 53 g/l + spiroxamină 224 g/l + tebuconazol 148 g/l) + 0,2 l/ha insecticid pe bază de tiacloprid 240 g/l;
- burduf-început înspicat: 0,8 l/ha fungicid pe bază de 4% prochinazidă + 16% tebuconazol + 32% procloraz;
- sfârșit înflorit: 0,8 l/ha fungicid pe bază de prothioconazol 175 g/l + trifloxistrobin 150 g/l.

După recoltarea grâului (cu ajutorul combinei Wintersteiger), producția obținută de pe fiecare variantă experimentală fost cântărită și transformată la umiditatea STAS (14%). Determinarea compoziției chimice a boabelor de grâu s-a realizat utilizând metode și tehnici standardizate.

Datele din Tabelul 2 reliefează faptul că grâul nu este pretențios în ceea ce privește pregătirea terenului pentru însămânțat și se pretează foarte bine și la tehnologia minimum tillage sau no tillage, producțiile realizate fiind apropiate cu cele obținute în varianta cu arătură, cu diferențe cuprinse între 450-750 kg/ha.

Totuși, se poate remarca superioritatea sistemului SC+2,0 l/ha Micro Bio Nutrient aplicat în fenofaza grâului de două frunze (7,36 t/ha). Sistemul MC a realizat producții mai bune în varianta fără Micro Bio Nutrient (varianta control), sistemul MD cu aplicare 1,0 l/ha în fenofaza de burduf a grâului (6,93 t/ha), iar sistemul NT în varianta control (7,19 t/ha). Se pare că eficacitatea acestui produs este influențată atât de sistemul de lucrare a solului, cât și momentul ales, aplicarea pe vegetație contribuie într-o oarecare măsură la realizarea unei producții mai mari decât dacă se aplică preemergent, înainte de înființarea culturii.

Tabelul 2

Rezultate de producție obținute la grâul de toamnă, 2023

Varianta/aplicare Micro Bio Nutrient Cereale	Producția (t/ha)			
	SC	MC	MD	NT
v ₁ : 2,0 l/ha înainte de semănat grâul	7,10	7,02	6,65	6,79
v ₂ : 2,0 l/ha grâul în faza de două frunze	7,36	7,15	6,92	6,79
v ₃ : 1,0 l/ha grâul în faza de burduf	7,35	6,85	6,93	6,60
v ₄ : (control)	7,34	7,17	6,85	7,19

Elementele de producție, cum este masa a o mie boabe (MMB) și masa hectolitrică (MH), pot avea valori diferite de la un sistem la altul, în funcție de doza și momentul aplicării biofertilizantului, situație prezentată în Tabelul 3. Cea mai mare valoare a MMB-ului (48,1 g) s-a obținut în sistemul MD + v₂ iar cea mai redusă în sistemul MC + v₄ (40,9 g). Valori mai ridicate pentru MMB au fost, de asemenea, obținute în sistemul NT + v₂ (47,3 g) și MC + v₃ (47,0 g). În general, valorile mai mari s-au regăsit în variantele tratate cu produsul Micro Bio Nutrient Cereale în toate sistemele de lucrare a solului, excepție SC. Creșterea MH a fost înregistrată în varianta MC + v₃ (79,0 kg/hl), SC + v₄ (78,3 kg/hl), MD + v₃ (78,8 kg/hl) și NT + v₄ (78,7 kg/hl). Cele mai mici valori ale MH au fost înregistrate în SC + v₃ (76,4 kg/hl) și NT + v₂ (76,9 kg/hl).

Tabelul 3

Rezultate privind indicii fizici la grâu de toamnă, 2023

Varianta/Sistem de lucrare a solului	MMB (g)				MH (kg/hl)			
	SC	MC	MD	NT	SC	MC	MD	NT
v ₁ : 2,0 l/ha înainte de semănat grâul	43,7	46,3	41,7	46,6	77,1	78,7	77,9	77,7
v ₂ : 2,0 l/ha grâul în faza de două frunze	45,6	45,5	48,1	47,3	78,1	78,4	78,5	76,9
v ₃ : 1,0 l/ha grâul în faza de burduf	45,5	47,0	45,5	43,7	76,4	79,0	78,8	77,1
v ₄ : (control)	46,5	40,9	44,6	46,4	78,3	78,7	78,5	78,7

Pentru grâu, cele mai importante criterii de calitate sunt conținutul de gluten și proteine. Se pare că acestea sunt influențate de varianta tehnologică aplicată, după cum reiese din Tabelul 4, astfel că, cel mai mare procent de gluten (23,1%) s-a determinat în varianta SC + v₁, iar cel mai redus procent în varianta NT + v₂ (15,7%).

Indicele Zeleny reprezintă un parametru foarte important în aprecierea calității făinii și se pare că a fost influențat diferit de sistemul cu arătură (SC) + biofertilizant aplicat. Valorile ratei de sedimentare în acest caz au fost mai ridicate comparativ cu celelalte sisteme de lucrare a solului (25 ml în v₃, 31 ml în v₁ și 34 ml în v₂). Cea mai ridicată valoare a fost determinată în același sistem (SC), dar în varianta control (v₄ 35 ml).

Tabelul 4

Rezultate de calitate obținute la grâul de toamnă, 2023

Variantă/Sistem		Gluten (%)	MH (kg/hl)	Proteina DM (%)	Ind. Zeleny (ml)
V ₁	SC	23,1	81,3	11,57	31
	MC	18,8	80,5	10,52	20
	MD	17,5	81,3	9,91	13
	NT	17,5	80,5	9,82	13
V ₂	SC	22,6	81,0	12,03	34
	MC	16,7	80,6	10,02	11
	MD	16,5	79,1	9,62	12
	NT	15,7	80,7	9,42	7
V ₃	SC	20,8	80,7	11,24	25
	MC	18,8	81,6	10,57	17
	MD	16,4	81,5	9,73	11
	NT	17,2	81,9	9,9	15
V ₄	SC	22,5	81,5	12	35
	MC	18,6	80,9	10,56	15
	MD	16,9	79,9	9,87	12
	NT	19,9	80,3	10,93	23

Prin analiza fitosanitară a semințelor de grâu se urmărește determinarea procentului de semințe contaminate de către unul sau mai mulți fungi dintr-un lot de semințe. Pe parcursul perioadei de vegetație, plantele de grâu pot suferi unele tulburări în funcționarea și în structura unor organe, sau a întregului organism datorită prezenței acestor fungi. Aceste tulburări sunt cauzate de efectele patogenilor, ducând la modificări cantitative puțin perceptibile, care pot duce la schimbări calitative și cantitative evidente.

Contaminarea seminței poate să ducă la scăderea considerabilă a germinației, până la pierderea totală a ei și la micșorarea vigoriei vegetative a plantulelor sau chiar la pieirea prematură a acestora. Sunt situații în care patogenii infectează plantele spre sfârșitul vegetației sau există ani cu condiții climatice ce favorizează apariția infecțiilor cu puțin timp înainte de recoltare, acestea devenind vizibile numai după înmagazinare, infecții ce pot fi oprite prin uscare naturală sau artificială, înainte de depozitare (HULEA și colab., 1982).

O recoltă sănătoasă obținută prin respectarea verigilor tehnologice, aplicarea tratamentelor fitosanitare în timpul vegetației, va rezista mai bine la păstrare, durata de depozitare a acesteia fiind mai îndelungată. Însă, o recoltă slabă provenită din culturi la care nu s-au respectat unele verigi tehnologice, ce prezintă procent ridicat de boabe bolnave, nu rezistă la păstrare sau timpul de păstrare va fi foarte scurt.



Figura 1. Atac de *Fusarium* sp.

(Sursa: original)

Principalii agenți patogeni care se regăsesc pe suprafața semințelor și în semințe aparțin genurilor *Zymoseptoria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Ustilago*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, etc. Prin metoda sugativei folosită în mod curent în analize fitosanitare și teste de germinație, am determinat germinația și infecțiile de suprafață provocate de ciupercile fitopatogene.

Din Tabelul 5 se poate observa că atât energia germinativă cât și facultatea germinativă au avut valori ridicate (peste 96%) la toate probele analizate. Principalele specii de fungi fitopatogeni identificați aparțin genurilor *Alternaria* și *Fusarium* (Figura 1). S-a observat o creștere a procentului de semințe infectate cu *Alternaria* și *Fusarium* odată cu aplicarea în fenofaze de vegetație mai avansate ale grâului a produsului Micro-Bio Nutrient Cereale. Totodată, se observă valori ridicate ale prezenței acelor fungi în sistemele de lucrare a solului MD și NT.

Tabelul 5

Rezultate de germinație și încărcătură micotică, 2023

Variantă/Sistem		Energia germinativă (%)	Facultatea germinativă (%)	<i>Alternaria</i> sp. (%)	<i>Fusarium</i> sp. (%)
V ₁	SC	97	98	54	7
	MC	99	100	43	0
	MD	100	100	55	8
	NT	99	99	62	17
V ₂	SC	99	100	40	5
	MC	99	99	45	2
	MD	99	99	69	12
	NT	99	99	71	14
V ₃	SC	100	100	42	0
	MC	98	99	81	2
	MD	96	98	73	25
	NT	97	97	59	14
V ₄	SC	97	98	62	4
	MC	97	97	90	8
	MD	98	99	49	16
	NT	97	98	59	23

Aceste rezultate au fost obținute în primul an de testare a produsului Micro Bio Nutrient Cereale fiind necesară continuarea experimentului pentru a desprinde concluzii bine fundamentate. Experimentul se va derula pe mai mulți ani în care vom cuantifica efectul asupra solului, plantelor, producției realizate (cantitativ, calitativ) și sperăm să avem unele răspunsuri pertinente privind locul acestui biofertilizator în tehnologia de cultură a grâului.

BIBLIOGRAFIE

1. BONCIU ELENA, ELENA ROȘCULETE, C. A. ROȘCULETE, A. L. OLARU, 2022. Optimization of soil pollution monitoring methods by use of biological tests. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Vol. 22, Issue 3, 2022, p: 75-80. Print ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952.
2. BURLACU G., A. POPESCU, V. MARAVELA, 2007. Rezultate ale cercetărilor în domeniul folosirii raționale a îngrășămintelor. Analele INCDA Fundulea, LXXV: 287-317. Volum jubiliar, Fertilizare și nutriția plantelor.
3. CHEȚAN FELICIA, R. GOICEANU, F. RUSSU, 2021. Aplicarea produsului „TERRACALCO” la cultura porumbului și evaluarea producției din punct de vedere cantitativ și calitativ. SCDA Turda, Revista Agricultura Transilvană nr. 35 Septembrie 2021. Ed. SC ELA Design SRL Turda, ISSN 1454-7287.
4. HULEA ANA, G. TAȘCĂ., C. BERATLIEF, 1982. Bolile și dăunătorii produselor agricole și hortiviticele după recoltare. Editura Ceres, București.
5. ION V., 2010. Fitotehnie. Capitol 2, p: 33.
6. SABZEVARI, S., J. HOFMAN, 2022. A worldwide review of currently used pesticides' monitoring in agricultural soils, Science of the total environment, Vol. 812, 152344.
7. STAȚIA METEOROLOGICĂ TURDA: longitudine 23'47'; latitudine 46'35'; altitudine 427 m.
8. <https://www.agrimedia.ro>
9. <https://www.fabricadecompost.ro>
10. <https://hartareciclarii.ro/noutati/despre-poluarea-solului>
11. https://www.economica.net/reducere-pesticide-2030-593882_593882.html

CONTROLUL BOLILOR TRANSMISIBILE PRIN SĂMÂNȚĂ ȘI SOL LA CULTURILE DE PRIMĂVARĂ

Dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, Dr. ing. Loredana SUCIU,
Dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN, Dr. ing. Adina TĂRĂU

Abstract

The most common seed-borne and soil-borne pathogens belong to the genera Fusarium, Zymoseptoria, Parastagonospora, Ustilago and Pyrenophora, and the most dangerous are those of the genus Tilletia, which produce common blight. Some seed-borne fungal pathogens produce mycotoxins. Mycotoxin-producing fungal pathogens detected on maize kernels include Aspergillus, Fusarium, Penicillium and Rhizopus species. For the control of common seed-borne and soil-borne pathogens we tested chemical and biological products. Among the products used in this experience, the best values were recorded for the variants to which Redigo and Biohumussol was applied.

Bolile transmise prin semințe și sol au o mare importanță deoarece reduc calitatea semințelor, provocând modificări în compoziția chimică a boabelor infectate și le fac improprii pentru consum. Infecția severă duce la o reducere considerabilă a viabilității semințelor. În ciuda progreselor înregistrate în crearea de genotipuri rezistente, multe boli continuă să fie cauza majoră a pierderilor de randament în producția vegetală.

Înființarea unei culturi folosind sămânță sănătoasă este principalul mijloc de limitare a introducerii agenților patogeni într-un câmp, în special a celor noi. Semănatul folosind semințe infectate poate duce la răspândirea pe scară largă a bolilor în interiorul culturii și permite apariția unui număr ridicat de focare de infecție din care boala se poate răspândi. Consecințele înființării culturilor cu semințe infectate depinde de agentul patogen în cauză.

Cei mai răspândiți agenți patogeni care se transmit prin sămânță și sol aparțin genurilor *Fusarium*, *Zymoseptoria*, *Parastagonospora*, *Ustilago* și *Pyrenophora*, iar cei mai periculoși sunt cei din genul *Tilletia*, care produc mătura comună. O parte din agenții patogeni fungici transmiși prin semințe produc micotoxine. Dintre cei identificați pe boabele de porumb se numără speciile aparținând genurilor *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* și *Rhizopus* aceștia producând și micotoxine specifice.

În cultura de porumb principalii agenții patogeni transmisibili prin semințe (Figura 1), care produc boli ce pot provoca pagube însemnate sunt: *Fusarium graminearum* (putregaiul tulpinilor și al știuleților de porumb), *Fusarium fujikuroi* (înflorirea albă a boabelor de porumb), *Ustilago maydis* (tăciunile comun al porumbului), *Sporisorium reilianum* (tăciunile știuleților și paniculelor de porumb), *Stenocarpella maydis* (putregaiul uscat al tulpinilor și știuleților).



Figura 1. Patogeni seminali la porumb și orz
(original)

În condițiile din Transilvania, la porumb se manifestă frecvent și păgubitor putrezirea semințelor în curs de răsărire și a plăntuțelor în primele faze de vegetație, care reduc densitatea lanurilor, în medie cu 10%, iar în anii cu primăveri reci și umede, pierderile de plante la răsărire pot depăși, în medie 30%, ducând la compromiterea culturii (NAGY și colab., 2004).

În cultura de orz, principalele boli provocate de patogenii transmiși prin semințe (Figura 1) sunt: sfâșierea frunzelor de orz (*Pyrenophora graminea*), pătarea reticulară brună (*Pyrenophora teres*), tăciunele zburător al orzului (*Ustilago nuda*).

În timpul germinării, semințele devin un mediu prielnic pentru dezvoltarea unor microorganisme prezente în sol (*Fusarium*, *Pythium*, *Penicillium*, *Aspergillus*), deoarece se îmbibă repede cu apă, iar dacă temperatura este scăzută (sub 10°C), germinația decurge lent sau poate fi chiar inhibată. Astfel, pe semințe se dezvoltă o serie de ciuperci, mai ales în zona embrionului, ducând la pierderea capacității germinative și chiar la putrezirea semințelor (clocirea semințelor). În aceste condiții, tratamentul semințelor reprezintă o măsură menită să asigure răsărirea rapidă și uniformă, dar și baza unei culturi sănătoase.

Tratarea semințelor cu fungicide sistemice este o practică obișnuită de management integrat al culturilor. În ciuda beneficiilor realizate prin tratament, cum sunt: răsărirea îmbunătățită a semințelor, vigoarea plantelor și protecția împotriva agenților patogeni fungici din semințe și sol, există studii recente care au arătat efectele secundare ale unui astfel de tratament asupra microbiomului din semințe, în special asupra ciupercilor (endofite fungice) cu rol în răsărirea rapidă și uniformă a plantelor.

Aplicarea intensivă a tratamentelor la semințe cu fungicide de sinteză duce la un control deficitar al bolilor în agricultură datorită apariției

rezistenței agenților patogeni la fungicide, urmată de fitotoxicitate și poluarea produsă de acestea. Așadar este necesară dezvoltarea de metode alternative pentru controlul agenților patogeni micotici ai plantelor. Tendințele actuale de reducere a folosirii pesticidelor asupra culturilor agricole duc la testarea și evaluarea de metode biologice ca alternative mai sigure de control în comparație cu cele sintetice. Pentru dezvoltarea de noi metode de management al bolilor trebuie folosite abordările biologice care includ folosirea organismelor antagoniste, a compușilor naturali, practicile culturale și biotehnologia.

Biofungicidele sunt predominat tratamente preventive și în general nu sunt eficiente după apariția infecției, așadar acestea se aplică în momentul în care condițiile climatice devin favorabile pentru colonizarea plantelor de către agenții de dăunare, înainte de perioada de vulnerabilitate a plantei atacate (JACOMETTI și colab., 2010).

Pentru a determina influența diferitelor produse (fungicid clasic și biogungicide) aplicate la sămânță asupra agenților patogeni, a germinației, dar și răsării plantelor de porumb, la SCDA Turda în anul 2023 a fost înființată o experiență cu tratamente la sămânță. Produsele utilizate au fost:

REDIGO M 120FS

Redigo Pro 170 FS este un produs inovativ cu acțiune sistemică în sămânță și plantulă, împiedicând dezvoltarea miceliului ciuperciuilor localizate pe semințe sau în interiorul acestora. Protiokonazol este cea mai eficientă substanță activă din grupa chimică triazoli, caracterizată printr-o excepțională acțiune preventivă, curativă și eradicativă asupra unei game largi de patogeni, având totodată efecte stimulative asupra creșterii plantelor. Redigo pro 170 FS are asupra semințelor un efect protector de lungă durată, determinând în același timp o creștere mai viguroasă a plantulelor în primele stadii de dezvoltare. Protiokonazol este cel mai eficient fungicid împotriva ciupercilor din genul *Fusarium*.

AVANTAJE:

- cea mai sigură soluție împotriva ciupercilor din genul *Fusarium* sp;
- eficacitate stabilă în cele mai grele condiții de cultură;
- stimulează vitalitatea și performanța plantelor;
- produs de tratament sămânță universal cu acțiune completă asupra bolilor cu transmitere prin sămânță și sol, indiferent de condițiile de cultură.

Substanță activă: protiokonazol 150 g/l + tebuconazol 20 g/l

Doza: 0,5l/t sămânță (<http://www.verdon.ro>).

BIOSEM

Biosem este un produs organic 100%, realizat din ulei de neem, materie organică, microorganisme, trichoderma, acizi humici și huminici cu rol protector pentru semințe. Biosem ajută la controlul dăunătorilor,

agenților patogeni și fungi care atacă sămânța, dintre care enumerăm: *Rhizoctonia* sp. *Fusarium* sp. *Pythium* sp. Larve de *Tanymecus*, buha sămănăturii, precum și bacterii, nematozi, acarieni, etc.

Biosem acționează ca un agent de biocontrol, deoarece microorganismele prezente în produs degradează pereții celulari ai agenților patogeni. Acestea acționează ca protector, colonizând suprafața semințelor, protejându-le de fungi patogeni, iar extractul din semințele de Neem (uleiul de Neem) ajută la protejarea semințelor împotriva atacului anumitor dăunători, cât timp sămânța se află în sol. Acidul salicylic, împreună cu microorganismele țin la distanță fuzarioza, septorioza și alte boli specifice plantelor, prin protejarea semințelor în sol ([https://fermierulistet.ro/product/biosem-20 l](https://fermierulistet.ro/product/biosem-20-l)).

Mod de aplicare: 8–10 L/t: porumb, floarea soarelui, rapiță, cânepă, in, mei.

Coține: ulei de neem (*Azadirachta indica*) 30 %, materie organică 30 %, aminoacizi 5 %, uleiuri esențiale 2 %, microorganisme, acizi humici, acizi huminici.

BIOHUMUSSOL

Biohumussol este un îngrășământ organic 100%, produs cu ajutorul râmelor, fiind astfel un input ecologic certificat, fără chimicale. Biohumussol este un fertilizant humic activ, pur ecologic, ce stimulează creșterea și sănătatea plantelor, devenind mai rezistente la schimbări bruște de temperatură sau boli.

Toți nutrienții disponibili în extract vor fi absorbiți la nivel celular de către plante, ceea ce duce la activarea proceselor fiziologice și bio-chimice permițând asimilarea maximă a substanțelor ce sunt benefice pentru plante.

Plantele tratate cu îngrășământul organic Biohumussol au un sistem imunitar mai puternic ce le face mai rezistente la schimbări bruște de temperatură și la boli. Conținutul de metale grele este mult mai scăzut decât normele stabilite.

Alte beneficii ale folosirii acestui îngrășământ organic sunt după cum urmează: germinare rapidă, sistem radicular mai bun și mai puternic, o mai bună reținere a apei în plante, înmugurire accelerată, creștere mai rapidă și rezistentă la diferite bacterii și fungi dăunători. Îngrășământul Biohumussol previne apariția și creșterea micro-florei patogene, reduce conținutul de nitrați din fructe și legume, blochează absorbția de metale grele din sol de către plante, crește conținutul de fructoză, proteine și vitamine. Stimulează înflorirea, fertilitatea, îmbogățește gustul și rezistența produselor.

AVANTAJE. Acesta poate fi aplicat pentru sistemul foliar și radicular prin orice metodă de stropire sau irigare, sporind creșterea numerică și dimensională a frunzelor și a rădăcinilor.

Suprimă ciupercile dăunătoare din sol, în plus, microorganismele din extract produc hormoni, vitamine, nutrienți, enzime, aminoacizi și minerale necesare chiar și plantelor tinere.

Remediază solurile afectate de folosirea îndelungată a substanțelor chimice. Prin aplicarea repetată, solul se va repopula complet cu microorganismele benefice plantelor distruse de substanțele chimice de-a lungul anilor. Acesta îmbunătățește structura solului, scăzându-i densitatea și crescându-i aerația. Nu este toxic, nu arde plantele, nu are restricții de folosire, se poate folosi în orice cultură, în seră sau pe câmp și este compatibil cu orice fel de preparat chimic. Nu conține și nu oferă condiții de viață pentru *E. coli*, *Salmonella* sau alți dăunători. Humusul de rămă din care se prepară extractul își păstrează caracteristicile și proprietățile fizico-chimice ani de zile.

Tratarea semințelor: starter pentru răsărirea rapidă a culturilor:

– cultură mare: 5 – 10 L / tonă semințe (<https://biohumus.ro/produs/biohumussol>).

ADAM LQD

Este un produs formulat pe bază de carbon organic pur cu rol stimulator de înrădăcinare rapidă.

Având în compoziția sa cantități foarte ridicate de acizi fulvici și humici, ADAM LQD activează flora microbiană de la nivelul solului imediat ce a fost aplicat, acest lucru rezultând în popularea rădăcinii răsadurilor, respectiv stolonilor și arbuștilor fructiferi cu microorganisme benefice fixatoare de azot, fosfor, potasiu și microelemente.

ADAM LQD este un produs gata formulat și se folosește prin diluție de 1:1. Conținutul produsului este unul organic, pur, fără conținut de substanțe chimice și nu provoacă fitotoxicitate. Acizii humici și fulvici acționează la nivel celular, însă se comportă și drept o sursă de energie pentru microorganismele care se găsesc în mod natural în sol, acestea hrănindu-se cu microparticulele de carbon organic.

Acest proces ajută și influențează benefic în mod direct: creșterea și dezvoltarea sistemului radicular al plantelor; rapiditatea cu care plantele vor putea dezvolta foliaj; procesul de fotosinteză; procesul de înflorire și legare; procesul de formare a rodului.

Acizii fulvici și humici din compoziția produsului sunt extrem de importanți în creșterea și dezvoltarea plantelor, însă carbonul organic joacă un rol extrem de important în repopularea sau întreținerea activității microorganismelor benefice din sol. Acesta este implicat direct în fixarea carbonului la nivelul solului prin asigurarea unei surse active de energie pentru microorganisme; de asemenea, carbonul organic este responsabil pentru formarea humusului. Folosit în dozele recomandate, produsul va

produce rezultate foarte bune atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ (<https://www.cel.ro/pamant-flori-si-ingrasaminte/adam-lqd-10l-biostimulator-de-inradacinare-pentru-rasaduri-butasi-si-arbusti-fructiferi-pMiQwNDMtMg-l/>).

Variantele experimentale au fost:

V1 – Netratat

V2 – Redigo

V3 – Biosem

V4 – Biohumussol

V5 – Biosem + Biohumussol

V6 - Adam LQD

Pentru determinarea eficacității acestor produse, în condiții de laborator, s-a realizat tratarea semințelor de porumb (hibridul Turda 344), care apoi au fost puse în germinatoare pentru a putea determina prezența agenților patogeni precum și germinația semințelor, folosind metoda sugativei. Observațiile cu privire la prezența sau absența infecției pe sămânță și identificarea agenților patogeni s-a făcut macroscopic și microscopic.

Fiecare variantă experimentală a fost semănată și în câmp, în trei repetiții, și s-a determinat procentul de plante răsărite, semănatul efectuându-se manual.

Capacitatea de germinație a semințelor este exprimată prin două noțiuni: facultatea germinativă și energia germinativă. Facultatea germinativă reflectă capacitatea semințelor de a germina în condiții optime de laborator, într-un timp stabilit pentru fiecare specie. Ea se exprimă în procente din numărul semințelor pure, germinate normal. Energia germinativă reprezintă proprietatea semințelor de a germina cât mai repede, în condiții optime de laborator. Ea se exprimă în procente din numărul semințelor germinate normal în prima treime sau în prima jumătate a intervalului de timp stabilit pentru determinarea facultății germinative.

Energia germinativă diferă, în funcție de varianta de tratament aplicată (Tabelul 1). Astfel, comparativ cu martorul netratat la trei dintre cele 5 variante de tratament valoarea energiei germinative este mai redusă, cu diferențe semnificativ negative față de martor (Biosem, Biosem + Biohumussol, Adam LQD). La varianta la care s-a aplicat produsul Redigo s-a înregistrat cea mai ridicată valoare a energiei germinative (92,0 %).

Tabelul 1

Influența tratamentului la sămânță asupra energiei germinative

Nr. crt.	Varianta	Energia germinativă (%)	% față de martor	Dif. față de martor	Semnif. dif.	Testul Duncan
1.	Netratat	87,33	100,0	0,00	Mt.	B
2.	Redigo	92,00	105,3	4,67	-	B
3.	Biosem	65,33	74,8	-22,00	0	A
4.	Biohumussol	78,67	90,1	-8,67	-	AB
5.	Biosem + Biohumussol	65,33	74,8	-22,00	0	A
6.	Adam LQD	66,67	76,3	-20,67	0	A
DL (p 5%)				16,89		
DL (p 1%)				24,02		
DL (p 0,1%)				34,77		

Valorile facultății germinative, prezentate în Tabelul 2, se apropie de 100%, la majoritatea variantelor de tratament, mai puțin la varianta la care s-a aplicat produsul Adam LQD (96,67%). Între varinatele de tratament și martor nu există diferențe asigurate statistic.

Tabelul 2

Influența tratamentului la sămânță asupra facultății germinative

Nr. crt.	Varianta	Facultatea germinativă (%)	% față de martor	Dif. față de martor	Semnif. dif.	Testul Duncan
1.	Netratat	98,67	100,0	0,00	Mt.	AB
2.	Redigo	100,00	101,4	1,33	-	B
3.	Biosem	99,33	100,7	0,67	-	AB
4.	Biohumussol	100,00	101,4	1,33	-	B
5.	Biosem + Biohumussol	98,00	99,3	-0,67	-	A
6.	Adam LQD	96,67	98,0	-2,00	-	A
DL (p 5%)				2,79		
DL (p 1%)				3,97		
DL (p 0,1%)				5,75		

În momentul când a fost evaluată energia germinativă, pe suprafața cariopselor nu s-au identificat agenți patogeni.

În momentul citirii facultății germinative, pe suprafața semințelor s-a identificat ciuperca *Fusarium* sp., la două dintre variantele experimentale.

În egală măsură (4%) atacul de fuzarioză s-a semnalat la varianta netratată și la varianta tratată cu Biosem+Biohumussol (Figura 2).

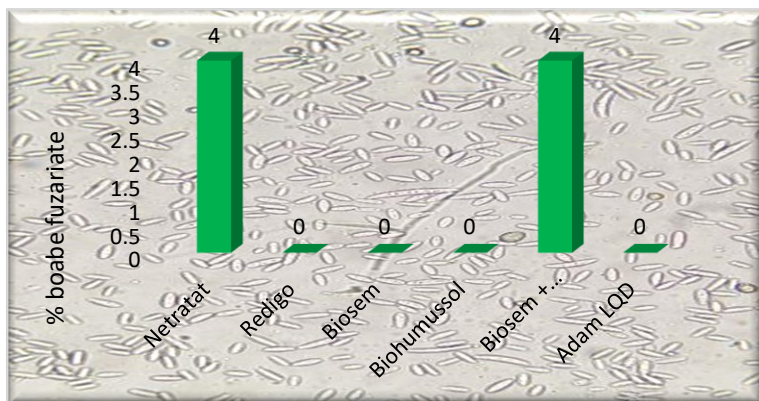


Figura 2. Frecvența boabelor atacate de *Fusarium* sp.

Eficacitatea tratamentelor la sămânță este demonstrată prin procentul de plante răsărite în câmp. Din datele prezentate în tabelul 3 putem concluziona că cea mai bună protecție a seminței a oferit-o produsul Redigo, cu un procent de 96% plante răsărite.

Dintre produsele neconvenționale folosite, la varianta la care s-a aplicat produsul Biohumussol s-a înregistrat cel mai mare procent de plante răsărite (92%). Procentul redus de răsărire la unele variante poate fi pus pe seama faptului că în teren s-au identificat plante putrezite atacate de *Fusarium* (1% la varianta netratată, varianta cu Biosem și Biohumussol), dar și datorită prezenței în sol a viermilor sârmă și a atacului de ciori.

Tabelul 3

Influența tratamentului la sămânță asupra răsăririi plantelor

Nr. crt.	Varianta	Plante răsărite (%)	% față de martor	Dif. față de martor	Semnif. dif.
1.	Netratat	90,00	100,0	0,00	Mt.
2.	Redigo	96,00	106,7	6,00	-
3.	Biosem	82,33	91,5	-7,67	-
4.	Biohumussol	92,00	102,2	2,00	-
5.	Biosem + Biohumussol	86,33	95,9	-3,67	-
6.	Adam LQD	90,00	100,0	0,00	-
DL (p 5%)				12,96	
DL (p 1%)				18,42	
DL (p 0,1%)				26,67	

În urma observațiilor efectuate s-a dovedit din nou eficiența produselor chimice în prevenirea atacului de agenți patogeni la nivelul cariopselor, dar și protecția oferită acestora până la răsărire.

Biofungicidele constituie o alternativă prietenoasă cu mediul și care aplicate la anumite culturi conferă rezultate apropiate variantelor la care se aplică fungicide clasice și superioare variantelor netratate.

Dintre biofungicidele utilizate în această experiență cele mai bune valori s-au înregistrat la varianta la care s-a aplicat produsul Biohumussol.

BIBLIOGRAFIE

1. JACOMETTI M. A., S. D. WRATTEN, M. WALTER, 2010. Review: Alternatives to synthetic fungicides for *Botrytis cinerea* management in vineyards, Alternative fungicides for Botrytis cinerea Australian Journal of Grape and Wine Research 16, 154–172
2. MÓNACO CECILIA, M. I. A. ODEH, 2006. Biological control of gray mold, blue mold and rhizopus soft rot on grape, pear, kiwi, strawberry by *Trichoderma harzianum*, PhD Thesis.
3. NAGY ELENA, I. CĂBULEA, I. HAȘ, 2004, Cercetări privind genotipul gazdă în îmbolnăvirea cu *Fusarium* sp. a porumbului, 12 pag.
4. ***<http://www.verdon.ro/tratament-samanta/fungicid-tratament-samanta-redigo-pro-170-fs-5-litri.htm>
5. ***<https://www.cel.ro/pamant-flori-si-ingrasaminte/adam-lqd-10l-biostimulator-de-inradacinare-pentru-rasaduri-butasi-si-arbusti-fructiferi-pMiQwNDMtMg-l/>
6. ***<https://fermierulistet.ro/product/bioseme-20l/>
7. *** <https://biohumus.ro/produs/biohumussol/>

MONITORIZAREA SPECIILOR DĂUNĂTOARE CULTURII PORUMBULUI, LA DIFERITE ALTITUDINI, ÎN CONDIȚIILE CLIMATICE ALE ANULUI 2023

Dr. ing. Adina-Daniela TĂRĂU, Dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN,
Dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, Dr. ing. Loredana SUCIU, Dr. ing. Felicia CHEȚAN,
Dr. ing. Andrei VARGA

Abstract

Altitude can influence the occurrence of pests, in two geographically close locations. At higher altitudes, temperatures can drop and atmospheric pressure can be different, which can affect pest life cycles and development. At ARDS Turda, the evolution of adults of different species of lepidoptera and coleoptera pest at corn crops was monitored, in two experimental plots with different altitudes. For the most of the analyzed species, a decrease in the number of adults was observed with increasing altitude. It is important to take into account, in addition to the climatic conditions, the variations in altitude, in the development of pest monitoring and control strategies.

Producția culturilor de câmp, în general, și a porumbului, în special, poate fi afectată de o serie de factori biotici și abiotici. Schimbările climatice ar putea să crească intensitatea și frecvența factorilor de stres abiotic și biotic (SALIKA și RIFFAT, 2021). Fiecare grad suplimentar de creștere a temperaturii ar putea duce la creșterea pierderilor de producție datorate insectele dăunătoare, cu 10-25% (SHRESTHA, 2019). Aceste pierderi și costurile de combatere reprezintă cea mai mare alocare de resurse în producția de porumb la nivel mondial.

Monitorizarea dăunătorilor este un prim pas fundamental (WU și colab., 2022) în crearea unui program adecvat de management integrat al dăunătorilor (IPM). În cadrul acestui program, scopul final al monitorizării insectelor dăunătoare este de a oferi fermierilor un instrument practic de luare a deciziilor (PRETI și colab., 2021). Dintre diferitele metode utilizate în monitorizarea dăunătorilor, cele mai populare și utilizate pe scară largă sunt capcanele cu feromoni sexuali pentru capturarea selectivă a speciilor.

Datele de apariție a adulților pot varia de la o locație la alta deoarece, deși acestea pot fi apropiate din punct de vedere geografic, momentul apariției adulților poate fi afectat de altitudine, latitudine, pantă și alți factori de mediu. Altitudinea are efecte directe atât asupra fenologiei insectelor (GROZEA și colab., 2009), cât și asupra plantelor. Legea bioclimatică a lui Hopkins spune că evenimentele fenologice, cum ar fi momentul înfloririi sau de apariție a adulților, sunt de obicei întârziate cu patru zile pentru fiecare creștere de 122 m în altitudine (HOPKINS, 1919). Temperatura este cea mai importantă dintre factorii climatici, care scade cu aproximativ 0,5–0,6°C, la

fiecare 100 m de creștere a altitudinii (COULSO și colab., 1976). SHRESTHA, (2019) afirmă că o creștere cu 1°C a temperaturii ar permite extinderea arealului de răspândire a insectelor cu 200 km spre nord (în emisfera nordică) sau cu 40 m în sus (în altitudine).

Amplitudinea mare a variației altitudinilor în Podișul Transilvaniei, a determinat inițierea acestei cercetări, având ca scop, influența altitudinii din două locații apropiate geografic asupra zborului populațiilor speciilor dăunătoare culturii porumbului.

În perioada mai-octombrie 2023, în câmpurile experimentale ale SCDA Turda (Figura 1), s-a monitorizat evoluția adulților diferitelor specii de lepidoptere și coleoptere dăunătoare culturilor de porumb, în două parcele experimentale, la altitudini diferite (372 m și 413 m).



Figura 1. Câmpurile experimentale de la SCDA Turda, la diferite altitudini

Sursa: www.google.com/maps

În condițiile climatice ale anului 2023 (Tabelul 1), speciile de insecte preponderente din cultura de porumb, înregistrate la capcanele cu feromoni sexuali au fost: *Autographa gamma* L., *Ostrinia nubilalis* Hbn., *Helicoverpa armigera* Hubner, *Agrotis segetum* Den. & Schiff. și *Diabrotica v. virgifera* LeConte.

Capcanele cu feromoni sexuali au fost achiziționate de la Institutul de Cercetări în Chimie "Raluca Ripan" din Cluj-Napoca pentru: *Agrotis segetum*, *Autographa gamma*, *Ostrinia nubilalis* și *Diabrotica v. virgifera* și de la Csalomon, Ungaria pentru specia *Helicoverpa armigera*. Capcanele au fost amplasate randomizat, la distanță de 50 m între ele, feromonul a fost schimbat la 4 săptămâni, placa adezivă la 2 săptămâni, iar observațiile s-au efectuat de două ori pe decadă. La data instalării capcanelor, 23 mai, zborul

adulților era început pentru speciile *Autographa gamma*, *Agrotis segetum* și *Helicoverpa armigera*; practic, se poate spune că, imediat după răsărirea plantelor.

Tabelul 1

Condițiile climatice de la SCDA Turda, 2023

Luna	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Octombrie
Temperatura medie aer (°C)						
Media lunară	15,4	19,0	21,8	22,1	19,0	14,0
Media 65 ani	15,0	18,0	19,8	19,5	15,2	9,8
Abaterea	0,4	1,0	2,0	2,6	3,8	4,2
Caracterizare	normal	călduros	cald	cald	cald	cald
Precipitații (mm)						
Media lunară	33,2	144,5	85,8	98,5	116,1	19,8
Media 65 ani	69,4	84,6	78,0	56,1	42,4	35,4
Abaterea	-36,2	59,9	7,8	42,4	73,7	-15,6
Caracterizare	excesiv de secetos	excesiv de ploios	normal	excesiv de ploios	excesiv de ploios	foarte secetos

Sursa datelor primare: Stația meteorologică Turda (longitudinea: 23°47'; latitudinea 46°35'; altitudinea 427 m)

Din datele prezentate în Figura 2, se observă diferențe în evoluția zborului speciilor menționate mai sus. Astfel, adulții speciei *Ostrinia nubilalis* au apărut în cultură cu 5 zile mai repede, la altitudinea mai joasă (372 m), zborul maxim înregistrându-se în aceeași perioadă, la ambele altitudini. Pentru specia *Agrotis segetum*, primul maxim de zbor a avut loc mai repede cu o săptămână, la altitudinea mai joasă (372 m). Adulții speciei *Helicoverpa armigera* au înregistrat al doilea maxim de zbor mai repede cu o săptămână la altitudinea mai înaltă (413 m).

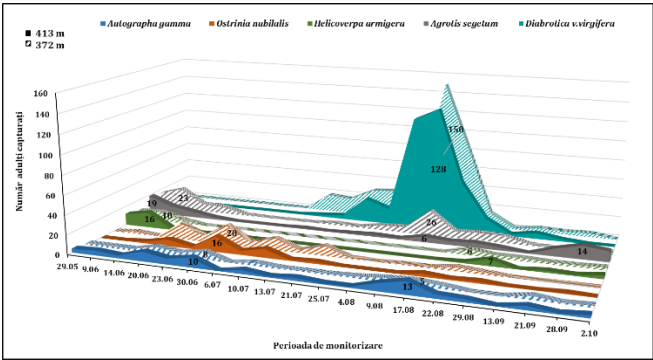


Figura 2. Dinamica zborului adulților speciilor capturate la capcanele cu feromoni sexuali, din cultura de porumb, la diferite altitudini, în condițiile climatice din 2023

Conform cu literatura de specialitate, în cazul speciilor *Diabrotica v. virgifera*, *Agrotis segetum* și *Ostrinia nubilalis*, s-a observat o scădere a numărului de adulți odată cu creșterea altitudinii (Figura 3).

Abundența speciei *Autographa gamma* este mult mai mare la altitudinea mai înaltă (Figura 3). Datorită caracterului migrator al lepidopterei *Autographa gamma* este foarte dificil de abordat problema de prognozare prin monitorizarea acestei specii. Variațiile numărului de adulți al acestei specii, fac dificilă evidențierea corectă a numărului de generații și al masculilor capturați (COROIU, 1988). În Marea Britanie este considerată cea mai abundentă lepidopteră migratoare de altitudine înaltă (CHAPMAN și colab., 2010).

În cazul speciei *Helicoverpa armigera*, abundența a fost sensibil mai mare la altitudinea mai înaltă (Figura 3). Rezultate similare au obținut și KIM și colab. (2018), într-un studiu pe patru ani, abundența speciei fiind mai mare la altitudini înalte. După FENG și colab. (2009), adulții acestei lepidoptere selectează altitudinile optime, unde temperatura și direcția vântului sunt favorabile.

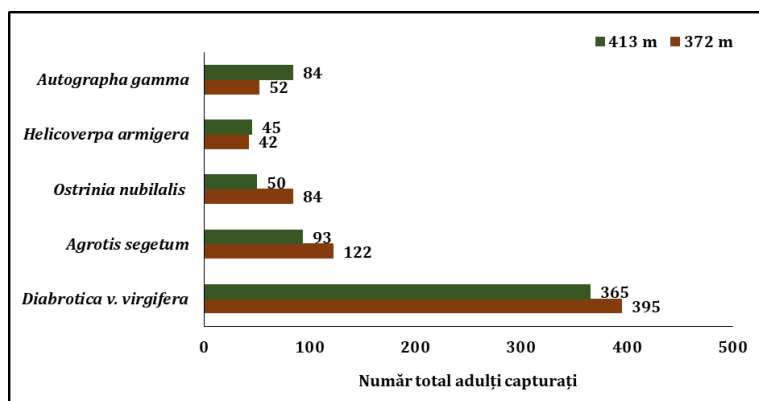


Figura 3. Abundența speciilor prezente la cultura de porumb, la altitudini diferite (SCDA Turda, 2023)

La altitudini mai mari, temperaturile pot scădea, iar presiunea atmosferică poate fi diferită, ceea ce poate afecta ciclurile de viață și dezvoltarea dăunătorilor.

De multe ori, chiar și variațiile reduse ale altitudinii între locații apropiate din punct de vedere geografic, pot determina diferențieri în evoluția dăunătorilor. Prin urmare, aceste aspecte trebuie avute în vedere, pentru a sincroniza în mod corespunzător activitățile de monitorizare și gestionarea mai eficientă a populațiile de insecte.

BIBLIOGRAFIE

1. CHAPMAN J.W., R.L. NESBIT, L.E. BURGİN., D.R. REYNOLDS, A.D. SMITH, D.R. MIDDLETON, J.K. HILL, 2010. Flight orientation behaviors promote optimal migration trajectories in high-flying insects, *Science* 327, 682-685
2. COROIU I., 1988. Date noi privind capturarea masculilor de *Autographa gamma* L. (Lepidoptera: *Noctuidae*) cu ajutorul feromonului sexual specific, a IV-a Conferință Națională de Entomologie, Cluj-Napoca, 403-412.
3. COULSON J. C., J.C. HOROBIN, Jennifer BUTTERFIELD, G. R. J. SMITH, 1976. The maintenance of annual life-cycles in two species of *Tipulidae* (Diptera); a field study relating development, temperature and altitude, *The Journal of Animal Ecology*, 215-233.
4. FENG HONGQIANG, X. WU, B. WU, K. WU, 2009. Seasonal migration of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: *Noctuidae*) over the Bohai sea, *Journal of Economic Entomology*, 102(1), 95-104.
5. GROZEA IOANA, R. STEF, A. CARABET, A. M. VIRTEIU, S. DINNSEN, C. CHIS, L. MOLNAR, 2009. The influence of weather and geographical conditions on flight dynamics of WCR adults, *Communication in Agricultural and Applied Biological Science*, 75(3), 315-322.
6. HOPKINS ANDREW D., 1919. The bioclimatic law as applied to entomological research and farm practise. *The Scientific Monthly*, 8(6), 496-513.
7. KIM JUIL, M. KWON, K. J. PARK, R. MAHARJANM, 2018. Monitoring of four major lepidopteran pests in Korean cornfields and management of *Helicoverpa armigera*, *Entomological Research*, 48(4), 308-316.
8. PRETI MICHELE, F. VERHEGGEN, S. ANGELI, (2021). Insect pest monitoring with camera-equipped traps: Strengths and limitations, *Journal of pest science*, 94(2), 203-217.
9. SALIKA RAMAZAN, J. RIFFAT, 2021. Abiotic stress responses in maize: a review, *Acta Physiologiae Plantarum*, 43(9), 130.
10. SHRESTHA SAROJ, 2019. Effects of climate change in agricultural insect pest, *Acta Scientific Agriculture*, 3(12), 74-80.
11. WU QIULIN, J. ZENG, K. WU, 2022. Research and application of crop pest monitoring and early warning technology in China, *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*, 9(1), 19-36.
12. ***www.google.com/maps.

INFLUENȚA DENSIMII PLANTELOR ȘI A SCHIMBĂRILOR CLIMATICE, ASUPRA PRODUCȚIEI DE BOABE LA HIBRIDII DE PORUMB SEMI-TIMPURII, ÎN CONDIȚIILE DE LA SCDA TURDA

Dr. ing. Voichița HAȘ, Dr. ing. Carmen VANA, Dr. ing. Andrei VARGA,
Dr. ing. Nicolae TRITEAN, Dr. biol. Roxana CĂLUGĂR, Dr. ing. Florin RUSSU,
Drd. ing. Ancuța CECLAN, Dr. ing. Alina SIMON

Abstract

Maize is the most sensitive cereal crop species to variations in plant density. The sowing density of maize hybrids should be chosen in such a way as to obtain the maximum grain yield without affecting the quality of the elements of yield. The present study was carried out from 2021 to 2023, at the Agricultural Research and Development Station (ARDS) Turda, to investigate the impact of climate changes and the four plant densities on the behavior of ten maize hybrids, registered in recent years. Experimental design was split-plot, each block was replicated three times. The obtained results indicate that the climatic conditions of the three years of field trial had a higher impact on the grain yield of the ten hybrids compared to the influence of the four plant densities. The year with the most favorable conditions for maize cultivation was 2021, with a density of more than 70,000 plants/ha. Although several production characters were reduced by increasing density, this decrease did not influence the yield level, because of the higher number of plants per unit area. In conclusion, the tolerance of modern hybrids to high densities and climate changes, in non-irrigated conditions was improved, by important changes in the characteristics of plants and ears in the hybrids: Turda 380, Turda 2020, Turda 335 and the new hybrid SUR 18 /3.

Dintre plantele de cultură care aparțin familiei *Gramineae*, porumbul este cea mai sensibilă specie cu privire la variațiile desimii plantelor. Pentru ca hibridii de porumb să-și manifeste pe deplin capacitatea de producție, este necesar să se cunoască modul în care plantele interacționează, morfologic și fiziologic, cu tehnologia de cultură și condițiile de mediu, astfel încât resursele de care dispun să fie utilizate cât mai eficient.

Desimea de semănat la porumb este una dintre cele mai importante practici culturale care influențează atât producția de boabe, cât și alte caractere agronomice importante. Deși reacția pozitivă a porumbului la mărirea desimii de semănat a fost demonstrată experimental, influența acestui factor a fost apreciată mult timp după aspectul și mărirea știuleților și nu prin prisma producției realizate. Dacă nivelul superior al producției biologice se realizează la un spațiu de nutriție maxim, în cazul producțiilor ridicate de boabe la hectar, intervine desimea, care în complexul de factori

agrotehnici deține un rol important (TOKATLIDIS și colab., 2011; TINCA, 2017).

Selecția genotipurilor tolerante la desime mare de semănat se realizează în funcție de: vigoarea plantei, coincidența la înflorit, capacitatea de a forma cel puțin un știulete bine dezvoltat și complet acoperit cu boabe, plante sănătoase și verzi la maturitate, rezistența la cădere și frângere (TROYER, 1994). Prolificitatea plantelor contribuie la creșterea producției și a stabilității acesteia în diferite condiții ecologice și tehnologice, prin diminuarea efectelor interacțiunilor dintre genotip și mediul de cultură (CÂMPEAN, 2009; TOKATLIDIS și colab., 2011; TINCA, 2017)

Prezentul studiu redă comportarea hibrizilor de porumb creați la S.C.D.A. Turda la diferite desimi de semănat. Nu există o recomandare unică pentru o desime de semănat, aceasta fiind aleasă în funcție de factorii de mediu, precum și de anumite elemente controlabile, cum ar fi fertilitatea solului, tipul asolamentului, hibridul ales, data și modul de semănat etc.

În continuare o să amintim o parte dintre factorii pe care trebuie să-i avem în vedere pentru stabilirea desimii de semănat:

- **Grupa FAO.** În general, **hibrizii timpurii** necesită desimi mai mari ale plantelor față de hibrizii tardivi, pentru realizarea unor producții ridicate (Tollenaar, 1992). Această recomandare se explică prin talia mai redusă a hibrizilor timpurii, numărul mai mic de frunze și implicit suprafața foliară mai mică și, ca urmare, prezintă mai puține probleme de auto-umbrire decât hibrizii tardivi. În cazul hibrizilor timpurii, prin mărirea numărului de plante la unitatea de suprafață, crește indicele de suprafață foliară care asigură recepția sporită a radiației solare, condiție esențială pentru mărirea producției de boabe.

- **Zona de favorabilitate.** Există numeroase lucrări în care se specifică faptul că desimea optimă a plantelor este mai mare în zona de centru și central-nordică a țării (VANA și colab. 2021), în comparație cu cea din regiunile de sud și sud-vest (SARCA, 2004). Această concluzie se explică prin fenomenul de scădere a cantității de energie luminoasă disponibilă pe măsură ce se merge mai spre nord (HAȘ și colab., 2021). Prin urmare, cantitatea mai mică de radiație solară și durata perioadei de vegetație mai scurtă din zonele centrale și nordice ale țării, obligă fermierii să cultive hibrizi de porumb timpurii, la desimi mai mari, optime pentru acele regiuni. Înghețurile de la sfârșitul primăverii și de la începutul toamnei, reduc durata perioadei de vegetație a porumbului în Câmpia Transilvaniei, iar temperaturile blânde de primăvară și vară limitează creșterea vegetativă a porumbului (SARCA, 2004; HAȘ și colab., 2022). Ambii factori contribuie la creșterea producției de boabe în cazul cultivării porumbului la desimi mai mari de 70.000 plante/ha (TINCA, 2017).

- **Data semănatului.** Porumbul semănat timpuriu, în zona centrală și de nord a țării, este supus temperaturilor mai scăzute ale solului și ale aerului în primele etape de dezvoltare (HAȘ și colab., 2021). Numărul mic de unități termice pe zi face ca plantele să crească încet, deoarece temperaturile mai scăzute limitează creșterea. După SANGOI (2000), la porumbul semănat devreme, s-a observat apariția mai timpurie a stigmatelor, când necesarul de umiditate atmosferică este de obicei mai mic, scăzând riscul de stres la umiditate, ceea ce ar putea fi o soluție pentru mărirea toleranței la creșterea desimii plantelor.

- **Disponibilitatea apei.** Disponibilitatea apei este probabil cel mai important factor (în condiții de neirigat) care afectează luarea unor decizii privind desimea de semănat. Precipitațiile, respectiv umiditatea din sol și desimea plantelor, interacționează, în special, în timpul perioadei vegetative a culturii (de la 30 cm înălțime până la apariția stigmatelor). Odată cu creșterea desimii plantelor, crește indicele suprafeței foliare și, în consecință, consumul de apă. Prin utilizarea unor desimi mari de semănat, în condiții de neirigare a culturii, poate crește stresul hidric al plantelor, ceea ce are ca efect reducerea considerabilă a producției de boabe, mai ales dacă lipsa de apă coincide cu perioada de apariție a stigmatelor. În condițiile actuale, în care a crescut frecvența anilor cu temperaturi atmosferice ridicate și distribuția neregulată a precipitațiilor, este recomandabilă practicarea unor desimi mai reduse de semănat, în acest mod, se va reduce competiția pentru apă, prevenind fenomenul de protandrie care ar putea duce la sterilitate, fenomen observat recent, în anii 2022 și 2023, la Turda.

Arhitectura plantei. Arhitectura plantei devine tot mai importantă în condițiile intensivizării culturii. Folosirea efectivă a unor desimi sporite, impune în primul rând modificarea structurii interioare a lanului și a orientării frunzelor. Plantele cu frunzele de deasupra știuletelui orientate la 20-30° față de verticală pe întreaga lor lungime (frunze erecte) și cu o orientare normală a frunzelor de sub știulete, vor fi cele mai avantajoase structuri ale lanurilor (HAȘ și colab., 2021).

După TOKATLIDIS și colab. (2011), potențialul capacității de producție nu s-a schimbat, ceea ce ar diferenția hibridii recent apăruiți față de cei mai vechi, ar fi toleranța acestora la desimi de cultură ridicate, desimi care în ultimii 70 de ani au crescut de la 3 plante/m² la 7 plante/m². Această caracteristică este corelată și cu toleranța noilor hibridi de porumb la stresul abiotic și biotic; această toleranță nefiind relevantă pentru producția/plantă.

Realizările deosebite obținute la SCDA Turda în ameliorarea porumbului și crearea unor hibridi cu un înalt potențial de producție, ne-au determinat să testăm toleranța acestor genotipuri recent create la desimi ale plantelor peste limita optimă (≥ 70.000 pl/ha).

Materialul biologic din cadrul acestui studiu a fost reprezentat de 10 hibrizi de porumb semitimpurii creați la S.C.D.A. Turda, după anul 2010 (tabelul 1). Hibrizii se caracterizează printr-o perioadă de vegetație specifică grupei FAO 360 – 380, grupă care se încadrează în disponibilitățile termice limitate, specifice zonei de 1200– 1300° C.

Tabelul 1

Materialul biologic luat in studiu - hibrizii de porumb creati la S.C.D.A. Turda

Nt. crt	Denumirea hibridului	Anul omologării	Tipul hibridului	Grupa (FAO) de precocitate
1.	Turda 248	2012	HS	(300) Semitimpuriu
2.	Turda Star	2005	HT	(370) Semitimpuriu
3.	Turda 332	2014	HS	(380) Semitimpuriu
4.	Turda 344	2017	HT	(380) Semitimpuriu
5.	Turda 335	2021	HS	(380) Semitimpuriu
6.	Turda 2020 (adrofertil)	2021	HS	(380) Semitimpuriu
7.	Turda 2020 (androsteril)	2021	HS	(380) Semitimpuriu
8.	Turda 380	2022	HS	(380) Semitimpuriu
9.	SUR 18/399	ISTIS (anul 3)	HS	(390) Semitimpuriu
10.	HST 148	ISTIS (anul 3)	HS	(390) Semitimpuriu

Experimentul s-a derulat în condițiile de la S.C.D.A. Turda, pe parcursul a trei ani (2021-2023) și în condiții de neirigare. S-a avut în vedere studiul a trei factori și anume: factorul an (condiții climatice - A) cu trei graduări, factorul desime (D) cu patru graduări și factorul hibrid (H) cu zece graduări. Fiecare bloc s-a semănat în 3 repetiții, suprafața recoltabilă a parcelei a fost de 7 m². Pentru biometrizări s-au analizat câte 20 plante plante/parcelă, precum și 20 știuleți, la recoltare. Compararea mediilor s-a efectuat pe baza gradului de semnificație al diferențelor (DL) după calculul analizei varianțelor, pentru o experiență de tip polifactorial cu parcele subdivizate.

Pentru cultura porumbului în Podișul Transilvaniei, studiul condițiilor climatice are o importanță deosebită, deoarece în aceste zone cu resurse termice limitate, respectiv suma gradelor termice utile (>10 °C) din cursul perioadei de vegetație a porumbului (Σ sub 1300 °C), influențează negativ atât prima parte a perioadei de vegetație (răsărirea neuniformă a plantelor și pornirea lor în vegetație), cât și procesele generative (înflorit, apariția stigmatelor, umplerea boabelor) și lungimea perioadei de vegetație (umiditatea boabelor la recoltare).

Rezultatele experimentale obținute au fost influențate de unele particularități climatice ale celor trei ani de experimentare - 2021, 2022, 2023 (Figura 1). Anul 2021, se poate caracteriza ca un an favorabil culturii

porumbului. Din punct de vedere al evoluției temperaturilor din lunile aprilie-septembrie poate fi apreciat ca un an călduros (+131,5 °C față de normală), iar în ceea ce privește regimul pluviometric, un an puțin ploios (+3,8 mm), luna iunie secetoasă, iar luna iulie excesiv de ploioasă.

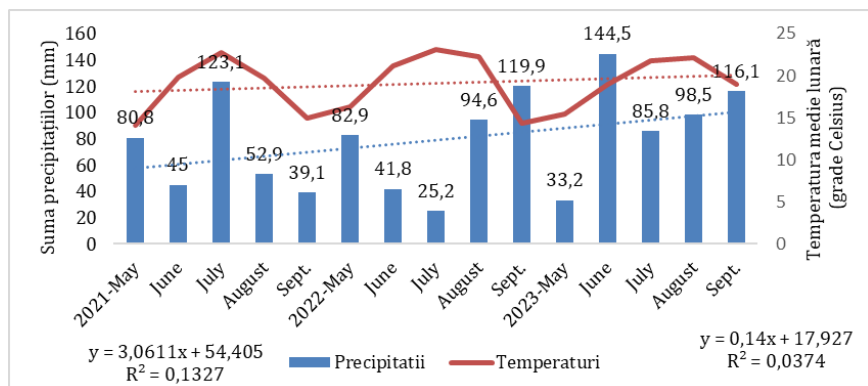


Figura 1. Regimul termic și pluviometric din perioada de vegetație a porumbului, la Turda (2021-2023)

Sursa datelor primare: Stația meteorologică Turda
(longitudinea: 23°47'; latitudinea 46°35'; altitudinea 427 m)

Anul 2022 s-ar putea caracteriza ca un an cald în perioada de vegetație a porumbului (+293,3 °C față de normală), și cu un regim pluviometric deficitar, în lunile iunie și iulie, luni excesiv de secetoase, care au avut o influență negativă atât la dezvoltarea vegetativă a plantelor cât și asupra capacității de producție a hibrizilor. Lunile august și septembrie au fost excesiv de ploioase, ceea ce a dus la prelungirea perioadei de vegetație a porumbului, prin încetinirea ritmului de pierdere a apei din boabe.

Anul 2023 se poate caracteriza (în general), din punct de vedere a temperaturii un an cald (+295,6 °C față de normal), iar din punct de vedere al umidității solului printr-o slabă aprovizionare hidrică în lunile mai și iunie. Seceta din luna mai a determinat răsărirea neuniformă a plantelor și dezvoltarea lentă a acestora. Lunile august și septembrie, la fel ca și în anul 2022, au fost excesiv de ploioase, determinând prelungirea perioadei de vegetație.

În cei trei ani experimentali, au fost analizate patru desimi de semănat: desimea I - 60.000 plante/ha; desimea a II-a - 70.000 plante/ha; desimea a III-a - 80.000 plante/ha și desimea a IV-a - 90.000 plante/ha.

Elementele tehnologice aplicate: asolament cu rotație de trei ani: soia → grâu → porumb, lucrările solului: arătură de toamnă și o nivelare

superficială primăvara timpuriu cu ajutorul combinatorului, fertilizare minerală cu 400 kg s.b./ha îngrășământ complex de tipul N:P:K: 27:13,5:0 aplicat într-o singură repriză la pregătirea patului germinativ, erbicidat preemergent cu 1,5 l/ha (s.a. metolachlor 960 g/l) și postemergent 2 l/ha (s.a. tembotrione 44 g/l și isoxadifen-etil 22 g/l) în fenofaza de 6-8 frunze. Combaterea buruienilor a fost completată și de o prașilă mecanică.

Analiza varianței pentru producția de boabe, umiditatea boabelor la recoltare și MMB, indică faptul că toți factorii analizați precum și interacțiunea dintre factori au avut o influență semnificativă asupra caracterelor analizate (Tabelul 2). Factorul ani a avut ponderea cea mai mare ca influență atât asupra producției de boabe (76,2%), cât și a umidității boabelor la recoltare (82,4%). Desimea plantelor, precum și interacțiunea dintre an și desime au avut o influență distinct semnificativă asupra celor trei caractere luate în analiză, dar ponderea acestora a fost foarte redusă fiind cuprinsă între 0,2 și 2,3%. Se remarcă influența distinct semnificativă a hibridului, precum și a interacțiuni dintre an x hibrid, desime x hibrid și tripla interacțiune an x desime x hibrid asupra producției de boabe și a umidității boabelor la recoltat. În cazul MMB-ului, hibridul a avut cea mai puternică influență, contribuind cu o cotă de 42,6% la manifestarea acestui caracter, comparativ cu cota de contribuție a anului de numai 26,5% și a desimii plantelor de 1,2%.

Schimbările climatice din cei trei ani în care au fost testați cei zece hibridi, și-au pus amprenta, prin distribuția deficitară a precipitațiilor, atât asupra capacității de producție, cât și asupra umidității boabelor la recoltat, și a masei a 1000 de boabe (Tabelul 3). Pentru porumbul cultivat în Câmpia Transilvaniei, sunt mai păgubitoare secetele din lunile iunie și iulie așa cum au fost în anul 2022 (-42,8 mm iunie și -52,8 mm iulie), deoarece coincid cu o perioadă critică pentru apă și anume etapa generativă (aparitia organelor de reproducere, fecundarea, formarea și umplerea boabelor), fapt care este susținut și de SARCA (2004). Perioadele excesiv de ploioase din lunile august și septembrie (2022 și 2023), au avut ca efect încetinirea ritmului de pierdere a apei din boabe și prelungirea perioadei de maturare a boabelor (data recoltatului 25.10.2023).

Tabelul 2

Analiza varianțelor pentru producția de boabe, umiditatea boabelor la recoltare și MMB (Turda, 2021-2023)

Sursa variației	GL	Producția de boabe Kg/ha		Umiditatea boabelor la recoltare (%)		MMB (g)	
		s ² Semnif.	Contribuția factorilor (%)	s ² Semnif.	Contribuția factorilor (%)	s ² Semnif.	Contribuția factorilor (%)
Totală	359						
Ani (A)	2	1506,8**	76,2	7941,2**	82,4	458,1**	26,5
Eroare (A)	4		0,1		0		0,1
Desimi (D)	3	7,4**	0,4	5,7**	0,2	11,0**	1,2
A x D	6	12,3**	1,4	25,4**	2,0	10,8**	2,3
Eroare (D)	18		0,4		0,2		0,6
Hibrizi (H)	9	159,4**	11,2	45,9**	5,8	142,1**	42,6
A x H	18	32,2**	4,5	14,5**	3,7	25,7**	15,4
D x H	27	7,6**	1,6	2,6**	1,0	1,3	1,2
AxDxH	54	5,9**	2,5	1,9**	1,5	1,6	2,9
Eroare (H)	216		1,7		3,0		7,2
NS = nesemnificativ pentru P<0,5%; *** = foarte semnificativ pentru P>0,1%.							

Tabelul 3

Influența factorului an asupra producției de boabe, a umidității boabelor la recoltare și MMB

Factorul ani (A)	Producția de boabe (kg/ha)		Umiditatea boabelor la recoltare (%)		MMB (g)	
	Kg/ha	Dif. ±	%	Dif. ± .	g	Dif. ±
2021	10968	2909***	22,26	3,02**	277,1	18,6***
2022	5947	-1842 ⁰⁰⁰	19,20	-	235,6	-22,9 ⁰⁰⁰
2023	6722	-1067 ⁰⁰	16,23	-3,00 ⁰⁰	262,9	4,3*
Media	7789	Mt.	19,23	Mt.	258,5	Mt.
DL (p 5%)		541,0		0,13		3,9
DL (p 1%)		895,0		0,22		6,4
DL (p 0.1%)		1674,0		0,41		12,0

Răspunsul plantelor la acțiunea secetei și a arșiței din anii 2022 și 2023, a fost diferit. Rezistența la secetă este un caracter complex, care

depinde de o serie de particularități anatomice și însușiri fiziologice: capacitatea de reținere a apei și de refacere după secetă, profunzimea și dezvoltarea sistemului radicular, masa foliară, portul frunzelor, prezența unor formațiuni celulare protectoare la suprafața frunzei (TROYER, 2000; SARCA, 2004; HAȘ și colab., 2021). Aceste caractere sunt specifice celor mai noi hibrizi creați la S.C.D.A. Turda, astfel că hibrizii Turda 380, Turda 2020 și noul hibrid SUR 18/399 au depășit semnificativ media, în toți cei trei ani de experimentare (Tabelul 4). Dintre cei trei hibrizi s-a remarcat prin stabilitatea producției ridicată hibridul Turda 380, a cărui caracteristică de a forma mai mult de un știulete pe plantă îi conferă în mod sigur această stabilitate.

Tabelul 4

**Influența interacțiunii dintre Hibrizi x Anii de experimentare
asupra producției de boabe**

Anii	2021		2022		2023	
Hibridul	kg/ha	Semnif.	kg/ha	Semnif.	kg/ha	Semnif.
Media	10698	Mt.	5947	Mt.	6722	Mt.
1.Turda 248	9802	-896 ⁰⁰⁰	5197	-750 ⁰⁰	6838	116
2. Turda Star	8178	-2520 ⁰⁰⁰	5085	-862 ⁰⁰⁰	5669	-1053 ⁰⁰⁰
3.Turda 332	10909	211	5217	-730 ⁰⁰	4806	-1915 ⁰⁰⁰
4.Turda 344	10440	-258	6259	312	6670	-52
5.Turda 335	11295	597*	6365	418	7058	336
6.Turda 2020 (androfertil)	11325	627*	6292	345	7761	1039***
7.Turda 2020 (androsteril)	10821	123	5479	-468	7144	422
8. Turda 380	12122	1424***	7317	1370***	7290	568*
9.SUR 18/399	10933	235	6494	547*	7580	858***
10.HST 148	11155	457	5764	-183	6402	-320
DL (p 5%) = 496; DL (p 1%) = 655; DL (p 0.1%) = 841						

În condiții climatice favorabile culturii porumbului, hibrizii Turda 380 (1424***), Turda 2020 (androfertil) (627*) și Turda 335 (597*) au realizat producții de peste 11000 kg/ha, depășind foarte semnificativ și semnificativ media pe an a hibrizilor.

Dintre cei zece hibrizi experimentați s-au remarcat prin producții semnificativ mai mari în condiții de secetă, hibrizii prezentați în Tabelul 5.

Condițiile de mediu mai puțin favorabile exprimării potențialului de producție al plantei au evidențiat genotipurile mai bine adaptate la secetă. Și în acest caz, cei mai rezistenți la secetă s-au dovedit a fi hibrizii recent omologați Turda 380, Turda 335, Turda 2020 și hibridul de perspectivă SUR 18/399 (Tabelul 5).

Impactul creșterii desimii plantelor a fost în general, nesemnificativ asupra producției de boabe, dar cantitatea de boabe realizată la desimea de 70.000 plante/ha a fost mai mare (+191 kg/ha) față de medie și foarte aproape de pragul de semnificație (Tabelul 6). Desimile plantelor de 80.000 plante/ha și 90.000 plante/ha au avut ca efect scăderea producției cu 132 kg/ha, respectiv 168 kg/ha comparativ cu media desimilor și cu 324 kg/ha și 359 kg/ha comparativ cu producțiile obținute la desimea de 70.000 plante/ha. Desimea de 90.000 plante/ha a influențat semnificativ prelungirea perioadei de vegetație exprimată prin creșterea umidității boabelor la recoltare (0,21 %*), precum și scăderea distinct semnificativă a masei a 1000 de boabe (-5,2 g⁰⁰).

Tabelul 5

Producția de boabe realizată de unii dintre hibrizii, recent omologați, în condiții de secetă

Anii	2022		2023	
Hibridul	Kg/ha	Semnif.	Kg/ha	Semnif.
Media	5918	Mt.	6621	Mt.
5.Turda 335	6365	446**	6975	354*
6.Turda 2020 Nrf	6292	374*	7595	974***
8.Turda 380	7483	1565***	7373	752***
9.SUR 18/399	6487	568***	7330	709***

DL (p 5%) = 313; DL (p 1%) = 412; DL (p 0.1%) = 530

Tabelul 6

Influența factorului densitate asupra producției de boabe, umidității boabelor la recoltare și asupra MMB-ului (Turda, 2021-2023)

Factorul desime (D)	Producția de boabe		Umiditatea boabelor la recoltare		MMB	
	Kg/ha	±Mt.	%	±Mt.	g	±Mt.
60.000 pl/ha	7799	109	19,16	-0,07	261,9	3,4
70.000 pl/ha	7881	191	19,20	-0,02	261,9	3,4
80.000 pl/ha	7557	-132	19,10	-0,12	257,0	-1,5
90.000 pl/ha	7522	-168	19,44	0,21*	253,3	-5,2 ⁰⁰
Media	7690	Mt.	19,23	Mt.	258,5	Mt.
DL (p 5%)		193		0,18		4,8
DL (p 1%)		265		0,25		5,1
DL (p 0.1%)		361		0,34		7,0

Producția medie cea mai mare a fost realizată la desimea de 70.000 plante/ha, la hibridul Turda 380 de 9210 kg/ha, respectiv 8540 kg/ha la hibridul Turda 2020 (cu castrare). Hibridul Turda 380 s-a remarcat prin realizarea celei mai mari producții atât în cazul creșterii desimii la 80.000 plante/ha (9191 kg/ha), cât și la cea de 90.000 plante/ha, acest hibrid depășind media/densitate cu 1427 kg/ha (tabelul 7). Hibrizii Turda 380,

Turda 2020, Turda 335 și noul hibrid SUR 18/399 au reacționat prin sporuri de producție asigurate statistic la toate cele patru desimi ale plantelor, comparativ cu media celorlalți hibrizi. Prin urmare, acești hibrizi ar putea fi considerați independenți, față de factorul desimea plantelor, termen folosit în literatura de specialitate (SANGOI, 2000).

Tabelul 7

Influența interacțiunilor dintre Hibrizi x Desimea plantelor asupra producției de boabe (Turda 2021-2023)

Densitate	D1 = 60000 pl/ha		D2 = 70000 pl/ha		D3 = 80000 pl/ha		D4 = 90000 pl/ha	
Hibridul	Kg/ha	Semnif.	Kg/ha	Semnif.	Kg/ha	Semnif.	Kg/ha	Semnif.
Media	7799	Mt.	7881	Mt.	7557	Mt.	7522	Mt.
1.Turda 248	6157	- 1642 ⁰⁰⁰	7541	-340	7142	-415 ⁰	6898	-624 ⁰⁰⁰
2. Turda Star	6700	- 1099 ⁰⁰⁰	6198	- 1683 ⁰⁰⁰	6210	- 1347 ⁰⁰⁰	5801	- 1721 ⁰⁰⁰
3.Turda 332	7582	-217	7481	-400 ⁰	6458	- 1099 ⁰⁰⁰	6419	- 1103 ⁰⁰⁰
4.Turda 344	8141	342	7913	32	7221	-336	7151	-371 ⁰
5.Turda 335	8303	504**	8202	321	7961	404*	8380	858***
6.Turda 2020 Nrf	8346	547**	8540	659***	8259	702***	8371	849***
7.Turda 2020 cmsC	8035	236	7702	-179	7726	169	7797	275
8.Turda 380	8622	823***	9210	1329***	9191	1634***	8948	1427***
9.SUR 18/399	8243	444*	8137	256	8268	711***	8352	830***
10.HST 148	7863	64	7884	3	7138	-419 ⁰	7099	-423 ⁰

DL (p 5%) = 361; DL (p 1%) = 476; DL (p 0.1%) = 612;

Dintre hibrizii care au realizat producții superioare mediei/desime, merită remarcat hibridul Turda 380 care a realizat creșteri distinct semnificative ale producției de boabe (+588kg/ha**) la desimile de 70.000 plante/ha și (+569 kg/ha) la 80.000 plante/ha, superioare producției obținută la desimea de 60.000 plante/ha (Tabelul 8). Acest hibrid se caracterizează prin capacitatea de a dezvolta 1-2 știuleți/plantă, caracter care probabil îi asigură stabilitatea. Se pare că prolificitatea (numărul de știuleți/plantă) pare a fi criteriul promițător de selecție pentru identificarea celor mai eficiente genotipuri sub aspectul producției și al stabilității, fapt

susținut și de TINCA (2017). De fapt, Turda 380 este singurul hibrid a cărui producții, atât la desimea de 70.000 plante/ha cât și la cea de 80.000 plante/ha, sunt distinct semnificativ superioare desimii de 60.000 plante/ha (tabelul 8). În cazul celorlalți hibrizi, la desimi mai mari de 70.000 plante/ha, producția scade.

Tabelul 8

**Influența interacțiunilor dintre unii Hibrizi x Densitatea plantelor
(10 x 4) asupra producției de boabe (Turda 2021-2023)**

Densitatea	D1 = 60000 pl/ha		D2 = 70000 pl/ha		D3 = 80000 pl/ha		D4 = 90000 pl/ha	
Hibridul	Kg/ha	Mt.	Kg/ha	D2-D1	Kg/ha	D3-D1	Kg/ha	D4-D1
Media	7799	0	7881	82	7557	-242	7522	-277
5.Turda 335	8303	0	8202	-101	7961	-342	8380	77
6.Turda 2020 Nrf	8346	0	8540	194	8259	-87	8371	-62
8.Turda 380	8622	0	9210	588**	9191	569**	8948	326
9.SUR 18/399	8243	0	8137	-106	8268	25	8352	109

DL (p 5%) = 361; DL (p 1%) = 476; DL (p 0.1%) = 612

Analizând contribuția factorului genotip, atât asupra producției de boabe cât și a elementelor de producție, în trei condiții foarte diferite ale factorului climatic și patru desimi ale plantelor, am putea concluziona următoarele: hibrizii Turda 380, Turda 335, Turda 2020 și noul hibrid SUR 18/399 au realizat cele mai mari producții medii, precum și cele mai mari valori ale MMB-ului, cu sporuri foarte semnificative față de medie, excepție face doar hibridului Turda 2020, ale cărui boabe sunt de tip amidonos, cu MMB mai redus. Hibrizii cu perioada de vegetație cea mai lungă s-au dovedit a fi noii hibrizi (experimentați anul 3 la ISTIS): SUR 18/399 și HST 148 (Tabelul 9).

CONCLUZII

Condițiile climatice au fost foarte diferite în perioada analizată, influențând direct modul de exprimare al hibrizilor de porumb precum și al diferitelor caractere.

În calculul cotei de contribuție a factorilor implicați în exprimarea caracterelor analizate s-a remarcat ponderea mare de participare a mediului la realizarea: producției de boabe (76%) și a umidității boabelor la recoltat (82%).

Participarea genotipului (hibridului) în realizarea producției și a elementelor de producție, a avut pondere mai redusă comparativ cu cea a mediului; cea mai mare valoare a fost calculată la MMB (43%), în schimb la

celelalte caractere hibridul a contribuit cu cote mai reduse: producția de boabe (11%), umiditatea boabelor la recoltare (6%).

Desimile mari de semănat, în general, nu au avut influență semnificativă asupra caracterelor analizate. Hibrizii Turda 380, Turda 335, Turda 2020 și SUR 18/399 ar putea fi considerați independenți, față de factorul desimea plantelor.

Condițiile de mediu, mai puțin favorabile manifestării potențialului de producție al plantei, au favorizat exprimarea genotipurilor mai adaptate stresului la secetă. Și în acest caz, cei mai rezistenți la secetă s-au dovedit a fi hibrizii recent omologați Turda 380, Turda 335, Turda 2020 și SUR 18/399.

Producția medie cea mai mare a fost realizată la desimea de 70.000 plante/ha, la hibridul Turda 380 de 9210 kg/ha, respectiv 8540 kg/ha la hibridul Turda 2020 (androfertil). La majoritatea hibrizilor creșterea desimii plantelor peste această limită are ca urmare scăderea producției de boabe. Hibridul Turda 380 s-a remarcat prin realizarea unor producții semnificativ superioare, la toate cele patru desimi comparativ cu media hibrizilor/desime.

Tabelul 9

Contribuția genotipului la realizarea producției și a elementelor de producție

Hibridul	Producția de boabe (kg/ha)	Umiditatea boabelor la recoltare (%)	MMB (g)	Nr. mediu de rânduri /știulete (nr)
1.Turda 248	6934 ⁰⁰⁰	18.9 ⁰⁰	219 ⁰⁰⁰	18.6 ^{***}
2.Turda Star	6227 ⁰⁰⁰	18.5 ⁰⁰⁰	240 ⁰⁰⁰	16.4 ⁰⁰⁰
3.Turda 332	6985 ⁰⁰⁰	19.1	263	18.4 ^{***}
4.Turda 344	7607	18.6 ⁰⁰⁰	241 ⁰⁰⁰	18.2 [*]
5.Turda 335	8211 ^{***}	19.5 [*]	295 ^{***}	15.3 ⁰⁰⁰
6.Turda 2020 Nrf	8379 ^{***}	19.1	250 ⁰⁰	19.8 ^{***}
7.Turda 2020cmsC	7815	18.9 ⁰⁰	249 ⁰⁰⁰	19.3 ^{***}
8.Turda 380	8993 ^{***}	19.1	278 ^{***}	15.7 ⁰⁰⁰
9.SUR 18/399	8250 ^{***}	20.3 ^{***}	274 ^{***}	15.9 ⁰⁰⁰
10.HST 148	7496 ⁰	20.5 ^{***}	277 ^{***}	19.3 ^{***}
Media	7690	19.2	259	17.7
DL (p 5%)	181	0.3	5	0.4
DL (p 1%)	238	0.4	7	0.6
DL (p 0.1%)	306	0.5	9	0.7

Recomandări

În condiții tehnologice și de mediu similare celor existente la S.C.D.A. Turda, recomandăm desimea plantelor de 65-70.000 plante/ha pentru hibrizii din grupa FAO 380: Turda 335, Turda 2020 și SUR 18/399. Pentru

hibridul Turda 380 s-ar putea recomanda și semănatul la desime mai mare, de 70-80.000 plante/ha.

BIBLIOGRAFIE

1. CÂMPEAN S., 2009 - Studiul capacității și stabilității producției la porumb în sistem concurențial și fără concurență între plante. Teză de doctorat, USAMV Cluj-Napoca.
2. HAȘ VOICHIȚA, TRITEAN N., ANA COPÂNDEAN, CARMEN VANA, VARGA A., ROXANA CĂLUGĂR, LOREDANA CECLAN, ALINA ȘIMON, RUSSU F., 2021 - Efectul schimbărilor climatice asupra comportării unor hibrizi de porumb omologați, creați la S.C.D.A. Turda, AN. I.N.C.D.A. Fundulea, VOL. LXXXIX, p. 1-21, 2021, Electronic ISSN 2067-7758
3. HAȘ, VOICHIȚA, TRITEAN N., ANA COPÂNDEAN, CARMEN VANA, VARGA A., ROXANA CĂLUGĂR, LOREDANA CECLAN, ALINA SIMON, 2022 - The impact of climate change and genetic progress on performance of old and recent released maize hybrids created at the ARDS Turda, Romanian Agricultural Research, 39, DII 2067-5720 RAR 2022-73
4. SANGOI, L., 2000 - Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. Cienc. Rural, Santa Maria, v.31, n.1, p.159-168, ISSN 0103-84782000.
5. SARCA, T., 2004 – Ameliorarea porumbului. În: Porumbul, Studiu monografic. Ed. Academiei Române, Vol. 1: 207-310
6. TINCA EMILIA, 2017 - Studiul prolificității la porumbul timpuriu, Teză de doctorat, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca.
7. TOKATLIDIS I.S., VOICHIȚA HAS, MELIDIS V., HAS I., MYLONAS V., EVGENIDIS G., COMPANDEAN A., NINOUE E., FASOULA V., 2011- Maize hybrids less dependent on high plant densities improve resource use efficiency in rainfed and irrigated conditions. Field Crops Research, vol. 120, Issue: 3, pag.345-351, ISSN: 0378-4290.
8. TOLLENAAR, M., 1992 - Is low plant density a stress in maize? Maydica, Bergamo, v.37, n.2, p.305-311, 1992.
9. TROYER A.F., 1994 - Breeding early corn, In: A.R. Hallauer (ed.), Specialty corns C.R.C. Press: 342-396
10. VANA CARMEN, VOICHIȚA HAȘ, ANA COPANDEAN ROXANA CĂLUGĂR, A. VARGA, 2021 - Desimea de semănat, un factor tehnologic important în realizarea producțiilor de porumb. AN. I.N.C.D.A. FUNDULEA, VOL. LXXXIX, pag. 169-176, 2021, Electronic ISSN 2067-7758, www.incda-fundulea.ro



Figură 2 – Turda 380

Turda 380, un hibrid de generație recentă, cu capacitate de producție de peste 12000 kg/ha, tolerant la secetă, remarcant pentru capacitatea de a forma 1-2 știuleți pe plantă și independent față de factorul desimea plantelor.

Pentru hibridul Turda 380 s-ar putea recomanda semănatul și la desimi de 70.000 - 80.000 plante/ha.



INFLUENȚA CONDIȚIILOR DE MEDIU ASUPRA COMPORTĂRII SOIURILOR DE SOIA DE LA SCDA TURDA

Dr. ing. Raluca REZI, Dr. ing. Adrian NEGREA, Dr. ing. Camelia URDĂ

Abstract

Climatic conditions have a decisive influence on soybean yield. High temperatures and unevenly distributed precipitation can significantly reduce yield potential regardless of the maturity group of the varieties. Analyzing the biological material created at RDSA Turda from three maturity groups in the the climatic features of 2022 and 2023, we were able to differentiate the genotypes according to their response to environmental changes. Choosing varieties from different maturity groups can be a good alternative in the case of difficult climatic conditions.

În ultimii ani schimbările climatice au devenit un subiect intens cercetat și dezbătut în multe părți ale lumii iar importanța acordată este dată de faptul că acestea au numeroase efecte negative asupra ecosistemelor agricole. Numeroase studii efectuate în diferite regiuni ale lumii au demonstrat creșterea temperaturilor medii și extreme ale aerului din ultimul secol. Una dintre cele mai semnificative consecințe ale creșterii temperaturilor aerului este intensitatea evenimentelor negative legate de precipitații extreme generate de creșterea nivelului de umezeală al atmosferei.

Sectorul agricol reprezintă cea mai vulnerabilă componentă în fața schimbărilor climatice, plantele suferind tot mai mult de pe urma stresului termic și hidric, alegerea soiurilor tolerante, adaptate condițiilor nefavorabile joacă un rol important.

Soia se află printre primele cinci cele mai răspândite culturi din lume și a devenit din ce în ce mai interesantă pentru cercetători (FARIA și colab., 2023). plantă care asigură la un nivel cantitativ și calitativ superior, și în același timp economic, substanțele nutritive necesare alimentației omului și animalelor, precum și o serie de subproduse pentru industria prelucrătoare (GIOSAN și colab., 1986).

Condițiile climatice influențează în mare măsură cultura de soia, în special producția dar și calitatea acesteia. Producția este afectată de mai mulți factori biotici și abiotici, printre care, starea scăzută de fertilitate și conținutul minim de umiditate al solului (MIRRIAM și colab., 2023). Astfel, asigurarea necesarului de nutrienți este o măsură importantă pentru obținerea producțiilor mai ridicate, dar și pentru a ajuta cultura să tolereze într-o măsură mai bună stresul cauzat de condițiile climatice (MIRRIAM și colab., 2023).

În aprilie-iulie, cerințele soiei față de umiditate cresc continuu, nevoia maximă survine în timpul fazelor de înflorire, formarea și umplerea boabelor (GAI și colab., 2023). Temperaturile ridicate (peste 30°C) și un timp secetos pot determina formarea unui număr mic de ramificații și flori, precum și avortarea florilor în proporție de până la 75%, începând cu cele de la bază.

Deficitul hidric are o influență negativă în faza de formare a păstăilor și umplere a boabelor prin reducerea numărului de păstăi pe plantă, a numărului și mărimii boabelor. Către sfârșitul acestei faze, frunzele de la baza plantei încep să se îngălbenească, indicând diminuarea acumulării de substanțe nutritive, iar consumul de apă scade.

Variațiile climatice afectează cultura de soia, astfel am decis să analizăm particularitățile climatice ale anilor 2022 și 2023 precum și producțiile realizate de cele mai consacrate soiuri de soia (Onix, Felix, Caro TD) și a celor mai recente creații (Iris TD, Ziana TD).

Anul 2022 a fost un an dificil mai ales pentru cultura de soia, cu temperaturi ridicate peste media multianuală și deficitar în precipitații până în luna august. La polul opus, anul 2023 cu toate că a fost caracterizat ca un an călduros, a fost bogat în precipitații în majoritatea lunilor pe perioada de vegetație a culturii.

Rezerva de apă și evoluția temperaturilor înainte de semănat (ianuarie-aprilie 2022) la SCDA Turda au fost mai puțin favorabile semănatului în condiții optime. Luniile ianuarie, februarie și martie au fost secetoase, înregistrând un deficit cumulativ de 40,6 mm. Fondul termic răcoros din aprilie a afectat germinația semințelor astfel soiurile de soia au avut un start în vegetație anevoios, răsăritul fiind notat la un interval de timp de două săptămâni de la semănat.

Creșterea vegetativă și dezvoltarea generativă a plantelor au fost afectate în mare măsură de condițiile climatice survenite în lunile iunie-iulie în special prin lipsa precipitațiilor (abatere de -42,8 mm respectiv -52,8 mm), dar și a temperaturilor ridicate cu peste 3°C față de media ultimilor 65 de ani. Vremea caniculară s-a semnalat în ultima decadă a luni iunie și prima decadă a luni iulie când s-au înregistrat 11 zile consecutive cu temperaturi de peste 32 de grade, ceea ce a coincis cu perioada de început înflorit la soia, având repercursiuni asupra producției de boabe.

Precipitațiile abundente survenite în luniile august-septembrie (+116 mm) au determinat o prelungire a perioadei de vegetație, cu efecte negative asupra procesului de pierdere a apei din boabe. De asemenea, începutul maturității și sfârșitul maturității au fost afectate din cauza precipitațiilor înregistrate de la finalul luni august respectiv din luna septembrie, recoltatul a fost întârziat.

Pe fondul acestor condiții climatice mai puțin favorabile culturii de soia, în anul 2022 s-au obținut producții la soiurile analizate de sub 1500 kg/ha (Figura 1).

Condițiile climatice din ultimii ani s-au diferențiat destul de mult. Primăverile răcoroase din punct de vedere termic și cu un regim hidric deficitar, verile cu temperaturi ridicate, zile de arșiță și precipitații abundente cantitativ într-un interval scurt de timp precum și lunile de toamnă foarte sau excesiv de ploioase afectează considerabil producția și calitatea culturii de soia.

Lunile de primăvară ale anului 2023, pot fi caracterizate astfel: martie – călduros (abateri pozitive de 1,9°C), aprilie - răcoros (abatere negativă de -1,2°C) și mai – normal (abatere pozitivă de 0,4°C), cu un regim pluviometric extrem de deficitar, abaterile fiind negative între 13,5 mm (martie) și 36,2 mm (mai), determinând o stagnare în fenofaza de răsărire și formare a primelor frunze compuse.

Lunile de vară au fost caracterizate ca fiind calde, abaterile au fost pozitive cu valori cuprinse între 1 - 2,6°C și bogate în precipitații (230 mm) "salvând" cultura de soia. Începutul toamnei a fost cald, în luna septembrie abaterea fiind pozitivă de 3,8°C.

Recoltatul culturii de soia a fost puțin întârziat din cauza precipitațiilor survenite la începutul lunii septembrie, dar fără a avea o influență negativă asupra producției și calității.

Producțiile obținute în anul 2023 la cele mai consacrate soiuri de soia create la SCDA Turda (Onix, Felix, Caro TD), dar și la cele mai recente creații (Iris TD, Ziana TD) au fost cuprinse între 2542 kg/ha (la soiul Felix) și 2846 kg/ha (la soiul Iris TD, Figura 2).

În analiza particularităților climatice ale anilor 2022 și 2023 și influența acestora asupra producției soiurilor de soia este foarte importantă cunoșterea sumei gradelor utile (unităților termice utile mai mari de 10°C necesare soiului pentru ajungere la maturitate). Datorită temperaturilor ridicate înregistrate în anul 2022, în special pe parcursul perioadei de vegetație a culturii de soia, suma temperaturilor utile a atins aproximativ 1450°C depășind suma gradelor utile tipice zonei geografice de referință.

Suma precipitațiilor din perioada de vegetație a anului 2022 a fost de doar 385 mm, comparativ cu 430 mm cât s-a înregistrat în anul 2023.

Producțiile de peste 2000 kg/ha s-au înregistrat atunci când suma gradelor utile a fost de 1300°C pe fondul unui regim hidric apropiat de normalul zonei de referință (Figura 3).

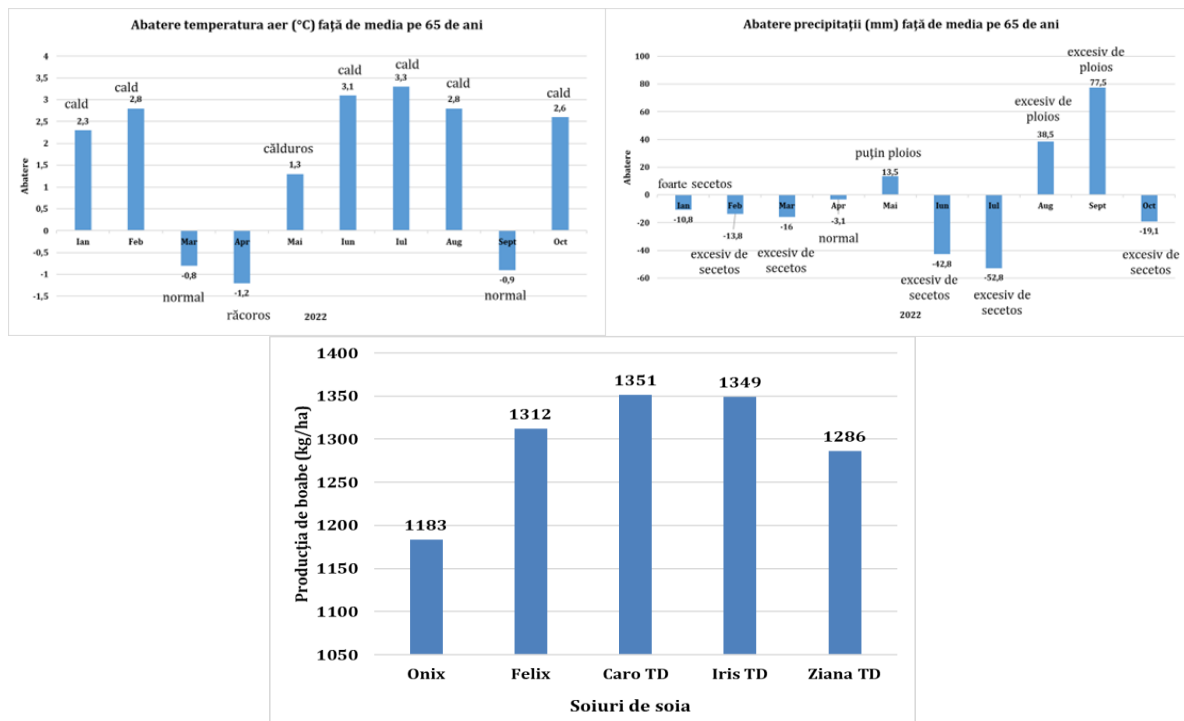


Figura 1. Condițiile climatice ale anului 2022 și producția de boabe (kg/ha) obținută la diferite soiuri de soia (SCDA Turda)

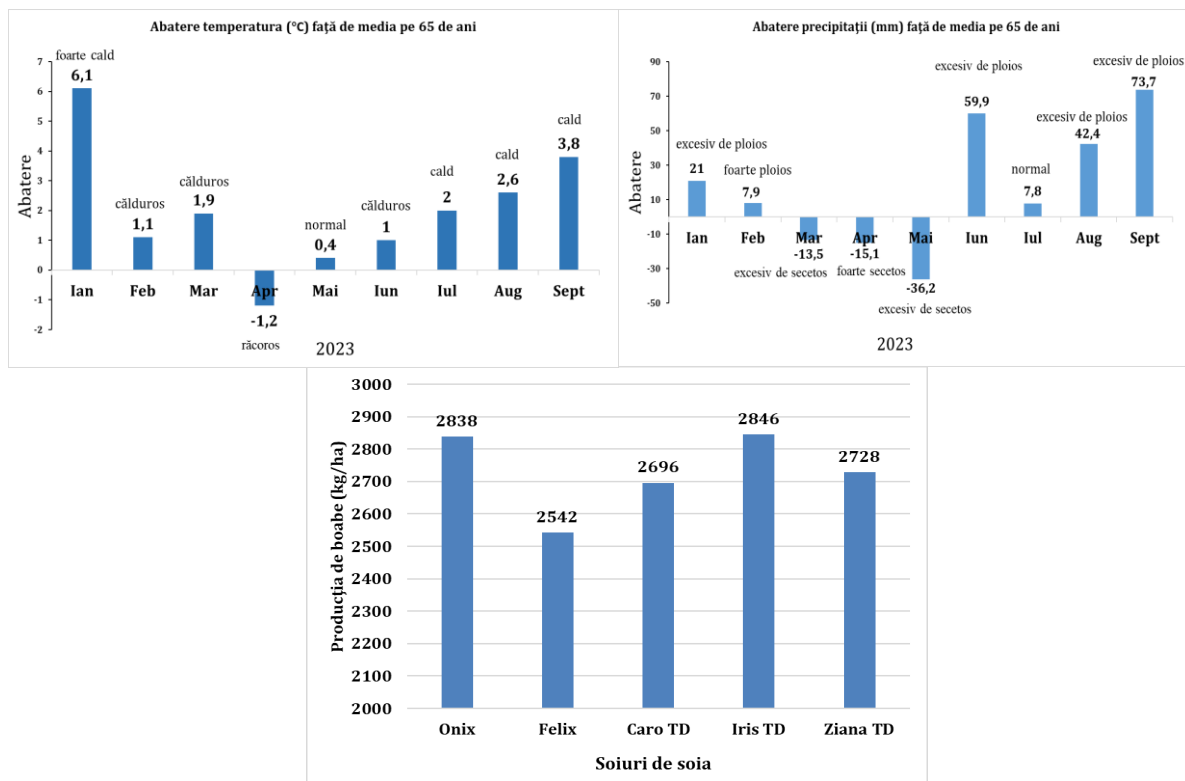


Figura 2. Condițiile climatice ale anului 2023 și producția de boabe (kg/ha) obținută la diferite soiuri de soia (SCDA Turda)

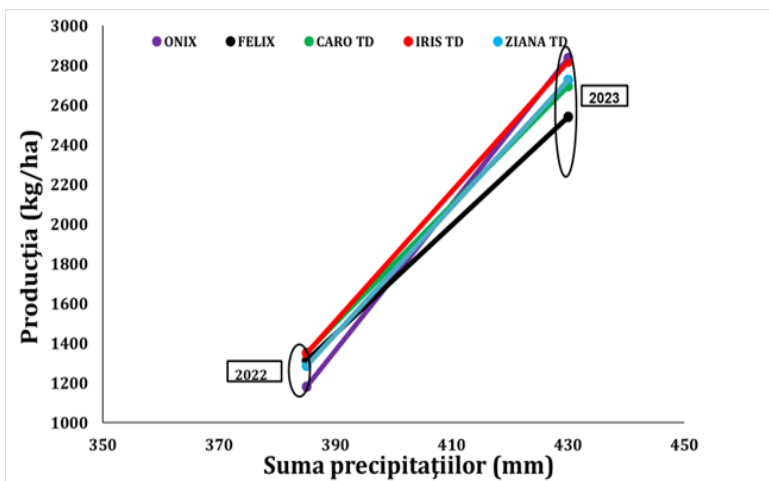
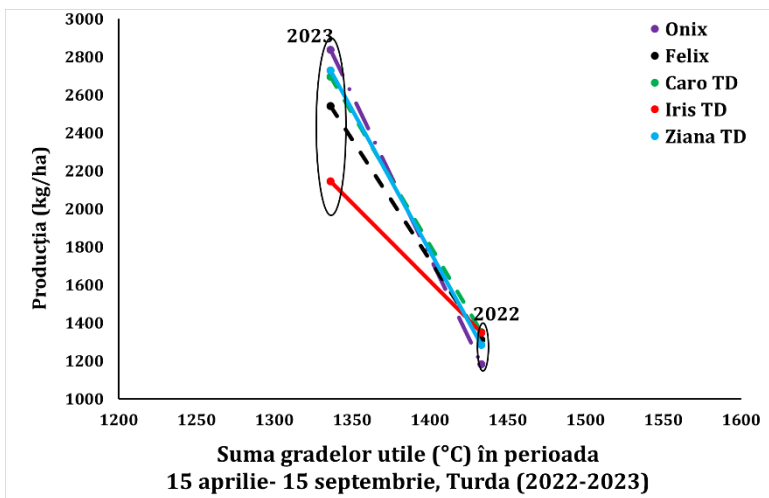


Figura 3. Suma gradelor utile (°C) și suma precipitațiilor (mm) înregistrate pe perioada de vegetație a culturii de soia și producția de boabe (kg/ha) obținută la diferite soiuri de soia (SCDA Turda, 2022, 2023)

Concluzii

Datorită temperaturilor ridicate înregistrate în anii anteriori și a neuniformității precipitațiilor mulți fermieri vor avea în atenție soiuri tolerante la secetă. Aceste soiuri se comportă bine în ceea ce privește producția deoarece prezintă o toleranță bună la secetă.

Eforturile actuale ale cercetătorilor de la SCDA Turda sunt orientate cu precădere în obținerea de soiuri de soia productive și tolerante la factorii limitativi de mediu, care în condițiile aplicării corecte și integrale a tehnologiilor de cultură să asigure producții superioare și de calitate.

În consecință, putem recomanda fermierilor să aleagă în cultură atât soiuri timpurii cât și mai tardive pentru a avea siguranța obținerii unor producții mulțumitoare în ani cu condiții climatice dificile.

BIBLIOGRAFIE

1. N. GIOSAN, G.H. SIN, I. NICOLAE, 1986. Soia, pag. 11-20, Editura Academiei republicii socialiste romania, București.
2. Layanara Oliveira FARIA, Ane Gabriele Vaz SOUZA, M. C. de MELLO, , Mariana Pina da Silva BERTI, 2023. Potassium fertilization and bioactivators on the soybean yield and soil microbiota, Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 53, e74945, doi.org/10.1590/1983-40632023v5374945.
3. Z. GAI, M. ZHANG, P. ZHANG, 2023. 2-Oxoglutarate contributes to the effect of foliar nitrogen on enhancing drought tolerance during flowering and grain yield of soybean, Sci. Rep. 13, 7274, doi.org/10.1038/s41598-023-34403-5.
4. A. MIRRIAM, J. MUGWE, J. NASAR, O. KISAKA, S. RANJAN, H. GITARI, 2023. Role of phosphorus and inoculation with *Bradyrhizobium* in enhancing soybean production, Advances in Agriculture, vol. 2023, Article ID 3231623, doi.org/10.1155/2023/3231623.

STUDII PRIVIND IMPACTUL FERTILIZĂRII MINERALE CU FOSFOR ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI A UNOR PARAMETRI FIZIOLOGICI LA CULTURA DE SOIA ÎN CONDIȚIILE DE LA SCDA TURDA

Dr. ing. Marius BĂRDAȘ, Dr. ing. Ovidiu Adrian CECLAN, Dr. ing. Alina ȘIMON, Dr. ing. Florin RUSSU, Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Drd. ing. Alin POPA

Abstract

The research was conducted at ARDS Turda in 2023 and investigated the impact of mineral phosphorus fertilization on: assimilation, evapotranspiration, and yield of Felix soybean variety. Three temperature intervals (a_1 - 22 - 24°C; a_2 - 25 - 27°C; a_3 - 28 - 30°C) and five fertilization variants were studied. The experimental data highlights that variants treated with higher levels of phosphorus showed higher yields, with a rising trend until level b_3 (NoP_{80}) of 3390 kg/ha, followed by a significant decrease at level b_5 (NoP_{160}) of 3070 kg/ha.

A high value in assimilation, at the temperature interval 25 - 27°C and when increase in soil phosphorus concentration is expremimented was observed.

Cercetările care vor fi prezentate în această lucrare, s-au desfășurat în cadrul experiențelor staționare cu îngrășăminte minerale cu azot și fosfor, rezultatele fiind din anul agricol 2023. Pentru determinarea parametrilor fiziologici, s-au folosit metode non-distructive, metode bazate pe utilizarea analizorului de gaze foliar CIRAS-3 (PP System SUA,-2014), care determină simultan mai mulți indicatori fiziologici și de mediu. Măsurătorile, au fost efectuate în condiții semi-controlate pentru concentrația normală de CO₂ (390 $\mu\text{mol mol}^{-1}$) și pentru PAR variabil (0 până la 2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) când plantele au intrat în stadiul final de formare și umplere a boabelor, la cca. 94 de zile de la răsărire. Au fost efectuate câte cinci citiri/plantă fiind analizate trei plante/variantă.

Durata măsurătorilor a fost determinată de timpul de adaptare al țesuturilor în camera de testare. Parametrii fiziologici studiați în această lucrare au fost asimilația ($A = \mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) și evapotranspirația ($\text{Evap} = \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Datele obținute au fost prelucrate cu ajutorul programului ANOVA - polifact soft (Cluj-Napoca, 2020).

Materialul biologic folosit a fost soiul timpuriu de soia Felix (grupa de maturitate 00), creat la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă

Turda. Acest soi se remarcă printr-o foarte bună rezistență la mană (*Peronospora manshurica*), la cădere și scuturare și însușiri bune ale indicilor de calitate, excelând îndeosebi prin conținutul ridicat în proteină (MUREȘANU și colab., 2010).

Fertilizarea minerală prezintă avantaje în absorbția controlată a nutrienților de către plante, inclusiv transferul lor eficient din frunze în semințe, reprezentând o metodă de corectare a deficiențelor nutriționale și de creștere a producției și calității (NATR, 1975).

Fosforul, este un element esențial în procesele vitale ale plantelor, este implicat în fotosinteză, metabolismul și transmiterea informației genetice, fiind component al acizilor nucleici. Moleculele de P sunt esențiale pentru sinteza proteinelor și pentru reglarea proceselor metabolice din celule. În plus, fosforul contribuie la formarea și dezvoltarea unui sistem radicular sănătos și extins, permițând plantelor să extragă eficient nutrienții și apa din sol, ceea ce susține creșterea generală a plantei (RUSSU, 2021).

Având în vedere aceste afirmații ne-am propus demararea unui studiu în care să analizăm influența dozelor de fosfor aplicate asupra asimilației și evapotranspirației la diferite intervale de temperatură.

Factorii experimentali luați în studiu au fost: temperatura cu trei praguri: $a_1 - 22 - 24^{\circ}\text{C}$, $a_2 - 25 - 27^{\circ}\text{C}$, $a_3 - 28 - 30^{\circ}\text{C}$ și fertilizare minerală cu fosfor cu cinci graduări: $b_1 - P_0 \text{ kg/ha}$ (martor), $b_2 - P_{40} \text{ kg s.a/ha}$, $b_3 - P_{80} \text{ kg s.a/ha}$, $b_4 - P_{120} \text{ kg s.a/ha}$, $b_5 - P_{160} \text{ kg s.a/ha}$.

În ansamblu, anul 2023 a avut un caracter cald, încălzirea vremii fiind observată în lunile de vară (iulie și august) și toamnă (septembrie și octombrie). Temperaturile medii decadale înregistrate în luna aprilie au fost mai scăzute decât cele normale, fiind caracterizată ca o lună răcoroasă. Semănatul s-a efectuat în ultima decadă a acestei luni, răsărirea având loc abia după 24 de zile de la semănat.

În luna iunie temperaturile medii înregistrate au fost mai ridicate în prima și ultima decadă, doar cele din decada a doua fiind mai apropiate de media perioadei, luna iunie fiind caracterizată ca o lună călduroasă cu temperaturi ce au depășit media multianuală cu $1,0^{\circ}\text{C}$. De asemenea, în lunile iulie și august, temperaturile au depășit media multianuală cu $2,0^{\circ}\text{C}$, respectiv $2,6^{\circ}\text{C}$.

Temperaturile ridicate din lunile de vară, pot menține un nivel constant de activitate respiratorie a plantelor, absorbția fosforului rămânând

ridicată, iar procesele de creștere și acumulare în boabe sunt susținute de un aport adecvat de fosfor.

De asemenea, lunile de toamnă septembrie și octombrie au avut și ele un caracter cald, cu valori peste medie, cuprinse între 3,8 și respectiv 4,2°C (Figura 1).

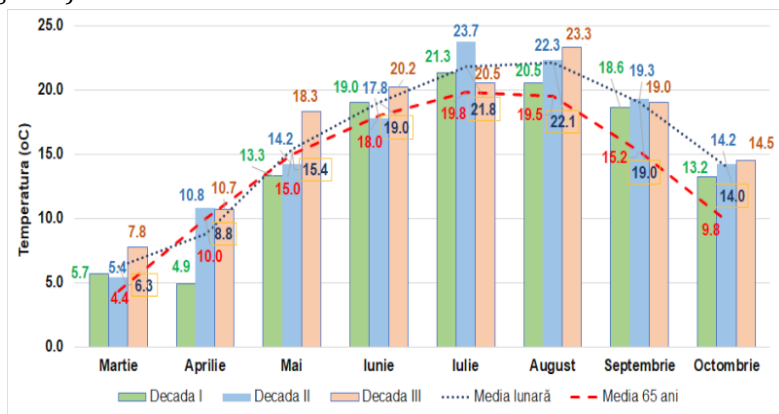


Figura 1. Temperaturile lunare și decadale înregistrate în anul 2023

Din punct de vedere pluviometric, anul 2023 a debutat cu un deficit de precipitații, deficit care a fost mai pronunțat în lunile de primăvară caracterizate ca excesiv de secetoase (Figura 2).

Precipitațiile insuficiente au afectat negativ absorbția fosforului și a diferiților nutrienți, răsărirea și creșterea inițială.

Regimul pluviometric s-a refăcut prin precipitațiile însemnate din luna iunie (a doua și a treia decadă), contribuind la stimularea asimilării fosforului, esențial pentru susținerea proceselor de înflorire și polenizare. În luna iulie, primele două decade au fost lipsite de precipitații, dar regimul pluviometric a fost oarecum refăcut prin cantitățile din a treia decadă (63,8 mm), stimulând procesele generative.

În lunile august și septembrie s-a înregistrat o creștere semnificativă a precipitațiilor, lunile având un caracter excesiv de ploios, depășind media multianuală cu 42,4 mm, respectiv 73,7mm.

Se consideră că aportul adecvat de apă în timpul perioadei de vegetație poate influența absorbția și utilizarea fosforului de către plante având un impact direct asupra producției și calității recoltei.

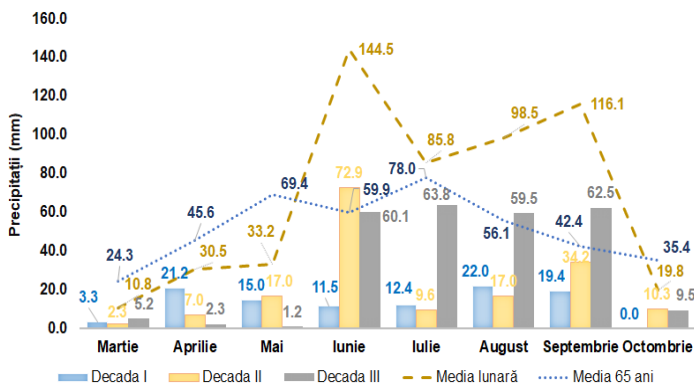


Figura 2. Precipitațiile lunare și decadale înregistrate în anul 2023

La toate intervalele de temperatură fertilizarea cu fosfor stimulează asimilația ($A - \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), diferențele față de varianta nefertilizată fiind asigurate statistic la praguri foarte semnificative, excepție face doar limita superioară a dozelor de fosfor, diferențele în acest caz fiind negative (Tabelul 1). Temperaturile mai ridicate amplifică efectul fertilizării cu fosfor în creșterea asimilației până la un anumit punct optim, după care poate apărea o inhibiție a proceselor metabolice, inclusiv a fotosintezei, din cauza stresului termic. Acest lucru indică o influență diferită a temperaturii asupra răspunsului la fertilizare.

Tabelul 1

Influența fosforului din îngrășămintele minerale de tip NP asupra asimilației

Asimilația ($A - \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Temp. (°C)	b ₁ (N ₀ P ₀)	b ₂ (N ₀ P ₄₀)	b ₃ (N ₀ P ₈₀)	b ₄ (N ₀ P ₁₂₀)	b ₅ (N ₀ P ₁₆₀)
	22-24°C	19.53	20.90	23.93	25.37	23.27
	Diferența	0.00	1.37	4.40	5.83	3.73
	Semnif.	Mt.	***	***	***	***
	25-27°C	22.83	23.87	25.40	25.00	21.70
	Diferența	0.00	1.03	2.57	2.17	-1.13
	Semnif.	Mt	***	***	***	000
	28-30°C	21.27	23.70	24.83	22.80	19.93
	Diferența	0.00	2.60	3.57	1.53	-1.33
	Semnif.	Mt	***	***	***	000
DL (p 5%)-0.47; DL (p 1%)-0.64; DL (p 0.1%) – 0.86						

La soia, în intervalul de temperatură 22-24°C se observă o tendință de creștere a evapotranspirației, cu valori de peste 3,70 mmol H₂O m⁻²s⁻¹ odată cu dozele de fosfor, excepție fac graduările superioare 120 și 160. În cazul acestor praguri, s-au înregistrat diferențe negative, care au fost sau nu asigurate statistic comparativ cu martorul (excepție doza de 160 kg/ha P în intervalul de temperature 22 – 24°C). Acesta indică că ar exista o relație inițială pozitivă între nivelul de fosfor și evapotranspirație, însă o creștere suplimentară a fosforului poate duce la o scădere a evapotranspirației.

Creșterea intervalului de temperatură la pragul 28-30 °C, determină accelerarea evapotranspirației îndeosebi în cazul martorului nefertilizat, în timp ce în variantele în care s-au aplicat doze de P observăm o tendință de reducere a acestui fenomen fiziologic. Prin urmare am putea spune că în condiții de temperatură ridicată dozele de P ponderează oarecum evapotranspirația (Tabelul 2).

Tabelul 2

Influența fosforului din îngrășămintele minerale de tip NP asupra evapotranspirației

Evapotranspirație (Evap -mmol H ₂ O m ⁻² s ⁻¹)	Temp (°C)	Mt b ₁ (NoP ₀)	b ₂ (NoP ₄₀)	b ₃ (NoP ₈₀)	b ₄ (NoP ₁₂₀)	b ₅ (NoP ₁₆₀)
	22-24°C	3.59	3.76	3.72	3.35	4.05
	Diferența	0.00	0.17	0.13	-0.24	0.46
	Semnif.	Mt.	**	*	000	***
	25-27°C	3.89	4.76	4.31	3.81	3.85
	Diferența	0.00	0.87	0.42	-0.08	-0.04
	Semnif.	Mt	***	***	-	-
	28-30°C	5.36	4.24	4.26	3.50	3.90
	Diferența	0.00	-1.12	-1.10	-1.86	-1.45
	Semnif.	Mt	000	000	000	000
DL (p 5%)-0.12; DL (p 1%)-0.16; DL (p 0.1%) – 0.22						

Din datele prezentate în tabelul 3 se poate observa că producțiile au variat între limitele 3071 kg/ha (P₁₆₀) și 3390 kg/ha (P₈₀). Probabil, la dozele prea mari de P, plantele sunt supuse unui stres fiziologic determinând o scădere a eficienței fotosintezei.

Producțiile pot să scadă datorită unor posibile saturații a solului cu fosfor la aceste nivele mai mari de aplicare sau o utilizare inefficientă a acestuia de către plante, fiind important să se ia în considerare acest aspect pentru a optimiza aplicarea fertilizării și a asigura producții agricole sustenabile pe termen lung.

Tabelul 3

Influența fosforului din îngrășămintele minerale, asupra producției.

Variante	Producția (kg/ha)	Diferența (kg/ha)	Semnificația
b ₁ - (N ₀ P ₀) Mt	3321	100	Mt
b ₂ - (N ₀ P ₄₀)	3351	29,69	-
b ₃ - (N ₀ P ₈₀)	3390	67,67	*
b ₄ - (N ₀ P ₁₂₀)	3277	-44,67	-
b ₅ - (N ₀ P ₁₆₀)	3071	-250,0	000
DL (p 5%) 63,2; DL (p 1%) 91,9; DL (p 0.1%) 137,9.			

Prelucrarea statistică indică o dinamică de tip Gauss, unde curba normală a datelor arată că fertilizarea cu fosfor până la doza de 120 kg s.a/ha a avut un efect semnificativ pozitiv asupra asimilației ($A - \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), manifestându-se prin valori medii de peste 25,5 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ și producții de peste 3400 kg/ha, ceea ce a contribuit la stimularea eficientă a dezvoltării plantelor și a producției agricole la soiul de soia Felix, așa cum se poate observa în Figura 3.

Este evidentă existența unei corelații directe între procesul de asimilație și producția agricolă, subliniind astfel importanța optimizării condițiilor de mediu pentru maximizarea randamentelor agricole (MARSHALL și BISCO, 1981).

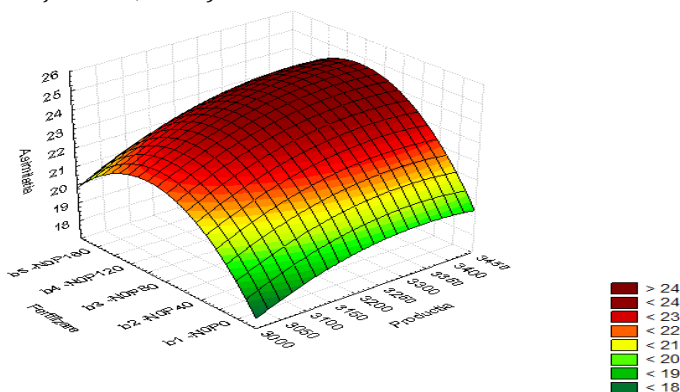


Figura 3. Influența fertilizării cu fosfor asupra asimilației ($A - \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) și producției (kg/ha), la cultura de soia

BIBLIOGRAFIE

1. CECLAN, O.A.; SIMON, A.; TRITEAN N.; SIMON, A.; ȘTEFĂNESCU M. 2023. Experiențele de lungă durată cu îngrășăminte la SCDA Turda 1967 – 2022, Experiențele de lungă durată cu îngrășăminte, 55 de ani în România 450-515.
2. MURESAN, E., MĂRGINEAN, R., NEGRU, S. (2010) Soiul timpuriu de soia "Felix" Anale INCDA Fundulea Vol LXXVIII, Nr.2, 55- 62.
3. MARSHAL L ȘI BISCO E, 1981. Environmental and physiological factors affecting assimilate supply during grain growth. In Opportunities for Manipulation of Cereal Productivity, British Plant Growth Regulator Group, Monograph 7: 179-192.
4. NATR, L 1975. Influence of mineral nutrition on photosynthesis and the use of assimilates.in J P Cooper (Editor), Photosynthesis and Productivity in Different Environments.Cambridge University Press, 537-555.
5. RUSU M., 2021 Rolulu elementelor nutritive în viața plantelor, necesarul de nutrienți. Compendiu Agronomic, 73- , 108.
6. *** ANOVA, 2015 – PC Program for variant analyses made for completely randomized polifactorial experiences.
7. *** PP SYSTEM (SUA) 2014 – Technical manual for CIRAS 3.
8. *** STAȚIA METEOROLOGICĂ TURDA, 2014 – Centrul Meteorologic Regional Transilvania Nord Cluj.

GENE CORELATE CU CALITATEA MATERIALULUI SEMINAL ȘI FERTILITATE LA VIERI

Drd. ing. Marius-Gavril AIPĂTIOAIE, Dr. ing. Camelia URDĂ, Dr. ing. Alexandru-Marius DEAC, Dr. ing. Florin RUSSU, Prof. Dr. Marius ZĂHAN

Abstract

Pig breeding efficiency has increased dramatically over the past decade in major pork-producing countries and is now advancing rapidly in developing countries as well, welcoming increased pork consumption. Reproductive capacity has a big impact on the agricultural economy. Reproductive efficiency is indicated by fecundity, prolificacy and fertility. Finding specific relationships between genes that affect fertility and sperm quality is the purpose of this review. In wild boars, semen quality and fertility are linked to many genes. Increasing reproductive efficiency requires the application of molecular genetics and marker-assisted selection. Finding specific relationships between genes that affect fertility and semen quality is the goal of this research.

Domesticirea animalelor a fost practică încă din cele mai vechi secole secole și a afectat profund cursul civilizației (GENTRY și colab, 2004). Porcii domestici dețin un loc aparte printre animalele domestice (EVIN și colab., 2017). Porcul a fost printre primele animale domestice (PRICE, 2002). Istoria domesticirii suinelor a ajuns să fie unul dintre cele mai studiate domenii din cadrul animalelor domestice (ZEDER, 2006).

Acum este evident din diverse cercetări recente că complexitatea genetică a calității spermei este mediată de o serie de procese și mecanisme moleculare strâns legate. Numeroase zone genomice influențează trăsăturile complexe, dintre care majoritatea pot reprezenta doar o mică parte din varianța fenotipică și nu reușesc să atingă semnificația statistică în analizele GWAS sau ale expresiei diferențiale (LUNNEY, 2007). În ceea ce privește vierul, indici genetici sporți, fertilitatea și eficiența ridicată în producerea dozelor de ejaculate, sunt principalii factori care contribuie la performanța ridicată a producției suinelor (KNOX, 2014).

Materialul seminal sau sperma este un produs biologic format de către aparatul genital mascul și cuprinde două componente: spermatozoizi și plasma seminală (ZĂHAN, 2017). Spermatogeneza este un proces continuu și complex în care spermatogoniile devin spermatozoizi prin diferite evoluții și maturări, în afară de țesuturile reproductive, glandele accesorii și țesuturile sunt, de asemenea, implicate în procesele de spermatogeneză. Datorită influenței pe care o are calitatea materialului spermatic asupra indicelui de fecunditate este importantă evaluarea calității materialului seminal asupra fiecărui ejaculat recoltat (SWINDDDLE și SMITH, 1988).

Volumul spermatozoizilor per ejaculat (VOL [ml]), motilitatea spermatozoizilor (MOT [%]), concentrația spermatozoizilor (SCON [$\times 10^8/\text{ml}$]), rata picăturilor plasmaticice (PDR [%]) și rata anormală a spermatozoizilor (ASR [%]) sunt exemple de trăsături ale calității spermatozoizilor (LIN și colab., 2006).

În cazul suinelor infertilitatea masculilor este corelată direct cu economia exploatației și nivelul de carne obținută la nivel mondial (PANG și colab., 2022). Fertilitatea este din punct de vedere economic una dintre cele mai importante trăsături în producția de porci (LIN și colab., 2006). Fertilitatea vierilor poate fi definită ținând cont de mai multe criterii, astfel aceasta este reprezentată de: 1) urmașii obținuți de la fiecare montă, 2) procentul de female însămânțate care nu se reîntorc în estru (rata de non-retur, 3) procentul de femele care rămân gestante în urma însămânțării (rata de concepție și 4) proporția de femele care ajung la fătare - rata de fătare (LOPEZ și colab., 2017).

Atât în cazul montei naturale cât și a folosirii însămânțărilor artificiale ca biotehnologie de reproducție trebuie evaluată calitatea materialului seminal prin măsurarea unor trăsături cum ar fi: concentrația, morfologia, viabilitatea și cinetica motilității ca modalitate de a prezice fertilitatea vierilor (CONGRAS și colab., 2014).

Prezența moleculelor de ARN în spermatozoizii de vier este bine documentată, dar relația lor cu calitatea materialului seminal este foarte puțin explorată (GODIA și colab., 2019). O suită complexă de ARN-uri sunt prezente în spermă, codificante (ARNm), ARN lungi necodificante (de exemplu, ARN circular -circRNA-) și ARN-uri scurte necodificante (de ex. microARN -miARN-) (GODIA și colab., 2020).

Receptor de estrogen 1 / Receptor de estrogen 2 (ESR1/ESR2)

Genele ESR1 și ESR2 s-au dovedit a fi implicate în reproducție la masculi și femele în cazul suinelor. (VASHCEHNKO și colab., 2019; INDRIASTUTI și colab., 2022).

Două polimorfisme nucleotidice unice: o transversiune de citozină (C) la o timină la g.672C > T în exonul 1 și o timină (T) la o transversiune de citozină (C) la g.35756T > C în intronul 1 al ESR1 (GUNAWAN și colab., 2011). Ca polimorfism nucleotidic unic, transversiunea argininei (A)-guaninei (G) a ESR2 la g. 35547A>G în exonul 5 (SPOTTER și DISTL, 2006; MUNOZ și colab., 2018).

Gena ESR1 codifică receptorul de estrogen alfa ($\text{ER}\alpha$), care este responsabil pentru o fertilitate mai bună la vierii. Această genă este implicată în reglarea spermatogenezei (DUMASIA și colab., 2016). La suine, ESR1 este pe SSC1p24-25, care a fost evidențiat ca o regiune QTL pentru numărul total

de spermatozoizi per ejaculare și un QTL apropiat de motilitatea spermatozoizilor (NEUHOFF și colab., 2015). Expresia mai scăzută a ESR1 are un rol potențial în scăderea calității spermei și, în plus, a fertilității (WANG și colab., 2021).

ESR2 este situat pe brațul q al SSC1 la capătul telomeric la suine. QTL pentru numărul de sfârcuri și vârsta la pubertate la scroafe, precum și pentru sperma totală per ejaculare și motilitatea spermatozoizilor la vieri, sunt raportate pentru această regiune (GUNAWAN și colab., 2011). Supraexprimarea ESR2 duce la apoptoză și infertilitate, iar nivelurile scăzute de ESR2 reduc motilitatea spermatozoizilor și capacitatea de fertilizare (TREMOEN, 2018).

Concluzii

Găsirea și caracterizarea genelor candidate și a variantelor genetice legate de caracteristicile fenotipice semnificative din punct de vedere economic este esențială pentru creșterea animalelor. Crescătorii sunt din ce în ce mai interesați să aleagă vieri excepționali cu o calitate superioară a spermei pentru a maximiza dozele de ejaculate și ratele de concepție. Dar înțelegerea noastră a fundamentelor moleculare ale calității spermei și fertilității sunt în curs de completare.

BIBLIOGRAFIE

1. CONGRAS A, YERLE-BOUISSOU M, PINTON A, VIGNOLES F, LIAUBET L, FERCHAUD S, ACLOQUE H. 2014. Sperm DNA methylation analysis in swine reveals conserved and species-specific methylation patterns and highlights an altered methylation at the GNAS locus in infertile boars. *Biol Reprod.* Dec;91(6):137. doi: 10.1095/biolreprod.114.119610. Epub 2014 Oct 15. PMID: 25320151.
2. DUMASIA, K., KUMAR, A., DESHPANDE, S., SONAWANE, S., BALASINOR, N.H. 2016. Differential roles of estrogen receptors, ESR1 and ESR2, in adult rat spermatogenesis, *Molecular and Cellular Endocrinology*, doi: 10.1016/j.mce.2016.03.024.
3. EVIN, A., DOBNEY, K., & CUCCHI, T. 2017. A History of Pig Domestication: New Ways of Exploring a Complex Process. In M. Melletti & E. Meijaard (Eds.), *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries* (pp. 39-48). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316941232.006
4. GENTRY A. & CLUTTON-BROCK, JULIET & GROVES, COLIN. 2004. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science.* 31. 645-651. 10.1016/j.jas.2003.10.006.
5. GODIA M, ESTILL M, CASTELLO A, BALASCH S, RODRIGUEZ-GIL JE, KRAWETZ SA, SANCHEZA, CLOP A. 2019. A RNA-Seq Analysis to Describe the Boar Sperm Transcriptome and Its Seasonal Changes. *Front Genet.* Apr 16;10:299. doi: 10.3389/fgene.2019.00299. PMID: 31040860; PMCID: PMC6476908.

6. GODIA M, REVERTER A, GONZALEZ-PRENDES R, RAMAYO-CALDAS Y, CASTELLO A, RODRIGUEZ-GIL JE, SANCHEZ A, CLOP A. 2020. A systems biology framework integrating GWAS and RNA-seq to shed light on the molecular basis of sperm quality in swine. *Genet Sel Evol.* Dec 8;52 (1): 72. doi: 10.1186/s12711-020-00592-0. PMID: 33292187; PMCID: PMC7724732.
7. GUNAWAN A., CINAR M.U., UDDIN M.J., KAEWMALA K., TEFAYE D., PHATSARA C., THOLEN E., LOOFT C., SCHELLANDER K. 2011. Investigation on Association and Expression of ESR2 as a Candidate Gene for Boar Sperm Quality and Fertility, *Reprod Dom Anim* doi: 10.1111/j.1439-0531.2011.01968.x
8. GUNAWAN A., KAEWMALA K., UDDIN M.J., CINAR M.U., TEFAYE D., PHATSARA C., THOLEN E., LOOFT C., SCHELLANDER K. 2011. Association study and expression analysis of porcine ESR1 as a candidate gene for boar fertility and sperm quality, *Animal Reproduction Science* 128, 11– 21.
9. IDRIASTUTI, R.; PARDEDE, B.P.; GUNAWAN, A.; ULUM, M.F.; ARIFIANI, R.I.; PURWANTARA, B. 2022. Sperm Transcriptome Analysis Accurately Reveals Male Fertility Potential in Livestock. *Animals* 12, 2955. <https://doi.org/10.3390/ani12212955>
10. KNOX R.V. 2014. Impact of swine reproductive technologies on pig and global food production. In: Lamb GC, DiLorenzo N(eds), *Current and Future Reproductive Technologies and World Food Production*. Springer, New York, pp. 131–160
11. LIN C.L., PONSUKSILI S., THOLEN E., JENNEN D.G., SCHELLANDER K., WIMMERS K. 2006. Candidate gene markers for sperm quality and fertility of boar. *Anim Reprod Sci.* May;92(3-4):349-63. doi: 10.1016/j.anireprosci.2005.05.023. Epub 2005 Oct 19. PMID: 16242873.
12. LOPEZ-RODRIGUEZ, Van SOOM A., ARSENAKIS I., MAES D. 2017. Boar management and semen handling factors affect the quality of boar extended semen, *Porcine Health Management* (2017) 3:15, DOI 10.1186/s40813-017-0062-5.
13. LUNNEY J.K. 2007. Advances in Swine Biomedical Model Genomics, *Int. J. Biol. Sci.* 2007, 3.
14. MUNOZ M., RIICCARDO B., GARCIA F., NUNEZ Y., GERACI C., CROVETTI A., GARCIA-CASCO J., ALVES E., SKRLEP M., CHARNECA R., MARTINS J., QUINTANILLA R., TIBAU J., KUSEC G., DJURKIN K.I., MERCAT M.J., RIQUET J., ESTELLE J., ZIMMER C., OVILO C. 2018. Diversity across major and candidate genes in European local pig breeds. *PLOS ONE*. 13. e0207475. 10.1371/journal.pone.0207475.
15. NEUHOFF C, GUNAWAN A, FAROOQ MO, CINAR MU, GROßE-BRINKHAUS C, SHAHADEVAN S, FRIEDEN L, TEFAYE D, THOLEN E, LOOFT C, SCHELLANDER K, UDDIN MJ. 2015. Preliminary study of FM01, FM05, CYP21, ESR1, PLIN2 and SULT2A1 as candidate gene for compounds related to boar taint. *Meat Sci.* 2015 Oct;108:67-73. doi: 10.1016/j.meatsci.2015.05.025. Epub May 27. PMID: 26047979.
16. PANG, WK., AMJAD, S., RYU, DY. et al. 2022. Establishment of a male fertility prediction model with sperm RNA markers in pigs as a translational animal model. *J Animal Sci Biotechnol* 13, 84. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00729-9>

17. PRICE, E.O. 2002. Animal Domestication and Behavior. CABI Publishing, New York. 297 pp.
18. SPOTTER A., DISTL O. 2006. Genetic approaches to the improvement of fertility traits in the pig, The Veterinary Journal, Volume 172, Issue 2/234-247.
19. SWINDLE M.M., SMITH A.C. 1988. Swine as Models in Experimental Surgery, Journal of Investigative Surgery, Volume 1. 6s-79.
20. TREMOEN, N. H. 2018. Identification of sperm parameters and gene variants influencing boar fertility.
21. VASHCHENKO, P., BALATSKY, V., POCHERNIAEV, K., VOLOSHCHUK, V., TSYBENKO, V., SAENKO, A., OLIYNYCHENKO, Y., BUSLYK, T., RUDOMAN, H. 2019. Genetic characterization of the Mirgorod pig breed, obtained by analysis of single nucleotide polymorphisms of genes. Agricultural Science and Practice, 6(2), 47-57. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.02.047>
22. ZĂHAN, M. 2017. Conservarea resurselor genetice în zootehnie, Editura Accent, Cluj-Napoca.
23. ZEDER, M.A., BRADLEY, D., EMSWILLER, E., SMITH B., ALBARELLA, U., DOBNEY, K., & ROWLEY-CONWAY, P. 2006. The domestication of the pig (*Sus scrofa*): new challenges - and approaches. In Documenting Domestication: new genetic and archaeological paradigms.
24. WANG, L.H., CHEN, L.R., CHEN, K.H. 2021. In Vitro and Vivo Identification, Metabolism and Action of Xenoestrogens: An Overview. Int. J. Mol. Sci., 22, 4013. <https://doi.org/10.3390/ijms22084013>.