

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

STAȚIUNEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE AGRICOLĂ TURDA

**AGRICULTURA TRANSILVANĂ**  
**CULTURA PLANTELOR DE CÂMP**

Buletin informativ nr. 39  
Septembrie 2023

**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](mailto:office@scdaturda.ro)  
**[www.scdaturda.ro](http://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

**Coperta:** ELA DESIGN

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

**ISSN 1454-7287**

# CUPRINS

<b>CUVÂNT ÎNAINTE</b>	7
dr. ing. Nicolae TRITEAN	
<b>CARACTERIZAREA CLIMATOLOGICĂ A PERIOADEI OCTOMBRIE 2022—IULIE 2023, LA TURDA</b>	9
dr. ing. Alina ȘIMON	
<b>“LUMINIȚA”, NOUL SOI DE GRÂU DE TOAMNĂ CREAT LA SCDA TURDA</b>	14
dr. ing. Diana HIRIȘCĂU, dr. ing. Rozalia KADAR, dr. ing. Ionuț RACZ, dr. ing. Adina VARADI	
<b>GRÂUL DE TOAMNĂ- CALENDARUL LUCRĂRILOR AGRICOLE</b>	17
dr. ing. Cornel CHEȚAN, dr.ing. Felicia CHEȚAN	
<b>BOLILE FOLIARE ALE GRÂULUI ÎN CONDIȚIILE ANULUI 2023</b>	25
dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, dr. ing. Loredana SUCIU, dr. ing. Adina TĂRĂU, dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN	
<b>ASPECTE PRIVIND CALITATEA BOABELOR DE GRÂU ȘI INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA ACUMULĂRII ACESTORA</b>	30
dr. biol. Ionuț RACZ, dr. ing. Rozalia KADAR, dr. ing. Diana HIRIȘCĂU, ing. Darius MORAR	
<b>EFACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA MUȘTELOR SUEDEZE (<i>OSCINELLA SPP</i>), ÎN CULTURA DE ORZ DE PRIMĂVARĂ</b>	36
dr. ing. Ana-Maria VĂLEAN, dr. ing. Adina TĂRĂU, dr. ing. Laura ȘOPTERIAN, dr. ing. Loredana SUCIU	
<b>UNELE ASPECTE PRIVIND EVOLUȚIA SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI</b>	43
dr. ing. Felicia CHEȚAN, dr. ing. Cornel CHEȚAN	

**AVANTAJELE ECONOMICE ALE CULTURII DE ORZ DE PRIMĂVARĂ CU DOUĂ RÂNDURI DESTINAT INDUSTRIEI BERII** 52

dr. ing. Ioana CRIȘAN, dr. ing. RUSSU Florin, dr. ing. Felicia CHEȚAN

**INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE SOIA** 56

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

**GRADUL DE ÎMBURUIENARE A CULTURII DE SOIA ÎN FUNCȚIE DE EPOCA DE SEMĂNAT** 62

dr. ing. Alina ȘIMON, dr. ing. Raluca REZI, dr. ing. Camelia URDĂ, dr. ing. Adrian CECLAN, dr. ing. Felicia CHEȚAN, dr. ing. Marius BĂRDAȘ

**REAȚIA UNOR HIBRIZI DE PORUMB LA DIVERȘI FACTORI DE STRES – SECETĂ ȘI ARȘIȚĂ** 67

dr. biol. Roxana-Elena CĂLUGĂR, dr. ing. Andrei VARGA, dr. ing. Carmen VANA, drd. ing. Ancuța CECLAN, dr. ing. Nicolae TRITEAN

**IMPACTUL FERTILIZĂRII FOLIARE ASUPRA ASIMILAȚIEI ȘI CONCENTRAȚIEI DE CLOROFILĂ LA GRÂUL DE TOAMNĂ ÎN DIFERITE SISTEME DE LUCRARE A SOLULUI LA SCDA TURDA** 72

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

**COMPORTAREA HIBRIZILOR DE PERSPECTIVĂ ÎN DIFERITE CONDIȚII ECOLOGICE DIN TARĂ** 78

dr. ing. Andrei VARGA, dr. biolog Roxana Elena CĂLUGĂR, drd. ing. Ancuța CECLAN, dr. ing. Carmen VANA, dr. ing. Nicolae TRITEAN

## CUVÂNT ÎNAINTE

A doua jumătate a lunii septembrie găsește fermierii în plin sezon agricol. Câmpul freamătă de muncă, însă nu peste tot e aceeași tragere de inimă. Sunt aceleași probleme care îi frământă pe fermieri: seceta, recoltele mici, costurile de producție ridicate, prețurile scăzute, venituri sub cheltuială, datoriile rostogolite de la un an la altul... Unii fermieri spun că nu mai au suficiente resurse financiare pentru un bun început de sezon agricol.

SCDA Turda vine în sprijinul fermierilor și de această dată prin cele 14 lucrări publicate în revista Agricultura Transilvană, lucrări prin care cercetătorii unității noastre propun noi culturi, noi tehnologii de cultură, noi aspecte tehnologice privind lucrările solului, prin care sperăm să ajutăm fermierii în obținerea unor recolte care să le aducă rezultatele scontate.

Și pentru acest an, SCDA Turda oferă fermierilor o paletă destul de diversificată de semințe (vezi oferta) pentru campania de toamnă. În ceea ce privește cultura grâului, SCDA Turda oferă sămânță din categorii biologice superioare, respectiv bază (B), din soiurile autohtone creație SCDA Turda: Arieșan, Codru, Andrada, Cezara, Dumitra și Taisa. Îmbucurător este faptul că odată cu prezentarea acestor soiuri în platformele demonstrative din țară (Diosig-Satu Mare, Seuca-Mureș, Merpano-Arad, etc) și a rezultatelor foarte bune obținute atât în ceea ce privește producția cât și calitatea, cererea de sămânță pentru campania din această toamnă are un trend crescător.

Având în vedere dificultățile financiare cu care se confruntă majoritatea fermierilor, în urma discuțiilor purtate, am constatat că pentru această toamnă nu intenționează să achiziționeze sămânță certificată și apelează la producția proprie (C3, C4, C5) pe care o selectează și o tratează. Acest aspect este de-a dreptul îngrijorător și, din păcate, nu va eficientiza activitatea economică a fermierilor.

Oamenii de știință, dar și fermierii din alte țări cu agricultură avansată, au constatat și au arătat că sporirea producției agricole este determinată, în mare măsură, de calitatea materialului semincer utilizat la semănat. Suntem siguri că și cultivatorii români s-au convins în ultimii ani, pe baze științifice, că sămânța de calitate, care are valoare genetică și biologică, puritate varietală și fizică, indici ridicați de germinație, sănătate și vigoare, contribuie nemijlocit la sporirea producției agricole. De asemenea, este cunoscut faptul că genotipurile pot fi supuse permanentei influenței unor factori biotici sau abiotici (factori genetici, biologici, ecologici și de cultură, dar și alți factori, cum ar fi amestecurile mecanice, din diferite faze ale procesului de producție, etc.), care pot contribui la diminuarea valorii inițiale a soiului, ducând în cele din urmă la deprecierea capacității de producție.

Prin creșterea producțiilor obținute din semințe certificate de calitate, se rentabilizează implicit și costul semințelor deci și investiția efectuată. Iar prin utilizarea de varietăți noi, cu potențial genetic superior, fermierii beneficiază rapid de avantajele noilor tehnologii.

Cu siguranță noi soiuri se află în testare în toate stațiunile din țară. Iar dacă cercetătorii din agricultură pariază pe viabilitatea și productivitatea soiurilor autohtone în lupta cu actualele schimbări climatice, de ce n-ar face-o și producătorii agricoli? Alegerea soiurilor autohtone ameliorate de cercetătorii noștri și adoptarea unor metode și practici inovative de îmbunătățire a fertilității solurilor, este imperios necesară pentru asigurarea unor producții ridicate și stabile.

Prin urmare, dacă am convenit că activitatea unităților de cercetare-dezvoltare este indispensabilă dezvoltării și modernizării agriculturii, tradusă în creșterea productivității și a calității produselor comercializate, pentru ca pariul agriculturii românești pe folosirea soiurilor autohtone să fie câștigat este necesară creșterea capacității domeniului de cercetare-dezvoltare din agricultură printr-o susținere financiară adecvată.

***"Piatra filozofală a agriculturii ar fi să semeni puțin și să culegi mult."***  
***(citat din Voltaire)***

**Dr. ing. Nicolae TRITEAN**  
**Director SCDA Turda**

# CARACTERIZAREA CLIMATOLOGICĂ A PERIOADEI OCTOMBRIE 2022—IULIE 2023, LA TURDA

Dr. ing. Alina ȘIMON

## **Abstract**

*In recent years, climate changes have been present also in Turda, the warming of the weather and the variation of precipitation being more and more evident. Between October 2022 and July 2023, average monthly temperatures were warm, except for April. The rainfall regime was variable but predominantly dry, especially in the spring months.*

Agricultura este considerată cea mai vulnerabilă la schimbările climatice globale, securitatea alimentară fiind o problemă care necesită o mare preocupare pentru întreaga umanitate, influența schimbărilor climatice asupra agriculturii atrăgând o atenție uriașă în ultimul timp (TAO și colab., 2006). Provocările schimbărilor climatice globale și impactul acestora asupra randamentului producției culturilor sunt probleme politice și economice importante (WEI și colab., 2009) și de actualitate.

Este bine cunoscut faptul că între producția agricolă și climă există o relație strânsă, fiecare fiind influențată de cealaltă într-o mai mare sau mai mică măsură, iar o analiză a condițiilor climatice este necesară într-un domeniu în care acestea au o mare influență în dezvoltarea plantelor și realizarea producției.

Schimbările climatice vizibile în România sunt legate în special de variabilitatea regimul pluviometric și de creșterea temperaturilor, temperaturile mai ridicate din sezonul de vegetație putând avea un impact semnificativ asupra productivității agricole, a veniturilor fermelor și a securității alimentare (BATTISTI & NAYLOR, 2009).

Agricultura se bazează în mare măsură pe pământ, apă și alte resurse naturale pe care clima le afectează (GOWDA și colab., 2018), iar schimbările climatice viitoare necesită o atenție sporită a fermierilor atunci când aleg sortimentul culturilor din asolament dar și tehnologia pe care urmează să o utilizeze.

Din datele climatice provenite de la Stația meteorologică Turda, situată pe coordonatele longitudine: 23°47'; latitudine 46°35'; altitudine 427 m, și prezentate în Tabelul 1, se observă faptul că temperatura medie lunară are o tendință de creștere aproape pentru fiecare lună, mai puțin luna aprilie, în care temperatura lunară este mai mică decât media multianuală.

Calificativele termice și pluviometrice lunare au fost acordate prin comparație cu media multianuală, utilizând criteriul Hellman (DONCIU, 1928).

Analizând datele de temperatură înregistrate în cele 10 luni, se observă că anul agricol 2022-2023 a fost predominant cald, cu luni în care temperatura medie lunară a depășit media multianuală cu valori de până la 6,1<sup>0</sup>C.

Lunile de toamnă, octombrie și noiembrie au avut un caracter cald, cu abateri de la medie de 2,6<sup>0</sup>C respectiv 1,4<sup>0</sup>C, în luna noiembrie fiind înregistrate și primele zile în care temperatura minimă a avut valori negative.

În ultimii ani la Turda s-a observat o încălzire a vremii, în special a lunilor de iarnă, fapt care este vizibil și în acest an. Temperaturi mai ridicate față de media multianuală au fost înregistrate în lunile decembrie, ianuarie și februarie, luni în care temperaturile medii lunare ar fi trebuit să fie negative, însă cu excepția primei decade a lunii februarie toate temperaturile decadale respectiv lunare au avut valori pozitive, unele chiar ridicate față de media multianuală (abatere de +6,1<sup>0</sup>C în luna ianuarie).

Cea mai scăzută temperatură din această iarnă a atins valoarea de -12,2<sup>0</sup>C și a fost înregistrată 2 zile consecutiv în luna februarie.

*Tabelul 1*

**Temperaturi medii înregistrate la Turda  
în perioada octombrie 2022- iulie 2023**

Luna	Temperatura (°C)						
	Decada			Media lunară	Media 65 ani	Abateri (±)	Caracterizare climatică
	I	II	III				
Octombrie	12,2	14,6	10,6	12,4	9,8	+2,6	cald
Noiembrie	8,9	4,7	2,7	5,4	4,0	+1,4	călduros
Decembrie	2,9	0,2	1,7	1,6	-1,2	+2,8	cald
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

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



Regimul termic al lunilor de primăvară a fost variabil, cu abatere pozitivă pentru luna martie ( $1,9^{\circ}\text{C}$ ), condiderată o lună călduroasă, negativă în luna aprilie ( $-1,2^{\circ}\text{C}$ ) fiind caracterizată ca lună răcoroasă și cu o abatere de  $0,4^{\circ}\text{C}$  în sens pozitiv în luna mai, aceasta fiind caracterizată ca o lună normală din punct de vedere termic (Tabelul 1).

Pe fondul temperaturilor scăzute din luna aprilie și mai, culturile semăcate în această perioadă au suferit în timpul proceselor de germinare-răsărire, temperaturile reduse și diferența de temperatură zi-noapte punându-și amprenta și asupra nutrienților accesibili plantelor.

Temperaturile scăzute din perioada de însămânțare a culturilor de primăvară au avut un efect negativ și asupra eficienței erbicidelor aplicate, crescând astfel gradul de îmburuienare a culturilor agricole.

În cele două luni de vară, caracterul cald se păstrează, abaterile față de medie fiind de  $1,0^{\circ}\text{C}$  pentru luna iunie și de  $2,0^{\circ}\text{C}$  pentru luna iulie.

În ceea ce privește regimul pluviometric al acestei perioade putem spune că există o variabilitate ridicată, cu trecere de la luni excesiv de secetoase la luni excesiv de ploioase, fiind determinat un regim pluviometric deficitar în lunile octombrie, decembrie, martie, aprilie și mai și excedentă în lunile noiembrie, ianuarie, februarie și iunie (tabelul 2).

Deși se constată o scădere a precipitațiilor în anumite perioade de timp, caracterizate ca secetoase, este vorba despre secetă atmosferică în cea mai mare parte și nu de secetă pedologică, aceasta din urmă manifestându-se de cele mai multe ori prin uscarea plantelor datorată lipsei rezervei de apă disponibilă în sol pe adâncimea de dezvoltare a sistemului radicular.

Conform definiției date de Hellman, perioada de secetă se caracterizează prin absența precipitațiilor în cel puțin 14 zile consecutive în intervalul rece (octombrie-martie) și cel puțin 10 zile consecutive în intervalul cald (aprilie-septembrie) sau dacă precipitațiile nu au fost mai mari de  $0,1\text{ mm}$ , în acest caz putem vorbi de instalarea secetei meteorologice doar în perioada octombrie-noiembrie, când nu s-au înregistrat precipitații timp de 15 zile consecutiv, zile care au urmat unei perioade cu precipitații reduse cantitativ.

Cu toate că au lipsit precipitațiile o perioadă destul de mare de timp, totuși rezerva de apă din sol a fost la un nivel la care a putut satisface cerințele necesare proceselor de germinare și răsărire pentru culturile semăcate în toamna anului 2022.

Pentru lunile de iarnă precipitațiile căzute au fost în cea mai mare parte provenite din ploi, căderi de zăpadă fiind înregistrate într-un număr destul de redus, în 3 zile în luna ianuarie, în 4 zile în luna februarie și o

ninsoare înregistrată în luna aprilie. În toată această perioadă solul a fost acoperit cu zăpadă 19 zile.

În lunile martie-mai, din cauza insuficienței precipitațiilor și a temperaturilor mai scăzute, condițiile meteorologice au fost mai puțin favorabile pentru creșterea și dezvoltarea culturilor de toamnă. Referitor la culturile de primăvară, se poate spune că răsărirea a fost destul de neuniformă și a avut loc și o stagnare a vegetației.

Chiar dacă suma precipitațiilor lunare a avut valori reduse, în celelalte luni analizate nu au mai fost identificate perioade de secetă, fiind înregistrate precipitații reduse cantitativ într-un număr destul de mare de zile.

*Tabelul 2*

**Suma precipitațiilor înregistrate la Turda  
în perioada octombrie 2022- iulie 2023**

Luna	Precipitații (mm)						
	Decada			Suma lunară	Media 65 ani	Abatere (±)	Caracterizare climatică
	I	II	III				
Octombrie	12,2	3,9	0,2	16,3	35,4	-19,1	excesiv de secetos
Noiembrie	0,6	25,5	16,9	43,0	28,2	+14,8	excesiv de ploios
Decembrie	6,0	17,0	0,6	23,6	27,6	-4,0	puțin secetos
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

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

**BIBLIOGRAFIE**

1. BATTISTI D. S., NAYLOR R. L., 2009. Historical warnings of future food insecurity with unprecedented seasonal heat. *Science* 323, 240-244.
2. DONCIU C., 1928. Perioadele de uscăciune și secetă în România, *Buletinul lunar al observatorului meteorologic, IM, București, seria II, III, 3.*

3. GOWDA P., STEINER J., FARRIGAN T., GRUSAK M., BOGGESS M., OLSON C., 2018. Ch. 10: Agriculture and rural communities. In: Impacts, risks, and adaptation in the United States: Fourth national climate assessment, volume II. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, 393.
4. TAO F., YOKOZAWA M., XU Y., HAYASHI Y., ZHANG Z., 2006. Climate changes and trends in phenology and yields of field crops in China, 1981–2000, *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 138 Nos 1/4, 82-92.
5. WEI X., DECLAN C., ERDA L., YINLONG X., HUI J., JINHE J., IAN H., YAN L., 2009. Future cereal production in China: the interaction of climate change, water availability and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change*, Vol. 19 No. 1, 34-44.

# “LUMINIȚA”, NOUL SOI DE GRÂU DE TOAMNĂ CREAT LA SCDA TURDA

Dr. ing. Diana HIRIȘCĂU, Dr. ing. Rozalia KADAR,  
Dr. ing. Ionuț RACZ, Dr. ing. Adina VARADI

## **Abstract**

*The new winter wheat variety Luminița comes from the crossing of the Andrada and Arieșan varieties from which it inherited the following favorable characteristics: the large number of grains/spike, resistance to falling due to the thickness of the straw, the longer seminal rest period (from Andrada) and a better grain quality (from Arieșan). Luminița is an intensive wheat variety that in ideal conditions of culture can obtain over 10 t ha<sup>-1</sup> and the protein content can reach 15.8 %.*

Soiul de grâu de toamnă *Luminița* este un soi ce aparține varietății *ferrugineum*, care se caracterizează prin prezența aristelor roșii, a glumelor glabre, de culoare roșie și a boabelor roșii. Formele parentale care stau la baza acestui nou soi sunt Andrada (forma maternă) și Arieșan (forma paternă).

## **Caractere agronomice**

Perioada de vegetație a soiului *Luminița* este cuprinsă între 260 și 270 de zile. Plantele prezintă o bună capacitate de înfrățire, realizând în medie 1,5-2,5 frați fertili/plantă. Talia plantelor este de 80-95 cm, iar paiul este gros, ceea ce conferă rezistență la cădere. Spicul este de 9-14 cm lungime, aristat, de culoare roșie, iar boabele sunt mari, ovale, tot de culoare roșie. Masa 1000 de boabe are valori cuprinse între 46 și 50 de grame, iar masa hectolitră este cuprinsă între 76 și 82 kg/hl.

Rezistența la iernare a soiului *Luminița* este bună.

Rezistența la boli este:

- bună – la rugina galbenă și fuzarioză,
- mijlocie – la făinare și rugina brună,
- mijlocie spre sensibil – la septorioză.

## **Capacitatea de producție**

*Luminița* este un soi intensiv ce valorifică bine terenurile cu fertilitate ridicată și cu un pH neutru spre alcalin. În condițiile de la Turda, producția soiului *Luminița* a variat, în funcție de fertilizare și condițiile climatice, între 7119 și 9309 kg/ha (*Tabelul 1*). Acest soi reușește să realizeze producții mai mari decât soiul Arieșan (părintele patern) depășindu-l în medie cu 12% și apropiate de cele ale soiului Andrada (*Figura 1*).

În *Figura 2* se remarcă o comportare bună a soiului *Luminița* în cei trei ani de testare în rețeaua ISTIS, depășind soiul martor Glosa cu 7.11% în anul 2020, cu 6.7% în anul 2021 și cu 5.7% în anul 2022. Cea mai mare

producție a soiului *Luminița* a fost de 10636 kg/ha și a fost obținută la Centru de Testare a Soiurilor Sibiu, în anul 2022 (Figura 3).

### Calitatea

Soiul *Luminița* se caracterizează prin indici de calitate deosebiți, moștenii de la ambii părinți, dar are un conținut de proteină mai mare decât soiul *Andrada* (Tabelul 1).

În anul 2022, în probele de la INCDCSZ Brașov din cultura comparativă comună la proiectul ADER 211, care a avut în componență 25 soiuri și linii de grâu de toamnă create la SCDA Turda, la soiul *Luminița* a fost determinat un conținut de 15.8% proteine.

Tabelul 1

### Rezultate de producție și calitate obținute la SCDA Turda, în perioada 2020 - 2023

	Fertilizare	2020	2021	2022	2023
Producția Kg/ha	N <sub>100</sub>	8341	9309	8815	8849
	N <sub>50</sub>	7603	8088	7708	7119
P %	N <sub>100</sub>	12.8	11.1	11.8	12.0
	N <sub>50</sub>	11.1	8.6	9.1	-
G %	N <sub>100</sub>	25.4	21.7	21.0	23.7
	N <sub>50</sub>	21.6	16.1	17.1	-
Z ml	N <sub>100</sub>	42.1	33.1	30.2	37.8
	N <sub>50</sub>	29.9	13.4	17.8	-
MH Kg/hl	N <sub>100</sub>	80.0	76.8	80.9	78.8
	N <sub>50</sub>	80.4	74.9	79.9	-

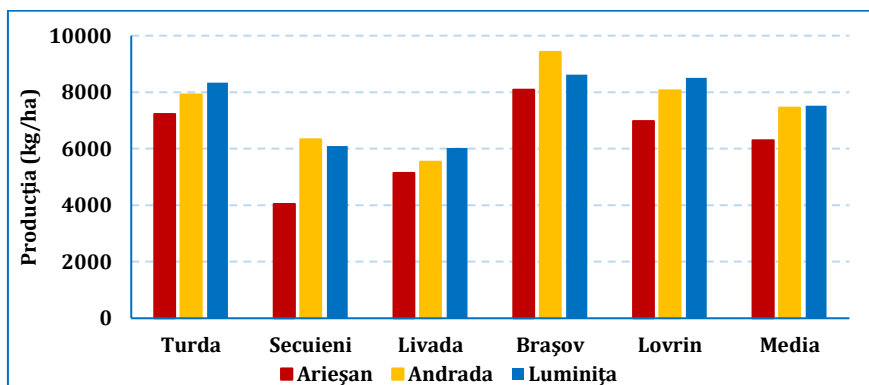


Figura 1. Producțiile obținute la soiul de grâu de toamnă *Luminița* în anul 2020, comparativ cu părinții, în centrele partenere la proiectul ADER 211 derulat în perioada 2019-2022

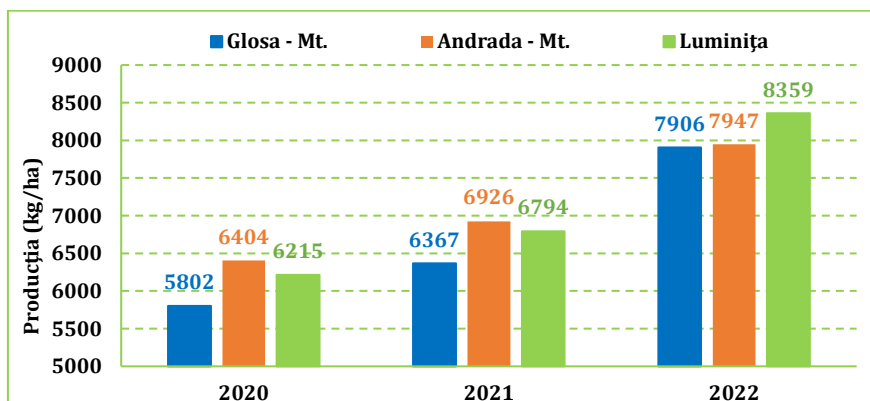


Figura 2. Producția medie obținută față de martori în perioada de testare în rețeaua ISTIS

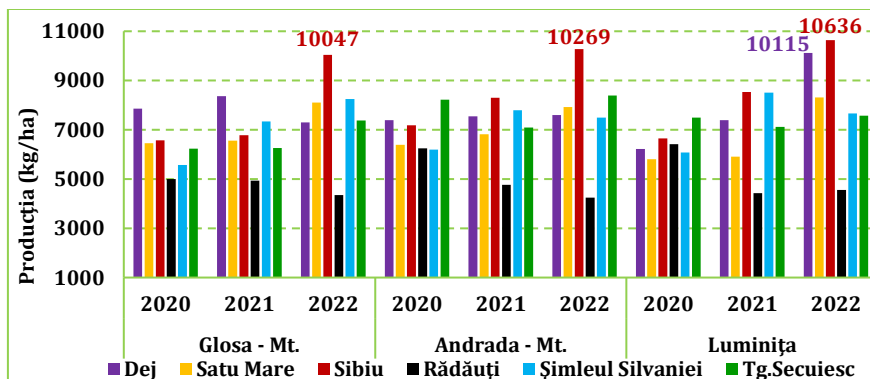


Figura 3. Rezultate de producție obținute în centrele de testare ISTIS  
Particularități tehnologice

- Epoca optimă de semănat, specific zonei, 10-25 octombrie; poate fi semănat și în afara epocii optime, dar se recomandă o normă de semănat cu 10% mai mare.
- Desimea la semănat 400-550 b.g./m<sup>2</sup>, distanța dintre rânduri 12.5-18 cm, ceea ce corespunde unei cantități de sămânță de 200-280 kg/ha.
- Fertilizare optimă cu 100 kg/ha azot s.a. și 80 kg/ha fosfor s.a.; azotul aplicat în 2-3 faze, 1/2 la semănat împreună cu doza de fosfor, iar cealaltă jumătate se poate fracționa în două și se poate aplica la reluarea vegetației în primăvară și înainte de înspicat (faza de burduf).
- Tratarea obligatorie a seminței.

# GRÂUL DE TOAMNĂ-CALENDARUL LUCRĂRILOR AGRICOLE

Dr. ing. Cornel CHEȚAN, Dr. ing. Felicia CHEȚAN

## **Abstract**

*The Transylvanian Plain is favorable for the winter wheat cultivation and the success of this crop depends not only on environmental and technological factors but also on the organizational ones. The organizational factors are of a general nature (the preparation of the organization plan at farm level, the human-material-economic resources at its disposal, the designation of the tasks of each person involved) and special, and here we refer to the description of the activities that are carried out throughout the agricultural year, starting with the choice and preparation of land-seeded-maintenance works of culture-harvest-land liberation.*

Grâul este una dintre cele mai importante plante cultivate, cu mare pondere în industria alimentară. Suprafețele întinse pe care este semănat, precum și preocuparea oamenilor privind cultura acestei plante se datorează anumitor factori și anume: conținutului ridicat al boabelor în hidrați de carbon și proteine și raportului dintre aceste substanțe, corespunzător cerințelor organismului uman; conservabilității îndelungate a boabelor și faptului că pot fi transportate fără dificultate; având plasticitate ecologică mare se cultivă în zone cu climate și soluri foarte diferite și cultura este integral mecanizată (BÎLTEANU și colab., 1991; ANGUS și colab., 2011; MACHOLDT și HONERMEIER, 2017). Este foarte bună premergătoare pentru majoritatea culturilor, părește terenul devreme și permite efectuarea arăturilor încă din vară (CHEȚAN, 2015; [www.dokumen.tips](http://www.dokumen.tips)). De asemenea, amplasarea culturii grâului pe terenuri în pantă, a cerealelor păioase în general, reprezintă o verigă importantă al complexului de măsuri menite să reducă procesul de eroziune al solului. Asigură o bună protecție împotriva spălării stratului de sol fertil cauzat de ploile torențiale (BÎLTEANU și colab., 1974; LIN și colab., 2019; YANG și colab., 2021).

Pentru reușita culturii de grâu un factor deosebit de important este alegerea soiului și trebuie să avem în vedere următoarele aspecte:

- adaptabilitatea soiului la condițiile pedo-climatice zonale;
- rezistența la cădere;
- valorificarea inputurilor la un nivel cât mai ridicat;
- să prezinte toleranță mărită la atacul bolilor și dăunătorilor, fiind reduse astfel numărul tratamentelor cu insecto-fungicide și cheltuielile aferente;
- indicii calitativi (proteine, gluten) să fie cât mai mari.

Câmpia Transilvaniei oferă condiții favorabile culturii grâului de toamnă, iar reușita acestei culturi depinde nu doar de factorii de mediu și tehnologici ci și de cei organizatorici. Factorii organizatorici sunt cu caracter general (întocmirea planului de organizare la nivelul fermei, resursele umane-materiale-economice de care dispune, desemnarea sarcinilor care revin fiecărei persoane implicate) și cu caracter special, și aici ne referim la descrierea activităților care sunt derulate pe întregul an agricol, începând cu alegerea și pregătirea terenului- semănat- lucrări de întreținere a culturii-recoltat- eliberarea terenului (BĂLTEANU și colab., 1974). În planul de activități este prevăzută o anumită dată calendaristică (lună) pentru fiecare lucrare tehnologică care trebuie realizată, însă, în anumite condiții se poate avansa sau devansa efectuarea lor, în general datorită condițiilor climatice nefavorabile (ex. însămânțarea grâului în afara epocii de semănat).

La SCDA Turda grâul de toamnă urmează de obicei după o leguminoasă și este cuprins într-un asolament cu rotație de trei ani și anume: soia- grâu de toamnă- porumb (CHEȚAN, 2020). Există și cazuri când grâul urmează după sfecla de zahăr sau porumb, aceste culturi trebuie însă recoltate până în decada a doua a lunii septembrie “pentru a avea la dispoziție un interval de cel puțin două săptămâni pentru a pregăti în bune condiții semănatul grâului” ([www.agrimedia.ro](http://www.agrimedia.ro)). Calendarul principalelor lucrări și activități desfășurate pe parcursul unui an agricol în cazul culturii grâului de toamnă sunt:

*Luna septembrie:* Se verifică stocurile de semințe; se procură materialul biologic necesar pentru înființarea culturilor de grâu; pregătirea terenului în vederea semănatului (arat, pregătit pat germinativ și eventual fertilizat mineral, lucrări cuprinse în sistemul convențional de lucrare a solului).

*Luna octombrie:* În funcție de zona de cultură și de condițiile pedo-climatice se poate începe semănatul grâului în prima sau a doua jumătate a lunii octombrie. O altă lucrare importantă care se efectuează în această lună este fertilizarea, lucrare care se poate executa concomitent cu semănatul sau înainte de pregătirea patului germinativ astfel încât îngrășămintele să fie încorporate în sol prin această lucrare. În toamnele foarte secetoase trebuie să reducem la minim numărul lucrărilor de pregătire a patului germinativ iar adâncimea arăturii trebuie corelată cu umiditatea solului astfel încât să evităm formarea bulgărilor. Subliniem faptul că grâul nu este o plantă foarte pretențioasă față de adâncimea arăturii, lucrare care poate fi înlocuită cu aplicarea unui disc greu. În varianta fără prelucrare a solului (*no-tillage*) semănatul grâului se realizează direct în miriștea plantei premergătoare, acest sistem este recomandat în special în toamnele când solul este foarte



uscat și în fermele care dețin mașini și utilaje necesare pentru semănat direct. Experiențele multianuale efectuate la SCDA Turda demonstrează că grâul se adaptează foarte bine la semănatul direct, fără prelucrarea solului. La semănat trebuie folosită numai sămânță tratată cu produsele autorizate de către MADR, anul acesta, ministrul Agriculturii a semnat autorizările temporare pentru folosirea produselor Nuprid AL 600 FS, Picus 600 FS și Yunta 246 FS la tratarea semințelor de cereale păioase pentru combaterea dăunătorilor *Agriotes* spp. și *Zabrus tenebrioides* ([www.agrointel.ro](http://www.agrointel.ro)).

În ultimii ani fermierii sunt interesați și de combaterea buruienilor prezente încă din toamnă, această lucrare se poate realiza dacă răsărirea s-a încheiat, grâul se află în stadiul de două frunze iar temperatura aerului se situează și se menține peste 5-6°C. Numeroși specialiști menționează că, prin aplicarea încă din toamnă a erbicidării, folosind produse cu o activitate prelungită la sol, putem să scăpăm de concurența buruienilor problemă, precum: *Apera spica venti*, *Veronica* sp., *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*, *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, samulastra de *Brassica napus oleifera* și *Stellaria media*. Pe piață se găsesc o serie de produse pentru combaterea buruienilor iar fermierii pot alege produsul cu eficacitatea cea mai bună, în funcție de spectrul de buruieni din cultură. În România, conform datelor Institutului Național de Statistică (INS) privind utilizarea pesticidelor în agricultură, în anul 2018 „suprafața tratată cu erbicide deține ponderea cea mai mare în suprafața tratată cu pesticide (produse de protecție a plantelor), atât sub formă solidă (52,5%), cât și sub formă lichidă (52,7%)” ([www.agro-tv.ro](http://www.agro-tv.ro)).

**Luna noiembrie:** Se recomandă ca în această lună să încheiem semănatul grâului acolo unde din diverse cauze nu s-a realizat această lucrare. De asemenea se face periodic vizita câmpului (aproximativ din 15 în 15 zile) pentru vedea evoluția culturii înainte de intrarea în iarnă și eventualele daune care o pot afecta și aici ne referim în primul rând la buruieni, atacul unor boli și prezența unor dăunători. Se poate efectua fertilizarea culturii dacă din diverse motive, de ordin tehnic sau economic, nu s-a realizat.

**Luna decembrie:** Se sistematizează cheltuielile de la înființarea culturii; dacă este posibilă intrarea pe teren se verifică cultura (dacă este afectată de vânturi puternice, prezența sau absența zăpezii, stadiul de dezvoltare a plantelor de grâu etc).

**Luna ianuarie:** Se face aprovizionarea cu pesticide și fertilizanți și se efectuează periodic vizita câmpului.

**Luna februarie:** Controlul periodic al câmpului, pregătirea mașinilor /utilajelor pentru „campania de primăvară”(fertilizare și tratamente).

*Luna martie:* Este luna în care se dă startul „campaniei de primăvară”. În primul rând se face controlul culturii la ieșirea din iarnă, perioadă când solul conține puține elemente solubile, pentru a stabili detaliile privind fertilizarea suplimentară: dacă cultura de grâu este slab dezvoltată la ieșirea din iarnă se intervine imediat cu fertilizanți cu scopul de a stimula înfrățirea plantelor, iar dacă plantele sunt bine dezvoltate, se poate amâna aplicarea fertilizanților până la finalul lunii. În alegerea schemei de fertilizare în primăvară (tip, doze de îngrășăminte) trebuie să se țină cont și de tipul de sol, soiul de grâu, condițiile climatice, desimea de semănat, producția scontată (CHETAN, 2013; 2014) și de nivelul de fertilizare din toamnă. Grâul preferă forma nitrică de azot, la o temperatură a solului de 5°C transformarea azotului amoniacal în forma nitrică durează câteva săptămâni, asigurând aprovizionarea continuă a plantelor de grâu cu azot ([www.agromedia.md](http://www.agromedia.md); [www.gazetadeagricultura.info](http://www.gazetadeagricultura.info)). În tehnologia de cultivare a grâului de toamnă, din cadrul unității SCDA Turda, prima fertilizare suplimentară se realizează cu 100 kg/ha azotat de amoniu (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) care conține azotul în formă mixtă (amonică și nitrică). Tot în această lună se verifică și se identifică spectrul buruienilor și prezența agenților de dăunare din cultură.

*Luna aprilie:* Se verifică starea culturii și se inventariază/pregătesc produsele (pesticidele) și utilajele necesare pentru efectuarea tratamentelor de întreținere a culturii. În această lună, în funcție de starea de îmburuienare a culturii, pot începe lucrările de combatere chimică a buruienilor folosind produse adecvate spectrului de buruieni din cultură. Putem apela și la tratamentele de tip tank-mix utilizând de exemplu: pentru buruieni 0,6 l/ha produs sistemic pe bază de 70,8 g/kg piroxulam+14,2 g/kg florasulam+70,8 g/kg cloquintocet-mexil (safener)+ pentru boli 0,7 l/ha produs pe bază de protioconazol 53g/l+spiroxamina 224 g/l+tebuconazol 148 g/l, (fungicid sistemic ce previne și combate bolile foliare și ale spicului)+ pentru dăunători 0,2 l/ha pe bază de tiacloprid 240 g/l (insecticid cu activitate sistemică ridicată în plantă care acționează asupra insectelor dăunătoare prin contact și ingestie). Menționăm că pentru aplicarea acestui tratament grâul este recomandat să fie în fenofaza sfârșit înfrățit-alungirea paiului, buruienile dicotiledonate în faza de rozetă iar buruienile monocotiledonate neînfrățite. Erbicidele utilizate combat un spectru larg de buruieni monocotiledonate: *Apera spica venti*, *Setaria* spp., *Echinochloa crus galli*, *Bromus* spp., *Avena fatua* și dicotiledonate: *Adonis* spp, *Amaranthus retroflexus*, *Brasica* spp, *Veronica* spp, *Viola arvensis*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas*, *Chenopodium* spp, *Matricaria* spp., *Sinapis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Cirsium arvense*, *Consolida regalis*. Se cunoaște faptul că la temperaturi mai ridicate se intensifică volatilizarea erbicidului, stomatele plantelor sunt închise iar efectul

tratamentului este redus. De asemenea, eficacitatea erbicidului se reduce și în condiții de secetă pedologică, temperaturi foarte scăzute, bălțirea apei pe teren, atac puternic al dăunătorilor, carențe de nutrienți etc. ([www.revista-ferma.ro](http://www.revista-ferma.ro)). Produsele pentru protecția plantelor au fost alese în acest caz în controlul bolilor care se manifestă frecvent în cultura grâului (*Erysiphe graminis*, *Fusarium* spp., *Septoria tritici*) și a principalilor dăunători prezenți în zonă: adulții *Lema melanopa* (gândacul bălos), tripsul cerealelor (*Haplothrips tritici*), complexul de „muște” (diptere fitofage), ploșnița cerealelor (*Eurygaster integriceps*), agenți de dăunare identificați de altfel și la SCDA Turda (SUCIU și colab., 2018; MALSCHI și colab., 2013). Se verifică eficacitatea produselor utilizate pentru întreținerea culturii.

*Luna mai:* La începutul fenofazei de frunza stindard, grâul se poate fertiliza din nou cu 100 kg/ha uree (conține 46% N sub formă amidică). Dacă după aplicarea ureei survin cantități precipitații consistente, aceasta se dizolvă rapid fiind foarte solubilă în apă. Se realizează un al doilea tratament pe vegetație împotriva bolilor grâului (ex. 0,8 l/ha produs pe bază de 4% proquinazid+16% tebuconazol+32% procloraz, fungicid sistemic cu spectru larg de combatere și eficiență ridicată). Se verifică și se notează eficacitatea tratamentului cu fungicide.

*Luna iunie:* Se efectuează dacă este necesar un al treilea tratament pentru combaterea bolilor spicului. De exemplu, pentru fuzarioză (*Fusarium* spp), una din cele mai păgubitoare și periculoase boli ale cerealelor păioase se aplică 0,8 l/ha produs pe bază de protioconazol 175 g/l+trifloxistrobin 150 g/l. Specific acestui produs este efectul de “green leaf”, conform firmei producătoare permite acumulări suplimentare în bobul de grâu și realizarea sporurilor de producție ([www.cropscience.bayer.ro](http://www.cropscience.bayer.ro)). Se pregătesc magaziile pentru depozitarea recoltei, materialele, mașinile și utilajele (combine, tractoare, remorci, balotiere etc) necesare în campania de recoltat.

*Luna iulie:* Recoltarea grâului, lucrare deosebit de importantă, se realizează la momentul optim când umiditatea boabelor a ajuns la 14-15% (maturitate deplină). Pentru evitarea pierderilor (să nu depășească 2-3%) și a vătămării semințelor este necesar să se verifice și să se regleze combinele de mai multe ori pe zi, în funcție de umiditatea boabelor, temperatură și gradul de îmburuienare a culturii. Dacă lanul de grâu este căzut, din diverse cauze, recoltarea trebuie să se execute în sensul invers de cădere al plantelor.

Fenomenul căderii plantelor (PACKA și colab., 2015; Lin și colab., 2019) se manifestă în toate zonele lumii (KHOBRA și colab., 2019) și se referă la „pierderea verticalității plantei, sub acțiunea greutății propriului spic, combinată adeseori cu fenomene meteorologice precum vântul puternic sau vijeliile” ([www.agro.basf.ro/ro](http://www.agro.basf.ro/ro)), schimbările climatice accentuând frecvența

acestora (VARADI și colab., 2022). Dacă se folosesc soiuri de grâu cu talie mai înaltă sau dacă s-au aplicat doze mari de fertilizanți (în special N), TOMA și ROBU (2000) recomandă tratamentul culturii cu retardanți care „conduc la îngroșarea și scurtarea tulpinilor, fapt ce le asigură o mai mare rezistență la cădere, ușurând recoltarea mecanizată a acestora”. Aplicarea acestora primăvara, în fenofaza grâului de începutul alungirii tulpinii- apariția primului nod, în doze 1,2-2,0 l/ha (produs pe bază de cloromequat clorură 750 g/l), nu doar că reduce procentul de cădere al plantelor, crește eficiența plantei-scade consumul de apă și îmbunătățește consumul de substanțe nutritive ([www.nufarm.com/ro](http://www.nufarm.com/ro)).

Recoltarea grâului utilizând combine performante, de mare capacitate, prezintă avantajul tocării și împrăștierii uniforme pe sol a produselor secundare. În sistemul de agricultură conservativ, lucrările solului fiind eliminate parțial (*minimum tillage*) sau total (*no-tillage*), mulcirea solului (acoperirea) cu resturile vegetale rămase după recoltarea culturii contribuie atât la ameliorarea conținutului de humus în sol cât și combaterea buruienilor prin înăbușire. Pentru ca resturile vegetale să se descompună mai ușor se poate aplica pe miriște o doză redusă de îngrășământ pe bază de azot (aproximativ 20 kg/ha).

Semințele se păstrează în spațiile de depozitare, magazii, hale sau silozuri, igienizate complet, dezinfectate, cu ventilație bună și temperatură fără mari oscilații. ~~De asemenea și~~ Condiționarea semințelor (cu trioare care presupune separarea de resturi vegetale, semințe de buruieni, semințe mici sau sparte) și este, de asemenea, o verigă foarte importantă. Dacă umiditatea boabelor depășește 16-17%, pentru aducere la umiditatea STAS (14%) se folosesc stații speciale (uscare artificială) unde se realizează o uscare uniformă, la o temperatură optimă care nu dăunează boabelor și le menține însușirile de calitate și de conservare. Fermierii care au suprafețe reduse cultivate cu grâu și nu au acces la stațiile de condiționare și uscare (d.p.d.v. financiar în primul rând), trebuie să realizeze uscarea grâului prin metoda naturală, metodă care necesită însă un efort fizic mare. Aceasta presupune întinderea grâului la soare, pe o platformă de beton, grosimea stratului de boabe să nu depășească 15 cm, se fac rigole pe direcția curenților de aer și din două în două ore se lopătează după care se refac din nou rigolele și se lopătează iarăși. Procesul se repetă până ajung boabele la umiditatea de păstrare.

Calendarul culturii grâului de toamnă reprezintă un ghid orientativ iar aici ne referim la descrierea activităților organizatorice și tehnologice desfășurate pe tot parcursul anului agricol, menite să contribuie la reușita acestei culturi.

## BIBLIOGRAFIE

1. ANGUS WILLIAM, BONJEAN ALAIN, VAN GINKEL MAARTEN, 2011. The World Wheat Book. A History of Wheat Breeding. Volume 2, ISBN 9782743011024, 2743011025, Publisher: Lavoisier.
2. BÎLTEANU GHEORGHE, BÎRNAURE VICTOR, MICLEA EUGEN, BĂLAȘA MIRCEA, NEGRILĂ AUREL, OPREA DUMITRU, 1974. Memorator pentru producția vegetală. Ediția a II-a. Ed.CERES, București.
3. BÎLTEANU GHEORGHE, SALONTAI ALEXANDRU, VASILICĂ CONSTANTIN, BÎRNAURE VICTOR, BORCEAN IOAN, 1991. Fitotehnie. Ed. Didactică și Pedagogică București.
4. CHEȚAN CORNEL, 2013. Realizarea corectă a semănatului în primăvară, condiție esențială pentru o cultură reușită. Revista Agricultura transilvană, Buletin informativ, nr.18-martie 2013, p: 43-50, Ed. Ela Design SRL Turda.
5. CHEȚAN CORNEL, 2014. Grâul de toamnă, variante de fertilizare, doze, producții. Revista Agricultura transilvană, Buletin informativ, nr.21-septembrie 2014, p: 32- 36, Ed. Ela Design SRL Turda.
6. CHEȚAN FELICIA, 2015. Asolamentul cu rotație rațională de culturi, pivotul central al sistemului de agricultură conservativ. Revista Agricultura Transilvană, Buletin informativ nr. 22- martie 2015, pag. 59-62. Ed.SC Ela Design SRL Turda.
7. CHEȚAN FELICIA, 2020. Tehnologia de cultivare a grâului de toamnă în sistem conservativ. Ed. BioFlux Cluj-Napoca. ISBN 978-606-8887-80-7.
8. KHOBRA RINKI, SAREEN SINDHU, MEENA BRAJ KISHOR, KUMAR ARVIND, TIWARI VINOD, SINGH GYAN PRAKASH, 2019. Exploring the traits for lodging tolerance in wheat genotypes: a review. Physiology and Molecular Biology of Plants, 25(3): 589-600.
9. LIN QINGTAO, XU QIAN, WU FAQI, LI TAOTAO, 2019. Effects of wheat in regulating runoff and sediment on different slope gradients and under different rainfall intensities. Catena, 183, 2019, p.104196, ISSN 0341-8162.
10. MALSCHI DANA, ADINA IVAȘ, IGNEA MIRCEA, FELICIA CHEȚAN, CHEȚAN CORNEL, 2013. Adequate integrated control of wheat pests in no-tillage conservative system. Soil Minimum Tillage Systems, 7th International Symposium. USAMV Cluj-Napoca, 2-3 May 2013. Proenvironment, 6: 332-341. BiofluxPublishing House, Cluj-Napoca.
11. MACHOLDT JANNA, HONERMEIER BERND, 2017. Yield Stability in Winter Wheat Production: A Survey on German Farmers' and Advisors' Views. Agronomy 2017, 7, 45; doi:10.3390/agronomy7030045.
12. PACKA DANUTA, WIWART MARIAN, SUCHOWILSKA ELŻBIETA, BIEŃKOWSKA TERESA, 2015. Morpho-anatomical traits of two lowest internodes related to lodging resistance in selected genotypes of Triticum. Int Agrophys. 2015;29:475-483. doi: 10.1515/intag-2015-0053.
13. SUCIU ALEXANDRA, LAURA ȘOPTERIAN, ROZALIA KADAR, FELICIA MUREȘANU, RALUCA MICLEA, FLORIAN VASILE, CARMEN PUIA, 2018. The influence of the number of fungicide treatments up on the quantity and quality

- of winter wheat yield in climatic conditions of ARDS Turda. Romanian Agricultural Research 35:221-228.
14. TOMA LIANA DOINA, ROBU TEODOR, 2000. Fiziologie vegetală. Ediția a II-a, revizuită și completată, Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași: 249-251.
  15. VARADI ADINA, HIRIȘCĂU DIANA, KADAR ROZALIA, RACZ IONUȚ, 2022. Comportarea genotipurilor de grâu de toamnă tratate cu retardant și fertilizate cu doze diferite de azot. An. INCDA Fundulea, Vol. XC, p.111-122. Agrotehnica culturilor. Electronic ISSN 2067-7758.
  16. YANG JIAHUI, LIU HUAQUING, LEI TINGWU, RAHMA E.ABBAS, LIU CHUANXIAO, ZHANG JUNPENG, 2021. Effect of straw-incorporation into farming soil layer on surface runoff under simulated rainfall. Catena, 199, p.105082.
  17. <https://dokumen.tips/documents/curs-2-fitotehnie-anul-3-bun.html?page=1>
  18. <https://www.google.com>
  19. <https://agointel.ro/267637/derogare-seminte-cereale-paioase-neonicotinoide>
  20. <https://www.agrimedia.ro/articole/rotatia-graului-de-toamna>
  21. <https://agointel.ro/267637/derogare-seminte-cereale-paioase-neonicotinoide>
  22. <https://dokumen.tips/documents/curs-2-fitotehnie-anul-3>
  23. <https://agro-tv.ro/erbicidele-domina-piata-pesticidelor-in-romania-cifrele-ins/>
  24. <https://agromedia.md/agricultura-moderna/cereale/schema-de-tratamente-la-grau-fertilizarea-si-erbicidarea>
  25. <https://www.gazetadeagricultura.info/plante/cereale/432-grau/23969-elemente-cheie-in-fertilizarea-graului-la-iesirea-din-iarna.html>
  26. <https://www.cropscience.bayer.ro>
  27. <https://www.agro.basf.ro/ro/stiri/basf-in-camp/de-ce-are-loc-fenomenul-de-cadere-a-cerealelor-prevenire.html>
  28. <https://revista-ferma.ro/greseli-la-erbicidare>
  29. <https://nufarm.com/ro/product/stabilan-750-sl>

# BOLILE FOLIARE ALE GRÂULUI ÎN CONDIȚIILE ANULUI 2023

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

## **Abstract**

*Wheat is one of the oldest and most valuable food crops globally. In the 2022-2023 agricultural year, at Research and Development Station for Agriculture (RDSA) Turda, the mild fall and periods of warmer winter temperatures favored the development of pathogens affecting autumn wheat crops. Plants attacked by *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* - wheat powdery mildew and *Zymoseptoria tritici* - septoria tritici blotch were identified in wheat crop, still from autumn. In addition to these pathogens, during the vegetation period, the foliage of the wheat crop was also attacked by *Puccinia striiformis* -yellow rust and *Puccinia recondita* -brown rust.*

Grâul este una dintre cele mai vechi și mai prețioase culturi alimentare la nivel global. Bolile și dăunătorii au amenințat producția de grâu încă de la începutul agriculturii și se estimează că în prezent sunt responsabili pentru pierderi medii anuale de 21,5% ale producției (SINGH și colab., 2022). Starea fitosanitară a culturilor de grâu este o permanentă preocupare pentru cercetarea fundamentală și aplicată. Importanța cunoașterii bolilor și patogenii grâului, dinamica evoluției lor, sunt relevante în elaborarea unei scheme de intervenție în stoparea sau limitarea atacului.

În cazul agenților fitopatogeni, factorii climatici sunt hotărâtori în realizarea infecțiilor și evoluția bolilor, la fel ca în cazul tuturor organismelor vegetale. Aceștia constituie criteriul de bază în elaborarea prognozei apariției agenților fitopatogeni și avertizarea tratamentelor. În general, condițiile climatice optime pentru plante sunt optime și pentru agenții fitopatogeni specifici. Aceasta se datorează faptului că pe parcursul evoluției lor aceștia s-au adaptat la condițiile climatice favorabile creșterii plantelor.

Condițiile climatice înregistrate la Turda în acest an se caracterizează prin variațiile mari de temperatură, uneori de la o zi la alta, umiditatea relativă ridicată, precipitațiile excedentare, urmate de perioade de secetă.

În anul agricol 2022-2023, la SCDA Turda, toamna blândă și ferestrele cu temperaturi mai ridicate din timpul iernii au favorizat dezvoltarea patogenilor care afectează culturile de cereale păioase. Am regăsit în cultura de grâu, încă din toamnă, plante atacate de *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* - făinarea grâului și *Zymoseptoria tritici* - septorioza frunzelor. Pe lângă acești patogeni, pe parcursul perioadei de vegetație,

foliajul culturii de grâu a fost atacat și de *Puccinia striiformis* și *Puccinia recondita*.

În urma observațiilor săptămânale efectuate în câmpul experimental, unde au fost evaluate mai multe soiuri de grâu la care nu s-a efectuat nici un tratament cu produse de prevenire și combatere a bolilor, putem afirma că acest an agricol a fost unul favorabil apariției și manifestării bolilor foliare la grâu.

Făinarea (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) a fost semnalată, pe tinerele plante de grâu, începând cu ultima decadă a lunii noiembrie (cu un grad de atac de aproximativ 1%). În fenofaza de alungire a paiului (19 aprilie) s-a înregistrat un grad de atac cuprins între 1 și 3,36%, în funcție de soi. Boala s-a manifestat pe frunzele bazale. Odată cu avansarea în vegetație a grâului, a întâlnit condiții favorabile de atac continuându-și evoluția pe tot parcursul perioadei de vegetație, afectând toate frunzele, inclusiv frunza stindard, iar la unele soiuri chiar și spicul (figura 1). Atacul cel mai puternic s-a putut observa în fenofaza celui de al doilea nod format, când pe frunzele bazale gradul de atac a ajuns până la 20%.



**Figura 1. Atac de făinare pe frunze și spic**  
(original)

Septorioza sau pătarea brună a frunzelor (*Zymoseptoria tritici*) este considerată cea mai importantă boală a culturii de grâu din Europa și se numără printre primele două sau trei boli din punct de vedere al impactului economic asupra culturilor din SUA. Se estimează că la nivel mondial, 70%



din fungicidele aplicate pentru grâu sunt ca tratament împotriva septoriozei (<https://agrointel.ro/181968/septorioza-frunzelor-patarea-bruna-cereale-tratament/>). Primele simptome ale bolii au apărut din toamnă însă cu o frecvență și intensitate scăzute (figura 2). La evaluarea din primăvară (începutul alungirii paiului), boala se manifesta pe frunzele bazale, cu un grad de atac cuprins între 0,5 și 5%. Boala a avansat până la frunza din mijlocul etajului foliar, când a atins un maxim de atac în fenofaza de apariție a aristei (10%). Din această fenofază atacul nu s-a mai extins.



**Figura 2. Atac de septorioză**  
(original)

Rugina galbenă (*Puccinia striiformis*) rezistă foarte greu temperaturilor scăzute din timpul iernii. În ultimul timp însă, iernile nu mai sunt așa geroase. Prin urmare, o cantitate ridicată de spori pot să rămână viabili până în primăvară. Această viabilitate este datorată faptului că și agentul patogen se adaptează, suferind diverse mutații benefice pentru el. Rugina galbenă este favorizată de primăverile reci și umede. Temperatura optimă pentru incubația bolii este între 10°C și 15°C, iar atmosfera să fie saturată în apă. Umiditatea poate să fie datorată atât precipitațiilor, dar și altor surse de apă cum ar fi roua.

În acest an, patogenul a întâlnit condițiile optime pentru realizarea infecțiilor în luna mai, mult mai devreme față de anii anteriori. Primele simptome de rugină galbenă au apărut în a doua decadă a lunii mai, când cultura grâului era în fenofaza de ligulă (figura 3). Aceasta s-a manifestat la

toate soiurile cu o frecvență și intensitate diferite în funcție de soi. Boala a avansat rapid, ajungând până la frunza stindard și chiar și pe spic. Frunzele pe care s-a manifestat această boală au fost cele superioare, la unele soiuri a fost afectat și spicul. Gradul de atac maxim a fost la sfârșitul înfloritului și a fost cuprins între 1,70 % și 55%.



*Figura 3. Atac de rugină galbenă*  
(original)

Literatura de specialitate arată că în zona noastră, rugină brună apare în luna aprilie, înaintea celei galbene. În condițiile acestui an primele simptome de boală au apărut mult mai târziu, la începutul lunii iunie, în



fenofaza de început înspicat a grâului (figura 4). Boala a afectat frunzele stindard și cea de sub ea, cu un grad de atac cuprins între 1 și 3%.

*Figura 4. Atac de rugină brună* (original)

Având în vedere că succesiunea anotimpurilor nu se mai realizează în modul cunoscut de noi și, deși semănăm în epoca optimă, semințele de grâu pot sta perioade lungi în sol, până să germineze. Perioada de iarnă este fără precipitații sub formă de zăpadă, cel mai adesea acestea sunt sub formă de ploaie. Toată această perioadă, poate fi foarte lungă, iar semințele și plântuțele fără un tratament care să le protejeze, pot fi expuse fungilor din sol. Pentru tratamentul semințelor se pot alege una sau mai multe din substanțele omologate: fludioxonil, fluxaproxad, difenoconazol, protioconazol, tebuconazol, triticonazol. O alternativă de combatere pot fi și produsele biologice, mai prietenoase cu mediul.

Pentru prevenirea și combaterea bolilor foliare la cerealele păioase sunt omologate în România numeroase substanțe cu spectru larg de acțiune. Aceste sunt: azoxistrobin, benzovindiflupir, bixafen, boscalid, difenoconazol, fluxaproxad, fludioxonil, fenprodipin, folpet, ciprodinil, mefentrifluconazol, metconazol, protioconazol, tebuconazol. Aceste substanțe se comercializează în produse care conțin una sau mai multe substanțe active.

Combaterea patogenilor foliari se realizează în perioada de vegetație prin minim două tratamente, primul tratament ar trebui aplicat în intervalul începutul împăierii – al doilea nod format BBCH 30-32, iar cel de-al doilea în fenofaza de frunză stindard BBCH 39. Dacă presiunea de infecție este ridicată și condițiile climatice sunt favorabile, este necesar și cel de-al treilea tratament pentru protejarea frunzei stindard și a spicului.

**\* respectati cu strictețe dozele omologate și toate recomandările producătorului !**

## BIBLIOGRAFIE

1. SINGH J, B. CHHABRA, A. RAZA, S.H. YANG, K.S. SANDH, 2022. Important wheat diseases in the US and their management in the 21st century. *Front Plant Sci.* 2023 Jan 12;13:1010191. doi: 10.3389/fpls.2022.1010191. PMID: 36714765; PMCID: PMC9877539.
2. \*\*\*<https://agrointel.ro/181968/septorioza-frunzelor-patarea-bruna-cereale-tratament/>

# ASPECTE PRIVIND CALITATEA BOABELOR DE GRÂU ȘI INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA ACUMULĂRII ACESTORA

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

## **Abstract**

*Grain quality is a function of grain composition, principally in proteins, which depends on the genotype, environment conditions and interaction between those. Storage proteins in wheat are collectively referred to as gluten formed from two major types of protein: gliadin and glutenin. Gluten (gliadin + glutenin) protein in wheat flour is affected by high temperature (day and/or night), drought, resulting in undesirable consequences on dough quality. This paper is a very short review about the main factors which influence the wheat grain quality. Recent studies state that the accumulation of protein fractions in wheat grain are more or less influenced by the climatic condition- temperature and drought, the genetic factor represented by genotype being the most stable and within reach of the user. So, the use of an appropriate genotype is the key to high-quality grain yields.*

Grâul (*Triticum aestivum* L.) este una dintre principalele plante de cultură din lume fiind o sursă importantă de carbohidrați pentru aproximativ 35% din populația lumii. În comparație cu orezul și porumbul (următoarele două plante ce ocupă cele mai mari suprafețe la nivel mondial), grâul este sursa numeroaselor alimente destinate consumului uman, având o balanță echilibrată cu proprietăți unice ale proteinelor sale. Studii recente au raportat că produsele din grâu contribuie cu până la 30% din aprovizionarea globală cu proteine (ZHONG și colab., 2018).

Valoarea agronomică a unui soi/genotip este dată de două componente principale: capacitatea de producție și calitatea boabelor. Ambele caractere au o ereditate complexă fiind determinate de așa-numitele gene minore ce au un efect cumulativ în manifestarea caracterelor respective. În lucrarea de față vom aborda influența factorilor de mediu asupra mecanismelor de biosinteză a proteinelor în bobul de grâu ca indice principal al calității boabelor.

Importanța grâului derivă din faptul că boabele sale conțin mai mult de 17 tipuri de aminoacizi, dintre care 8 nu pot fi sintetizați de corpul uman (SHEWRY și HEY, 2015). Ca orice caracter cantitativ, calitatea boabelor de grâu are un determinism genetic complex în exprimarea acestuia fiind implicați atât factorii genetici (soiul), factorii de mediu (temperatura,

precipitațiile, măsurile agrotehnice aplicate, etc.) cât și interacțiunea dintre aceștia.

Calitatea făinii sau calitatea pâinii este determinată în mare măsură de proteinele întâlnite în bobul de grâu, care pot fi împărțite în funcție de solubilitatea lor în albumine, globuline, gliadine și glutenine.

Cele mai importante componente care determină calitatea de panificație a grâului sunt proteinele de depozitare, denumite generic- gluten: alcătuite din gliadine și glutenine, acestea reprezentând împreună 30 respectiv 50% din totalul proteinelor din boabele de grâu (URADE și colab., 2018). Gliadinele și gluteninele reprezintă parametrii importanți ai calității procesării. Este cunoscut faptul că gliadinele conferă glutenului proprietăți vâscoase necesare pentru dezvoltarea aluatului, în timp ce glutenina conferă rezistență și elasticitate, atribute esențiale pentru a menține gazele produse în timpul procesului de fermentație. Este necesar un echilibru între fracțiile proteice monomerice și polimerice pentru a conferi proprietățile vâsco-elastice dorite aluatului de grâu și calității produsului final (WIESER, 2007).

Gliadinele sunt monomeri și au fost împărțite pe baza mobilității electroforetice în patru clase, respectiv  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - și  $\omega$ -gliadina, primele două având secvențe similare au fost încadrate într-o singură clasă. Proporția gliadinelor este dată de peptida semnal specifică fiecărui monomer și de numărul de aminoacizi pe care fiecare monomer îl conține.

Gluteninele sunt macropolimeri, compuși din subunități de glutenină cu greutate moleculară mare (HMW-GS) și subunități de glutenină cu greutate moleculară mică (LMW-GS) (figura 1), legate cu legături disulfurice intermoleculare.

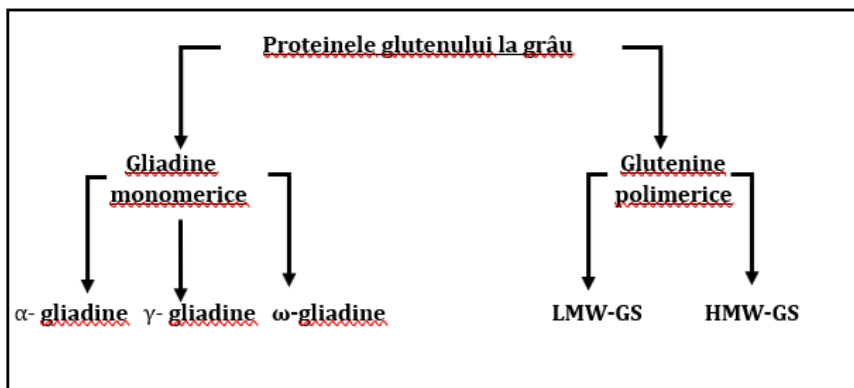


Figura 1. Clasificarea moleculară a proteinelor din bobul de grâu

În cadrul unui studiu relativ recent ce a cuprins 10 soiuri de grâu dur pe trei niveluri de irigare și temperatură controlată s-a constatat că compoziția în aminoacizi a boabelor are variații semnificative; modificările majore ale compoziției și cantității aminoacizilor fiind cauzate de condițiile de mediu, în special, de temperatură și disponibilitatea apei. Rezultatele obținute în urma acestui studiu au evidențiat faptul că tirozina, lizina, metionina, treonina și valina au avut cea mai mare variație ca efect al diferitelor regimuri de temperatură și umiditate, în timp ce fenilalanina, glicina și acidul aspartic au avut cea mai mică variație (GARCIA și colab., 2007).

Așadar, unul dintre factorii de mediu care influențează semnificativ calitatea boabelor de grâu este temperatura (LIU și colab., 2011).

Studiile anterioare au arătat că în perioada de umplere a boabelor, o diferența redusă dintre temperatura medie zilnică și temperatura maximă înregistrată are un efect pozitiv asupra majorității aminoacizilor, în timp ce o variație ridicată și lipsa umidității solului are un efect negativ. Aceste rezultate se pot datora faptului că o variație redusă în cadrul temperaturii medii zilnice îmbunătățește/favorizează fotosinteza în timpul zilei și reduce respirația pe timp de noapte, ceea ce conduce la acumularea de nutrienți și absorbția azotului în boabele de grâu, în timp ce umiditatea scăzută a solului are un efect pozitiv asupra acumulării de azot (XIN și colab., 2020).

Într-un alt studiu, realizat de DUPONT și ALTENBACH (2003) se constată că temperaturile ridicate afectează pozitiv acumularea de amidon la nivelul bobului grăbind cu până la 130 de ori depozitarea acestuia la nivelul bobului în detrimentul sintezei proteinelor.

KOGA și colab. (2015), în cadrul unui experiment în condiții controlate, asemănătoare cu cele întâlnite în nordul Europei, constată că temperaturile medii scăzute (~13°C) nu au o influență negativă directă asupra acumulării fracțiilor gluteninice în bobul de grâu, iar variațiile întâlnite pentru conținutul în gluten a celor patru genotipuri de grâu de primăvară studiate se datorează în principal modificării raportului dintre cele două fracții- gliadine/glutenine.

În condiții naturale, seceta apare de obicei în combinație cu temperaturi ridicate (peste 30 °C), cei doi factori de mediu acționând sinergic, determinând creșterea conținutului de fibre alimentare din grâu (GEBRUERS și colab., 2010), inclusiv arabinoxilan (AX)- principalul polimer întâlnit la nivelul peretelui celular al bobului de grâu. Stresul cauzat de secetă pare să afecteze în mod specific viteza și durata acumulării de glutenine și gliadine, precum și compoziția/raportul acestor două fracțiuni.

Studiile au fost confirmate de JIANG și colab. (2009) și Rakszegi și colab. (2014) care au arătat că seceta poate avea, de asemenea, un efect

considerabil asupra compoziției chimice a grânelor, inclusiv asupra conținutului și compoziției de proteine de depozitare (gliadine, glutenine) și fibre alimentare (arabinoxilan,  $\beta$ -glucan).

Cu toate acestea, efectele depind în mare măsură de gradul și momentul secetei și de interacțiunile cu alți factori de stres.

Studiile recente au arătat că expresia genelor care controlează sinteza gliadinelor și gluteninelor poate fi afectată de stresul cauzat de secetă încă de la trei zile după anteză (BEGCY și WALIA, 2015), în timp ce REKOWSKI și colab. (2021) au observat că stresul provocat de seceta din perioada antezei nu a afectat semnificativ conținutul în proteină al boabelor de grâu. Aceleași cercetări subliniază faptul că sub-fracțiile proteice în special  $\omega$ -gliadina crește odată cu prelungirea perioadei de secetă, în timp ce cele două subunități de glutenină: cu greutate moleculară mare (HMW-GS) și subunități de glutenină cu greutate moleculară mică (LMW-GS) au avut reacții diferite la seceta prelungită, HMW-GS înregistrând valori ridicate odată cu prelungirea perioadei de secetă.

De asemenea, LI și colab. (2013) raportează că seceta a dus la creșterea rezistenței aluatului, dar a redus volumul pâinii. S-a raportat că seceta afectează cantitatea și proprietățile arabinoxilanului. Concentrația de AX în grâu a fost crescută de seceta ușoară după anteză plantelor, dar a scăzut în condiții de secetă severă (COLES și colab., 1997).

Măsurile agrotehnice aplicate, în special fertilizarea, pot avea un rol semnificativ în acumularea însușirilor calitative ale grâului. Este general acceptat că aplicarea fertilizanților cu azot (N), ca element nutritiv important, joacă un rol vital în echilibrul productivității și al calității de grâu.

Aportul adecvat de N exercită o creștere semnificativă a conținutului de proteine și a calității aluatului. Asigurarea unui nivel optim de fertilizanți, în special cu azot, în fenofazele importante ale grâului are un efect pozitiv asupra nivelului de proteină din bob, dar în special asupra raportului dintre subunitățile de glutenină cu greutate moleculară mare (HMW-GS) și subunități de glutenină cu greutate moleculară mică (LMW-GS).

Un factor important care determină nivelul de proteină în bob este reprezentat de către materialul biologic utilizat. Mai multe cercetări efectuate în aceeași direcție (REKOWSKI și colab., 2021; GARCIA și colab., 2007) au observat că soiurile autohtone manifestă o variabilitate redusă/nesemnificativă în privința conținutului HMW ca efect al expunerii acestora la perioadele de secetă indusă. Așadar, utilizarea unor genotipuri adaptate condițiilor de mediu specifice constituie un argument solid pentru obținerea unor recolte de calitate superioară.

## BIBLIOGRAFIE

1. Balla K, Rakszegi M, Li Z, Bekes F, Bencze S, Veisz O., 2011, Quality of winter wheat in relation to heat and drought shock after anthesis. *Czech J Food Sci.*;2: 117–128.
2. Begcy K, Walia H., 2015, Drought stress delays endosperm development and misregulates genes associated with cytoskeleton organization and grain quality proteins in developing wheat seeds. *Plant Sci.*;240: 109–119. 10.1016/j.plantsci.2015.08.024
3. Coles GD, Hartunian-Sowa SM, Jamieson PD, Hay AJ, Atwell WA, Fulcher RG., 1997, Environmentally-induced variation in starch and non-starch polysaccharide content in wheat. *J Cereal Sci.*;26: 47–54.
4. Dai ZM, Xu TS, Li XG, Zhang H, Li Y, Zhang XL., 2016, Effect of different water supply on accumulation of high molecular weight glutenin subunits and glutenin macropolymers in near-isogenic wheat lines. *Plant Soil Environ.*;62: 53–59.
5. Flagella Z, Giuliani MM, Giuzio L, Volpi C, Masci S., 2010, Influence of water deficit on durum wheat storage protein composition and technological quality. *Eur J Agron.*;33: 197–207.
6. García Del Moral, L.F.; Rharrabti, Y.; Martos, V.; Royo, C., 2007, Environmentally induced changes in amino acid composition in the grain of durum wheat grown under different water and temperature regimes in a mediterranean environment. *J. Agr. Food Chem.*, 55, 8144–8151.
7. Gebruers K, Dornez E, Bedo Z, Rakszegi M, Fras A, Boros D, 2010, Environment and genotype effects on the content of dietary fiber and its components in wheat in the HEALTHGRAIN diversity screen. *J Agric Food Chem.*;58: 9353–9361.
8. Jiang D, Yue H, Wollenweber B, Tan W, Mu, H., Bo, Y., 2009, Effects of post-anthesis drought and water-logging on accumulation of high-molecular-weight glutenin subunits and glutenin macropolymers content in wheat grain. *Journal of Agronomy and Crop Science*;195: 89–97.
9. Koga, S., Böcker, U., Moldestad, A., Tosi, P., Shewry, P. R., Mosleth, E. F., 2016, Influence of temperature during grain filling on gluten viscoelastic properties and gluten protein composition. *J. Sci. Food Agric.* 96, 122–130.
10. Li Y, Wua Y, Hernandez-Espinosa N, Peña RJ., 2013, The influence of drought and heat stress on the expression of end-use quality parameters of common wheat. *J Cereal Sci.*;57: 73–78.
11. Liu, P.; Guo, W.; Jiang, Z.; Pu, H.; Feng, C.; Zhu, X.; Peng, Y.; Kuang, A.; Little, C.R., 2011, Effects of high temperature after anthesis on starch granules in grains of wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agric. Sci.*, 149, 159–169.
12. MacNicol PK, Jacobsen JV, Keys MM, Stuart I., 1993, Effects of heat and water stress on malt quality and grain parameters of Schooner barley grown in cabinets. *J Cereal Sci.*;18: 61–68.
13. Rakszegi M, Lovegrove A, Balla K, Lang L, Bedo Z, Veisz O., 2014, Effect of heat and drought stress on the structure and composition of arabinoxylan and  $\beta$ -



- glucan in wheat grain. *Carbohydr Polym.*;102: 557–565.  
10.1016/j.carbpol.2013.12.005
14. Rekowski, A.; Wimmer, M.A.; Tahmasebi, S.; Dier, M.; Kalmbach, S.; Hitzmann, B.; Zörb, C., 2021, Drought Stress during Anthesis Alters Grain Protein Composition and Improves Bread Quality in Field-Grown Iranian and German Wheat Genotypes. *Appl. Sci.*, 11, 9782.  
<https://doi.org/10.3390/app11219782>
  15. Shewry, P.R.; Hey, S.J., 2015, The contribution of wheat to human diet and health. *Food Energy Secur.*, 4, 178–202
  16. Urade, R., Sato, N., & Sugiyama, M., 2018, Gliadins from wheat grain: An overview, from primary structure to nanostructures of aggregates. *Biophysical Reviews*, 10(2), 435-443.
  17. Wieser, H., 2007, Chemistry of gluten proteins. *Food microbiology*, 24(2), 115-119.
  18. Xin, Z.H.; Guo, J.P.; Tan, K.Y.; Liu, K.W.; Yang, R.G.; Zhang, L.H.; Sun, Y., 2020, Relationship between amino acid quality of winter wheat and meteorological ecological factors. *J. Arid Meteorol.*, 38, 148–156.
  19. Zhang X, Cai J, Wollenweber B, Liu F, Dai T, Cao W, 2013, Multiple heat and drought events affect grain yield and accumulations of high molecular weight glutenin subunits and glutenin macropolymers in wheat. *J Cereal Sci.*;57: 134–140
  20. Zhong, Y.; Yang, M.; Cai, J.; Wang, X.; Zhou, Q.; Cao, W.; Dai, T.; Jiang, D., 2018, Nitrogen topdressing timing influences the spatial distribution patterns of protein components and quality traits of flours from different pearling fractions of wheat (*Triticum aestivum* L.) grains. *Field Crops Res.*, 216, 120–128.

# EFECTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA MUȘTELOR SUEDEZE (*OSCINELLA* SPP), ÎN CULTURA DE ORZ DE PRIMĂVARĂ

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

## **Abstract**

*Weather parameters are the dominant factors determining the distribution and abundance of most insect species, including frit fly (*Oscinella* sp.). These species of flies are widespread in most areas of cereal cultivation. In Romania, being reported in all regions of the country. The research carried out in an agroecosystem with agroforestry belts within the ARDS Turda, in the period 2022-2023, shows us the evolution of the *Oscinella* species in the spring barley crop. From this work it stands out the major role of increasing temperatures on the abundance of this pest. The year 2023 is remarkable with a much higher number of adults captured (1681), compared to the year 2022 (732), due to an excessive abundance of larvae whose development was favored by the higher temperatures during the winter and in general by the increase in temperatures annual averages.*

Parametrii meteorologici sunt factorii dominanți care determină distribuția și abundența majorității speciilor de insecte, inclusiv a muștelor suedeze ale cerealelor (EL-WAKEIL și VOLKMAR, 2011).

Denumite și muștele negre ale cerealelor, acestea fac parte dintr-un grup de specii înrudite, cu ușoare deosebiri morfologice și ecologice. Pe lângă *Oscinella frit* L. (musca suedeză a ovăzului), în acest grup se mai regăsesc *Oscinella frit* f. *vindicata* (musca suedeză a grâului) și *Oscinella pusilla* (musca suedeză a orzului) (GHIZDAVU și colab., 1997).

Aceste specii de muște sunt răspândite în majoritatea zonelor de cultură a cerealelor, dar mai ales în Europa, Siberia și în Statele Unite ale Americii. În România a fost semnalată în toate regiunile țării, însă poate fi întâlnită mai frecvent în Transilvania și Moldova, producând pagube la cerealele păioase, porumb și gramineele furajere (GHIZDAVU și colab., 1997). În Suedia, cercetările arată că *Oscinella* sp. este un dăunător important la ovăz și poate provoca pierderi de randament de până la 50%. Cu toate acestea, daunele variază considerabil între regiuni și ani (LINDBLAD și SIGVALD, 1996). Și cercetătorii din Germania remarcă susceptibilitatea grâului de primăvară la infestarea cu acest dăunător, în special în stadiile incipiente de creștere (EL-WAKEIL și VOLKMAR, 2011).

## Descriere

Muștele negre ale cerealelor aparțin familiei *Chloropidae*, ordinul *Diptera*. *Oscinella frit* este o specie de muscă cu dimensiuni mici, adultul având corpul de 1,5-2 mm lungime, de culoare neagră, pe partea ventrală fiind puțin mai deschis (brun-negru). Picioarele sunt negre cu tarsele gălbui, aripile transparente cu reflexe metalice iar ochii sunt mari, cărămizii. Abdomenul este format din 5 segmente, acoperit de o pubescență fină, la femelă fiind mai voluminos și terminat cu un ovipozitor telescopic (figura 1). Adulții de *Oscinella pusilla* se deosebesc prin faptul că sunt puțin mai mari, iar culoarea tibiilor anterioare și mijlocii sunt galbene. Larva este apodă și acefală, cu aspect viermiform, având corpul cilindric, mai subțire la cele două capete (figura 1). La început larva este transparentă, treptat devine albă, iar la completa dezvoltare este albă-gălbui cu o lungime de 4-5 mm (GHIZDAVU și colab., 1997; ROȘCA și colab., 2011).



Figura 1. *Oscinella frit* (adult și larvă)

## Biologie și ecologie

În condițiile din țara noastră, *Oscinella* sp. dezvoltă 3 generații pe an și iernează ca larvă complet dezvoltată, sau foarte rar ca și pupă, sub mugurele de creștere al plantelor tinere de cereale de toamnă sau alte graminee. Primăvara, în zilele însorite de la sfârșitul lunii aprilie- începutul lunii mai își încep zborul adulții primei generații (generația hibernantă), iar în aproximativ două săptămâni de la începerea zborului, aceștia se împerechează, iar femelele își depun ouăle, de obicei sub teaca frunzei, dar și pe limbul foliar. O femelă poate să depună între 25-60 de ouă, perioada de incubație fiind de aproximativ de 30 zile. În perioada în care temperatura aerului este sub 16-17°C, adulții stau ascunși sub plante sau sub diferiți arbuși sau arbori din apropiere. După terminarea perioadei de incubație, apar larvele de primăvară, care se deplasează și pătrund în tulpină unde încep să se hrănească. Larvele ajung la maturitatea deplină în aproximativ 3-4 săptămâni, iar după această perioadă se transformă în pupe în interiorul tulpinilor atacate, stadiu care durează aproximativ două săptămâni (GHIZDAVU și colab., 1997; ROȘCA și colab., 2011).

După trecerea stadiului de pupă, apar adulții generației de vară. Imediat după apariția acestora are loc împerecherea, iar femeile își depun ouăle în florile spicelor sau paniculelor de cereale păioase, unde are loc incubarea, dezvoltarea larvelor, dar și transformarea în pupe. La generația de vară sau generația a doua, cele două stadii și anume de larvă și pupă, sunt mai scurte. La apariție, adulții își încep zborul care durează până în octombrie sau chiar mai mult dacă toamna este călduroasă. Femelele își depun ouăle pe semănăturile de toamnă, iar după eclozare, larvele celei de-a treia generație pătrund în tulpină și se hrănesc similar cu cele din prima generație, iar după ce au ajuns la maturitate, ierneză sub această formă, sau unele dintre ele se transformă în pupe (GHIZDAVU și colab., 1997; ROȘCA și colab., 2011).

### **Modul de dăunare**

La speciile de muște din genul *Oscinella*, există două moduri de atac. Larvele din prima și din a treia generație (generația de primăvară și generația de toamnă) atacă plantele în faza de 2-4 frunze, distrugând mugurele de creștere al tulpinii, plantele înfrățesc mai puternic, frunza centrală se îngălbențește și dacă este smulsă se detașează cu ușurință (figura 2). Dacă o plantă atacată se despică la bază, se poate găsi larva în diferite stadii de vegetație, sau pupa. Atacul poate să aibă loc toamna după ce grâul a răsărit sau pe semănăturile de primăvară. Larvele din a doua generație (generația de vară), distrug organele fertile ale florilor, dar și boabele abia formate până la coacerea în lapte. În urma atacului acestei generații, boabele rămân șistave sau nu se mai formează, iar producția poate fi puternic diminuată (GHIZDAVU și colab., 1997; ROȘCA și colab., 2011).



**Figura 2. Atac de larvă (*Oscinella* sp.)**  
sursa: (original)

## Combatere

Un rol esențial în combaterea muștelor suedeze îl au lucrările agrotehnice, prin respectarea asolamentelor, efectuarea arăturilor, semănarea soiurilor rezistente, dar și aplicarea de îngrășăminte.

Un mod de a ține departe generația de toamnă a muștelor suedeze, este prin tratarea semințelor înainte de semănat și cu un insecticid. Pentru generația de primăvară se poate interveni cu tratamente pe vegetație cu insecticide. Trebuie acordată o atenție deosebită culturilor atacate din toamnă, deoarece cel mai probabil vor fi atacate și în primăvară.

În cazul cerealelor de primăvară este indicat să se efectueze tratamentul chimic înainte ca planta să formeze 2-3 frunze. Acesta poate să reducă populațiile și să se împiedice depunerea ouălor, dar poate să aibă efect și asupra larvelor proaspăt eclozate care pot fi distruse înainte ca acestea să intre în tulpini.

O altă măsură de evitare a atacului muștelor suedeze, este semănarea cerealelor de primăvară mai timpuriu, pentru ca atunci când apare generația hibernantă, plantele să aibă dezvoltate 4-5 frunze.

Un rol foarte important în apariția acestui dăunător, și nu numai, o au condițiile climatice. În climatele temperate, migrarea insectelor din locurile de iernare în culturile agricole este unul dintre cele mai importante procese care determină nivelurile de infestare (LINDBLAD și SIGVALD, 1999).

La SCDA Turda, în agroecosistemul cu perdele de protecție, în anii 2022 și 2023 s-a urmărit evoluția adulților de *Oscinella* sp. în cultura orzoaicei de primăvară, prin colectarea acestora cu ajutorul fileului entomologic. Colectările s-au efectuat decadal, prin 100 de filetări duble pentru fiecare probă. Filetările au început din prima decadă a lunii mai și au continuat până în momentul maturității fiziologice a orzoaicei. Tehnologia de cultură aplicată a fost cea specifică producerii de semințe cu respectarea strictă a unei rotații de trei ani, în care au fost aplicate toate recomandările tehnologice și fitosanitare integrate, precum tratamentul la sămânță cu fungicid și tratamente pe vegetație cu erbicide, fungicide și insecticide aplicate în două fenofaze.

Din condițiile climatice înregistrate în cei doi ani experimentali la SCDA Turda, se poate remarca temperatura în creștere încă din luna ianuarie, mai ales anul 2023 care a avut o abatere de +6,1°C față de media multianuală (tabelul 1). Și lunile care urmează se caracterizează ca fiind călduroase, ceea ce a favorizat creșterea numărului de dăunători.

Tabelul 1

**Temperaturi medii înregistrate la Turda în anii 2022-2023**

Luna	Media lunară		Media 65 ani		Abatere (+/-)		Caracterizare climatică	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Ian	-1,0	2,8	-3,3	-3,3	2,3	6,1	cald	foarte cald
Feb	2,2	0,5	-0,6	-0,6	2,8	1,1	cald	călduros
Mar	3,6	6,3	4,4	4,4	-0,8	1,9	normal	călduros
Apr	8,8	8,8	10,0	10,0	-1,2	-1,2	răcoros	răcoros
Mai	16,3	15,4	15,0	15,0	+1,3	0,4	călduros	normal
Iun	21,1	19,0	18,0	18,0	+3,1	1,0	cald	călduros
Iul	23,1	21,8	19,8	19,8	+3,3	2	cald	cald
Aug	22,3	22,1	19,5	19,5	+2,8	2,6	cald	cald
Sep	14,3	-	15,2	-	-0,9	-	normal	-
Oct	12,4	-	9,8	-	+2,6	-	cald	-
Nov	5,4	-	4	-	+1,4	-	călduros	-
Dec	1,6	-	-1,2	-	2,8	-	cald	-

Tabelul 2

**Suma precipitațiilor înregistrate la Turda în anii 2022-2023**

Luna	Media lunară		Media 65 ani		Abatere (+/-)		Caracterizare climatică	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Ian	10,9	42,7	21,7	21,7	-10,8	21,0	foarte secetos	excesiv de ploios
Feb	5,4	27,1	19,2	19,2	-13,8	7,9	excesiv de secetos	foarte ploios
Mar	8,3	10,8	24,3	24,3	-16,0	-13,5	excesiv de secetos	excesiv de secetos
Apr	42,5	30,5	45,6	45,6	-3,1	-15,1	normal	foarte secetos
Mai	82,9	33,2	69,4	69,4	+13,5	-36,2	puțin ploios	excesiv de secetos
Iun	41,8	144,5	84,6	84,6	-42,8	59,9	excesiv de secetos	excesiv de ploios
Iul	25,2	85,8	78,0	78,0	-52,8	7,8	excesiv de secetos	normal
Aug	94,6	98,5	56,1	56,1	+38,5	42,4	excesiv de ploios	excesiv de ploios
Sep	119,9	-	42,4	-	+77,5	-	excesiv de ploios	-
Oct	16,3	-	35,4	-	-19,1	-	excesiv de secetos	-
Nov	43	-	28,2	-	+14,8	-	excesiv de ploios	-
Dec	23,6	-	27,6	-	-4,0	-	puțin secetos	-

Din punct de vedere pluviometric, ambii ani au fost destul de variabili, începutul anului 2022 fiind foarte secetos, iar începutul anului 2023 fiind excesiv de ploios (tabelul 2). În continuare, anul 2022 a fost unul atipic, nefavorabil pentru culturile agricole, fiind excesiv de secetos până inclusiv în luna iulie, urmând apoi două luni excesiv de ploioase. Până în luna august anul 2023 a fost fluctuant, cu exces de precipitații, dar și cu deficit.

Numărul de insecte dintr-o anumită specie care invadează câmpurile de cultură la începutul verii este determinat în mare măsură de numărul care se pregătesc să ierneze în toamna precedentă și de supraviețuirea lor pe timpul iernii (LINDBLAD și SIGVALD, 1999). Datorită iernilor blânde din ultimii ani, se pare că au supraviețuit peste iarnă un număr însemnat de larve. Din figura 3 iese în evidență anul 2023 cu un număr foarte mare de adulți capturați, datorat temperaturilor în creștere, mai ales în perioada noiembrie 2022-februarie 2023, temperaturi foarte favorabile pentru dezvoltarea și înmulțirea excesivă a dăunătorului.

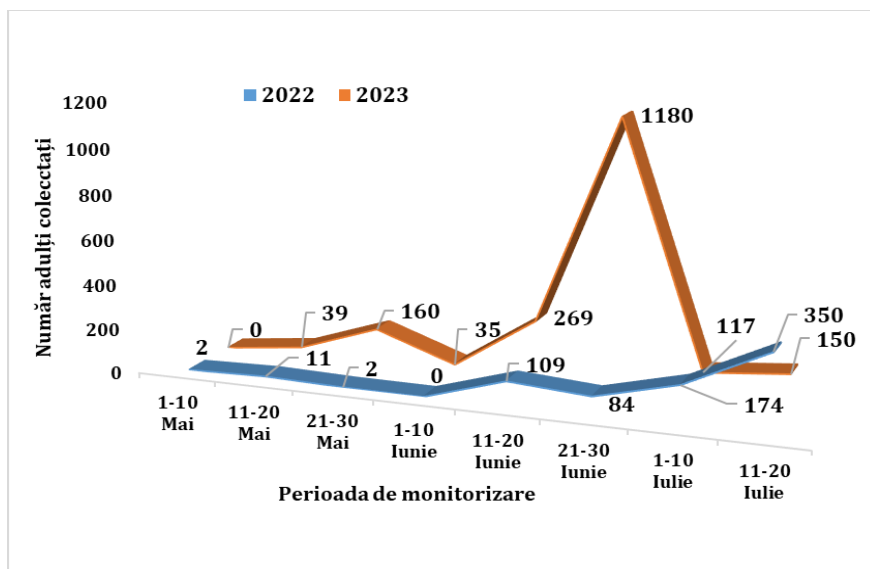


Figura 3. Evoluția speciilor din genul *Oscinella*, la cultura de orzoaică, în anii 2022-2023

În condițiile anului 2023 remarcăm modificări importante ale prezenței muștelor suedeze în cultura de orzoaică. În urma observațiilor efectuate la spic s-a constatat că 3-5 % din spicele de orzoaică au prezentat atac de *Oscinella* sp.

### **Concluzii și recomandări**

Dacă până acum speciile genului *Oscinella* nu erau prezente într-un număr ridicat în culturile din zona noastră, după rezultatele cercetărilor efectuate în cei doi ani experimentali, trebuie să acordăm o atenție mai mare acestui dăunător, mai ales dacă se menține tendința de încălzire.

Recomandăm monitorizarea cu atenție a culturilor de cereale, deoarece în condițiile anului 2023, în câmpul de orzoaică nu numai că s-a colectat un număr mare de adulți (1681), dar s-a observat și atacul generației de vară pe spicele de orzoaică.

Pentru protejarea tinerelor plante de atacul generației de toamnă, semințele se pot trata cu produse pe bază de teflutrin. În cazul în care este nevoie de aplicarea tratamentelor chimice pe vegetație, se pot alege una dintre următoarele substanțe chimice omologate: lambda-cihalotrin sau deltametrin.

### **Mulțumiri**

Această lucrare a fost susținută de ADER 1.2.2 din Planul Sectorial al Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, 2023-2026.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. EL-WAKEIL, N., C. VOLKMAR, 2011. Effect of weather conditions on frit fly (*Oscinella frit*, Diptera: Chloropidae) activity and infestation levels in spring wheat in central Germany. *Gesunde Pflanzen*, 63(4), 159.
2. GHIZDAVU I., P. PAȘOL, I. PĂLĂGEȘIU, B. BOBÎRNAC, C. FILIPESCU, I. MATEI, T. GEORGESCU, T. BAICU, AL. BĂRBULESCU, 1997. *Entomologie agricolă*, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
3. LINDBLAD M, R. SIGVALD, 1996. A degree-day model for regional prediction of first occurrence of frit lies in oats in Sweden. *Crop Prot* 15:559–565.
4. LINDBLAD M., 1999. Density and mortality of overwintering *Oscinella frit* and other oscinellids in Swedish grasslands, *International Journal of Pest Management*, 45:1, 23-28, DOI: 10.1080/096708799228003.
5. ROȘCA I., I. OLTEAN, I. MITREA, M. TĂLMACIU, D. I. PETANEC, H. Ș. BUNESCU, ISTRATE RADA, TĂLMACIU NELA, C. STAN, MICU LAVINIA MĂDĂLINA, 2011, *Tratat de entomologie generală și specială*, Editura Alpha MDN.



# UNELE ASPECTE PRIVIND EVOLUȚIA SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI

Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Dr. ing. Cornel CHEȚAN

## **Abstract**

*Farming systems have evolved over time, the progress made in mechanisation made possible to practise a different type of tillage that eliminates ploughing (classical system), which meets the requirements of crop plants without causing major damage to the environment (minimal system, no tillage). In recent years the climate of the area has changed, with an increase in the average annual temperature and uneven rainfall, so we must turn our attention to new types of tillage.*

Sistemele de agricultură s-au dezvoltat în funcție de progresul științific și tehnic, precum și în funcție de necesarul de produse al societății, BUDOI și PENESCU (1996) citați de DOMUȚA, 2008. Prin sistem de agricultură se înțelege totalitatea măsurilor tehnico-organizatorice și agronomice aplicate într-o anumită epocă istorică cu scopul de a reface și ridica fertilitatea solului și a spori producția agricolă. În cadrul sistemului de agricultură, sistemul de lucrare a solului, reprezintă un subsistem integrat cu influență hotărâtoare în relația sol-plantă-eficiență economică.

Secolul XX reprezintă perioada agriculturii mecanizate, moderne, convenționale, clasice, luându-se ca și indicator al intensificării producției agricole creșterea continuă a producției la hectar, prin mecanizare, cantități sporite de îngrășăminte, irigații, folosirea de soiuri și hibrizi cu o mare capacitate productivă (DOMUȚA, 2005). Acest sistem de agricultură începe odată cu extensia prășitoarelor în cultură și în special a porumbului urmat ulterior de floarea-soarelui, sfeclă, plante bostănoase, etc. (GUȘ și colab., 2003). În cadrul agriculturii convenționale se pot distinge două etape: extensivă până la sfârșitul secolului XIX și în prima jumătate a secolului XX; treptat ca urmare a dezvoltării științei și tehnicii aceasta trece în a doua etapă, intensivă, crescând totodată suprafețele cultivate cu plante industriale și furajere. Scopul declarat al agriculturii convenționale (modelul dominant și în prezent) a fost pentru fiecare țară, asigurarea securității alimentare și producerea de excedent pentru export, contribuind pe această cale la rezultate pozitive ale comerțului internațional.

La formarea solului apar două teorii principale: cea agrogeologică reprezentată de Follou, Behrendt, Wahnschaffe, Rissler și cea naturalistă reprezentată de Dokucaev, Sibirțev, Glinka. Cu un rol important în dezvoltarea cunoștințelor despre sol și fertilitatea acestuia, în mod cronologic trebuie să-l amintim pe inițiatorul școlii germane de pedologie,

Malthus cu "legea fertilității descrescânde a solului", apoi pe Dokuceaev care privește solul din punct de vedere istorico-natural, pe Kostâcev care a demonstrat nevoia studierii solului în raport cu plantele (punând bazele agrologiei), pe Williams care a legat definitiv studiul solului de producția agricolă și stabilește elementul esențial al fertilității solului, anume structura și stabilitatea acesteia.

Este unanim recunoscut actualul sistem de agricultură, pe lângă contribuțiile deosebite la progresul social, a adus și grave prejudicii mediului și chiar resurselor ei vitale - solul și propria-i bază de resurse genetice. De-a lungul anilor, s-au distrus circa 60% din păduri, s-a accentuat eroziunea solului, au crescut suprafețele cu soluri compacte și poluate chimic, a scăzut continuu fertilitatea solului (MONTANARELLA, 2007). Constatându-se consecințele ecologice nefaste, cercetătorii nu numai că au sesizat problemele dar au și evaluat gravitatea și amploarea acestora (RĂUȚĂ, 1983). Tocmai percepțiile lor au dus la concepțiile, principiile și cerințele trecerii la modele alternative de agricultură. Formele de agricultură alternativă au primit diferite denumiri: agricultura "biologică", „biodinamică”, „ecologică”, „regenerativă”, „naturală”, „ecoagricolă”, „forestieră”, „LEISA” și diferite alte forme cu instanți reduși, toate acestea constituind trepte spre/sau incluse în modelul agriculturii durabile. Sistemele agricole de tip „LEISA” (Low External Inputs Sustainable Agriculture) se bazează pe folosirea corectă a resurselor locale și suplimentarea cu cantități mici de produse și mijloace tehnice de tip industrial (TONCEA și ALECU, 1999).

Agricultura naturală după Fukuoka, se bazează pe patru principii: nu lucrări adânci ale solului, nu îngrășăminte chimice sau compost preparat, nu combatere buruieni prin lucrări mecanice sau ierbicide, nu chimicale.

Agricultura biologică a fost fundamentată de profesorii francezi Lamaire și Boucher (DAVIDESCU și colab., 1992) și are ca principiu de bază folosirea metodelor biologice, a factorilor naturali în procesul de producție. În Europa de Vest produsele biologice sunt supuse unor controale riguroase de tehnologie aplicată, sunt etichetate cu denumiri speciale și se vând mai scump, deoarece producțiile sunt mai mici. Procentual reprezintă apoximativ 1-2% în țările din Uniunea Europeană, procent care oscilează în funcție de subvențiile acordate. Agricultura biologică găsește în "sărăcia tehnologică" din agricultura României un atuu deoarece lipsa inputurilor de sinteză (pesticide și îngrășăminte) în doze mari, găsește o mare parte din terenurile României fără poluare cu rezidii. Potențialul de îmburuienare, de boli și dăunători este însă destul de ridicat. Posibilitățile de aplicare a agriculturii biologice sunt deosebit de favorabile în condițiile din România pentru legumicultură, pomicultură și zootehnie. La cultura mare agricultura

biologică nu prevede constrângeri la lucrarea solului, o intensificare a acestora apare din recomandările pentru combaterea buruienilor: “metode preventive, fizice, biologice, agrotehnice, mulcire și prașile mecanice”. Sunt interzise toate produsele de sinteză.

Agricultura biodinamică a fost fundamentată de austriacul Steiner încă din anii 1920, și pornește de la premisa conexiunii între om - plantele - animalele care trebuie să trăiască în armonie cu natura. Acest model presupune o serie de măsuri, spre exemplu cum ar fi: folosirea îngrășămintelor organice, folosirea preparatelor biodinamice pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, folosirea metodelor tradiționale pentru distrugerea buruienilor, corelarea lucrărilor agricole cu constelațiile și ritmurile corpurilor cerești și excluderea pesticidelor și a îngrășămintelor chimice.

Agricultura durabilă are următoarele caracteristici: productivitatea, profitabilitatea, caracterul ecologic-economic, capacitatea de a-și conserva resursele (FABRIZZI et.al, 2005; MORARU și colab., 2010; BUCUR și colab., 2011; RUSU și colab., 2014; CHEȚAN, 2019; 2020). Componentele agriculturii durabile sunt precizate de cercetarea agrotehnică, unele dintre acestea fiind aplicate și în alte modele de agricultură. Specific agriculturii durabile este accentul pus pe integrarea acestora în sistem, pe interacțiunea dintre ele și reflectarea acestora asupra întregului sistem, pe impactul lor cu mediul (JITĂREANU, 1997; HORN et. al., 2000; UNGHER și CASEL, 1991; CRUZ, 1982; IBANEZ et al., 2008; COCIU, 2011) și comunitatea și în același timp renunțarea la acele componente care influențează negativ durabilitatea sistemului.

În sinteză componentele sistemului de agricultură durabilă sunt următoarele:

- asolamentul, considerat pivotul central al agriculturii durabile (DOMUȚA, 2008; GUȘ și colab., 2003; FELICIA CHEȚAN, 2015) și al managementului integrat de protecție a plantelor (CHEȚAN și CHEȚAN, 2019);

- structura culturilor, se preconizează un număr mai mare de specii cultivate, sporind diversitatea ecosistemului agricol și permite elaborarea de rotații superioare, în cadrul asolamentelor, menținerea și sporirea potențialului de producție al solului și protecția ecosistemului (MORARU și colab., 2016; CHEȚAN, 2019) ;

- aplicarea îngrășămintelor organice: resturi vegetale, gunoi de grajd, composturi, îngrășăminte verzi și culturi intermediare, urmărindu-se realizarea unui echilibru între humificare și mineralizare a materiei organice din sol (GUȘ și colab., 2003);

- îngrășămintele chimice pentru aprovizionarea plantelor cu elemente nutritive să fie folosite în doze moderate (CHEȚAN și colab., 2019; RUSU și colab., 2005);

- managementul integrat de protecția plantelor prevede diminuarea folosirii pesticidelor dând prioritate măsurilor agrotehnice și biologice, folosirii de soiuri și hibrizi rezistenți și alte măsuri care conduc la menținerea sub pragul de dăunare a bolilor, dăunătorilor și buruienilor (MALSCHI și colab., 2013; TĂRĂU și colab., 2020; SUCIU și colab., 2021);

- conservarea resurselor, solul cu însușirile sale, puritatea apelor, biodiversitatea din sol și de la suprafață, este un principiu de bază al agriculturii durabile;

- folosirea resurselor interne și abordarea unui nou concept ecologo-energetic a solului;

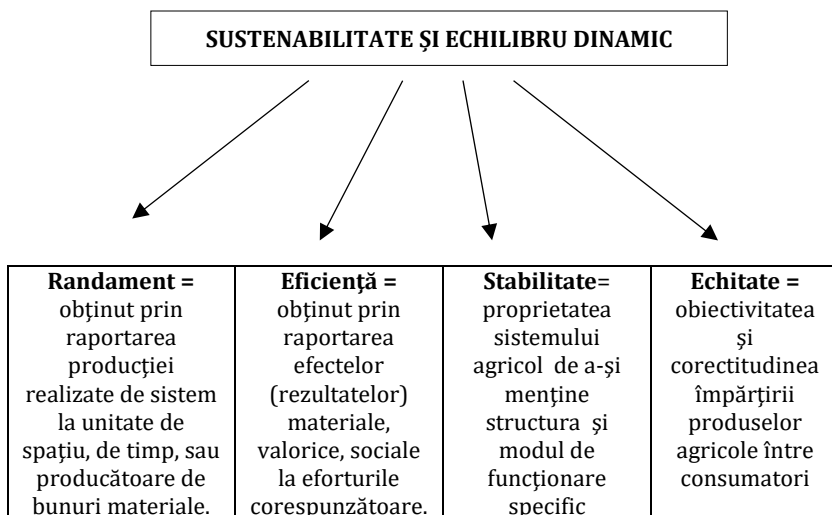
În conformitate cu noile cuceriri ale științei și gândirii moderne, este necesar să fie completate conceptele globale asupra cercetării și a interpretării fenomenelor ecologo-energetice, a proceselor pedogenetice din sol, aceasta reprezentând în fond interfața cea mai activă între neviu și viu pe planeta noastră (TEACI, 1995).

Intervențiile antropice, definite prin prisma energetică, pot modifica în mod esențial procesele de bioacumulare și de cheltuire a produselor bioacumulate și a celor minerale aflate în partea superioară a scoarței terestre. Acestea induc fenomene de “dezorganizare” structurilor litologice inițiale prin eroziune, diminuând drastic sursa de hrană pentru fauna locală, concomitent cu diminuarea „energeticii” solului prin sărăcie și epuizare, iar producerea de fitomasă se realizează pe seama unui circuit accelerat al elementelor fertilizante și pesticide; modificarea regimului hidric și termic al solului; schimbarea regimului chimic al solului, etc. (GUȘ și colab., 2003). Prin aplicarea agriculturii neconvenționale se urmărește: integrarea sectorului culturilor de câmp cu cel zootehnic și cu cel horticol, în acest fel circuitul substanțelor este mai complet, se reduce poluarea, se reduc costurile de producție; asigurarea de profituri agricultorilor, măsurile de conservare a solului presupun prețuri corecte pentru produsele agricole și salarii corespunzătoare fermierilor; dezvoltarea rurală durabilă are ca obiectiv principal folosirea rațională, echilibrată a tuturor resurselor naturale, economice, umane ale satului, comunei, zonei; implementarea sistemului de agricultură durabilă printr-o muncă susținută a întregii societăți, prin cercetare, învățământ, extensie, educație, etc ([www.edu.ro](http://www.edu.ro); [www.madr.ro](http://www.madr.ro)).

Fundamentul acestor agriculturi alternative este obiectivul lor comun și anume lupta împotriva efectelor negative ale agriculturii convenționale. Această definiție trebuie să fie completată cu precizarea că

practicile alternative, durabile pot sa fie utilizate în agricultura convențională ([www.gazetadeagricultura.info](http://www.gazetadeagricultura.info)).

Agricultura durabilă exprimă abilitatea sistemului agricol de a-și menține integritatea și funcționalitatea indiferent de perturbațiile externe sau interne. Această caracteristică a sistemului agricol a fost bine exprimată prin termenul de sustenabilitate (Figura 1).



*Figura 1. Indicatorii de evaluare a sustenabilității și a echilibrului dinamic al sistemului agricol (sursa: TONCEA ȘI ALECU, 1999)*

Sustenabilitatea trebuie să fie o caracteristică a oricărui agroecosistem și înțeleasă ca o capacitate a sistemului de a contracara și distruge forțele care urmăresc destabilizarea sistemului. Legea din SUA, „Food, Agriculture, Conservation, and Trade Act of 1990” (U.S. CONGRESS, 1990) definește agricultura durabilă ca un “sistem integrat de practici, de producție vegetală și animală, care pe termen lung asigură satisfacerea cerințelor umane de alimente și alte produse agricole, îmbunătățirea calității mediului înconjurător și a bazei de resurse naturale, utilizarea cu maximă eficiență ecologică și economică a resurselor nereînnoibile, integrarea unde este cazul a ciclurilor și combaterii biologice naturale, îmbunătățirea calității vieții agriculturilor și întregii populații umane” ([www.congress.gov](http://www.congress.gov)). Reducerea frecvenței și intensității lucrărilor solului, scade riscul degradării și eroziunii terenurilor și elimină intrările energetice inutile ([www.agroromania.manager.ro](http://www.agroromania.manager.ro); [www.cesperieni.ro](http://www.cesperieni.ro)).

Între sistemul de agricultură convențional și neconvențional diferențierile de tehnologie se referă în principal la lucrările solului:

- sistemul convențional (clasic) presupune efectuarea arăturii cu plugul cu întoarcerea brazdei, ca lucrare de bază + lucrările de pregătire a patului germinativ; arătura fiind considerată principala operație tehnologică și indispensabilă pentru încorporarea țelinei, a resturilor vegetale, a buruienilor și pentru afânarea solului (RUSU și colab., 2005; 2007; 2012);

- sistemul neconvențional fără arătură, constă în prelucrarea solului cu cizelul + lucrările de pregătire a patului germinativ; lucrarea cu cizelul, realizează o afânare a solului până la adâncimea 40 cm, fără a implica amestecarea, răsturnarea sau inversarea straturilor de sol (RUSU, 2005; CHEȚAN, 2015);

- sistemul neconvențional în care prelucrarea solului se realizează cu discul greu (care pătrunde în sol până la 15 cm, taie și mărunțește solul, întorcându-l parțial) + lucrările de pregătire a patului germinativ. Numeroase date din literatura de specialitate menționează că discul contribuie cel mai mult la deteriorarea structurii solului, fapt pentru care se evită folosirea lui excesivă, iar atunci când se impune trebuie ales momentul optim de umiditate a solului;

- sistemul neconvențional fără prelucrarea solului, cu semănatul direct în resturile vegetale ale culturii premergătoare (UNGER, 1994; CHEȚAN, 2020).

La SCDA Turda încă din perioada anilor 1970 s-au făcut primele încercări privind extinderea sistemelor conservative (neconvenționale) de lucrări a solului. În urma acestor cercetări s-a stabilit necesitatea utilizării de mașini și utilaje mai performante, în special datorită faptului că terenurile din perimetrul unității au conținutul ridicat în argilă, peste 40%. S-au aprofundat cercetările privind sistemele neconvenționale de lucrare a solului (fără arătură), începând cu anul 2006, perioadă când a început achiziționarea unui nou sistem de mașini agricole (semănători, cizel, grape rotative, grape cu discuri, combinatoare, agregate complexe, etc). Pe baza rezultatelor experimentale și în urma achiziționării unor utilaje performante a fost posibilă realizarea sistemului *minimum tillage* (leguminoase) și *no-tillage* (muștar, cereale păioase).

„Modificarea conceptului de lucrare a solului apare ca o necesitate de ordin economic, agrotehnic și organizatoric. Evoluția viitoare în domeniul lucrărilor solului tinde spre micșorarea adâncimii arăturii, înlocuirea arăturii prin lucrări cu grapa cu discuri sau utilaje ce nu răstoarnă brazda (cizel, paraplow) precum și prin semănatul direct în terenul nearat" ([www.uaiasi.ro/ro](http://www.uaiasi.ro/ro)).

## BIBLIOGRAFIE

1. BUCUR, D., JIȚĂREANU, G., AILINCĂI, C., 2011. Effects of long-term soil and crop management on the yield and on the fertility of eroded soil. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol. 9 (2): 207-209.
2. CHEȚAN, C., 2015. Cercetări privind combaterea buruienilor la cultura de soia cultivată în sistemul de agricultură convențională și conservativă. Teză de doctorat. USAMV Cluj-Napoca, 2015.
3. CHEȚAN, C., RUSU, T., FELICIA, CHEȚAN, ALINA, ȘIMON, 2016. Influence of Soil Tillage Systems and Weed Control Treatments on Root Nodules, Production and Qualitative Indicators of Soybean. The 9th International Conference Interdisciplinary in Engineering, INTER-ENG 2015, *Procedia Technology* 22 (2016), Tîrgu- Mureș, p: 457-464. Online.
4. CHEȚAN, C., FELICIA, CHEȚAN, 2019. Tipuri și combinații de erbicide în combaterea buruienilor la cultura porumbului, 2019. *Revista Agricultura transilvană, Buletin informativ*, nr. 30-martie 2019, p: 97-99. Ed. Ela Design SRL Turda.
5. CHEȚAN, FELICIA, 2015. Asolamentul cu rotație rațională de culturi, pivotul central al sistemului de agricultură durabilă, *Agricultura Transilvană, Buletin informativ*, nr. 22, martie, p. 2015, SCDA Turda.
6. CHEȚAN, FELICIA, 2019. The influence of the tillage system and the crop rotation on the soil availability in the main nutrients and the yields obtained in Turda area. International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture" 6-8 June 2019, USAMV București. Scientific papers. Series A. Agronomy, Vol. LXII, No.1, 2019. ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785.
7. CHEȚAN, FELICIA, 2020. Tehnologia de cultivare a grâului de toamnă în sistem conservativ. Ed. BioFlux Cluj-Napoca, ISBN 978-606-8887-80-7.
8. CHEȚAN, FELICIA, RUSSU, F., FELICIA, MUREȘANU, 2019. The long - term effect of the soil tillage and fertilization systems on certain soil attributes and on the winter wheat yields in the Transylvanian Plain. *Romanian Agricultural Research* no. 36/2019, First Online, January, 2019. DII 2067-5720 RAR 2019-1, Romania.
9. COCIU, I. A., 2011, *Agrotehnica culturilor. Contribuții la fundamentarea, realizarea și dezvoltarea de tehnologii durabile și economic viabile bazate pe agricultura conservativă*, *Analele INCDA Fundulea*, Vol. LXXIX, nr. I: 122.
10. CRUZ, H. C., 1982. The effect of crop rotation and tillage system on some soil properties, root distribution and crop production. Ph.D. Dissertation, Purdue Univ. W. Lafayette IN.
11. DAVIDESCU, D., CALANCEA, L., VELICICA, DAVIDESCU, 1992. Protecția chimică în agricultură, Editura Ceres, București
12. DOMUȚA, C., 2005, *Agrotehnica terenurilor în pantă din Nord-Vestul României*, Ed. Universității din Oradea.
13. DOMUȚA, C., 2008. *Asolamentele în sistemele de agricultură*. Editura Universității din Oradea.

14. FABRIZZI, K. P., GARCIA, F., O., COSTA, J., L., PICONE, L., I., 2005. Soil water dynamics, physical properties and corn and wheat responses to minimum and no-tillage systems in the southern Pampas of Argentina. *Soil & Tillage Research* 81: 57-69.
15. GUŞ, P., RUSU, T., STĂNILĂ, S., 2003. Lucrările neconvenţionale ale solului şi sistema de maşini, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
16. HORN, R., VAN DEN AKKER, J.J.H., ARVIDSSON, J., 2000. Subsoil compaction. Distribution, Processes and Consequences. *Advances in GeoEcology* 32, Germany.
17. IBANEZ, J. J., EFFLAND, W. R., KRASILNIKOV, P. V., CACOVEAN, H., RUSU, T., 2008. Pedodiversity analysis and soil conservation, 5th International Symposium Soil Minimum Tillage System, p. 134-154. Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.
18. JITĂREANU, G., 1997. Influenţa sistemului de lucrare asupra unor proprietăţi fizice ale solului, În lucrările Simpozionului „Lucrările solului - prezent şi viitor”. Cluj-Napoca.vol.II.
19. MALSCHI, DANA, ADINA, IVAŞ, IGNEA, M., FELICIA, CHEŢAN, CHEŢAN C., 2013. Adequate integrated control of wheat pests in no-tillage conservative system. In: *Soil Minimum Tillage Systems, 7th International Symposium. USAMV Cluj-Napoca, Romania, May 2-3, 2013. ProEnvironment, vol.6, nr.14, 04.2013, p: 332-341.*
20. MONTANARELLA, L., 2007. Trends in land degradation in Europe. In: *Climate and LandDegradation (Sivakumar M.V., N'diangui N., Eds.)*, Springer, Berlin.
21. MORARU, PAULA IOANA, RUSU, T., ILEANA, BOGDAN, POP, A. I., FELICIA, CHEŢAN, 2016. Variations of soil physical characteristics under the influence of crop rotation and soil tillage systems, *The 16th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM 2016, Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-62-9/ISSN 1314-2704, June 28 - July 6, 2016, Book 3 Vol. 2, p: 461-468, Bulgaria.*
22. RĂUŢĂ, C., CÂRSTEA, S., 1983. Prevenirea şi combaterea poluării solului, Editura Ceres, Bucureşti.
23. RUSU, M., ADELINA, DUMITRAŞ, MARILENA, MĂRGHITAŞ, TANIA, MIHĂIESCU, OROIAN, I., 2005. *Tratat de agrochimie*. Editura Ceres, Bucureşti.
24. RUSU, T., 2005, *Agrotehnica*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
25. RUSU, T., ILEANA, BOGDAN, A.I., POP, 2012, *Îndrumător de lucrări practice la Agrotehnică*, Editura Grinta, Cluj-Napoca.
26. RUSU, T., MORARU, PAULA IOANA, COSTE, CAMELIA, CACOVEAN, H., CHEŢAN, FELICIA, CHEŢAN, C., 2014. Impact of climate change on climatic indicators in Transylvanian Plain, Romania. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol. 12 (1): 469-473.
27. SUCIU, LOREDANA, FELICIA, MUREŞANU, LAURA, ŞOPTERAN, ANA-MARIA, VĂLEAN, FELICIA, CHEŢAN, CAMELIA, URDĂ, ALINA, ŞIMON, ADINA, TĂRĂU, 2021. Integrated pathogens and pests management in sustainable agriculture. *Romanian Journal for Plant Protection, Vol. XIV, 2021, p: 9-16, ISSN 2248 - 129X; ISSN-L 2248 - 129X*



28. TĂRĂU, ADINA DANIELA, CAMELIA, URDĂ, FELICIA, MUREȘANU, FELICIA, CHEȚAN, OLTEAN,V., NEGREA, A., LOREDANA, SUCIU, 2020. Protection of the soybean crop agroecosystem through innovative technologies. Romanian Journal for Plant Protection, Vol. XIII, 2020, p: 68-75.ISSN 2248 – 129X; ISSN-L 2248 – 129X.
29. TEACI, D., 1995. Agricultura și silvicultura românească -2020. Integrare în structurile europene și mondiale, Editura Omniapres, București.
30. TONCEA, I., ALECU, I. N., 1999. Ingineria sistemelor agricole. Editura Ceres, București.
31. UNGER, P., CASSEL, D., 1991. Tillage implement disturbance effects on soil properties related to soil and water conservation a literature review, In "Soil and Till. Research", nr. 19.
32. UNGER, P.W., 1994. Impacts of tillage practices on water-use efficiency. White Paper-Farming for a Better Environment. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa.
33. <https://www.congress.gov/bill/101st-congress/senate-bill/2830/text>
34. <https://www.edu.ro/sites/default/files/Strategia-nationala-pentru-dezvoltarea-durabila-a-Rom%C3%A2niei-2030.pdf>
35. <https://www.madr.ro/docs/cercetare/strategia-cercetare-inovare.pdf>
36. <https://www.gazetadeagricultura.info/targuri-expozitii/615-intalniri-si-conferinte/20069-alternative-inovatoare-in-ameliorarea-plantelor-fundamentul-agriculturii-durabile-si-eficiente.html>
37. [http://www.cesperieni.ro/wp-content/uploads/Amenajarea-si-exploatarea-terenurilor-agricole-degradate...N.Popa1\\_.pdf33](http://www.cesperieni.ro/wp-content/uploads/Amenajarea-si-exploatarea-terenurilor-agricole-degradate...N.Popa1_.pdf33).
38. <http://agroromania.manager.ro>
39. [https://www.uaiasi.ro/ro/files/doctorat/2011/2011\\_nov\\_Butnaru\\_Constantin\\_Liviu\\_ro.pdf](https://www.uaiasi.ro/ro/files/doctorat/2011/2011_nov_Butnaru_Constantin_Liviu_ro.pdf)

# AVANTAJELE ECONOMICE ALE CULTURII DE ORZ DE PRIMĂVARĂ CU DOUĂ RÂNDURI DESTINAT INDUSTRIEI BERII

Dr. ing. Ioana CRIȘAN, Dr. ing. Florin RUSSU, Dr. ing. Felicia CHEȚAN

## **Abstract**

*Spring barley is the cereal with the main destination in the beer industry.*

*Among the important requirements of brewers are: protein and starch content, germination energy, grain size and uniformity, diastatic power, wort color, etc.*

*One of the great advantages of this crop is the short growing season (90-120 days), during which spring barley manages to mobilize an important amount of mineral substances from the soil. The first three places in the list of the most productive spring barley genotypes are occupied by To 2238/18, To 2122/17 and To 2033/18 lines.*

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).

Orzul a fost introdus pentru prima dată în America în 1494 de către Cristofor Columb, la multe secole după ce fusese cultivat în Africa de Nord, Asia de Vest și porțiuni din Orientul Mijlociu (Smith, 1998).

Cerealele (boabe) constituie materia primă pentru o serie de industrii, precum cea a alcoolului, amidoului, berii, dextrinei, glucozei, etc., iar paietele sunt utilizate ca materie primă în industria celulozei și hârtiei (Ion, 2010). Principalele direcții de ameliorare a orzului de primăvară cu două rânduri de la SCDA Turda, sunt creșterea productivității și calității noilor soiuri. Ameliorarea calitativă este în funcție de domeniile de utilizare și anume hrana animalelor, industria alcoolului și fabricarea berii.

Orzoaica este una dintre cerealele cu destinație specială, fiind o componentă de bază în industria berii, industrie pentru care trebuie să îndeplinească anumite cerințe, în caz contrar se utilizează în furajarea animalelor. Printre cerințele importante ale berarilor sunt: conținutul în proteină și amidon, energia germinativă, mărimea și uniformitatea boabelor, puterea diastatică, culoarea mustului etc. Conținutul de proteină este un parametru calitativ deosebit de însemnat și trebuie să fie cuprins într-un interval restrâns de 10 - 12%, pentru limpezirea mai rapidă și creșterea extractului de bere. Proteinele sunt deosebit de importante pentru procesul de malțificare, deoarece ele sunt suportul de hrană al drojdiilor și dau spuma,

gustul și stabilitatea berii (Eblinger și colab., 2009). Calitatea orzoaicei de bere este condiționată și de un conținut ridicat de amidon în defavoarea proteinei din bob (Potlog și colab., 1980).

Unul dintre marile avantaje ale acestei culturi, este perioada scurtă de vegetație (90-120 de zile), perioadă în care orzoaica de primăvară reușește să mobilizeze o cantitate importantă de substanțe minerale din sol pe care ulterior le transformă în substanțe organice. În condiții favorabile și cu o tehnologie adecvată producțiile pot oscila între 5000 și 7000 kg/ha sau chiar pot trece de limita superioară. Datorită importanței orzului de primăvară pentru industria berii precum și altor avantaje (volumul mic de inputuri, părăsește terenul devreme, tehnologie complet mecanizată, producții ridicate), se estimează că el va rămâne o plantă de bază pentru țara noastră, cu o pondere importantă în structura culturilor. Pe baza celor relatate, încurajăm fermierii să cultive orz sau orzoaică de toamnă și de primăvară, destinat industriei berii deoarece România are un potențial ridicat în ceea ce privește această cultură. Un alt bonus pe care îl au fermierii la vânzarea recoltei de orz pentru bere, este prețul, mai ridicat comparativ cu cel destinat furajării animalelor și desfacerea rapidă a producției. De altfel, putem spune și despre orzul furajer că este prima recoltă care aduce venituri în fermă.

Orzoaica de primăvară este o cultură a zonelor cu climat umed și răcoros, zone în care este favorizată acumularea amidonului în detrimentul proteinei. Modificările climatice și în special creșterea temperaturilor din ultima perioadă, se pare că vor afecta și zonele de cultură a orzului de primăvară, amelioratorii și tehnologii se vor confrunta cu aceste provocări și trebuie să le facă față. Chiar dacă tehnologia de cultură a orzului pentru bere și în special a orzoaicei de primăvară este destul de cunoscută în rândul fermierilor, considerăm că este necesar să mai prezentăm unele aspecte:

- cerințe moderate față de sol, dă bune rezultate pe solurile brune, brun-podzolite, cu textură lutoasă și luto-argiloasă, cu un pH de 5 - 7,5. Datorită sistemului radicular superficial trebuie evitată amplasarea orzoaicei de primăvară pe nisipuri sau acolo unde acestea sunt la o adâncime mică (imediat sub stratul arabil);

- reducerea considerabilă a normelor de îngrășăminte minerale pe bază de N când urmează în asolament după leguminoase (10 - 15%);

- evitarea amplasării orzoaicei de primăvară în monocultură, chiar și în primul an, după orz și orzoaica de toamnă și grâu în anul al II-lea;

- orzoaica de primăvară se pretează foarte bine la sistemul „no tillage” (semănat direct). Pentru păstrarea umidității în sol ar fi foarte indicat ca arătura să fie prelucrată încă din toamnă, astfel încât în primăvară pregătirea patului germinativ să fie realizată printr-o singură lucrare;

- semănatul să fie efectuat primăvara în prima urgență, întârzierea acestei lucrări poate reduce semnificativ producția;
- folosirea la semănat doar a semințelor din soiurile destinate brasificării cu valoare biologică și culturală ridicată;
- Fertilizarea echilibrată cu doze moderate de azot (60 – 80 kg N s.a./ha).

În încheiere, vom prezenta producțiile obținute într-o cultură comparativă la orzul de primăvară cu două rânduri, în condițiile pedoclimatice de la SCDA Turda. Pe baza rezultatelor de producție prezentate în tabelul 1, se remarcă o serie de linii de perspectivă care înregistrează sporuri de producție semnificative față de martor. Primele trei locuri din topul celor mai productive genotipuri este ocupat de liniile To 2238/18, To 2122/17 și linia To 2033/18.

*Tabelul 1*

### **Influența condițiilor de experimentare asupra producției la orzul de primăvară de la SCDA Turda (2023)**

Soiul	kg/ha	% față de martor	Diferența
Romanița	5293	100	-
Daciana	5169	98	-124
Turdeana	4539	86	-755
Adina	4660	88	-634
<b>To2033/18</b>	<b>6217</b>	<b>118</b>	<b>924</b>
To2270/94	4764	90	-529
To2198/13	5683	107	390
To2096/10	5319	101	26
<b>To2122/17</b>	<b>6467</b>	<b>122</b>	<b>1174</b>
To2187/18	6197	117	904
<b>To2238/18</b>	<b>6658</b>	<b>126</b>	<b>1364</b>
To2108/18	5908	112	615
To2222/18	5669	107	376
To2335/15	5964	113	671
To2183/17	5534	105	241
To2017/93	4593	87	-700
To2014/99	4243	80	-1050
To2247/01	4148	78	-1145
To2167/01	4518	85	-776
To2051/10	4671	88	-622
To2123/01	5176	98	-117
To2027/10	5294	100	0,60
To2170/01	4830	91	-463
To2169/12	5342	101	49
To1990/18	4747	90	-546

Pentru că am ales să prezint curiozități și aspecte ale importanței orzului de primăvară destinat industriei berii, în continuare voi istorisi o scurtă poveste a „licorii aurii,, și anume berea.

Berea este o băutură slab alcoolică, nedistilată, obținută prin fermentația unui must de malț, hamei și apă. Primele date concrete despre bere datează de acum 4000 de ani. Se presupune că Mesopotamia este țara în care această licoare a fost produsă pentru prima dată. Cercetările efectuate au demonstrat că această licoare este una dintre cele mai vechi băuturi fabricate de om.

Descoperirea ei a fost absolut întâmplătoare, o recoltă de orz destinată panificației, a fost distrusă de ploaie (doborâtă la pământ) și a germinat. Orzul germinat, expus la soare este contaminat cu levurile (drojdiile) dezvoltate în mod natural, astfel a luat naștere berea. Această băutură era considerată de către sumerieni, egipteni, chinezi și greci a fi sacră. În Evul Mediu, nemții, austriei, belgienii și francezii, încep și ei să producă licoarea aurie, aducând noutatea de aromatizare a berii cu hamei.

La ora actuală, berea este cea mai populară băutură alcoolică, neexistând țară și regiune care să nu dețină o fabrică producătoare de bere cu specific propriu.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. EBLINGER, H. M., NARZIB, L., 2009. Beer. Published online: 2009 Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry.
2. ION, V., 2010. Fitotehnie <http://www-horticultura-bucuresti.ro>.
3. POTLOG, A. S., NEDELEA, G., CĂRĂUȘ, V., 1980. Genetica și ameliorarea calității plantelor agricole. Editura științifică și enciclopedică București.
4. SMITH, B.D., 1998. The emergence of agriculture. Scientific American Library, New York.
5. ULLRICH, S. E., 2011. Barley: Production, Improvement and Uses. By Blackwell Publishing Ltd.

# INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE SOIA

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

## **Abstract**

*Temperature and precipitation are determining factors for obtaining quantitative and qualitative productions. The results of field studies indicate that hot and dry weather occurring in June and July months are affecting flowering, especially the number of days till R1 (beginning flowering) stage. In 2023 optimum temperatures combined with abundant rainfall accelerated the flowering phase determining a reduced number of days from emerge to the beginning of flowering. Iris TD, Eugen, Mălina TD, Caro TD, Mentor, Isidor, Tribor and Avatar are varieties less influenced by difficult climatic conditions met during the flowering period.*

Soia este o plantă leguminoasă care necesită un regim termic și hidric diferențiat pe perioada de vegetație. Temperatura și precipitațiile sunt factori determinanți pentru obținerea producțiilor cantitative și calitative.

Diferențierile climatice ale anilor agricoli din ultimul deceniu pun accent și asupra culturii de soia. De exemplu, temperaturile mai scăzute primăvara și ridicate în timpul verii, totodată și deficitul sau excesul hidric au un efect negativ asupra creșterii și dezvoltării optime a plantelor de soia.

Temperaturile optime pe perioada de vegetație a soiei după GIOSAN și colab., (1986) se situează între: 12-16°C în faza de formare a primelor frunze compuse, 18-20°C la începutul înfloritului și de 22°C când plantele sunt la înflorirea deplină, 22-23°C în fazele de formare a păstăilor și de umplere a boabelor, iar pentru faza de coacere și maturizare a boabelor de 20-22°C.

EGLI, (2005) afirmă că, perioada de înflorire la soia este de până la 40 de zile sau chiar mai mult, deși majoritatea florilor apar într-un timp relativ scurt, sunt supuse acțiunii condițiilor climatice un timp destul de îndelungat. Același autor precizează că, tipul de creștere al plantelor (nedeterminată, semi-determinată sau determinată) are o influență asupra perioadei de înflorire.

Pentru a germina necesarul de apă este ridicat (100–150% din masa uscată a semințelor), la începutul creșterii vegetative cerințele față de apă sunt relativ scăzute. Maximum este atins în intervalul de la înflorit până la umplerea boabelor, ca mai apoi, cerințele față de apă se reduc spre maturitatea fiziologică (DORDEVIC și ROMAN, 2013).

După diverse studii s-a ajuns la concluzia că, temperaturile ridicate și umiditatea redusă a solului în fazele principale de înflorire și formare a

păstăii limitează producția prin afectarea înfloririi și formării boabelor (ZHENG și colab., 2002).

Una dintre principalele probleme care afectează cultura de soia este deficitul de apă în fazele critice de dezvoltare reproductivă, de la început înflorit - umplerea boabelor. Astfel, după cum afirmă și CUI și colab., (2019), seceta survenită în timpul fazelor de înflorire și umplere a boabelor, a afectat într-o măsură mai mare producția decât seceta din faza de creștere vegetativă.

În acest studiu s-au analizat 25 de soiuri de soia autohtone (19) și străine (6), marea majoritate create la SCDA Turda, din trei grupe de maturitate (foarte timpurie, timpurie, semitimpurie). Anii luați în studiu (2022 și 2023) sunt caracterizați ca variabili climatic, iar din observațiile efectuate reiese că există diferențe în parcurgerea fazelor de vegetație (număr de zile de la răsărit la înflorit) în funcție de specificul climateric al fiecărui an.

În anul 2022, ultima luna de primăvară și primele două luni de vară au fost mai calde comparativ cu anul curent (*Tabelul 1*), abaterile fiind de: 0,9°C (Mai) , 2,1°C (Iunie) și 1,3°C (Iulie). De reținut este faptul că temperaturile ridicate (peste 30 grade) și un timp secetos pot determina un număr mic de ramificații și flori, precum și avortarea florilor în proporție de până la 75 %, începând cu cele de la baza plantelor, fenomen întâlnit în anul 2022.

*Tabelul 1*

**Temperatura medie a lunilor analizate din 2022, 2023**

<b>Temperatura medie (°C)</b>	<b>Mai</b>	<b>Iunie</b>	<b>Iulie</b>
Decada I	14,7	20,4	23
Decada II	16,9	20,1	21,2
Decada III	17,1	22,9	24,9
<b>Media lunară 2022</b>	<b>16,3</b>	<b>21,1</b>	<b>23,1</b>
Decada I	13,3	19	21,3
Decada II	14,2	17,8	23,7
Decada III	18,3	20,2	20,5
<b>Media lunară 2023</b>	<b>15,4</b>	<b>19</b>	<b>21,8</b>
<b>Abaterrea</b>	<b>-0,9</b>	<b>-2,1</b>	<b>-1,3</b>

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

Referitor la suma precipitațiilor din cei doi ani analizați, cu excepția lunii Mai din anul 2023, în primele două luni de vară, suma precipitațiilor este

mult mai ridicată comparativ cu cea din anul 2022 (*Tabelul 2*). Luna Iunie a anului 2023 se remarcă printr-o sumă lunară de 144,5 mm comparativ cu 41,8 mm din anul 2022. Temperaturile optime coroborate cu precipitațiile abundente accelerează faza de înflorire, de asemenea asigură maximumul de fotosinteză (Giosan și colab.,1986), fapt notat în anul 2023 printr-un număr mai redus de zile de la răsărit până la început înflorit.

*Tabelul 2*

**Suma precipitațiilor înregistrate în lunile analizate din 2022, 2023**

<b>Suma precipitațiilor (mm)</b>	<b>Mai</b>	<b>Iunie</b>	<b>Iulie</b>
Decada I	14,5	14,1	23,1
Decada II	24,2	27,1	0,2
Decada III	44,2	0,6	1,9
<b>Suma lunară 2022</b>	<b>82,9</b>	<b>41,8</b>	<b>25,2</b>
Decada I	15	11,5	12,4
Decada II	17	72,9	9,6
Decada III	1,2	60,1	63,8
<b>Suma lunară 2023</b>	<b>33,2</b>	<b>144,5</b>	<b>85,8</b>
<b>Abaterea</b>	<b>-49,7</b>	<b>+102,7</b>	<b>+60,6</b>

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

În *Figura 1* sunt reprezentate soiurile foarte timpurii, toate create la SCDA Turda care au avut în medie 36 (2023) respectiv 48 (2022) zile de la răsărit până la început înflorit, diferența dintre ani fiind de 12 zile.

Se remarcă soiul Iris TD (recent omologat) cu cea mai mică diferență între cei doi ani (7 zile). În general, soiurile din această grupă de maturitate au un număr de zile de la răsărit - început înflorit între 33 - 49 zile în cei doi ani analizați. Deși în anul 2022 au fost temperaturii medii mai ridicate comparativ cu anul 2023, numărul de zile de la răsărit la început înflorit a fost mai mare.

Dacă ne referim la soiurile din grupa de maturitate timpurie (*Figura 2*), diferența dintre cei doi ani este de 13 zile, valorile medii a celor doi ani fiind apropiate de cele a soiurilor din grupa de maturitate foarte timpurie. Cu toate acestea, în anul 2022 majoritatea soiurilor timpurii analizate au avut nevoie de un număr de zile până la înflorit mai mare de 50 zile.

Pot fi remarcate și din această grupă de maturitate soiuri care au avut o diferență mică a numărului de zile (sub 10) până la înflorit și anume: Eugen,



Mălina TD, Caro TD și Mentor. De asemenea, soiurile Larisa (30), Mentor (30) și Director (27) în condițiile anului 2023, au înflorit (număr zile) mai devreme decât soiurile din grupa de maturitate foarte timpurie.

De altfel, se observă că unele soiuri au fost influențate într-o măsură mai mare de factorul climatic, având diferențe între cei doi ani de până la 19 zile.

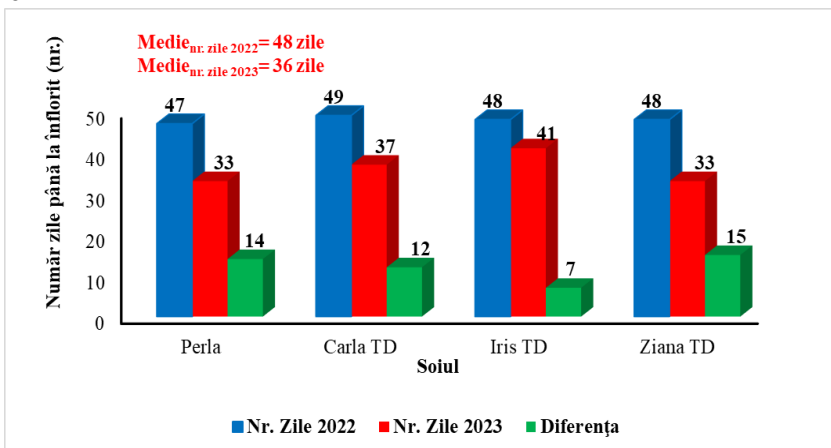


Figura 1. Numărul de zile de la răsărit – început înflorit pentru soiurile din grupa de maturitate foarte timpurie

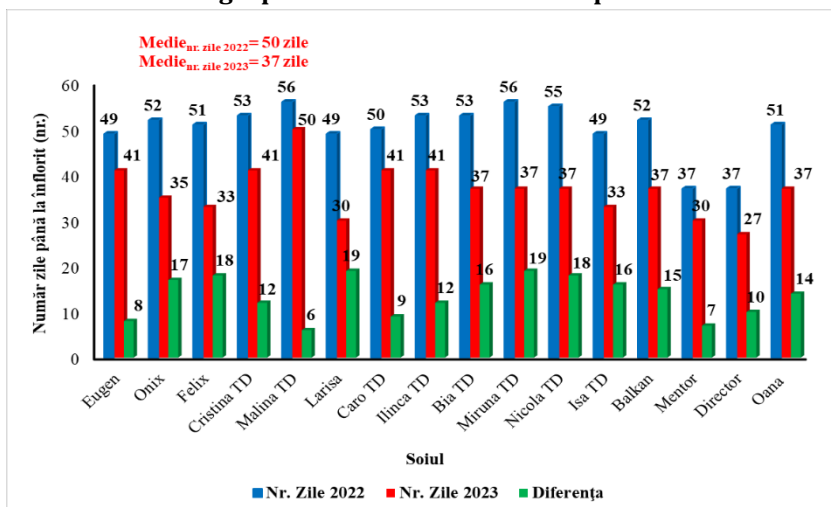
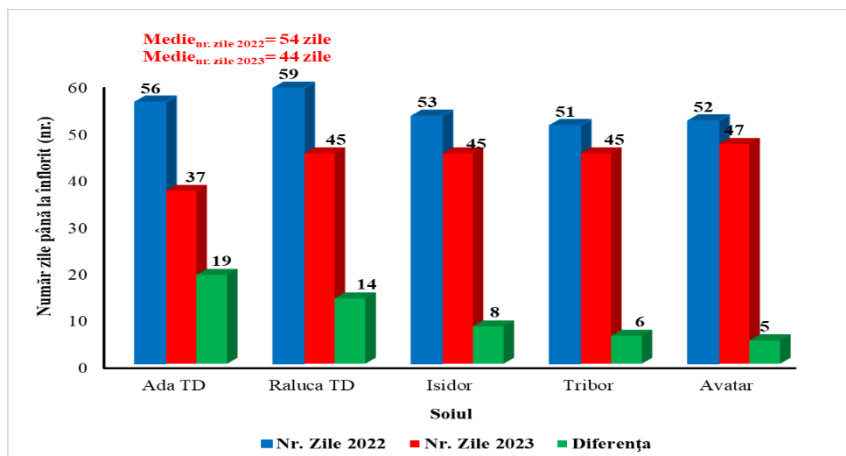


Figura 2. Numărul de zile de la răsărit – început înflorit pentru soiurile din grupa de maturitate timpurie

Grupa de maturitate semitimpurie este reprezentată doar de două soiuri create la SCDA Turda, trei fiind soiuri străine (*Figura 3*). Comparativ cu celelalte două grupe de maturitate, în cei doi ani analizați, numărul de zile de la răsărit – început înflorit este mai mare, 54 (2022) respectiv 44 (2023) zile. Cu toate acestea, diferența dintre ani este de doar 10 zile în medie.

Ada TD în condițiile anului 2023 a avut nevoie de doar 37 zile până la înflorit, respectiv Raluca TD de 45 zile, la aceste soiuri fiind și cele mai mari diferențe înregistrate între ani la această grupă de maturitate. Pentru soiurile străine, Isidor, Tribor și Avatar, diferențele au fost mai reduse.



**Figura 3. Numărul de zile de la răsărit – început înflorit pentru soiurile din grupa de maturitate semitimpurie**

## Concluzii

În ansamblu, condițiile climatice deficitare contribuie la o creștere a numărului de zile de la răsărit până la început înflorit indiferent de grupa de maturitate.

Dintre soiurile analizate, se remarcă soiuri mai puțin influențate de condiții climatice dificile precum: Iris TD, Eugen, Mălina TD, Caro TD, Mentor, Isidor, Tribor și Avatar.

Cu toate că soiurile acumulează suma gradelor utile pentru a trece în faza de dezvoltare reproductivă (început înflorit), lipsa sau insuficiența precipitațiilor în această fază conduce la o creștere a numărului de zile până la înflorit.

Soiurile timpurii comparativ cu cele tardive au și o perioadă de vegetație mai mică dar și un număr de zile de la răsărit – început înflorit.

## BIBLIOGRAFIE

1. N. GIOSAN, G.H. SIN, I. NICOLAE, 1986. Soia, pag. 11-20, Editura Academiei republicii socialiste romania, București.
2. D.B. EGLI, 2005. Flowering, Pod Set and Reproductive Success in Soya Bean, *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(4), 283-291, doi:10.1111/j.1439-037x.2005.00171.x.
3. V. DORDEVIC și G.V. ROMAN, 2013. Soia - Manual: Dunărea soia, pag. 9-11, Ed. 1. – Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo.
4. SHAO-HUI ZHENG, H. NAKAMOTO, K. YOSHIKAWA, T. FURUYA, M. FUKUYAMA, 2002. Influences of High Night Temperature on Flowering and Pod Setting in Soybean, *Plant Production Science*, 5:3, 215-218, doi: 10.1626/pp.s.5.215.
5. Y. CUI, S. JIANG, J. JIN, S. NING, P. FENG, 2019. Quantitative assessment of soybean drought loss sensitivity at different growth stages based on S-shaped damage curve, *Agricultural Water Management*, 213, 821-832, doi:10.1016/j.agwat.2018.11.020.

# GRADUL DE ÎMBURUIENARE A CULTURII DE SOIA ÎN FUNCȚIE DE EPOCA DE SEMĂNAT

Dr. ing. Alina ȘIMON, Dr. ing. Raluca REZI, Dr. ing. Camelia URDĂ,  
Dr. ing. Adrian CECLAN, Dr. ing. Felicia CHEȚAN, Dr. ing. Marius BĂRDAȘ

## **Abstract**

*Soybean is an important crop for food, industry, and agriculture. It requires special attention for the correct application of technology, when aiming to obtain superior productions quantitatively and qualitatively. The studies organized in 2023, at ARDS Turda, showed that by sowing soybean earlier (at 5°C in the soil), a more effective control of weeds is obtained compared to soybean sown at the optimal time (7°C in the soil). The species considered a problem for the soybean crop are *Chenopodium album*, *Echinochloa hispidula* and *Xanthium strumarium*.*

Soia este considerată una dintre cele mai importante plante de cultură, datorită valorii sale nutritive, fiind cultivată pe milioane de hectare în întreaga lume.

Pentru a obține producții superioare din punct de vedere cantitativ și calitativ, un rol deosebit de important îl are managementul buruienilor. Soia poate fi o cultură profitabilă dacă sunt respectate cu strictețe verigile tehnologice.

Cultura de soia este sensibilă la îmburuienare, buruienile fiind printre primii factori care provoacă pierderi de producție (CHAUHAN și MAHAJAN, 2014). Pierderile de producție sunt datorate competiției buruienilor pe întreaga perioadă de vegetație.

Controlul eficient al buruienilor este esențial pentru succesul culturii deoarece soia are o putere competitivă redusă împotriva buruienilor din cauza dezvoltării lente din stadiile incipiente (CHEȚAN și colab., 2021).

Buruienile concurează cu soia pentru resurse cum ar fi apă, lumină și nutrienți, după unii autori, buruienile din cultură pot determina pierderi de producție de până la 80% (BRAZ și colab., 2021) sau chiar 90% (IMOLOAME, 2014) dacă nu se realizează un control al acestora.

Spectrul și densitatea buruienilor sunt influențate de spațiul de nutriție și favorabilitatea condițiilor climatice pentru răsărire și dezvoltare. Infestarea cu buruieni până în etapa de dezvoltare a primelor frunze trifoliolate a culturii de soia nu are influență negativă asupra producției dacă se realizează o combatere corespunzătoare, în *caz contrar* poate reduce semnificativ producția.

Controlul buruienilor din culturile agricole, cu ajutorul erbicidelor, a cunoscut o utilizare pe scară largă în epoca industrială, utilizarea pesticidelor

în exces având pe lângă scopul bine stabilit și efecte secundare asupra mediului înconjurător.

Strategia de biodiversitate la nivel global include mai multe obiective, printre care se numără reducerea pesticidelor cu 50%. Combaterea buruienilor din culturile agricole va putea fi realizată prin implementarea unui management durabil care să utilizeze alte metode de reducere a buruienilor și care să aibă un impact mai redus asupra mediului.

Numeroși factori pot influența managementul buruienilor din cultura de soia, printre aceștia fiind metoda de prelucrare a solului, data semănatului (ZHANG și colab., 2010), distanța dintre rânduri (BRADLEY, 2006), desimea de semănat și condițiile de mediu.

În anul 2023, la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda (SCDA Turda) a fost înființată o experiență în care s-a urmărit și influența epocii de semănat asupra gradului de îmburuienare a culturii de soia.

În acest sens, soia a fost semănată în două epoci și anume când în sol la adâncimea de semănat s-au realizat 5°C respectiv 7°C, la o desime de 55 b.g./m<sup>2</sup> și o distanță între rânduri de 50 cm. Materialul biologic la care s-a făcut testarea a fost reprezentat de soiul de soia Felix, creație a SCDA Turda. În perioada de vegetație s-au efectuat 2 prașile mecanice, o prașilă în faza de apariție a primei frunze trifoliolate și încă o prașilă la două săptămâni după prima prașilă.

Determinarea buruienilor s-a realizat numeric în perioada de vegetație, înainte de fiecare prașilă și în perioada de formare a boabelor pentru a vedea gradul de reîmburuienare.

Determinarea spectrului de buruieni în faza de formare a primei frunze trifoliolate a scos în evidență un număr de 12 specii de buruieni prezente în cultura de soia, dintre care 10 sunt specii dicotiledonate și două sunt specii monocotiledonate (Tabelul 1).

În cazul soiei semănată în momentul optim s-a înregistrat un număr de 60 de buruieni/m<sup>2</sup>, iar în varianta în care soia a fost semănată mai devreme s-au identificat doar 34 de buruieni/m<sup>2</sup>.

Determinarea spectrului de buruieni, realizat înainte de prima prașilă, a evidențiat o frecvență mai mare a buruienilor în cazul soiei semănată în momentul optim datorită faptului că în perioada dintre prima prașilă realizată în prima epocă și cea de a doua epocă, buruienile au găsit condiții mai bune de germinare și răsărire.

Prin semănatul culturii de soia mai devreme se realizează o reducere a gradului de îmburuienare cu 43,3% mai mare față de cultura semănată în momentul optim.

Deși se regăsește într-un număr destul de însemnat, specia *Hibiscus trionum* nu este considerată o specie problemă pentru cultura de soia datorită faptului că are o talie medie, care poate fi ușor depășită de plantele de soia și își pierde destul de repede puterea concurențială.

Tabelul 1

**Speciile și numărul de buruieni prezente în cultura de soia, înainte de prima prașilă**

Nr. crt.	Specii de buruieni prezente	Număr buruieni/m <sup>2</sup>	
		Epoca de semănat	
		Epoca I (5°C în sol)	Epoca II (7°C în sol)
1	<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	4
2	<i>Chenopodium album</i>	3	6
3	<i>Chenopodium hybridum</i>	2	4
4	<i>Delphinium consolida</i>	3	5
5	<i>Echinochloa hispidula</i>	4	6
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	2	6
7	<i>Hibiscus trionum</i>	5	7
8	<i>Polygonum convolvulus</i>	3	2
9	<i>Persicaria maculosa</i>	2	6
10	<i>Setaria helvola</i>	4	8
11	<i>Veronica sp.</i>	1	3
12	<i>Xanthium strumarium</i>	3	3
Total		34	60

Din determinarea realizată înainte de cea de a doua prașilă rezultă faptul că gradul de infestare cu buruieni a fost mai mic cu 53,5% în varianta în care semănatul s-a realizat timpuriu decât în varianta semănată în momentul optim (Tabelul 2).

Este important de subliniat că specia *Xanthium strumarium* se numără printre cele mai prezente buruieni în câmpurile de la SCDA Turda, iar principala caracteristică este germinarea celei de a doua semințe imediat după combaterea plantei răsărite din prima sămânță. Alături de *Xanthium strumarium* se află și specia *Chenopodium album* în topul speciilor de buruieni greu de combătut din cultura de soia. Această specie se regăsește într-un număr însemnat și în prima parte a perioadei de vegetație dar și la maturitatea culturii de soia, având o putere de concurență foarte însemnată pentru soia, în special datorită volumului și masei pe care o ocupă aceste plante.

Reîmburuienarea unei culturi este influențată de gradul de acoperire al culturii și de condițiile de mediu, regimul pluviometric din această perioadă

afectând distribuția speciilor de buruieni și competitivitatea acestora în cadrul comunității de buruieni (DARAMOLA și colab., 2019).

Tabelul 2

**Speciile și numărul de buruieni prezente în cultura de soia, înainte de a doua prăsilă**

Nr. crt.	Specii de buruieni prezente	Număr buruieni/m <sup>2</sup>	
		Epoca de semănat	
		Epoca I (5°C în sol)	Epoca II (7°C în sol)
1	<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	3
2	<i>Chenopodium album</i>	3	6
3	<i>Chenopodium hybridum</i>	1	2
4	<i>Delphinium consolida</i>	1	5
5	<i>Echinochloa hispidula</i>	2	3
6	<i>Galinsoga parviflora</i>	2	6
7	<i>Hibiscus trionum</i>	1	2
8	<i>Polygonum convolvulus</i>	1	2
9	<i>Persicaria maculosa</i>	2	4
10	<i>Setaria helvola</i>	4	6
11	<i>Xanthium strumarium</i>	2	4
Total		20	43

Tabelul 3

**Speciile și numărul de buruieni prezente în cultura de soia, la formarea păștilor**

Nr. crt.	Specii de buruieni prezente	Număr buruieni/m <sup>2</sup>	
		Epoca de semănat	
		Epoca I (5°C în sol)	Epoca II (7°C în sol)
1	<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	2
2	<i>Chenopodium album</i>	-	2
3	<i>Chenopodium hybridum</i>	1	2
4	<i>Echinochloa hispidula</i>	3	4
5	<i>Galinsoga parviflora</i>	1	1
6	<i>Hibiscus trionum</i>	1	2
7	<i>Persicaria maculosa</i>	-	2
8	<i>Setaria helvola</i>	3	5
9	<i>Xanthium strumarium</i>	1	1
Total		11	21

Cea de a treia determinare, realizată în perioada de formare a boabelor, prezintă un număr mai mic de buruieni determinate pe unitatea de

suprafață, prin comparație cu celelalte două determinări, buruienile răsarite după a doua prașilă fiind suprimate de soia și au o dezvoltare mai redusă, și o capacitate competitivă scăzută față de cultura de soia (Tabelul 3).

Dintre cele nouă specii de buruieni determinate în faza de formare a boabelor, speciile *Chenopodium album*, *Echinochloa hispidula* și *Xanthium strumarium* sunt mai dezvoltate și pot să pună probleme la recoltarea culturii, celelalte specii fiind destul de mici ca și talie și volum.

Realizarea corespunzătoare a combaterii buruienilor este cu atât mai importantă cu cât semințele de buruieni pot rămâne în sol, în stadiu latent timp de câțiva ani, așteptând condiții de optime de germinare și creștere și care pot provoca importante pierderi de producție în timp.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Această cercetare este susținută de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, prin proiectul ADER 1.4.1: „Perfecționarea metodelor de combatere a buruienilor la cultura de soia, în vederea creșterii eficienței economice prin reducerea numărului de tratamente și a impactului negativ asupra mediului”

### BIBLIOGRAFIE

1. BRADLEY K. W., 2006. A review of the effects of row spacing on weed management in corn and soybean. *Crop Manag* 5:1–10.
2. BRAZ G. B. P., CRUVINEL A. G., CANEPPELE A. B., TAKANO H. K., SILVA A. G., OLIVEIRA J. R. S., 2021. Sourgrass interference on soybean grown in Brazilian Cerrado. *Rev. Caatinga* 34, 350–358.
3. CHAUHAN B. S., MAHAJAN G., 2014. Integrated weed management in soybean. In *Recent Advances in Weed Management*; Springer: New York, NY, USA, 223–237.
4. CHEȚAN F., CHEȚAN C., BOGDAN I., POP A. I., MORARU P. I., RUSU T., 2021. The Effects of Management (Tillage, Fertilization, Plant Density) on Soybean Yield and Quality in a Three-Year Experiment under Transylvanian Plain Climate Conditions. *Land*,10:200.
5. DARAMOLA O. S., ADEYEMI O. R., ADIGUN J. A., ADEJUYIGBE C. O., 2019. Row spacing and weed management methods influences growth and yield of soybean. *Agric Trop Subt*, 52(2):59-71.
6. IMOLOAME E. O., 2014. The effects of different weed control methods on weed infestation, growth and yield of soybeans (*Glycine max* (L) Merrill) in the southern guinea savanna of Nigeria. *Agro Search*,14(2):129-43.
7. ZHANG Q. Y., GAO Q. L., HERBERT S. J., LI Y. S., HASHEMI A. M., 2010. Influence of sowing date on phenological stages, seed growth and marketable yield of four vegetable soybean cultivars in North-eastern USA. *Afr. J. Agric. Res.* 5:2556–2562.



# REAȚIA UNOR HIBRIZI DE PORUMB LA DIVERȘI FACTORI DE STRES – SECETĂ ȘI ARȘIȚĂ

Dr. biol. Roxana-Elena CĂLUGĂR, Dr. ing. Andrei VARGA,  
Dr. ing. Carmen VANA, Drd. ing. Ancuța CECLAN, Dr. ing. Nicolae TRITEAN

## **Abstract**

*Maize, one of the main crop plants in the world, is significantly affected by drought and heat, phenomena that are becoming more frequent recently. Three of the last 6 years were characterized as being dry in the area of Turda, so the improvement for tolerance to these stress factors is of particular importance for the Maize breeding laboratory. The newest creations, Turda344, Turda335, Turda2020, Turda380, HST148 and SUR18/399, stand out for their drought and heat tolerance, superior to other genotypes*

Porumbul (*Zea mays*) este una dintre principalele plante de cultură, la nivel mondial și național, cu utilizări în alimentația umană, furajarea animalelor, industrie etc. Utilizările sale multiple, producțiile ridicate și tehnologia de cultură accesibilă, au dus la creșteri semnificative ale suprafețelor cultivate cu această specie, acestea dublându-se în ultimii 60 de ani. Suprafețele cultivate cu porumb la nivel mondial sunt impresionante, în jur de 202 milioane hectare în ultimii ani, ocupând astfel locul secund din acest punct de vedere, fiind devansat doar de grâu. Referitor la producțiile totale obținute, porumbul depășește însă grâul. În România este planta cultivată pe cele mai extinse suprafețe, iar la nivelul Uniunii Europene, în țara noastră, se cultivă cea mai mare suprafață cu porumb (FAOSTAT, 2023).

Planta de porumb poate fi afectată de diverși factori de stres, de natură biotică sau abiotică, cei mai importanți fiind: temperaturile scăzute din prima perioadă de vegetație, precum și temperaturile scăzute din perioada maturității plantelor, seceta și arșița, furtunile însoțite de vânt puternic, grindina, precipitații excesive, densitatea plantelor pe o anumită suprafață, erbicidele, bolile și dăunătorii etc.

Seceta poate fi definită ca un efect al reducerii apei din sol, precum și a umidității relative atmosferice reduse (arșiță sau secetă atmosferică), însă cel mai adesea se datorează acțiunii cumulate a celor doi factori. Este considerată ca fiind unul dintre cei mai importanți factori de stres abiotici, afectând sănătatea umană și productivitatea culturilor pentru aproximativ o treime din populația lumii (SHEORAN și colab., 2022).

Europa a trecut printr-o serie de secete extreme pe timp de vară de la începutul secolului al XXI-lea (SPINONI și colab., 2019). În ultimele decenii

s-a observat tendința de creștere a temperaturilor medii multianuale, la nivel mondial, în majoritatea țărilor. Conform datelor FAOSTAT, creșterea medie a temperaturilor anuale din România este de 2,28°C.

La nivel mondial a fost observată o creștere a temperaturilor medii, iar în țara noastră se remarcă trendul ascendent al temperaturilor din perioadele critice pentru cultura porumbului: iunie, iulie și august, lunile în care se realizează anteza și formarea boabelor. Cele mai ridicate temperaturi au fost înregistrate în anii 2012, 2019 și 2022, cu abateri de 3,4°C, 2,6°C, respectiv 2,9°C (FAOSTAT, 2023). Dacă aceste temperaturi ridicate sunt asociate cu lipsa precipitațiilor sau cu un deficit al acestora, producția de porumb poate fi puternic afectată.

Creșterea temperaturilor medii, adesea asociate cu precipitații reduse a fost observată și în zona municipiului Turda. În urma analizei datelor multianuale privind temperaturile și precipitațiile s-a observat o creștere a temperaturilor medii anuale și o scădere a precipitațiilor, acestea fiind un semnal de alarmă pentru cultura proumbului.

În numeroase studii de specialitate s-au apreciat limite termice maxime pentru porumb astfel, temperatura maximă pentru realizarea antezei la porumb este de 37,3°C, pentru umplerea boabelor de 36°C, iar pentru creștere și dezvoltare normală a întregii plante de 42°C (SÁNCHEZ și colab, 2014). Dacă aceste limite sunt depășite, buna funcționare a proceselor fiziologice este influențată în mod negativ, având repercusiuni asupra producției de boabe.

În cazul porumbului, seceta determină următoarele efecte: uscarea bruscă a frunzelor tinere și a paniculelor; uscarea frunzelor de la bază sau uscarea lentă a foliajului, care determină moartea primelor frunze apărute; agravarea protandriei; perturbarea fecundării și a umplerii boabelor; apariția de plante sterile; dezvoltarea defectuoasă a pănușilor; diminuarea producției de boabe. Dacă seceta atmosferică este de scurtă durată, planta se reface și poate fructifica.

Cele mai importante criterii de selecție în câmp pentru crearea de genotipuri tolerante la secetă sunt: capacitatea de producție ridicată; lipsa plantelor sterile sau cu știuleți parțial acoperiți cu boabe; plante cu panicule sau frunzele din partea superioară neafectate de uscure și cât mai puține frunze uscate la bază; coincidență sau decalaj mic la înflorit; perioadă lungă de eliberare a polenului; capacitate de polenizare și fecundare bună; știuleți bine dezvoltați; boabe profunde; producție stabilă.

Cele mai noi creații ale laboratorului de ameliorare a porumbului, precum și alte genotipuri mai vechi, au fost testate timp de șase ani

experimentali (2017-2022) privind capacitatea lor de producție, precum și reacția lor la diverși factori de stres, printre care și seceta.

Condițiile climatice au fost diferite, unii ani având temperaturi și precipitații apropiate de valorile multianuale, însă s-au remarcat și ani secetoși: 2017, 2019 și 2022. S-a observat o creștere a temperaturilor medii comparativ cu media multianuală în toate lunile anului, însă în cazul porumbului aceste creșteri sunt de o deosebită importanță în special în lunile iunie și iulie, când se realizează polenizarea și umplerea boabelor. În toți cei șase ani analizați, temperaturile din cele două luni au depășit media multianuală. Diferențe mari comparativ cu media au fost înregistrate în luna iunie anii 2019 (+3,8°C), 2022 (+3,1°C) și 2017 (+2,7°C), pentru acești ani luna fiind caracterizată ca fiind caldă. Luna iulie a fost caracterizată ca fiind normală din punct de vedere al temperaturilor în perioada 2017-2020, cu abateri cuprinse între 0,4 și 0,6°C. În anii 2021 și 2022, luna iulie a fost caldă, cu abateri de +2,9°C, respectiv 3,3°C, fiind constatată o creștere alarmantă a temperaturilor. Datele climatice înregistrate din anul 1957 la Stația meteorologică Turda, longitudine 46°47' E, latitudine 46°35', altitudine 427m, arată că temperatura maximă de +37,0°C înregistrată în iulie 1987 și august 2000 a fost depășită în data de 23 iulie 2022, când s-a înregistrat temperatura de +38,2°C (ȘIMON, 2022).

În anul 2017, deși cantitatea de precipitații din perioada semănatului a fost optimă, în iunie s-au înregistrat abateri negative, de -54 mm, luna fiind caracterizată ca una excesiv de secetoasă și deși a fost urmată de o lună foarte ploioasă (+32,2mm), producția porumbului a fost ușor afectată.

Precipitațiile bogate din anul 2018, alături de temperaturile normale sau ușor peste normale, au determinat crearea unor condiții optime pentru cultura porumbului. Un alt an cu condiții climatice favorabile culturii porumbului a fost 2020 când în lunile de vară au fost înregistrate cantități însemnate de precipitații, remarcându-se luna iunie, cu o abatere de +82 mm.

Anul 2019, a fost favorabil culturii de porumb până în perioada semănatului și răsăritului plantelor, fiind înregistrate temperaturi normale și precipitații bogate, dar condițiile climatice au devenit nefavorabile când temperaturile ridicate din iunie și iulie au fost asociate cu lipsa precipitațiilor, luna iunie fiind puțin secetoasă, iar iulie excesiv de secetoasă (-43mm).

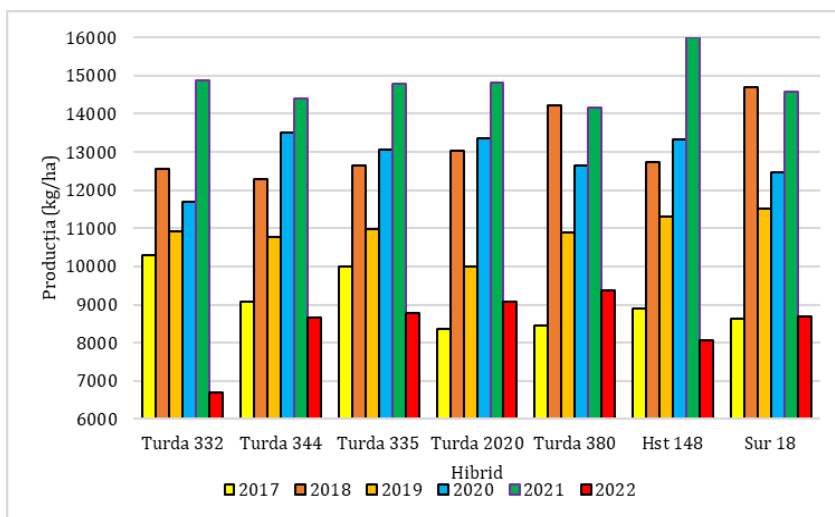
Deși luna iunie a anului 2021 a fost foarte secetoasă (-39,6mm) și temperaturile au depășit media multianuală, excesul de ploaie din iulie (+45,1mm) a reușit să ducă la obținerea unor producții bune.

Anul 2022 a fost un an agricol în care seceta a determinat producții extrem de scăzute în multe zone de cultură. În lunile iunie și iulie, la Turda, temperaturile extreme au fost asociate cu un deficit ridicat al precipitațiilor:

-42,8 mm, respectiv -52,8 mm. Problema lipsei apei din perioada de vegetație a porumbului este intensificată de scăderea rezervei de apă din sol, încă din perioada iernii, când precipitațiile înregistrate au fost mult sub nivelul mediei.

La Turda, cele mai bune producții la porumb au fost obținute în anii 2018, 2020 și 2021, în ceilalți trei ani producția a fost afectată de condițiile secetoase, remarcându-se în mod negativ anul 2022 (figura 1).

Producțiile obținute în anul 2022 în câmpurile experimentale ale S.C.D.A. Turda au fost cu mult mai scăzute, comparativ cu ceilalți ani luați în studiu, acestea fiind datorate secetei excesive și a temperaturilor foarte ridicate, care au afectat toate genotipurile. Se remarcă unii hibrizi la care în ciuda condițiilor nefavorabile s-au obținut producții foarte bune, de peste 8.000 kg/ha: Turda344, Turda335, Turda2020, Turda380, HST148 și SUR18/399.



**Figura 1. Producția de boabe a unor hibrizi de porumb (Turda 2017-2022)**

Producțiile obținute de acești hibrizi, superioare multor alți hibrizi testați în câmp, se datorează atât capacității ridicate de producție, dar și heterozisului adaptiv. Cei șase hibrizi se caracterizează printr-un sistem foliar bine dezvoltat, frunze erecte sau semierecte, coincidență bună la înflorit, precum și lipsa plantelor sterile.

## BIBLIOGRAFIE

1. SÁNCHEZ B., A. RASMUSSEN, J.R. PORTER, 2014. Temperatures and the Growth and Development of Maize and Rice: A Review, *Global Change Biology*, 20(2): 408–417. <https://doi.org/10.1111/gcb.12389>
2. SHEORAN S., Y. KAUR, S. KUMAR, S. SHUKLA, S. RAKSHIT, R. KUMAR, 2022. Recent Advances for Drought Stress Tolerance in Maize (*Zea mays L.*): Present Status and Future Prospects, *Frontiers in Plant Sciences*, 13:872566, <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.872566>.
3. SPINONI J., P. BARBOSA, A. DE JAGER, N. MCCORMICK, G. NAUMANN, J.V. VOGT, D. MAGNI, D. MASANTE, M. MAZZESCHI, 2019. A New Global Database of Meteorological Drought Events from 1951 to 2016, *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 22: 100593. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100593>.
4. ŞIMON ALINA, 2022. Caracterizarea climatică a lunilor iunie și iulie din ultimul deceniu pentru zona Turda”, *Agricultura Transilvană, Turda*, nr. 37, p. 9-14, ISSN 1454-7287.
5. \*\*\*FAOSTAT (2023). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

# IMPACTUL FERTILIZĂRII FOLIARE ASUPRA ASIMILAȚIEI ȘI CONCENTRAȚIEI DE CLOROFILĂ LA GRÂUL DE TOAMNĂ ÎN DIFERITE SISTEME DE LUCRARE A SOLULUI LA SCDA TURDA

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

## **Abstract**

*The studies were carried out during the 2021-2022 growing season, using the Andrada and Codru wheat varieties created at Research and Development Station for Agriculture (RDSA) Turda, in two tillage systems, classic and conservative, treated with 2 types of foliar fertilization, Folimax Gold (b<sub>2</sub>-2, b<sub>3</sub>-3, b<sub>4</sub>-4 fertilization) and Microfert U (b<sub>5</sub>-2, b<sub>6</sub>-3, b<sub>7</sub>-4 fertilization), applied in two, three or four treatments in different phenophases of crop development.*

*Measurements regarding assimilation ( $A = \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), chlorophyll concentration ( $\text{CChl} \cdot \mu\text{molm}^{-2}$ ) were performed on the standard leaf, 20 days after the last treatment with foliar fertilizer, in June, for each variant, in 3 replications. In the classical system, the wheat crop after fertilization had a greater oscillation of assimilation ( $A$ ) from 24.8 to 28.3  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , higher chlorophyll concentration ( $\text{CChl}$ ) from 587.5 to 647.3  $\mu\text{molm}^{-2}$  and yield from 6590 kg/ha to over 6900 kg/ha. In the conservative system following foliar fertilization, assimilation ( $A$ ) values were lower compared to the classical system, being more grouped from 24.4 to 27.4  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , the concentration of chlorophyll ( $\text{CChl}$ ) lower from 567.7 to 627.3  $\mu\text{molm}^{-2}$  and the yield being from 5800 kg/ha to over 5900 kg/ha.*

Grâul se evidențiază prin plasticitatea sa ecologică extinsă în ceea ce privește mediul pedoclimatic, ocupând o parte semnificativă a suprafețelor agricole (RACZ și colab., 2014; CECLAN și colab., 2015; BRADSHAW 2016).

Fertilizarea foliară este importantă pentru furnizarea de nutrienți direct către plante prin intermediul frunzelor, oferind o soluție rapidă și eficientă pentru corectarea deficiențelor de nutriție și pentru stimularea creșterii plantelor în special în momentele critice ale ciclului de dezvoltare (BĂRDAȘ și colab., 2022). De asemenea, aplicabilitatea îngășămintelor foliare este foarte largă, de la momentul când plantele acoperă solul până aproape de maturitatea fiziologică

În anul agricol 2021-2022, la Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă (S.C.D.A.) Turda, a fost amplasată o experiență folosind soiurile de grâu Andrada și Codru cultivate în două sisteme de lucrare a solului (clasic și conservativ), care au fost fertilizate cu două tipuri de fertilizanți foliari (Folimax Gold și Microfert U).

În această experiență am urmărit, printre alte obiective, și influența fertilizării foliare și a sistemelor de lucrare a solului clasic și conservativ, asupra asimilației (A) și a concentrației de clorofilă (CClor) la cele două soiuri de grâu de toamnă.

Măsurătorile asimilației și a concentrației de clorofilă au fost efectuate pe frunza stindard, după 10 zile de la ultimul tratament cu fertilizant foliar, efectuându-se un număr de 15 citiri/ plantă (5 plante pe variantă x 3 repetiții). Metoda de cercetare folosită a fost nedistructivă și s-a bazat pe utilizarea analizorului de gaze foliar CIRAS-3 (PP System SUA, -2014) și a aparatului Apogee MC-100 care măsoară concentrația de clorofilă fără a deteriora materialul vegetal. Datele obținute au fost prelucrate cu ajutorul programului ANOVA - polifact soft (Cluj-Napoca, 2020).

În cazul sistemului clasic, solul a fost prelucrat prin arătură cu întoarcerea brazdei, efectuată la o adâncime de 20 cm, imediat după recoltarea plantei premergătoare (soia), iar pregătirea patului germinativ s-a efectuat prin două treceri cu grapa rotativă.

În cazul sistemul conservativ, semănatul s-a executat direct în miriștea plantei premergătoare. În ambele sisteme, desimea de semănat a fost de 550 b.g. /m<sup>2</sup>, iar concomitent cu semănatul efectuat cu semănătoarea Gaspardo Directa 400 s-a realizat fertilizarea de bază folosind îngrășământul complex N<sub>20</sub>:P<sub>20</sub>:K<sub>0</sub>, în doză de 200 kg s.b./ha.

Fertilizarea de primăvară s-a efectuat în ambele sisteme la reluarea vegetației, cu 220 kg/ha, folosind îngrășământul nitrocalcar (27 % N).

În tabelul 1 prezentăm principalele caracteristici ale îngrășămintelor foliare utilizate în acest experiment.

*Tabelul 1*

**Fertilizantii foliari utilizați la cultura de grâu de toamnă**

Nr.	Denumirea comercială, conținut	Doza l/ha
1.	Folimax Gold (FG) Aminopower-27%N,+1.5%MgO + 1.0% Mn+0,13%Cu+0,02%Zn,B,Fe	3,0-5,0 l/ha
2.	MicrofertU (MU)-NPK90:30:30g/l+Mg+S,B,Co,Cu,Fe, Mn, Mo,Zn.	2,5 -5,0 l/ha.

Principalele fenofaze în care au fost aplicate îngrășămintele foliare sunt redată în tabelul 2.

Pentru ambele soiuri, valorile asimilației și concentrației de clorofilă sunt mai reduse în sistemul conservativ comparativ cu sistemul clasic. În anul agricol 2021-2022, în sistemul clasic s-a obținut un spor de producție comparativ cu sistemul no tillage de 866 kg/ ha la soiul Andrada, respectiv 853 kg/ha la soiul Codru (tabelul 3). Totuși, aceste diferențe de producție se datorează, probabil, condițiilor climatice nefavorabile ale anului 2022.

Tabelul 2

**Schema de fertilizare foliară la soiurile Andrada și Codru**

Var	Fertilizare de bază	Momentul de aplicare			
		Sfârșit înfrățit (BBCH-29- 32)	Frunza stindard (BBCH 37-39)	Începutul înspicării (BBCH 51- 55)	Umplerea boabelor (BBCH 71- 75)
V1	FB				
V2	FB		FG		FG
V3	FB		FG	FG	FG
V4	FB	FG	FG	FG	FG
V5	FB		MU		MU
V6	FB		MU	MU	MU
V7	FB	MU	MU	MU	MU

Tabelul 3

**Influența factorilor experimentali asupra parametrilor fiziologici și a producției în anul 2022.**

Influența sistemelor	Asimilația (A – $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	
Soiuri	Andrada	Codru
Sistem clasic (Mt)	27,0	26,4
Sistem conservativ	26,4	25,7
Influența sistemelor	Concentrația de Clorofilă (C Clor- $\mu\text{molm}^{-2}$ )	
Soiuri	Andrada	Codru
Sistem clasic (Mt)	627,7	614,2
Sistem conservativ	602,6	
Influența sistemelor	Producția (kg/ha)	
Soiuri	Andrada	Codru
Sistem clasic (Mt)	6746	6566
Sistem conservativ	5880	5713

La soiul Andrada, asimilația a avut valori cuprinse între 25,1 și 28,6  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , iar la Codru mai reduse între 25,4 și 27,9  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

În sistemul clasic la ambele soiuri de grâu valorile cele mai mari ale asimilației s-au obținut la varianta V<sub>4</sub>, la fertilizantul Folimax Gold și la fertilizantul Microfert U la variantele V<sub>6</sub> și V<sub>7</sub>. În sistemul conservativ, valorile asimilației la soiul Andrada au fost mai ridicate față de soiul Codru pe variantele fertilizate foliar cu Microfert U la varianta V<sub>6</sub> și V<sub>7</sub> (Tabelul 4).

La variantele tratate cu fertilizant foliar, concentrația de clorofilă este mai ridicată față de martorul tratat doar cu fertilizarea de bază. După cum se poate constata din datele prezentate în tabelul 5, între varianta netratată și variantele tratate cu îngrășăminte foliare, la soiul Andrada, concentrația de clorofilă a avut valori între 615,7 și 653,0  $\mu\text{molm}^{-2}$ , iar la soiul Codru concentrația a fost mai scăzută cu valori între 604,3 și 641,7  $\mu\text{molm}^{-2}$ .



În sistemul clasic, valorile concentrației de clorofilă sunt mai ridicate la varianta V<sub>4</sub>, la fertilizantul Folimax Gold și la fertilizantul Microfert U la variantele V<sub>5</sub> și V<sub>7</sub>. În sistemul conservativ concentrația de clorofilă a fost mai ridicată la varianta V<sub>4</sub> și la variantele V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub> și V<sub>7</sub>. La ambele soiuri de grâu, aplicarea fertilizanților foliari în diferite fenofaze de dezvoltare a culturii a fost bine valorificată de plante, existând o corelație pozitivă între asimilație și concentrația de clorofilă (*tabelul 5*).

*Tabelul 4*

**Influența fertilizării foliare și a sistemelor de prelucrare a solului asupra asimilației**

Varietă Sistem	Asimilația (A- $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )			
	Clasic		Conservativ	
	Andrada	Codru	Andrada	Codru
V <sub>1</sub> - martor Mt	25,1	24,6	24,7	24,1
V <sub>2</sub> - 2trat. cu FG	25,8	25,4	25,4	24,9
V <sub>3</sub> - 3 trat. cu FG	26,9	25,8	26,5	25,5
V <sub>4</sub> - 4 trat. cu FG	27,6	26,8	26,9	25,7
V <sub>5</sub> - 2 trat.cu MU	27,0	26,7	26,4	25,3
V <sub>6</sub> - 3 trat. cu MU	28,1	27,6	27,5	27,0
V <sub>7</sub> -4 trat. cu MU	28,6	27,9	27,7	27,1

*Tabelul 5*

**Influența fertilizării foliare și a sistemelor de prelucrare a solului asupra concentrația de clorofilă.**

Varietă Sistem	Concentrația de clorofilă (C.Clor- $\mu\text{mol m}^{-2}$ )			
	Clasic		Conservativ	
	Andrada	Codru	Andrada	Codru
V <sub>1</sub> - martor Mt	594,7	580,3	569,3	555,0
V <sub>2</sub> - 2trat. cu FG	615,7	604,3	589,7	586,3
V <sub>3</sub> - 3 trat. cu FG	622,7	610,3	595,3	587,3
V <sub>4</sub> - 4 trat. cu FG	639,0	626,3	615,7	604,7
V <sub>5</sub> - 2 trat.cu MU	628,3	611,0	605,3	598,3
V <sub>6</sub> - 3 trat. cu MU	640,7	625,0	619,3	611,0
V <sub>7</sub> -4 trat. cu MU	653,0	641,7	623,3	613,0

Producțiile cele mai ridicate s-au realizat la soiul Andrada în sistemul clasic, cu sporuri de producție de 600 și 800 kg/ha, la varianta V<sub>4</sub> respectiv V<sub>7</sub>, tratate cu fertilizanți foliari, unde au fost aplicate două și respectiv patru fertilizări foliare, fiind asigurate statistic ca foarte semnificativ pozitive față de martor. În sistemul conservativ, cele mai mari sporuri de producție au fost obținute la variantele V<sub>2</sub> și V<sub>7</sub> la două și patru fertilizări foliare, fiind asigurate statistic ca foarte semnificativ pozitive față de martor (*tabelul 6*). La grâu,

aplicarea fertilizantilor foliari în diferitele fenofaze de dezvoltare a culturii a fost bine valorificată de plante, existând o corelație pozitivă între producții și asimilație, așa cum au constatat și NATR (1975) și MARSHALL ȘI BISCO (1981).

Tabelul 6

**Influența fertilizării foliare și a sistemelor de prelucrare a solului asupra producției la grâul de toamnă.**

Variantă Sistem	Producția (kg/ha)							
	Clasic		Semnif.		Conservativ		Semnif.	
	Andrada	Codru	SC	NT	Andrada	Codru	SC	NT
V <sub>1</sub> - mator Mt	6260	6055	Mt	Mt	5523	5429	Mt	Mt
V <sub>2</sub> - 2trat. cu FG	6860	6875	***	***	5845	5767	*	*
V <sub>3</sub> - 3 trat. cu FG	6748	6621	***	***	5905	5755	**	*
V <sub>4</sub> - 4 trat. cu FG	6732	6453	***	**	6058	5829	***	**
V <sub>5</sub> - 2 trat.cu MU	6828	6572	***	***	5991	5630	**	-
V <sub>6</sub> - 3 trat. cu MU	6706	6636	***	***	5849	5789	*	**
V <sub>7</sub> -4 trat. cu MU	7100	6750	***	***	5989	5792	**	**
DL (p 5%) 259,,3; DL (p 1%) 350,9; DL (p 0.1%) 468,4								

**CONCLUZII**

- Producția cea mai ridicată de 6800 respectiv 7000 kg/ha s-a obținut în sistemul clasic de agricultură prin aplicarea fertilizantilor Folimax Gold și Microfert U, la variantele unde pe lângă fertilizarea de bază s-au aplicat două respectiv patru fertilizării foliare.
- Valorile concentrației de clorofilă și asimilației au fost pozitive, mai ridicate la soiul de grâu Andrada față de Codru, la ambele sisteme de lucrare a solului unde s-au aplicat fertilizanti foliari.

**BIBLIOGRAFIE**

1. BĂRDAȘ, M., CHEȚAN, F., KADAR, R., RACZ, I., SIMON, A., DEAC, V., POPA, A., CHEȚAN, C. 2022. Effect of the tillage systems and foliar fertilizations on assimilation, production and quality of wheat in the transylvanian plain conditions . AgroLife Scientific Journal - Volume 11, Number 2, 2022: 18-29
2. BRADSHAW, J.E., 2016 – Plant breeding. Past, Present and Future. Ed. Springer, Edinburgh, UK.
3. CECLAN, O.A., RACZ, I., KADAR, R., CECLAN, L.A., RUSSU, F., 2015 – Influența nivelului de fertilizare asupra producției și a unor indici calitativi la un set de soiuri de grâu de toamnă. An. INCDA Fundulea, Vol. LXXXIII: 122-129.
4. MARSHAL L ȘI BISCO E, 1981. Environmental and physiological factors affecting assimilate supply during grain growth. In Opportunities for Manipulation of Cereal Productvity, British Plant Growth Regulator Group, Monograph 7: 179-192.

5. 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.
6. RACZ I, HAȘ I, MOLDOVAN V, ROZALIA KADAR, CECLAN OA, 2014. Stability evaluation of yield and its main components in a set of winter wheat varieties, An. I.N.C.D.A. Fundulea, VOL. LXXXII: 49-60.
7. \*\*\* ANOVA, 2015 – PC Program for variant analyses made for completely randomized polifactorial experiences.
8. \*\*\* PP SYSTEM (SUA) 2014 – Technical manual for CIRAS 3.
9. \*\*\* STAȚIA METEOROLOGICĂ TURDA, 2014 – Centrul Meteorologic Regional Transilvania Nord Cluj.

# COMPORTAREA HIBRIZILOR DE PERSPECTIVĂ ÎN DIFERITE CONDIȚII ECOLOGICE DIN TARĂ

Dr. ing. Andrei VARGA, Dr. biolog Roxana Elena CĂLUGĂR, Drd. ing. Ancuța  
CECLAN, Dr. ing. Carmen VANA, Dr. ing. Nicolae TRITEAN

## **Abstract**

***HST 148 and SUR 18/399 are perspective hybrids in testing at State Institute for Testing and Registration of Varieties (SITRV) from 2021. The two hybrids are crosses between two inbred lines and two simple hybrids. The two hybrids are semi-early, belonging to FAO 380 groups, with the toothed grain resulting from the crossing of two forms parent dentate. The new hybrids proved to have a high grain production potential of over 10 t/ha in non-irrigated conditions, up to 10% higher than commercial hybrids. The plant is vigorous, medium to tall, with an average height of 290-310 cm, with an insertion of the main spike of 110-120 cm. Cobs has an average length between 20-25 cm, form cylindrical, with 18-20 rows of grains. The grain is toothed, normal yellow in color with a mass of 1000 grains between 280-310 g. The perspective hybrids HST 148 and SUR 18/399 have a high protein content, superior to the control hybrids and are drought tolerant, resistant to falling and resistant to stem breakage. You can multiply the seeds with the castration of the maternal form both at HST 148 and at SUR 18/399. It can be used for animal feed and industry.***

***It is recommended to cultivate hybrids in favorability zone 1 and 2 of the Transylvanian Plain, the neighboring hills, the meadows of the Mureș, Someș and Târnave rivers, the center and North East of Moldova as well as the hilly regions in the west of the country.***

Porumbul este o cereală cu o mare capacitate de producție, dar și o arie largă de răspândire, fiind influențat mai puțin de schimbările climatice. Mai mult decât atât, are o rezistență destul de bună la secetă, accidente climatice (ploi abundente, grindină) dar și la boli și dăunători, iar lucrările agrotehnice și de recoltare pot fi mecanizate total.

Diversitatea condițiilor pedo-climatice din jumătatea de nord a țării impune cultivarea unei game variate de hibrizi, de la cei foarte timpurii, până la grupa hibrizilor semitimpurii.

Activitatea de ameliorare a porumbului hibrid, de la SCDA Turda, a fost inițiată odată cu înființarea Stațiunii Experimentale pentru Cultura Porumbului Turda, în anul 1957 (65 ani). Crearea hibrizilor de porumb adaptați condițiilor specifice din Transilvania și Moldova ridică unele probleme particulare determinate de: regimul termic deficitar, a intervalului fără îngheț relativ mai scurt, a diversității climatice, a reliefului frământat și a solurilor adesea cu particularități diferite, chiar de la o solă la alta. Ca urmare

a acestor condiții specifice zonei, ponderea majoră (peste 50%) a activității de ameliorare a porumbului la S.C.D.A. Turda a fost constituită din crearea hibridilor timpurii (FAO 240-300) și semitimpurii (FAO 300-380) (CĂBULEA și GRECU, 1982; CĂBULEA și colab., 1999; HAȘ și GRECU, 2007).

Prin urmare, obiectivele specifice ale departamentului de ameliorare a porumbului au vizat crearea hibridilor de porumb adaptați zonelor cu climat termic limitat, hibridi care să valorifice cât mai complet resursele termice locale, respectiv hibridi care să aparțină grupelor de maturitate FAO 200-300. Creșterea temperaturilor medii anuale a determinat orientarea programului de ameliorare și înspre obținerea și promovarea hibridilor din grupe FAO mai tardive și anume din grupa 300 – 400. Astfel, ultimii doi hibridi de porumb aflați în testare în rețeaua ISTIS, HST 148 și SUR 18/399, se înscriu în această tendință.

Ca surse de material inițial pentru formele parentale ale celor doi hibridi s-au folosit: o linie consangvinizată obținută printr-un contract de colaborare de la compania Saaten Union Romania ca formă parentală maternă iar ca forma paternă s-au folosit două linii create la SCDA Turda (tabelul 1). Am ales să prezentăm și două fotografii cu hibridii de perspectivă. Cele două genotipuri s-au remarcat printr-un potențial de producție superior hibridilor „TURDA” aflați în cultură, prin însușiri calitative superioare, precum și prin capacitatea superioară de valorificare a factorilor tehnologici.

*Tabelul 1*

**Originea formelor parentale ale hibridilor HST 148 și SUR 18/399**

Hibridul	Forma parentală	Originea materialului	Grupa de germoplasmă
HST 148	LC - A	Saaten-Union Romania	Iodent+B73
	LC - B	Hibrid comercial	Iodent
SUR 18/399	LC - A	Saaten-Union Romania	Iodent+B73
	LC - B	Tu SRR Comp. B	Lancaster

\*LC= linie consangvinizată

Condițiile climatice din anul 2021 din perioada de vegetație a porumbului, mai – septembrie, s-au caracterizat printr-un regim termic cu valori peste normala multianuală, cu deosebire în lunile iunie și iulie. Totuși, în prima parte a perioadei de vegetație regimul termic a fost răcoros, temperaturile medii din luna mai fiind sub multianuală. Creșterea rapidă a temperaturii din a doua jumătate a lunii iunie în condițiile unei perioade excesiv de secetoase a afectat creșterea vegetativă a plantelor, precum și procesul de diferențiere a organelor de reproducere.



Foto 1. Hibridul HST 148



Foto 2. Hibridul SUR 18/399

Temperatura foarte ridicată din luna iulie, deși a fost însoțită de cantități mari de precipitații, a afectat viabilitatea polenului, precum și umplerea boabelor, cu repercursiuni asupra capacității de producție a hibridurilor. Un fenomen semnalat la majoritatea cultivarelor, a fost neacoperirea cu boabe a vârfurilor știuleților.

În anul 2022 prima parte, a perioadei de vegetație a porumbului, s-a caracterizat prin temperaturi scăzute. Ca urmare a temperaturilor foarte ridicate de peste 30°C, din lunile iunie (8 zile), iulie (20 zile) și august (20 zile) și în condițiile unei secete pedologice destul de severe, au fost afectate atât dezvoltarea vegetativă a plantelor, cât și viabilitatea polenului, receptivitatea stigmatelor și întreg metabolismul plantelor. De asemenea, perioada de vegetație a porumbului (polenizare – umplerea boabelor) s-a scurtat și ca urmare, capacitatea de producție s-a redus semnificativ la majoritatea genotipurilor.

În funcție de condițiile pedo-climatice producțiile hibridului HST 148 au variat între 4,1 și 11,7 t/ha în anul 2021, respectiv între 2,8 și 13,6 în anul 2022. Limitele inferioare de producție au fost atinse în amii ani experimentali în localitatea Inand, iar la polul opus este centrul de la Rădăuți cu cele mai ridicate producții de 12,6 și 13,6 t/ha. Chiar și în condiții extreme, cum au fost cele din anul 2022 din localitatea bihoreană Inand, producțiile acestui hibrid au fost de 2,2 t/ha. În medie, în cei doi ani și cele nouă localități, hibridul HST 148 a realizat o producție de 8,8 t/ha, depășind martorul Turda 332 cu 10%. De fapt, noul hibrid a depășit producțiile martorului în fiecare dintre cei doi ani de testare (tabelul 2). În conformitate cu aceste date am putea spune că acest hibrid are o bună capacitate specifică de adaptare și se caracterizează printr-o bună capacitate de producție. De menționat este faptul că în toate centrele s-au asigurat în jur de 70.000 plante/ha (tabelul 2).

Din analiza umidității la recoltare, respectiv, a perioadei de vegetație, rezultă că hibridul HST 148 este mai tardiv având, în medie, o umiditate mai ridicată față de media hibridului martor (tabelul 2).

Tabelul 2

**Producția de boabe la umiditatea STAS (14%) și umiditatea la recoltare a hibridului HST 148 în rețeaua I.S.T.I.S.**

Hibridul	Localități								Media/ localități	% / mt	
	Târgoviște	Șimleul Silvaniei	Sibiu	Satu Mare	Rădăuți	Negrești	Luduș	Inand	Dej		
<b>Producții t/ha 2021</b>											
HST 148	5,4	9,5	11,7	10,6	12,6	8,1	11,0	4,1	11,1	9,4	102
Turda 332 mt	5,4	9,5	11,7	10,6	13,4	7,4	8,4	3,3	10,5	8,8	100
<b>Producții t/ha 2022</b>											
HST 148	13,6	7,8	8,3	8,9	13,6	8,9	8,2	2,8	9,5	8,2	119
Turda 332 mt	10,3	8,4	6,1	8,9	10,3	8,2	8,1	2,0	7,1	7,1	100
<b>Media producției t/ha 2021-2022</b>											
HST 148	9,5	8,7	10,1	9,8	13,1	8,5	9,6	3,4	10,4	8,8	110
Turda 332 mt	7,9	8,9	8,9	9,8	11,8	7,9	8,2	2,7	8,8	7,9	100
<b>Umiditatea la recoltare (%), media 2021-2022</b>											
HST 148	19,6	22,4	26,8	22,0	23,3	23,9	20,3	20,6	23,2	22,7	111
Turda 332 mt	19,9	27,0	22,6	17,5	27,6	20,7	20,1	18,5	21,5	20,3	100

Evoluția producțiilor la hibridul HST 148 în rețeaua ecologică a ASAS este prezentată în tabelul 3. Pentru a avea o imagine cât mai clară privind capacitatea de producție a acestui cultivar, în rețeaua ASAS am utilizat doi martori. Cele mai mari producții medii realizate la hibridul HST 148 au fost de 14,3 t/ha la S.C.D.C.B. Târgu Mureș și 10,9 t/ha la SCDA Secuieni în anul 2021.

*Tabelul 3*

**Producția de boabe la umiditatea STAS (14%) și umiditatea la recoltare a hibridului HST 148 în rețeaua ASAS (2021-2022)**

Localitatea	Producția de boabe (U=14%) (t/ha)						Umiditatea Boabelor la recoltare (%)	Plante frânte la recoltare (%)	Indicele relativ de selecție (%/mt)
	Hibridul	Turda	Tg. Mureș	Secuieni	Livada	Lovrin			
<b>2021</b>									
<b>HST 148</b>	9,8	14,3	10,9	8,9	9,1	10,6	20,5	4,4	96
Turda 332 (mt)	10,7	14,0	12,1	9,6	4,8	10,0	20,3	4,7	91
Turda 344 (mt)	10,7	12,1	10,0	9,4	6,8				
Media	10,7	14,3	11,2	9,4	9,1	11,0	20,0	4,7	100
<b>2022</b>									
<b>HST 148</b>	6,5	7,4	3,6	6,0	1,8	6,5	21,7	3,7	102
Turda 332 (mt)	6,0	5,6	3,0	5,6	1,8	6,1	20,7	4,0	96
Turda 335 (mt)	6,7	6,2	1,7	8,1	1,9				
Media	6,7	6,4	3,1	6,9	2,1	6,5	20,9	6,4	100
<b>Media / 2 ani</b>									
<b>HST 148</b>	8,1	10,8	7,3	7,5	5,5	8,5	21,1	4,0	99
Turda 332 (mt)	8,4	9,8	7,6	7,1	3,3	8,1	20,5	4,4	94
Turda 344 (mt)	8,7	9,2	5,8	8,7	4,3				
Media	8,7	10,4	7,2	8,3	5,6	9,8	20,5	5,6	100

Este deja cunoscut faptul că în anul 2022, producția de porumb a fost afectată serios în aproape toate zonele de cultură din România, un exemplu elocvent în acest sens fiind producțiile medii ale celor trei hibridi. Cele mai afectate zone se pare că au fost cele din Moldova (Secuieni) și din vestul țării



(Lovrin), zone în care producțiile au variat între 1,7 și 3,6 t/ha. Umiditatea medie la recoltare a hibridului HST 148 a fost de 21,1 %, apropiată de media umidității celor doi martori Turda 332 și Turda 344. Rezistența la frângere a plantelor la recoltare a fost mai mare comparativ cu media celor doi hibridi martor (tabelul 3).

Al doilea hibrid luat în studiu este SUR 18/399. În rețeaua ecologică a stațiunilor de cercetare din cadrul A.S.A.S. (tabelul 4), în perioada 2020-2022, hibridul SUR 18/399 a realizat o producție medie de 10,3 t/ha, depășind martorii cu un spor de 7%.

Tabelul 4

**Producția de boabe la umiditatea STAS (14%) și umiditatea la recoltare a hibridului SUR 18/399 în rețeaua ASAS (2020-2022)**

Localitatea / Hibridul	Producția de boabe (U=14%) (t/ha)						Umiditatea Boabelor la recoltare (%)	Plante frânte la recoltare (%)	Indicele relativ de selecție (%/mt)
	Turda	Tg. Mureș	Secuieni	Livada	Lovrin	Media			
<b>2020</b>									
<b>SUR 18/399</b>	12,5	18,6	6,8	13,2	11,4	12,5	19,8	6,7	109
Turda 332 (mt)	10,7	13,6	6,6	11,8	7,8	10,6	17,6	2,2	95
Turda 344 (mt)	12,2	13,8	6,7	14,4	8,4				
Media	11,5	15,1	6,7	13,1	9,5	11,2	18,3	1,8	100
<b>2021</b>									
<b>SUR 18/399</b>	11,2	16,2	11,6	9,8	10,5	11,9	20,4	3,8	109
Turda 332 (mt)	10,7	14,0	12,1	9,5	4,8	10,0	20,1	8,4	91
Turda 344 (mt)	10,7	12,1	10,0	9,4	6,8				
Media	10,7	14,3	11,2	9,7	9,1	11,0	20,0	4,7	107
<b>2022</b>									
<b>SUR 18/399</b>	7,2	7,0	4,1	7,9	1,9	6,7	20,7	5,8	104
Turda 332 (mt)	6,0	5,6	3,0	5,6	1,8	6,1	20,7	4,0	96
Turda 344 (mt)	6,7	6,3	1,7	8,1	1,9				
Media	6,8	6,5	3,1	6,9	2,1	6,5	20,9	6,4	100
<b>Media/3ani</b>									
<b>SUR 18/399</b>	10,3	13,9	7,4	10,4	7,9	10,4	20,3	5,4	107
Turda 332 (mt)	9,1	11,0	7,3	5,8	4,7	8,9	19,5	4,9	94
Turda 344 (mt)	9,9	10,8	6,1	10,6	5,7				
Media	9,6	11,9	7,1	9,9	6,9	9,4	19,7	4,3	100

Producțiile hibridului SUR 18/399 au variat între limite largi, influența condițiilor pedo-climatice în realizarea producției fiind evidentă. Cele mai mari producții medii la acest hibrid au fost obținute la S.C.D.C.B. Târgu Mureș, 13,9 t/ha, S.C.D.A. Livada și Turda aproximativ 10,4 t/ha. Cea mai mică medie s-a obținut la S.C.D.A. Secuieni, 7,4 t/ha. Umiditatea medie în boabe la recoltare a hibridului SUR 18/399 a fost de 20,3%, puțin peste media celor doi martori, Turda 332 și Turda 344. Rezistența la frângere a plantelor la recoltare a fost mai mică comparativ cu media celor doi hibridi martor (tabelul 4).

### **Unele caracteristici ale hibridului de perspectivă HST 148**

Hibridul de perspectivă HST 148 (FAO 380) este un hibrid simplu, în prezent, fiind testat în vederea înregistrării. Talia plantelor este mare, inserția știuletelui principal este uniformă, fiind pretabil recoltatului mecanizat. Frunzele au port semierect astfel încât hibridul poate suporta desimi de semănat de până la 70.000 – 80.000 plante/ha. Știuletele are o formă cilindrică, iar rahisul are culoarea roșie. Boabele sunt de tip dentat, de culoare galben normal.

Hibridul se remarcă printr-o rezistență foarte bună la temperaturile scăzute din prima parte a perioadei de vegetație, la căderea și frângerea tulpinilor la maturitate, secetă, arșiță, șiștăvirea boabelor, boli și dăunători.

### **Unele caracteristici ale hibridului de perspectivă SUR 18/399**

Hibridul SUR 18 (FAO 380) este un hibrid simplu, fiind în prezent testat în vederea înregistrării. Plantele au o înălțime mare, de 300±10 cm, iar inserția știuletelui principal este la 115±10 cm, cele 15-16 frunze au port semierect. Știuletele are o formă cilindrică, cu o greutate medie de 220±20g, 16 rânduri de boabe, rahis roz. Boabele sunt de tip dentat, de culoare galben normal, MMB cu valori medii de 360-380 g și un randament la recoltare de 85%. Hibridul prezintă rezistență foarte bună la temperaturi scăzute, căderea și frângerea tulpinilor, secetă, arșiță, șiștăvirea boabelor, boli și dăunători. De asemenea și acest hibrid poate suporta desimi mari de semănat.

### **CONCLUZII**

Hibridii de perspectivă HST 148 și SUR 18/399 se remarcă prin potential de producție ridicat, stabilitatea producției și calitatea bună a boabelor.

Hibridii HST 148 și SUR 18/399 prezintă un caracter “stay green” foarte pronunțat, au o toleranță bună la stresul hidric și o stabilitate destul de bună a producțiilor în condiții pedoclimatice și tehnologice diferite.

Producerea de sămânță nu ridică probleme deosebite, formele parentale au o bună coincidență la înflorit și capacitate de producție ridicată în loturile de hibridare. În tabelul 5 prezentăm câteva aspecte ale procesului de producere de sămânță.

*Tabelul 5*

**Particularități tehnologice în producerea de sămânță la hibridii de porumb HST 148 și SUR 18/399**

Caracteristici tehnologice	Hibridul HST 148	Hibridul SUR 18/399
Tipul hibridului	Simplu	Simplu
Reacția la androsterilitate	Androfertil	Androfertil
Distanța de izolare față de alte culturi de porumb	500 m	
Raportul dintre formele parentale: mamă-tată	4:2; 6:2	
Modul de însămânțare al formelor parentale	Concomitent	
Desimea de semănat la: - mamă - tată	60-65.000 60-70.000	
Lucrări specifice	Purificări biologice	Purificări biologice
Zonarea producerii de sămânță	Zonele favorabile pentru cultura porumbului din Transilvania, podișurile limitrofe, luncile râurilor Mureș, Someș și Târnave, centrul și nord-estul Moldovei, precum și zonele colinare din vestul țării.	
Capacitatea de producție în lotul de hibridare (kg/ha)	3000-3500	

**BIBLIOGRAFIE**

1. CĂBULEA, I., GRECU, C., 1982 – 25 ani (1957-1982) de ameliorare a porumbului la Stațiunea de Cercetare Agricolă Turda. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Volum omagial.
2. CĂBULEA, I., GRECU, C., HAȘ, I., HAȘ, V., COPÂNDEAN, A., TEBAN, A., 1999 – Crearea hibridilor de porumb la Stațiunea de Cercetări Agricole Turda în perioada 1983-1997. Contribuții ale cercetării științifice la dezvoltarea agriculturii, Vol. VI: 73-98.dezvoltarea agriculturii, Vol. VI: 99-114.
3. HAȘ, V., GRECU, C., 2007 – Ameliorarea porumbului. Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda - A 50-a Aniversare 1957-2007. Rezultate obținute în activitatea de cercetare-dezvoltare: 13-25.dezvoltarea agriculturii, Vol. VI: 99-114.
4. HAȘ, V., COPÂNDEAN, A., VARGA, A., VANĂ, C., CĂLUGĂR, R., MUREȘANU, F., 2018 – Hibridul de porumb „Turda 344”. An. INCDA Fundulea, Vol. LXXXVI: 85-95. Electronic ISSN 2067-7758