

FELIX, UN NOU HIBRID SEMITARDIV DE PORUMB, CREAT LA I.N.C.D.A. FUNDULEA

FELIX, A NEW SEMI-LATE MAIZE HYBRID RELEASED BY THE NARDI FUNDULEA

DANIELA HORHOCEA¹, TEODOR MARTURA¹
HORIA LUCIAN IORDAN¹, CATERINA BĂDUȚ¹, ION CIOCĂZANU¹

Abstract

Hybrid Felix has been registered by the State Institute for Variety Testing and Registration in 2019. Felix is a corn single cross, released by the National Agriculture Research and Development Institute-Fundulea, Romania, and represents the result of the researches funded through the project ADER 112/2015: „Releasing corn hybrids with high yielding potential, drought and heat tolerant, resistant to diseases and pests, with favorable agronomic traits, able to make effective use of soil nutrients”.

It is a semi-late hybrid, the FAO 460 group, covariety dent x flint like, resulted from the crossing of a dent female inbred line and a flint like male inbred line. Hybrid Felix has a high grain yielding potential of 10.5-11.5 t/ha under dryland conditions and 12.0-13.5 t/ha under irrigated ones. The plant is vigorous, having an average of 250-260 cm height, with ear insertion at 95-105 cm. The ear has the average length of 20-21 cm, is cylindrical with 16 rows of grains. The kernel is dent, yellow, with thousand kernels weight (TKW) of 300-320 g.

Felix has a high starch content, is tolerant to drought and heat, resistant to fusarium ear rot (*Fusarium* spp.) and tolerant to *Ostrinia nubilalis* attack.

Hybrid Felix has efficient seed yield: it is recommended for Romania maize growing areas I, II and III, under both irrigated and dryland conditions.

Grain uses: starch industry, human food and animal feeding.

Cuvinte cheie: porumb, hibrid nou, semitardiv, calitate, adaptabilitate la noile schimbări climatice.

Keywords: maize, new hybrid, semi-late, quality, adaptability to noun climatic change.

INTRODUCERE

Porumbul ocupă locul trei în lume ca suprafață (după grâu și orez) și primul din punctul de vedere al producției, fiind utilizat în alimentația oamenilor, furajarea animalelor ca materie primă în industrie și, mai nou, pentru producerea de combustibili. De asemenea, porumbul, este folosit ca plantă de studiu în genetică, fiziologie, agrotehnică și biochimie.

¹ I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: daniela_horhocea@yahoo.com

Datorită importanței economice deosebite a acestei culturi, în marile zone cultivatoare de porumb din întreaga lume, dar mai ales în America de Nord și Europa, s-au dezvoltat încă de la începutul secolului XX programe sistematice de ameliorare a porumbului având drept rezultat obținerea unui progres genetic semnificativ în ceea ce privește capacitatea de producție, dar și alte însușiri agronomice și fiziologice de o mare importanță.

Aceste progrese genetice trebuie dezvoltate în continuare și, mai ales în contextul schimbărilor climatice actuale, prin ameliorarea semnificativă a capacității de adaptare a porumbului la condițiile climatice adverse.

Programul de ameliorare a porumbului de la I.N.C.D.A. Fundulea a creat, înregistrat și extins în cultură de-a lungul timpului un număr important de hibrizi din grupele de maturitate 300-500. Acești hibrizi au ocupat suprafețe importante în toate zonele de cultură din România, dar mai ales din sudul și vestul țării, unde, până în anii '90, ocupau cea mai mare suprafață.

În prezent, programul de ameliorare continuă să producă hibrizi de porumb superiori marilor și competitivi pe piață, atât sub aspectul productivității și stabilității, al rezistenței la boli și dăunători, al rezistenței la căderea și frângerea tulpinilor, dar mai ales sub aspectul însușirilor de adaptare la noile schimbări climatice.

Hibridul Felix, înregistrat în anul 2019, se înscrie în aceste tendințe și rezultate ale programului de ameliorare a porumbului de la I.N.C.D.A. Fundulea.

MATERIAL ȘI METODE

Hibridul Felix este rezultatul încrucișării unei linii materne dentate (Lancaster) cu o linie paternă semiindurată (amestec de germoplasmă), modelul heterotic folosit fiind unul favorabil exprimării heterozisului reproductiv. A fost experimentat în rețeaua Academiei de Științe Agricole și Silvicultură (A.S.A.S.), în culturi comparative, în șase stațiuni, timp de trei ani (2016-2018), în condiții de irigare și la neirigat. Hibridii maror în cei trei ani de testare au fost: F423, Iezer și F376.

Testarea în rețeaua Institutului de Stat pentru Testarea și Înregistrarea Soiurilor (I.S.T.I.S.) s-a efectuat în perioada 2017-2018, în zece centre de testare, în condiții de neirigat. Hibridii maror folosiți pentru compararea rezultatelor de producție au fost F423, Iezer, PR37N01 și PR37Y12.

Testarea hibrizilor s-a făcut în culturi comparative de concurs, în conformitate cu protocoalele experimentale ale A.S.A.S. și I.S.T.I.S., în parcele de patru rânduri din care s-au recoltat cele două rânduri centrale (pentru diminuarea competiției intergenotipice), în 2-4 repetiții, în care au fost determinate producția de boabe și umiditatea la recoltare și efectuate observații fenologice ale însușirilor morfofiziologice de interes, precum și viteza de pierdere a apei din boabe (dinamica umidității boabelor prin determinări succesive ale umidității boabelor după atingerea maturității fiziologice).

S-au alcătuit seturi de date balansate și a fost calculată analiza varianței (cu ajutorul programului MSTATC) pentru determinarea efectelor diferitelor surse de variație asupra producției, umidității la recoltare, înălțimii totale a plantei și înălțimii de inserție a știuletelui.

Conținutul de proteină, amidon și grăsimi al boabelor s-a determinat cu aparatul INFRATEC tm 1241, la I.N.C.D.A. Fundulea.

Comportarea hibrizilor la atacul patogenului *Fusarium* spp. pe știulete și la atacul larvelor de dăunătorul *Ostrinia nubilalis* s-a determinat numai la I.N.C.D.A. Fundulea, prin infecții artificiale în experimente realizate special în acest scop.

În cadrul programului de ameliorare a porumbului la I.N.C.D.A. Fundulea, toleranța la secetă se estimează pe baza unui indice de selecție de adaptabilitate (DRIND) propus de M a n d a c h e (2013), care a fost calculat pentru hibridul Felix și hibrizii martor, pe baza unui set nebalansat al datelor de producție din cele două rețele de testare (A.S.A.S. și I.S.T.I.S.) și clasificarea localităților în două grupuri de stres hidric:

- LWS – nivel scăzut de stres hidric (condiții relativ normale de dezvoltare a plantelor și producții ridicate);
- HWS – nivel ridicat de stres hidric (condiții de secetă și arșiță și producții relativ scăzute).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În perioada de experimentare a hibridului Felix (2016-2018) condițiile climatice au fost favorabile culturii porumbului. Analizând datele din tabelul 1, reiese faptul că hibridul Felix, pe perioada celor 3 ani de experimentare în rețeaua A.S.A.S., a realizat o producție medie de 10 t/ha, cu un spor de producție de 7% față de hibridul martor F423.

Umiditatea medie la recoltare a fost de 16,4%, față de 17,6, 17,7 și 18,9% - umiditatea medie a hibrizilor martor F423, F376 și Iezer, hibridul Felix fiind cel mai timpuriu din această grupă.

Tabelul 1

Producția medie de boabe (t/ha) la umiditatea de 15,5% și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridul Felix experimentat în rețeaua A.S.A.S., în perioada 2016-2018

[Average grain yield (t/ha) with 15.5% moisture and grain moisture at harvest (%) of hybrid Felix tested in the Academy for Agricultural and Forestry Sciences network, during 2016-2018]

| Localitatea Hibridul | Brăila | | Fundulea DN | | Fundulea DS | | Livada | | Lovrin | | Șimnic | | Valu lui Traian | | Media | | |
|-------------------------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------------|------|-------------|------|-----------------|------|-------------|---------------|------|
| | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | U% | t/ha | % față de mt. | U% |
| F423-mt. | 11,3 | 17,8 | 9,0 | 16,1 | 8,3 | 14,8 | 9,8 | 18,1 | 8,9 | 16,9 | 8,8 | 16,7 | 8,1 | 20,9 | 9,3 | 100 | 17,6 |
| Felix | 10,7 | 16,9 | 9,3 | 15,8 | 9,6 | 14,8 | 10,9 | 16,7 | 8,6 | 17,3 | 10,7 | 14,7 | 10,1 | 18,6 | 10,0 | 107 | 16,4 |
| F376 | 11,2 | 17,7 | 9,1 | 16 | 8,9 | 15,1 | 8,2 | 16,7 | 8,7 | 20,3 | 8,7 | 15,7 | 9,3 | 20,6 | 9,2 | 99 | 17,7 |
| Iezer | 10,5 | 18,8 | 9,2 | 16,1 | 8,3 | 16,1 | 7,7 | 18,5 | 8,4 | 19,6 | 8,4 | 19,0 | 8,9 | 22,5 | 8,8 | 95 | 18,9 |

În rețeaua I.S.T.I.S., hibridul Felix a fost testat doi ani, în perioada 2017-2018, în zece centre de testare. Producția medie de boabe în cei doi ani de experimentare a fost de 11,9 t/ha, realizând un spor de producție de 12% față de hibridul martor F423 și având același nivel de producție cu hibridul PR37N01 (tabelul 2). Hibridul Felix a realizat o producție maximă de 14,6 t/ha în Centrul de testare de la Dâlga. Umiditatea medie a boabelor la recoltare a hibridului Felix a fost de 15,6%, mai mică decât umiditatea hibrizilor martor F423 (16,1%) și Iezer (15,9%), fiind mai mare decât umiditatea celor doi martori străini PR37N01 (14,7%) și PR37Y12 (14,9%).

Tabelul 2

**Producția medie de boabe (t/ha) și umiditatea medie la recoltare (%) la hibridul Felix
în rețeaua I.S.T.I.S., în perioada 2017-2018**

[Average grain yield, t/ha and grain moisture at harvest, % of hybrid Felix in the State Institute
for Variety Testing and Registration network, during 2017-2018]

| Localitatea | | F423-Mt | Felix | Iezer | PR37N01 | PR37Y12 |
|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Cogealac | t/ha | 9,2 | 12,2 | 10,8 | 11,7 | 10,5 |
| | U% | 18,0 | 17,4 | 18,3 | 15,5 | 15,5 |
| Dâlga | t/ha | 13,4 | 14,6 | 13,1 | 14,3 | 13,8 |
| | U% | 15,5 | 16,1 | 15,6 | 15,6 | 15,6 |
| Inand | t/ha | 9,0 | 10,5 | 9,9 | 11,2 | 11,2 |
| | U% | 18,6 | 18,6 | 17,2 | 16,0 | 16,2 |
| Mircea Vodă | t/ha | 13,7 | 12,0 | 14,8 | 14,4 | 13,6 |
| | U% | 19,5 | 18,4 | 18,1 | 17,5 | 16,2 |
| Peciu Nou | t/ha | 13,0 | 13,9 | 12,7 | 13,7 | 13,4 |
| | U% | 12,0 | 13,2 | 14,4 | 11,8 | 11,7 |
| Portărești | t/ha | 10,9 | 12,3 | 12,7 | 11,3 | 12,1 |
| | U% | 16,4 | 15,5 | 16,3 | 13,6 | 15,2 |
| Rm. Sărat | t/ha | 9,3 | 10,4 | 8,0 | 9,4 | 9,1 |
| | U% | 13,6 | 13,1 | 14,0 | 13,1 | 13,4 |
| Târgoviște | t/ha | 8,5 | 11,5 | 8,3 | 10,3 | 10,3 |
| | U% | 16,9 | 17,1 | 16,7 | 16,4 | 16,6 |
| Tecuci | t/ha | 8,9 | 9,9 | 9,1 | 11,3 | 10,5 |
| | U% | 15,5 | 13,5 | 16,0 | 14,7 | 15,3 |
| Troian | t/ha | 9,8 | 10,5 | 10,0 | 12,4 | 11,8 |
| | U% | 15,8 | 14,8 | 14,0 | 14,4 | 14,1 |
| MEDIA | t/ha | 10,6 | 11,9 | 10,9 | 11,9 | 11,6 |
| | %, față de mt. | 100 | 112 | 103 | 112 | 109 |
| | U% | 16,1 | 15,6 | 15,9 | 14,7 | 14,9 |

În tabelul 3 sunt prezentate valorile factorului F și semnificațiile acestora conform probabilităților de transgresiune, obținute din analiza varianței aplicată pentru producția de boabe, umiditatea la recoltare, înălțimea totală a plantei și înălțimea de inserție a știuletelui în experiențele din rețeaua A.S.A.S.

Tabelul 3

Valorile factorului F și semnificațiile acestora obținute din ANOVA în experimentele din rețeaua A.S.A.S. în perioada 2016-2018

[Factor F values and their significance obtained from ANOVA in Academy for Agricultural and Forestry Sciences (AAFS) network experiments during 2016-2018]

| Poveniența datelor | Însușirea | Cauza variabilității | Factorul F | Probabilitatea |
|--------------------|---|----------------------|------------|----------------|
| Rețea A.S.A.S. | Producție | An (A) | 11,87*** | 0,0001 |
| | | Localitate (L) | 34,78*** | 0 |
| | | A x L | 32,99*** | 0 |
| | | Hibrid (H) | 9,93*** | 0,0001 |
| | | A x H | 0,78 | |
| | | L x H | 2,3* | 0,016 |
| | | A x L x H | 0 | |
| Rețea A.S.A.S. | Umiditate | An (A) | 11,78*** | 0,0001 |
| | | Localitate (L) | 21,32*** | 0 |
| | | A x L | 8,98** | 0 |
| | | Hibrid (H) | 2,71 | 0,0595 |
| | | A x H | 1,1 | 0,3837 |
| | | L x H | 1,27 | 0,2608 |
| | | A x L x H | 0 | |
| Rețea A.S.A.S. | IT (înălțimea totală a plantei) | An (A) | 3,01 | 0,0619 |
| | | Localitate (L) | 4,35 ** | 0,0021 |
| | | A x L | 2,37* | 0,0227 |
| | | Hibrid (H) | 0,99 | |
| | | A x H | 1,07 | 0,4013 |
| | | L x H | 1,01 | 0,4747 |
| | | A x L x H | 0 | |
| Rețea A.S.A.S. | II (înălțimea de inserție a știuletelui) | An (A) | 14,11*** | 0 |
| | | Localitate (L) | 33,85*** | 0 |
| | | A x L | 12,85*** | 0 |
| | | Hibrid (H) | 2,44 | 0,0801 |
| | | A x H | 3,06* | 0,0161 |
| | | L x H | 1,81 | 0,0638 |
| | | A x L x H | 0 | |

Se observă că, în general, anii, localitățile și hibridii, dar și interacțiunea dintre ani și localități, au determinat variații semnificative ale însușirilor studiate. Interacțiunile dintre ani și hibridi și dintre localități și hibridi au determinat, în general, variații nesemnificative ale însușirilor prezentate, ceea ce denotă o stabilitate bună a acestor însușiri în cazul hibridilor studiați.

Pentru experiențele din rețeaua I.S.T.I.S., valorile factorului F și semnificațiile acestora au fost obținute din analiza varianței aplicată pentru producție și umiditate. Și în acest caz

se observă că factorii an, localitate, hibrid și interacțiunea dintre an și localitate au determinat variații semnificative ale însușirilor studiate. Interacțiunile A x H și dintre L x H au determinat variații ne semnificative (tabelul 4).

Tabelul 4

Valorile factorului F și semnificațiile acestora obținute din ANOVA în experimentele din rețeaua I.S.T.I.S. în perioada 2017-2018

(Factor F values and their meanings obtained from ANOVA in State Institute for Variety Testing and Registration network experiments during 2017-2018)

| Proveniența datelor | Însușirea | Cauza variabilității | Factorul F | Probabilitatea |
|---------------------|-----------|----------------------|------------|----------------|
| I.S.T.I.S. | Producție | An (A) | 236,07*** | 0 |
| | | Localitate (L) | 42,5*** | 0 |
| | | A x L | 34,72*** | 0 |
| | | Hibrid (H) | 8,91*** | 0 |
| | | A x H | 1,2 | 0,3279 |
| | | L x H | 1,002 | 0,4977 |
| | | A x L x H | 0 | |
| I.S.T.I.S. | Umiditate | An (A) | 13,74*** | 0,0007 |
| | | Localitate (L) | 28,83*** | 0 |
| | | A x L | 6,72*** | 0 |
| | | Hibrid (H) | 6,80*** | 0,0004 |
| | | A x H | 1,08 | 0,3805 |
| | | L x H | 0,8761 | |
| | | A x L x H | 0 | |

În figura 1 este prezentată grafic dinamica pierderii apei din boabe la hibridul Felix comparativ cu hibridii martor, F423, Iezer și F376 în anul 2017, în experiențele de la I.N.C.D.A. Fundulea. Se observă că hibridul Felix are cea mai mică umiditate, fiind cel mai timpuriu dintre cei patru hibridi luați în studiu, având un ritm rapid de pierdere a apei din boabe.

Pentru calcularea indicelui de selecție pentru adaptabilitate, s-a procedat la clasificarea tuturor localităților luate în analiză în funcție de nivelul stresului hidric din anul respectiv (tabelul 5).

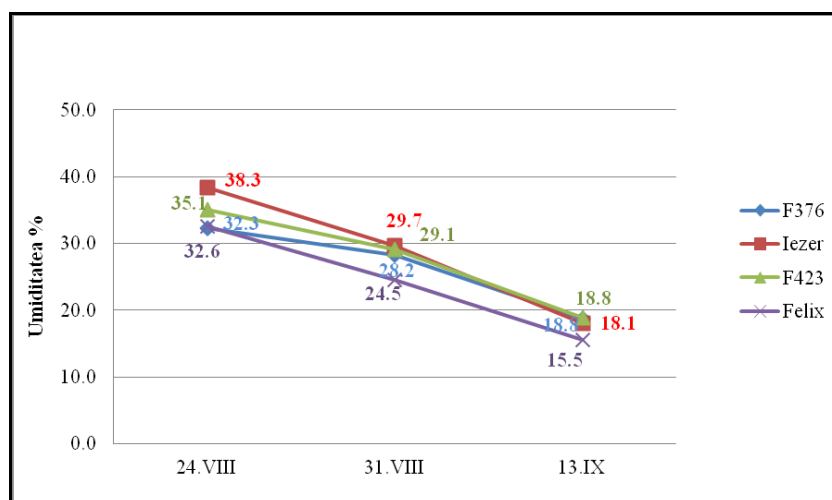


Figura 1 – Dinamica pierderii apei din boabe la hibridul Felix. Fundulea, 2017 - neirigat
(Dynamics of grain water loss of hybrid Felix, under dryland conditions from Fundulea, in 2017)

Tabelul 5

Clasificarea localităților în două grupuri de stres hidric, cu stres hidric redus (LWS) și cu stres hidric ridicat (HWS) în perioada 2016-2018
(Classification of the testing locations into hydric stress intensity breakouts, low water stress and high water stress, during 2016-2018)

| Rețea testare | Localitate | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------|-----------------|------|------|------|
| I.S.T.I.S. | Cogealac | – | LWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Dâlga | – | LWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Inand | – | HWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Mircea Vodă | – | HWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Peciu Nou | – | HWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Portărești | – | LWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Rm. Sărat | – | LWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Târgoviște | – | HWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Tecuci | – | HWS | LWS |
| I.S.T.I.S. | Troian | – | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Fundulea DN | HWS | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Fundulea DS | HWS | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Lovrin | LWS | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Livada | LWS | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Șimnic | LWS | HWS | LWS |
| A.S.A.S. | Valu lui Traian | LWS | LWS | LWS |
| A.S.A.S. | Brăila | LWS | LWS | LWS |
| TOTAL | | | | |
| HWS | 2 | 6 | 0 | 8 |
| LWS | 5 | 11 | 17 | 33 |
| TOTAL | 7 | 17 | 17 | 41 |

Analizând nivelul de stres din anii 2016-2018, se observă că sub aspectul regimului pluviometric au fost în general condiții favorabile culturii porumbului, obținându-se producții ridicate.

Localitățile cu nivel de stres hidric redus (LWS), în număr de 33, sunt dominante față de localitățile cu stres hidric ridicat (HWS), în număr de numai 8.

În figura 2 se prezintă grafic și numeric indicele de selecție pentru adaptabilitate (calculat după metoda Mandache, 2013), pentru hibridul Felix și pentru hibridii martor. Acest indice se calculează grafic pe baza dreptei regresiei liniare între producția medie a hibridului în condiții de stres hidric și producția medie în condiții normale, fără stres hidric și reprezintă producția medie a hibridului în toate condițiile.

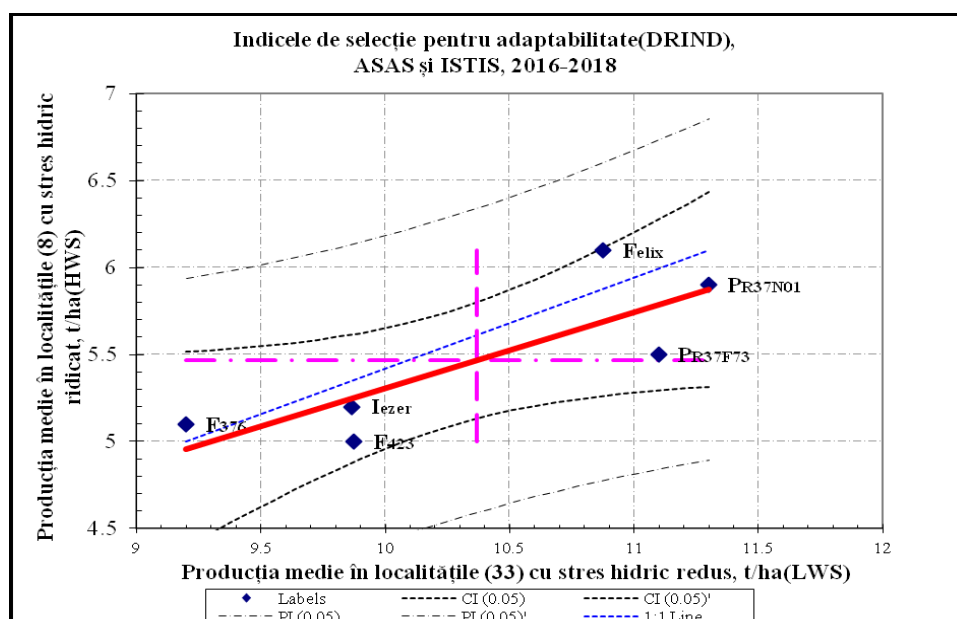


Figura 2 – Dreapta regresiei liniare dintre producția medie din localitățile cu stres hidric și producția medie din localitățile fără stres hidric, pe baza căreia s-au calculat indicii de selecție pentru adaptabilitate, A.S.A.S. și I.S.T.I.S., 2017-2018

(Linear regression between grain average yield from high water stress locations and average grain yield from low water stress locations, utilized to compute the adaptability selection indices – DRIND, AAFS and SIVTR, 2017-2018)

Hibridul Felix are cel mai mare indice de selecție pentru adaptabilitate, dintre toți hibridii analizați (12,42), realizând producții superioare martorilor în condiții de stres hidric ridicat și la nivelul hibridilor străini în condiții de stres hidric redus, ceea ce sugerează o stabilitate bună a producției acestui hibrid (tabelul 6).

Tabelul 6

Indicii de selecție pentru adaptabilitate – DRIND/ A.S.A.S. și I.S.T.I.S., 2016-2018
(Adaptability selection indices – DRIND)

| Hibridul | LWS | HWS | DRIND (indicele de selecție pentru adaptabilitate) |
|--------------|-------------|------------|--|
| Felix | 10,9 | 6,1 | 12,42 |
| PR37N01 | 11,3 | 5,9 | 12,37 |
| PR37F73 | 11,1 | 5,5 | 11,74 |
| Iezer | 9,9 | 5,2 | 10,71 |
| F423 | 9,9 | 5 | 10,45 |
| F376 | 9,2 | 5,1 | 10,24 |

În tabelul 7 sunt prezentate principalele însușiri morfologice și de producție ale hibridului Felix, comparativ cu hibridii martor. Se observă că planta are o înălțime medie de 260 cm, cu înălțimea de inserție a știuletelui de 101 cm. Știuletele are o lungime medie de 21 cm, cu rahis de 2,3 cm grosime, cu 16 rânduri de boabe (foto 1). Bobul este dentat, de culoare galbenă, cu o profunzime de 1,2 cm și MMB-ul de 300-320 g.

Tabelul 7

Principalele însușiri morfoproductive ale hibridului Felix.

Fundulea, neirigat, 2016-2018

(Morpho-productive traits of Felix hybrid at Fundulea, during 2016-2018, dryland conditions)

| Hibridul | Înălțime plantă (cm) | Inserție știulete (cm) | Nr. frunze | Lungime știulete (cm) | Grosime rahis (cm) | Nr. rânduri boabe/ știulete | Culoarea și tipul bobului | Profunzime bob (cm) | MMB (g) |
|----------|----------------------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|-------------|
| FELIX | 260 | 101 | 17 | 21 | 2,3 | 16 | galben dentat | 1,2 | 300- 320 |
| F423 | 265 | 108 | 17 | 21,8 | 2,4 | 14-16 | galben portocaliu semi- indurat | 1,1 | 320- 340 |
| IEZER | 265 | 105 | 18 | 19,3 | 2,6 | 18 | galben dentat | 1,4 | 300- 310 |
| F376 | 267 | 107 | 17 | 21,1 | 2,6 | 16 | galben dentat | 1,2 | 300- 320 |



Foto 1 - Știulete hibrid Felix
(Felix hybrid ear)

În ceea ce privește calitatea boabelor (tabelul 8), hibridul Felix se evidențiază printr-un conținut ridicat de amidon, de 72%, în medie pe cei trei ani de experimentare, depășind cu 2% media experienței. Conținutul mediu de proteină este de 8,3%, reprezentând 88% din media experienței, iar conținutul mediu de ulei este 3,9%, reprezentând 84% din media experienței.

Tabelul 8

**Conținutul de proteină, amidon și ulei al boabelor, ale hibridului Felix
Fundulea, neirigat, 2016-2018**

(Grains content of protein, starch and oil of the Felix hybrid,
at Fundulea during 2016-2018, in dryland conditions)

| Hibridul | Proteină (%) | | | Media | % din media exp. | Amidon (%) | | | Media | % din media exp. | Ulei (%) | | | Media | % din media exp. |
|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------------|------------|-----------|-------------|-----------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | | | 2016 | 2017 | 2018 | | | 2016 | 2017 | 2018 | | |
| Felix | 8,5 | 8,3 | 8,2 | 8,3 | 88 | 72 | 72 | 71,9 | 72 | 102 | 3,7 | 3,9 | 3,9 | 3,8 | 84 |
| F423 | 11,2 | 10,9 | 10,7 | 10,9 | 111 | 70,3 | 70,5 | 70,3 | 70,4 | 100 | 4,3 | 4 | 4,3 | 4,2 | 93 |
| Iezer | 9,4 | 9,3 | 10,0 | 9,6 | 101 | 70,9 | 71 | 70,7 | 70,9 | 100 | 4,7 | 4,9 | 4,7 | 4,8 | 107 |
| F376 | 9,8 | 9,6 | 9,5 | 9,6 | 101 | 68,8 | 70 | 70,1 | 69,6 | 98 | 5,1 | 5,3 | 5,1 | 5,2 | 116 |
| MEDIA | 9,7 | 9,4 | 9,4 | 9,5 | 100 | 70,5 | 70,9 | 70,8 | 70,7 | 100 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 100 |

Comportarea hibridului Felix la atacul patogenului *Fusarium* spp. și la atacul dăunătorului *Ostrinia nubilalis*

Bolile fuzariene pe știulete au ca drept consecință reducerea de producție și a calității recoltelor, prin acumularea masivă pe boabe și știuleți a maselor miceliene de ciuperci din genul *Fusarium* (circa 85%), care produc contaminări cu micotoxine specifice: deoxynivalenol (DON produs de *Fusarium graminearum*), zearalenone (ZEA produs de *Fusarium graminearum*) și fumonisine (FUM produs de *Fusarium verticillioides* și *Fusarium proliferatum*) (V y n și T o l l e n a r , 1998; Y a z a r și O m u r t a g , 2008). Fiecare dintre aceste toxine este asociată cu un anumit set de afecțiuni (la om sau animale) acestea fiind direct influențate de regiunea geografică și de climatul caracteristic acesteia. Pe fondul atacului de fuzarioză pe știulete, pot apărea și alte micotoxine, cum ar fi aflatoxine (produse de *Aspergillus flavus* și *Aspergillus parasiticus*). Pentru evitarea expunerii omului la efecte fitotoxice, în anul 2007, Uniunea Europeană a stabilit în cadrul „Regulamentului comisiei 1126/2007” limitele pentru FUM (4 mg/kg), DON (1,75 mg/kg), ZEA (0,35 mg/kg) pentru porumbul folosit în hrana oamenilor, iar pentru hrana animalelor FUM (2-8 mg/kg), DON (2-8 mg/kg) și ZEA (0,25-5 mg/kg). Un rol important în infecțiile fuzariene pe știulete îl au, alături de factorul genetic, condițiile climatice, dar și atacul dăunătorilor *Ostrinia nubilalis* și *Helicoverpa zea*, care conduc la creșterea frecvenței și intensității acestora (I a c o b și colab., 1998; B ă r b u l e s c u și colab., 2002; I a c o b , 2003; P o p o v și B ă r b u l e s c u , 2007).

La hibridii de porumb, rezistența genetică este singura metodă de prevenire a contaminării cu fumonisine și a atacului larvelor de *Ostrinia*. Date din literatură arată că infecția naturală este influențată major de condițiile meteorologice anuale și, cel mai adesea, nu are un grad suficient de atac pentru a depista diferențele reale dintre hibridi. Pentru asigurarea unei presiuni mari a atacului de *Fusarium* ssp. și a larvelor de *Ostrinia nubilalis* s-a procedat la infestarea artificială a plantelor cu inocul de *Fusarium*, respectiv cu ponte de *Ostrinia nubilalis* obținute în condiții de laborator, pe dietă artificială.

În tabelul 9 este prezentată comportarea hibridului Felix la atacul patogenului *Fusarium* spp. în condiții de inoculare artificială, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2016-2018, și clasele de rezistență, acesta primind calificativul rezistent în anii 2016 și 2018 și mediu rezistent în anul 2017.

În tabelul 10 este prezentată comportarea hibridului Felix la atacul de *Ostrinia nubilalis* în condiții de infestare artificială și clasele de rezistență, la I.N.C.D.A Fundulea în perioada 2017-2018, acesta primind calificativul mediu rezistent în ambii ani de experimentare.

Tabelul 9

Comportarea hibridului Felix la atacul patogenului *Fusarium* spp. în condiții de inoculare artificială, și transformarea notelor în clase de rezistență la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2016-2018

[Behaviour of hybrid Felix to the attack of *Fusarium* spp. under artificial inoculation (scores converted into resistance classes) at NARDI Fundulea, during 2016-2018]

| Hibridul | Gradul de atac (Nota) | Clasa de rezistență | Gradul de atac (Nota) | Clasa de rezistență | Gradul de atac (Nota) | Clasa de rezistență |
|--------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| Felix | 6,1 | R | 5,9 | MR | 7 | R |
| F423 | 5,4 | MR | 5,3 | MR | 6,2 | R |
| Iezer | 4,9 | MR | 5,4 | MR | 5,9 | MR |
| F376 | 5,3 | MR | 5,6 | MR | 6,2 | R |

| Note grad de atac | | Clasa de rezistență |
|-------------------|---|------------------------------|
| 1 | 2 | FS - foarte sensibil |
| 2,1 | 4 | S - sensibil |
| 4,1 | 6 | MR - mediu rezistent |
| 6,1 | 7 | R - rezistent |
| 7,1 | 8 | FR - foarte rezistent |

Tabelul 10

Comportarea hibridului Felix la atacul de *Ostrinia nubilalis* în condiții de infestare artificială, la I.N.C.D.A. Fundulea, în perioada 2017-2018

(Behaviour of hybrid Felix to the attack of *Ostrinia nubilalis* under artificial inoculation, at N.A.R.D.I. Fundulea, during 2017-2018)

| Hibridul | Lungime galerii (cm/pl.) - media | Semnificația | Lungime galerii (cm/pl.) - media | Semnificația |
|--------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| | 2017 | | 2018 | |
| Felix | 14,70 | MR | 8,00 | MR |
| F423 | 17,60 | S | 11,00 | S |
| Iezer | 11,25 | MR | 7,00 | MR |
| F376 | 18,00 | S | 9,00 | S |

Rezistent: 7,22 - 9,48

Mediu rezistent: 9,49 - 16,26

Sensibil: 16,27 - 33,2

Rezistent: 0 - 2,23

Mediu rezistent: 2,24 - 8,9

Sensibil: 8,91 - 28

Producerea de sămânță la hibridul Felix

Linia mamă este o linie viguroasă, productivă, semitardivă, cu bob galben dentat, iar linia tată este semitimpurie, cu bob galben semiindurat (tabelul 11).

Pentru a stabili poziția liniilor în formula hibridă pentru producerea de sămânță s-au folosit unele însușiri specifice ale formelor parentale și s-au acordat calificative pentru aptitudini formă paternă și aptitudini formă maternă (tabelul 12). Pe baza acestora s-a stabilit poziția liniilor în formula hibridă.

Tabelul 11

Principalele însușiri ale formelor parentale la hibridul Felix
(Morpho-productive traits of parental forms of hybrid Felix)

| Denumire linie | Înălțimea plantei (cm) | Insertie știulete (cm) | Potențial de producție (t/ha) | Grupa de maturitate | Culoarea și tipul bobului | Formă știulete | Culoare rahis |
|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------|---------------|
| Lc ♀ | 200-210 | 80-90 | 3,5-4,5 | semitardivă | galben portocaliu, dentat | cilindro-conic | roșie |
| Lc ♂ | 165-175 | 60-65 | 2,5-3,5 | semitimpurie | galben, semiindurat | cilindric | roșie |

Tabelul 12

Aptitudinile pentru producerea de sămânță ale formelor parentale ale hibridului Felix
(Abilities for seed yield of the parental forms of the hybrid Felix)

| Însușiri forme parentale | P1 - linia mamă | P2 - linia tată |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Grup heterotic | LANCASTER | AMESTEC |
| Notă mărime panicul | 5 | 4 |
| Notă densitate spiculețe | 7 | 5 |
| Notă număr de ramificații | 3 | 3 |
| CALIFICATIV APTITUDINI FORMĂ PATERNĂ | MARGINAL | MARGINAL |
| Notă acoperire cu boabe | 7 | 6 |
| Notă fuzarium | 6 | 6 |
| Notă aptitudini formă maternă | 6 | 5 |
| CALIFICATIV APTITUDINI FORMĂ MATERNĂ | OK | OK |
| STUSEM înflorit | 764 | 722 |
| STUSEM mătășit | 791 | 722 |
| Poziția în formula hibridă | MAMA | TATA |

Aprecierea coincidenței sau a decalajului la înflorit se face după suma temperaturilor utile de la semănat până la eliberarea polenului și de la semănat la mătășit. Pentru a realiza coincidența la înflorit între formele parentale se recomandă semănatul decalat al acestora, iar raportul de semănat 6 : 2.

Modelul heterotic folosit este favorabil exprimării heterozisului reproductiv, mama fiind reprezentată de o linie aparținând grupului heterotic Lancaster, iar tata este un amestec de germoplasmă.

CONCLUZII

- Hibridul Felix este un hibrid cu potențial ridicat de producție, cu o bună stabilitate a producției în diverse condiții climatice, cu un ritm rapid de pierdere a apei din boabe la recoltare și conținut ridicat de amidon.
 - Are însușiri agronomice favorabile.
 - Este recomandat pentru zonele de favorabilitate: I (partea de sud a Câmpiei Române și Dobrogea - cu resurse termice peste 1600°C), zona II (jumătatea nordică a Câmpiei Române, sudul Moldovei, zona limitrofă litoralului și partea externă a Câmpiei din vestul țării, cu resurse termice de 1500-1600°C) și zona III (Câmpia din vestul țării cu resurse termice de 1400-1500°C).
 - Procesul de producere de sămânță este eficient, linia mamă fiind foarte productivă.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BĂRBULESCU, A., POPOV, C., MATEIAȘ, M.C., 2002 – *Bolile și dăunătorii culturilor de câmp*. Editura Ceres, București, 279 p.
- CIOCĂZANU, I., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., BĂGIU, C., 1988 – *Progrese genetice obținute în ameliorarea porumbului la I.C.C.P.T. Fundulea în perioada 1978-1996*. Analele ICCPT Fundulea, LXV: 54-87.
- COMMISSION REGULATION (EC) No 1126/2007 of 28 September 2007 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards *Fusarium* toxins in maize and maize products - Official Journal of the European Union, 2007.
- GEORGESCU, E., CANĂ, L., IORDAN, H.L., MARTURA, T., GĂRGĂRIȚĂ, R., 2013 – *Comportarea unor hibrizi de porumb la atacul de Ostrinia nubilalis HBN în condiții climatice diferite*. Analele INCDA Fundulea, LXXXI.
- HAȘ, V., HAȘ, I., ANTOHE, I., COPÂNDEAN, A., NAGY, E., 2010 – *Variabilitatea capacității de producție și a calității boabelor la hibrizi de porumb din diferite grupe de maturitate FAO*. Analele INCDA Fundulea, LXXVIII: 37-48.
- IORDAN, H.L., CANĂ, L., CIOCĂZANU, I., 2018 – *Comportarea unor hibrizi de porumb la atacul patogenului Fusarium spp. în condiții de infecție artificială la Fundulea, în perioada 2015-2017*. Analele INCDA Fundulea, LXXXVI.
- IACOB, V., 2003 – *Fitopatologie*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași: 49-61.
- IACOB, V., ULEA, E., PUIU, I., 1998 – *Fitopatologie agricolă*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași: 67-78.
- MANDACHE, V., 2013 – *Aspecte privind ameliorarea porumbului pentru toleranța la secetă; contribuții privind testarea și estimarea toleranței la secetă la porumb*. Teză de Doctorat, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară, București.
- POPOV, C., BĂRBULESCU, A., 2007 – *50 de ani de activitate științifică în domeniul protecției culturilor de câmp, împotriva bolilor și dăunătorilor*. Analele INCDA Fundulea, LXXV: 371-404.
- SARCA, TR., DICU, G., COSMIN, O., LAZĂR, C., 2001 – *Unele rezultate obținute în evaluarea principalelor însușiri ale hibrizilor de porumb creați la Fundulea, înregistrați în anii 1998-1999*. Analele ICCPT Fundulea, LXVIII, 2001.
- VYN, T.J., TOLLENAR, M., 1998 – *Changes in chemical and physical quality parameters of maize grain during three decades of yield improvement*. Field Crops Research, 59(2): 135-140.
- YAZAR, S., OMURTAG, Z.G., 2008 – *Fumonisin, trichothecenes and zearalenone in cereals*. Int. J. Mol. Sci., 9: 2062-2090 (ISSN 1422-0067).