

GENETICA ȘI AMELIORAREA PLANTELOR

**CERCETĂRI ȘI REALIZĂRI ÎN AMELIORAREA  
PORUMBULUI LA FUNDULEA**

TRAIAN SARCA, OCTAVIAN COSMIN, ION ANTOHE

La nivel mondial, dintre cerealele cultivate în perioada 1999-2003, porumbul a dat cele mai mari producții medii și totale, cuprinse între 3840 și 3995 kg/ha și, respectiv, 604132 și 638043 mii tone, iar după suprafața ocupată, s-a situat pe locul trei, în urma grâului și orezului, cu 138271-142625 mii ha (Buletinul Informativ al FAO, 2003).

În România, porumbul este principala plantă de cultură, ocupând primul loc atât ca suprafață (în medie 30% din terenurile arabile), cât și ca producție (totală și în medie pe hectar). De aceea, nivelul producției și eficiența economică a culturilor de pomb sunt o problemă de interes național. Evoluția acestei culturi, pe teritoriul țării noastre, în decursul celor 144 ani (1862-2005) de evidențe statistice cu privire la cultura porumbului, a cunoscut schimbări importante, cu precădere în ultimii 50 de ani (fig. 1).

În perioada 1862-1945 producțiile totale anuale, exprimate în medii pe grupe de câte 5 ani au crescut de la 979 la 3873 mii tone, aproape exclusiv pe baza sporirii suprafețelor cultivate (C o s m i n și colab., 1987 a). În această perioadă, producțiile la hectar au oscilat în jurul unei medii de 1015 kg/ha și, ca urmare, dreapta regresiei liniare dintre producțiile medii pe hectar și ani arată că nu s-a înregistrat o creștere semnificativă, coeficientul de regresie „b” fiind 3,13 kg/ha/an (fig. 2). Este perioada în care se cultivau cu precădere populații locale, pe suprefețe mici soiuri locale și pe arii mult mai restrânse soiuri ameliorate (M o ș n e a g ă, 1938).

Începând cu 1951-1956, atenția sporită acordată culturii porumbului, prin efectuarea unor investiții pentru mecanizarea lucrărilor de pregătire a solului și înmulțirea unor soiuri, mai ales în fermele de stat, a determinat, pentru prima dată, o creștere a producției de porumb a țării prin ridicarea nivelului producției la hectar, însă nu pe măsura așteptărilor și a necesităților. Se impuneau măsuri mai ample, de modernizare a producției de porumb după modelul de mare succes al SUA.

**Un început pragmatic, eficient**

Nu întâmplător producția de porumb pe țară și în medie pe hectar a început să crească semnificativ începând cu anul 1957, când a luat ființă Institutul de Cercetări pentru Cultura Porumbului (I.C.C.P.) la Fundulea (fig. 1 și 2). Principala sarcină a noului institut era de a elabora, pe baza documentării și a cercetărilor științifice proprii, metode și procedee care să permită apropierea nivelului tehnic al culturii porumbului din România de cel practicat în țările cele mai avansa-

te în acest domeniu. În acest scop, oficialități ale vremii au organizat în prealabil o amplă acțiune de informare-documentare în SUA și Canada. Cu această ocazie au fost stabilite acțiuni de colaborare cu Universitățile Statelor Wisconsin și Minnesota, precum și cu numeroase firme mari producătoare de hibrizi și semințe de porumb.

La întoarcerea în țară, aceste oficialități au contribuit la decizia de înființare a Institutului de la Fundulea, la asigurarea bazei materiale necesare și la încadrarea cu personal corespunzător desfășurării întregii activități.

Sub conducerea directorului general, Profesorul Nicolae Giosan, noul institut a cooptat personalități de prestigiu, precum prof. Nicolae Hulpoi - director științific, prof. Nicolae Săulescu - șeful secției de ameliorare și producere de sămânță, prof. Irimie Staicu - șeful secției de agofitotehnie, prof. Ana Hulea - șeful secției de protecția plantelor ș.a. Au fost elaborate strategia și metodologia desfășurării imediate a lucrărilor de cercetare și de proiectare a cercetărilor de perspectivă. Sub conducerea unor șefi de laboratoare capabili și destoinici, ajutați de cercetători tineri, dar cu o pregătire temeinică și entuziaști, atât la Fundulea, cât și la stațiunile experimentale de la Șimnic (Craiova), Podu-Iloaiei (Iași), Turda (Cluj), Ceala (Arad) și Săftica (București), s-au desfășurat, încă din primul an, numeroase lucrări de cercetare axate pe identificarea și promovarea în producție a celor mai valoroși hibrizi dubli între linii consangvinizate aduși din alte țări și pe elaborarea tehnologiilor de producere a semințelor și a celor de cultivare a hibrizilor comerciali.

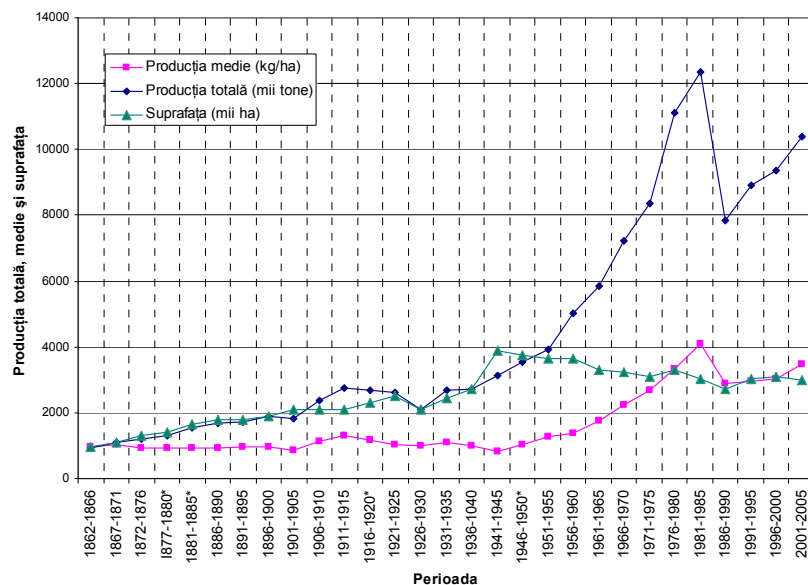


Fig. 1 – Evoluția suprafețelor anuale cultivate cu porumb în România și a producțiilor medii și totale anuale exprimate în mediile ale grupelor de câte 5 ani, din perioada 1862-2005. (Date după Cosmin și colab., 1987a, pentru perioada 1862-1980 și după Anuarul Statistic al României, pentru perioada 1881-2005; \* = date estimate prin interpolare)

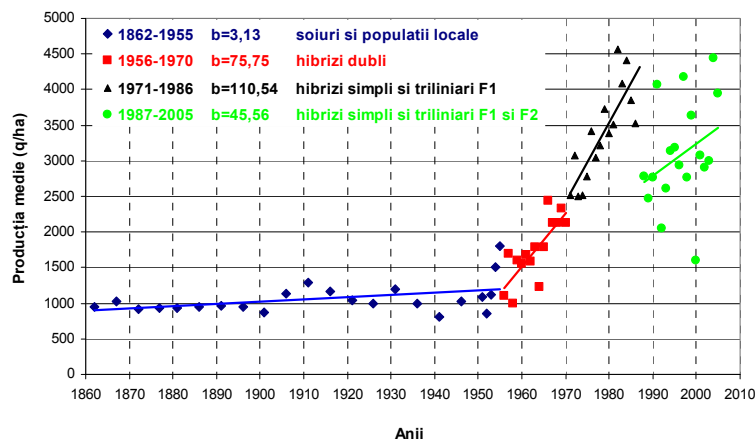


Fig. 2 – Evoluția producțiilor și a tipurilor de cultivare de porumb din România, în perioada 1862-2005 și coeficienții de regresie dintre producții și ani care exprimă creșterea producției de boabe în kg/ha/an. (Date după Cosmin și colab., 1987a pentru perioada 1862-1980 și după Anuarul Statistic al României, pentru perioada 1981-2005)

În **ameliorarea porumbului**, pe baza experimentării unui sortiment impresionant de hibridi din SUA, Canada, URSS și unele țări europene, au fost identificați hibridi cu mult superiori soiurilor zonate, relativ bine adaptați diferitelor zone pedoclimatice ale țării, care au fost recomandați, zonați și extinși în producție. În paralel s-a inițiat un amplu program de obținere a unor hibridi cu formulă proprie, folosind în acest scop linii consangvinizate publice din colecție și hibridi simpli între acestea, precum și crearea de hibridi autohtoni, cu o mai bună capacitate de adaptare la condițiile specifice din țara noastră. De asemenea, au fost implementate programe riguroase de producerea semințelor din hibridii zonați, din formele parentale ale acestora și din cei de perspectivă, pentru a pune la dispoziția cultivatorilor, neîntârziat, semințele necesare, de bună calitate. Totodată, hibridii zonați și de perspectivă au fost studiați sub aspectul cerințelor tehnologice, pentru elaborarea tehnologiilor de cultivare specifice acestora și difuzarea lor către cultivatori. Urmarea acestor acțiuni imediate a fost răspândirea rapidă în producție a hibridilor dubli de porumb străini, începând chiar cu anul 1957. Aceștia, împreună cu primii hibridi cu formulă proprie HD 208 și HD 405, omologați în 1962 și, respectiv în 1963, au permis ca începând cu anul 1964, într-un timp record de numai 7 ani, hibridii dubli între linii consangvinizate să fie generalizți în cultură. Aceste rezultate s-au reflectat în creșterea producției de porumb a țării, în perioada 1956-1965, de la 3935 la 5853 mii tone și a producției medii la hectar de la 1270 la 1770 kg/ha, în medie cu 500 kg/ha (39%) în 10 ani, revenind un progres mediu de 50 kg/ha/an. Până în anul 1970 hibridii străini au fost înlocuiți, treptat, cu hibridi dubli autohtoni, mai bine adaptați la condițiile specifice din țară, ceea ce a determinat continuarea creșterii producției. În perioada 1965-1970, producția totală a crescut la 7239 mii tone și media pe țară la 2230 kg/ha, respectiv cu 460 kg/ha în 5 ani. Regresia producțiilor medii față de anii din această perioadă (1956-1970), de introducere și cultivare a hibridilor dubli între linii consangvinizate (fig. 2), confirmă un progres substanțial în creșterea producției, exprimat printr-un coeficient de regresie „b” = 75,75 kg/ha/an.

Programul de ameliorare a hibrizilor de porumb între linii consangvinizate a continuat să se dezvolte în direcția promovării în producție a hibrizilor simpli comerciali, urmărind îndeaproape orientările din SUA ale perioadei 1961-1970, bazate pe studiul diferențelor dintre tipurile de hibridi efectuat de Cockerham în 1961 (Hallauer și Miranda, 1981). Promovarea în cultură a hibrizilor trilingviari, începând cu F 310, și a celor simpli comerciali, începând cu HS 330, înregistrați în anul 1968, a contribuit la o continuă creștere a producțiilor de porumb. Astfel, producția totală anuală a ajuns la 12354 mii tone în anii 1981-1985, depășind producția medie de 2230 kg/ha din anii 1966-1970 cu 1850 kg/ha, respectiv, cu aproape 83%. Dreapta regresiei pe această perioadă confirmă progresele menționate printr-un coeficient de regresie ridicat, „b” = 110,54 kg/ha/an (fig. 2).

După anul 1985 producția de porumb a scăzut mereu, ajungând în anul 1989 la 2470 kg/ha, ca urmare a reducerii resurselor materiale alocate de stat agriculturii și descurajării tuturor categoriilor de lucrători din acest domeniu. După 1991, dificultățile economice întâmpinate de noii proprietari, puși în drepturi numai asupra pământului, fără mijloacele de producție necesare și având acces la împrumuturi cu dobânzi mai mult decât înrobitoare, au determinat reducerea drastică a investițiilor în mijloace de producție, abandonarea sistemelor de irigație și, în plus, o creștere a suprafețelor cultivate cu hibridi din generația F2 la cca 30-50%, importul de semințe din hibridi neadaptati și cu o valoare biologică și culturală îndoielnică ș.a. Toate acestea au încetinit mult tendința de redresare a producției de porumb, care a crescut totuși, de la 2850 kg/ha în perioada 1986-1990 la 3480 kg/ha în anii 2001-2005, înregistrându-se un spor de 630 kg/ha, aproape 22%, revenind 42 kg/ha/an. Nivelul producțiilor medii a fost evident mai fluctuant datorită dependenței sporite față de variațiile condițiilor climatice și economice (fig. 2).

Aspectele de mai sus constituie una din cele mai convingătoare dovezi ale eficienței activității de ameliorare a porumbului, dar și a necesității armonizării factorilor de producție. Genotipul singur, fără o tehnologie corespunzătoare, nu poate asigura performanțe ridicate, iar fără genotipuri de valoare, se irosește o mare parte din investițiile alocate tehnologiilor noi, perfecționate.

### **Principalele direcții de acțiune în activitatea de ameliorare a porumbului**

Pentru crearea hibrizilor autohtoni, mai bine adaptați condițiilor specifice de cultură din țara noastră, a fost elaborat și continuu perfecționat un program complex de ameliorare, care s-ar putea sintetiza în câteva acțiuni de mare importanță:

a) colectarea, înmulțirea și studiul a peste 3500 populații locale din toată țara (Mureșan, 1973 b) și folosirea celor mai valoroase dintre acestea în procesul de ameliorare, chiar direct din primii ani, dar mai ales prin formarea de composite, care, ameliorate prin diferite metode de selecție recurentă, au constituit un material inițial de ameliorare valoros;

b) constituirea, studiul și folosirea în ameliorare a unei impresionante colecții de linii consangvinizate, soiuri, hibridi între soiuri, populații sintetice, composite, hibridi simpli, dubli și complecși;

c) practicarea unor metode moderne de ameliorare recurentă, în cadrul populațiilor (selecția în masă perfecționată, selecția jumătate frate x soră, selecția frate x soră, selecția descendențelor autofecundate), sau între populații (selecția recurentă reciprocă jumătate frate x soră, selecția reciprocă frate x soră și încrucișarea de testare) și metode de creare a liniilor consangvinizate (metoda pedigreeului, încrucișarea regresivă, selecția gameților, identificarea de monoploizi și dublarea lor), precum și metode moderne de experimentare și de valorificare a datelor experimentale;

d) efectuarea, încă din primul an de activitate, a unor lucrări ample de consangvinizare și selecție într-o mare diversitate de surse de material inițial autohton și străin. Dacă la începutul activității s-a folosit pentru consangvinizare material inițial din primul ciclu (soiuri, hibrizi între soiuri, composite, populații ameliorate și chiar locale), s-a trecut foarte repede la material inițial din ciclul doi (hibridi simpli în F2) sau după o încrucișare regresivă cu unul din părinți, a hibrizilor dubli și triliniari, precum și a populațiilor sintetice ameliorate prin diferite metode de selecție recurentă. O mare atenție s-a acordat creării de material inițial complex prin încrucișarea surselor autohtone cu surse din Corn-belt, Europa, Cuba, Argentina, încrucișări între trei surse, sau între două surse și *Euchlaena mexicana* sau *Zea diploperenis* ș.a.;

e) realizarea unei ample activități de testare a capacității generale și specifice de combinare și a numeroase însușiri fiziologice în câmp, laborator și în fitotron, incluzând rezistența la temperaturi scăzute, la putrezirea boabelor în timpul germinăției, la secetă și arșiță, la căderea și frângerea tulpinilor, la bolile și dăunătorii care produc pagube în țara noastră;

f) examinarea însușirilor de calitate a boabelor prin determinarea conținutului în proteine, amidon și grăsimi; a conținutului în aminoacizii esențiali - lizină și triptofan - la porumbul cu proteină de calitate superioară; gustul, aroma și conținutul în zaharuri solubile la porumbul zaharat; gustul, aroma și capacitatea de expandare la floricele;

g) accelerarea procesului de ameliorare prin producerea a două generații pe an, generația de iarnă în R.D. Vietnam timp de 4 ani (1961-1964) și în continuare un an în Argentina, iar apoi în sere;

h) folosirea unei rețele largi de testare a genotipurilor de perspectivă sau de interes, în condiții ecologice variate, cu și fără irigare, începând cu anul 1962, când I.C.C.P. s-a unificat cu I.C.A.R.-ul, dând naștere Institutului de Cercetări pentru Cereale și Plante Tehnice (I.C.C.P.T.) Fundulea, în cadrul Institutului Central de Cercetări Agricole, devenit ulterior actuala Academie de Științe Agricole și Silvice.

## REZULTATE OBȚINUTE

În cele cinci decenii de ameliorare a porumbului la Fundulea s-au obținut rezultate meritorii în cercetările de genetică și de perfecționare a metodelor de ameliorare, în identificarea și crearea de genotipuri superioare (populații sintetice, linii consangvinizate, hibrizi între linii consangvinizate ș.a.) care au permis:

a) în prima perioadă (1957-1964) înlocuirea soiurilor și populațiilor locale, predominante în culturile de porumb din țara noastră, cu hibrizi dubli străini și, din 1962-1963, împreună cu primii doi hibrizi românești obținuți cu linii consangvinizate publice combinate după o formulă proprie;

b) în perioada 1965-1970, înlocuirea hibrizilor străini cu hibrizi dubli autohtoni;

c) începând cu anul 1971, înlocuirea hibrizilor dubli cu hibrizi simpli comerciali și trilineari, superiori nu numai din punct de vedere conceptual;

d) continuarea ameliorării performanțelor hibrizilor simpli și trilineari prin folosirea unui material inițial ameliorat și a unor metode de selecție mai eficiente, creând, în acest fel, alte serii succesive de hibrizi mai performanți datorită unor însusiri favorabile noi sau mai bine exprimate (capacitate de producție sporită, calitate superioară și diversificată, o stabilitate a producției mai mare, având o mai bună rezistență la căderea și frângerea tulpinilor, toleranță la secetă și arșiță, la boli și dăunători), evidențiate prin evaluări în vederea înregistrării și cercetării asupra progresului genetic.

Efectele acestor rezultate ale cercetării asupra producției de porumb a țării sunt sugestiv ilustrate în figura 1.

### **1. Rezultatele lucrărilor de ameliorare din perioada 1957-1985 pentru promovarea și extinderea în producție a hibrizilor dubli străini, înlocuirea lor cu cei autohtoni și apoi a hibrizilor dubli cu hibrizi simpli**

În tabelul 1 este prezentată o sinteză a rezultatelor obținute în anii 1957-1985 grupate în mai multe perioade distincte, având fiecare un anumit tip de cultivar predominant.

După al Doilea Război Mondial boabele de porumb au constituit un produs intern și o marfă de export foarte mult solicitate. Eforturile oficialităților de a spori producția de porumb prin unele investiții în mecanizarea lucrărilor de pregătire a solului și crearea hibrizilor între soiuri nu au condus la rezultatele așteptate. Cei mai performanți hibrizi între soiuri au depășit producția părinților cu 400 kg/ha (13%), în experiențe riguros executate la I.C.A.R., în anii 1950-1956, iar la irigat, în experiențele organizate de I.C.C.P. Fundulea, în perioada 1957-1959, sporul de producție a fost de 660 kg/ha (12%) (tabelul 1.1). Era necesară o măsură mai radicală și atenția s-a îndreptat spre introducerea în cultură a hibrizilor dubli între linii consangvinizate, care, în SUA, au contribuit la succesele deosebite ale agriculturii.

Sporurile de producție date de hibridii dubli, proveniți în marea lor majoritate din SUA și Canada, au fost de 2-3 ori mai mari decât cele date de hibridii între soiuri, raportate la aceleași soiuri de porumb (tabelul 1.2), sporurile ajungând la 31%, fără irigare și la 34%, cu irigare. În plus, hibridii au fost mult mai uniformi și mai rezistenți la cădere și la boli, precum și mult mai pretabili la întreținerea și recoltarea mecanizate.

Primii hibrizi dubli cu formulă de combinare proprie, între linii consangvinizate publice (HD 208, semitimpuriu și HD 405, tardiv) au dat un spor mediu de 3% față de hibridii dubli străini (tabelul 1.3) și au avut o stabilitate și calitate a producției mai ridicate, datorită capacității sporite de adaptare la condițiile e-

cologice specifice țării noastre, în mod deosebit la secetă și arșiță. HD 405 s-a mai distins și prin eficiența economică sporită în producerea semințelor, reducând la jumătate operația de castrare datorită folosirii unei linii cu androsterilitate citoplasmatică. Acești hibrizi s-au răspândit foarte repede pe suprafețe întinse, ajungând să ocupe aproape 2 milioane hectare; ambii hibrizi au fost cultivați în toate zonele de câmpie din sudul și vestul țării, iar HD 208 s-a cultivat și în zonele colinare limitrofe acestor câmpii, sau în zonele cu regim termic favorabil din Transilvania și Moldova.

Tabelul 1

**Sporurile de producție (boabe cu 15,5% umiditate) obținute prin înlocuirea succesivă a cultivarelor vechi cu altele noi, ameliorate și mai performante, în perioada 1950-1985, și diferențele dintre sporurile obținute în cercetare și producție**

Condițiile de cultură	Nr de ani	Nr.de loca-lități	Cultivare vechi			Cultivare noi			Spor dat de cultivarul nou			
			Nr. de culti-vare	Produc-ția (kg/ha)	Frân-gere (%)	Nr.de culti-vare	Produc-ția (kg/ha)	Frân-gere %	La producție		La frângere	
									(kg/ha)	%	Puncte procentuale	%
<b>1. Sporurile obținute la înlocuirea soiurilor cu hibrizii între soiuri (1955-1957)</b>												
(Date obținute în anii 1950-1956 de ICAR, la neirigat și în 1957-1959 de ICCP, la irigat)												
Neirigat	5	3	3	3140	-	4	3540	-	400	13	-	-
Irigat	3	3	3	5390	-	4	6050	-	660	12	-	-
<b>2. Sporurile din perioada 1958-1964, obținute prin înlocuirea soiurilor cu hibrizi dubli străini</b>												
(Date din anii 1957-1961, la neirigat și 1957-1959, la irigat)												
Neirigat	5	4	3	3690	-	8	4850	-	1160	31	-	-
Irigat	3	4	3	5380	-	5	7220	-	1840	34	-	-
<b>3. Sporurile obținute în perioada 1962-1970 prin înlocuirea unor hibrizi dubli străini cu primii 2 hibrizi dubli cu formulă proprie HD 208 și HD 405, zonați în anii 1962 și, respectiv, 1963</b>												
(Date din anii 1964-1967, la neirigat și 1961-1967, la irigat)												
Neirigat	4	6	2	5302	-	2	5448	-	146	3	-	-
Irigat	4	6	1	8581	-	1	8790	-	218	3	-	-
<b>4. Sporurile date de hibrizii dubli noi, autohtoni, înregistrați în anii 1969-1970 care în perioada 1969-1975 au înlocuit pe primii 2 hibrizi dubli cu formulă proprie (HD 208 și HD 405)</b>												
(Rezultate experimentale din anii 1968-1975, la neirigat și 1969-1971, la irigat)												
Neirigat	4	8	2	6140	-	5	6309	-	169	3	-	-
Irigat	3	3	2	8910	-	4	9170	-	260	3	-	-
<b>5. Sporurile înregistrate în anii 1971-1980 prin înlocuirea hibrizilor dubli autohtoni cu hibrizi triliniari și simpli comerciali înregistrați în anii 1968-1978</b>												
(Date din 1972-1976)												
Neirigat	5	6	5	6900	-	5	7880	-	980	14	-	-
Irigat	5	6	4	9650	-	4	10900	-	1250	13	-	-
<b>6. Sporurile de producție și reducerea frecvenței plantelor frânte la înlocuirea hibrizilor triliniari și simpli comerciali înregistrați în anii 1968-1978 cu hibrizi din aceleași categorii, mai intensivi, omologați în anii 1981-1985</b>												
(Date din anii 1975-1985)												
Neirigat	4	5	4	8560	7,3	4	8880	2,3	320	4	-5	-68
Irigat	4	6	4	12079	12	4	12450	4,0	380	3	-8	-66
<b>7. Estimarea raportului dintre producțiile medii (kg/ha) obținute în activitatea de cercetare și în unitățile de producție, care foloseau aproximativ aceleași tipuri de cultivare</b>												
	Anii 1950-1956		Anii 1981-1985		Progresul din anii 1951-1985							
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%						
În cercetare	4260	100	10660	250	6400	150						
În producție	1270	100	4080	321	2810	221						
Raportul producție/cercetare, %	30		38		44							

Date după Cosmin și colab., 1987a.

Primii hibridi dubli autohtoni au fost superiori hibrizilor HD 208 și HD 405 atât în privința capacității de producție (spor mediu 3%), cât și a capacității de adaptare (tabelul 1.4). Aceștia s-au mai distins printr-o diversitate sporită sub aspectul lungimii perioadei de vegetație, a consistenței și calității boabelor, prin eficiență economică sporită în producerea de sămânța hibridă ș.a.

O nouă creștere substanțială a potențialului productiv al hibrizilor de porumb a avut loc în anii 1971-1980, prin înlocuirea hibrizilor dubli cu hibridi simpli comerciali și hibridi triliniari. Sporurile de producție obținute (tabelul 1.5) s-au apropiat de 1000 kg/ha la neirigat (14%) și au ajuns la 1250 kg/ha (13%) la irigat. Acțiunea s-a declanșat la scurtă vreme cu acțiunea similară desfășurată în decada precedentă în SUA (Hallauer și Miranda, 1981). Aceste tipuri de hibridi sunt favorizate de o constituție genetică superioară, care le asigură o mare uniformitate și, ca urmare, o reacție puternică și uniformă la stimulentele tehnologiilor perfecționate, moderne. Uniformitatea genetică asigură și o calitate superioară a boabelor.

Ulterior, în activitatea de ameliorare a fost creată o altă serie de hibridi, din aceeași clasă, înregistrați în perioada 1981-1985, cu participarea unor linii consangvinizate noi, având o capacitate de combinare superioară și mai multe însușiri valoroase. Aceștia au dat, pe lângă sporuri de producție de 3-4%, și o frecvență semnificativ mai scăzută a plantelor frânte cu 5-8 unități procentuale, ceea ce reprezintă o diminuare cu 66-68% a plantelor frânte. La neirigat, frecvența plantelor frânte s-a diminuat de la 7,3 la 2,3% și la irigat, de la 12 la 4% (tabelul 1.6).

Examinând nivelurile producțiilor de porumb, în kg/ha, obținute în activitatea de cercetare, la începutul și sfârșitul perioadei analizate, în tabelul 1 se poate constata că, în medie, progresul înregistrat în perioada 1950-1985 a fost de 6400 kg/ha, reprezentând o creștere de 150%. În aceeași perioadă la unitățile de producție creșterea a fost de numai 2810 kg/ha, care însă exprimată procentual reprezintă o creștere de 221%. Gradul de valorificare a rezultatelor cercetării în producție a fost evaluat la 44%, superior celui de 30% din anii 1950-1956 și celui de 38% din 1981-1985, ceea ce este, însă, mult sub gradul de valorificare din țările cu o agricultură avansată (tabelul 1.7).

## **2. Progresul genetic realizat prin ameliorarea porumbului la Fundulea în perioada 1963-1985**

La Fundulea au fost executate și cercetări riguroase cu privire la progresul genetic realizat în perioada 1963-1985, prin experiențe efectuate în condiții de irigare și fără irigare, pe nouă hibridi, fiecare fiind considerat reprezentativ pentru o grupă de maturitate din cele trei (semitimpurie, semitardivă și tardivă) și înregistrat într-una din cele trei etape. Pentru etapa I (1963-1969) au fost aleși trei hibridi dubli, autohtoni, care au ocupat suprafețe mari; pentru etapa a II-a (1978) - trei hibridi simpli, autohtoni cultivați pe suprafețe întinse și pentru etapa a III-a (1982-1985) 3 dintre hibridii cei mai performanți sub aspectul capacității de producție și alte însușiri ameliorate printre care rezistența la frângerea tulpinilor era prioritară. Experimentarea s-a făcut la patru densități cuprinse între 40,8 și 84,0 mii plante/hectar la neirigat și, respectiv, între 49,3 și 109,9 la irigat. Rezultatele obținute (tabelul 2) evidențiază un progres genetic de 63 kg/ha/an (31%) la neirigat și de 146 kg/ha/an (61%) la irigat, iar în medie pe ambele con-



diții 105 kg/ha/an, care reprezintă 50% din sporul total, restul datorându-se progresului tehnologic. Se mai observă că progresul genetic a fost mai mare în condiții de irigare impunând necesitatea de a intensifica ameliorarea pentru toleranța la secetă și arșiță. La nivel național, sporul de producție a fost de 102 kg/ha/an, de unde rezultă că valorificarea posibilităților create de cercetare s-a realizat numai în proporție de 48%, o valoare apropiată de aceea din tabelul 1 (44%).

Tabelul 2

**Sporurile de producție, progresul genetic și tehnologic, raportul dintre ele în perioada 1963-1985, la ICCPT Fundulea și valorificarea lor de către unitățile de producție din țară**

Condițiile de cultură	Spor de producție (kg/ha/an)	Progresul genetic		Progresul tehnologic	
		kg/ha/an	%	kg/ha/an	%
Neirigat	205	63	31	142	69
Irigat	218	146	67	72	33
Media	212	105	50	107	50
În toată țara	102	48 % din realizările în cercetare			

(După Sarca și colab., 1986)

Semnificația coeficientului de corelație dintre anul calendaristic în care au fost înregistrați hibridii studiați și expresia diferitelor însușiri ale acestora (tabelul 3) arată că, alături de progresele în ameliorarea capacității de producție, s-au obținut progrese semnificative și în reducerea frecvenței plantelor frânte la recoltare, ceea ce a contribuit la ridicarea nivelului producțiilor de pe plantele nefrânte, recoltabile mecanizat, iar datorită lipsei unor schimbări semnificative în umiditatea boabelor la recoltare, s-a înregistrat și un progres semnificativ al indicelui de selecție IS II (producția de pe plantele nefrânte/umiditatea din boabe la recoltare). La irigat, s-a observat o tendință semnificativă de creștere a greutateii știuletelui și a masei a 1000 de boabe.

Tabelul 3

**Coeficienții de corelație (r) și de regresie liniară (b) dintre diferite însușiri a 9 hibridi de porumb înregistrați pe parcursul a 22 ani (1963-1985) și anii în care au fost înregistrați**

Însușirea	r <sup>*</sup>		b			
	Irigat	Neirigat	În valori absolute pe an		În % din termenul regresiei „a”	
			irigat	neirigat	irigat	neirigat
Producția de boabe (q/ha)	0,80**	0,68*	1,46	0,63	1,8	0,9
Plante frânte la recoltare (%)	-0,64	-0,74*	-1,50	-1,09	-3,1	-4,0
Producția pe plante nefrânte (IS-I), (q/ha)	0,89**	0,87**	2,60	1,41	4,5	2,9
Umiditatea boabelor la recoltare (%)	0,23	0,36	0,14	1,09	0,6	0,5
IS II (IS I, în q/ha/umiditatea boabelor)	0,74*	0,81**	1,00	0,53	6,3	2,2
Greutatea medie a boabelor pe un știulete (g)	0,74*	0,59	1,69	0,93	1,6	0,3
Greutatea a 1000 boabe (g)	0,67*	0,52	1,54	0,85	0,6	0,3

<sup>\*</sup>) Pentru P 5% r = 0,67 și pentru P 1% r = 0,80  
(După Cosmin și colab., 1987).

În culturile intensive, practicarea unor densități sporite conduce la o creștere a frecvenței plantelor frânte. De aceea, studiul efectuat a cuprins unele determinări ale relației dintre progresul genetic și intensitatea frângerii plantelor în funcție de densitatea acestora în condiții de irigare. Datele din tabelul 4 arată că au crescut producțiile maxime (y max.) de la 93,8 la 125,6 q/ha, creșterea fiind de 34%, de la prima la a treia etapă. Producțiile maxime de pe plantele nefrânte

au fost mult mai scăzute (63,2-109,7 q/ha), dar creșterile de la etapa I la etapa a III-a au fost mai mari (74%). În consecință, diferențele dintre potențialul de producție și producția de pe plantele neîrănite s-a diminuat de la etapa I (30,6 q/ha) la etapa a III-a (15,9 q/ha), datorită progreselor în ameliorarea calității tulpinii.

Tabelul 4

Estimarea progresului genetic pentru toleranța la densitate a hibrizilor de porumb reprezentând trei etape de ameliorare\*) prin calcularea producțiilor maxime (y max) în q/ha, a densităților la care s-au obținut producțiile maxime - x(y max) - în mii plante/ha, pe baza ecuației regresiei pătratice (media a 3 hibrizi experimentați la Fundulea, irigat, 1985) și a diferențelor dintre aceste valori (P-PPN), corespunzător potențialului de producție și producției pe plantele neîrănite

Însușirea	Etapa	y max		x(y max)		Diferența P-PPN	
		q/ha	%	q/ha	%	y max	x(y max)
Potențialul de producție în boabe cu 15,5 % umiditate (P)	I	93,8	100	77,8	100	-	-
	II	111,6	119	77,7	100	-	-
	III	125,6	134	78,7	101	-	-
Producția de boabe cu 15,5 % umiditate de pe plantele neîrănite (PPN)	I	63,2	100	46,8	100	30,6	31,0
	II	88,6	140	61,0	130	23,0	16,7
	III	109,7	174	65,9	141	15,9	12,8

\* Etapele sunt reprezentate prin câte trei hibrizi omologați în următoarele perioade:

I = 1963-1968; II = 1973-1978 și III = 1982-1985, iar densitățile au fost: 49,3; 71,4; 89,3; 109,9 mii plante/ha (După Sarca și colab., 1986)

Densitățile maxime eficiente pentru a obține producții maxime - x(y max) - au fost foarte apropiate, de cca 78 mii plante/ha, în cazul determinării potențialului de producție la hibrizii din toate epocile, însă mult mai scăzute, dar în creștere evidentă, cu 41%, de la prima epocă (46,8 mii plante/ha.) la epoca a III-a (65,9 mii plante/ha) în cazul producțiilor plantelor neîrănite. Diferențele dintre cele două determinări (P-PPN) au scăzut de la 31,0 mii plante la prima epocă, la 12,8 mii la a III-a. Aceste date sugerează că, în perioada luată în studiu, frângerea plantelor a fost principalul factor restrictiv al toleranței hibrizilor la creșterea densității plantelor în culturile intensive irigate și, deci principalul factor limitativ al producției.

### 3. Unele rezultate obținute în ameliorarea porumbului la Fundulea după anul 1990

Dificultățile economice care au determinat scăderea producției de porumb din România în perioada 1987-1989 s-au resfrânt și asupra rezultatelor obținute în activitatea de ameliorare a porumbului. În acest interval de timp a fost omologat un singur hibrid creat la Fundulea.

În perioada 1990-1993 a fost înregistrată însă o nouă serie de hibrizi valoroși creați la I.C.C.P.T. Fundulea (tabelul 5), care s-au comparat cu cei mai performanți hibrizi înregistrați anterior (1978-1985), respectiv cu hibrizii care au contribuit foarte mult la realizarea marilor producții dinaintea declinului din 1987-1989. Hibrizii noi au dat un spor mediu de producție de 430 kg/ha (4%) la irigat și 360 kg/ha (6%) la neirigat; au fost mai timpurii recoltându-se cu o umiditate a boabelor mai redusă cu 1,1 unități procentuale (4,4%) la irigat și cu 1,9 unități

(8%) la neirigat; au avut o frecvență mai scăzută a plantelor frânte în condiții de irigare, atât la recoltare cu 1,8 unități (60%), cât și la supramaturare cu 0,4 unități (3%). La hibridii noi s-a manifestat o tendință de reducere a conținutului de proteine la irigat cu 0,2 unități (1,6%), iar la neirigat cu 0,4 unități (3%). S-a înregistrat o tendință de creștere a conținutului de amidon cu 0,6-0,7 unități (1%), iar la conținutul în grăsimi o tendință de scădere cu 0,1 unități (2%). Dintre hibridii din această serie s-au remarcat: Dacic, F 340, F 365, Octavian, Rubin și mai ales Rapid, F 322, Danubiu, Olt și F 376 care se mai cultivă pe suprafețe mari.

Tabelul 5

**Diferențele dintre rezultatele experimentale obținute cu hibridi intensivi și cu alte însușiri valoroase înregistrați în perioada 1990-1993 și cei mai performanți hibridi înregistrați în anii 1978-1987**

Hibridul	Anul înregistrării	Nr. anilor de experimentare	Nr. de localități	Producția de boabe cu 15,5% umiditate la irigat		Producția de boabe cu 15,5% umiditate la neirigat		Umiditatea boabelor la recoltare, în procente		Plante frânte la recoltare, în procente		Compoziția chimică a boabelor, în procente						
				Tone/ha	%	Tone/ha	%	Irigat	Neirigat	Irigat	Neirigat	La supramaturare	La irigat	La neirigat	La irigat	La neirigat	La irigat	La neirigat
<b>A. Hibridi înregistrați în perioada 1978-1987 folosiți ca martori în experiențele cu hibridi înregistrați în anii 1990-1993</b>																		
F378	1985	4	10	11,20	100	6,00	100	-	24,8	-	4	-	-	13,5	-	69,2	-	4,4
F320	1985	4	10	12,34	100	7,13	100	-	22,4	-	6	-	-	12,5	-	69,7	-	4,8
F320	1985	5	9	12,32	100	6,59	100	23,7	25,0	2	6	8	12,8	-	69,9	-	4,8	-
F378	1985	5	10	11,07	100	5,92	100	26,6	29,0	4	5	12	13,5	-	69,8	-	4,2	-
F412	1978	5	10	12,13	100	6,71	100	26,4	17,4	12	4	30	12,7	-	70,4	-	4,4	-
F420	1985	5	10	13,45	100	5,86	100	28,9	31,8	3	3	13	12,3	-	71,1	-	4,0	-
F320	1985	5	11	12,32	100	6,17	100	-	18,0	-	6	-	-	13,0	-	69,8	-	5,2
F320	1985	3	9	12,23	100	6,79	100	22,1	23,0	6	10	16	12,5	-	70,7	-	4,9	-
F418	1987	5	10	12,62	100	6,88	100	28,0	31,3	4	3	19	11,5	-	71,9	-	4,2	-
Media 1978-1987	407 exp.			12,18	100	6,57	100	26,0	25,9	5,5	5,2	16,3	12,6	13,0	70,6	69,6	4,4	4,7
<b>B. Hibridi înregistrați în perioada 1990-1993 din care 5 (*) se mai află în cultură și pentru care se produce sămânță</b>																		
Vultur	1991	4	10	12,82	104	7,58	106	-	22,9	-	6	-	-	13,4	-	68,4	-	4,6
Dacic	1991	4	10	12,10	107	7,32	114	-	24,6	-	6	-	-	11,7	-	71,0	-	4,6
F322*	1990	5	10	12,34	106	7,01	105	24,2	24,0	4	4	6	13,3	-	70,2	-	4,1	-
F340	1990	5	10	12,73	115	6,81	115	24,0	26,0	3	4	15	12,5	-	70,5	-	4,1	-
Rapid*	1991	5	10	12,80	116	6,22	105	24,2	26,2	4	4	18	13,0	-	70,8	-	3,7	-
Robust	1992	5	10	12,78	105	6,14	104	26,5	25,8	3	4	19	13,2	-	70,6	-	4,1	-
Danubiu*	1993	4	10	12,84	105	6,59	106	-	18,9	-	7	-	-	11,8	-	71,8	-	4,7
Olt*	1993	4	10	12,35	106	7,05	114	-	18,4	-	6	-	-	12,7	-	70,4	-	4,8
F365	1990	4	10	12,72	104	7,19	112	-	25,5	-	6	-	12,1	13,1	71,5	69,0	4,3	4,3
F376*	1990	4	10	12,67	112	7,27	113	-	23,8	-	6	-	12,0	13,1	71,0	71,0	5,2	4,6
Rival	1992	4	9	12,19	104	6,93	103	25,7	24,4	5	4	21	12,5	-	71,1	-	4,8	-
Octavian	1993	3	9	12,39	109	6,96	103	24,4	25,3	3	7	17	11,9	-	71,9	-	4,2	-
Rubin	1993	3	9	13,16	115	6,98	103	25,1	25,7	4	6	15	10,9	-	73,1	-	4,4	-
Media 1991-1993	530 exp.			12,61	104	6,93	106	24,9	24,0	3,7	5,4	15,9	12,4	12,6	71,2	70,3	4,3	4,6
Diferența				0,43	4	0,36	6	-1,1	-1,9	-1,8	0,2	-0,4	-0,2	-0,4	0,6	0,7	-0,1	-0,1

Date după Cosmin și colab., 1993, 1993a, 1995; Sarca și Ciocăzanu, 1993; Sarca și colab., 1995

A urmat o altă serie de hibrizi înregistrați până în anul 2001, deosebit de competitivi în privința capacității de producție, precocității, rezistenței la frângerea tulpinilor ș.a.

Din grupa hibrizilor timpurii, la Fundulea a fost creat hibridul Ciclon (tabelul 6) înregistrat în anul 1991, care se încadrează bine în grupa de maturitate și până în anul 2000 s-a situat pe primul loc sub aspectul capacității de producție și pe locul II ca rezistență la frângerea tulpinilor, motiv pentru care a ocupat suprafețe întinse.

Tabelul 6  
Principalele însușiri ale hibrizilor timpurii (FAO 250–300) înregistrați în anii 1990-2000, evaluați în rețeaua I.C.C.P.T. Fundulea (1999–2001)

Hibridul	Unitatea creatoare	Anul înregistrării	Perioada evaluării	Nr. de experiențe	Producția		Umid. bob %	Plantele frânte, %	Tipul de	
					q/ha	%			hibrid	bob
Turda 160	S.C.A. Turda	1990	2000-01	12	72,6	100	19,8	6	HS	D
Ciclon	ICCPT Fundulea	1991	1999-01	19	74,0	102	21,7	4	HD	D
Elan	S.C.A. Turda	1992	1999-01	19	66,6	92	21,6	5	HT	SD
Dana	S.C.A. P. Iloaiei	1995	2000-01	12	65,3	90	21,5	7	HS	SS
Tu. 200 Plus	S.C.A. Turda	1996	1999-01	19	68,1	94	22,5	3	HT	DS
Tu. SU 182	S.C.A. Turda	2000	2001	6	78,6	108	22,0	2	HS	D

HS = hibrid simplu; HD = hibrid dublu; HT = hibrid trilinear; D = bob dentat; SD = bob semidentat; SS = bob semisticloș spre sticloș; DS = bob dentat spre semisticloș (După Sarca, 2004)

Dintre hibrizii semitimpurii (tabelul 7), hibrizii creați la Fundulea - Minerva, Neptun, Milcov și Oituz -, bine încadrați în grupa lor de maturitate, s-au distins prin capacitate de producție foarte ridicată, superioară hibrizilor creați la alte stațiuni și au avut, cu o singură excepție, cele mai reduse frecvențe ale plantelor frânte la recoltare. Precizăm faptul că la hibridul Oituz sâmbânta hibridă se produce pe bază de androsterilitate citoplasmatică de tipul „C”, și că hibridul s-a răspândit pe suprafețe întinse.

Tabelul 7  
Principalele însușiri ale hibrizilor semitimpurii (FAO 300–420) înregistrați în anii 1990-2000 evaluați în rețeaua I.C.C.P.T. Fundulea (1999–2001)

Hibridul (creat la:)	Anul înregistrării	Nr. de experiențe		Producția				Umiditatea boabelor, %		Plante frânte		Tipul de	
		neirigat	irigat	neirigat		irigat		neirigat %	irigat %	neirigat %	irigat %	hibrid	bob
				q/ha	%	q/ha	%						
P.I. 110 (1)	1990	35	12*	64,9	100	69,3	100	22,6	20,7	10	6	HS	SS
Andreea (2)	1992	35	17	66,0	102	89,6	129	23,8	21,4	7	5	HS	D
Oana (1)	1993	35	11	67,0	103	89,7	129	21,5	19,5	5	4	HS	SS
Roxana (1)	1994	23**	12**	57,9	89	73,7	106	21,6	18,7	11	7	HS	D
Saturn (3)	1994	35	17	62,3	96	88,4	128	22,5	20,5	7	3	HT	D
Tu. Super (3)	1996	35	12*	57,4	88	79,7	115	21,3	18,9	1	3	HT	SS
Minerva (4)	1998	35	17	66,1	102	88,8	128	21,8	19,7	6	4	HD	DS
Neptun* (4)	1998	23**	12**	67,9	105	95,2	137	22,0	19,2	2	1	HS	DS
Milcov* (4)	1999	35	17	70,6	109	93,7	135	21,6	19,8	4	2	HS	DS
Oituz* (4)	1999	35	17	71,2	110	91,5	132	22,2	19,5	4	3	HS	DS
Ileana (4)	2000	11***	5***	65,4	101	86,5	125	22,9	19,1	5	3	HS	D
TuSU 210(3)	2000	11***	5***	64,8	102	88,5	128	21,2	20,3	5	2	HT	D

Creat la: (1) SCA Podu-Iloaiei; (2) SCA Lovrin; (3) SCA Turda; (4) ICCPT Fundulea.

\*Extis în producție, se produce sâmbântă; \*\* Evaluat 2 ani, 2000–2001; \*\*\* Evaluat 1 an în 2001;

HS = hibrid simplu; HT = hibrid trilinear; SS = bob semisticloș spre sticloș; D = bob dentat;

DS = dentat spre semisticloș.

(După Sarca, 2004).

Hibridii cu o perioadă de vegetație mijlocie creați la Fundulea, înregistrați în anii 1990-2001, au fost experimentați în perioada 1999-2001 în zonele de câmpie din sudul și vestul țării, cu ani foarte secetoși. De aceea, nivelul producțiilor medii este relativ scăzut. Totuși, comparați cu F 322, un hibrid care s-a răspândit pe suprafețe foarte mari și se mai cultivă încă pe suprafețe apreciabile, hibridii noi au dat sporuri însemnate de producție (tabelul 8). Printre aceștia se numără Vultur, Ovidiu, Paltin, Panciu, Premier, dar cel mai eficient în aceste condiții s-a dovedit a fi Rapsodia, cu un spor de 6% la neirigat și 10% la irigat, hibrid care se mai cultivă încă pe suprafețe întinse.

Tabelul 8

Principalele însușiri ale hibridilor cu perioadă de vegetație mijlocie (FAO 420–500) înregistrați în anii 1990-2001 creați la I.C.C.P.T. Fundulea și evaluați în în rețeaua institutului (1999–2001)

Hibridul	Anul înregistrării	Nr. de experiențe		Producția				Umiditatea boabelor		Plante frânte		Tipul de	
		neirigat	irigat	neirigat		irigat		neirigat	irigat	neirigat	irigat	hibrid	bob
				q/ha	%	q/ha	%						
F 322*	1990	23	17	56,0	100	95,4	100	22,9	21,1	5	5	HS	DS
Rapid*	1991	23	17	54,3	97	95,7	100	23,7	21,6	6	2	HS	D
Vultur	1991	23	17	60,0	107	95,9	101	23,8	22,8	5	4	HS	DS
Șoim	1992	23	17	55,4	99	94,8	99	23,4	22,2	7	5	HS	SS
Opal	1994	23	17	54,6	98	98,7	103	21,6	19,7	5	5	HS	DS
Ovidiu	1994	7**	5**	58,2	104	100,6	105	21,6	20,2	5	3	HS	DS
Rapsodia*	1995	23	17	59,4	106	104,8	110	24,1	22,3	6	5	HS	D
Pandur	1996	23	17	54,2	97	92,6	97	22,9	21,3	5	3	HD	D
Fulger	1998	23	17	57,8	103	94,0	99	24,2	22,4	14	9	HS	SS
Partizan	1998	23	17	57,7	103	94,7	99	22,8	20,7	5	3	HS	DS
Paltin	1999	23	17	58,2	104	99,9	105	22,6	21,8	4	4	HS	DS
Panciu	2000	7	5**	59,0	105	101,3	106	23,3	21,7	3	3	HS	D
Premier	2001	7	5**	57,9	103	98,7	104	24,0	22,1	3	2	HS	D

\*Se cultivă încă pe suprafețe mari;

\*\* Evaluat un an, 1999 sau 2001.

HS = hibrid simplu; HD = hibrid simplu modificat; DS = bob dentat spre semisticloș;

D = bob dentat; SS = bob semisticloș spre sticloș

(După Sarca, 2004).

Tabelul 9

Principalele însușiri ale hibridilor semitardivi (FAO 500–600) înregistrați în anii 1990-2001, creați la I.C.C.P.T. Fundulea și evaluați în rețeaua institutului (1999–2001)

Hibridul	Anul înregistrării	Nr. de experiențe		Producția				Umiditatea boabelor		Plante frânte		Tipul de	
		neirigat	irigat	Neirigat		irigat		neirigat	irigat	neirigat	irigat	hibrid	bob
				q/ha	%	q/ha	%						
F 376*	1990	20	17	54,7	100	98,9	100	24,3	22,7	5	4	HS	D
Octavian*	1993	20	17	54,5	100	99,5	101	24,5	22,2	5	3	HS	DS
Danubiu*	1993	20	17	55,3	101	97,6	99	24,1	23,1	7	4	HS	DS
Olt*	1993	20	17	59,7	109	101,5	103	24,5	23,8	6	4	HS	DS
Safir	1994	14**	12**	56,8	104	97,9	99	24,4	22,8	4	2	HS	D
Orizont	1994	13**	10**	54,2	99	93,7	95	24,9	23,4	5	4	HS	D
Granit*	1996	20	17	54,4	99	94,6	96	23,4	22,8	6	4	HS	SS
Faur	1998	20	17	53,9	98	92,6	94	24,4	23,4	6	4	HS	D
Campion*	1998	20	17	57,5	105	103,4	105	24,5	23,8	5	4	HS	D
Star	2001	6***	5***	55,6	102	101,6	103	26,6	24,4	13	4	HS	SS

\*Unii se cultivă pe suprafețe mari și foarte mari, iar alții sunt în lichidare sau în extindere

\*\* Evaluat 2 ani;

\*\*\* Evaluat 1 an;

HS = hibrid simplu; D = bob dentat; DS = bob dentat spre semisticloș; SS = bob semisticloș spre sticloș

(După Sarca, 2004).

În grupa hibridilor semitardivi sunt cei mai mulți hibridi răspândiți în cultură. Hibridii F 376, Danubiu și Olt s-au extins și se mai cultivă pe suprafețe mari,

Octavian se cultivă pe suprafețe mai restrânse, iar Campion și Granit (cu bobul semisticloș) sunt în extindere. Acești hibrizi s-au distins printr-o mare capacitate de producție chiar și în perioada secetoasă în care au fost experimentați, având totodată o bună toleranță la secetă și arșiță și o bună rezistență la frângerea tulpinilor (tabelul 9).

Hibrizii tardivi se cultivă pe suprafețe tot mai restrânse. Hibrizii F 410, Temerar (cu bob sticloș) și Campion au dat producții mari chiar și în condiții de secetă și au dat sporuri de producție substanțiale față de F 365, un hibrid cu bobul semisticloș, care a ocupat suprafețe mari (tabelul 10).

Tabelul 10

Principalele însușiri ale hibrizilor tardivi (FAO 600–650) înregistrați în anii 1990-1998, creați la I.C.C.P.T. Fundulea și evaluați în rețeaua institutului (1999) (7 localități fără condiții de irigare și 5 cu irigare)

Hibridul	Anul înregistrării	Producția				Umiditatea boabelor		Plante frânte		Tipul de	
		neirigat		irigat		neirigat	irigat	neirigat	irigat	hibrid	bob
		q/ha	%	q/ha	%	%	%	%	%		
Fundulea 365	1990	59,7	100	101,0	100	23,4	26,1	5	4	HS	SS
Fundulea 410	1990	64,1	107	108,2	107	21,6	25,1	8	3	HS	D
Temerar	1991	61,9	104	109,3	108	22,9	23,8	8	2	HS	SS
Cocor	1992	61,9	104	102,2	101	22,3	24,4	7	3	HS	D
Campion *	1998	72,1	121	111,8	111	23,8	24,6	8	6	HS	D

\*Este în curs de răspândire în producție;

HS = hibrid simplu; SS = semisticloș spre sticloș; D = dentat  
(După Sarca, 2004).

O parte din hibrizii menționați mai sus au mai fost testați în paralel în experiențe rigurose organizate atât de I.C.C.P.T., cât și de I.S.T.I.S., cu rezultate foarte bune (tabelul 11.1). Hibrizii Milcov, Oituz și Neptun, înregistrați în anii 1998-1999, au depășit producția martorilor oficiali Saturn, Oana și Turda Super, în medie cu următoarele sporuri: la stațiunile I.C.C.P.T., în zonele colinare, cu 240 kg/ha (3%) și în zonele de șes cu 1510 kg/ha (19%), evidențiind toleranța lor deosebită la efectele dăunătoare ale secetei și arșiței din zonele de câmpie. La I.S.T.I.S., în Transilvania, au dat sporuri relativ mici, de 290 kg/ha (3%), dar în Moldova au dat sporuri foarte mari, de 1610 kg/ha (16%). Umiditatea boabelor la recoltare a fost mai ridicată cu 1,6 unități procentuale (6%) numai în zonele colinare, în zonele de șes fiind practic egală cu a martorilor.

Hibridul Paltin, cu perioadă de vegetație mijlocie, a dat producții constant superioare unor hibrizi reductabili, ca F 322 și Opal, luați ca martori oficiali (tabelul 11.2): În rețeaua I.C.C.P.T. a dat sporuri de 580 kg/ha (8%) la irigat și 260 kg/ha (3%) la neirigat. În rețeaua I.S.T.I.S. s-au obținut sporuri asemănătoare, de 270 kg/ha (3%) la neirigat și 620 kg/ha (6%) la irigat. Hibridul Paltin s-a recoltat cu umiditatea boabelor ceva mai ridicată decât a martorilor, respectiv cu 1,2 unități procentuale (5%) la neirigat și cu 1,5 unități (7%) la irigat. În schimb, acesta a prezentat o frecvență a plantelor frânte la recoltare mai redusă cu 1,2 unități procentuale (50%) la neirigat și cu 1,0 unități (42%) la irigat.

Hibridul semitardiv Campion a dat, de asemenea, sporuri de producție constante față de martorii semitimpurii F 322 și Opal (tabelul 11.3), sporuri care au fost de 430 kg/ha (6%) la neirigat și 630 kg/ha (6%) la irigat în rețeaua I.C.C.P.T., iar la I.S.T.I.S. - de 890 kg/ha (10%) la neirigat și 550 kg/ha (4%) la irigat. Având umiditatea boabelor la recoltare mai ridicată decât a martorilor cu

3,1 unități procentuale (12%) la neirigat și cu 4,3 unități (17%) la irigat, s-a considerat necesară trecerea hibridului în grupa semitardivă. Frecvența plantelor frânte a fost, de asemenea, cu 1,4-2,5 unități procentuale superioară martorilor.

Tabelul 11

Diferențele dintre rezultatele experimentale obținute cu hibrizi înregistrați în perioada 1998-1999 și cei mai performanți hibrizi înregistrați în anii 1991-1996, extinși în producție \*

11.1. Hibrizi din grupa semitimpurie, destinați zonelor colinare din Muntenia și cele favorabile din Transilvania și Moldova, experimentați în anii 1996-1999, în rețelele experimentale ale I.C.C.P.T. Fundulea și ale I.S.T.I.S.

Hibridul	Anul înregistrării	Nr. ani de experim.	Nr. localități/an	Producția de boabe cu 15,5% umiditate								% umidit. în bob la recoltare		% plante frânte la recoltare	
				La ICCPT - Fundulea				La ISTIS în:							
				Zone colinare		Zone de șes		Transilvania		Moldova		Zone colinare	Zone de șes	Zone colinare	Zone de șes
				t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%				
A. Hibrizi înregistrați în perioada 1991-1996 folosiți ca martori															
Saturn	1994	4	17	8,24	100	7,65	100	8,80	100	9,64	100	26,2	23,3	4,9	5,6
Oana	1993	4	9	8,63	100	7,99	100	-	-	-	-	26,3	23,0	-	-
Turda Su.	1996	4	8	-	-	-	-	10,04	100	9,81	100	-	-	-	-
Media 1993-1996, 68 exp.				8,44	100	7,82	100	9,42	100	9,73	100	26,3	23,2	4,9	5,6
B. Hibrizi înregistrați în anii 1998-1999															
Milcov*	1999	4	17	9,15	111	9,95	117	9,68	110	11,18	116	27,4	23,5	5,2	4,9
Oituz*	1999	4	17	9,05	109	9,01	118	9,82	111	11,05	114	28,5	23,1	6,4	5,3
Neptun*	1998	4	17	7,93	115	9,02	113	9,64	113	11,78	122	28,0	23,6	3,6	6,3
Media 1998-1999, 68 exp.				8,68	103	9,33	119	9,71	103	11,34	116	27,9	23,4	5,0	5,5
Diferența				0,24	3	1,51	19	0,29	3	1,61	16	1,6	0,2	0,1	-0,1

11.2. Hibrizi cu perioadă de vegetație mijlocie, destinați zonelor de câmpie din sudul și vestul țării, experimentați în anii 1996-1999 în rețelele I.C.C.P.T. Fundulea și I.S.T.I.S. la irigat și neirigat

Hibridul	Anul înregistrării	Nr. ani de experim.	Nr. localități/an	Producția de boabe cu 15,5% umiditate								% umidit. în bob la recoltare		% plante frânte la recoltare	
				La ICCPT - Fundulea				La ISTIS în:							
				Zone colinare		Zone de șes		Transilvania		Moldova		Zone colinare	Zone de șes	Zone colinare	Zone de șes
				t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%				
A. Hibrizi înregistrați în anii 1990 și 1994, folosiți ca martori.															
F 322	1990	4	24	7,63	100	10,29	100	8,74	100	12,47	100	22,8	22,4	3,2	3,1
Opal	1994	4	24	7,70	100	10,39	100	8,57	100	12,23	100	21,2	20,2	4,1	3,7
Media 1990-94, 96 exp				7,66	100	10,34	100	8,65	100	12,35	100	22,0	21,3	3,6	3,4
B. Hibrid înregistrat în anul 1999															
Paltin*	1999	4	24	8,24	108	10,60	103	8,92	103	12,97	105	23,2	22,8	2,4	2,4
Diferența				0,58	8	0,26	3	0,27	3	0,62	5	1,2	1,5	-1,2	-1,0

11.3. Hibrizi semitardivi destinați zonelor de câmpie din sudul și vestul țării, experimentați în anii 1996-1999 în rețelele experimentale ale I.C.C.P.T. Fundulea și ale I.S.T.I.S. la irigat și neirigat

A. Hibrizi înregistrați în anii 1990 și 1994, folosiți ca martori															
Hibridul	Anul înregistrării	Nr. ani de experim.	Nr. localități/an	Producția de boabe cu 15,5% umiditate								% umidit. în bob la recoltare		% plante frânte la recoltare	
				La ICCPT - Fundulea				La ISTIS în:							
				Zone colinare		Zone de șes		Transilvania		Moldova		Zone colinare	Zone de șes	Zone colinare	Zone de șes
				t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%				
F322	1990	4	24	7,62	100	10,28	100	9,10	100	12,38	100	22,8	22,4	3,2	3,1
Opal	1994	4	24	7,69	100	10,88	100	8,78	100	12,75	100	21,2	20,2	4,1	3,7
Media 1990-1994, 96 exp.				7,65	100	10,58	100	8,94	100	12,57	100	22,0	21,3	3,6	3,4
B. Hibrid înregistrat în anul 1998															
Campion*	1998	4	24	8,08	106	11,21	106	9,83	110	13,12	103	25,1	25,6	6,1	4,8
Diferența				0,43	6	0,63	6	0,89	10	0,55	4	3,1	4,3	2,5	1,4

\*) În curs de extindere în producție. Date după Sarca și colab., 2001

Determinările conținutului boabelor în proteine, amidon și grăsimi la o parte din hibrizii înregistrați în anii 1998-1999, comparativ cu al hibrizilor martori înregistrați în anii 1990-1994, sunt prezentate în tabelul 12. Conținutul în proteine

a fost, la toți hibridii, evident mai ridicat la neirigat față de cel de la irigat. În medie, la hibridii noi conținutul în proteină a fost de 11,23% la neirigat și 8,70% la irigat, mai scăzut cu 0,44 unități procentuale la irigat și cu 0,36 unități la neirigat, respectiv cu 4 % în ambele condiții. Conținutul în amidon a fost mai ridicat la irigat (73,44%) decât la neirigat (70,50%). Diferențele dintre grupele de hibridi au fost în favoarea hibridilor noi numai la irigat, de 1,74 unități procentuale (2%). Conținutul în grăsimi a crescut la hibridii noi cu 0,16 unități procentuale (4%) la irigat și cu 0,58 unități (13%) la neirigat, fără ca valorile absolute să fie foarte ridicate (4,16% la irigat și 4,59% la neirigat).

Tabelul 12

Compoziția chimică a boabelor (în % din substanța uscată anhidră) la hibridii de porumb **Campion**, **Partizan**, **Paltin** și **Oituz**, înregistrați în perioada 1998-1999 comparativ cu a hibridilor **Fundulea 322** și **Opal** înregistrați în anii 1990 și 1994

Hibridul	Proteină brută		Amidon brut		Grăsimi brute	
	Irigat	Neirigat	Irigat	Neirigat	Irigat	Neirigat
A. La hibridii înregistrați în anii 1990 și 1994						
Fundulea 322	8,91	11,21	70,17	70,60	3,85	4,00
Opal	9,21	12,14	73,24	69,78	4,15	4,03
Media	9,06	11,67	71,70	70,19	4,00	4,01
B. La hibridii înregistrați în perioada 1998-1999						
Campion	8,49	11,44	73,19	69,50	4,02	5,43
Partizan	9,93	11,32	71,11	70,50	4,11	4,07
Paltin	8,66	10,94	73,87	71,50	4,03	4,28
Oituz	8,71	-	75,58	-	4,48	-
Media	8,70	11,23	73,44	70,50	4,16	4,59
Diferența B-A	-0,36	-0,44	1,74	0,31	0,16	0,58

Date după Sarca și colab., 2001

În ultima perioadă, 2002-2006, au fost înregistrați șase hibridi creați la Fundulea, din care unul de porumb zaharat. Dintre cei cinci hibridi de porumb comun (tabelul 13), doi sunt din grupa semitimpurie, doi din grupa mijlocie și unul este semitardiv. Hibridul semitimpuriu **Fundulea 475 M** a dat în rețeaua institutului o producție de boabe, în medie pe 38 de experiențe din anii 2003-2006, de 9,08 t/ha depășind martorul, Neptun, cu 6%. Umiditatea din boabe la recoltare, fiind mai mare decât a martorului cu 10%, hibridul trebuie trecut în grupa hibridilor cu perioadă de vegetație mijlocie. La I.S.T.I.S. a fost apreciat pentru toleranța bună la secetă, arșiță și la șiștăvirea boabelor și pentru rezistența la frângerea tulpinilor. Hibridul se mai distinge la I.S.T.I.S. prin capacitate de producție ridicată, depășind martorii cu 15-22%. În rețeaua experimentală a I.C.C.P.T. Fundulea, hibridul **Olimp** s-a comportat asemănător cu martorul Neptun. La I.S.T.I.S., a fost apreciat pentru toleranța la secetă, arșiță și șiștăvirea boabelor, rezistența foarte bună la căderea și frângerea tulpinilor, la boli criptogamice și rezistența bună la atacul de *Ostrinia nubilalis* Hbn. S-a mai remarcat prin sporuri de producție față de martori cuprinse între 8 și 12%, datorită unei capacități de producție ridicate, de 9,74 t/ha, în medie pe trei ani și opt localități din Moldova și Transilvania.

La grupa de maturitate mijlocie, hibridul **Brateș** a realizat în medie pe cele 24 experiențe efectuate în rețeaua I.C.C.P.T., în ultimii 4 ani, o producție de 9,08 t/ha, depășind martorul F 322 cu 14%, iar hibridul **Fundulea 425 M**, în ultimul an, a dat o producție de 9,29 t/ha, cu un spor de 17%. Ambii hibridi au avut umiditatea boabelor la recoltare și frecvența plantelor sterile asemănătoare



cu cele ale martorului. La I.S.T.I.S., hibridul Brateș a dat o producție medie pe trei ani și nouă localități de 6,58 t/ha, superioară față de cea a martorilor, F 322 și Opal, cu opt și, respectiv, 12% la neirigat, iar la irigat, pe trei ani și patru centre, producția medie a fost de 12,38 t/ha, cu 6 și, respectiv, 3% superioară martorilor. Hibridul a fost apreciat ca având o toleranță bună la secetă, arșiță și șiștăvirea boabelor și o rezistență foarte bună la căderea și frângerea tulpinilor. Hibridul Fundulea 425 M are, de asemenea, însușiri fiziologice bune și o capacitate de producție ridicată, dând în medie pe trei ani și șapte localități din Moldova și Transilvania o producție de 10,46 t boabe, depășind producția martorilor, Turda Super și T 201, cu peste 9%.

Tabelul 13

Producțiile de boabe, umiditatea boabelor la recoltare în unități procentuale (UP) și frecvența plantelor fertile, cu șiștăvirea acoperiți de boabe, la hibridii de porumb înregistrați în anii 2002-2006 comparativ cu hibridii Neptun, F322, F 376 și Rapsodia, luați ca martori

Hibridul	Grupa de maturitate	Anul înregistrării	Producția		Umiditatea		Plante fertile	
			to/ha	%	UP	%	UP	%
Neptun	Semiprecoce	Martor	8,60	100	22,0	100	96,5	100
F 475 M**	idem	2004	9,08	106	24,2	110	96,3	100
Olimp	idem	2002	8,65	101	22,0	100	96,3	100
F 322	Mijlocie	Martor	7,95	100	22,3	100	95,8	100
Brateș*	idem	2003	9,08	114	22,8	102	96,0	100
F 425 M*	idem	2006	9,29	117	22,4	101	94,8	100
F 376	Semitardivă	Martor 1	8,50	100	21,9	100	94,8	100
Rapsodia	idem	Martor 2	9,33	110	22,0	101	96,5	102
Generos	idem	2002	8,73	103	22,9	105	93,3	98

Date nepublicate oferite de laboratorul de specialitate.

\*Se extinde în producție;

\*\*Date din anul 2006.

Hibridul semitardiv **Generos** a avut la I.C.C.P.T. producția și frecvența plantelor sterile intermediare martorilor, F 376 și Rapsodia, și s-a recoltat cu boabele mai umede. La I.S.T.I.S. a dat producții mari, de 8,43 t/ha, spor 5% față de martori la neirigat și 12,34 t/ha, sporuri de 9 și, respectiv, 4% față de martorii F 376 și Rapsodia la irigat. A avut o toleranță bună la secetă, arșiță și la șiștăvirea boabelor. Are, de asemenea, o rezistență bună la căderea și frângerea tulpinilor și rezistență bună sau chiar foarte bună la boli și dăunători.

Ameliorarea porumbului la Fundulea, în condiții naturale, afectate frecvent de secete și arșițe intense, a permis crearea și promovarea în producție a unor hibridi cu toleranță sporită la efectul negativ al acestor fenomene, însușire esențială care le conferă o capacitate de producție ridicată și în aceste condiții și, ca urmare, o mai bună stabilitate a recoltelor (C o s m i n și colab., 1993; S a r c a și colab., 1996; A n t o h e și colab., 2001).

Hibridii din această categorie (Rapsodia, Campion ș.a.) folosesc mai eficient apa disponibilă ca resursă naturală sau dată prin irigare, având un coeficient de transpirație mai redus (A n t o h e și colab., 2001) și alte caractere morfologice și însușiri fiziologice care concurează la reglarea consumului de apă (C o s m i n și colab., 1978; C o s m i n, 1983; M i t u și colab., 1994; Ț e r b e a și colab., 1994,

Ciocăzanu, 1996). Folosirea acestor hibrizi împreună cu măsuri agrotehnice de conservare și utilizare rațională a precipitațiilor diminuează într-o oarecare măsură efectele dăunătoare ale secetei. Trebuie reținut, însă, că în zonele secetoase numai porumbul irigat rațional poate asigura recolte mari, constante și eficiente sub aspect economic. O altă însușire deosebit de importantă a hibrizilor creați la Fundulea este conținutul relativ ridicat în proteină brută, pură (suma aminoacizilor) și în aminoacizi esențiali (Cosmin și colab., 1974; Sarca și colab., 1995, 2001; Antone și colab., 2001).

#### 4. Progresul genetic în ameliorarea porumbului realizat la Fundulea în perioada 1978-1996

Progresul genetic din această perioadă a fost apropiat celui din anii 1963-1985 (tabelul 14), puțin mai redus în valori absolute (83 kg/ha/an față de 105 kg/ha/an), însă procentual față de progresul total mai ridicat (75% față de 50%). În această perioadă producția medie pe țară s-a diminuat, valorificând numai 28% din progresele realizate în cercetare, față de 48% în perioada anterioară. Aceasta reflectă dificultățile economice prin care a trecut țara, agricultura țării și odată cu ele și cultura porumbului. Din figura 1 se poate vedea că nu numai tranziția a fost de vină. Declinul producției s-a produs în anii 1987-1989. Redresarea înceată și incompletă se datorește dificultăților tranziției, coeficientul de regresie „b” al producțiilor medii pe țară față de anii acestei perioade este mai mic (45,56) decât cel dinainte de 1987 (110,54).

Tabelul 14  
Progresul total, progresul genetic, ponderea progresului genetic din cel total și proporția efectului progresului genetic asupra producției de porumb a țării în perioada 1978-1996

Condițiile de cultură	U.M.	Coeficienții de regresie b		
		Progres total (t/ha/an)	Progres genetic	
			t/ha/an	% din total
Irigat	t/ha/an	0,137***	0,108***	79
	%	1,43		
Neirigat	t/ha/an	0,084*	0,058***	69
	%	1,21		
Media	t/ha/an	0,111	0,083	75
La nivel național				
Producția medie pe țară	t/ha/an	0,031** (28% din realizările în cercetare)		
	%	1,28		

Date după Ciocăzanu și colab., 1998

Cu privire la ameliorarea altor însușiri, se poate constata un progres semnificativ statistic, similar celui din perioada precedentă, în ameliorarea indicelui de selecție ISS (producția de pe plantele nefrânte) și pentru diminuarea frecvenței plantelor sterile (tabelul 15). Reducerea frecvenței plantelor frânte la recoltare a fost evidentă și constantă, dar insuficient de mare pentru a fi semnificativă statistic, însă ea a contribuit la progresul semnificativ al indicelui de selecție ISS.







Tabelul 17

Repartizarea pe decenii a numărului de hibrizi de porumb creați la Fundulea și înregistrați în perioada 1957-2006, grupați după perioada de vegetație, tipul hibrizului și tipul bobului

Specificare	Total	Din care pe cele 5 decenii de activitate:				
		I (1957-1966)	II (1967-1976)	III (1977-1986)	IV (1987-1996)	V (1997-2006)
Total hibrizi, din care, pe grupe:	82	2	11	17	31	21
<i>După perioada de vegetație:</i>						
Foarte precoce (FP)	4	-	-	3	-	1
Precoce (P)	4	-	-	1	2	1
Semiprecoce (SP)	13	1	3	1	1	7
Mijlocie (M)	29	-	4	4	13	8
Semitârzie (ST)	21	-	3	4	10	4
Târzie (T)	11	1	1	4	5	-
<i>După tipul hibrizului:</i>						
Hibrizi între soiuri	1	-	1	-	-	-
Hibrizi dubli	16	2	5	2	4	3
Hibrizi simpli	60	-	5	11	26	18
Hibrizi trilineari	5	-	-	4	1	-
<i>După tipul bobului</i>						
Hibrizi cu bobul dentat	59	2	6	13	23	15
Hibrizi cu bobul semisticlos	10	-	1	1	5	3
Hibrizi cu bobul zaharat	6	-	1	-	2	3
Hibrizi cu bob pentru floricele	5	-	2	2	1	-
Hibrizi cu bobul opac	2	-	1	1	-	-

Preocupările pentru folosirea rațională a terenurilor irigate, într-o extindere susținută, în sensul de a se introduce în rotație și cereale păioase, au impus găsierea unor culturi care să ocupe terenul după recoltarea acestora, pentru a proteja solul de fenomenul de salinizare. În vederea rentabilizării acestor culturi și pentru obținerea unor produse solicitate de economie, printre aceste culturi a fost luată în considerare și cultura porumbului. Hibrizii timpurii din zonele nordice, de pretutindeni, s-au dovedit prea sensibili la arșițele aprige din primele etape ale dezvoltării acestora în cultură succesivă și la atacul de boli, în mod special de *Helminthosporium turcicum*, fiind astfel cu totul necorespunzători. Ca urmare, s-a impus cu necesitate un program de testare și ameliorare a unor hibrizi timpurii, chiar foarte timpurii, adaptați acestor condiții specifice. Au fost creați și înregistrați șase hibrizi timpurii și foarte timputii cu o comportare bună în aceste condiții, iar o parte din aceștia (F 102, Ciclon ș.a.) s-au cultivat pe suprafețe mari și în culturile de bază din Moldova, precum și în zonele colinare ale Olteniei și Munteniei. S-a acționat și în direcția opusă precocității, unde, pentru a satisface cererile insistente ale cultivatorilor pentru hibrizi cu un potențial ridicat de producție, s-au creat și astfel de hibrizi, care, pentru a realiza aceste producții mari, aveau nevoie de o perioadă de vegetație mai lungă (F 420, F 418 ș.a.), fiind foarte tardivi pentru resursele termice din țara noastră.

O altă modalitate de diversificare a hibrizilor s-a produs prin perfecționarea formulei de hibridare, trecând de la hibrizi dubli la hibrizi simpli, trilineari și dubli modificați.

A fost creat, în acest interval de 50 de ani, un singur hibrid între soiuri, la porumbul de floricele, în anul 1968, pentru a răspunde mai repede unor solicitări. Acesta s-a cultivat cinci ani, până în anul 1973, când s-a înregistrat și la porum-

bul pentru floricele primul hibrid între linii consangvinizate, mai performant și de calitate superioară.

Au fost înregistrați: doi hibridi dubli între linii consangvinizate în primul deceniu și cinci în deceniul II, care au fost cultivați pe suprafețe mari. În deceniile care au urmat s-au creat în acest scop numai câte un hibrid dublu, ceilalți fiind din categorii speciale (forme timpurii și foarte timpurii, porumb zaharat), la care dificultățile legate de producerea de sămânță au impus această soluție. Au fost creați și hibridi dubli modificați, la care formele parentale sunt hibridi simpli între linii surori sau înrudite (Pandur, F 418 ș.a.), forme cu însușiri intermediare între ale hibridilor simpli și ale hibridilor dubli, atât din punctul de vedere al eficienței economice a producerii de sămânță, cât și al capacității de producție, al uniformității plantelor și știuleților ș.a.

Hibridii simpli au apărut în același număr (5) cu al hibridilor dubli încă din deceniul II (1967-1976) și au crescut, ca număr, foarte repede la 11 în deceniul III, la 26 în deceniul IV și la 18 în ultimul deceniu, dominând autoritar celelalte tipuri. Explicația constă în superioritatea genetică a hibridilor simpli față de celelalte forme și în faptul că în selecția liniilor consangvinizate s-a urmărit, iar materialul biologic și metodele de selecție folosite au condus la crearea unor linii consangvinizate viguroase și cu o capacitate de producție ridicată, asigurând eficiența economică necesară în producerea semintelor comerciale.

Hibridii trilingari nu au avut o răspândire mare în zonele sudice, reprezentând o soluție avantajoasă mai ales pentru hibridii timpurii. Totuși în deceniul III (1977-1986) au fost înregistrați 4 hibridi trilingari, din care unul timpuriu, iar în deceniul IV, a fost înregistrat un altul tot din grupa timpurie.

După tipul bobului, hibridii înregistrați, creați la Fundulea, predominant au avut bobul dentat, însă frecvent cu mișuna netedă și puțin adâncă. Din 82 de hibridi, 59 (72%) au aparținut acestui grup. Cu bobul semistriclos, uneori apropiat de cel indurat, au fost înregistrați zece hibridi, câte unul în deceniile II și III, cinci în deceniul IV și trei în ultimul deceniu. Acești hibridi au acoperit foarte bine cererile producătorilor, pentru satisfacerea nevoilor de mălai ale populației din mediul rural și ale fabricanților de mălai grișat.

Au fost creați și înregistrați șase hibridi de porumb zaharat, primul la începutul deceniului II - hibridul simplu „Delicios”-, foarte bine apreciat pentru însușirile de calitate, însă relativ puțin răspândit datorită dificultăților din procesul producerii de sămânță și cererii pieții încă neformate. Soluțiile mai avantajoase au apărut abia în ultimele două decenii, când au fost înregistrați mai întâi doi și apoi trei hibridi, cu perioade de vegetație diferite, însușiri de calitate bune și producere de sămânță mai eficientă. Cu toate acestea, cultura porumbului zaharat este la un nivel mult sub necesități și posibilități. La porumbul de floricele, după hibridul între soiuri au fost creați și înregistrați patru hibridi simpli între linii consangvinizate cu bobul alb și portocaliu în deceniile II, III și IV, care au făcut față cerințelor.

Porumbul cu bobul opac, având un conținut ridicat în aminoacizii esențiali, lizina și triptofanul și, ca umare, o eficiență sporită în alimentația animalelor monogastrice, în special a păsărilor și suinelor, a beneficiat de două creații, înregistrate în deceniile II și III. Dificultăți de ordin economic în procurarea aparatului necesare pentru ameliorarea concomitentă a compoziției chimice și a

consistenței bobului au determinat diminuarea activității și, în cele din urmă, abandonarea programului de ameliorare a porumbului opac.

#### **6. Activități de cercetare pentru aprofundarea cunoștințelor cu privire la însușirile materialului biologic disponibil și alegerea sau elaborarea metodelor de lucru potrivite scopului urmărit, materialului biologic și mijloacelor tehnice și materiale disponibile**

Activitatea din domeniul ameliorării porumbului de la Fundulea a constat, în fiecare etapă, în cercetarea și manipularea unui material biologic foarte numeros și diversificat, folosind metode specifice, moderne, însușite prin documentare temeinică, sau dobândite experimental, care au condus la creșterea eficienței activității de ameliorare, la crearea unor posibilități sporite cultivatorilor de porumb din România de a obține producții ridicate și eficiente.

Cercetările efectuate au acoperit aproape toate domeniile de activitate în ameliorarea porumbului, de la analiza conceptelor și stabilirea obiectivelor la alegerea materialului inițial de ameliorare, la alegerea, sau în anumite cazuri perfecționarea și chiar elaborarea metodelor de lucru sau de evaluare a rezultatelor activității de ameliorare. Numai o parte din rezultatele acestor cercetări au văzut lumina tiparului, dar și cele nepublicate au adus o contribuție substanțială la îmbogățirea cunoștințelor și a experienței în cercetare a personalului angrenat în activitatea de ameliorare, contribuind la formarea unor specialiști competenți și eficienți.

Unul din domeniile în care s-au făcut investigații a fost și acela referitor la criteriile și metodele de apreciere a materialului inițial de ameliorare (Cosmin și colab., 1959; Ulini, 1961; Sarca, 1985). În această direcție, merită subliniată testarea și folosirea unor metode genetice și statistice, din cele mai recente, capabile să pună în evidență în populațiile românești prezența și proprietățile unor alele unice, cu scopul de a alege populațiile care posedă cele mai avantajoase alele pentru ameliorarea însușirilor hibrizilor elită, urmărite în cadrul obiectivelor imediate și de perspectivă (Ciocăzanu și colab., 1989, 1995; Cosmin și colab., 1992; Ciocăzanu, 1998; Stere, 2002).

Un grad ridicat de ameliorare a materialului inițial asigură în mare măsură selecția unor linii consangvinizate valoroase. De aceea, pentru ameliorarea materialului inițial, în funcție de baza genetică a acestuia, au fost alese, testate, uneori adaptate și în final folosite diferite metode de selecție recurentă (selecția în masă modificată, selecția jumătate frate x soră, frate x soră și a descendențelor autopolenizate în cazul metodelor de ameliorare în cadrul populației și selecția recurentă reciprocă jumătate frate x soră, selecția reciprocă frate x soră și încrucișarea de testare în cazul ameliorării între populații), precum și unele combinații și succesiuni ale acestora (Sarca, 1978; Cosmin, 1983; Sarca și Ciocăzanu, 1986, 1989; Ciocăzanu, 1998; Băgiu, 2001). Populațiile românești ameliorate prin folosirea acestor metode au constituit un material inițial deosebit de valoros, pentru sporirea capacității de producție și de adaptare a noilor hibrizi la condițiile ecologice, atât de variate în timp și spațiu (Cosmin, 1983; Sarca și Ciocăzanu, 1989; Ciocăzanu, 1998). Din soiurile românești asimilate unor populații ameliorate, după parcurgerea a două cicluri de a-



meliorare prin selecție recurentă reciprocă asociată cu selecția descendențelor autofecundate, s-au obținut mai ușor și mai multe linii consangvinizate valoroase decât înainte de această selecție (Sarca, 1978; Sarca și Ciocăzanu, 1989).

În selecția liniilor consangvinizate s-au efectuat mult mai multe cercetări decât cele publicate, mai ales referitor la alegerea metodelor de lucru în funcție de obiectivele selecției și însușirile materialului inițial, cu referire specială la intensitatea selecției, la metodele de apreciere a diferitelor însușiri puse în evidență de unele condiții specifice din zona noastră de activitate și, în final, la criteriile de selecție și promovare în sistemele de hibridări (Mureșan și colab., 1962, 1967e; Mureșan și Diaconu, 1970; Mureșan, 1972).

Liniile consangvinizate, în calitate de forme parentale, sunt studiate în mod teinetic atât sub aspectul însușirilor valoroase pe care le posedă, deosebit de utile în producerea de sămânță hibridă (Mureșan și colab., 1962, 1967e; Mureșan și Sarca, 1966; Sarca Vasilchia, 1969, 1971, 1972; Mureșan, 1972; Cosmin, 1983; Fotta și colab., 1987), cât și al capacității de a le transmite hibridilor dintre ele. Insușirea fundamentală a liniilor consangvinizate de a putea contribui la obținerea de hibridi performanți, însușire cunoscută sub denumirea de capacitate de combinare, nu se corelează decât parțial cu celelalte însușiri ale acestora, motiv pentru care determinarea capacității de combinare se află permanent în preocuparea tuturor amelioratorilor și se testează în anumite situații încă din primele generații de consangvinizare, sau mai frecvent îndată ce liniile au atins un anumit grad de uniformitate fenotipică, în S<sub>3</sub>-S<sub>4</sub> (Sarca, 2004). Testarea capacității de combinare necesită efectuarea unui număr mare de hibridări, cu testerii comuni, în sistem ciclic sau dialel, în funcție de baza genetică, numărul liniilor și al testerilor, precum și în funcție de scopul urmărit (Mureșan și colab., 1966, 1967, 1967a, 1967f; Mureșan și Sarca, 1966, 1969; Mureșan, 1972; Sarca Vasilchia, 1972). Rezultatele testării se obțin în urma experimentării hibridilor și prelucrării statistice a datelor experimentale, prin care liniile testate pot fi apreciate ca având o anumită capacitate generală de combinare determinată cu un tester heterozigot sau cu mai mulți testerii homozigoți (între foarte bună și foarte slabă), sau o capacitate specifică de combinare, de la foarte bună cu unele linii la foarte slabă cu alte linii. Prin testarea capacității de combinare s-au evidențiat, pe de o parte, cele mai de perspectivă combinații hibride și totodată liniile consangvinizate nou create care au cele mai mari șanse de a da hibridi cu performanțele dorite (Mureșan și colab., 1967, 1967a, 1967f).

Liniile nou create rareori corespund tuturor exigențelor unui nivel ridicat al lucrărilor de ameliorare și, de aceea, adesea, sunt supuse unui program de ameliorare a liniilor stabile (Sarca, 2004), prin care li se transferă gene noi, care le corectează anumite însușiri deficitare legate de rezistența la o boală, toleranța la un erbicid ș.a. Pentru a spori eficiența selecției în cazul transferului rezistenței la boli și dăunători s-au folosit infecții artificiale (Țîrcomnicu și colab., 1970; Țîrcomnicu și Sarca, 1973; Țîrcomnicu și Cosmin, 1974) în cazul rezistenței la secetă - selecția sub tratament cu erbicidul respectiv, în cazul rezistenței la secetă - selecția în condiții de secetă și (sau) la desimi sporite ale plantelor (Bâgiu, 1999), în fitotron (Gomoiu, 1983), sau în laborator (Țerbea și colab., 1996). Liniilor forme parentale ale unor hibridi de perspec-

tivă li se transferă gene care determină un tip de androsterilitate citoplasmatică, dacă sunt forme maternelle, sau gene de restaurare a tipului de androsterilitate al formei paternă, dacă sunt forme paternale. Cu aceste linii se poate perfecționa producerea de sămânță și, ca urmare, asigurarea unor semințe de calitate superioară și reducerea sau chiar eliminarea operației de castrare din loturile de hibridare, operație foarte costisitoare și mare consumatoare de energie mecanică și umană (Cosmin, 1968; Mureșan și Sarca, 1970; Sarca Vasilchia, 1982, 2004; Sarca și colab., 1990; Sarca, 2004).

În activitatea de creare a hibrizilor, unele formule de combinare a liniilor sunt sugerate, sau chiar evidențiate, încă de experiențele de testare a capacității de combinare (Mureșan și colab., 1967 f), dacă la baza alegerii testerilor au stat cunoștințe aprofundate asupra bazelor genetice ale liniilor și testerilor. Multe formule pot fi prognozate (Sarca, 2004), dar în cele din urmă toate combinațiile hibride realizate trebuie, și au fost, verificate în experiențe de concurs, în 2-3 repetiții, amplasate în condiții ecologice diferite. De regulă, în fazele finale, rețeaua ecologică cuprinde aproximativ toate condițiile pe care hibridul ar putea să le întâlnească în perioada de exploatare comercială. Numai hibrizii care au tolerat bine stresurile datorate condițiilor extreme au realizat o producție medie mai stabilă și superioară celor mai performanți dintre hibrizii cultivați, luați ca martori în toată zona, s-au considerat apti pentru a fi predați spre experimentare în încercările oficiale pentru a fi înregistrați. La Fundulea, în fiecare an se experimentau câteva mii de hibrizi noi, în primul an, și câteva sute, în anii II și III.

Rezultatele experimentale cu hibrizii cei mai performanți, care urmau să fie sau au fost recent înregistrați, sunt publicate în anelele I.C.C.P.T. Fundulea și uneori în reviste de specialitate (Probleme agricole - Cereale și plante tehnice, Profitul agricol) pentru a le aduce la cunoștință cercetătorilor, specialiștilor și cultivatorilor și a le face acestora unele recomandări cu privire la folosirea lor. Alături de un mare număr de hibrizi de porumb comun cu bobul dentat și 10 hibrizi cu bobul semistriclos pentru fabricarea mălaiului grișat (Mureșan și colab., 1962a, 1967, 1967d, 1967g, 1969a, 1970, 1972b, 1973, 1978; Cosmin și colab., 1981, 1982, 1993a, 1995; Sarca și Cosmin, 1988; Sarca și Ciocăzanu, 1993; Sarca și colab., 1981, 1982, 1983, 1989, 1995, 2001) au fost creați, experimentați și înregistrați numeroși hibrizi cu însușiri speciale (tabelul 17). Printre aceștia se numără cinci hibrizi pentru floricele (Bica și colab., 1969; Mureșan și colab., 1967c, 1976; Cosmin și colab., 1987a), 6 hibrizi de porumb zaharat pentru fiert și conservat (Mureșan și colab., 1967b; Cosmin și colab., 1987a), doi hibrizi cu bobul opac având proteină de calitate superioară (Mureșan și colab., 1972, 1973a; Cosmin și colab., 1974, 1977a; Neguț și colab., 1982, 1982a), șase hibrizi timpurii și foarte timpurii pentru culturi succesive (Mureșan și colab., 1969; Sarca și Iancu, 1979; Sarca și Ciocăzanu, 1985; Sarca și colab., 1977, 1980, 1983, 1984, 1985, 1987; Cosmin și colab., 1987a).

Pentru identificarea unor hibrizi străini valoroși, la început, cu scopul de fi răspândiți în producție și de a înlocui soiurile și populațiile locale, iar mai târziu pentru a compara însușirile acestora cu ale hibrizilor autohtoni, au fost organizate numeroase experiențe care au contribuit atât la promovarea hibrizilor, cât și la

zonarea lor, precum și la orientarea activității de ameliorare spre noi obiective (Săulescu, 1958, 1959, 1960, 1961; Mureșan, 1962, 1963; Cosmin și Sarca, 1972; Bica și colab., 1978).

O atenție deosebită a fost acordată cunoașterii și folosirii fenomenului heterozis ce apare la hibridii între linii consangvinizate contribuind la obținerea de producții ridicate și stabile. Adesea, fenomenul acesta era considerat că acționează asupra plantei de porumb similar unor condiții de mediu favorabile prin creșterea vigorii, producției și stabilității acesteia (Manoliu și Grumberg, 1967; Manoliu, 1969; Mureșan și Sarca, 1969; Mureșan și colab., 1967, 1967a, 1967f, 1969b, 1975; Sarca, 1978; Ciocăzanu și colab., 1995b).

Au fost necesare, și în bună parte s-au executat, numeroase cercetări de genetică clasică și mai recent de genetică moleculară, dar mai ales de genetică cantitativă, pentru a studia manifestarea și ereditatea unei multitudini de însușiri care determină sau contribuie la expresia fenotipică a unor caractere complexe precum capacitatea de producție, stabilitatea acesteia, rezistența la boli și la dăunători, la căderea și frângerea tulpinilor, la secetă și arșiță, unele însușiri de calitate ș.a. Rezultatele obținute au contribuit la o mai judicioasă alegere a surselor de gene favorabile și a metodelor de transferare a lor de la sursă la materialul inițial de ameliorare sau la formele parentale ale unor hibridi de perspectivă (Mureșan și Sarca, 1966; Sarca Vasilchia, 1968, 1969, 1971, 1972; Manoliu și Nguyen, 1973; Ulinici, 1973; Țîrcomnicu și Sarca, 1973; Sarca și Țîrcomnicu, 1974; Cosmin și colab., 1977, 1988; Sarca și colab., 1978, 1978a; Craiciu și Mohamed, 1985; Craiciu, 1989; Ciocăzanu și colab., 1996; Bâgiu, 1999; Iuoraș și colab., 2001; Stere, 2002).

Aspectele biologice studiate s-au referit la dinamica viabilității polenului și a receptivității stigmatelor, biologia înfloritului, efectele tratamentelor cu hormoni de creștere, cu radiații mutagene ș.a. (Diaconu, 1962, 1963, 1967; Cosmin și colab., 1984a; Sarca și colab., 1984a, 1990; Sarca Vasilchia și colab., 1985, 1986; Iuoraș și colab., 2001; Stere, 2002).

O mare diversitate de aspecte sunt cuprinse în cercetările de fiziologia porumbului, legate de reacția la secetă și arșiță, la boli și dăunători, la implicațiile funcțiilor fiziologice în rezistența porumbului la stresul termic și hidric și în reacția de apărare împotriva atacului de boli și dăunători, dar și în procesul de asimilare și formare a recoltei, dinamica unor procese fiziologice și modalități de a le influența direcția către o evoluție favorabilă (Milică și colab., 1966; Hurduc și colab., 1966; Juncu, 1968, 1970; Milică și Juncu, 1969; Mureșan și colab., 1969b, 1975; Cosmin și colab., 1978, 1993; Gomoiu, 1983; Terbea și colab., 1992, 1994, 1996; Sarca și colab., 1996).

Majoritatea direcțiilor de ameliorare au fost îndreptate întodeauna spre favorizarea factorilor care participă la realizarea unor producții mai stabile și superioare hibridilor aflați în cultură. Ameliorarea capacității de producție a fost abordată în numeroase cercetări și programe de selecție recurentă și genealogică, însă rezultatele acestor cercetări se regăsesc într-un număr redus de articole publicate (Sarca, 1978, 2004; Cosmin, 1983; Sarca și Ciocăzanu, 1986, 1989; Ciocăzanu, 1998). Au fost publicate lucrări în care sunt prezentate căile folosite la identificarea de alele favorabile pentru ameliorarea hibridilor elită

(C i o c ă z a n u și colab., 1989, 1995; C o s m i n și colab., 1992), rezultatele obținute în acțiunea de promovare a hibrizilor simpli la numai trei ani de la generalizarea în producție a hibrizilor dubli (M u r e ș a n și colab., 1967) și crearea în anul 1980 a celui mai performant hibrid, Fundulea 420 (C o s m i n și colab., 1984).

Preocupările pentru ameliorarea prolificității reflectă direcția de ameliorare a unor hibrizi stabili, destinați culturilor intensive, cu densități sporite de plante/hectar, sau zonelor secetoase. Era demonstrat că prin creșterea densității plantelor se pot obține producții mai ridicate numai până la anumite niveluri, după care producția se plafonează și apoi scade, datorită creșterii frecvenței plantelor sterile sau cu un număr redus de boabe pe știulete (S a r c a, 2004). Hibrizii prolifici au calitatea de a forma doi sau mai mulți știuleți care, în condiții favorabile, se dezvoltă aproape la fel, dar în condiții mai puțin favorabile plantele nu rămân sterile, formând fiecare câte un știulete relativ bine acoperit cu boabe (L i, 1977; B i c a, 1986).

Un loc aparte îl ocupă rezultatele cercetărilor privind toleranța la secetă și arșiță, atât de frecvente și de accentuate în sudul țării, încât numeroși specialiști străini care ne-au vizitat au afirmat că ne aflăm într-o zonă propice mai degrabă sorgului decât porumbului. Urmare cercetărilor și lucrărilor de ameliorare efectuate (J u n c u, 1968, 1970; M u r e ș a n și colab., 1971; C o s m i n și colab., 1978, 1993; G o m o i u, 1983; M i t u și colab., 1994; Ț e r b e a și colab., 1994, 1996; S a r c a și colab., 1996; B â g i u, 1999; S a r c a, 2004) hibrizii românești au dat producții ridicate și destul de constante, dominând piața semințelor din țară, nu numai pe vremea economiei de comandă dinainte de 1990, dar și mult după aceea.

Ameliorarea pentru rezistență sporită la boli a condus la promovarea în producție a unor hibrizi rezistenți la atacul de *Helminthosporium turcicum*, la fuza-riozele știuleților și, într-o oarecare măsură, și a tulpinilor. Hibrizii sunt, de asemenea, rezistenți la tăciunele comun, la rugini, la *Nigrospora* și *Sorosporium* (Ț i r c o m n i c u și colab., 1967; Ț i r c o m n i c u și C o s m i n, 1974; Ț i r c o m n i c u și S a r c a, 1973; T u ș a și colab., 1977; C o s m i n și colab., 1977, 1988; S a r c a și colab., 1978; B â r b u l e s c u, 2000; B â g i u, 2001).

În ameliorarea pentru rezistența la dăunători cele mai multe lucrări de cercetare s-au desfășurat în direcția rezistenței la sfredelitorul porumbului, *Ostrinia nubilalis* Hbn., unde au fost înregistrate rezultate promițătoare (B â r b u l e s c u și colab., 1976, 1979, 1985; B â r b u l e s c u și S a r c a, 1980, 1983; B â r b u l e s c u și C o s m i n, 1981; B â r b u l e s c u, 2000).

Cu privire la compoziția chimică a boabelor, hibrizii creați la Fundulea au boabe galbene spre portocalii, cu un conținut ridicat de carotenoizi și un conținut relativ ridicat în proteine comparativ cu al hibrizilor străini. Conținutul în amidon s-a diversificat variind frecvent între 68% la hibrizii cu un conținut scăzut și 73% la cei cu un conținut ridicat, iar conținutul în grăsimi variază puțin, între 4 și 5 % (F i l i p e s c u și M o ș n e a g ă, 1967; M u r e ș a n și colab., 1967a, 1967g, 1969a, 1972, 1976; C o s m i n și colab., 1974, 1982, 1987a, 1993a, 1995; S a r c a și colab., 1981, 1989, 1995, 2001; S a r c a și C o s m i n, 1988; S a r c a și C i o c ă z a n u, 1993).

Calitatea proteinei a fost ameliorată cu ajutorul genei *opaque<sub>2</sub>*, la doi hibrizi care s-au remarcat prin eficiență mult sporită în alimentația animalelor mono-

gastrice (Mureșan și colab., 1972, 1973a; Cosmin și colab., 1974, 1977a, 1987a; Neguț și colab., 1982, 1982a). Efectele asociate acestei gene – creșterea fragilității boabelor și a atacului de fuzarioze pe boabe - i-au descurajat pe producători, și din lipsa suportului financiar necesar lucrărilor de cercetare pentru înlăturarea acestor deficiențe, programul a fost abandonat.

În arhiva Laboratorului de Ameliorarea porumbului din Institut se mai pot găsi numeroase rezultate experimentale valoroase nepublicate, cu precădere în rapoartele anuale asupra activității de cercetare.

## CONCLUZII

▶ În anul 1957, la I.C.C.P. Fundulea, nou înființat, principiile pseudogeneticii micuiriniste au fost înlocuite cu cele ale geneticii moderne, iar ameliorarea porumbului a beneficiat de o nouă orientare, către promovarea în producție a hibrizilor dubli între linii consangvinizate, și de un sprijin documentar, uman și material substanțial, care au permis obținerea unui progres genetic rapid, continuu și substanțial și a altor rezultate impresionante, apreciate ca atare de numeroase personalități științifice de nivel mondial.

▶ Vechile soiuri și populații locale, predominante în cultura porumbului, au fost înlocuite foarte repede, în numai 7 ani (1958-1964), cu hibrizi dubli străini, care au dat sporuri de producție de 31-34%, reprezentând un progres de 38 kg/ha/an.

▶ Elaborarea și implementarea unui program complex de ameliorare a porumbului, care a determinat înlocuirea hibrizilor dubli străini cu hibrizi dubli autohtoni, mai bine adaptați condițiilor specifice țării noastre, și apoi înlocuirea hibrizilor dubli cu hibrizi simpli și triliniari autohtoni mai performanți, a contribuit la un progres genetic în perioada 1963-1985 de 105 kg/ha/an, din care 48% a fost valorificat de către activitatea de producție la nivel național. Pentru atingerea progreselor genetice menționate au fost necesare ample lucrări de cercetare și ameliorare a numeroase însușiri implicate în exprimarea capacității de producție și a stabilității acesteia, printre care menționăm toleranța la secetă, arșiță, șiștăvirea boabelor, la atacul bolilor și dăunătorilor care produc pagube culturilor de porumb, rezistența la căderea și frângerea tulpinilor, dar și ameliorarea însușirilor de calitate a boabelor.

▶ În perioada 1978-1996 progresul genetic înregistrat a fost de 83 kg/ha/an, cu numai 20% inferior celui din perioada precedentă (1963-1985), cu toate că s-a lucrat tot pentru crearea de hibrizi simpli și triliniari și au fost incluse în ameliorare însușiri noi (prolificitatea, toleranța la densitate, ritmul pierderii apei din bob după maturare, pretabilitatea la recoltarea mecanizată, toleranța la unele erbicide noi). În această perioadă, numai 28% din realizările cercetărilor de genetică și ameliorare la porumb au fost valorificate în producție, din cauza dificultăților economice ale tranziției la economia de piață, care au determinat, în diferite perioade, reducerea investițiilor, abandonarea sistemelor de irigare, folosirea uneori într-o proporție ridicată (30-50%) a semințelor din generația F<sub>2</sub> sau a unor hibrizi necunoscuți, chiar neautorizați.

► La Fundulea au fost creați, înregistrați și extinși în producție 82 de hibrizi. Hibridii diferă sub aspectul perioadei de vegetație de la grupa de maturitate timpurie (F 102, Ciclon) la semitimpurie (F 208, Neptun, Oituz, Milcov, Olimp), la mijlocie (F 308, F 320, F 322, Rapid, Danubiu, Olt, Rapsodia, Partizan, Panciu, Paltin, Premier, F 425M, F 475M, Generos, Brateș), la semitardivă (F 376, Octavian, Champion, Star, Generos) și la grupa tardivă (HD405, F412, F420, F365, Temerar, Cocor). În marea lor majoritate, sunt hibrizi simpli (60) sau au bobul galben dentat (59), dar 10 au bobul semistriclos, 6 - zaharat, 5 - foarte sticlos (pentru floricele) și 2 au bobul opac, cu proteină de calitate superioară.

► Activitatea de documentare, împreună cu cercetările proprii au asigurat lărgirea și aprofundarea cunoștințelor cercetătorilor cu privire la principiile geneticii moderne, la însușirile tehnologice, fiziologice și genetice ale materialului inițial și în curs de ameliorare, cu privire la eficiența și perfecționarea metodelor de lucru folosite în studierea și ameliorarea însușirilor implicate în sporirea capacității de producție și a stabilității acestora, precum și cu privire la metodele de evaluare, prelucrare și interpretare a multitudinii de date obținute în experiențele și lucrările de ameliorare efectuate.

## RESEARCH AND RESULTS IN MAIZE BREEDING AT FUNDULEA

### *Summary*

With the foundation of Research Institute for Maize Crop at Fundulea in 1957, the maize breeding has acquired a new target, based on modern genetics principles which determined and still determines a constant rapid and substantial genetic progress in maize crop in Romania.

The local maize varieties and populations, dominant when the Institute was founded, were rapidly replaced, during 7 years only (1958-1964), with double crosses between inbreds from abroad, identified as valuable, under Romanian conditions, by many rigorous experiments. The utilization into production of gains registered by research activity, of 31-34%, contributed to a 500 kg/ha (39%) increase of average yield of the country, from 1270 kg/ha during 1951-1955 to 1770 kg/ha during 1961-1965.

The successive replacement of foreign double crosses with own formula double crosses and further on, with newly released, Romanian double crosses, better adapted to specific conditions of Romania and then, with more performant Romanian single and three-way crosses determined a genetic progress, during 1963-1985, of 105 kg/ha/year, which together with technological progress of 107 kg/ha/year, contributed to the increase of country's average yields to 4080 kg/ha during 1981-1985, utilizing 48% of genetic progress.

The genetic progress estimated during 1978-1996, was maintained at a high level (83 kg/ha/year – 80% vs. previous period), although the same hybrid types were bred and new targets were added. Due to difficulties of transition to market economy, the utilization of research results into production decreased to 28%.

To increase the yielding capacity and its stability, different recurrent selection methods in population breeding as initial material, and selection methods of inbreds and hybrids were used. The number of breeding objectives for different traits and hybrid diversification regarding vegetation period and kernel quality also increased.

During 50 years of breeding, 82 hybrids with large diversity of traits were released and registered, in accordance with farmer requirements and with modern breeding aims. Researches to enlarge and improve the knowledge regarding the genetic basis of maize breeding, technological, physiological and genetic traits of the biological material used in breeding was performed. This had an important contributions to the formation of many generations of breeders and to the overall efficiency of breeding activity.

## Figures

Fig. 1 – Evolution of areas annually cultivated with maize in Romania (thousands ha), total annual yields (thousands tons) and average ones (kg/ha), on five years group average, during 1862-2005.

Fig. 2 – Evolution of yields and maize cultivars types in Romania, during 1862-2005 and regression coefficients which express the grain yield increase (in kg/ha/year). (Data after Cosmin et al., 1987a, during 1862-1980, and Romanian Statistical Yearbook).

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ANTOHE, I., 2003 – *Limitarea efectelor secetei prin valorificarea materialului biologic, la porumb*. În: „75 de ani de la înființarea Institutului de Cercetări Agronomice al României.” Red. Cristian Hera și Ilaria Doucet, Edit. Agris, București.
- ANTOHE, I. și colab., 2002 – *Drought tolerance of maize hybrids for cropping in South Regions of Romania*. In: Proceedings of International Conference on Drought mitigation and prevention of land desertification, Bled, Slovenia.
- BĂRBULESCU, AL., 2000 – *Realizări și perspective în combaterea bolilor și dăunătorilor unor culturi de câmp*. Probl. prot. plant., XXVIII: 64-136.
- BĂRBULESCU, AL. și SARCA, Tr., 1980 – *Comportarea unor linii și hibrizi de porumb zaharat față de atacul sfredelitorului Ostrinia nubilalis Hbn*. Probl. prot. plant., VIII, 3: 151-157.
- BĂRBULESCU, AL. și SARCA, Tr., 1983 – *Testarea unor combinații hibride între linii tolerante față de atacul sfredelitorului Ostrinia nubilalis Hbn*. Probl. prot. plant., XI, 1: 5-9.
- BĂRBULESCU, AL. și COSMIN, O., 1981 – *Date noi privind comportarea unor linii consangvinizate de porumb față de atacul sfredelitorului Ostrinia nubilalis Hbn*. An. ICCPT Fundulea, XLV: 341-346.
- BĂRBULESCU, AL., COSMIN, O., SARCA, Tr., 1976 – *Noi posibilități de combatere a gârgăriței frunzelor de porumb Tanymecus dilaticollis Gill*. An. ICCPT Fundulea, XLI: 525-531.
- BĂRBULESCU, AL., COSMIN, O., SARCA, Tr., BICA, N., NEGUȚ, C., ULINICI, VICTORIA, 1979 – *Comportarea unor hibrizi de porumb față de atacul sfredelitorului Ostrinia nubilalis Hbn*. Probl. prot. plant., VII: 111-119.
- BĂRBULESCU, AL., COSMIN, O. SARCA, Tr., REȘTEA, T., 1985 – *Testarea unor linii de porumb pentru rezistența la Ostrinia nubilalis Hbn. în perioada 1982-1984*. Probl. prot. plant., XII, 3: 267-272.
- BĂGIU, C., 1999 – *Cercetări privind determinismul genetic și crearea de hibrizi rezistenți la secetă*. Teză de doctorat, ASAS, București.
- BĂGIU, LILIANA, 2001 – *Efectul selecției recurente asupra rezistenței la fuzarioza știuleților și tulpinilor de porumb în două populații românești*. Teză de doctorat, ASAS, București.
- BERBECEL, O., ȘARPE, N., PĂRJOL, LIANA, BOGDAN, IULIA, ROȘCA, V., 1968 – *Influența condițiilor climatice asupra organogenezei la porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXX, C: 197-214.
- BICA, N., 1968 – *Rolul hibridării introgressive în evoluția porumbului*. Referate de genet., IX: 359-412.
- BICA, N., 1986 – *Studiul genetic al prolificității la porumb*. Teză de doctorat, ASAS, București.
- BICA N., COSMIN, O., SARCA, Tr., 1969 – *Ameliorarea porumbului de floricele*. Probl. genet. teor. aplic., 2: 151-172.
- BICA N., COSMIN, O. NEGUȚ, C., SARCA, Tr., ULINICI, VICTORIA, ILICEVICI, S., SUBA, T., MUREȘAN, E., 1978 – *Rezultatele experimentării în România a unor hibrizi de porumb străini*. An. ICCPT Fundulea, XLIII: 45-54.
- CIOCĂZANU, I., 1998 – *Cercetări privind caracteristicile genetice ale unor populații de porumb autohtone și utilizarea selecției recurente în sporirea valorii de ameliorare a acestora*. Teză de doctorat, UȘAMV, București.
- CIOCĂZANU, I., SARCA, TR., CHIRVĂSOIU, EMILIA, TANISLAV, N., VLAICU, GH., 1989 – *Studiul liniilor consangvinizate de porumb privind existența alelelor unice pentru ameliorarea unor combinații hibride valoroase*. Cercet. genet. veget. anim., I: 81-93.
- CIOCĂZANU I., SARCA, TR., LAZĂR, C., STERE, I., STERE, IOANA., TANISLAV, N., VOINEA, LELIANA, 1995 – *Evaluation of Romanian maize populations as sources of favourable alleles*. Romanian Agricultural Research, 4 :11-23.

- CIOCĂZANU, I., SARCA, TR., TANISLAV, N., 1995b – *Diversity among Romanian commercial maize hybrids*. Romanian Agric. Research, 3: 11-17.
- CIOCĂZANU, I., ȚERBEA, MARIA, MICUȚ, GH., LAZĂR, C., 1996 – *Inheritance of physiological parameters implied in maize drought resistance*. Romanian Agric. Research, 5-6: 57-62.
- CIOCĂZANU, I., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., BĂGIU, C., 1998 – *Progrese genetice obținute în ameliorarea porumbului la I.C.C.P.T. Fundulea în perioada 1978-1996*. An. ICCPT Fundulea, LXV: 55-87.
- COSMIN, O., 1968 – *Sterilitatea masculă și restaurarea fertilității polenului la porumb*. Referate de genet., VI: 17-33.
- COSMIN, O., 1983 – *Ameliorarea capacității de producție la porumb*. Probl. genet. teor. aplic., XX, 2: 111-169.
- COSMIN, O. și SARCA, Tr., 1972 – *Comportarea unor hibrizi de porumb străini la ICCPT Fundulea în condițiile anului 1970*. An. ICCPT Fundulea, XXXVIII, C: 171-179.
- COSMIN, O., ULINICI, VICTORIA, PĂCURAR, I., 1959 – *Valoarea biologică a soiurilor și populațiilor locale de porumb ca material inițial pentru obținerea liniilor consangvinizate și a hibrizilor dubli*. Probl. agricole, 12.
- COSMIN, O., NEGUȚ, C., SARCA, TR., CĂBULEA, I., VOICU, ECATERINA, 1974 – *Ameliorarea conținutului și calității proteinei la porumb*. Probl. genet. teor. aplic., VI, 5: 410-450.
- COSMIN, O., MUREȘAN, E., SARCA, TR., BICA, N., NEGUȚ, C., ULINICI, VICTORIA, 1977 – *Rezistența porumbului la helmitosporioza frunzelor (Helminthosporium turcicum Pass.)*. Probl. genet. teor. aplic., IX, 2: 119-134.
- COSMIN, O., NEGUȚ, C., SARCA, TR., 1977a – *HS 335, primul hibrid de porumb cu proteină de calitate superioară, se extinde în producție*. Cereale și plante tehnice, 3: 10-16.
- COSMIN, O., FABIAN, GEORGETA, GOMOIU, E., 1978 – *Rezistența la secetă și arșiță a porumbului*. Probl. genet. teor. aplic., X, 3: 239-268.
- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., SUBA, T., ILICEVICI, S., SCURTU, MILICA, TANISLAV, N., ZAHAN, RODICA, COȘEREA, VICTORIA, 1981 – *Hibrizi de porumb pentru cultura neirigată din sudul și vestul țării*. An. ICCPT Fundulea, XLVI: 49-68.
- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., CRAICIU, D., REȘTEA, T., LUNGULESCU, I., COȘEREA, VICTORIA, 1982 – *Hibrizi de porumb creați la ICCPT Fundulea pentru zonele din sudul și vestul țării în cultură neirigată*. An. ICCPT Fundulea, L: 151-166.
- COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., CIOCĂZANU, I., REȘTEA, T., CRAICIU, D., COȘEREA, VICTORIA, LUNGULESCU, I., SARCA, VASILCHIA 1984 – *Fundulea 420, un hibrid de porumb cu o mare capacitate de producție*. An. ICCPT Fundulea, LI: 75-86.
- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., REȘTEA, T., SUBA, T., ILICEVICI, S., MUNTEANU, GH., CHIRVĂSOIU, EMILIA, 1984a – *Relația genotip-densitate și implicațiile ei în lucrările de ameliorare*. Probl. genet. teor. aplic., XVI, 4: 267-296.
- COSMIN, O., SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, CRAICIU, D., REȘTEA, T., 1987 – *Evaluarea progresului genetic în ameliorarea porumbului*. An. ICCPT Fundulea, LIV: 57-72.
- COSMIN, O., SARCA, Tr., BICA N., ANTOHE, I., 1987a – *Realizări în ameliorarea porumbului și sorgului*. An. ICCPT Fundulea, LV: 77-112.
- COSMIN, O., CRAICIU, D., SARCA, TR., BICA, N., CIOCĂZANU, I., REȘTEA, T., 1988 – *Ereditatea rezistenței porumbului la fuzarioza tulpinilor și știuleților, produsă de Fusarium graminearum Schw. și Fusarium moniliforme Sheld., și implicațiile în lucrările de ameliorare*. Probl. genet. teor. aplic., XX, 2: 75-108.
- COSMIN, O., BĂGIU, C., CIOCĂZANU, I., PĂTRAȘCU, I., 1992 – *Identificarea unor linii consangvinizate de porumb ce conțin alele favorabile pentru ameliorarea de combinații hibride elită*. Cercet. genet. veget. anim., II: 29-48.
- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., BĂGIU, C., ULINICI, VICTORIA, 1993 – *Un hibrid de porumb (Zea mays L.) tolerant la secetă și arșiță*. An. ICCPT Fundulea, LX: 19-28.
- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., BĂGIU, C., CIOCĂZANU, I., 1993a – *Hibrizii de porumb (Zea mays L.) Vultur, Fundulea 365, Fundulea 376 și Dacic*. An. ICCPT Fundulea, LX: 29-42.



- COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., BĂGIU, C., CIOCĂZANU, I., 1995 – *Hibrizii de porumb Olt și Danubiu*. An. ICCPT Fundulea, LXII: 61-72.
- CRAICIU, D., 1989 – *Cercetări privind genetica și rezistența porumbului față de fuzarioza tulpinilor și știuleților produsă de patogeni ai genului Fusarium*. Teză de doctorat, IANB, București.
- CRAICIU, D. și MOHAMED ADEL SHALABI, 1985 – *Efectul genelor de rezistență Ht., asupra pătării cenișii a frunzelor de porumb produsă de patogenul Helminthosporium turcicum Pass*. Probl. genet. teor. aplic., XVII, 1: 13-38.
- DIACONU, P., 1962 – *Viabilitatea polenului și receptivitatea stigmatelor la porumb în condițiile secetei din vara anului 1962*. An. ICCPT Fundulea, XXX, C: 169-178.
- DIACONU, P., 1963 – *Unele aspecte ale biologiei înfloritului la formele parentale și hibrizii dubli de porumb raionați în sud-estul țării*. An. ICCPT Fundulea, XXXI, C: 210-220.
- DIACONU, P., 1967 – *Contribuții la studiul biologiei înfloritului la porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 213-226.
- FILIPESCU, HELOIZA și MOȘNEAGĂ, ANGELA, 1967 – *Contribuții la cunoașterea valorii biologice a hibrizilor de porumb raionați în R.S.România*. An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 239-248.
- FOTTA, ARGENTINA, COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, 1987 – *Examinarea unor linii consangvinizate de porumb din colecție sub aspect fenotipic și genetic*. Probl. genet. teor. aplic., XIX, 3: 145-161.
- GOMOIU, E., 1983 – *Cercetări fiziologice asupra rezistenței la secetă a porumbului*. Teză de doctorat, ISB, București.
- HALLAUER, A. R. și MIRANDA, J. B., 1981 – *Quantitative Genetics in Maize Breeding*: 7-8. Iowa State University Press, Ames.
- HURDUC, N., SELEGEAN, ELENA, MILICĂ, C.I., 1966 – *Modificări ale metabolismului porumbului provocate de secetă*. An. ICCPT Fundulea, XXXII, C: 201-212.
- IUORAȘ, MONICA, CIOCĂZANU, I., SARCA, TR., 2001 – *Genetic similarity revealed with RAPD and DAF markers in some maize inbreds*. Romanian Agric. Research, 15: 1-5.
- JUNCU, ANA-MARIA, 1968 – *Studii anatomomorfologice privind efectul secetei din sol asupra proceselor de creștere și dezvoltare la porumb*. An. ICCPT Fundulea, C: 405-418.
- JUNCU, ANA-MARIA, 1970 – *Aspecte privind efectul comparativ al secetei și oscilațiilor termice apărute în diferite etape de dezvoltare la porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXVI, C: 251-264.
- LI, BYENG YUN, 1977 – *Contribuții la ameliorarea porumbului prolific*. Teză de doctorat, IANB București.
- MANOLIU, M., 1969 – *Corelația între heterozisul reproductiv și componentele productivității*. An. ICCPT Fundulea, XXXV, C: 321-338.
- MANOLIU, M. și GUMBERG, S., 1967 – *Manifestarea efectului heterozis la porumb și gradul de depresiune al acestuia în funcție de baza genetică*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV, C: 245-258.
- MANOLIU, M. și NGUYEN, MONG, 1973 – *Cercetări privind ereditatea rezistenței porumbului la fuzarioză*. Probl. genet. teor. aplic., V, 4: 209-225.
- MILICĂ, C.I., JUNCU, ANA-MARIA, PĂRJOL, LIANA, RAIANU, MARIA, 1966 – *Comportarea hibrizilor dubli de porumb la temperaturi scăzute în timpul germinației*. An. ICCPT Fundulea, XXXII, C: 305-326.
- MILICĂ, C. I. și JUNCU, ANA-MARIA, 1969 – *Acțiunea condițiilor termice naturale asupra proceselor de creștere și dezvoltare ale hibrizilor de porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXV, C: 419-430.
- MITU, D., VLAD, P., COSMIN, O., SARCA, TR., 1994 – *Comportarea unor hibridi de porumb românești în condiții de secetă și arșiță*. An. ICCPT Fundulea, LXI: 35-50.
- MOȘNEAGĂ, V., 1938 – *Ameliorarea porumbului în România*. Viața Agric. 4: 1-11.
- MUREȘAN, T., 1962 – *Experiențe cu hibridi dubli de porumb*. În: Experiențe cu porumbul dublu hibrid, 1961. Edit. Agro-Silvică: 5-63.
- MUREȘAN, T., 1963 – *Experiențe cu hibridi dubli de porumb*. În: Experiențe cu porumbul dublu hibrid, 1962. Edit. Agro-Silvică: 3-67.
- MUREȘAN, T., 1972 – *Criterii de apreciere a liniilor consangvinizate de porumb în lucrările de ameliorare pentru crearea de hibridi*. Teză de doctorat, IANB, București.

- MUREȘAN, T. și SARCA, TR., 1966 – *Influența metodelor de menținere a liniilor consangvinizate de porumb asupra productivității*. An. ICCPT Fundulea, XXXII, C: 2127-230.
- MUREȘAN, T. și SARCA, TR., 1969 – *Studiul unor hibrizi reciproci între linii consangvinizate de porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXV, C: 303-312.
- MUREȘAN, T. și SARCA, TR., 1970 – *Relation entre la stérilité mâle, les gènes Rf et les principaux traits agronomique des hybrids et des lignées consanguinisées de maïs (Zea mays L.)*. Symposium Roumano-Français.
- MUREȘAN, T. și DIACONU, P., 1970 – *Obținerea de linii pure de porumb prin metoda haploidiei*. An. ICCPT Fundulea, XXXVI, C: 155-166.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., ULINICI, VICTORIA, SARCA, TR., 1962 – *Linii consangvinizate de porumb nou create la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XXX, C: 31-40.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., 1962a – *Caracterizarea agrobiologică a hibrizilor dubli de porumb 208 și 405*. An. ICCPT Fundulea, XXX, C: 41-49.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., ULINICI, VICTORIA, ILICEVICI, S., 1966 – *Capacitatea de combinare a unor linii consangvinizate de porumb obținute la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XXXII, C: 207-216.
- MURȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., 1967 – *Realizări în domeniul ameliorării hibrizilor simpli de porumb*. Probl. agricole, 2: 16-27.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, ILICEVICI, S., 1967a – *Valoarea combinativă a unor linii consangvinizate de porumb determinată prin încrucișări dialele*. An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 155-168.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., 1967b – *Hibrizi de porumb zaharat (Zea mays saccharata Sturt.)* An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 183-190.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., 1967c – *Rezultatele experiențelor cu hibrizi și soiuri de porumb de floricele în anii 1964-1965*. An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 191-200.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., BICA, N., 1967d – *Rezultatele experiențelor cu hibrizi dubli de porumb la ICCPT Fundulea și la stațiunile din sudul și vestul țării în anii 1963-1965*. An. ICCPT Fundulea, XXXIII, C: 169-182.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., ULINICI, VICTORIA, BICA, N., SARCA, TR., 1967e – *Linii consangvinizate de porumb create la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV: 177-186.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, BICA, N., ILICEVICI, S., 1967f – *Capacitatea specifică de combinare a liniilor consangvinizate de porumb românești*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV, C: 165-176.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, DUMITRESCU, ANELA, IANCU, DOINA, ENESCU, STELUȚA, OLARU, C., ILICEVICI, S., SUBA, T., BANCUI, T., MOȘNEAGĂ, ANGELA, NEGUȚ, C., 1967g – *Rezultatele experiențelor cu hibrizi dubli de porumb creați la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV, C: 197-214.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, 1967h – *Rezultatele experimentale cu hibrizi de porumb pitic la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV, C: 235-243.
- MUREȘAN, T., HURDUC, N., MILICĂ, C.I., JUNCU, ANA-MARIA 1967i – *Influența oscilațiilor termice asupra fecundării și formării bobului*. An. ICCPT Fundulea, XXXIV, C: 267-284.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., 1969 – *Hibrizi de porumb recomandați pentru semănatul târziu după recoltatul cerealelor de toamnă în cultură irigată*. Probl. agricole, 5: 13-22.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., DUMITRESCU, ANELA, IANCU, DOINA, OLARU, C., BACȘIȘ, G., ILICEVICI, S., SUBA, T., BANCUI, T., TUTOVEANU, AURORA, 1969a – *Rezultatele experiențelor de concurs cu hibrizi de prumb în anii 1966-1967, la stațiunile din sudul țării*. An. ICCPT Fundulea, XXXV, C: 249-268.
- MURERȘAN, T., HURDUC, N., NASTASIA, I., 1969b – *Relațiile dintre fotosinteză și heterozis la porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXV, C: 339-356.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., 1970 – *Rezultatele obținute în experiențele cu noi hibrizi simpli și dubli de porumb*. Probl. agricole, 3: 4-11.

- MUREȘAN, T., MILICĂ, C.I., JUNCU, ANA-MARIA, COSMIN, O., 1971 – *Rezistența la secetă a unor hibrizi simpli de porumb creați la ICCPT Fundulea și a liniilor componente*. An. ICCPT Fundulea, XXXVII, C: 115-134.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., NEGUȚ, C., BRAD, I., DOBRESCU, ECATERINA, 1972 – *Hibrizi de porumb bogați în lizină și triptofan*. An. ICCPT Fundulea, XXXVIII, C: 159-170.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, BICA, N., NEGUȚ, C., SUBA, T., ILICEVICI, S., IANCU, DOINA, ANTOHE, I., TUTOVEANU, AURORA, RUSNOVSCHI, V., ȘTEFAN, I., 1972b – *Rezultatele experiențelor de concurs cu hibrizi de porumb semitimpurii, semitardivi și tardivi*. An. ICCPT Fundulea, XXXVIII, C: 135-148.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, BICA, N., NEGUȚ, C., ILICEVICI, S., SUBA, T., IANCU, DOINA, ANTOHE, I., COȘEREA, VICTORIA, RUSANOVSKI, V., 1973 – *Rezultatele experiențelor de concurs din anii 1968-1971 cu hibrizi de porumb semitimpurii, semitardivi și tardivi*. An. ICCPT Fundulea, XXXIX, C: 97-114.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., NEGUȚ, C., SARCA, TR., BRAD, I., DOBRESCU, ECATERINA, 1973a – *Hibrizi noi de porumb bogați în lizină*. An. ICCPT Fundulea, XXXIX, C: 121-134.
- MUREȘAN, T., ȘIPOȘ, GH., PAULIAN, F., MOGA, I., 1973b – *Cultura porumbului*. Edit. Ceres.
- MUREȘAN, T., HURDUC, N., ȚERBEA, MARIA, COSMIN, O., SARCA, TR., 1975 – *Dependența dintre intensitatea fenomenului heterozis, productivitatea fotosintezei și unii indici fiziologici: III. Dinamica conținutului de pigmenți foliari (clorofile, carotenoizi); IV. Dinamica acumulării de substanță uscată în perioada umplerii bobului la unele linii consangvinizate*. An. ICCPT Fundulea, XL, C: 177-186.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., BICA, N., SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., 1976 – *Rezultate obținute în ameliorarea porumbului pentru floricele*. An. ICCPT Fundulea, XLI: 517-524.
- MUREȘAN, T., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., ILICEVICI, S., SUBA, T., ANTOHE, I., IANCU, DOINA, OLARU, C., MUREȘAN, E., BOLDEA, FL., 1978 – *Hibrizi de porumb semitimpurii, semitardivi și tardivi pentru sudul și vestul țării*. An. ICCPT Fundulea, XLIII: 31-44.
- NEGUȚ, C., 1968 – *Opaque 2 și Floury 2, două gene mutante care influențează calitatea endospermului de porumb*. Referate de genet., VIII: 228-267.
- NEGUȚ, C., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, REȘTEA, T., CRAICIU, D., 1982 – *Rezultatele obținute în ameliorarea calității proteinelor la porumb*. An. ICCPT Fundulea, XLIX: 53-62.
- NEGUȚ, C., COSMIN, O., SARCA, TR., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, REȘTEA, T., CRAICIU, D., ILICEVICI, S., MIHALACHE, M., 1982 – *HS 345, un hibrid de porumb bogat în aminoacizi esențiali*. Cercetarea în sprijinul producției – Cultura plantelor de câmp.
- SARCA, TR., 1978 – *Cercetări privind manifestarea (și ameliorarea) heterozisului la încrucișarea formelor de porumb cu bobul sticlos și dentat*. Teză de doctorat, IANB, București.
- SARCA, TR., 1982 – *Progresele genetice realizate în lucrările de ameliorare a hibrizilor de porumb*. An. ICCPT Fundulea, L: 69-79.
- SARCA, TR., 1985 – *Present status of maize germplasm in Romania*. Zea, 2: 19-20.
- SARCA, TR., 2004 – *Ameliorarea porumbului*. În: PORUMBUL – studiu monografic, coord. M. Cristea, I. Căbulea, Tr. Sarca, vol I: 363-462. Edit. Acad. Române.
- SARCA, TR. și ȚÎRCOMNICU, MARINA, 1974 – *Aspecte genetice ale rezistenței porumbului la atacul ciupercii Fusarium moniliforme Sheld. și Fusarium graminearum Schw.* Probl. genet. teor. aplic., VI, 1: 40-65.
- SARCA, TR. și IANCU, DOINA, 1979 – *Hibrizi de porumb pentru culturi succesive*. Cereale și plante tehnice, 6: 9-14.
- SARCA, TR. și COSMIN, O., 1988 – *Hibridul de porumb Fundulea 320*. Cereale și plante tehnice, 3: 20-30.
- SARCA, TR. și CIOCĂZANU, I., 1985 – *Breeding of grain maize for double cropping after winter barley and wheat*. Zea, 2: 15-18.
- SARCA, TR. și CIOCĂZANU, I., 1986 – *Efectele selecției recurente reciproce asupra unor populații de porumb timpurii pentru culturi duble*. Probl. genet. teor. aplic., XVIII: 109-127.
- SARCA, TR. și CIOCĂZANU, I., 1989 – *Efectele selecției recurente asupra principalelor însușiri la unele populații autohtone de porumb*. An. ICCPT Fundulea, LVII: 9-26.
- SARCA, TR. și CIOCĂZANU, I., 1993 – *Hibrizii de porumb (Zea mays L.) Fundulea 322, Fundulea 340, Rapid, Robust, Fundulea 410 și Temerar*. An. ICCPT Fundulea, LX: 45-68.

- SARCA, TR., COSMIN, O., NEGUȚ, C., 1977 – *Hibridi de porumb recomandați pentru culturi duble irigate*. Cereale și plante tehnice, 5: 10-16.
- SARCA, TR., COSMIN, O., MUREȘAN, E., BICA, N., NEGUȚ, C., ULINICI, VICTORIA, TUȘA, CORINA, 1978 – *Rezistența porumbului la helmintosporioză și fuzarioză*. Probl. genet. teor. aplic., X, 1: 43-66.
- SARCA, TR., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., STOENESCU, FL., GHEORGHIȘ, MARIA HURDUC, N., MUREȘAN, E., 1978a – *Cercetări privind rezistența la cădere și frângere a porumbului și florii-soarelui*. Probl. genet. teor. aplic., X, 3: 269-298.
- SARCA, TR., COSMIN, O., NEGUȚ, C., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, MUREȘAN, E., 1980 – *Hibridi de porumb pentru producția de boabe în culturi duble creați la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XLV: 75-83.
- SARCA, TR., COSMIN, O., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., SUBA, T., IANCU, DOINA, CIOCĂZANU, I., OLARU, C., MUNTEANU, GH., MIHALACHE, M., NĂSTASE, D., CRAICIU, D., OPREA, A., 1981 – *Hibridi de porumb recomandați pentru culturile irigate din sudul țării*. An. ICCPT Fundulea, XLVI: 69-84.
- SARCA, TR., COSMIN, O., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, NEGUȚ, C., CRAICIU, D., 1982 – *Capacitatea de producție și unele însușiri ale hibridilor de porumb experimentați în condiții de irigare*. An. ICCPT Fundulea, L: 131-149.
- SARCA, TR., COSMIN, O., CIOCĂZANU, I., 1983 – *Hibridi de porumb pentru terenurile irigate din sudul țării în cultură principală și succesivă*. Cereale și plante tehnice, 3: 10-18.
- SARCA, TR., STOENESCU, FL., POPA, GH., DENCESCU, S., GUMANIUC, LUDMILA, 1984 – *Soiuri și hibridi pentru culturi succesive*. Cereale și plante tehnice, 5: 3-10.
- SARCA, TR., NEGUȚ, C., MUNTEANU, GH., MIHALACHE, GH., 1984a – *Influența portului frunzelor și a înălțimii plantelor de porumb (Zea mays L.) asupra capacității de producție la diferite densități*. Probl. genet. teor. aplic., XVI, 4: 297-322.
- SARCA, TR., COSMIN, O., CIOCĂZANU, I., OLARU, C., ILICEVICI, S., MUNTEANU, GH., CRAICIU, D., COȘEREA, VICTORIA, BICA, N., ULINICI, VICTORIA, SRERE, I., VLAICU, GH., 1985 – *Hibridi de porumb timpurii pentru culturi succesive*. An. ICCPT Fundulea, LII: 71-86.
- SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., BICA, N., 1986 – *Contribuția genetică și ameliorării la sporirea producției de porumb*. Cercetarea în sprijinul producției (Cereale, plante tehnice și de nutreț), București.
- SARCA, TR., COSMIN, O., NEGUȚ, C., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, MUREȘAN, E., 1987 – *Hibridi de porumb pentru producția de boabe în culturi duble, creați la ICCPT Fundulea*. An. ICCPT Fundulea, XLV: 75-83.
- SARCA, TR., COSMIN, O., CIOCĂZANU, I., BICA, N., ULINICI, VICTORIA, PICU, I., SARCA, VASILCHIA, CRAICIU, D., CRĂCIUN, IOANA, DRAGOMIR, GH., 1989 – *Maize hybrid Fundulea 320*. Bulletin de l'ASAS, nr.18, București.
- SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., BICA, N., TANISLAV, N., 1990 – *Efectul interacțiunii citoplasmelor C și S și 3 surse de citoplasmă androsterilă de tip C cu genotipul, asupra unor însușiri agronomice la porumb (Zea mays L.)*. Probl. genet. teor. aplic., XXII, 2: 35-60.
- SARCA, TR., CIOCĂZANU, I., COSMIN, O., BICA, N., BĂGIU, LILIANA, RADU, M., 1995 – *Valoarea agronomică și tehnologică a hibridilor simpli de porumb creați la ICCPT Fundulea în condiții de irigare, omologați în 1992-1993*. An. ICCPT Fundulea, LXII: 73-76.
- SARCA, TR., COSMIN, O., CIOCĂZANU, I., BICA, N., BĂGIU, C., 1996 – *Maize breeding for drought tolerance*. Romanian Agric. Research, 5-6:1-11.
- SARCA, TR., DICU, GEORGETA, COSMIN, O., LAZĂR, C., 2001 – *Unele rezultate obținute în evaluarea principalelor însușiri ale hibridilor de porumb creați la Fundulea, înregistrați în anii 1998-1999*. An. ICCPT Fundulea, LXVIII: 75-88.
- SARCA, VASILCHIA, 1968 – *Bazele teoretice ale metodelor de menținere a liniilor consangvinizate de porumb*. Referate de genet., VIII: 207-227.
- SARCA, VASILCHIA, 1969 – *Selecția în cadrul liniilor consangvinizate de porumb*. An. ICCPT Fundulea, C: 357-366.
- SARCA, VASILCHIA, 1971 – *Aspecte privind menținerea valorii biologice a liniilor consangvinizate de porumb*. Probl. genet. teor. aplic., III, 5: 349-376.
- SARCA, VASILCHIA, 1972 – *Cercetări cu privire la menținerea valorii biologice a liniilor consangvinizate de porumb*. Teza de doctorat, IANB, București.

- SARCA, VASILCHIA, 1982 – *Cercetări privind folosirea androsterilității citoplasmice de tip C și El Salvador la producerea unor hibrizi de porumb*. Probl. genet. teor. aplic., XIV, 4: 299-312.
- SARCA, VASILCHIA, DRAGOMIR, GH., BARBU, V., 1986 – *Receptivitatea stigmatelor la unele forme parentale de porumb*. An. ICCPT Fundulea, LIII: 83-96.
- SĂULESCU, N., 1958 – *Porumbul hibrid și calitățile lui*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1957. Edit. Agro-Silvică: 7-12.
- SĂULESCU, N., 1959 – *Culturi comparative cu porumbul dublu hibrid*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1958, Edit. Agro-Silvică: 6-36.
- SĂULESCU, N., 1960 – *Culturi comparative cu varietăți de porumb dublu hibrid*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1959. Edit. Agro-Silvică: 7-42.
- SĂULESCU, N., 1961 – *Culturi comparative cu varietăți de porumb dublu hibrid*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1960. Edit. Agro-Silvică: 7-52.
- STERE, I., 2002 – *Aspecte genetice ale capacității de pierdere a apei din bob la hibridii de porumb*. Teză de doctorat, UȘAMV, București.
- STERE, I., STERE, IOANA, CIOCĂZANU, I., SARCA, TR., ȘTEFU, EMILIA, 1995 – *Combining ability for grain dry-down rate in maize*. Romanian Agric. Research, 4: 25-30.
- STERE IOANA, 2002 – *Studiu privind valoarea de ameliorare a unor populații de porumb din grupa F.A.O. 500-600*. Teză de doctorat, UȘAMV, București.
- TUȘA, CORINA, SARCA, TR., GH, DUMA, 1977 – *Unele date privind rezistența câtorva hibrizi specifici culturilor duble de porumb, față de ciuperca Helminthosporium turcicum, în anul 1974*. Probl. prot. plant., V, 1: 39-50.
- ȚERBEA, MARIA, SARCA, TR., SPĂTARU, LILIANA, 1992 – *Repartiția asimilatelor în cursul dezvoltării ontogenetice a unor hibrizi de porumb*. An. ICCPT Fundulea, LIX: 233-246.
- ȚERBEA, MARIA, COSMIN, O., MICUȚ, GH., BALOTĂ, MARIA, 1994 – *Thermic and hydric stress tolerance of some maize hybrids*. Romanian Agricultural Research, 1: 41-44.
- ȚERBEA, MARIA, COSMIN, O., MICUȚ, GH., PETCU, ELENA, 1996 – *Aprecierea rezistenței la secetă a hibrizilor de porumb prin metode fiziologice*. An. ICCPT Fundulea, LXIII: 249-262.
- ȚÎRCOMNICU, MARINA și SARCA, TR., 1973 – *Atacul ciupericii Fusarium moniliforme Sheld. asupra diferitelor genotipuri de porumb*. An. ICCPT Fundulea, XXXIX, C: 201-210.
- ȚÎRCOMNICU, MARINA și COSMIN, O., 1974 – *Rezistența porumbului la helmintosporioză*. Probl. genet. teor. aplic., VI, 1: 21-39.
- ȚÎRCOMNICU, MARINA, COSMIN, O., ILIESCU, H., 1970 – *Cercetări asupra rezistenței unor linii și hibrizi de porumb la atacul ciupericii Ustilago maydis (DC) Corda*. An. ICCPT Fundulea, XXXVI, C: 265-272.
- ULINICI, VICTORIA, 1961 – *Valoarea populațiilor de porumb din centrul și nordul Munteniei ca material inițial de ameliorare*. An. ICCA, XXIX B.
- ULINICI, VICTORIA, 1968 – *Ereditatea elementelor de producție la porumb*. Referate de genet., VIII: 154-180.
- ULINICI, VICTORIA, 1973 – *Metode de determinare a stabilității față de mediu a genotipurilor de porumb*. Probl. genet. teor. aplic., V, 2: 106-142.
- \*\*\* CSIOS, Lista oficială a soiurilor de plante de cultură din România până în anul 1999, ediții anuale.
- \*\*\* ISTIS, Catalogul Oficial al soiurilor de plante de cultură din România, începând cu anul 2000, ediții anuale.
- \*\*\* INS, Anuarul statistic al României.