

GENETICA ȘI AMELIORAREA PLANTELOR

**CINCI DECENII DE AMELIORARE A GRÂULUI LA
FUNDULEA**

NICOLAE N. SĂULESCU, GHEORGHE ITTU,
MARIANA ITTU, POMPILIU MUSTĂȚEA

Cele cinci decenii de lucrări desfășurate la Fundulea pentru perfecționarea bazei genetice a culturii grâului în România au parcurs diferite faze de evoluție, de la recomandarea unor soiuri străine, care depășeau soiurile autohtone aflate atunci în cultură, la crearea și diversificarea genetică a grânelor semipitice, adaptate condițiilor pedoclimatice ale diferitelor zone ale țării. Aceste etape parcurse în cadrul activității de ameliorare de la Fundulea, ca și efectele acestor activități sunt prezentate în continuare:

**Modernizarea bazei genetice a producției de grâu din România prin
introducerea soiurilor străine mai intensive**

Preocupările privind ameliorarea grâului au început la Fundulea din anul 1958, la numai un an de la înființarea Institutului de Cercetări pentru Cultura Porumbului. Rezultatele remarcabile obținute de institut prin experimentarea hibridilor de porumb creați în alte țări au determinat, din acest an, inițierea experimentării în rețeaua de stațiuni a unui mare număr de soiuri de grâu provenite din întreaga lume.

Rezultatele acestei experimentări au demonstrat că progresul genetic realizat în ameliorarea grâului în multe din aceste țări, îndeosebi în perioada 1940-1955, depășea pe cel realizat în țara noastră. Într-adevăr, deși preocupările pentru ameliorarea grâului datau în țara noastră încă din anul 1900, iar înființarea în anul 1927 a Institutului de Cercetări Agronomice al României a determinat intensificarea acestor preocupări, soiurile românești create până în 1957 erau de talie înaltă, nerezistente la cădere și aveau un potențial de producție scăzut, mai ales în condițiile unei agriculturi mai intensive. Ca urmare, mai multe din soiurile străine experimentate, printre care soiurile Triumph, Concho, Ponca (din S.U.A.), San Pastore (din Italia), Nr. 301 (din Bulgaria), Harrach (din Austria) și mai târziu, mai ales, Bezostaia 1 (din U.R.S.S.) s-au dovedit superioare atât ca producție, cât și ca pretabilitate pentru recoltarea mecanizată. La recomandarea Institutului aceste soiuri au fost introduse și s-au extins rapid în producție, ceea ce a reprezentat, la acea vreme, un important element de progres în cultura grâului (G i o s a n și colab., 1959; S ă u l e s c u, 1960, 1962).

Nefiind competitive, soiurile vechi românești, cultivate până în anul 1958 pe întreaga suprafață, au fost eliminate din cultură în decursul a numai 5 ani, soiurile străine ajungând să ocupe în 1963 mai mult de 90% din suprafața cultivată cu grâu.

În paralel cu experimentarea soiurilor străine, au fost inițiate la Fundulea primele lucrări de hibridare pentru crearea unui material de ameliorare mai bine adaptat condițiilor din țara noastră. După reorganizarea cercetării agricole din anul 1962, a fost transferat la Fundulea și programul de ameliorare de la I.C.A.R., ceea ce a consolidat baza genetică pentru viitoarele progrese în ameliorarea grâului.

Crearea primelor soiuri intensive de grâu comun de toamnă, mai adaptate condițiilor pedoclimatice din România

Deși net superioare soiurilor vechi românești, soiurile străine introduse în agricultura României după anul 1959 au dovedit curând că nu sunt suficient de bine adaptate condițiilor caracteristice țării noastre, fie ca perioadă de vegetație, fie ca rezistență la factorii de stres abiotic sau biotic. De aceea, cel dintâi obiectiv al lucrărilor de ameliorare desfășurate la Fundulea a fost crearea de soiuri mai precoce și mai adaptate condițiilor pedoclimatice din România, competitive cu soiul Bezostaia 1.

Primele rezultate semnificative în această direcție au fost obținute prin încrucișarea între soiul București 1, un soi cu bună adaptabilitate dar insuficient de rezistent la cădere, creat la I.C.A.R. sub conducerea lui A. Iazagi, și soiul rusesc Skorospelka 3, timpuriu și intensiv, dar insuficient de adaptat condițiilor climatice de la noi. Din această combinație hibridă au fost selectate primele soiuri rezultate din programul de ameliorare de la Fundulea, soiurile Excelsior și Dacia, omologate în anul 1971 (fig. 1). Soiul Dacia s-a bucurat de un mare succes, ajungând să se extindă în anul 1977 pe 36% din suprafața cultivată cu grâu în România (tabelul 1).

Pe aceeași linie s-au înscris și soiurile Favorit (din combinația Bezostaia 1/Odvoș 241) și Iulia (din combinația Bezostaia 1/Beloțerkovskaia 198), ca și soiul Ceres, obținut în urma unei hibridări interspecifică dintre soiul Bezostaia 1 și soiul de grâu durum de toamnă Miciurinka, hibridul steril din prima generație polenizându-se liber, probabil cu polen de la un grâu de tipul Skorospelka 3.

În paralel, diversificarea materialului inițial prin includerea ca genitori a unor soiuri din Chile, Italia, Franța și S.U.A. a dus la crearea soiurilor Ileana (din combinația Orofen/Skorospelka 3), Diana (din combinația Bezostaia 1/Fiorello) și Doina (din combinația Étoile de Choisy/Monon). Aceste soiuri nu s-au bucurat însă de același succes, fiind cultivate fiecare pe mai puțin de 10% din suprafața de grâu.

În schimb, soiul Fundulea 29, creat prin selecție din combinația dintre soiul rusesc Aurora și soiul american Riley 67, și-a câștigat rapid o mare popularitate prin capacitatea sa de a forma lanuri dese, cu mare potențial de producție și prin nivelul superior de rezistență la făinare, la rugină brună și la fuzarioza spicelor, pe care îl prezenta la data introducerii în producție (C e a p o i u și colab., 1982).

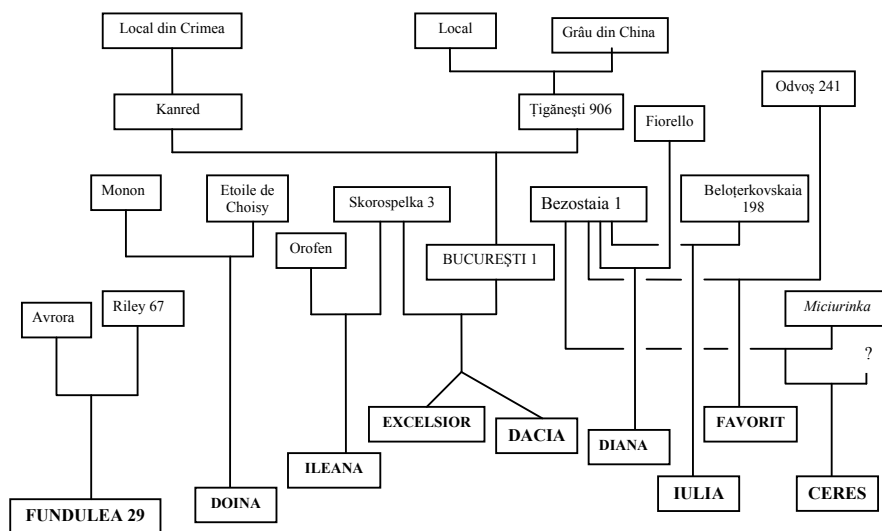


Fig. 1 – Genealogia primelor soiuri create la Fundulea

Datorită acestor însușiri, soiul Fundulea 29 a ajuns să fie cultivat în anul 1988 pe cca 40% din suprafața totală de grâu din România. În același timp, prin performanțele sale, soiul Fundulea 29 a prilejuit prima recunoaștere internațională a realizărilor programului de ameliorarea grâului de la Fundulea, situându-se, în anii 1980 și 1981, pe primul loc în cultura comparativă internațională organizată de Universitatea Nebraska din S.U.A..

Tabelul 1

Soiurile de grâu comun create la Fundulea, omologate în perioada 1971-2006

Nr. crt.	Soiul	Anul înregistrării	Autori	Suprafața maximă	
				%	Anul
1	Dacia	1971	T. Mureșan, A. Iazagi, N. Ceapoiu, N. Eustațiu, Clemeța Micla, C. Tapu, Zoe Tapu	36	1977
2	Excelsior	1971	T. Mureșan, A. Iazagi, N. Ceapoiu, N. Eustațiu, Clemeța Micla, C. Tapu, Zoe Tapu	9	1975
3	Favorit	1971	T. Mureșan, A. Iazagi, N. Ceapoiu, N. Eustațiu	4	1973
4	Iulia	1974	N. Ceapoiu, N. Eustațiu, C. Tapu, Zoe Tapu, G. Ittu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu, T. Mureșan, A. Iazagi, Elena Oproiu, C. Milică	19	1981
5	Ceres	1974	N. Ceapoiu, N. Eustațiu, C. Tapu, Zoe Tapu, G. Ittu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu, T. Mureșan, A. Iazagi, Elena Oproiu, C. Milică	11	1982
6	Ileana	1974	N. Ceapoiu, N. Eustațiu, C. Tapu, Zoe Tapu, G. Ittu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu, T. Mureșan, A. Iazagi, Elena Oproiu, C. Milică	2	1978
7	Diana	1976	N. Ceapoiu, N. Eustațiu, C. Tapu, Zoe Tapu, G. Ittu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu, T. Mureșan, A. Iazagi, Elena Oproiu, C. Milică	3	1980
8	Doina	1977	N. Ceapoiu, N. Eustațiu, C. Tapu, Zoe Tapu, G. Ittu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu	8	1983
9	Fundulea 29	1979	N. Ceapoiu, N.N. Săulescu, N. Eustațiu, C. Tapu, G. Ittu, Floare Negulescu, M. Ionescu-Cojocaru	40	1988
10	Flamura 80	1984	N. Ceapoiu, N.N. Săulescu, G. Ittu, C. Tapu, I. Hoffmann, R. Paraschivoiu, M. Ionescu-Cojocaru, Floare Negulescu	9	1991
11	Fundulea 133	1984	N. Ceapoiu, N.N. Săulescu, G. Ittu, C. Tapu, Floare Negulescu, M. Ionescu-Cojocaru	15	1988
12	Fundulea 4	1987	N.N. Săulescu, G. Ittu, C. Tapu, Floare Negulescu	32	1992
13	Flamura 85	1989	N.N. Săulescu, G. Ittu, C. Tapu, Floare Negulescu, M. Ionescu-Cojocaru, R. Paraschivoiu	23	1996
14	Rapid	1992	N.N. Săulescu, G. Ittu, C. Tapu, Mariana Ittu, Floare Negulescu	4	1996
15	Dropia	1993	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea	31	2006
16	Ardeal	1998	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea	0,4	2006*
17	Boema	2000	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea	9	2006*
18	Crina	2001	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea, Mihaela Tianu, Elena Petcu, Maria Balotă	2	2006*
19	Delabrad	2002	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea, Mihaela Tianu, Elena Petcu, Maria Balotă	0,1	2006*
20	Dor	2002	N.N. Săulescu, G. Ittu, Mariana Ittu, P. Mustățea, Mihaela Tianu, Elena Petcu, Maria Balotă	0,2	2006*
21	Faur	2004	N.N. Săulescu, G. Ittu, A. Giura, Mariana Ittu, P. Mustățea, Mihaela Tianu, Elena Petcu, Maria Balotă	-	*
22	Glosa	2005	N. N. Săulescu, Gh. Ittu, A. Giura, Mariana Ittu, P. Mustățea, Mihaela Tianu, Elena Petcu	-	*
23	Gruia	2005	N. N. Săulescu, Gh. Ittu, P. Mustățea, Mariana Ittu, Mihaela Tianu, Elena Petcu	-	*

*) soi nou, în extindere

Dintre cele 23 soiuri create la Fundulea, 9 au aparținut acestei etape, care a cuprins perioada 1971-1979.

Crearea primelor soiuri semipitice de grâu de toamnă adaptate condițiilor pedoclimatice din sudul țării

Soiurile de grâu de primăvară semipitice, purtătoare ale genei *RhtB1b*, create în Mexic, au fost motorul cunoscutei „revoluții verzi”, fiind nu numai mai rezistente la cădere, dar și mai productive datorită alocării unei părți mai mari a asimilatelor către producția de boabe.

Folosirea în ameliorarea grâului de toamnă a avantajelor conferite de această genă de reducere a taliei s-a dovedit mai dificilă, mai ales în zonele cu climat mai aspru, din cauză că talia scurtă era asociată în majoritatea cazurilor atât cu sensibilitatea la iernare, cât și cu o umplere defectuoasă a boabelor, datorată insuficienței rezistențe la secetă și arșiță. Primul soi semipitic creat la Fundulea, soiul Ileana, deși avea un potențial ridicat de producție, s-a dovedit și el insuficient de rezistent la iernare și arșiță.

Punctul de cotitură în crearea unor soiuri semipitice de grâu de toamnă adaptate condițiilor pedoclimatice din sudul țării l-a constituit identificarea în materialul segregant obținut la Stațiunea Lovrin din combinația hibridă Ranniaia 12 / Nadadores 63 // Lovrin 12, din care au fost selectate și soiurile Lovrin 32 și Lovrin 34, a unei descendențe care combina talia scurtă cu o bună rezistență la iernare și o foarte bună umplere a boabelor, datorată unei rezistențe superioare la secetă și arșiță. Această descendență, devenită ulterior soiul Flamura 80, a stat la baza progreselor ulterioare în ameliorarea grâului la Fundulea. Într-adevăr, soiul Flamura 80 se regăsește, alături de soiul Lovrin 32, direct sau indirect, în genealogia mării majorității a soiurilor lansate în România în ultimele două decenii (fig. 2 și 3).

Soiul Flamura 80 nu a cunoscut el însuși o mare extindere în cultură. Pe baza sa au fost create însă noi soiuri cum sunt soiul multilinel Flamura 85, prin introgresia unor gene de rezistență la fâinare (Săulescu și colab., 1990), soiul Fundulea 4, prin introducerea unor gene de adaptabilitate și potențial productiv de la soiul Fundulea 29 (Săulescu și colab., 1988) și soiul Dropia, prin introducerea unor gene de rezistență la boli de la soiul Brazilian Colotana (Săulescu și colab., 1995). Fiecare din aceste soiuri s-a cultivat pe mai mult de 20% din suprafața cultivată cu grâu în România. Combinând însușiri valoroase ale soiurilor parentale Fundulea 29 și Lovrin 32, soiul Fundulea 4 a reprezentat un progres însemnat în privința potențialului de producție și stabilității recoltelor, iar soiul Dropia s-a impus prin calitatea superioară de panificație.

De un relativ succes s-a bucurat și soiul semipitic Fundulea 133, construit pornind de la o hibridare grâu de primăvară x grâu de toamnă efectuată la CIMMYT în Mexic în timpul unui stagiului de specializare efectuat de către amelioratori de la Fundulea.

Soiurile semipitice purtătoare ale genei *RhtB1b* s-au dovedit a prezenta o superioritate clară, producând în medie pe 176 culturi comparative efectuate în toată țara timp de 4 ani, cu peste 300 kg/ha mai mult decât soiurile cu talie normală. Sporurile de producție au fost mai mari în zona de sud și de vest, atingând

1370 kg/ha (Săulescu și colab., 1989). Datorită acestei superiorități, soiurile semipitice create la Fundulea s-au răspândit rapid, înlocuind practic total soiurile anterioare, începând din anul 1994/1995, și ocupând peste 50% din suprafața de grâu a țării. În acest fel, programul de ameliorare a grâului de la Fundulea s-a înscris printre primele din lume care au obținut realizări în crearea și introducerea rapidă în producție a unor soiuri de grâu de toamnă semipitice, cu rezistență superioară la iernare și secetă.

Cele 6 soiuri înregistrate în perioada 1984-1993 pot fi considerate ca reprezentative pentru această etapă.

Diversificarea bazei genetice a soiurilor semipitice de grâu de toamnă

Soiurile de grâu semipitice create anterior au constituit baza pe care s-a putut trece în continuare la diversificarea bazei genetice a grânelor semipitice adaptate condițiilor din România, prin introducerea de gene pentru precocitate, pentru rezistență la principalele boli și pentru productivitate.

Astfel, într-o primă etapă s-a putut ameliora adaptabilitatea pentru zone mai umede prin folosirea în hibridări a unei linii din combinația 9D, obținută prin hibridarea unei linii de ameliorare pitice din Franța (Mexique 50/B21) cu soiul rusesc Aurora și apoi cu soiul Montana, creat la Lovrin pentru zona colinară. Din combinarea acestei linii cu soiul Lovrin 32 și apoi cu o linie componentă a soiului Flamura 85 a rezultat soiul Ardeal 1, care a început să se extindă în Transilvania.

Pentru îmbunătățirea rezistenței la fuzarioza spicelor s-a utilizat linia de ameliorare NS732, cu ajutorul căreia s-a putut obține, după repetate hibridări pentru corectarea tipului agronomic și a rezistenței la iernare, linia 308 O. Din hibridarea acesteia cu soiul Dropia a rezultat soiurile Boema și Delabrad, care se extind rapid în cultură, dar și linia de ameliorare Bucur, folosită mult ca genitor.

Pentru ameliorarea rezistenței la boli foliare au fost introduse în hibridări soiuri ca Juwel (Germania), Amigo (SUA), Colonias (Brazilia). Ameliorarea tipului agronomic al acestor forme total neadaptate, în principal prin hibridări cu Flamura 80, a permis în final obținerea soiului Dor și a liniei Aflux, remarcabile prin rezistență la făinare și rugini, ca și prin potențialul de producție.

Preocuparea pentru ameliorarea precocității s-a reflectat în utilizarea în hibridări a soiurilor Beijing 8 (China), Rusalka (Bulgaria), Excelsior și F26-70 (România) și Portola (Mexic). Un program complex de recombinare, între aceste soiuri, cu participarea în final a soiului Dropia a condus la obținerea unui genitor deosebit de valoros pentru precocitate (AF93-2).

În sfârșit, în ultima perioadă au intrat în hibridări soiurile și liniile recent create (Ardeal 1, Delabrad, Bucur, Aflux, AF93-2), prin recombinarea cărora au fost create soiurile Faur, Glosa și Gruia.

Îndelungatul proces de creare de noi soiuri a fost substanțial scurtat în ultima perioadă, prin folosirea metodei biotehnologice moderne a homozogotării rapide prin sistemul *Zea* (Giura și Mihăilescu, 2000) soiurile Faur și Glosa fiind obținute prin această metodă.

Lucrările efectuate în această etapă s-au finalizat prin înregistrarea în perioada 1998-2006 a 8 soiuri, aflate în prezent în extindere.

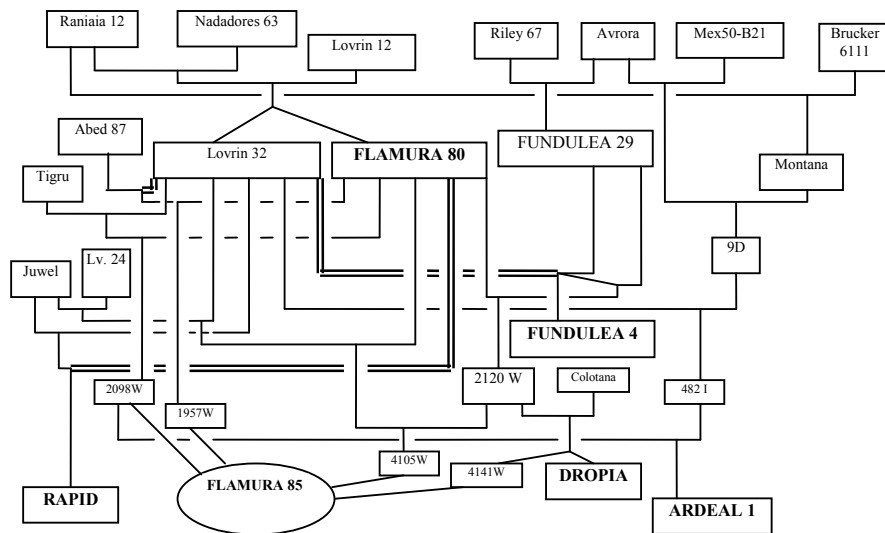


Fig. 2 – Genealogia primelor soiuri semipitice de grâu de toamnă create la Fundulea

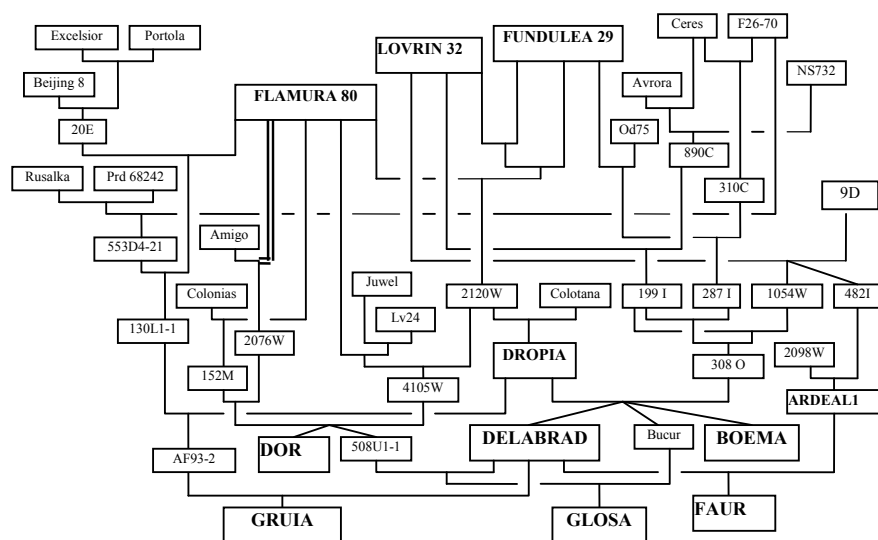


Fig. 3 – Genealogia principalelor soiuri de grâu semipitice recent înregistrate, create la Fundulea

Progresul genetic realizat prin programul de ameliorarea grâului de la Fundulea

Cumularea treptată a genelor favorabile exprimării unui potențial ridicat de producție, datorată utilizării în ameliorare a unei germoplasme diverse și selecției efectuate în condiții de mediu adesea contrastante, s-a reflectat în **creșterea continuă a potențialului de producție** a soiurilor create. Săulescu și colaboratorii (1998) au evaluat progresul genetic realizat pentru producția de boabe în perioada 1965-1995 la 50 kg/ha/an, pe baza comparării regresiiilor care descriu evoluția în timp a matorului Bezostaia 1 și a producțiilor soiurilor celor mai recent omologate. O altă estimare a fost efectuată în anul 1987, pe baza regresiei producțiilor medii multianuale obținute în perioada 1981-1986 în 17 localități la câteva din principalele soiuri create la Fundulea, față de anul omologării soiurilor respective (Săulescu și colab., 1987). Progresul genetic pentru capacitatea de producție realizat în România în această perioadă, determinat pe această cale, a fost evaluat la 1,1% pe an (cca 53 kg/ha/an), fiind similar cu cel realizat în țări cu mare tradiție în ameliorarea grâului. Mai recent, Săulescu și colaboratorii (2006), analizând producțiile medii obținute în 5 localități din sudul țării în perioada 2002-2006, au găsit că soiurile Glosa și Gruia au fost superioare soiurilor martor Flamura 85 și Fundulea 4 cu 6-10% în condiții de bună aprovizionare cu apă și cu 18-25% în condiții de stres hidric.

Îmbunătățirea potențialului de producție a fost însoțită de menținerea și în multe cazuri de **ameliorarea potențialului calității de panificație**, majoritatea soiurilor create la Fundulea fiind apreciate ca bune calitativ (Oproiu și colab., 1986; Săulescu și colab., 1995; Tîanu și colab., 1995). Hagiș și colaboratorii (1999) au constatat că, în perioada 1980-1995, prin introducerea și extinderea noilor soiuri, suprafața ocupată de grâne care posedă fracții gluteninice cu efect favorabil asupra calității a crescut cu 30-40%, ceea ce a condus la o îmbunătățire semnificativă a potențialului calitativ al grâului românesc.

Concomitent s-au realizat progrese în ameliorarea unor caractere esențiale pentru **stabilitatea recoltelor**, ca precocitatea, rezistența la cădere, la principalele boli și la condiții nefavorabile de mediu.

Astfel, toate soiurile create la Fundulea după 1970 sunt mai precoce decât soiul A15, considerat la vremea sa ca foarte timpuriu (Ionescu-Șișești, 1943). Unele din aceste soiuri, cum sunt Doina, Glosa și Gruia pot fi considerate ca foarte precoce, înspicând în medie cu 8-10 zile înaintea soiului A15. Important este faptul că progresul în direcția precocității a fost realizat fără o scădere semnificativă a rezistenței la ger. Având în vedere corelațiile stabilite între data înspicăturii și producție în diferite zone ale țării (Săulescu, 1986), ca și pe baza simulării matematice, cu ajutorul modelului CERES, a efectelor variației precocității asupra producției și stabilității recoltelor (Săulescu și Jinga, 1990), nivelul de precocitate atins în prezent prin lucrările de ameliorare pare să fie cel optim pentru condițiile țării noastre.

Ameliorarea rezistenței la cădere a fost realizată mai ales prin reducerea taliei plantelor, de la 115-130 cm, la soiurile vechi (A15, Odvoș 241), la 95-105 cm, la soiurile omologate în perioada 1970-1974 (Dacia, Iulia, Ceres) și până la

70-90 cm, cât este înălțimea soiurilor semipitice lansate după 1984 (Săulescu și colab., 1987).

Perfecționarea continuă a metodelor de testare a reacției la boli a materialului de ameliorare și preocuparea sistematică pentru ameliorarea rezistenței au permis realizarea de progrese în privința rezistenței la boli a soiurilor de grâu lansate de Institutul de la Fundulea (Ceapoiu și colab., 1977; Negulescu și colab., 1982; Ittu și colab., 1989). Chiar dacă protecția față de pierderile de recoltă produse de fâinare sau rugini a fost uneori de mai scurtă durată, se poate aprecia că nivelul de protecție genetică al culturii grâului a crescut semnificativ, comparativ cu situația existentă anterior lansării soiurilor de la Fundulea. Un efort de ameliorare considerabil a fost îndreptat către perfecționarea metodelor de testare în paralel cu ameliorarea rezistenței la fuzarioza spicelor (Ittu și colab., 1994; 1996; 1998). Ca rezultat, a fost identificată o nouă sursă de rezistență (F201R), iar comportarea soiurilor în condiții favorabile atacului acestui important patogen s-a îmbunătățit substanțial.

Preocupările pentru îmbunătățirea rezistenței la condiții nefavorabile de mediu s-au concretizat nu numai în asigurarea unui nivel corespunzător al rezistenței la iernare, dar și la ameliorarea comportării în condiții de stres hidric și termic (Balotă și Săulescu, 1994; Săulescu și colab., 1998; Mustățea și colab., 2003; Săulescu și colab., 2006). De asemenea, s-au făcut progrese în ameliorarea rezistenței la încolțirea în spic (Mustățea și colab., 2006) și s-au făcut primii pași în ameliorarea toleranței la toxicitatea produsă de ionii de aluminiu în solurile acide (Ittu și Săulescu, 1988).

În același timp a crescut diversitatea sortimentului de soiuri de grâu cultivat în țară, ceea ce reduce vulnerabilitatea genetică a culturii la factorii biotici și abiotici, contribuind astfel la stabilitatea recoltelor (Săulescu și colab., 1981).

Evoluția suprafețelor cultivate cu soiurile create la Fundulea

După ce începând din anii 1962-1963 aproape întreaga suprafață cultivată cu grâu în România ajunsese să fie ocupată de soiuri străine, din anul 1971 au început să fie introduse în producție primele soiuri create la Fundulea, iar ulterior și soiuri create la stațiunile de cercetări coordonate de institut (fig. 4). Aceste soiuri s-au impus treptat în preferințele cultivatorilor, ajungându-se ca soiurile românești să devină dominante începând cu anul 1976. Începând cu anul 1977, soiurile create la Fundulea au ajuns să fie cultivate pe mai mult de jumătate din suprafața de grâu din România, de atunci și până în prezent ponderea lor variind între 50,7 și 69,8%.

Datorită sporurilor de producție asigurate de soiurile noi față de cele precedente, ca și suprafețelor mari pe care au fost cultivate succesiv aceste soiuri, s-a estimat că sumele cheltuite în cadrul programului de ameliorare au condus la obținerea de beneficii de cca. 10 ori mai mari decât cheltuielile făcute (Săulescu și Ittu, 1994).

Pe de altă parte, după ce în perioada 1963-1983 România cultivase pe suprafețe foarte mari soiuri de grâu străine, datorită progreselor realizate de programul de ameliorare de la Fundulea, **unele soiuri românești de grâu, care au do-**

vedit o largă adaptabilitate ecologică, au fost introduse în agricultura altor țări. Astfel, de exemplu, soiul Fundulea 29, a fost înregistrat în anul 1991 în Canada unde se mai cultivă și în prezent. De asemenea, soiul Fatima 2, selectat la Institutul din Martonvasar dintr-o linie soră a soiului Fundulea 4, a fost înregistrat în Ungaria, iar soiurile Flamura 80, Flamura 85 și Fatima au fost admise în cultură în Turcia. Recent, soiul Glosa a fost înregistrat în Ungaria, sub numele de Khungloria. Linii de grâu create la Fundulea au fost înregistrate în Republica Kirghiză (Almira), Turcia (Harmankaya) și Bulgaria (Albena).

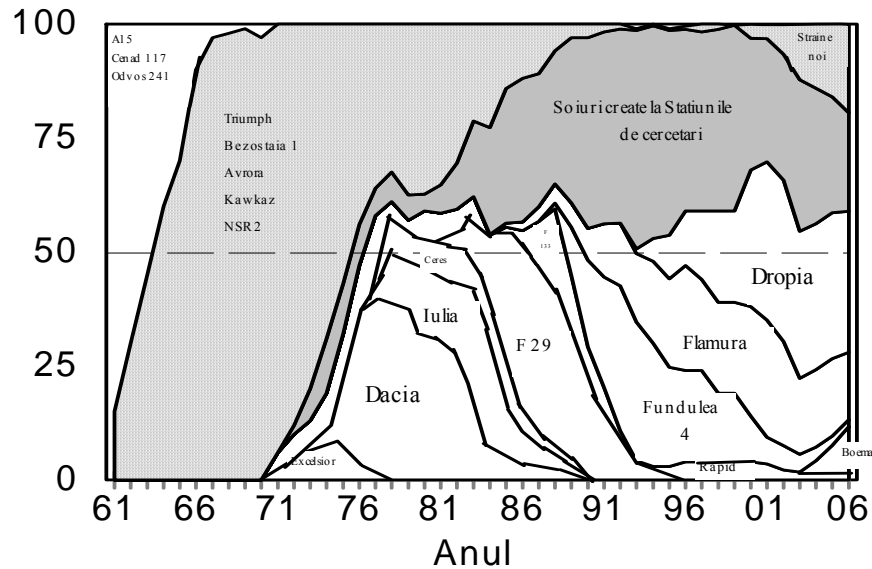


Fig. 4 – Evoluția ponderii diferitelor soiuri de grâu în România

Totodată, grâne create la Fundulea sunt folosite ca genitori în programe de ameliorare din alte țări, aducându-și astfel contribuția la progresul genetic realizat pe plan mondial.

Ameliorarea grâului durum

Grâul durum (*Triticum durum*) este o alternativă atractivă în cultura grâului, datorită valorii nutritive și faptului că se adresează unei piețe în care oferta este încă mai mică decât cererea crescândă, determinată de dezvoltarea industriei pastelor făinoase. Solurile bogate și verile relativ uscate, cu radiație solară intensă, fac din Câmpia Română o zonă favorabilă pentru producerea de grâu durum de calitate, dar distribuția precipitațiilor și temperaturile ridicate din primăvară sunt nefavorabile pentru grâul de primăvară. Pe de altă parte, soiurile de grâu durum de toamnă existente în anii '50 erau slab productive, înalte, sensibile la cădere și insuficient de rezistente la iernare.

De aceea, începând din anul 1967, s-a inițiat la Fundulea un program de ameliorare a grâului durum de toamnă. Principalul obiectiv asumat de la început

de dr. Zoe Țapu, care a condus acest program în perioada 1967-1989, a fost îmbunătățirea rezistenței la cădere și a capacității de producție a soiurilor locale de grâu durum de toamnă, folosind genele de reducere a taliei, deja disponibile în germoplasma de grâu durum de primăvară creată la CIMMYT în Mexic. Pentru aceasta au fost folosite plante pitice segregante din populații F2 de grâu durum de primăvară de la CIMMYT, care au supraviețuit unei ierni blânde, plante care au fost încrucișate cu diferite proveniențe românești de grâu durum de toamnă. Cele mai bune rezultate s-au obținut prin folosirea soiului Arnăut de Studina, selectat de dr. Z. Stănescu dintr-o populație locală din Oltenia, și a unei populații de grâu durum de toamnă din Transilvania. Selecția repetată pentru rezistență la iernare a segregantelor semipitice din aceste combinații hibride a condus la crearea primelor soiuri de grâu durum de toamnă semipitice Topaz (înregistrat în anul 1977) și Rodur (înregistrat în 1984). Acest tip original de grâu a constituit baza progreselor viitoare în ameliorarea grâului durum de toamnă la Fundulea, dar și în alte programe din lume (fig. 5).

Atât Topaz, cât și Rodur, au talie scurtă (75-80 cm) și sunt rezistente la cădere. În perioada 1974-1977, Topaz a fost comparat cu soiul bulgăresc de grâu durum de toamnă Apulicum 233, pe care l-a depășit cu 7-20% (Țapu, 1980). La rândul său, Rodur a depășit soiul Topaz în medie cu 15% în experiențele efectuate în perioada 1978-1982, remarcându-se și prin tăria și stabilitatea glutenului (Țapu și colab., 1984). Rezistența la iernare a ambelor soiuri a fost estimată a fi apropiată de cea a soiului italian de grâu comun Libellula, ceea ce permite cultivarea cu riscuri rezonabile doar în zonele cu ierni mai blânde.

De aceea, următorul obiectiv a fost îmbunătățirea rezistenței la iernare, prin încrucișarea unor linii de tipul soiurilor Topaz și Rodur cu soiurile ucrainiene de grâu durum de toamnă Miciurinka și mai ales Harkovskaia 1, ambele selectate prin încrucișări la care au participat soiurile de grâu comun Odeskaia 3 și respectiv Alabaskaia. Soiurile Pandur (înregistrat în 1996) și Condurum (înregistrat în 1999) provin din încrucișări care combină tipul de grâu semipitic de toamnă creat la Fundulea cu soiurile înalte, dar mai rezistente la iernare din Ucraina, create prin hibridări interspecifice (fig. 5).

Producția medie a soiurilor Pandur și Condurum în 35 experiențe efectuate în perioada 1996-2001 a reprezentat 111-116% față de producția soiului Rodur, având în același timp, datorită în principal progresului realizat pentru rezistența la iernare, mai bună stabilitate a recoltelor față de soiul Rodur. Comparativ cu soiul Flamura 85, grâu comun larg cultivat în prezent, soiurile Pandur și Condurum au produs 90-94% din producția acestuia și au avut o variație mai mare a recoltelor (tabelul 2).

Tabelul 2

Producțiile medii și abaterea standard ale producțiilor soiurilor Rodur, Pandur și Condurum, comparativ cu soiul de grâu comun Flamura 85, în experiențele efectuate în perioada 1996-2001

Soiul	Producția medie (kg/ha)	% din producția matorului de grâu comun	Producția maximă (kg/ha)	Producția minimă (kg/ha)	Abaterea standard a producțiilor
RODUR	4733	81	8127	0	1915
PANDUR	5274	90	8991	1500	1633
CONDURUM	5497	94	8451	1289	1709
<i>Flamura 85 (T. aestivum)</i>	5843	100	9502	2115	1487

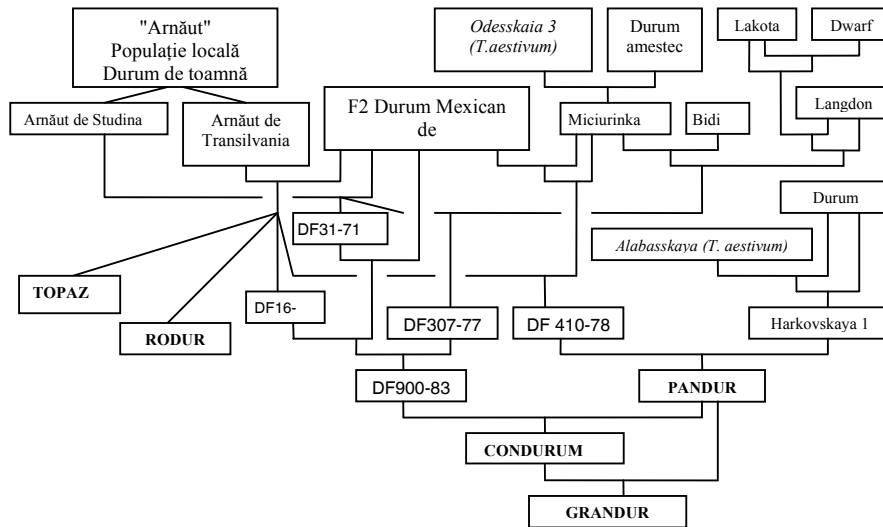


Fig. 5 – Genealogia soiurilor moderne de grâu durum de toamnă create la Fundulea

În 25, 28 și 31% din experiențe, pentru Rodur, Pandur și respectiv Condu-rum, producțiile au fost superioare matorului de grâu comun, ceea ce sugerează că potențialul de producție al acestor soiuri de grâu durum de toamnă poate fi considerat asemănător grâului comun. Pe de altă parte însă, în multe cazuri, diferențele de producție între grâul durum și grâul comun nu au putut să fie compensate de diferența de preț așteptată (de cca. 20%). Pentru soiul Rodur frecvența acestor cazuri a fost de 45%, în timp ce pentru soiurile Pandur și Condu-rum ea a fost de numai 20-23%. Aceasta înseamnă că riscul unei producții ne-profitabile la grâul durum față de grâul comun a fost redus la jumătate, datorită îmbunătățirii stabilității recoltelor la noile soiuri.

Analiza indicilor de calitate ai soiurilor de grâu durum create la Fundulea, comparativ cu unele soiuri străine, arată că soiurile românești sunt competitive pentru conținutul și tăria glutenului, dar sunt relativ mai slabe din punct de vedere al conținutului de pigmenți (tabelul 3).

Tabelul 3

Indicii de calitate ai unor soiuri de grâu durum de toamnă la Fundulea (2000)

Soiul	Conținutul de gluten umed (%)	Indicele de deformare a glutenului	Indicele de sedimentare (ml)	Sticlozitate (%)	Conținutul de pigmenți (ppm)
RODUR	31,8	10	29	76	4,54
PANDUR	36,8	19	32	69	4,99
CONDURUM	35,6	14	36	72	5,29
Neodur	32,6	31	34	60	5,35
Alyi Parus (Ucraina)	35,0	26	22	60	6,52
Leucurum 21 (Rusia)	38,4	30	23	62	6,91

Cantități mari de grâu durum din soiul Pandur au fost folosite pentru prima oară pentru producerea industrială a pastelor la firma PAMBAC Bacău, în anul 2000. Pastele produse au fost considerate a avea o comportare net superioară în timpul fabricației, au avut de cinci ori mai puține defecte, au avut o culoare mai strălucitoare și un volum mai mare după fierbere, decât pastele din grâu comun.

Cea mai recentă creație din programul de ameliorare a grâului durum de toamnă, soiul Grandur, a fost înregistrat în anul 2005 și a rezultat din încrucișarea soiurilor Pandur și Condu-rum, prin metoda biotehnologică a homozigotării rapide folosind sistemul *Zea*. Soiul Grandur a depășit producția soiurilor Pandur și Condu-rum, fiind intermediar ca rezistență la iernare față de părinți.

Se poate afirma că, datorită progreselor realizate în ameliorarea grâului durum de la Fundulea, producerea grâului durum în sudul României a devenit deja o posibilitate și o alternativă viabilă pentru fermieri, ceea ce deschide perspectiva producerii în țară a unei materii prime cu calitate competitivă pentru fabricarea pastelor făinoase.

Privire spre viitor

Rezultatele obținute în primele cinci decenii la Fundulea au creat o bază solidă pentru progrese viitoare în ameliorarea de soiuri de grâu adaptate condițiilor din România.

La **grâul comun**, soiurile create, care și-au confirmat pe mari suprafețe în producție performanțele și adaptabilitatea la condițiile diferitelor zone de cultură a grâului, pot constitui baza pe care se vor construi, prin recombinare și introducerea unor noi gene favorabile, soiurile viitorului. Programul de hibridări îndepărtate, desfășurat de mulți ani de către echipa de geneticiști de la Fundulea, ca și schimburile de material biologic cu importante echipe de genetică și ameliorare din întreaga lume, au furnizat numeroase surse de gene valoroase, care au fost deja introduse în programele de hibridări. Un loc important printre sursele de gene utilizate în ultima vreme îl ocupă materialele de introgresie de la specii de *Aegilops*, *Thinopyrum*, specii sălbatice de *Triticum*, ca și soiuri și linii de triticeale, obținute în programul de la Fundulea.

Materialele de ameliorare, deja obținute cu aceste surse, permit speranța unor progrese majore în îmbunătățirea rezistenței la septorioză și fuzarioză, ca și a toleranței la viroza piticirii galbene a orzului (BYDV). Este de așteptat ca introducerea în germoplasma adaptată de toamnă a unei gene pentru conținut ridicat de proteine în bob, de la specia *Triticum dicoccoides*, să permită îmbunătățirea potențialului genetic pentru această caracteristică determinantă a calității de panificație.

Există, de asemenea, premisele unor progrese pentru obiective de ameliorare devenite prioritare ca urmare a fenomenului încălzirii globale sau ca efect al preocupărilor crescânde pentru o alimentație sănătoasă și pentru o agricultură durabilă sau ecologică. Au fost introduse în programul de ameliorare gene cu efect favorabil asupra performanțelor în condiții de stres hidric și termic, ca și gene care sporesc competitivitatea grâului față de buruieni.

În sfârșit, diversificarea bazei genetice, pe un fond genetic adaptat, va permite și creșterea potențialului de producție al viitoarelor soiuri.

Pentru **grâul durum**, deși soiurile actuale combină deja o serie de însușiri care se găsesc rareori împreună în grâne din alte părți ale lumii, succesul viitor al culturii va depinde de progresul în reducerea riscurilor pierderilor de recoltă ce pot fi produse de condițiile de iernare și de boli, mai ales de fuzarioză. De aceea efortul principal de ameliorare este îndreptat în prezent spre ameliorarea rezistenței germoplasmei actuale de grâu durum de toamnă la ger și la principalele boli. Materiale de ameliorare deja create prin încrucișări interspecifice între cele mai bune linii de grâu durum de toamnă și cei mai buni genitori proprii de grâu comun, deschid perspectiva unor progrese importante în aceste direcții.

Competitivitatea grâului durum produs în țară cu grâul importat va depinde totodată de calitatea recoltelor și de nivelul producțiilor obținute. Materialul de ameliorare creat cu participarea liniilor noi de grâu de primăvară din Mexic, Italia, Canada și SUA, ca și cu participarea speciei *Triticum dicoccoides*, poate asigura pași importanți înainte și în aceste direcții, deschizând perspective noi pentru viitorul acestei culturi în țara noastră.

FIVE DECADES OF WHEAT BREEDING AT FUNDULEA - ROMANIA

Summary

The five decades history of Fundulea work on improving the genetic basis of wheat production in Romania can be divided in four periods:

► First period started in 1958, when it was realized that wheat breeding results in Romania lagged behind those obtained in other countries. The Fundulea Institute recommended the introduction of several foreign cultivars, which significantly overyielded the old local cultivars. At the same time breeding work began to increase adaptation to local conditions.

► Second period (1971-1979) included the release of 9 standard-height cultivars with better adaptation to Romanian conditions, from Dacia, Excelsior and Favorit, released in 1971, to Fundulea 29, which was grown on 40% of the wheat area in Romania and had outstanding results in the International Winter Wheat Performance Nursery in 1980 and 1981.

► Third period (1984-1993), included the release of the first 6 semidwarf winter wheat cultivars, well adapted to the conditions of Southern Romania. Flamura 85, Fundulea 4 and Dropia have been particularly successful, being grown each on more than 20% of the wheat area.

► Fourth period (1998-2006), is illustrated by the release of 8 new semidwarf cultivars, including Ardeal, Boema, Delabrad, Faur, Glosa and Gruia, now under multiplication, which brought further genetic progress and diversification.

Genetic progress for yield was earlier estimated at about 50 kg/ha/year or about 1%/year. This was accompanied by an improvement in bread-making quality and in yield stability, due to improved lodging resistance, earliness, disease and drought resistance. From 1977 on, wheat cultivars released from Fundulea have been grown on more than half of the wheat acreage in Romania. Several cultivars created at Fundulea were registered and are grown in countries like Canada, Hungary, Turkey, Kyrgyz Republic and Bulgaria.

In durum wheat, work started in 1967 resulted in the creation of semidwarf winter durum cultivars Topaz, Rodur, Pandur, Condurum and Grandur, which open the possibility of durum production in South Romania.

The introgression of new genes from wheat relatives and from international germplasm exchanges into the adapted semidwarf cultivars released so far, opens new prospects of progress in the near future.

Figures

Fig.1 – Genealogy of the first varieties released at Fundulea

Fig.2 – Genealogy of the first winter wheat semidwarf varieties released at Fundulea

Fig.3 – Genealogy of registered semidwarf wheat varieties released at Fundulea

Fig.4 – Share evolution of wheat varieties in Romania

Fig.5 – Genealogy of the modern winter durum wheat varieties released at Fundulea

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BALOTĂ MARIA, SĂULESCU, N.N., 1994 – *Membrane thermostability of some Romanian winter wheat genotypes*. Romanian Agricultural Research, 1: 37-40.
- CEAPOIU, N., SĂULESCU, N.N., NEGULESCU, FLOARE, IONESCU-COJOCARU, M., ITTU, GH., ȚAPU, C., 1977 – *Strategia actuală în lupta împotriva bolilor grâului*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 9 (1): 7-26.
- CEAPOIU N., SĂULESCU, N.N., EUSTATIU, N., ȚAPU, C., ITTU, GH., NEGULESCU, FLOARE, IONESCU-COJOCARU, M., 1982 – *Soiul de grâu de toamnă Fundulea 29*. Analele ICCPT, 50: 91-106.
- GIOSAN, N., SĂULESCU, N., ȘARPE, N., COCULESCU, GR., 1959 – *Valoarea noilor soiuri de grâu de toamnă în lumina rezultatelor experimentale din anii 1958-1959*. Probleme agricole, 10: 20-38.
- GIURA, A., MIHĂILESCU, ALEXANDRINA, 2000 – *Metode moderne de reducere a duratei programelor de ameliorare la grâu și orz*. În: „Metode de cercetare în cultura plantelor” Edit. Agris, București: 17-36.

- HAGIMA, IOANA, SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., 1999 – *Evolution of HMW glutenin subunits composition of wheat cultivars (Triticum aestivum L.) grown in Romania, from 1980 to 1995*. Romanian Agricultural Research, 11-12: 49-52.
- IONESCU-ȘIȘEȘTI, GH., 1943 – *Grâul A 15*. Revista „Pământul”: 238-239, republicat în „Culegere din lucrările științifice”, Edit. Academiei R.S.R., 1966: 198-204.
- ITTU, GH., SĂULESCU, N. N., 1988 – *Cercetări privind crearea de soiuri de grâu de toamnă tolerante la toxicitatea produsă de ionii de aluminiu*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 20 (3): 139-149.
- ITTU, MARIANA, SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., MOLDOVAN, MARIA, 1989 – *Elemente noi în strategia ameliorării grâului pentru rezistența la boli*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 21 (3):123-147.
- ITTU, MARIANA, SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., 1994 – *Criteria for estimation of Fusarium scab resistance in wheat*. Romanian Agricultural Research, 1/1994: 19-21.
- ITTU, MARIANA, SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., 1996 – *Strategy for improving Fusarium head blight resistance of wheat in Romania*. 5th International Wheat Conference, June 10-14, 1996, Ankara: 132.
- ITTU, MARIANA, SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., 1998 – *Breeding for resistance to Fusarium head blight in Romania*. In : „Wheat: Prospects for Global Improvement”. H. J. Braun et al., (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Netherlands: 87-92.
- MUSTĂȚEA, P., SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., PĂUNESCU, GABRIELA, STERE, I., TANISLAV, N., ZAMFIR, M.C., VOINEA, I., 2003 – *Diferențe genotipice în rezistența grâului la secetă, evidențiate în condițiile anului 2002*. Analele I.C.D.A. Fundulea, LXX: 7-16.
- MUSTĂȚEA P., SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., TICAN, CORNELIA, LOBONȚIU, IUSTINA, BUNTA, GH., 2006 – *Pre-harvest amylase activity and sprouting in Romanian wheat cultivars*. Romanian Agricultural Research, 23: 1-6.
- NEGULESCU, FLOARE, IONESCU-COJOCARU, M., SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., 1982 – *Ameliorarea rezistenței grâului la boli*. Analele ICCPT, 50: 107-116.
- OPROIU ELENA, CERNESCU, LIDIA, SĂULESCU, N.N., ITTU, GH., POPESCU, STELA 1986 – *Cercetări privind calitatea de panificație a noilor soiuri de grâu de toamnă*. Producția vegetală - Cereale și plante tehnice, 38 (6): 23-31.
- SĂULESCU, N., 1960 – *Grâne italiene în R.S.R.* În: „Probleme actuale de biologie și științe agricole”. Edit. Academiei R.S.R., București: 657-661.
- SĂULESCU, N., 1962 – *Producții record la grâu cu soiul Bezostaia 1*. Revista Gospodăriilor Agricole de Stat, nr. 12.
- SĂULESCU, N. N., ȚAPU, C., ITTU, GH., 1981 – *Diversitatea genetică a sortimentului de soiuri de grâu de toamnă cultivat în prezent în România*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 13 (2): 65-80.
- SĂULESCU, N. N., 1986 – *Relația între data înspicatului și producție în experiențele cu soiuri de grâu, efectuate în perioada 1975-1985*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 18 (2): 67-82.
- SĂULESCU, N.N., BUDE, AL., ȚAPU, ZOE, ITTU, GH., ALIONTE, GH., 1987 - *Rezultate obținute în ameliorarea cerealelor păioase la I.C.C.P.T. Fundulea*. Analele I.C.C.P.T., LV: 53-76.
- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., ȚAPU, C., NEGULESCU, FLOARE, 1988 – *Soiul de grâu comun de toamnă Fundulea 4 și unele particularități ale reacției sale la condițiile de mediu*. Analele I.C.C.P.T., 56: 57-72.
- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., MUSTĂȚEA, P., 1989 – *Utilizarea genelor pentru reducerea taliei plantelor în programele de ameliorarea grâului în România. 2 Comportarea genotipurilor semipitice purtătoare ale genei Rht1 comparativ cu genotipurile cu talie normală în culturile comparative de concurs*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 21 (1): 1-13.
- SĂULESCU, N. N., JINGA, EM., 1990 – *Estimarea unor parametri ai ideotipului de grâu pentru Câmpia Română utilizând un model de simulare a formării recoltei. I.Cerînțele de vernalizare și fotoperioadă*. Analele I.C.C.P.T., 58: 21-40.
- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., ȚAPU, C., NEGULESCU, FLOARE, IONESCU-COJOCARU, M., PARASCHIVOIU, R., 1990 – *Soiul multilinel de grâu de toamnă Flamura 85*. Analele I.C.C.P.T., 58: 9-19.

- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., 1994 – *Costs and returns of the wheat breeding program at the Research Institute for Cereals and Industrial Crops - Fundulea*. Romanian Agricultural Research, 1: 73-76.
- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., ITTU, MARIANA, MUSTĂȚEA, P., TIANU, MIHAELA, 1995 – *Droptia – un nou soi de grâu de toamnă cu calități superioare de panificație*. Analele I.C.C.P.T., LXII: 19-28
- SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., BALOTĂ, MARIA, ITTU, MARIANA, MUSTĂȚEA, P., 1998 – *Breeding wheat for lodging resistance, earliness and tolerance to abiotic stresses*. In: „Wheat: Prospects for Global Improvement”. H. J. Braun et al., (Eds.), Kluwer Academic Publishers, Netherlands: 181-188.
- SĂULESCU N. N., ITTU, GH., MUSTĂȚEA, P., PĂUNESCU, GABRIELA, STERE, IOANA, NISTOR, GH., RÎNCHIȚĂ, L., VOINEA, I., 2006 – *Comportarea unor soiuri de grâu de toamnă românești în condiții contrastante de aprovizionare cu apă*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 38 (1-2): 21-29.
- TIANU, MIHAELA, SĂULESCU, N. N., ITTU, GH., MUSTĂȚEA, P., 1995 – *Influența genotipului și a mediului asupra unor indici ai calității de panificație, la principalele soiuri de grâu cultivate în sudul țării*. Probleme de genetică teoretică și aplicată, 27 (2): 67-78.
- ȚAPU, ZOE, 1980 – *Topaz – soi intensiv de grâu durum de toamnă*. Analele I.C.C.P.T., 45: 31-41.
- ȚAPU, ZOE, OPROIU, ELENA, NEGULESCU, FLOARE, 1984 – *Soiul de grâu durum de toamnă Rodur*. Cercetarea în sprijinul producției: 10-16.

Prezentată Comitetului de redacție la 5 aprilie 2007