

PRODUCEREA DE SĂMÂNȚĂ

**CERCETĂRI PRIVIND PRODUCEREA DE SEMINȚE
LA CEREALELE PĂIOASE**

ION PĂCURAR, GRIGORE OPREA, DIANA SĂLĂGEAN

Numeroși oameni de știință, precum și fermieri, cultivatori de plante agricole din țări cu agricultură avansată au arătat, în repetate rânduri, pe parcursul ultimelor decenii, că sporirea producției agricole este determinată, în mare măsură, de calitatea semințelor utilizate la însămânțarea suprafețelor destinate producției pentru consum. Aceleași păreri sunt împărtășite și de cercetătorii și fermierii din țara noastră, care își desfășoară activitatea în acest domeniu. Aceasta pentru că sămânța de calitate posedă valoare genetică și biologică, puritate varietală și fizică, indici ridicați de germinație, M.M.B. și M.H, sănătate și vigoare, caracteristici care contribuie la sporirea producției agricole.

Obținerea unor semințe cu însușiri calitative superioare este condiționată de fundamentarea științifică a activității din domeniul semințelor, care constă, pe de o parte, în cunoașterea bazelor teoretice ale geneticii, ameliorării și producerii de semințe iar, pe de altă parte, în cunoașterea aprofundată și aplicarea în această activitate a unor metode moderne de selecție conservativă. Astfel de cunoștințe sunt necesare pentru menținerea permanentă a structurii genetice și valorii biologice la nivelul inițial al soiurilor de plante agricole. În acest sens, este necesară aplicarea de tehnologii specifice procesului de producere, prelucrare și păstrare a semințelor.

Pentru realizarea acestor obiective trebuie ca astfel de cunoștințe să fie aplicate la nivel optim pe întregul proces de producere a semințelor, care începe cu alegerea plantelor tipice în cadrul soiurilor și studiul acestora în câmpurile de selecție conservativă din care se obține sămânța amelioratorului și până la asigurarea necesarului de sămânță certificată (C1, C2), cu care se însămânțează culturile pentru consum (Pop și Păcurar, 1972; Păcurar și Popescu, 1988).

Acest proces durează, de regulă, 5-6 ani, timp în care se organizează următoarele loturi semincere: câmpurile de menținere (1-3 ani), câmpurile de prebază (1-2 ani), loturile pentru producerea de sămânță de bază (1 an) și cele pentru obținerea de sămânță certificată (C1, C2).

Astfel de măsuri sunt aplicate deoarece pe întregul parcurs al acestui proces, genotipurile respective sunt supuse permanent influenței unor factori obiectivi, biotici sau abiotici, cum ar fi: factorii genetici, biologici, ecologici și de cultură, sau a unor factori subiectivi, cum ar fi amestecurile mecanice în diferitele faze ale acestui proces etc., cauze care pot contribui la diminuarea valorii inițiale a

soiurilor, ducând, în cele din urmă, prin scăderea calității semințelor, la deprecierea mai mult sau mai puțin a capacității de producție a soiurilor.

Astfel de influențe pot fi, în bună măsură, preîntâmpinate sau chiar înlăturate în condițiile cunoașterii cauzelor care le generează și aplicării pe parcursul procesului de producere, prelucrare și comercializare a semințelor, a întregului complex de măsuri specifice acestor procese, făcând astfel din sămânță un real factor de creștere a producției agricole și de asigurare a calității acesteia.

În cazul nerespectării uneia sau mai multor cerințe din acest proces se diminuează, mai mult sau mai puțin, efectul benefic al influenței pozitive a semințelor ca factor important de producție.

Cunoștințele din acest domeniu sunt deosebit de utile atât specialiștilor din unitățile de cercetare-dezvoltare agricolă, care lucrează într-o astfel de activitate, cât și fermierilor care se ocupă nemijlocit de producerea, prelucrarea și comerțul cu semințe.

În scopul menționat, pe parcursul celor 50 de ani de activitate a Institutului nostru, au fost inițiate diferite cercetări în domeniul semințelor, menite să contribuie la perfecționarea permanentă a metodologiei și tehnologiei de producere a semințelor de calitate.

În acest sens, încă de la înființarea institutului, au fost stabilite câteva obiective care au fost în timp dezvoltate și aprofundate.

Principalele obiective din domeniul producerii semințelor se referă la studii privind :

- menținerea structurii genetice și biologice inițiale a soiurilor, pe baza unor studii care să permită îmbunătățirea continuă a metodologiei utilizate în acest domeniu;
- obținerea unor semințe cu indici ridicați de puritate varietală, valoare culturală și stare sanitară, prin perfecționarea unor secvențe tehnologice utilizate în procesul de producere a semințelor.

Pe lângă activitatea de cercetare menționată, un alt obiectiv al colectivului nostru a constat în asigurarea anuală a întregului necesar pe țară de sămânță din categoriile biologice superioare (sămânța amelioratorului și sămânța de prebază) din genotipurile de cereale, plante tehnice și furajere create de I.N.C.D.A. Fundulea.

Cercetările din domeniul semințelor, din perioada 1957-2007, au fost organizate în special pentru culturile de grâu, orz, porumb și floarea-soarelui, culturi care ocupă suprafețele cele mai mari din agricultura României (cca 70%), respectiv, 7 milioane hectare.

Tematica cercetărilor se referă la îmbunătățirea și perfecționarea continuă a metodelor și tehnologiilor de obținere a semințelor de calitate superioară, pe loturile semincere cultivate cu aceste culturi.

În continuare, prezentăm sinteza unor rezultate experimentale obținute în perioada 1957-2007, din cercetările efectuate la cultura grâului și orzului.

GRÂUL ȘI ORZUL DE TOAMNĂ

La aceste culturi studiile noastre au fost orientate pentru rezolvarea unor aspecte considerate necesare scopului de obținere a unor semințe de calitate atât sub aspectul valorii biologice, cât și al valorii culturale a acestora.

Pentru realizarea obiectivelor menționate, cercetările efectuate au fost organizate în două direcții:

1. *Stabilirea metodologiei celei mai adecvate de menținere a însușirilor și caracteristicilor morfologice inițiale ale soiurilor în procesul de producere a semințelor.* În cadrul acestei teme au fost experimentate cinci metode diferite de selecție conservativă. Implicat, la acest tip de cercetări au trebuit studiate și aspecte privind variabilitatea unor caractere și însușiri existente în cadrul soiurilor de grâu și orz de toamnă create la I.N.C.D.A. Fundulea, existente în cultură pe parcursul celor 50 de ani.

2. *Stabilirea unor secvențe tehnologice menite să contribuie la perfecționarea continuă a unor metode și procedee de lucru în loturile semincere de grâu și orz, în vederea obținerii unor producții de sămânță superioare atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ.*

Din numeroasele experiențe organizate în cele două direcții, prezentăm în continuare, succint, câteva rezultate obținute în această perioadă.

1. METODOLOGIA DE PRODUCERE A SEMINȚELOR

a. Studiul unor metode de selecție conservativă

În acest scop au fost inițiate, în mai multe cicluri experimentale, cinci metode de menținere a valorii biologice a numeroase soiuri de grâu și orz de toamnă, prin metoda selecției în masă negativă, metoda selecției în masă pozitivă, metoda selecției individuale simple (cu o singură alegere, respectiv, studiul descendențelor un singur an), metoda selecției individuale repetată 2 ani (studiul descendențelor 2 ani), metoda „pedigree” - utilizată în procesul de producere a semințelor, selecția individuală repetată 3 ani (studiul consecutiv al descendențelor 3 ani).

Din aceste studii a rezultat că, în funcție de constituția genetică a soiurilor, pentru menținerea valorii biologice a acestora, se recomandă utilizarea uneia dintre metodele de selecție conservativă enunțate.

Observațiile noastre, în urma efectuării acestor studii, au dus la concluzia că, cu cât un soi este mai uniform, respectiv, are o variabilitate genetică mai redusă în cadrul acestuia, mai ales în ce privește unele caractere morfologice, cu atât poate fi aplicată o metodă de selecție conservativă mai simplă (ex.: selecția individuală cu o singură alegere). În cazul soiurilor cu o variabilitate mai largă a unor caractere și însușiri, se recomandă aplicarea fie a metodei individuale repetate 2 ani, fie chiar a metodei „pedigree”, mai ales atunci când unele caractere ale unor soiuri noi nu au fost suficient sau complet homozigotate, existând încă o anumită proporție de segregare reziduală a acestora.

b. Studiul variabilității unor caractere și însușiri, în cadrul soiurilor de grâu și orz de toamnă

În a doua jumătate a secolului trecut (anii 1950-1970), numeroși cercetători au inițiat studii privind variabilitatea genetică în cadrul populațiilor autogame și alogame de plante. Ca urmare, din formularea care definește soiul la plantele autogame a rezultat că aceasta este „o populație formată dintr-un amestec de linii homozigote” (B r i g g s și colab., 1967). Cercetările efectuate în acest sens

au stabilit conceptul unanim acceptat, conform căruia soiul reprezintă o populație indiferent dacă acesta aparține unei specii de plante alogame sau autogame (C e a p o i u, 1976).

În acest context, se consideră că una dintre cele mai importante contribuții ale „Geneticii populațiilor” constă în descoperirea că toate populațiile conțin o însemnată cotă de variabilitate (L o r e n z e t t i, 1977).

Acest concept prezintă o importanță deosebită atât pentru activitatea de ameliorarea speciilor în general, inclusiv a plantelor autogame, cât și pentru cea de producere de sămânță, întrucât menținerea nealterată a valorii genetice, biologice și a capacității de producție a soiurilor este condiționată, în mare măsură, de cunoașterea structurii genetice și morfologice a acestora.

În acest scop, au fost efectuate cercetări privind variabilitatea unor caractere și însușiri existente în cadrul majorității soiurilor de cereale păioase (grâu și orz de toamnă) create la I.N.C.D.A. Fundulea de la înființarea acestuia și până în prezent.

Pe baza acestor cercetări a fost stabilită structura genetică a soiurilor respective. Studiul a cuprins o serie de caractere și însușiri ale soiurilor respective, dintre care în primul rând, au fost efectuate cercetări aprofundate asupra celor care au avut coeficienții de variabilitate cei mai semnificativi și constanți. Au fost luate în studiu 16 caractere și însușiri pentru fiecare descendență.

Soiurile au fost studiate în cicluri de câte trei ani consecutivi, la un număr suficient de mare de plante prelevate din cadrul populației (soiului) într-un sistem randomizat pentru evitarea, în cea mai mare măsură, a efectului driftului genetic. În acest sens, au fost prelevate din câmpul de alegere, analizate și semănate în câmpul de selecție conservativă minimum 1000 descendențe/soi.

Soiurile de grâu de toamnă studiate au fost: Bezostaia 1, Scorospelka 3, Excelsior, Dacia, Iulia, Ceres, Ileana, Fundulea 29, Flamura 80, Flamura 85, Fundulea 133, Fundulea 4, Dropia, Rapid, Pandur, Rodur, iar în ultimii ani au fost introduse pentru astfel de studii soiurile mai noi ca: Ardeal 1, Boema, Delabrad, Dor, Faur, Glosa, Gruia, Crina, Condurum și Grandur.

Soiurile de orz de toamnă studiate au fost: Intensiv, Miraj, Precoce, Productiv, Adi, Andrei, Compact, Dana, Mădălin, Orizont, Grivița, Victoria, Laura, Andra, Aura și Andreea, iar în ultimii ani, soiurile noi: Regal, Liliana și Univers.

Din rezultatele experimentale obținute s-a constatat, în marea majoritate a cazurilor, caracterul polimorf al soiurilor, cu foarte puține excepții în care variabilitatea unor caractere și însușiri în cadrul acestora a fost mai puțin semnificativă.

Polimorfismul remarcat a fost în cazul unor soiuri (soiul de grâu Bezostaia 1) foarte accentuat, iar în altele, nesemnificativ (soiul de grâu Ileana), cele mai multe soiuri însă încadrându-se în limita unor coeficienți de variabilitate mai mult sau mai puțin evidentă.

Pe baza acestor studii a fost posibilă stabilirea structurii morfologice a soiurilor, prin gruparea acestora într-un număr de biotipuri compuse din plante cu caractere și însușiri similare, biotipuri distincte între ele, prin valori semnificative ale coeficienților de variabilitate a mai multor caractere printre care cele mai vizibile în unele cazuri au fost: înălțimea plantelor (+10; -12 cm), data în-

spicatului (+ sau -5 zile), sau capacitatea de producție a biotipurilor (+ 6,5, -4,2 q/ha) (Păcurar și Pârjol, 1974; Milică și Păcurar, 1975).

Valori mai mult sau mai puțin accentuate apar uneori și în cazul altor caractere și însușiri.

Numărul biotipurilor în cadrul soiurilor de grâu de toamnă este, de asemenea, destul de variabil, astfel că există soiuri cu un grad accentuat de polimorfism (cazul soiului Bezostaia 1, 19 biotipuri), marea majoritate a soiurilor caracterizându-se ca având în cadrul acestora o variabilitate mai redusă (4-6 biotipuri), existând însă și soiuri uniforme din punct de vedere morfologic (ex.: soiul Ileana).

De remarcat este faptul că soiurile de grâu create la I.N.C.D.A. Fundulea în ultimii 8-10 ani au un grad ridicat de uniformitate, ceea ce face ca acestea să corespundă în totalitate și din punctul de vedere al condițiilor stabilite de UPOV.

În cazul soiurilor de orz de toamnă studiate sub aspectul structurii genetice a acestora, pot fi formulate concluzii asemănătoare cu cele obținute la soiurile de grâu de toamnă, cu observația că limitele coeficienților de variabilitate a unor caractere și însușiri sunt mai restrânse, iar numărul biotipurilor din cadrul soiurilor este mai redus (de regulă, 4 biotipuri).

În cazul soiurilor noi de orz de toamnă (orz cu 6 rânduri și orz cu 2 rânduri), ca și al soiurilor de grâu, se constată o tendință de restrângere a gradului de variabilitate a plantelor în cadrul acestora, respectiv, creșterea sensibilă a uniformității lor, astfel că soiurile create în ultimii 8-10 ani la institutul nostru corespund parametrilor stabiliți de UPOV, pentru aceste însușiri.

c. Influența asupra producției a semințelor din diferite categorii biologice la unele soiuri de grâu de toamnă

Procesul de înmulțire a semințelor, de la alegerea plantelor tipice soiului și studiul acestora în câmpurile de selecție conservativă până la asigurarea necesarului de semințe utilizate la însămânțarea culturilor pentru consum (C1, C2), în mod normal, durează 5-6 ani.

Se mai întâmplă și faptul că multe soiuri de grâu și orz de toamnă se mențin în cultură uneori peste 20 ani. În acest sens putem exemplifica în cazul grâului de toamnă cu soiurile: Albota (înregistrat în anul 1986), Aniversar (1986), Arieșan (1985), Flamura 85 (1989), Lovrin 34 (1981), Moldova 83 (1983), Șimnic 30 (1987), soiuri care sunt reînscrise în „Catalogul Oficial al soiurilor de plante de cultură din România”, ediția 2006. Cazuri similare există și în cadrul câtorva soiuri de orz de toamnă.

Se știe că soiurile de plante agricole, în general, sunt supuse permanent influenței factorilor genetici ai evoluției (mutații, migrația de gene, selecția naturală, driftul genetic), care sunt factori obiectivi, dar sunt supuse și influenței unor factori subiectivi (selecția artificială utilizată în procesul de producere a semințelor etc.) și tehnologici (condiții de cultură, tehnologii, amestecuri mecanice la recoltare sau condiționare, condiții de păstrare etc.). Acești factori sau numai unii dintre ei pot contribui atât la deprecierea valorii biologice și a capacității inițiale de producție a soiurilor, cât și la scăderea vitalității semințelor (Păcurar și colab., 1965; Păcurar, 1966, 1967, 1981).

Aceste influențe pot fi, în mare măsură, preîntâmpinate sau înlăturate prin aplicarea corectă a tuturor măsurilor metodologice și tehnologice specifice procesului de producere de sămânță. Cu toate acestea, anumite influențe negative asupra soiurilor și semințelor scapă de sub controlul producătorului de sămânță, mai ales când este vorba despre înmulțiri mai îndepărtate ale acesteia.

Pentru evitarea folosirii unor semințe depreciate din punctul de vedere al valorii biologice și culturale și, implicit, al capacității mai reduse de producție a acestora, se recomandă reinnoirea de către cultivatori cu sămânță din categoriile biologice care asigură producții ridicate și de calitate.

În acest scop, în diferite țări, dar și la institutul nostru, au fost efectuate experiențe privind influența asupra producției a diferitelor categorii biologice de semințe ca: sămânța de prebază, bază și C1-C5 (înmulțirea întâi până la sămânța de înmulțirea a cincea).

Din rezultatele obținute în aceste experiențe rezultă o ușoară scădere a producției de la categoriile biologice superioare (prebază, bază) către înmulțirile mai îndepărtate, dar că această descreștere a producției este nesemnificativă la semințele din C1 și C2 (înmulțirea întâi și a doua), față de sămânța de bază. Scăderea producției devine însă semnificativă în cazul în care la însămânțare sunt utilizate semințe din înmulțiri mai îndepărtate (înmulțirea a patra – înmulțirea a cincea).

Din experiențele organizate de noi la mai multe soiuri de grâu de toamnă rezultă că, față de sămânța de bază luată ca martor, utilizând semințe din înmulțirile a patra sau a cincea, se înregistrează scăderi de producție de 6-7%, respectiv, 300-400 kg/ha. Pentru înlăturarea acestui inconvenient și, mai mult decât atât, pentru mărirea siguranței prin folosirea unui material semincer de calitate superioară, se recomandă reinnoirea semințelor pentru însămânțarea loturilor destinate producției de consum la cultura grâului și orzului numai cu sămânță certificată 1 și 2 (C1 și C2). De altfel, în Legea semințelor nr. 266/2002 din România sunt prevederi în acest sens.

d. Elaborarea schemei de menținere și de producerea semințelor la soiurile de cereale păioase

În scopul menținerii structurii genetice și valorii biologice a soiurilor, au fost elaborate procedee îmbunătățite, care au fost permanent perfecționate, astfel ca sămânța din categoriile biologice superioare să reflecte cât mai fidel, printr-o menținere adecvată, caracterele și însușirile inițiale ale soiurilor, iar în anumite situații, printr-o selecție conservativă controlată, să fie eliminate din cadrul soiurilor unele plante care manifestă deficiențe morfofiziologice sau plante netipice, care pot avea influențe negative din punctul de vedere al purității varietale (Păcurar, 1982; Păcurar și Popescu, 1982.)

Procesul de producerea semințelor la soiurile de cereale păioase cuprinde trei etape consecutive.

1. Obținerea „seminței amelioratorului”

În acest scop se organizează următoarele câmpuri:

- de alegerea plantelor tipice soiului;
- de menținerea descendențelor tipice soiului, cu studiul individual al acestora 1, 2 sau 3 ani consecutiv (în funcție de diferite caracteristici ale soiului).

2. Producerea „seminței de bază”

► Organizarea de loturi semincere în vederea producerii seminței de prebază.

În funcție de unele necesități cantitative de semințe aceasta poate fi cultivată 1 sau 2 ani. Pentru însămânțarea acestor loturi se utilizează „sămânța amelioratorului”.

► Organizarea de loturi semincere în vederea producerii seminței de bază. Pentru însămânțarea acestor loturi se însămânțează „sămânță de prebază”.

3. Producerea „seminței certificate”

► Utilizând la însămânțare sămânța de bază sau uneori sămânță de prebază, se organizează loturi semincere pentru obținerea de „sămânță certificată 1” (C1). Această categorie biologică de sămânță se utilizează pentru însămânțarea a circa jumătate din suprafețele destinate producției pentru consum.

► Utilizând la însămânțare „sămânță certificată 1” (C1), se organizează loturi semincere pentru producerea de „sămânță certificată 2” (C2), care se folosește pentru însămânțarea a circa jumătate din suprafețele destinate producției pentru consum.

Astfel de sămânță, obținută în primul an prin utilizarea la însămânțare a semințelor din categoria biologică bază, este „sămânța certificată 1” (C1), iar prin însămânțarea acesteia se obține „sămânță certificată 2” (C2).

Categoriile biologice de semințe menționate, așa după cum rezultă din reprezentarea grafică a schemei (fig. 1), sunt produse astfel: pentru soiurile de cereale păioase autohtone (create la I.N.C.D.A. Fundulea și S.C.D.A. de profil), sămânța din categoriile biologice superioare ca: SA, PB și B este produsă în cadrul unităților de cercetare agricolă care le-au creat.

Semințele din categoria biologică certificată (C1, C2) se produc în sectorul de dezvoltare al institutului și al stațiunilor de cercetare agricolă de profil, precum și în fermele private autorizate care au preocupări în domeniul producerii de sămânță.

2. TEHNOLOGIA DE PRODUCERE A SEMINȚELOR

În cadrul acestei tematici au fost efectuate numeroase cercetări menite să contribuie la perfecționarea continuă a diferitelor secvențe din tehnologia producerii de sămânță de grâu și orz.

Dintre acestea, prezentăm succint unele rezultate experimentale obținute privind:

- a. influența fertilizării și irigației asupra capacității de producție a semințelor de grâu;
- b. influența diferitelor tipuri, doze și epoci de aplicare a erbicidelor asupra producției și calității semințelor unor soiuri de grâu;
- c. influența fazelor de recoltare asupra producției și calității semințelor de grâu;
- d. mărimea coeficientului de înmulțire a semințelor la soiurile noi de grâu;
- e. diferite studii privind sporirea producției și calității semințelor de grâu.

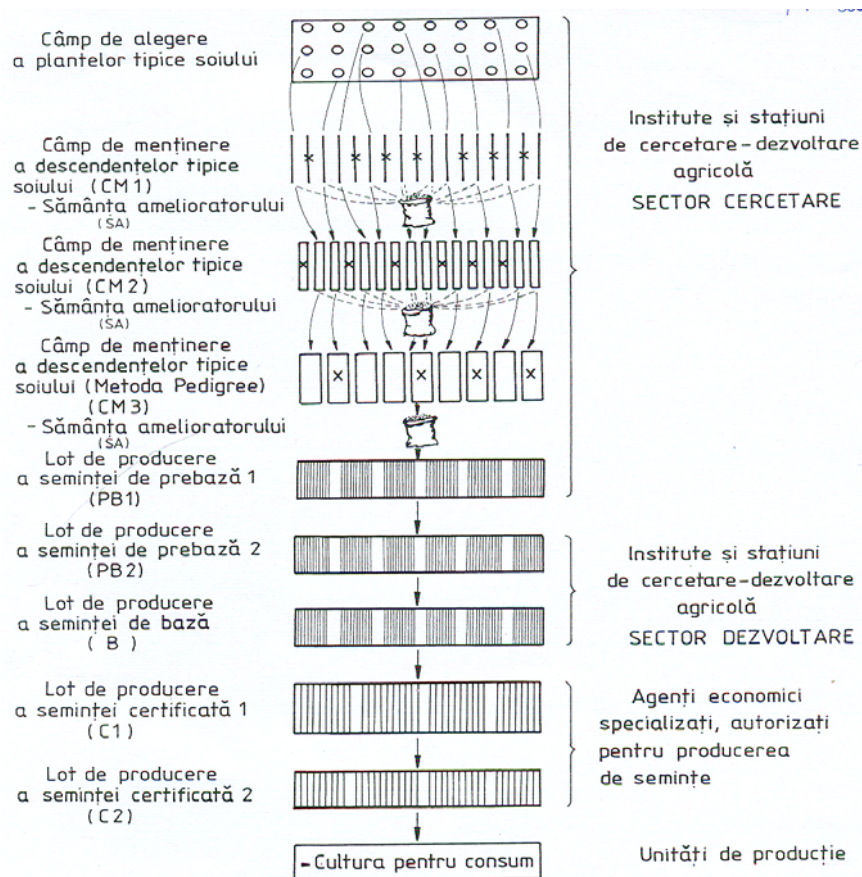


Fig. 1 – Schema de producere a semințelor la culturile de cereale păioase
(Păcurar, I., 2003)

a. Cercetări privind influența fertilizării și irigării asupra capacității de producție și calității semințelor de grâu

Fertilizarea și irigarea loturilor semincere de grâu asigură în anul aplicării acestor secvențe tehnologice condiții de creștere și dezvoltare normale a plantelor și de manifestare a întregului potențial productiv al soiurilor. Aceste măsuri contribuie, în același timp, la îmbunătățirea unor însușiri de calitate a semințelor.

În scopul evaluării efectelor favorabile ale aplicării acestor măsuri din cadrul complexului de secvențe tehnologice de cultivarea loturilor semincere de grâu, au fost organizate câteva cicluri de experiențe privind influența fertilizării diferențiate și a irigației asupra capacității de producție și calității semințelor, în primul an după aplicarea tratamentelor. Studiul asupra câtorva soiuri de grâu de toamnă existente în cultură pe suprafețe mari din țară în perioada respectivă (ex.: soiurile Iulia și Ceres) a fost efectuat cu sămânță provenită din parcele cultivate în anul precedent pe trei agrofonduri de azot și fosfor ($N_{60}P_{60}$, $N_{120}P_{60}$,

$N_{180}P_{60}$), în condiții de neirigare și irigare. Experiențele respective au fost amplasate, în anul de cultură, pe un agrofond de $N_{120}P_{60}$ (agrofond normal practicat la loturile semincere cultivate în zonă), în condiții de irigare.

Din acest studiu se constată că semințele obținute, care au fost cultivate în anul precedent pe agrofonduri superioare, atât în condiții de neirigare, cât și de irigare, asigură în primul an după administrarea îngrășămintelor sporuri semnificative de producție față de varianta fertilizată cu $N_{60}P_{60}$. Astfel, în cazul variantei fertilizate cu $N_{120}P_{60}$ sporurile de producție de sămânță, semnificative, au fost cuprinse între 4,9 și 5,5%, la neirigat, și între 5,5 și 6,1%, la irigat, iar în cazul agrofondului de $N_{180}P_{60}$, sporurile relative de producție au fost apropiate de cele obținute la varianta precedentă.

Din acest studiu rezultă că pentru loturile semincere cultivate atât la neirigat, cât și la irigat, în condițiile din sudul țării, pe solurile cernoziomice levigate, fertilizarea cu $N_{120}P_{60}$ influențează pozitiv, atât obținerea unor semințe cu capacitatea de a spori producția de grâu prin utilizarea acestora la însămânțare, cât și semințe cu indici calitativi superiori din punctul de vedere al valorii culturale (Păcurar și colab., 1982).

b. Studii privind influența diferitelor tipuri, doze și epoci de aplicare a erbicidelor, asupra producției și calității semințelor de grâu

Având în vedere că în unele cazuri aplicarea erbicidelor se face cu oarecare întârziere sau/și cu doze optime sau supraoptime, au fost organizate unele experiențe la loturi semincere cu soiuri de grâu de toamnă, în scopul stabilirii influenței acestor situații asupra producției și calității semințelor.

Variantele studiate au fost efectuate cu două tipuri de erbicide utilizate în producție în perioada experimentării (Dicotex 40 și Icedin Forte), aplicate în două doze, din care una recomandată și una mărită (Dicotex 40 2,0 l/ha - doză recomandată și 4,0 l/ha - doză mărită, Icedin Forte 1,75 l/ha - doză recomandată și 2,5 l/ha - doză mărită).

Erbicidele și dozele au fost aplicate în două faze de vegetație (optimă și întârziată cu 4 zile). Aplicarea tratamentelor menționate a fost făcută la două soiuri (Fundulea 29 și Ceres), care se cultivau în țară în perioada experimentării pe suprafețe mari.

Din cercetările respective rezultă că diferitele tipuri de erbicide, aplicate în doze și epoci diferite, au avut efecte semnificative atât asupra producției, cât și a calității semințelor (în special a germinației).

Ca urmare, din aceste studii rezultă că față de varianta martor în care erbicidele au fost aplicate în cantitățile recomandate și în faza optimă, în cazul aplicării erbicidelor în faza optimă de dezvoltare a plantelor, dar în doză mărită, producția și germinația semințelor scad semnificativ (producția cu 7,2-9,4 q/ha, respectiv, cu 9,9 -12,5%, iar germinația cu 7-10%).

Erbicidele aplicate în fază întârziată de vegetație (14 zile), dar în doze recomandate, determină scăderea sensibilă a producției de sămânță (6,4-12,3 q/ha), precum și a germinației acesteia (10-12%).

În cazul aplicării erbicidelor în fază întârziată de vegetație și cu doze mărite, influența asupra scăderii producției de sămânță este cea mai accentuată (12,0-19,0 q/ha, respectiv, cu 16,3-26,0%), precum și a germinației (13,7-25,4%).

În toate cazurile la care are loc modificarea unuia din cei doi factori, este influențată semnificativ scăderea producției și a germinației semințelor. Aceste influențe negative se accentuează foarte mult când parametrii respectivi sunt măriți (doză mărită, fază întârziată), ca urmare a efectului fitotoxic asupra plantelor de grâu sau orz. Din acest experiment și din altele similare rezultă că pentru evitarea fenomenelor semnalate, loturile semincere cu cereale păioase trebuie ericidate cu produsele, dozele și în fazele de vegetație recomandate.

c. Influența fazelor de recoltare, asupra producției și calității semințelor unor soiuri de grâu și orz de toamnă

În diferitele zone agricole din țara noastră grâul de toamnă se recoltează, în condițiile climatice normale dintr-o anumită zonă, în circa două săptămâni, iar orzul, în circa o săptămână, începând, de regulă, în faza de maturitate în pârgă.

Pentru stabilirea în cadrul acestor perioade a fazei optime de recoltare a loturilor semincere cultivate la câteva soiuri de grâu și orz de toamnă, au fost organizate la I.N.C.D.A. Fundulea experiențe în cadrul cărora variantele de recoltare au fost: la maturitate în pârgă, maturitate deplină (martor) și maturitate la răscoacere.

Fazele respective de recoltare au avut loc pe parcursul a 9-10 zile, iar umiditatea semințelor a variat, în medie, de la 18,8% la prima fază (la maturitatea în pârgă), la 15,6% la cea de-a doua fază (maturitate deplină – martor), până la 11,8% la cea de-a treia fază (maturitate la răscoacere).

Din analiza rezultatelor experimentale obținute se constată că atât grăbirea recoltatului, cât și întârzierea acestuia au contribuit la scăderea sensibilă a producției de semințe, față de recoltarea în faza de maturitate deplină (15,6% umiditate a boabelor).

Astfel, în cazul ambelor soiuri de grâu de toamnă experimentate (Doina, Iulia), prin recoltarea în faza timpurie, când umiditatea boabelor era maximă (18,8%), producția de semințe a scăzut în medie cu 4,9 q/ha față de faza normală de recoltare, când umiditatea semințelor era de 15,6%, și de 5,6 q/ha față de martor, la recoltarea în faza de maturitate la răscoacere, când umiditatea semințelor era de 11,8%.

Principalele cauze care determină scăderea producției în faza timpurie de maturitate (pârgă) sunt determinate de recoltarea incompletă, iar în faza de maturitate întârziată (răscoacere) se datorează, pe de o parte, frângerii și căderii pe sol a spicelor, precum și scuturării boabelor din spic, fie înainte de recoltare, fie în timpul efectuării acestei operațiuni.

Scăderea producției semințelor și calității acestora se mai datorează și transformărilor biochimice care au loc în semințe, mai ales atunci când în această perioadă apar precipitații.

Date similare au fost obținute și în cazul unor experiențe efectuate în acest sens cu soiuri de orz de toamnă.

Pe baza rezultatelor menționate care au fost obținute în aceste experiențe sau în alte studii efectuate în acest sens, atât la noi în țară, cât și în străinătate, au fost făcute recomandări în scopul evitării sau reducerii la minimum a pierderilor cantitative și calitative a semințelor, ca loturile semincere de grâu și orz să fie recoltate, pe cât posibil, în faza de maturitate deplină, respectiv la 1-3 zile după ce boabele au ajuns la umiditatea de 15%.

Această recomandare are o deosebită importanță și pentru faptul că prin recoltarea în termen scurt, la o umiditate mai scăzută a semințelor, se asigură, în mare măsură, valoarea culturală, vigoarea și germinația, prin evitarea degradării semințelor pe parcursul procesării și păstrării acestora.

***d. Mărirea coeficientului de înmulțire a semințelor
la soiurile noi de grâu și orz***

Utilizând la însămânțare, în faza de extindere în producție a unor soiuri noi de grâu, a unei norme obișnuite de 220-240 kg/ha, coeficientul de înmulțire a acestora este de cca 1:15-1:20. Având în vedere acest ritm de creștere a cantităților de semințe înmulțite, înseamnă că sunt necesari, de regulă, minimum 6 ani pentru extinderea unui nou soi de grâu sau orz în cultură pe 200.000-300.000 ha (după cum se întâmplă în cazul multor soiuri create la I.N.C.D.A. Fundulea), pornind de la cantități relativ mici de semințe (câteva tone), existente la omologarea și înregistrarea în „Catalogul Oficial” a acestor soiuri.

În vederea reducerii perioadei de generalizare în cultură a soiurilor noi, pentru ca agenții economici agricoli să beneficieze într-un termen cât mai scurt de avantajele economice oferite de capacitatea de producție și de calitate sporită oferită de astfel de soiuri, au fost efectuate experiențe privind mărirea coeficientului de înmulțire al semințelor din soiurile noi, în fazele inițiale de cultivare a acestora (Păcurar și Tianu, 1974; Păcurar și Gumanuic, 1980; Păcurar și Stan, 1981; Săulescu și colab., 1979).

În acest scop au fost luate în studiu câteva variante experimentate cu 5 soiuri de grâu de toamnă (Dacia, Iulia, Ceres, Fundulea 29 și Lovrin 32), soiuri care în perioada respectivă prezentau un mare interes pentru agricultura țării.

Variantele studiate au cuprins distanțe diferite între rânduri la însămânțare (12,5 cm – martor și 25,0 cm; număr de boabe germinabile semănate la m^2 (150, 300, 450 și 600), care corespundeau unor cantități diferite de sămânță, în kg/ha (60, 120, 180, 240).

Studiul a fost organizat trei ani consecutiv, în câteva cicuri, încheiat cu calculul producției obținute în fiecare an și a mediei acestora, ceea ce a dat posibilitatea stabilirii coeficientului mediu de înmulțire a semințelor pentru fiecare variantă.

Din analiza rezultatelor experimentale obținute s-a constatat că cele mai mari producții au fost obținute în cazul tuturor soiurilor, prin utilizarea la însămânțare a desimilor de 450 b.g./ m^2 și, respectiv, 600 b.g./ m^2 , semănate la distanța între rânduri de 12,5 cm. În aceste cazuri coeficientul mediu de înmulțire a semințelor a fost de 1:38 pentru 450 b.g./ m^2 și, respectiv, de 1:28, pentru 600 b.g./ m^2 . Aceste desimi și distanțe sunt de fapt cele recomandate pentru însămânțarea culturii grâului în această zonă din țara noastră.

Din punctul de vedere al coeficientului de înmulțire al semințelor însă, valorile cele mai mari se obțin în cazul ambelor distanțe între rânduri, la variantele însămânțate cu 150 b.g./ m^2 respectiv, cu 60 kg sămânță/ha. În acest caz, coeficientul de înmulțire al semințelor este mai mare de 1,7 ori față de variantele semănate cu 300 b.g./ m^2 , de 2,5 ori, față de cele cu 450 b.g./ m^2 , iar față de cele semănate cu 600 b.g./ m^2 , de cca 3,5 ori.

Coeficientul ridicat de înmulțire al semințelor la cantități mai reduse de semințe folosite la însămânțare, față de cantitățile mai mari, se explică în primul

rând prin capacitatea de compensare a unor elemente care determină producția soiurilor de grâu.

Astfel, pentru stabilirea influenței asupra nivelului de producție al diferitelor variante luate în studiu, au fost analizate în cadrul variantelor cu norme de semănat și distanțe între rânduri la soiurile experimentate unele elemente de productivitate, precum atacul de făinare, care are un anumit comportament în cadrul variantelor respective, care, în cele din urmă, are o influență asupra nivelului producției de semințe și a calității acesteia. Analizele se referă la : numărul de frați fertili/plantă, numărul de boabe în spic, masa a 1000 de boabe și procentul din suprafața foliară atacată de făinare.

Pe baza analizelor efectuate s-a constatat că numărul cel mai mare de frați fertili per plantă a fost obținut la varianta semănată cu 150 b.g./m², ale cărei valori medii pe cele două distanțe de semănat depășesc cu 0,53 ori pe cele semămate cu 300 b.g./m², cu 1,3 ori, pe cele semămate cu 450 b.g./m² și de 2,45 ori, pe cele semămate cu 600 b.g./m².

În cazul numărului mediu de boabe în spic, se constată, de asemenea, o creștere a acestuia începând cu desimile mai mari (600 b.g./m²) către cele mai reduse (150 b.g./m²). În ceea ce privește masa a 1000 de boabe însă, se constată că aceasta rămâne destul de constantă, constatare care rezultă din faptul că pentru acest parametru nu au putut fi stabilite diferențe statistice semnificative.

În ce privește atacul de făinare pe frunze, s-a constatat că a fost destul de mult influențat de desimea de semănat. Astfel, în cadrul tuturor soiurilor de grâu semămate la cele două distanțe între rânduri, față de variantele cu 150 b.g./m², cele cu 300 b.g./m² prezintă un atac de făinare mai mare cu cca 30%, varianta cu 450 b.g./m², cu 41%, iar cea cu 600 b.g./m², cu 65%.

Pe baza rezultatelor obținute a fost făcută recomandarea ca în scopul extinderii cât mai rapide în cultură a soiurilor noi de grâu, în primul an după înregistrarea acestora, însămânțarea loturilor semincere să se facă cu norme reduse de sâmbânță (60 kg/ha), iar începând cu cel de-al doilea an de înmulțire (1-2 ani), însămânțarea unor astfel de loturi semincere să se facă utilizând norme de sâmbânță mai mari (cca 120 kg/ha), urmând ca apoi, când suprafețele unor astfel de loturi semincere ajung la suprafețe mari, să fie utilizate pentru însămânțare cantități normale recomandate pentru zona de cultură respectivă (220-240 kg/ha).

O parte din rezultatele experimentale obținute în acest domeniu au fost publicate de I. Păcurar și I. Popescu (1982) în „*Cercetări privind îmbunătățirea metodicii și tehnologiei de producere a seminței de grâu*”, precum și de către I. Păcurar, Gh. Dragomir, Vasilchia Sarca, N. Chiriță, I. Popescu și V. Barbu (1987) în „*Contribuții ale cercetării în domeniul producerii semințelor de cereale și leguminoase pentru boabe*”.

În perioada la care ne referim, au mai fost efectuate și alte studii și cercetări din domeniul producerii semințelor la cerealele păioase, ale căror rezultate nu au fost însă prezentate în această scurtă sinteză.

e. Diferite studii privind sporirea producției și calității semințelor de grâu

În scopul aprofundării bazelor biologice ale producerii de semințe și studiului proceselor care favorizează sporirea calității materialului de semănat, în ultima perioadă au fost inițiate diferite studii și cercetări, dintre care menționăm următoarele:

► *influența tratării semințelor de cereale păioase cu microelemente (Zn, Mg, Cu) asupra creșterii producției și calității semințelor de cereale păioase, în special a sporirii viabilității și vigorii acestora;*

► *influența incrustației semințelor de cereale păioase cu substanțe fertilizante combinate cu insectofungicide asupra producției și calității semințelor, mai ales a sporirii stării sanitare, viabilității și vigorii acestora;*

► *influența tratării semințelor de cereale păioase, cu extract fiziologic activ obținut din semințe încolțite de grâu, asupra producției și calității semințelor;*

► *studiul ecologiei formării însușirilor de productivitate a semințelor de cereale păioase, în vederea unei judicioase zonări a producerii de sămânță la culturile respective, prin organizarea de experiențe în diferite zone ecologice distincte din țară, în vederea stabilirii factorilor care contribuie la obținerea unor semințe cu însușiri calitative superioare;*

► *îmbunătățirea metodelor de stabilirea viabilității și vigorii semințelor de cereale păioase;*

► *influența fertilizării faziale cu azot a loturilor semincere de cereale păioase asupra creșterii producției de semințe și indicilor calitativi ai acesteia;*

► *influența dimensiunii și greutateii semințelor de grâu utilizate la însămânțare asupra producției și calității acestora.*

În cazul tuturor experiențelor menționate, au fost obținute rezultate importante (publicate în diferite periodice), care au contribuit la îmbunătățirea sau la perfecționarea atât a metodologiei, cât și a tehnologiei de producere a semințelor la aceste culturi.

3. PRODUCEREA NECESARULUI DE SĂMÂNȚĂ DIN CATEGORIILE BIOLOGICE SUPERIOARE LA CEREALELE PĂIOASE

În cadrul Laboratorului și apoi al Secției de Producerea semințelor de cereale, leguminoase și plante tehnice, pe lângă activitatea de cercetare propriu-zisă, încă de la începutul activității acestui institut (1957) și până în prezent (2007), o preocupare de bază a fost aceea de a produce sămânță din categoriile biologice superioare la toate soiurile și formele parentale ale hibrizilor de cereale și plante tehnice, creații ale institutului nostru. Același colectiv a avut și sarcina de coordonare și asigurarea necesarului anual de semințe din categoriile biologice superioare la toate culturile agricole din profilul de activitate al institutului și stațiunilor experimentale din subordinea acestuia.

În acest scop, la I.N.C.D.A. Fundulea, an de an, pe parcursul întregii perioade de existență a institutului (1957-2007), pe terenurile proprii ale sectorului de cercetare din cadrul institutului, a fost produs întregul necesar de semințe din categoriile biologice superioare (sămânța amelioratorului, sămânță prebază și, în unele cazuri, și o parte din sămânța de bază), pentru toate soiurile și formele parentale ale hibrizilor de cereale păioase, porumb, sorg, floarea-soarelui, leguminoase și plante furajere.

Cantitățile de semințe produse an de an din fiecare soi și linie consangvinizată, în funcție de categoria biologică, au fost cuprinse între câteva sute de kilograme până la câteva zeci de tone, iar per total anual, de până la câteva sute de tone (Mirițescu și colab., 2000; Oprea și Sălăgean, 2001).

Pentru obținerea unor astfel de semințe nu a fost urmărit numai aspectul cantitativ, ci în primul rând cel calitativ, care trebuia să îndeplinească atât parametrii privind valoarea biologică (puritate varietală), cât și pe cei de valoare culturală (puritate fizică, germinare etc.) (Sălăgean și colab., 2000).

Concluzii

Din cercetările efectuate în scopul îmbunătățirii metodologiilor și tehnologiilor de producere a semințelor la cerealele păioase, pot fi formulate următoarele concluzii:

► Soiurile de grâu de toamnă luate în studiu în diferite cicluri s-au dovedit a fi cu un grad de polimorfism mai mult sau mai puțin accentuat, acestea având în interiorul lor un număr mai mic sau mai mare de biotipuri distincte din punctul de vedere al unor caractere și însușiri. Stabilirea într-un stadiu incipient a structurii morfologice a soiurilor, respectiv a biotipurilor componente din cadrul acestora, este necesară întrucât cunoașterea acestora permite ca în activitatea de selecție conservativă aplicată să se mențină nealterată, pe tot parcursul existenței unui soi, în procesul de producere de sămânță și în cultură, structura inițială, implicit valoarea productivă și calitativă a acesteia.

► Cunoașterea structurii genetice a soiurilor este necesară și pentru stabilirea metodei de selecție conservativă care urmează să fie aplicată, în scopul menținerii acesteia la parametrii superiori.

► Capacitatea de producție a semințelor din diferitele categorii biologice la soiurile de grâu, deși are un grad corespunzător de stabilitate, care este, de altfel, caracteristică speciilor autogame, totuși pe parcursul mai multor ani de înmulțire, se constată o ușoară tendință de scădere a acesteia, dar care până la nivelul semințelor de înmulțirea a doua (certificată 2 – C2) nu se diferențiază semnificativ de sămânța martor (prebază sau bază). Diferențele nesemnificative, pe parcursul celor 4-5 ani de înmulțire din anii precedenți ai procesului de producere a semințelor (PB1 și/sau PB2, B, C1 și C2), se cumulează, astfel că aceste diferențe de producție încep să devină ușor semnificative la semințele din înmulțirea a treia și semnificative la cele din înmulțirea a patra și a cincea.

Ca urmare, recomandarea noastră a fost ca pentru însămânțarea culturii grâului pentru consum să fie utilizată numai sămânță din prima generație de înmulțire a seminței de bază, respectiv, sămânță certificată 1 (C1), sau cel mult sămânță certificată 2 (C2).

De altfel, legislația din domeniul semințelor care acționează în prezent atât în țara noastră, dar și în țările U.E. are prevederi în acest sens.

► Fertilizarea optimă a loturilor semincere de grâu cu $N_{120}P_{60}$ a scos în evidență influența pozitivă a aplicării a acestei secvențe tehnologice, atât asupra creșterii producției și calității semințelor în anul de cultivare a acestor loturi, cât și asupra creșterii potențialului productiv al semințelor cultivate în astfel de condiții. Ca urmare, au fost făcute recomandări privind necesitatea și importanța fertilizării optime a întregii suprafețe cu loturi semincere de grâu, cultivate atât în condiții de neirigare, cât și de irigare, loturi care ocupau în perioada respectivă, în zona de sud-est și sud-vestul țării la care se referea recomandarea, o suprafață de peste 70 mii ha.

► Prin utilizarea la însămânțarea loturilor semincere de grâu și orz, în faza inițială de multiplicare a noilor soiuri, recent omologate și înregistrate (primii doi ani), a unor cantități reduse de sămânță (60 kg/ha), respectiv, 150 b.g./m², coeficientul de multiplicare a acestora, crește sensibil, de la cca 1:20 la cca 1:80, respectiv, de cca 3-5 ori față de folosirea unei cantități obișnuite de cca 240-250 kg sămânță/ha (500-600 b.g./m²).

Aplicarea procedurii menționat permite generalizarea mai rapidă în producție a noilor soiuri de grâu și orz, cu cel puțin doi ani, ceea ce contribuie la obținerea unor importante avantaje economice care rezultă din cultivarea acestora.

► În ce privește recoltarea loturilor semincere de grâu și orz, a rezultat că această operațiune trebuie efectuată, pe cât posibil, în faza de maturitate deplină, care începe imediat după ce semințele au ajuns la umiditatea de 15% (care, de regulă, durează numai câteva zile). Recoltarea în faza optimă determină evitarea unor importante pierderi de producție și asigurarea de indici calitativi superiori ai semințelor, față de efectuarea acestei operațiuni mai timpuriu (în faza de maturitate în pârgă, când semințele au peste 20% umiditate), sau recoltarea cu întârziere (în faza de maturitate la răscoacere, când semințele au cca 10% umiditate).

► Producerea pe parcursul celor 50 ani de existență a institutului a întregului necesar de sămânță pe specii, soiuri și categorii biologice superioare (sămânța amelioratorului, sămânță de prebază și bază), cu indici calitativi ridicați, din care după reînmulțirea acestora s-a asigurat însămânțarea unor suprafețe de cca 4 milioane hectare anual cu cereale păioase.

RESEARCH ON PRODUCING SEED IN SMALL GRAINS

Summary

During 50 years (1957-2007), as part of NARDI Fundulea, studies and research on producing high quality seed, in small grains were performed.

These investigations had as aim to improve the methodology and technology used in winter wheat and barley seed multiplication.

Research regarding the variability of some traits in winter wheat and barley varieties during different periods, allowed their morphological and physiological characterization useful to maintain initial biological value of varieties during seed multiplication. Based on these studies, the seed multiplication schedule in small grains was established.

Study regarding the influence of different seed biological categories on yielding capacity emphasized the fact that, during their multiplication, there is a slightly descendant tendency of this ability, but the yield diminutions became significant starting with the fourth multiplication of basic seed.

The wheat crop fertilization under dryland and irrigation, with different nitrogen and phosphorus fertilizers demonstrated that, under both conditions, the application of some optimum rates favourably influenced the obtainment of seeds which lead to the yield increasing in the first year vs. fertilization with reduced rates.

Harvesting of wheat and barley seed trials in three different stages (wax ripeness, full maturity and overmaturation) emphasized the fact that, the harvesting in optimum time (about 15% seed moisture) ensures the highest seed yields with superior quality indices.

Study regarding the increasing of seed multiplication coefficient of new wheat and barley varieties to rapidly extend them into production emphasized the fact that, by using some reduced seed rates at sowing (about 25% of optimum seed rate), in the first two years after their registration, the seed multiplication coefficient increases from 1:20 to 1:80, four times respectively.

Thus, the time for their extension into production could be reduced with two years minimum, with favourable economical effects.

Figure

Fig. 1 – Schedule of seed multiplication in small grains (Păcurar, I., 2003)

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BRIGGS, F.N., KNOWLES, P.F., 1967 – *Introduction to plant breeding*. Reinhold Publ. Crop., New York.
- CEAPOIU, N., 1976 – *Genetica și evoluția populațiilor genetice*. Edit. Acad. R.S.R., București.
- LORENZETTI, F., PORCEDDU, E., 1977 – *Aspetti genetici dell'ativita sementiera*. Rivista di Agronomia, XI, 1-2.
- MILICĂ, C., PĂCURAR, I., 1975 – *Particularități fiziologice ale biotipurilor extrase din soiul Bezostai 1, cultivate în regimuri variate de umiditate în sol*. An. I.C.C.P.T., XL, seria L.
- MIRIȚESCU, M., OPREA, GR., SĂLĂGEAN, DIANA, 2000 – *Sămânța de grâu și orz, între asigurare și necesar*. INFO AMSEM, 2.
- OPREA, GR., SĂLĂGEAN, DIANA, 2001 – *Importanța calității seminței pentru sporirea producției la cerealele păioase*. Fermierul, 107.
- PĂCURAR, I., MANOLIU, M., SARCA, VASILICHIA, 1965 – *Studiul menținerii valorii biologice și capacității de producție a seminței de grâu*. An. I.C.C.P.T., 33, seria C.
- PĂCURAR, I., 1966 – *Tehnica producerii de sămânță la plantele autogame, cu privire specială la grâu și orz*. FAO.
- PĂCURAR, I., 1967 – *Cercetări privind stabilirea termenelor de reinnoire a semințelor la soiurile noi de cereale păioase*. Probleme agricole, 9.
- PĂCURAR, I., PĂRJOL, LIANA, 1974 – *Indici morfologici la diferite biotipuri provenite din soiul Bezostai 1*. An. I.C.C.P.T., XLI, seria C.
- PĂCURAR, I., TIANU, A., 1974 – *Înmulțirea rapidă a semințelor la soiurile noi de cereale păioase*. Probleme Agricole, 9.
- PĂCURAR, I., GUMANIUC, N., 1980 – *Măsuri organizatorice și tehnologice pentru extinderea rapidă în producție a soiurilor noi de cereale păioase*. Producția vegetală – Cereale și plante tehnice, 8.
- PĂCURAR, I., STAN, I., 1881 – *Zonarea și structura optimă a soiurilor și reinmulțirea anuală a semințelor, condiții pentru sporirea producției de grâu în unitățile agricole*. Producția vegetală – Cereale și plante tehnice, 1.
- PĂCURAR, I., POPESCU, I., 1982 – *Cercetări privind îmbunătățirea metodicii și tehnologiei de producere a semințelor de grâu*. An. I.C.C.P.T., L.
- PĂCURAR, I., 1982 – *Unele cercetări specifice ale producerii de semințe la cerealele păioase*. Producția vegetală – Cereale și plante tehnice, 1.
- PĂCURAR, I., DRAGOMIR, GH., VASILCHIA SARCA, CHIRIȚĂ, N., POPESCU, I., BARBU, V., 1987 – *Contribuții ale cercetării în domeniul producerii semințelor de cereale și leguminoase pentru boabe*. An. I.C.C.P.T., LV.
- PĂCURAR, I. și POPESCU, I., 1988 – *Producerea de sămânță la cerealele păioase – metodologii și tehnologii. Producerea semințelor de cereale, leguminoase, plante tehnice și furajere*. Redacția de Propagandă Tehnică Agricolă, București.
- POP, O., PĂCURAR, I., 1972 – *Unele aspecte ale controlului calității semințelor și materialului săditor*. Probleme agricole, 2.
- SĂULESCU, N. N., POPA, STELA, PĂCURAR, I., 1979 – *Noi soiuri românești de grâu comun de toamnă și extinderea lor în producție*. Producția vegetală – Cereale și plante tehnice, 8.
- SĂLĂGEAN, DIANA, MIRIȚESCU, M., OPREA, GR., 2000 – *Rolul soiurilor valoroase și semințelor de calitate superioară în obținerea de producții ridicate la cerealele de toamnă*. INFO AMSEM, 2.

Prezentată Comitetului de redacție la 3 mai 2007