

AGROTEHNICA CULTURILOR

CERCETĂRI AGROTEHNICE LA CULTURILE DE CÂMP

GHEORGHE SIN

Tematica de cercetare a Institutului de Cercetări pentru Cultura Porumbului, destinată inițial creșterii productivității acestei plante, a fost dezvoltată ulterior prin abordarea tehnologiilor de cultivare a principalelor culturi de câmp în condiții naturale, precum și în cultură irigată, cercetările având caracter multidisiplinar, în experiențe staționare polifactoriale, de lungă durată. Rezultatele cercetărilor respective contribuie la fundamentarea principiilor specifice agriculturii durabile.

CERCETĂRI PRIVIND ROTAȚIA CULTURILOR

Avantajele cunoscute ale alternanței culturilor au determinat abordarea acestor aspecte în contextul introducerii unor soiuri și hibrizi cu particularități biologice superioare și al unor variante tehnologice noi, referitoare la fertilizare și combaterea chimică a bolilor, buruienilor și dăunătorilor.

De la începutul activității institutului s-au organizat experiențe cu asolamente la Fundulea și în alte șase stațiuni, care au cuprins monoculturi și rotații de 2-8 ani, exprimând ponderi diferite ale grâului și porumbului, alternanțe a mai multor culturi, prezența plantelor leguminoase anuale și perene, precum și a culturilor succesive (duble). Toate aceste variante au fost complexate cu aplicarea unor doze diferențiate de îngrășăminte.

Caracterul staționar multianual al experiențelor de câmp a permis obținerea unor rezultate certe privind evoluția fertilității solului, corelarea nivelului producției cu variația condițiilor climatice, evoluția potențialului de infestare cu buruieni a culturilor, interacțiunea factorilor determinanți în formarea recoltei, și alte aspecte care contribuie la stabilirea unor legități în desfășurarea proceselor specifice interacțiunii dintre plante și condițiile de cultură (Pintilie și Sin, 1974; Hera și Sin, 1980; Sin, 1987).

Rezultatele cercetărilor întreprinse au pus în evidență următoarele:

- ▶ influența plantelor premergătoare asupra producțiilor de grâu, porumb, floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, soia, mazăre, cartof, secară, in;
- ▶ intervalul minim de timp, după care o cultură poate reveni pe același loc (floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, grâu, porumb, mazăre, in, cartof);
- ▶ optimizarea ponderii fiecărei specii în structura culturilor;

- influența și rolul solei amelioratoare cu leguminoase și graminee perene, în asolament;
- variația regimului hidric al solului în funcție de succesiunea culturilor;
- modificări în regimul elementelor nutritive din sol sub influența alternanței culturilor;
- efectul succesiunii culturilor asupra însușirilor fizice și biologice ale solului;
- dependența activității enzimactice din sol de particularitățile culturii existente și ale celei precedente;
- influența plantei premergătoare asupra indicilor de calitate a recoltelor;
- contribuția alternanței culturilor la reducerea potențialului de atac al bolilor și dăunătorilor;
- influența rotației culturilor asupra evoluției gradului de infestare cu buruieni;
- diferențierea compoziției floristice a buruienilor în funcție de rotația și fertilizarea culturilor;
- posibilități de obținere a două recolte pe an în cadrul succesiunilor de culturi irigate;
- bilanțuri economice și energetice în funcție de asolamentul aplicat;
- scheme de asolamente diferențiate în funcție de condițiile naturale și cerințele economico-sociale, aplicabile în exploatațiile agricole.

Extinderea și intensificarea chimizării în agricultură și crearea unor soiuri rezistente genetic la atacul agenților patogeni au generat ideea reducerii rolului alternanței culturilor în combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor și respectiv în asigurarea unor producții sporite. Cu trecerea anilor, teoria s-a dovedit neîntemeiată, rotația culturilor rămânând actuală, deoarece aceasta permite o utilizare mai bună a potențialului de fertilitate a solului, iar rezistența genetică la patogeni indusă în soiurile noi s-a dovedit temporară datorită apariției a noi rase agresive al căror atac poate fi controlat prin alternanța culturilor.

Abordarea sub multiple aspecte a problemei asolamentelor s-a făcut prin implicarea cercetătorilor din domenii diferite, investigațiile având un caracter multidisciplinar.

Finanțarea insuficientă, descrescândă mai ales în ultimele două decenii, a determinat restrângerea cercetărilor, concretizată prin renunțarea la unele experiențe de câmp, reducerea variantelor experimentale, reducerea analizelor și determinărilor de laborator. Cu toate acestea cercetările continuă în cadrul experiențelor staționare, obiectivele investigațiilor vizând aprofundarea cunoștințelor privind evoluția fertilității solului, relațiile dintre alternanța culturilor, pe de o parte, și aplicarea pesticidelor, flora de buruieni, activitatea biologică din sol și dinamica regimului hidric, pe de altă parte.

O atenție deosebită se acordă creșterii rolului asolamentelor în menținerea potențialului productiv al solului, în contextul dezvoltării durabile, rotația culturilor fiind o componentă de bază a unui sistem agricol prietenos mediului și o verigă tehnologică importantă în agricultura ecologică.

De asemenea, este actuală diferențierea asolamentelor în condițiile noii structuri agrare și a cerințelor economice ale pieței.

LUCRĂRILE SOLULUI

Crearea și introducerea în cultură a primilor hibrizi de porumb a determinat și inițierea unor experiențe privind reacția acestora la diferite variante de lucrare a solului, astfel că primele cercetări în această privință au abordat cunoașterea efectului adâncimii arăturii asupra producției. Ulterior aceste investigații s-au extins și asupra celorlalte culturi de câmp.

Cercetările privind elaborarea unui sistem optim de lucrare a solului, specific fiecărei culturi au avut ca obiective să se stabilească următoarele:

- epoca și adâncimea optimă de mobilizare a solului;
- posibilitatea înlocuirii arăturii cu lucrări superficiale cu grape cu discuri, cu lucrări fără întoarcerea brazdei (cizel) sau lucrări cu freza;
- posibilitatea semănatului direct în teren nelucrat;
- efectul alternanței diferitelor metode de lucrare de bază a solului;
- influența afânării profunde (60-80 cm) pe solurile grele, cu exces temporar de umiditate;
- metode diferențiate de pregătire a patului germinativ;
- metode de combatere a buruienilor în perioada de vegetație a culturilor de cereale păioase și prășitoare;
- relațiile din lucrarea solului și eficiența îngrășămintelor aplicate;
- efectul lucrărilor solului asupra regimurilor hidric și al elementelor nutritive din sol;
- influența lucrărilor solului asupra activității biologice;
- efectul metodelor de lucrare a solului asupra însușirilor fizice ale acestuia;
- contribuția metodelor de lucrare a solului la combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor;
- relațiile dintre metoda de lucrare a solului și eficacitatea erbicidelor.

Pe lângă aceste teme au fost abordate și alte probleme cu implicații directe în tehnologia culturilor, cum sunt mulcirea solului, arderea miriștii, compactarea solului. În experiențe cu diferite grade de compactare a solului s-a determinat reacția plantelor de grâu, porumb, floarea-soarelui, sfeclă de zahăr și soia, urmărindu-se dezvoltarea sistemului radicular, cu stabilirea nivelului de producție și a consecințelor asupra stării fizico-mecanice a solului (S i n și colab., 1988).

Cercetările efectuate în diferite variante de lucrare a solului au cuprins o varietate largă de analize și determinări privind regimul hidric, rezerva de elemente nutritive, starea fizică sub aspectele porozității și permeabilității solului și a stabilității hidrice a structurii solului (H u l p o i și colab., 1971).

S-au efectuat determinări privind consumul de energie, rezistența la arat, consumul de forță de muncă și alți indicatori care caracterizează lucrarea solului.

O atenție aparte a fost acordată lucrării solurilor de pe terenurile în pantă supuse eroziunii, solurilor grele, cu conținut ridicat de argilă, solurilor nisipoase și solurilor sărăturate, stabilindu-se pentru fiecare categorie, metode adecvate de lucrare cu rol protector și ameliorator al fertilității acestora (S i n și colab., 2005).

Numeroase cercetări au fost destinate elaborării unor sisteme de *lucrare minimă a solului*, în diferite variante, inclusiv „zero tillage”, cu sau fără mulcire,

semănat pe biloane etc. Asemenea cercetări au făcut necesară colaborarea cu cercetătorii din domeniul mecanizării, care au avut un însemnat aport la realizarea cu succes a experimentărilor.

Rezultatele cercetărilor cu caracter aplicativ s-au extins în exploatațile agricole și se practică în mod curent, cu succes (H u l p o i și colab., 1973).

SEMĂNATUL CULTURILOR

Tehnologia semănatului, ai cărei parametri sunt densitatea de semănat, epoca de semănat și adâncimea de încorporate în sol a semințelor, este dependentă de particularitățile soiului/hibridului cultivat. De aceea, încă de la experimentarea primilor hibrizi de porumb, s-au organizat cercetări pentru stabilirea cerințelor acestora, cercetări care s-au extins ulterior și la celelalte culturi.

Crearea unor noi soiuri și hibrizi, fiind una din preocupările de bază ale institutului, a determinat o continuitate a experiențelor privind cerințele pentru semănat.

În ce privește stabilirea datei semănatului cerealelor de toamnă rezultatele obținute au evidențiat corelarea acesteia cu suma gradelor de temperatură necesare a se acumula până la venirea sezonului rece (450-500°C) (S i p o ș și colab., 1981).

Data optimă de semănat a culturilor de primăvară este dependentă de realizarea unei anumite temperaturi la adâncimea de semănat, în funcție de specie. Noile soiuri și hibrizi au dovedit cerințe de semănat mai timpuriu, la un prag termic mai scăzut cu 1-2°C față de cultivările vechi (S i n și colab., 2005).

Stimularea răsării plantelor s-a urmărit prin tratarea semințelor cu diferite produse chimice și prin iradierea acestora (rad. gamma), rezultate mai bune obținându-se la floarea-soarelui și soia (G i o s a n și colab., 1986).

Cercetările legate de data semănatului continuă pentru clarificarea relațiilor dintre producerea/desfășurarea fazelor de vegetație și evoluția condițiilor climatice, acestea fiind determinante în procesele de formare a recoltei.

Majoritatea cercetărilor fitotehnice au fost concentrate asupra stabilirii densității optime a plantelor, deoarece această componentă tehnologică alături de potențialul genetic reprezintă factori determinanți ai superiorității productive a hibrizilor de porumb.

S-au experimentat numeroase variante ale mărimii și formei spațiului de nutriție, prin variația distanței dintre plante pe rând și dintre rânduri (30-100 cm la culturile prășitoare; 6-12,5 cm la cerealele păioase și in).

Rezultatele obținute au pus în evidență diferențierea densității optime în funcție de particularitățile soiului/hibridului, de fertilitatea solului și aprovizionarea cu apă. În cultură irigată, densitatea optimă la porumb este cu 10-20 mii plante/ha mai mare decât în condiții fără irigare. Alte culturi reacționează mai puțin la variații ale densității, între anumite limite, cum sunt cerealele păioase, leguminoasele pentru boabe, floarea-soarelui.

Cercetările privind variația densității plantelor au relevat că, față de vechile soiuri, densitatea optimă la noii hibrizi de porumb este mai ridicată; la cerealele păioase densitatea optimă se realizează la densități mai reduse, iar la leguminoa-

sele pentru boabe, densitatea optimă a suferit variații mici, datorită manifestării fenomenului de compensare între elementele de productivitate.

S-a pus, de asemenea, în evidență dependența producției de densitatea plantelor în corelație cu rezerva și dinamica umidității din sol, relațiile dintre densitatea plantelor semănată des și incidența atacului unor boli, corelarea distanței dintre rânduri la plantele prășitoare cu metoda de combatere a buruienilor.

În ce privește adâncimea de semănat, cercetările întreprinse au evidențiat posibilitatea reducerii acesteia în condițiile realizării unui bun pat germinativ, cu umiditatea necesară germinării semințelor și răsării plantelor.

Îmbunătățirea distribuției semințelor la semănat depinde de perfecționarea mașinilor de semănat, a căror precizie de încorporare uniformă a semințelor în sol reprezintă o cerință actuală. De aceea, problemele lucrării solului și semănatului au fost abordate de aceleași colective de cercetători, în contextul îmbinării celor două operațiuni care să asigure condiții optime pentru înființarea culturilor.

IRIGAREA CULTURILOR

În domeniul culturilor irigate, cercetările efectuate s-au axat pe aspecte cu rol hotărâtor în asigurarea creșterii eficienței aplicării udărilor pentru valorificarea maximă a potențialului productiv al solului și al plantei.

S-au abordat probleme tehnologice – structura și rotația culturilor, lucrarea solului, fertilizarea culturilor, consumul de apă, regimul de irigare și tehnica de irigare.

S-au elaborat „sistemul unic de agricultură irigată” și metodele de organizare a asolamentelor cu o mare flexibilitate în structura culturilor (P i c u, 1978).

Tematica de cercetare privind lucrările solului și tehnologia de semănat au fost similare cu cele prezentate anterior, variantele experimentale fiind complexate cu diferite doze de îngrășămintă. S-au evidențiat cerințele fitotehnice ale soiurilor/hibridurilor experimentate, reieșind reacția specifică a acestora în condiții de irigare.

O atenție aparte a fost acordată culturilor succesive (duble), stabilindu-se condițiile de reușită a acestora, în corelație cu particularitățile biologice ale culturilor, evoluția condițiilor climatice și aprovizionarea cu apă a plantelor.

S-au efectuat, de asemenea, cercetări minuțioase privind acțiunea erbicidelor în condițiile culturii irigate, stabilindu-se formule de combatere eficiente a buruienilor (P i c u și colab., 1987).

În ce privește irigarea culturilor, cercetările au avut ca obiective: determinarea consumului de apă al culturilor, stabilirea regimului optim de irigare și a elementelor tehnice ale metodelor de udare.

Investigațiile, desfășurate în experiențe de câmp, lizimetre și casă de vegetație, au urmărit cuantificarea influenței factorilor de climă, tehnologie și cultură în contextul sistemului sol-apă-plantă-atmosferă (P ă l t i n e a n u, 1980).

S-au abordat probleme vizând diversificarea metodelor de irigare, aplicarea substanțelor chimice cu apa de irigare, reducerea consumului de apă și energie, iar în prezent se dezvoltă cercetările pentru diminuarea efectelor negative ale irigației asupra potențialului de fertilitate a solului.

Concluziile cercetărilor din domeniul irigației culturilor, în diferite zone ale țării, puse la dispoziția agricultorilor, au constituit un ghid de exploatare mai judicioasă a suprafețelor amenajate pentru irigare.

Cercetările tehnologice atât în cultură neirigată, cât și irigată au avut la bază cerințe reale ale utilizării raționale a resurselor disponibile (sol, climă, potențialul biologic al plantelor de cultură), iar rezultatele obținute au fost valorificate prin numeroase publicații în țară și în străinătate, prin prezentarea lor cultivatorilor, în cadrul unor întâlniri directe sau prin intermediul mass-media. Aprecierile frecvente asupra aportului cercetării agricole românești la dezvoltarea producției agricole, prin regăsirea rezultatelor cercetării și a recomandărilor tehnologice aplicate în practică, denotă faptul că truda cercetătorilor nu este zadarnică, ci se îngemănează cu munca agricultorilor pentru a produce un rod mai bogat, mai bun calitativ și competitiv pe piață.

La aceste realizări și-au adus contribuția în domeniile menționate mai sus, prin activitatea desfășurată la Fundulea cercetătorii: prof. Nicolae Hulpoi, prof. Irimie Staicu, Nicolae Șerbănescu, Ion Picu, Constantin Pintilie, Gheorghe Sin, Grigore Scurtu, Victor Negomireanu, Constantin Popescu, Nicolae Șarpe, Gheorghe Șipoș, Florica Olteanu, Horia Simota, Elena Sefcec, Rodica Păltineanu, Ioan Păltineanu, Alexandru Tianu, Arcadie Ulinici, Horia Nicolae, Ion Bondarev, Stelian Ioniță, Vasile Drăghicioiu, Gheorghe Petcu, Mircea Popa, Zoia Cseresnyes, Doina Miclăuș, Corina Tușa, Horia Iliescu, Gheorghe Eliade, Lucian Ghinea, Gheorghe Ștefanic, Suren Dakessian, Virgil Năescu, Ioana Crăciun, Mugur Crăciun, Valeria Chiriță și alții.

AGROTECHNICAL RESEARCH ON FIELD CROPS

Summary

The paper is a synthesis of the research carried out in Romania at NARDI Fundulea, during 1957-2007. The approached problems refer to crop rotation, soil tillage, sowing technology and irrigation. The research objectives and the conclusions of the studies are presented.

The investigations regarding crop rotation and soil tillage were conducted in a framework of stationary long-term experiments. Different methods of reduced tillage including „zero tillage” and the behavior of field crops at several soil compaction degrees were studied. Research on crop sowing aimed to optimize the plant density and to establish the best date and depth of sowing for different cultivars.

The irrigation research referred to water consumption, irrigation regime and irrigation methods in order to get an efficient water use.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- GIOSAN, N., NICOLAE, I., SIN GH., 1986 – *Soia*, Edit. Academiei, București.
 HERA, CR., SIN, GH., 1980 – *Metode agrotehnice în cultura plantelor*, Edit. Ceres, București.
 HULPOI, N., ELIADE, Gh., PINTILIE, C., SIN, GH., 1971 – *Cercetări privind activitatea biologică a solului arat la diferite adâncimi*. Analele ICCPT Fundulea, XXXVII, B: 76-85.
 HULPOI, N., PINTILIE, C., SIN, GH., IONESCU, FL., NICOLAE, C., CATARGIU, D., NAGY, C., PIPIE, FL., TÎMPEANU, I., 1973 – *Înfluența lucrărilor minime asupra producției de porumb, însușirilor solului și infestării cu buruieni în diferite zone pedoclimatice*. Analele ICCPT Fundulea, XXXIX, B: 159-171.
 PĂLTINEANU, RODICA, PĂLTINEANU, I., 1980 – *Evapotranspirația determinată în lizimetre la unele plante furajere perene*. Analele ICCPT Fundulea, XLV: 349-359.

- PICU, I., CRĂCIUN, M., ULNICI, A., 1987 – *Cercetări privind cultura cerealelor și plantelor tehnice în condiții de irigare*. Analele ICCPT Fundulea, LV: 345-365.
- PICU, I., HULPOI, N., TIANU, AI., POPESCU, V., 1978 – *Organizarea rotației culturilor pe terenurile irigate*. Producția vegetală – Cereale și plante tehnice, 8.
- PICU, I. și ȘIPOȘ, GH., 1978 – *Elemente specifice în tehnologia porumbului irigat*. Cereale și plante tehnice, 3.
- PINTILIE, C. și SIN, GH., 1974 – *Rotația culturilor de câmp*, Edit. Ceres, București.
- PINTILIE, C. și SIN, GH., 1977 – *Combaterea buruienilor și producția agricolă*. In: *Problemele agriculturii contemporane*. Edit. Ceres, București: 239-246.
- SIN, GH., 1987 – *Cercetări privind asolamentele, lucrările solului și tehnologia de semănat*. Analele ICCPT Fundulea, LV: 317-343.
- SIN, GH., 1988 – *Cercetări privind influența compactării solului asupra însușirilor acestuia și a producției de grâu, porumb, floarea-soarelui și sfeclă de zahăr*. Analele ICCPT Fundulea, LVI: 285-298.
- SIN, GH., 2005 – *Managementul tehnologic al culturilor de câmp*. Edit. Ceres, București.
- ȘIPOȘ, GH., SCURTU, D., SIN, GH., MOGA, I., 1981 – *Densitatea optimă a plantelor agricole*. Edit. Ceres, București.

Prezentată Comitetului de redacție la 10 august 2007