

REZUMAT

Teza de doctorat INFLUENȚA ASOLAMENTULUI ASUPRA CULTURII PORUMBULUI IRIGAT ÎN CONDIȚIILE DIN PODIȘUL DOBROGEI s-a derulat pe parcursul anilor 2004-2007, perioadă în care s-au efectuat studii în teren, laborator și de birou pentru interpretarea rezultatelor și elaborarea tezei. Organizarea pe baze științifice a agriculturii a readus în actualitate problema asolamentelor și îndeosebi a rotației. Dovada cea mai elocventă a acestui fapt o constituie numeroasele studii și experimente întreprinse în toate țările cu agricultură avansată.

Cum era de așteptat, nu s-a ajuns la o unitate de păreri privind adoptarea unor tipuri de asolamente și rotații, în schimb s-a recunoscut în unanimitate utilitatea asolamentului în lupta care se desfășoară pretutindeni pentru sporirea continuă, cantitativă și îndeosebi calitativă a producției agricole.

Influența asolamentului asupra producției și fertilității solului este studiată în unele țări pe perioade ce depășesc 150 de ani.

Cercetările arată că rotația culturilor nu poate fi înlocuită, ea căpătând aspecte noi în condițiile agriculturii moderne (*Cox R. D.*, 1964).

Influența asolamentului asupra substanței organice, baza materială a fertilității solului, se realizează în mare măsură prin resturile vegetale pe care le lasă în sol diferite culturi prin calitatea și cantitatea acestora (*Klap E.*, 1965; *Vez A.*, 1966; *Konnecke C.*, 1967; *Voroviev S.A.*, 1970; *Riviere J.*, 1970; *Morachon C.*, 1972).

Planta premergătoare influențează cultura care urmează și prin starea în care rămâne solul după recoltare sub aspectul aprovizionării cu apă și elemente nutritive și al nivelului activității microorganismelor (*Ivanov C.* 1968; *Semetov I.*, 1968; *Mosolov V.P.*, 1970; *Riviere J.* 1970; *Smika D.E.*, 1973).

Îngrășămintele chimice rațional aplicate fac să sporească fertilitatea solurilor, să crească substanțial recoltele și să se îmbunătățească valoarea biologică a produselor agro-alimentare (*Gupalo P.*, 1968; *Didicenko A.P.*, 1971).

Cercetările privind influența plantei premergătoare în vederea limitării atacului produs de unii patogeni se axează pe constatarea că fiecare cultură exercită o acțiune directă asupra

microflorei solului și revenirea unei culturi consecutiv pe același teren are ca rezultat un dezechilibru al acesteia.

Dintre bolile porumbului, fuzarioza produce pagube cantitative și calitative. Acumularea unor mase miceliene de ciuperci din genul *Fusarium* pe boabe și știuleți determină creșterea cantităților de micotoxine deosebit de periculoase pentru sănătatea omului și animalelor (*Wilson D. M.*, 1980; *Nelson P. E.*, 1993; *Marasas W. F. O.*, 1997).

Asolamentul reprezintă și calea pentru reducerea numărului de buruieni. O alternare între cât mai multe culturi cu cerințe diferite față de tehnologiile de cultură, combinată cu combaterea pe cale chimică la culturile care permit fără riscuri folosirea erbicidelor, reprezintă cheia combaterii cât mai eficiente a buruienilor (*Laver J.*, 1993; *Sax L.*, 2003).

Prin introducerea unui asolament în care cerealele păioase alternează cu prășitoarele, în decurs de 5 ani, gradul de îmburuienare a scăzut. Succesiunea culturilor în cadrul unui asolament influențează diferit asupra gradului de îmburuienare (*Post B. J.*, 1996).

Studiile făcute în țara noastră de numeroși cercetători arată că atât prezența materiei organice în sol, procentul agregatelor hidrostabile cât și stabilitatea hidrică depind și sunt influențate nu numai de speciile de plante ci și de succesiunea acestora în asolament, natura și cantitățile de îngrășăminte folosite (*Margareta Handra*, 1964; *Braun H.*, 1965; *Șerbănescu N.*, 1968; *Onisie T.*, 1972; *Ana Arfire*, 1974; *Stratula V.*, 1978; *Pintilie C.*, 1979; *Dincă D.*, 1982; *Mihăilă V.*, 1994 *Raus L.*, 2005).

Aplicarea îngrășămintelor după datele analizei de sol, fără a ține seama de culturi și rotația acestora nu constituie un mijloc de creștere a fertilității solului. Orice cultură, pentru producția maximă, are nevoie de cantități diferite de îngrășăminte dictate de planta premergătoare (*Bădescu Luiza*, 1970; *Budoii Gh.*, 1972).

Rolul fitosanitar al asolamentului a fost pus în evidență de numeroase cercetări. În țara noastră, cercetări sistematice cu privire la interacțiunea dintre asolament și atacul produs de boli și dăunători s-au întreprins în toate unitățile de cercetare și rezultatele obținute verifică și confirmă în mare parte pe cele obținute în alte țări (*Rădulescu E.*, 1969; *Hulea Ana*, 1968; *Țârcomnicu Marina*, 1965, 1973; *Sarca Tr.*, 1974; *Căbulea I.*, 1976, 1977; *Cosmin O.*, 1987; *Craiciu D.*, 1980, 1983, 1989; *Emilia Procopovici* 1993; *Nogy Elena*, 1997; *Pălăgeșiu I.*, *Andru Monica*, 2002).

În cadrul asolamentului alternanța culturilor de la un an la altul cu cerințe agrobiologice diferite și cu paraziți specifici, creează un dezechilibru în evoluția biologică a agenților patogeni și o reducere a potențialului lor de atac.

În țara noastră s-au întreprins studii numeroase privind biologia buruienilor și combaterea lor. Cercetări sistematice asupra influenței rotației privind evoluția gradului de îmburuienare s-au executat în toate unitățile de cercetare. S-a urmărit atât efectul structurii culturilor asupra îmburuienării, cât și efectul prelungit al asolamentului (*Sin Gh.*, 1975; Onisie T., 1993; *Ciorlăuș A.*, 1996; *Budoș Gh.*, 1998 ; *Pintilie C.*, 1982; *Ionescu N.E.*, 2000; *Ciontu C.*, 2003; *Nagy C.*, 2004).

Sintetizând numeroase studii și cercetări efectuate putem evidenția faptul că folosind asolamente cu rotații de plante având particularități și tehnologii deosebite de cultură, se limitează foarte mult înmulțirea buruienilor.

Conceptul de dezvoltare durabilă, considerat ca fiind singura alternativă viabilă pentru perenitatea omenirii, are în vedere un proces evolutiv global și transnațional, care se manifestă la nivel economic, social, politic și filozofic.

Menținerea sau introducerea de noi sisteme tehnologice trebuie să se facă în concordanță cu principiile progresului durabil, pentru a asigura posibilitatea dezvoltării durabile.

Principalele obiective formulate în vederea întocmirii tezei de doctorat, au fost:

- Stabilirea celor mai eficiente tipuri de asolamente și rotații care să asigure îmbunătățirea fertilității solului;
- Influența plantei premergătoare asupra protejării și intensificării activității biologice a solului;
- Evidențierea influenței asolamentului, rotației și fertilizării cu azot asupra dezvoltării patogenilor și buruienilor în vederea eliminării pesticidelor din tehnologia porumbului sau limitarea folosirii acestora;
- Stabilirea dozelor optime de azot în funcție de planta premergătoare;
- Influența asolamentului, rotației și fertilizării cu azot, pe fond constant de fosfor asupra densității la răsărire, elementelor de productivitate în vederea creșterii producției și reducerii infestării cu boli și buruieni;
- Eficiența economică a diferitelor tipuri de asolamente, rotații și doze de azot în vederea alegerii celor mai avantajoase elemente tehnologice.

Experiența a fost executată în cadrul Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Valu lui Traian în anii agricoli 2004-2007, pe cernoziom calcaric kastanic. În orizontul 0-25 cm., conținutul în humus este de 3,5% iar pH-ul de 7,8. Experiența a fost polifactorială, amplasată după metoda blocurilor randomizate, având următorii factori: factorul A – rotația culturilor cu 4 graduări: a₁ – monocultură, a₂ – rotație 2 ani grâu – porumb, a₃ – rotație 3 ani grâu – porumb – soia, a₄ – rotație 4 ani grâu - sfeclă de zahăr - porumb - floarea soarelui; factorul B – doze diferite de azot pe fond constant de fosfor cu 5 graduări. La porumb acestea au fost: b₁ – N₀; b₂ – N₆₀; b₃ – N₁₂₀; b₄ – N₁₈₀; b₅ – N₁₂₀ + 10 t gunoi.

Experiența s-a amplasat pe asolamentul din cadrul S.C.D.A. Valu lui Traian care cuprinde 3 sole mari: o solă unde sunt amplasate cele patru rotații în staționar încă din 1983, două sole unde alternează la patru ani sola înierbată cu cele patru rotații .

S-a folosit hibridul RAPSODIA.

S-au făcut următoarele observații și determinări: gradul de îmburuienare s-a determinat prin numărători în câmp cu ajutorul ramei metrice, atacul de boli s-a determinat prin numărători efectuate în câmp și laborator, notând frecvența și intensitatea atacului, elementele de productivitate și producția s-au determinat în laborator. Determinările privind însușirile chimice ale solului (pH, conținutul în azot, fosfor și potasiu, humusul) s-au efectuat în cadrul laboratorului Oficiului de Pedologie și Agrochimie folosind metodologia Institutului de Cercetare pentru Pedologie și Agrochimie București.

Interpretarea statistică a tuturor rezultatelor obținute s-a făcut după metoda analizei varianței și a corelației.

Rezultatele s-au centralizat în tabele și s-au întocmit grafice.

Cercetările efectuate în perioada 2004-2007, în cadrul Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Valu lui Traian, județul Constanța, cu privire la influența asolamentului asupra producției de porumb în condiții de irigare, au scos în evidență o serie de aspecte:

Reacția solului nu a fost influențată de planta premergătoare sau doza de azot, rămânând slab alcalină, cu valori cuprinse între 7,7 și 8,0.

Conținutul în humus a crescut pe măsură ce a crescut doza de azot de la 2,59% la 3,10%. Aplicarea gunoiului de grajd în doză de 10 t/ha anual împreună cu îngrășămintele chimice a dus la creșterea conținutului în humus, inclusiv în monocultură la valori de 3,10% iar în celelalte rotații la 3,41 – 3,74%.

Conținutul cel mai ridicat **de azot** din sol este în rotația de 3 ani și crește o dată cu creșterea dozei de azot.

Aplicarea anuală a 90kg/ha **fosfor**, indiferent de planta de cultură, solul rămâne bine aprovizionat cu acest element. Gunoiul de grajd determină creșterea conținutului solului în fosfor. Lipsa azotului în monocultură a determinat creșterea conținutului de fosfor din sol, dezechilibrul stânenind dezvoltarea plantelor.

Potasiul nu se administrează culturilor deoarece solurile sunt bogate în acest element. După recoltarea porumbului diferențele dintre variante sunt mici. În asolamentul cu solă amelioratoare s-a determinat o cantitate mare de fosfor: 84 ppm și potasiu: 344 ppm, un procent ridicat de humus: 3,79% și un pH slab alcalin: 7,9%.

Numărul de buruieni la cultura porumbului (pe metru pătrat) variază în funcție de tipul asolamentului, rotație și fertilizare

În cadrul *asolamentului cu solă amelioratoare*, cel mai mare număr de buruieni se găsește în monocultură; buruienile monocotiledonate anuale au cea mai ridicată pondere din structura de buruieni în toate rotațiile, fiind urmate de D.A. și D.P.; buruienile monocotiledonate perene sunt prezente doar în rotația de doi ani la doza de N₂₅₀ speciile de monocotiledonate anuale cu frecvența cea mai mare sunt: *Echinochloa crus galli* și *Setaria viridis*; buruienile dicotiledonate anuale sunt reprezentate în monocultură de 5 specii iar în celelalte rotații de 3 specii: *Chenopodium album*, *Amaranthus sp* și sporadic de *Sonchus oleraceus*; fertilizarea cu N₁₈₀ a determinat o creștere a numărului de buruieni în monocultură și rotația de 3 ani; fertilizarea cu N₂₅₀ și N₁₈₀+10t gunoi au influențat creșterea numărului de buruieni/mp în rotația de 2 ani și respectiv 4 ani.

În cadrul *asolamentului fără solă amelioratoare*, numărul de buruieni a scăzut în toate rotațiile; buruienile monocotiledonate anuale au cea mai mare pondere, fiind urmate de monocotiledonate perene (excepție asolamentul de 4 ani); specia de monocotiledonate anuale prezentă este *Echinochloa crus galli*; B buruienile monocotiledonate perene sunt reprezentate de *Sorghum halepense*; buruienile dicotiledonate anuale și dicotiledonate perene au o pondere scăzută; buruienile dicotiledonate anuale sunt reprezentate de *Amaranthus retroflexus*, *Papaver dubium* și *Galinsoga parviflora* care apar sporadic; B buruienile dicotiledonate perene sunt reprezentate de *Convolvulus arvensis* și rar de *Cirsium arvensis*; dozele sporite de azot nu au

determinat creșterea numărului de buruieni/mp decât în monocultură unde maximul s-a atins la varianta N₂₅₀;

Cultivarea porumbului în asolament de lungă durată a determinat scăderea numărului de buruieni și a speciilor prezente.

Hibridul **Rapsodia prezintă o bună rezistență genetică la boli;**

Fuzarioza știuleților, produsă de *Fusarium graminearum* Schw. s-a manifestat cel mai frecvent, producând pagube cantitative și calitative;

În **asolamentul cu solă amelioratoare** frecvența știuleților atacați de fuzarioză a fost mare dar gradul de atac redus, datorită rezervei mici de inocul;

În **asolamentul fără solă amelioratoare**, frecvența știuleților atacați de fuzarioză a fost mică dar gradul de atac mare, rezerva de inocul fiind mai mare;

Condițiile climatice, tipul asolamentului, planta premergătoare și dozele de azot pe fond constant de fosfor (P₉₀) au avut implicații asupra **elementelor de productivitate** și implicit asupra producției de porumb astfel:

- **Numărul mediu de știuleți pe plantă** a fost cuprins între 0,8 - 1,4.
- **Greutatea medie a știuleților pe plantă** a fost de peste 220g în asolamentul cu solă amelioratoare, în toate rotațiile și la toate dozele de azot, atingând maximul (250g) în rotația de 3 ani, pe agrofond de N₁₈₀ + 10t gunoi.
- **Masa a 1000 boabe** a avut valori maxime (280-320g) la asolamentul cu solă amelioratoare în toate rotațiile și la toate dozele de azot. În asolamentul fără solă amelioratoare valorile MMB s-au situat între 262g și 320g
- **Randamentul** a fost cuprins între 80,2% și 83,5% la asolamentul cu solă amelioratoare și între 77,5% și 82,2% în asolamentul fără solă amelioratoare
- **Producția:**
 - Din cei 4 ani experimentali, în 3 ani s-au realizat cele mai mari producții în rotația de 3 ani (2005, 2006 și 2007) și într-un an (2004) în rotația de 4 ani, în asolamentul fără solă amelioratoare. În asolamentul cu solă amelioratoare, asolamentul de 3 ani s-a dovedit superior.
 - Influența îngrășămintelor cu azot asupra producției este semnificativă. Producția maximă s-a realizat la doza de N₂₅₀: 9970kg/ha (2004), 9630kg/ha (2005) și la doza de 180+10t gunoi: 9370kg/ha (2006) și 9850kg/ha (2007), în experiențele

amplasate pe asolamentul fără solă amelioratoare. În experiențele amplasate după solă amelioratoare a avut loc același fenomen. La varianta fertilizată cu N_{250} s-a realizat maximul de producție: 12150kg/ha (2004), 11800kg/ha (2005) și la doza $N_{180}+10t$ gunoi, 12110kg/ha (2006) și 12480kg/ha (2007).

- Interacțiunea rotație x doză de azot arată că în experiențele amplasate pe asolamentul fără solă amelioratoare producția crește o dată cu creșterea dozei de azot până la azot 250 (în anul 2004, 2005 și 2007) și până la $N_{180}+10t$ gunoi în anul 2006, de la monocultură la rotația de 4 ani în anul 2004 și la rotația de 3 ani în anii 2005,2006 și 2007
- Deși producțiile maxime s-au realizat la doze de N_{250} și $N_{180}+10t$ gunoi, doza de N_{180} rămâne totuși doza economică la care producția justifică cheltuiala.
- Din punct de vedere **economic**, în condițiile în care se folosește un asolament fără solă amelioratoare, rotațiile de 3 și 4 ani s-au dovedit cele mai eficiente, chiar în condițiile în care nu s-a folosit fertilizarea cu azot, profitul însă crește o dată cu sporirea dozei de azot deoarece crește și producția. Folosirea solei amelioratoare duce la realizarea profitului în toate tipurile de rotații și în monocultură, la toate nivelurile de fertilizare cu azot.

Rezultatele obținute confirmă la scară mare relațiile din literatura de specialitate dar sunt specifice condițiilor de experimentare și vin să contribuie cu elemente de noutate la o mai bună înțelegere a fenomenelor.