

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ A BANATULUI TIMIȘOARA**

**REZUMATUL
TEZEI DE DOCTORAT**

**INFLUENȚA LUCRĂRILOR SOLULUI ȘI ERBICIDELOR
ASUPRA ÎMBURUIENĂRII ȘI PRODUCȚIEI LA
CULTURA PORUMBULUI PENTRU BOABE ÎN
CONDIȚIILE STAȚIUNII DIDACTICE TIMIȘOARA**

Prof. univ. dr. LĂZUREANU AUREL

Ing. MOTROC PETRICĂ

2010

REZUMAT
al tezei de doctorat

**INFLUENȚA LUCRĂRILOR SOLULUI ȘI ERBICIDELOR ASUPRA ÎMBURUIENĂRII
ȘI PRODUCȚIEI LA CULTURA PORUMBULUI PENTRU BOABE ÎN CONDIȚIILE
STAȚIUNII DIDACTICE TIMIȘOARA**

elaborată de ing. Motroc Petrică, sub conducerea științifică a Prof.iniv.dr.ing. Aurel Lăzureanu,
de la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara

Practicarea unei agriculturi intensive are ca efect degradarea unor însușiri fizice, chimice și biologice ale solurilor. În România a fost practic generalizat sistemul de lucrare convențională a solului bazat pe efectuarea anuală a arăturii cu întoarcerea brazdei. Această generalizare a avut ca efect scăderea rezervei de humus, prin intensificarea proceselor de mineralizare a materiei hidrostabilității agregatelor structurale, creșterea vulnerabilității solurilor la degradarea prin compactare, eroziune.

Cercetări cu privire la influența diferitelor sisteme de lucrare asupra unor însușiri fizice, chimice și biologice ale solurilor, precum și efectul remanent al acestor sisteme au fost efectuate de **Canarache A. (1990), Canarache A. și colab. (1999), Jităreanu G. și colab. (2007), Feiza V. și Cesevicius G. (2006), Mihalache M. și colab. (2008); Guș P. și colab. (1998).**

În România, trecerea de la agricultura convențională prin sisteme alternative spre agricultura durabilă trebuie să țină cont de o serie de aspecte:

- evoluția demografică rurală și dorința de creștere continuă a nivelului de trai;
- necesitatea unei perioade de trecere de la agricultura convențională către diferite variante ale sistemului neconvențional de lucrare a solului:
- existența fondurilor necesare pentru realizarea conversiei.

Elaborarea unor modalități neconvenționale de lucrare a solului trebuie să se bazeze pe concepția că implementarea tehnologiilor durabile trebuie să asigure în principal realizarea următoarelor deziderate:

- crearea unui cadru exploatațional în agricultură și eliminarea degradării mediului agricol;
- relansarea și sporirea producției agricole prin tehnologii agricole noi;
- formarea de producători agricoli de înaltă performanță cu venituri comparabile cu cele din alte sectoare economice;
- dezvoltarea unei agriculturi în armonie cu natura prin protecția și ameliorarea bazei de resurse naturale și în primul rând a resurselor de sol, apă și a biodiversității.

Din nevoia de a diminua cât mai mult influența negativă a buruienilor asupra plantelor cultivate, cercetarea, practica agricolă și cultivării au căutat și au creat tehnologii performante de combatere a acestora, tehnologii care vor suferi îmbunătățiri în continuare.

Aspectul esențial al combaterii și controlului buruienilor, reprezintă o parte a managementului integrat al buruienilor. Ținta acestor măsuri nu este pur și simplu recolta sau vegetația buruienilor, ci maximizarea producției plantelor cultivate.

La ora actuală este unanim acceptată ideea că, în lupta cu buruienile nu poate fi vorba de folosirea unilaterală a unei singure metode, ci a unui complex de mijloace și practici judiciose aplicate, alături de alte măsuri complementare.

Alegerea și utilizarea metodelor, a mijloacelor și implicit a complexului de măsuri de combatere a buruienilor, este dependentă de:

- stabilirea gradului de îmburuienare, cunoașterea și inventarierea buruienilor, ca primă etapă în stabilirea metodelor de combatere a buruienilor;

- cunoașterea raportului între plantele de cultură și buruieni;

- particularitățile biologice ale buruienilor și cunoașterea surselor de îmburuienare.

La toate cele enumerate trebuie să mai ținem seama, înainte de toate, de planta de cultură, regimul de cultură, alte verigi tehnologice de cultivare a plantei, rotației, asolament etc.

Importanța și calitatea lucrărilor solului, motivate științific și confirmate practic se referă la următoarele aspecte:

- a) lucrările solului influențează și modifică factorii fizici, chimici și biologici concomitent cu crearea condițiilor optime pentru încorporarea semințelor, germinarea acestora, cât și pentru dezvoltarea ulterioară a plantelor;

- b) contribuie la menținerea și sporirea fertilității solului prin refacerea periodică a afânării stratului lucrat și încorporarea în sol a resturilor vegetale;

- c) asigură valorificarea solurilor afectate de factori limitativi (exces de umiditate, secetă, eroziune) prin îmbunătățirea drenajului intern al solului, fragmentarea straturilor impermeabile și favorizarea procesului de spălare a sărurilor;

- d) prin lucrările solului se combat buruienile, precum și unele boli și dăunători;

- e) lucrările solului favorizează depoluarea acestuia prin intensificarea activității microorganismelor, favorizarea proceselor de creștere și dezvoltare a sistemului radicular al plantelor tinere.

Fundamentarea sistemului neconvențional de lucrare a solului se bazează pe realizarea unor obiective și indicatori, dintre care pot fi amintiți următorii:

- renunțarea la lucrarea de arat efectuată cu plugul cu cormană, total sau periodic;

- reducerea numărului de lucrări, total sau parțial;
- păstrarea la suprafața solului a resturilor vegetale (cel puțin 30%);
- evitarea eroziunii și conservarea solului prin crearea de condiții optime de creștere și dezvoltare a plantelor de cultură;
- reducerea costului de producție și creșterea beneficiului net prin reducerea consumului de combustibil, de muncă umană și mecanică.

Experiențe cu privire la prelucrarea solului fără răsturnarea brazdei s-au efectuat în mai multe țări, literatura de specialitate consemnând pe cele mai semnificative: **Achenbach** (Germania, 1921), **Alfred de Pensen** (Franța, 1922), **Keen** (Anglia, 1938), **Duley, Russel** (SUA, 1942) ș.a.

De reținut că sistemul neconvențional a apărut ca o alternativă de reducere a eroziunii, lăsând pe planul al doilea nivelul producției și neglijând la început, avantajele legate de reducerea consumului de combustibil (**Guș P., 1983, Guș P. și Tianu A., 1991; Lăzureanu A., 1994; Budoii Gh. și Penescu A., 1996**).

Sintetizând datele publicate în literatura de specialitate (**Guș P. și colab., 2003; Jităreanu G. și Ciureanu Sorina, 1999; Lăzureanu A. și colab., 1997; Budoii Gh. și colab., 1997; Canarache A., 1997** ș.a.) rezultă că sistemul neconvențional de lucrare a solului are diverse variante dintre care cele mai utilizate sunt:

1. Sisteme raționalizate de lucrare a solului, cu două variante:
 - a) Sistemul arat-semănat;
 - b) Sistemul semănat-cultivat.
2. Sistemul de lucrări minime (minimum tillage) - acoperire cu resturi vegetale în proporție de 15-30% ;
3. Sistemul de lucrări minime cu mulci (mulch tillage) - acoperire cu resturi vegetale în proporție de peste 30 % ;
4. Sistemul de lucrări cu strat protector (cover crops, catch crops);
5. Sistemul de lucrări cu biloane (ridge tillage);
6. Sistemul de lucrări în benzi sau fâșii înguste (strip till, zone till);
7. Sistemul „fără lucrări” sau semănatul direct (no-tillage, direct drill).

Principalul adversar natural al porumbului îl constituie buruienile.

Pentru realizarea unei producții la nivelul potențialului biologic oferit de condițiile pedoclimatice naturale, porumbul necesită a fi protejat de concurența buruienilor timp de 8-10 săptămâni, de la răsărire până la formarea a 8-10 frunze. O concurență ulterioară a buruienilor poate determina pierderi de 5-6% din producția potențială (**Berca M., 1996**).

Plantele de porumb, prin natura biologiei lor, sunt lipsite total de posibilități de a concura buruienile. Datorită creșterii lente în primele 4-6 săptămâni (perioadă în care plantele își formează sistemul radicular) și datorită densității reduse la m^2 (3-6 plante/ m^2) sunt create de la început cele mai bune condiții pentru buruieni în ceea ce privește factorii de vegetație.

Combaterea buruienilor se poate realiza printr-un management integrat, foarte bine organizat, adică prin utilizarea tuturor mijloacelor de combatere: agrotehnice, fizice, biologice și chimice.

Combaterea chimică a buruienilor a cunoscut o evoluție spectaculoasă în ultimii 50 de ani și continuă în același ritm alert prin noile descoperiri de molecule cu acțiune la nivel enzimatic în metabolismul organismelor vegetale (**Ciorlăuș At., 1996**).

Cele mai mari progrese în domeniul producerii erbicidelor au avut în ultimele cinci decenii, în care s-au sintetizat peste 300 substanțe active, cu acțiune erbicidă, care se fabrică în peste 2800 sortimente (**Șarpe N., 1987**).

În prezent se sintetizează un sortiment nou de erbicide, din grupa erbicidelor combinate, bazate pe 2-3 substanțe active și a celor granulate. Utilizarea acestora asigură importante avantaje, cum ar fi creșterea eficacității prin lărgirea spectrului de combatere a buruienilor, diminuarea efectului remanent și al impactului cu mediul înconjurător, reducerea dozelor și a cheltuielilor, manipulare ușoară (**Popescu Alexandrina, 1995**).

Din punct de vedere geomorfologic perimetrul cercetat face parte din "Câmpia Banato-Crișană".

Aspectul reliefului nu este întru totul caracteristic unei formațiuni de câmpie piemontană, acesta reprezentând în fapt o formă tipică de trecere dinspre câmpia înaltă înspre câmpia joasă, aici întâlnindu-se forme de microrelief specifice celor două unități de câmpie.

Altitudinile maxime întâlnite aici sunt de 93-94 m în ramificația nordică, 92-93 m în cea sudică și de 91-92 m în martorii de eroziune.

Geologic, perimetrul cercetat face parte din marea Depresiune Panonică, extremitatea ei estică, ce s-a format prin colmatarea treptată a lacului în "pleistocen-cuaternar".

Temperatura medie a aerului este de $10,8^{\circ}C$. Izoterma medie a iernii se situează între 0° și -1° , iar temperatura medie multianuală a lunii celei mai reci, ianuarie, este cuprinsă între -1° și $-2^{\circ}C$. Temperatura minimă absolută oscilează între -20° și $-30^{\circ}C$, valoarea cea mai scăzută, de $-35,3^{\circ}C$ fiind înregistrată la Timișoara, în anul 1963.

Media multianuală a precipitațiilor la Stația meteorologică Timișoara în perioada 1783-1975 a fost de 631 mm. În perioada 1927-1996 valorile mediilor anuale prezintă următoarele oscilații: 407,2 mm (1983) și 908,1 mm (1970).

Lucrările solului au drept scop de a crea condiții optime pentru dezvoltarea plantelor cultivate și a microorganismelor. De asemenea, prin lucrările solului se realizează și la suprafața terenului condiții pentru a putea semăna, a administra erbicidele preemergente și chiar pentru recoltarea mecanizată a unor culturi.

Prin efectuarea judicioasă a lucrărilor solului, în deplină armonie cu ceilalți factori de vegetație, se poate menține și spori fertilitatea solului și dirija procesul de producție agricolă, astfel încât să se obțină rezultate economice favorabile și produse de calitate.

Scopul cercetărilor privind influența lucrărilor solului și erbicidelor asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe poate fi sintetizat astfel :

- elaborarea unui sistem de lucrări ale solului, fundamentat, științific, ca necesitate stringentă în condițiile unei agriculturi intensive;
- experimentarea a cât mai multe variante de combatere a buruienilor, în vederea obținerii unor producții avantajoase din punct de vedere economic;
- valorificarea efectelor pozitive ale lucrărilor solului în vederea conservării fertilității solului;
- diminuarea factorilor limitativi ai solului prin îmbunătățirea principalelor însușiri fizice ale solului.

Obiectivele urmărite în urma desfășurării cercetărilor se referă la :

- alegerea acelor variante de lucrări ale solului care să poată constitui alternative viabile în condițiile specifice Câmpiei Banatului;
- cunoașterea în dinamică a caracteristicilor fizice, hidrofizice și morfologice ale cernoziomului, cambic, modificabile prin elementele sistemului de lucrare ;
- stabilirea influenței pe care o au lucrările solului asupra caracteristicilor de productivitate la cultura de porumb boabe;
- stabilirea celor mai eficiente măsuri de reducere a gradului de îmburuienare cu implicații directe asupra producției cât și calității acesteia;
- precizarea condițiilor în care diferitele lucrări ale solului pot fi evaluate și extinse în condiții pedoclimatice asemănătoare cu cele în care s-au efectuat cercetările;
- calculul eficienței economice a lucrărilor solului și a măsurilor de combatere a îmburuienării, ca argument final al cercetărilor efectuate.

Experiențele sunt monofactoriale, așezate în blocuri randomizate (Săulescu N. A. și Săulescu N. N., 1967) , cu 6 variante și respectiv 8 variante experimentale în 4 repetiții.

Experiența nr. 1 "Influența lucrărilor solului asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe" prezintă următoarele variante tehnologice :

- V₁ – Arat 20-22 cm + disc (2x)
- V₂- Arat 28-30 cm + disc (2x)
- V₃ – Cizel + grapa rotativă
- V₄ - Freză
- V₅ – Lucrarea cu mașina combinată
- V₆– GD 6,4 (2x)

Experiența nr.2 "Influența erbicidelor și lucrărilor de întreținere asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe " prezintă următoarele variante tehnologice :

- V₁ – Neerbicidat
- V₂- Dual Gold (1,5 l/ha) + Oltisan extra (1 l/ha)
- V₃ – Dual Gold (1,5 l/ha) + Mistral (1,5 l/ha)
- V₄– Dual Gold (1,5 l/ha) + Equip (2 l/ha)
- V₅ – Guardian extra (5 l/ha)+ Oltisan extra (1 l/ha)
- V₆– Guardian extra (5 l/ha) + Mistral (1,5 l/ha)
- V₇– Guardian extra (5 l/ha) + Equip (2 l/ha)
- V₈– 2 prașile mecanice + 2 prașile manuale

Arătura normală se execută la adâncimea de 18 – 20 cm vara sau toamna, întotdeauna în agregat cu grapa. Arăturile normale se execută cât mai aproape de data când a fost recoltată planta premergătoare.

Arătura adâncă se execută la adâncimea de 21 – 30 cm, vara, la 2 – 3 săptămâni de la dezmiriștire și de regulă, toamna pentru culturile prășitoare care se seamănă primăvara.

Lucrarea solului cu cizelul. Cizelul este o unealtă care afânează solul până la adâncimea de 16-20 cm (maxim 40 cm pentru afânarea adâncă). Organul de lucru (scormonitorul) este o foaie de arc iar în vârf prezintă un cuțit, tip gheară. Lucrarea cu cizelul realizează o afânare a solului, fără a implica amestecarea, răsturnarea sau inversarea straturilor de sol. Lucrarea cu cizelul este de bună calitate dacă se execută când solul este relativ uscat. Este recomandat în special la cerealele păioase.

Grapa rotativă se poate utiliza individual, pentru pregătirea patului germinativ la o singură trecere, după ce terenul a fost lucrat cu cizelul sau cu plugul paraplow, sau pentru pregătirea terenului pentru însămânțare, fără prelucrarea anterioară cu alte utilaje.

Lucrarea cu freza se efectuează pe soluri mijlocii și grele nearate unde înlocuiește arătura și pe terenuri arate, în vederea pregătirii patului germinativ. Pe terenurile nearate, lucrarea se execută pe toată suprafața folosind freza pentru culturile de câmp (F-18) sau pentru lucrarea solului pe intervalul dintre rândurile de pomi sau viță de vie utilizând freza dezaxată FD-1,3, respectiv freza pentru vie FV-1,5 sau FV-0,9. În legumicultură, lucrarea solului între rândurile de legume situate la 45-90 cm, se face cu freza de prășit în legumicultură (FPL-4).

DUAL GOLD (S-metolaclor 960 g/l)

Grupa chimică: Amide

Este erbicidul cu cea mai lungă perioadă de combatere a buruienilor comparativ cu celelalte erbicide din grupa acetanilidelor.

GUARDIAN EXTRA (360g/l Acetoclor +180g/l Atrazin +Antidot)

Face parte din categoria erbicidelor peliculare nevolatile, cu o toleranță foarte bună la fotodescompunere, putându-se aplica atât înainte cât și după semănat. Acționează doar asupra buruienilor în curs de germinație, absorbția făcându-se mai ales prin hipocotil și epicotil, atunci când acestea străbat pelicula de erbicid.

MISTRAL (nicosulfuron 40 g/l)

Este un erbicid sistemic și selectiv, ce se aplică postemergent la cultura porumbului. Este un erbicid pe bază de sulfoniluree, special creat și dezvoltat de Syngenta, pentru controlul buruienilor graminee anuale și perene și al unor buruieni cu frunza lată din cultura porumbului. Are un efect excelent în combaterea buruienilor perene "problemă" (*Sorghum halepense*) și a unor graminee anuale, inclusiv *Setaria* sp.

EQUIP (foramsulfuron 22,5 g/l + isoxadifen etil (safneurs) 22,5 g/l)

Floramsulfuron prezintă o sistemie completă, fiind preluat imediat de buruieni și transportat în întreaga plantă : în rădăcini sau rizomi, în meristeme și în frunze. Acțiunea este mai puternică în zonele de creștere sau de diviziune a celulelor. Floramsulfuron blochează activitatea acetolactat sintetazei, responsabilă pentru producerea de proteine în buruienile sensibile. Intervenția are loc în biosinteza lanțului de aminoacizi (valină, leucină, izoleucină).

OLTISAN EXTRA este un erbicid combinat pe bază de 2,4 D (ca ester octilic) + dicamba

Oltisan extra se fabrică sub formă de concentrat emulsionabil care conține 325 g/l ester octilic al acidului 2,4 – D exprimat ca acid liber și 75 g/litru dicamba. Nu este inflamabil.

Cartarea buruienilor este o lucrare foarte complexă și include mai multe verigi principale: pregătirea datelor, întocmirea hărților de îmburuienare și stabilirea complexului de măsuri de combatere (**Budoî Gh. și Penescu A., 1996**).

Cartarea buruienilor presupune două faze de lucru: o fază de teren și o fază de prelucrare a datelor.

Date privind îmburuienarea se pot obține prin trei metode:

Metoda aprecierii globale a îmburuienării sau metoda vizuală, care constă în parcurgerea tarlalelor pe diagonală, cu care ocazie, se apreciază prin note, frecvența speciilor și grupele de specii. Metoda este rapidă, dar nu suficient de exactă.

Metoda cantitativ gravimetrică, care constă în cântărirea pe specii a buruienilor din fiecare suprafață de probă. Este o metodă foarte exactă, care se aplică cu succes în câmpurile experimentale.

Metoda cantitativ numerică, care constă în numărarea pe specii, a buruienilor din suprafețele de probă (0,25 m²). Este o metodă expeditivă și suficient de exactă.

Prin pragul economic de dăunare se înțelege gradul de îmburuienare al unei culturi de la care devine evidentă diminuarea cantitativă sau calitativă a recoltei și de la care se justifică economic aplicarea măsurilor speciale de combatere (ca de exemplu erbicidarea, prășitul, plivitul).

Evaluarea producției de porumb constituie o preocupare esențială și comportă în fapt două etape: în prima, urmărirea stării de vegetație a culturii în fazele caracteristice formării componentelor de producție, de la răsărire până la intrarea în pârgă; în a doua, evaluarea directă, după norme tehnologice bine stabilite, prin care se pune în evidență mărimea reală a producției.

Eficacitatea lucrărilor solului se materializează atât în combaterea buruienilor, cât și în reducerea potențialului de îmburuienare a solului. Totodată au un rol semnificativ în spectrul de buruieni care apar.

Îmburuienarea la cultura de porumb boabe se face simțită în partea a II-a a perioadei de vegetație, când erbicidele aplicate și-au încheiat perioada de eficacitate, iar precipitațiile din perioada de vară-toamnă favorizează reinfestarea culturii cu buruieni.

Cercetările efectuate în cadrul experienței „ **Influența lucrărilor solului asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe**”, au condus la următoarele concluzii:

- Eficacitatea lucrărilor solului se materializează atât în combaterea buruienilor, cât și în reducerea rezervei de semințe din sol.

- Îmburuienarea la cultura de porumb boabe se manifestă în partea a II-a a perioadei de vegetație, când efectul erbicidelor se reduce, iar precipitațiile din perioada vară-toamnă favorizează reinfestarea culturii cu buruieni.

- Nivelul de îmburuienare se încadrează între 48,79 buruieni/m², în varianta – arat 28-30 cm + GD 3,2 (2X) și 101,57 buruieni/m² în varianta – GD 6,4 (2X).

- Comparativ cu varianta martor arat 28-30 cm + GD 3,2 (2X), în toate celelalte variante numărul buruienilor este mai ridicat cu 9,26 până la 52,78 buruieni/m².

- În funcție de lucrările solului monocotiledonatele reprezintă 22,01% în varianta arat 20-22 cm + GD 3,2 (2X), și 44,83 % în varianta GD 6,4 (2X), în timp ce dicotiledonatele reprezintă 77,99 % în varianta - arat 20-22 cm + GD 3,2 (2X) și 55,17 % în varianta GD 6,4 (2X).

- În urma executării lucrărilor solului, producția de porumb oscilează între 48,50 q/ha respectiv 70,16 q/ha. Media câmpului a fost de 58,20 q/ha.

- Sistemul arat 28 – 30 cm + GD 3,2 (2X) se dovedește a fi cel mai eficient, realizând o producție de 70,16 q/ha. Reducerea adâncimii arăturii de la 28 – 30 cm la 20 – 22 cm determină scăderea producției cu 5,80 q/ha.

- Varianta Cisel + grapă rotativă realizează o producție de 60,43 q/ha, cu un spor de producție de 2,23 q/ha. Lucrarea solului cu mașina combinată asigură o producție de 56,70 q/ha, cu 1,50 q/ha sub media câmpului.

- Lucrarea solului cu GD 6,4 (2x) și respectiv cu freza, realizează producții inferioare celorlalte variante de 48,96 q/ha și respectiv 48,50 q/ha, acesta se explică prin faptul că lucrările respective determină pierderea unor cantități mai mari de apă, comparativ cu celelalte lucrări ale solului.

Cercetările efectuate în cadrul experienței „ **Influența erbicidelor și lucrărilor de întreținere asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe**”, au condus la următoarele concluzii:

- Numărul de buruieni în varianta neerbicidat – neprășit este de 223,17 buruieni/m².

- În ceea ce privește compoziția floristică, buruienile anuale dețin 77,63%, în timp ce buruienile perene reprezintă 22,37%.

- Monocotiledonatele anuale dețin 31,10% și sunt reprezentate de: Echinochloa crus - galli (16,73%) și Setaria glauca (14,37 %), în timp ce dicotiledonatele anuale dețin 46,53% și sunt reprezentate de: Amaranthus retroflexus (11,00%), Chenopodium album (9,39%), Hibiscus trionum (7,75%), Poligonum convolvulus (4,85%).

- Buruienile perene sunt prezente prin: Sorghum halepense (2,60%), Convolvulus arvensis (11,53%), Cirsium arvense (5,95%) și Sonchus arvensis (2,29%).

- Gradul de combatere a buruienilor este influențat de metoda de combatere a buruienilor și are valori cuprinse între 80,22% și 90,44%.

- Erbicidul Dual Gold (1,5 l/ha) asociat cu erbicidele Equip (2 l/ha) sau Mistral (1,5 l/ha), realizează cea mai eficientă combatere a buruienilor, gradul de combatere fiind de 90,44% și respectiv 89,83%.

- Varianta 2 prașile mecanice + 2 prașile manuale, realizează un procent de combatere a buruienilor de doar 87,19%, aceasta datorându-se cantității mai mari de precipitații și a procentului ridicat de buruieni perene (22,37%).

- Producția de porumb boabe a fost în corelație directă cu compoziția floristică a speciilor de buruieni, cu o media a câmpului de 57,99 q/ha.

- Erbicidul Guardian extra (5 l/ha) asociat cu erbicidele Equip (2 l/ha) și respectiv Mistral (1,5 l/ha) realizează cele mai mari producții, acestea fiind de 68,79 q/ha și respectiv 67,46 q/ha.

- Varianta cu 2 prașile mecanice + 2 prașile manuale determină obținerea unei producții de 64,65 q/ha.

- Erbicidele preemergente Guardian extra (5 l/ha) și Dual Gold (1,5 l/ha), asociate cu erbicidul postemergent Oltisan extra (1 l/ha), realizează comparativ cu media câmpului sporuri de producție nesemnificative de 2,81 q/ha și respectiv 2,10 q/ha.

- Densitatea aparentă (D.a.) se modifică în funcție de lucrările solului și de adâncimea de prelevare a probelor de sol. Valorile densității aparente sunt diferite în funcție de perioada când s-au efectuat determinările. În primăvară are valori mai mici și mai mari în vară și toamnă, mai mici la suprafață și mai mari în adâncime.

- În anul 2002, în primăvară, densitatea aparentă, pe adâncimea 0-10 cm oscilează între 1,19 g/cm³ în variantele, cu mașina combinată și freza agricolă la adâncimea de 40-50, densitatea aparentă ajunge la 1,42 g/cm³.

- În vară valorile densității aparente sunt mult mai mari, astfel încât în varianta arat 20-22 cm + GD 3,2 (2x) la adâncimea 0-10 cm prezintă 1,22 g/cm³ și ajunge la 1,43 g/cm³, la adâncimea de 40-50cm.

- În variantele fără întoarcerea brazdei la adâncimea de 30-40 cm, valorile densității aparente sunt mai mari de 1,40 g/cm³. În toamnă, densitatea aparentă în variantele lucrate cu freza agricolă, mașina combinată și respectiv GD 6,4 (2x) înregistrează valori cuprinse între 1,37 g/cm³ (0-10 cm) și 1,45 g/cm³ (40-50 cm).

- În anul 2003, valorile densității aparente sunt mai ridicate comparativ cu 2002, aceasta datorându-se cantității reduse de precipitații căzute în luna august de 4,2 mm.

- Pe adâncimea 0-10 cm, densitatea aparentă are valori cuprinse între 1,19 g/cm³ (arat 20-22 cm + GD 3,2 -2x) și 1,27 g/cm³ (Cisel + Grapă rotativă) în primăvară, între 1,25 g/cm³ (freza agricolă) și 1,31 g/cm³ (Cisel + Grapă rotativă) în vară, și între 1,28 g/cm³ (freza agricolă) și 1,33 g/cm³ (arat 28-30 cm + GD 3,2 -2x și lucrarea cu mașina combinată).

- Densitatea aparentă prezintă aceleași tendințe în anul 2004. Pe adâncimea 0-20 cm, densitatea aparentă reprezintă valori medii cuprinse între 1,18 cm³ și 1,36 g/cm³ la începutul perioadei de vegetație, între 1,25 g/cm³ și 1,35 g/cm³ în vară, și între 1,26 g/cm³ și 1,38 g/cm³ la sfârșitul perioadei de vegetație.

- Valorile umidității solului și a rezervei de apă din sol sunt influențate atât de lucrările solului cât și de cantitatea de precipitații înmagazinată în sol.

- În anul 2002 s-au înregistrat cele mai mari valori ale umidității solului și a rezervei de apă din sol. În varianta arat 28 – 30 cm + GD 3,2 (2X), pe adâncimea de 0-10 cm umiditatea solului este de 26,20 %, iar rezerva de apă din sol este de 1698 m³/ha, pe adâncimea 0-50 cm.

- În vară umiditatea solului prezintă valori mult mai mici, cuprinse între 16,84% în varianta cu freza agricolă (0-40 cm). Rezerva de apă este mai mică comparativ cu cea înregistrată în primăvară, ajungând la doar 1187 m³/ha în varianta unde lucrarea solului s-a executat cu freza.

- La recoltare valorile umidității se încadrează între 19,20% și 23,75%, iar a rezervei de apă între 1410 m³ și 1535 m³/ha.

- În anul 2003 în primăvară se înregistrează valori optime ale umidității solului cât și a rezervei de apă din sol. Valorile umidității oscilează între 20,72% și 26,20%, în timp ce rezerva de apă are valori cuprinse între 1440 m³/ha și 1732 m³/ha.

- În vară se înregistrează o umiditate cu valori ce oscilează între 17,59% și 22,04% și o rezervă de apă a solului cuprinsă între 1254 m³/ha și respectiv 1429 m³/ha.

- Cantitatea redusă de precipitații căzută în luna august (4,2 mm) își pune amprenta atât asupra umidității solului (16,45 -22,45%) cât și asupra rezervei de apă din sol, în varianta cu freza însumându-se doar 1176 m³/ha.

- În anul 2004, valorile umidității solului și a rezervei de apă din sol se echilibrează, ajungând la valori normale.

- În primăvară, umiditatea solului oscilează între 21,05% și 26,42%, cu valori ale rezervei de apă cuprinse între 1448 m³/ha și 1692 m³/ha.

- În vară, umiditatea solului se încadrează între 17,30% și 20,68%. Rezerva de apă a solului este cuprinsă între 1245 m³/ha și 1384 m³/ha, valori foarte apropiate.

- La recoltare, umiditatea solului se încadrează în limite normale (19-22%), iar rezerva de apă a solului oscilează între 1322 m³/ha (freza agricolă) și 1520 m³/ha (arat 28-30 cm + GD 3,2 -2x).

Calculul eficienței economice s-a efectuat separat pentru fiecare experiență, iar în urma calculelor efectuate s-au desprins următoarele concluzii:

Experiența 1: „ **Influența lucrărilor solului asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe**”

- Valoarea producției principale este influențată direct de producția obținută la hectar și variază între 1358 lei/ha și 1964 lei/ha.

- Cheltuielile de producție sunt apropiate, fiind cuprinse între 1280 lei/ha (freza) și 1500 lei/ha (arat 28-30 cm + GD 3,2 (2x)). Costul de producție se situează între 0,21 lei/kg și 0,27 lei/kg. Variantele arat 28-30 cm + GD 3,2 -2x și Cizel + grapa rotativă realizează cel mai mic cost de producție, de 0,21 lei/kg.

- Cu excepția variantelor GD 6,4 -2x și freza, toate celelalte variante permit obținerea unor importante sporuri de producție cuprinse între 257 lei/ha (lucrarea cu mașina combinată) și 464 lei/ha (arat 28-30 cm + GD 3,2 -2x).

- Rata profitului oscilează între 2,23% și 30,93%. Variantele (arat 20-22 cm + GD 3,2 -2x, Cizel + grapa rotativă și arat 28-30 cm + GD 3,2 -2x) cu o rată a profitului de peste 20%, permit reluarea unui nou ciclu de producție și un venit satisfăcător fermierului.

Experiența 2: „ **Influența erbicidelor și lucrărilor de întreținere asupra îmburuienării și producției la cultura de porumb boabe**”

- Valoarea producției principale se încadrează între 1682 lei/ha (Dual Gold 1,5 l/ha + Oltisan Extra 1 l/ha) și 1926 lei/ha (Guardian Extra 5 l/ha + Equip 2 l/ha).

- Cheltuielile de producție sunt influențate direct de prețul erbicidelor și oscilează între 1263 lei/ha (Dual Gold 1,5 l/ha + Oltisan Extra 1 l/ha) și 1510 lei/ha (Guardian Extra 5 l/ha + Mistral 1,5 l/ha). Costul de producție prezintă valori apropiate cuprinse între 0,2 lei/kg și 0,23 lei/kg.

- Profitul total se încadrează între 309 lei/ha și respectiv 497 lei/ha, materializat printr-o rată a profitului cuprinsă între 20,49% (Dual Gold 1,5 l/ha + Mistral 1,5 l/ha) și 34,77% (Guardian Extra 5 l/ha și Equip 2 l/ha).

În vederea implementării în producție, a celor mai eficiente tehnologii de lucrare a solului și de combatere a buruienilor, pentru obținerea unor producții ridicate cu costuri cât mai reduse, **recomand:**

- La cultivarea porumbului în Câmpia Banatului, trebuie să se țină cont de însușirile fizice și chimice ale solului, precum și de condițiile climatice, cu referire directă la temperatură și precipitații.

- Ținând cont de gradul ridicat de îmburuienare a culturii de porumb în primele faze de vegetație, recomand folosirea unui erbicid preemergent (Guardian extra 5 l/ha sau Dual Gold 1,5 l/ha), iar în vegetație se vor alege erbicidele în funcție de compoziția floristică a speciilor de buruieni. Pentru speciile cu frunză lată se va aplica erbicidul Oltisan extra (1 l/ha), iar pentru monocotiledonatele perene erbicidele Equip (2 l/ha) sau Mistral (1,5 l/ha).

- Conținutul ridicat de argilă (40%) impune implementarea variantelor arat 28-30 cm + GD 3,2 (2 X), varianta unde s-au obținut cele mai ridicate producții.

- Un argument important în sprijinul cercetărilor efectuate îl constituie și valorile ridicate ale principalilor indicatori ai eficienței economice, valori care atestă rentabilitatea culturii porumbului.