

CERCETĂRI PRIVIND REDUCEREA GRADULUI DE ÎMBURUIENARE DIN CULTURA SOIEI PRIN METODE CHIMICE ȘI NECHIMICE

RESEARCH ON REDUCING THE SOYBEAN CROP WEED ENCROACHMENT BY CHEMICAL AND NON-CHEMICAL METHODS

NICOLAE E. IONESCU¹, SORIN GABRIEL IONESCU²

Abstract

Study of the relationship between crop plant - soybean and weed species is important in determining the best measures to reduce competition. Control only by chemical methods (herbicides), gradually lost importance because of the new environmental requirements of agriculture, and avoidance of accumulation of toxins in the soil- plant- human chain. Luvisol (podzolic soil) contains a high reserve of weed seeds, resulting in plants that accumulate large amounts of biomass: 11.5 t.ha⁻¹.

Their development can be stopped, not by eradication, but at levels which no longer produce economic damages - weeds grow approximately normal by flowering and seeds (this is the new and clear European low). The herbicide using soybean crop maintains good clean soil, without competition with weeds starting until June-July (6-7 weeks), when plants cover the ground entirely.

From experimental data obtained so far, there is scope for dose reduction for soybean herbicides. Acetochlorine and imazethapyr can be reduced by 25%, only in drying years. Between mechanical hoeing, manual hoeing and effective herbicides were obtained small production differences. Because of that, herbicides may be replaced by cultivation (hoed) method. In terms of reducing doses of herbicides, soybean will be hoed. The cultivation by hoeing methods is considered the environmentally friendly weeds control, improves the agro-hydro system and the eco-environment for soybean.

There are differences between types of hoeing: mechanical hoeing needs less time, but remains enough weeds along the soybean rows; manual hoeing controls weeds but takes longer. The combination of them is better, but could be applied only on small surfaces. A soybean crop will be productive only if we take all measures to decrease the degree of weed encroachment. Complexation of several control methods will open the prospect of promoting clean agriculture.

Key word: soybean, weed control, chemical, mechanical and manual management practices.

Cuvinte cheie: soia, controlul buruienilor, practici manageriale chimice, mecanice și manuale.

INTRODUCERE

Fiind o plantă prășitoare, soia pentru boabe se îmburuienează excesiv, indiferent de zona de cultură (Mortensen și colab., 2000). Ritmul de creștere, destul de lent, alături de spațiul de nutriție relativ larg (50 cm între rânduri) permit ca atât în primele

¹ S.C.D.A. Pitești, com. Albota, județul Argeș.

E-mail: scda_pitesti@gmail.com; nicolae_ionescu@yahoo.com

² Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară București. E-mail: sorin_ionescu636@yahoo.com

fenofaze, cât și în cursul perioadei de vegetație, planta să fie concurată de o paletă largă de buruieni (Wilson, 1998). În primele momente din preajma răsării plantelor are loc o devansare clară a răsării buruienilor, față de plantele de soia, fenomenul fiind favorizat atât de lumina solară, cât și de umiditatea mediului (de obicei, în această perioadă apa este suficientă). Din această cauză, la neerbicidare, buruienile răsărite au aspectul de covor vegetal. Acestea vor concura din start plantulele de soia.

Evitarea competiției puternice cu buruienile se poate realiza prin două-trei momente de intervenție: a) împiedecarea apariției covorului vegetal compact în primele fenofaze, știut fiind că și soia intră într-un stres competitiv evident; b) controlul cât mai eficient al buruienilor care răsar eşalonat, în funcție și de categoria biologică respectivă (buruienile de vară apar ceva mai târziu), ambele prin folosirea de erbicide eficiente specifice sau prin câte 2-3 intervenții nechimice: prin prașile mecanice și manuale. La o infestare tardivă evidentă (c), se mai poate face o intervenție prin erbicide, repetând tratamentul din vegetație, însă în condițiile actuale acest aspect nu mai este recomandat astăzi.

Atunci când se optează pentru folosirea erbicidelor, în cazul soiei se vor face două tratamente: unul obligatoriu pentru un spectru cât mai larg de specii (monocotiledoneic și dicotiledoneic), în preemergență, iar altul pentru perioada de vegetație a plantelor. Fenofaza cea mai potrivită pentru plante fiind cea de 1-3 frunze trifoliolate, cu prezența buruienilor. Și în cazul soiei, pentru realizarea unui control cât mai eficient, se apelează la intercalarea tratamentelor chimice cu prașile mecanice, uneori, acolo unde este posibil, și cu prașile manuale. Utilizarea combinată a măsurilor chimice cu cele agrotehnice ar putea să se înscrie în regulile noi și benefice ale managementului integrat al buruienilor (MIB) din cultura soiei pentru boabe (Berca și Ciorlăuș, 1994).

Cercetările efectuate o perioadă relativ lungă de timp (1993-2010) și au urmărit atât dovedirea necesității reducerii gradului de îmburuienare, inclusiv la soia, cât și evidențierea celor mai bune și adecvate strategii de natură chimică. Scopul promovării acestora a fost și încă este evitarea efortului uman, creșterea productivității și reducerea prețului de cost pe unitatea de produs (biomasa vegetală și boabele). În ultimul timp, regulile noi de protecție ale ecosistemului agricol impun norme de limitare a controlului exclusiv pe calea chimică. Inclinația practicienilor înspre găsirea de noi căi de control, cât mai adecvate, eventual mai ieftine și cu aplicarea lor în complex, dovedește că aceste tendințe noi se pot reuni într-un MIB specific fiecărui areal de cultură. Deocamdată, se consideră că pentru alcătuirea unui MIB cât mai adecvat sunt necesare studii și experimentări noi despre natura ecologică a interrelațiilor dintre specii (Derksen și colab., 1993), a pragurilor economice de dăunare (Ammon, 1997), a metodelor nechimice de control (Blair, 1993).

În lucrarea de față se prezintă rezultate obținute din principalele studii de ecologie și metode de control al buruienilor – a caror exprimare este foarte bine susținută în cultura soiei din zona luvicsolurilor din sudul țării. Cu ajutorul acestora, împreună și cu alte aspecte, se speră că în perspectiva imediată să se poată găsi acel numitor comun, care va conduce la o sensibilă și posibilă reducere a factorului chimic (erbicidele), prin complementări de natură agrotehnică, cu alte metode nechimice, noi direcții ca, de exemplu, controlul biologic al speciilor țintă etc. Așa după cum deja s-a făcut cunoscut la nivelul întregii Europe, cât și în alte părți, se practică sistemul nechimic, cunoscut ca și

ecologic, de cultură a plantelor și unde acest întreg sistem chimic este exclus în totalitate. Ponderea acestuia din întreaga agricultură reprezintă astăzi doar câteva procente.

MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Într-un studiu multianual s-au efectuat mai multe serii de cercetări, care au cuprins în general aspecte ale îmburuienării soiei. Astfel, pe de o parte, s-au determinat cantitativ, anual, speciile de buruieni formate din categoriile: monocotiledonate anuale (MA), dicotiledonate anuale (DA) și dicotiledonate perene (DP). Monocotiledonate perene de tipul: *Agropyron*, *Cynodon* etc. au apărut sporadic și sub formă de vetre neregulate, în cultura soiei. Pe baza datelor obținute cu buruienile care au însoțit an de an soia, s-a stabilit corelația dintre biomasa totală a acestora și pierderile de producție utilă la soia. O altă direcție de cercetare face referire la modul cum gradul ridicat de infestare a influențat creșterea și dezvoltarea plantelor de soia. Variantele analizate au constituit martorii netratați și nesăpați din cadrul experiențelor cu erbicide, stabilite pentru întreaga rețea națională, de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, inclusiv la Pitești - Albota.

O altă direcție specifică cercetată se referă la folosirea exclusivă a metodelor chimice - cu ajutorul erbicidelor, în reducerea gradului de îmburuienare, dar și de protecție a solului și a plantelor de soia. După foarte mulți ani s-au constatat îmbunătățiri permanente venite atât din partea firmelor, dar și din cea a cercetătorilor din domeniu, astfel încât practicienii au avut și au la dispoziție cele mai moderne, eficiente și ieftine variante, ce pot fi adaptate foarte ușor situațiilor concrete din solele proprii cu soia.

Un alt studiu efectuat permanent, alături de mijloacele chimice, face referire la mijloacele nechimice de control, și anume, prin prașilele mecanice, prin prașilele manuale, cât și prin combinarea acestora. Variantele prașite s-au aflat lângă tratamentele cu erbicide și alături de martorul netratat și nesăpat (cu îmburuienare naturală). Între cele două direcții: calea chimică și calea nechimică, s-au analizat posibilitățile de comparare cu scopul practic de a le recomanda producției și de a da și o încredere mai mare celor care le aplică. Cu combinarea mijloacelor chimice cu cele nechimice de față s-a început de curând un nou studiu, de constatare a interrelațiilor, al avantajelor economice, al timpului de aplicare, dar și al posibilităților de reducere a dozelor de erbicide.

În experimente separate s-au studiat mai multe erbicide clasice, dar și de perspectivă, cu scopul abordării problematicei noi a Uniunii Europene, de reducere a dozelor de erbicide, indiferent de substanța activă, planta de cultură și zona europeană. În cazul de față, la soia, s-au experimentat mai multe proporții reduse din normal, pentru două erbicide: acetoclorul și imazetapirul.

Variantele experimentale au fost amplasate în câmpul de cercetare al stațiunii, după metoda dreptunghiului latin, în 4 repetiții, având suprafața de câte 25 m² fiecare. Probele de plante (buruieni și soia) s-au recoltat în diferitele momente ale vegetației, cât și în faza de maturitate, cu rama metrică, din toate repetițiile. Substanța uscată s-a obținut de fiecare dată prin uscarea la etuvă, după metoda comună, 8 ore la 105°C. Prelucrarea statistică s-a făcut prin metoda analizei varianței (testul Anova), iar în exprimarea datelor medii s-a folosit programul Excel. Soiurile folosite au fost: Atlas pentru primii ani și

Wilkin în ultimii ani de experimentare. Tehnologia folosită a fost cea recomandată de stațiune.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Având în vedere gradul de competiție foarte redus a soiei cu buruienile, în special în fenofazele de început ale vegetației (Wilson, 1988), s-a considerat oportun studiul infestării acesteia cu speciile specifice, în condițiile naturale ale eco-mediului luvicsolului. Din multitudinea de specii prezente într-un areal de cultură (Anghel și colab., 1972; Ionescu și colab., 1996a), majoritatea produc pagube, de obicei, evidente, soiei. Interacțiunea dintre aceste două părți poate fi studiată fie separat, în funcție de buruiiana aleasă, fie pentru întreg covorul vegetal nedorit. Atunci când sunt vizate mijloacele de control al buruienilor dintr-o cultură, este de preferat ca îmburuienarea să fie privită mai ales în ansamblul său.

1. Îmburuienarea naturală a culturii de soia

Din experiențe s-au recoltat în faza finală speciile de buruieni, pe categorii, cu rama metrică. După ce au fost cântărite toate la un loc, s-a făcut o separare pe cele trei categorii: MA - monocotile anuale, DA - dicotile anuale și DP - dicotile perene. Modul cum au evoluat cantitativ buruienile din matorul netratat și nesăpat este redat în figura 1.

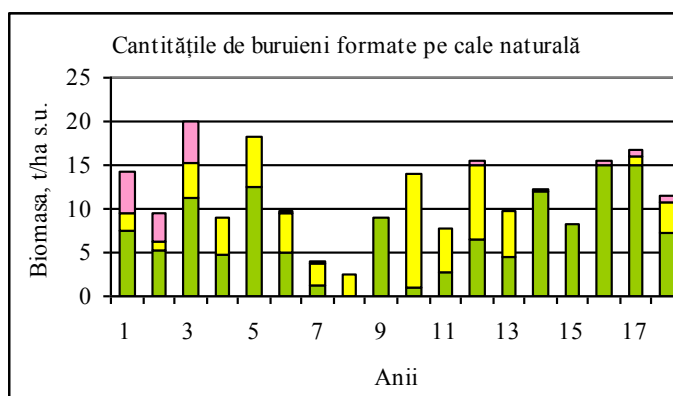


Fig. 1 – Evoluția biomasei buruienilor în funcție de categoria botanică (verde – monocotile anuale; galben – dicotiledonate anuale; roz – dicotiledonate perene) (biomasă formată în condiții de îmburuienare naturală)

[The evolution of weed biomass depending on botanical category: green – annual monocots; yellow – annual dicots; rose – perennial dicots (biomass formed under conditions of natural encroachment)]

Din analiza graficului reiese faptul că sub aspectul cantitativ buruienile au avut valori anuale destul de diferite. Cantitățile mai mici au fost obținute pe fondul climatic mai secetos, în timp ce cantitățile excesive, de peste 10-15-20 t. s.u. ha⁻¹ s-au format în anii umezi, favorabili.

Structura anuală între cele trei categorii de buruieni a fost diferită, fluctuantă, demonstrând variabilitatea apariției, evoluția vegetației acestora în raport cu gradul de competitivitate interspecific și ceea ce a rezultat în final. Ca structură, se constată dominanța monocotilelor anuale de tipul: *Echinochloa*, *Digitaria*, *Setaria* - ca dominante. A urmat grupul dicotilelor anuale reprezentate aproximativ constant de către specii din genurile: *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Bidens*, *Polygonum* ș.a.. Dicotilele perene, arareori prezente în faza finală - la recoltare, au avut reprezentante pe *Cirsium*, *Convolvulus*, *Sonchus*.

Între biomasa totală a complexului de buruieni produsă și producțiile de boabe de soia obținute în funcție de diferitele grade de îmburuienare din mărtoșul netratat, s-a stabilit o relație negativă (figura 2). Se poate constata că, dacă buruienile cu biomasa mai mică au redus mai puțin producția de boabe, la cantitățile mai mari, de peste 15-20 t.ha⁻¹, recolta utilă de soia a scăzut până spre 2,0 q.ha⁻¹. Din această cauză speciile de buruieni sunt atât de periculoase, deoarece în cazul soiei are loc o evidentă rămânere în urmă a desfășurării normale a fiziologiei plantelor.

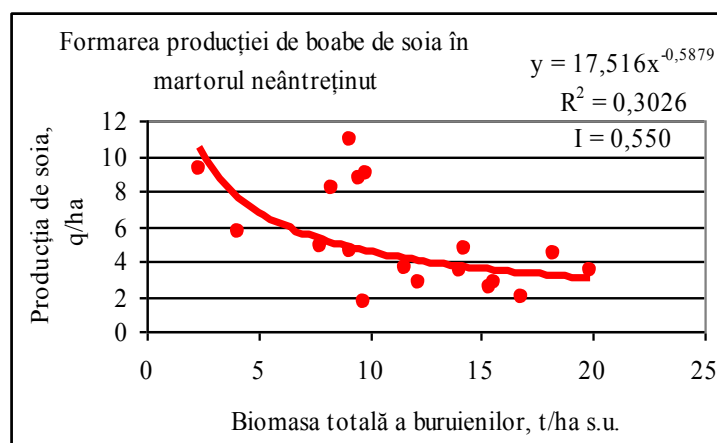


Fig. 2 – Relația dintre biomasa totală a buruienilor și producția de soia obținută din mărtoșul neîntreținut
(Correlation between weeds biomass and soybean yields from the untreated plot)

Impactul nociv pe care buruienile apărute în primăvară îl pot produce soiei este redat în figura 3. Ritmul mediu de acumulare a biomasei totale și de boabe de soia, din cele două situații, a demonstrat întârzieri, acesta având loc la valori mult mai mici, cu depunerea substanțelor hrănitoare din boabe la un nivel extrem de redus. Per ansamblu, îmburuienarea naturală medie a soiei a redus acumularea de biomasă la circa o treime dintr-una normală.

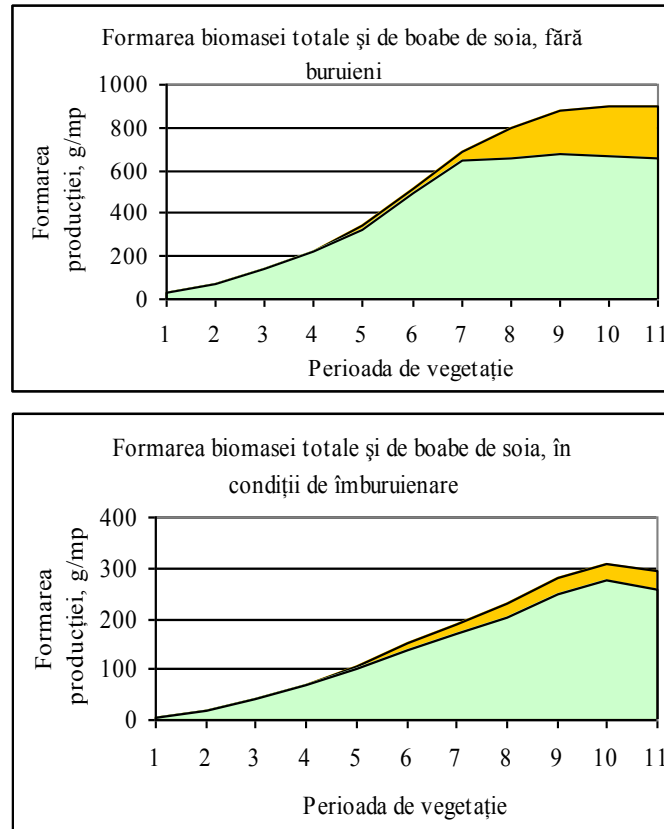


Fig. 3 – Diagramele formării biomasei plantelor de soia, fără concurența buruienilor (stânga) și în condiții de îmburuienare (dreapta)
 [Diagrams of soybean plant biomass formation, without weeds competition (left) and under condition of weed encroachment (right)]

Din determinări decadale s-a constatat că ritmurile de acumulare ale biomaselor plantelor de soia și a buruienilor au avut loc diferit (figura 4). Analizând datele înscrise în grafic, se constată că buruienile au depășit ritmul plantelor de soia, curate de buruieni. Acest aspect demonstrează faptul că pentru soia îmburuienarea reprezintă una dintre cele mai grele laturi ale vegetației. Și, într-adevăr, în condiții de concurență cu buruienile, deși la început soia a avut un ritm foarte redus de bioacumulare, în continuare, s-a menținut sub $5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{zi}^{-1}$ de la începutul lunii iulie și până la recoltare. Soia neconcurată de buruieni a avut ritmuri de bioacumulare maxime spre $20 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{zi}^{-1}$, în comparație cu buruienile care au avut valoarea maximă de circa $50 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{zi}^{-1}$.

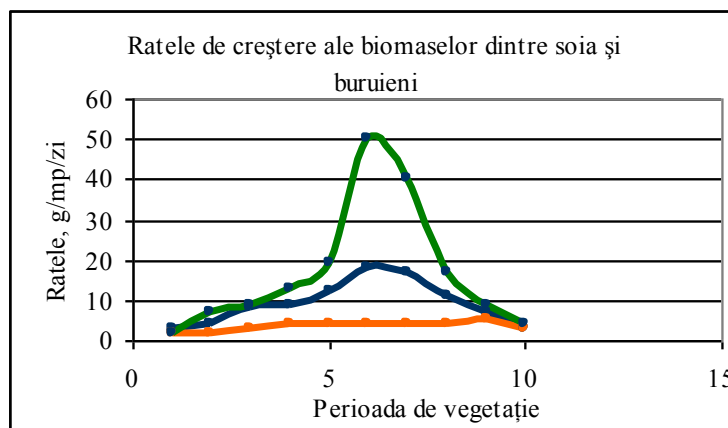


Fig. 4 – Ratele de creștere ale plantelor de soia cu și fără competiție: 1-3 = iunie, 4-6 = iulie, 7-9 = august, 10 = septembrie (verde: buruienile; albastru: soia curată; roșu: soia concurată de buruieni)
[The soybean biomass rates accumulation without and with the weeds competition: 1-3 = june, 4-6 = july, 7-9 = august, 10 = september (green: weeds; blue: soybean without weeds; red: soybean with weeds)]

2. Metode chimice de reducere a gradului de îmbruienare din cultura soiei

În momentul de față se dispune atât de un adevărat arsenal de substanțe active erbicide, caracterizate prin grade înalte de eficacitate și selectivitate, cât și de strategii adecvate pentru fiecare zonă de cultură (I o n e s c u și colab., 1996b; B e r a r u , 1997). Atât firmele din domeniu, cât și cercetarea pot oferi cele mai bune și adecvate variante de control al buruienilor din cultura soiei. Și totuși, în condițiile noi, de protecție a mediului agricol, se apelează din ce în ce mai puțin la controlul buruienilor din cultura de soia exclusiv prin erbicide. În același timp s-au scos substanțele active neprietenoase mediului agricol și s-au agreat erbicidele fără efect remanent. În aceste condiții se va recurge la aplicarea altor măsuri și metode, cu perspectivă cât mai integrată. O cale actuală de folosire a erbicidelor ar consta în reducerea treptată a dozelor (figura 5).

Problema reducerii dozelor de erbicide este relativ nouă (B l a i r , 1993; C o l e , 1989), însă datorită noilor cerințe europene, tematica devine actuală. În exemplul de față, se prezintă eficacitatea a două tratamente, în diferite doze: 0% - fără erbicid, utilizarea a 25%, 50%, 75% și 100% din dozele normale. Evoluția eficacității, exprimată prin GA (gradul de acoperire) al buruienilor necombatute, demonstrează că la soia, în cazul acetoclorului singular, nu se poate renunța la doza recomandată (legală), în timp la imazetapir se poate reduce doza inițială cu 25%, dar numai în condiții de infestare mai redusă, ori dacă este secetă. Dacă se ia în considerare producția medie de boabe de soia, se constată că cele două erbicide au fost sensibil egale, iar pierderile de circa 5,0 q.⁻¹ dintre dozele normale și cele reduse cu 25% devin foarte importante. Cercetările de acest gen sunt de perspectivă și vor trebui efectuate în cât mai multe zone ecologice din țară.

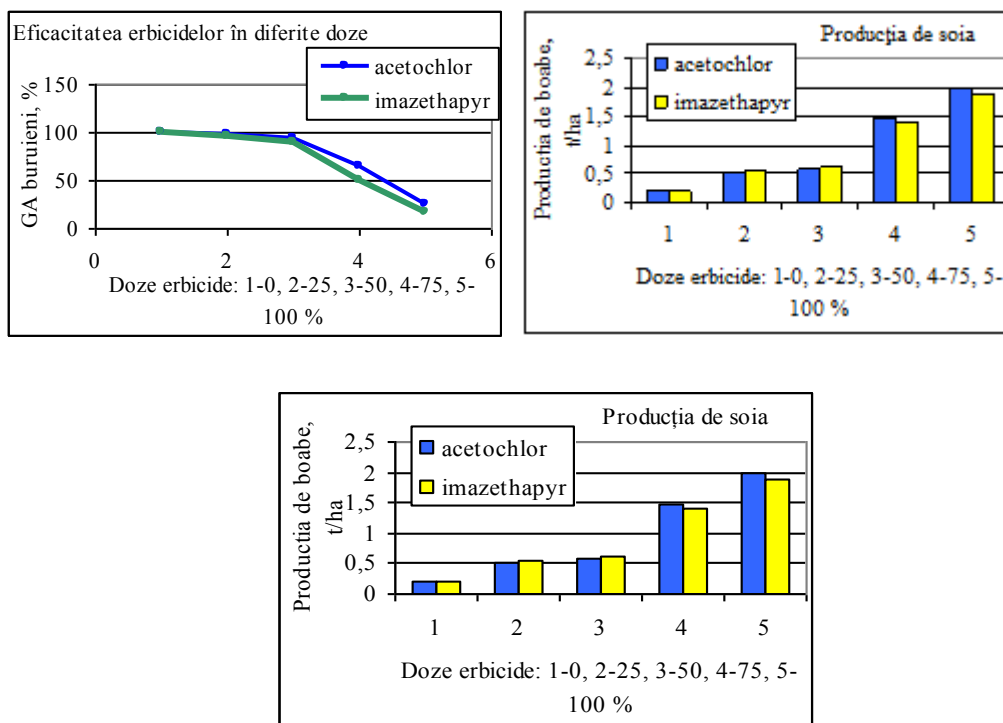


Fig. 5 – Influența diferitelor doze de erbicide în reducerea gradului de îmburuienare din cultura soiei: 1 = 0% (fără erbicide); 2 = erbicide 25%; 3 = erbicide 50 %; 4 = erbicide 75 % și 5 = erbicide 100% din dozele normale recomandate, la două erbicide: acetochlor și imazetapir (The influence of different doses of herbicides in reducing the weed levels from soybean crop: 1 = 0% (no herbicides); 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%; and 5 = 100% herbicides of normal dose: acetochlorine and imazethapyr)

3. Metode nechimice de combatere a buruienilor din cultura soiei

Una dintre cele mai frecvente comparații care s-au făcut în decursul timpului, face referire la matorii îmburuienăți natural, reducerea îmburuienării atât prin erbicidele cele mai eficace, cât și prin prașilele mecanice și manuale (I o n e s c u , 2000). Și în cazul ecosistemul soiei de pe luvicsol s-a făcut o astfel de comparație (figura 6). Din grafic se observă că valorile sunt aproape egale (nu sunt perfect egale, deși din punct de vedere statistic, diferențele au fost în limita erorilor). Astfel, în medie, s-au format peste 18,5 q.ha⁻¹ s.u. boabe de soia în cazul prașilei mixte și 15,0 q.ha⁻¹ s.u. boabe de soia prin erbicidarea eficace. Matorul netratat și nesăpat a produs în medie 2,7 q.ha⁻¹ s.u. boabe de soia. Similitudinea dovedită dintre cele două sisteme (chimic și nechimic) a condus la concluzia că acestea se pot înlocui reciproc (B r o w n , 1968).

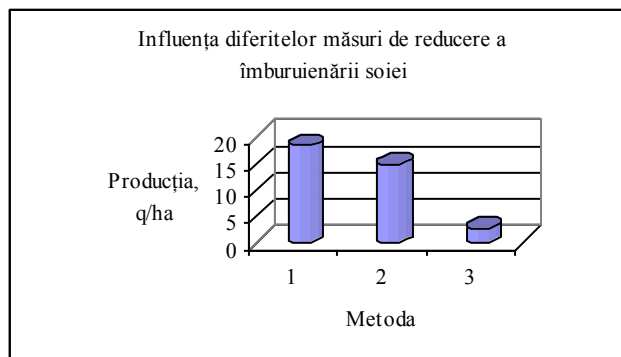


Fig. 6 – Influența diferitelor măsuri de reducere a gradului de îmburuienare a soiei: 1 - prășit manual și mecanic; 2 - erbicidarea normală; 3 - buruienile necombătute
(The influence of various measures for reduction of soybean weed encroachment: 1 - manual and mechanical cultivation – weeding; 2 - normal herbicide using; 3 - no control of weeds)

Fiind atât de benefică prașila mecanică, completată cu cea manuală, a devenit evidentă comparația, de-a lungul a mai mulți ani, cu varianta neprășită (cât și netratată). S-a constatat astfel că, indiferent de anul de cultură, soia prășită a produs la valori foarte mari (ridicate), față de neprășit (figura 7). În afară de combaterea buruienilor, prașile contribuie și la crearea unui regim aero-hidric mai favorabil creșterii și dezvoltării plantelor de soia.

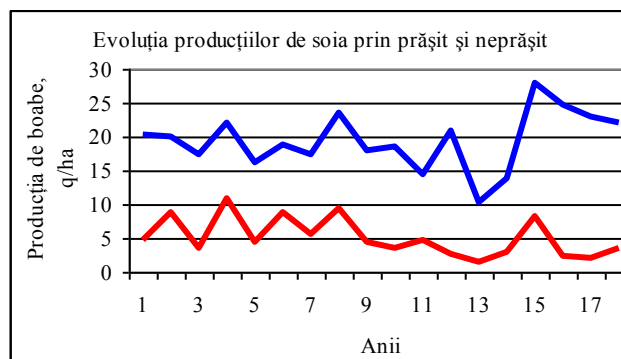


Fig. 7 – Evoluția producțiilor de soia din variantele prășite (manual și mecanic) și neprășite (martorul îmburuienat natural)
[Evolution of soybean yields from weeding (mechanical and manual) and no-weeding variants]

Dacă se face o comparație între cele trei sisteme nechimice de control al buruienilor din cultura soiei (figura 8), se constată diferențieri specifice. Astfel, prin prășitul mecanic (de 2-3 ori) împreună cu prașila manuală (tot de 2-3 ori), se obține situația optimă, când producția de soia obținută se poate situa la nivelul maxim, de 100 %. Prașila manuală, datorită efectuării ei într-un interval de timp mai lung, a ajuns la 74% din ideal. Prașila mecanică, deoarece combate numai buruienile de pe intervalul dintre rânduri și nu și de pe rândurile de plante, s-a înscris la 45% din ideal; varianta neprășită s-a situat la 19% din

ideal. Desigur că aceste valori reprezintă mediile multianuale obținute în câmpul de cercetare. Efectuarea lor în condiții de producție poate scădea nivelul acestora.

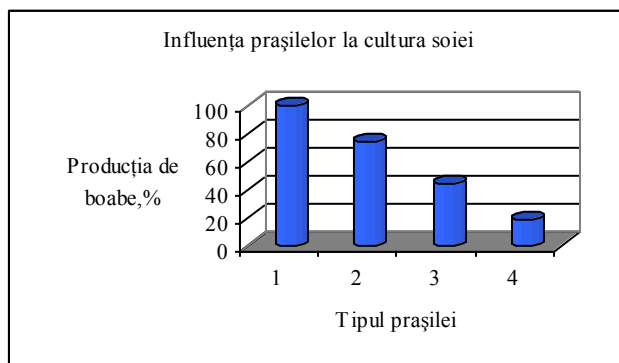


Fig. 8 – Influența tipului de prașilă în formarea producției de boabe de soia: 1- prașit manual și mecanic, 2- prașit manual, 3- prașit mecanic, 4- neprășit (martor)
 [The type of weeding influence in soybean yield improvement: 1- manual and mechanical weeding, 2 - manual cultivation; 3 - mechanical cultivation; 4 - no-weeding (check plot)]

4. Alte aspecte ale eco-sistemului soiei pentru boabe cu buruienile specifice

În condiții de producție, din fermele de câmp, reducerea gradului de îmburuienare prin diferite metode, fie chimice, fie nechimice, îmbracă an de an situații foarte diverse. Cauzele reducerii sau creșterii corespunzătoare a gradului de îmburuienare din cultura soiei se regăsesc într-o multitudine de situații, inclusiv prin regimul de precipitații din arealul respectiv.

Într-un studiu pe mai mulți ani, s-a analizat corelația buruienilor care s-au format - ca bimasă totală, în această zonă în care regimul ploilor este destul de ridicat, inclusiv în perioada de vegetație a soiei (figura 9). Din grafic reiese clar legătura pozitivă dintre ploile care au căzut în vegetația soiei și biomasa nedorită, de buruieni, formată.

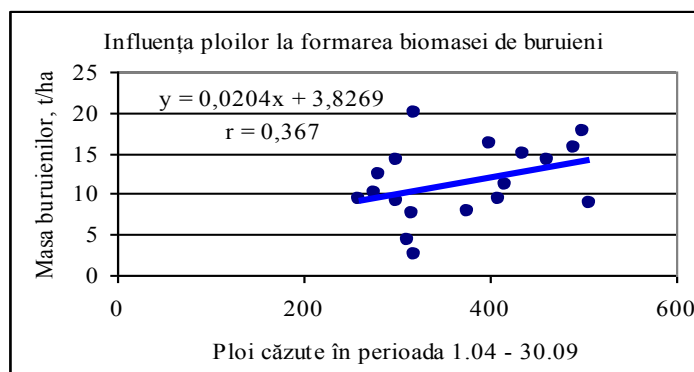


Fig. 9 - Corelația dintre cantitățile de ploi (mm) căzute în perioada de vegetație a soiei și biomasa totală a buruienilor ($t \cdot ha^{-1}$) obținută
 (Correlation between the rainfall during soybean vegetation and weed biomass)

CONCLUZII

□ Soia se îmburuienază în fiecare an cu specii caracteristice, la nivele considerate ca foarte ridicate. Cauzele principale sunt: rezerva ridicată a semințelor din sol și puterea foarte redusă a plantulelor de a concura cu buruienile. Din studiul multianual al îmburuienării naturale au rezultat însă valori fluctuante ale biomasei, datorită și cauzelor de natură climatică- seceta sau regimul ploios. Limitele între care s-a situat biomasa totală a buruienilor au fost 2,4 t.ha⁻¹ s.u. și 16,3 t.ha⁻¹ s.u.

□ Structura buruienilor a fost următoarea: 62 % monocotilele anuale - foarte competitive cu soia, 30% dicotilele anuale și 8% dicotilele perene - ambele competitive cu soia, dintr-o medie multianuală de 11,5 t.ha⁻¹ s.u. Cu această structură, la biomasele mari, pierderile de boabe s-au situat la circa 20% din optim.

□ Controlul chimic al buruienilor prin erbicidele adecvate realizează o protecție foarte bună, și anume, un câmp curat până la circa 6-7 săptămâni de vegetație, ceea ce înseamnă practic până la acoperirea solului de către plantele de soia. În cultura încheiată de soia mai pot apărea buruieni ulterior, de obicei prin reinfestări, însă din punct de vedere economic acestea mai produc pagube sensibile.

□ Problema reducerii dozelor de erbicide este actuală și necesită experimente noi, în cât mai diverse condiții ecologice. Din datele obținute până în prezent în stațiune s-a constatat că produsele care înglobează mai multe substanțe active protejează soia împotriva buruienilor, în doze ceva mai mici, și anume până la 25% reducere față de dozele normale (legale).

□ Prașilele mecanice și manuale, alături de crearea condițiilor agrotehnice cele mai favorabile, și-au dovedit eficiența. Are loc îmbunătățirea regimului aero-hidric și trofic al solului. Eficacitatea metodelor chimice și a celor nechimice se situează sensibil la același nivel, astfel încât acestea se pot substitui. În schimb, prin îmbinarea lor s-ar putea obține rezultate la fel de bune, creându-se condițiile reducerii cantităților de ingrediente chimici activi- situație conformă cu noile cerințe europene.

□ Indiferent de opțiunea metodei - chimică sau nechimică - , se va avea în vedere reducerea îmburuienării din cultura soiei până la niveluri la care nu se mai produc pagube economice. Această recomandare a fost acceptată în condițiile în care nu mai este necesară eradicarea tuturor speciilor de buruieni, din rațiuni de păstrare a biodiversității din câmpurile agricole.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- AMMON, H.U., 1997 – *Weed control in transition – from weed eradication to vegetation management*. 10th EWRS Symposium, Poznan, Poland: 87- 94.
- ANGHEL, G., CHIRILĂ C., CIOCĂRLAN, V., ULINICI, A., 1972 – *Buruienile din culturile agricole și combaterea lor*. Edit. Ceres, București.
- BERARU, C., 1997 – *Cercetări privind evoluția îmburuienării culturilor de porumb, soia și combaterea lor în condițiile din Insula Mare a Brăilei*. Teză de Doctorat, I.A.N.B. București.
- BERCA, M., CIORLAUS, A., 1994 – *Buruienile – un flagel indubitabil al agriculturii*. Simpozionul 9 al Societății Române pentru Studiul și Combaterea Buruienilor (SRSCB), Constanta: 11-15.

- BLAIR, A.M., GREEN, M., 1993 – *Integrating chemical and mechanical weed control to reduce herbicide use*. Crop Protection Conference- Weeds, Brighton, UK: 985-990.
- BROWN, N.J., 1968 – *Herbicide tillage system*. Crop Protection Conference- Weeds, Brighton, 3: 1297-1301.
- COLE, T.A., WENTIE, G.R., WILCUT, T.W., NICHES, T.V., 1989. *Behaviour of imazethapyr in soybeans (Glycine max), peanuts (Arachys hypogaea) and selected weeds*. Weed Science, 37: 639.
- DERKSEN, D.A., LAFOND, G.P., THOMAS, A.G., LOEPPKY, H.A., SWANTON, C.J., 1993 – *Impact of agronomic practice on weed communities: tillage system*. Weed Science, 41: 409-417.
- IONESCU, N., ȘARPE, N., POPESCU, A., PĂUNESCU, G., 1996 a. *Cercetări privind gradul de îmburuienare și al principalelor măsuri de combatere a buruienilor din cultura soiei*. Simpozionul 10 al Societății Române pentru Studiul și Combaterea Buruienilor, Sinaia: 115- 123.
- IONESCU, N., PERIANU, A., POPESCU, A., ȘARPE, N., ROIBU, C., 1996 b – *Weed control in corn and soybean crops by mechanical and manual management practices*. Proceedings 10th Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes, Dijon, France: 359-365.
- IONESCU, N., 2000 – *Combaterea buruienilor și protecția mediului în cultura cerealelor și a plantelor tehnice*. Edit. Nelmaco Impex, București: 59-103.
- MORTENSEN, D.A., BASTIAANS, L., SATTIN, M., 2000 – *The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook*. Weed Research, 40: 49-62.
- WILSON, J.B., 1998 – *The effect of initial advantage on the course of plant competition*. Oikos, 51: 19-24.

Prezentată Comitetului de redacție la 17 mai 2012