



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
CLUJ-NAPOCA**



**ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE
AGRICOLE INGINEREȘTI**

FACULTATEA DE AGRICULTURĂ

Ing. CHEȚAN I. CORNEL

**CERCETĂRI PRIVIND COMBATEREA BURUIENILOR LA
CULTURA DE SOIA CULTIVATĂ ÎN SISTEMUL DE
AGRICULTURĂ CONVENȚIONALĂ ȘI CONSERVATIVĂ**

(REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT)

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
Prof. Univ. Dr. TEODOR RUSU**

**CLUJ-NAPOCA
2015**

CUPRINS

INTRODUCERE	2
Capitolul 1	3
ACTUALITATEA TEMEI, SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII	3
1.1. ACTUALITATEA TEMEI	3
1.2. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR EFECTUATE	3
Capitolul 2	5
STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR LA CULTURA DE SOIA ȘI DIFERENȚIERILE DE TEHNOLOGIE LA SISTEMUL CONVENȚIONAL ȘI CONSERVATIV DE AGRICULTURĂ	5
2.1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND CULTURA DE SOIA ÎN DIFERITE SISTEME DE LUCRARE A SOLULUI	5
2.2. DIFERENȚIERI TEHNOLOGICE LA CULTIVAREA SOIEI ÎN SISTEM CONVENȚIONAL ȘI CONSERVATIV DE LUCRARE A SOLULUI.....	5
2.3. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SOIEI	6
Capitolul 3	8
INFLUENȚA SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI ASUPRA ÎMBURUIENĂRII	8
3.1. STRATEGII DE COMBATERE	8
Capitolul 4	10
METODOLOGIA CERCETĂRII	10
4.1. FACTORII EXPERIMENTALI ȘI METODA DE ORGANIZARE A EXPERIENȚELOR	10
4.2. MODALITĂȚI DE PRELUCRARE, INTERPRETARE ȘI PREZENTARE A REZULTATELOR	12
Capitolul 5	14
REZULTATE OBȚINUTE	14
5.1. REZULTATE EXPERIMENTALE DIN ANUL AGRICOL 2013	14
5.2. REZULTATE EXPERIMENTALE COMPARATIVE DIN ANII DE CERCETARE 2013, 2014.....	21
5.3. EFICIENȚA ECONOMICĂ A SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI.....	24
Capitolul 6	27
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	27
6.1. CONCLUZII	27
6.2. RECOMANDĂRI	29
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	30

INTRODUCERE

Pesticidele, în general și erbicidele, în particular, au determinat creșterea productivității muncii comparabilă cu cea industrială. Fiind însă produse de sinteză, străine ecosistemului, mai ales în condiții de folosire abuzivă pot deveni periculoase prin introducerea unor reziduuri în ecosisteme precum și în produsele care merg pe lanțul trofic. În aceste condiții se cere restricționarea lor, prin reducerea numărului de molecule și a dozelor folosite, prin utilizarea unor tehnologii superioare dar și prin găsirea unor soluții alternative.

Sistemul de cultură cu lucrări conservative ar putea fi o alternativă. Acesta presupune pe lângă semănatul direct în miriștea culturii precedente, stabilirea unei rotații adecvate a culturilor, mărunțirea și păstrarea resturilor vegetale ale culturii precedente la suprafața solului, menținerea terenului acoperit cu vegetație permanentă între culturi și culturi pentru îngrășăminte verzi.

Sistemul de semănat direct în miriște, la început o tehnologie eficientă de conservare a solului față de eroziune (Carter, 1994) a evoluat spre un sistem economic de agricultură durabilă. Acesta îmbunătățește însușirile fizice, chimice și biologice ale solului precum și riscul de poluare a mediului ambiant prin reducerea pierderilor de elemente nutritive și prin scăderea direct și indirect a emisiilor de gaze (CO₂) care contribuie la efectul de seră.

Reducerea îmburuienării este un obiectiv major și se poate realiza în primul rând prin îmbunătățirea managementului cultivării plantelor, adică prin reintroducerea “bunelor practici în agricultură” (lucrări de calitate a solului, semințe de calitate cu răsărire rapidă, asolamente, întreținerea liberă de buruieni a terenului între culturi, eliminarea surselor de infestare, etc). Pentru a realiza aceste deziderate nu se poate renunța la aplicarea erbicidelor, la dozele și epocile optime de aplicare.

Lucrarea vizează găsirea unor noi variante tehnologice de reducere a cantităților de erbicide care se folosesc pentru combaterea buruienilor, bazat pe cunoașterea relației dintre lucrarea solului, efectul rotației culturii, aplicarea în diferite fenofaze de dezvoltare a culturii de soia și a buruienilor.

Capitolul 1

ACTUALITATEA TEMEI, SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

1.1. ACTUALITATEA TEMEI

Pentru obținerea unor producții ridicate și de calitate, un rol deosebit de important, alături de toate celelalte verigi tehnologice și a materialului biologic utilizat, îl constituie combaterea buruienilor. Cunoștințele actuale fac posibilă întreținerea culturii de soia liberă de buruieni pe întreaga perioadă de vegetație, ceea ce se poate realiza printr-un management integrat al combaterii buruienilor. De-a lungul timpului, termenul de buruiiană a fost definit în diferite moduri, Balatschley în 1912 menționa că buruiana este “o plantă care crește într-un loc unde nu este dorită” iar Fritea în 1998, afirmă că buruienile sunt “plantele care își fac apariția într-o cultură sau teren cu o destinație economică bine definită, care produc pagube economice directe sau indirecte” (citați de Berca 2004).

1.2 SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR EFECTUATE

Lucrarea de față își propune identificarea celui mai favorabil sistem de lucrare a solului, convențional sau neconvențional, la care soia se pretează cel mai bine în funcție de condițiile climatice, elaborarea unor strategii optime de combatere a buruienilor din cultura de soia.

Cercetările întreprinse pentru elaborarea tezei de doctorat vizează cunoașterea influenței pe care o au două moduri de lucrare a solului asupra îmburuienării terenurilor cu specii de buruieni mono și dicotiledonate anuale și perene specifice zonei, precum și elaborarea tehnologiilor de combatere a acestor buruieni.

Cele două moduri de lucrare a solului aplicate pentru elaborarea lucrării sunt:

- **Sistemul convențional în care s-a lucrat cu plugul;**
- **Sistemul neconvențional în care s-a lucrat cu cizelul;**

Influența sistemelor de lucrare a solului asupra gradului de îmburuienare va fi observată pe o perioadă de doi ani, 2013-2014, în cadrul Stațiunii de Cercetare Dezvoltare Agricolă Turda (SCDA Turda).

Principalele obiective ale tezei de doctorat sunt:

1. Determinarea influenței sistemului de lucrare a solului și a tratamentelor asupra nodulației la soia;
2. Stabilirea influenței îmburuienării asupra producției și calității la soia;
3. Determinarea evoluției îmburuienării sub influența aceluiași sistem de lucrare a solului pe parcursul a doi ani, la cultura de soia;
4. Găsirea unor metode eficiente de combatere a buruienilor în cele două sisteme de lucrare a solului (clasic și neconvențional);
5. Eficiența economică a sistemelor de lucrare a solului;
6. Elaborarea recomandărilor pentru extensia în producție a unor strategii optime de combatere a buruienilor din cultura de soia.

Realizarea proiectului presupune valorificarea cercetărilor din literatura de specialitate, îndeosebi în ceea ce privește actualitatea temei, modalități și mijloace de modificare a gradului de îmburuienare.

Capitolul 2

STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR LA CULTURA DE SOIA ȘI DIFERENȚIERILE DE TEHNOLOGIE LA SISTEMUL CONVENȚIONAL ȘI CONSERVATIV DE AGRICULTURĂ

2.1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND CULTURA DE SOIA ÎN DIFERITE SISTEME DE LUCRARE A SOLULUI

Sistemele de agricultură s-au dezvoltat în funcție de progresul științific și tehnic, precum și în funcție de necesarul de produse al societății (Budoii și Penescu, 1996, citați de Domuța, 2008).

Astfel, s-a trecut la introducerea sistemelor de agricultură mai adecvate cerințelor plantelor de cultură, condițiilor pedo-climatice, fără efecte majore asupra mediului înconjurător. În cadrul sistemului de agricultură, **sistemul de lucrare a solului**, reprezintă un subsistem integrat cu influență hotărâtoare în relația sol-plantă-eficiență economică. Arătura este considerată principala operație tehnologică și indispensabilă pentru încorporarea țelinei, a resturilor vegetale, a buruienilor și pentru afânarea solului (Rusu și colab., 2005; 2007; 2012; Dincu și Lăcătușu, 2002).

2.2. DIFERENȚIERI TEHNOLOGICE LA CULTIVAREA SOIEI ÎN SISTEM CONVENȚIONAL ȘI CONSERVATIV DE LUCRARE A SOLULUI

Practica înființării culturilor de primăvară a demonstrat că arătura de toamnă este lucrarea ce asigură cea mai bună pregătire a patului germinativ, sporind infiltrația și conservarea apei în sol, combaterea buruienilor (Săndoiu, 2012), bolilor și dăunătorilor etc., mai ales pentru culturile de sfeclă, cartof, porumb și soia, care sunt pretențioase la modul de pregătire a solului (Guș și colab., 2003).

Cultivarea soiei în sistem conservativ presupune din start eliminarea arăturii și prelucrarea excesivă a solului, urmărind păstrarea însușirilor solului, reducerea eroziunii, sechestrarea carbonului în sol, acumularea și păstrarea apei în sol, reducerea cheltuielilor cu forța de muncă și carburanții, reducerea traficului intens pe terenul destinat culturii.

Sistemul cu lucrări minime (reduse) presupune lucrarea de bază fără întoarcerea brazdei, păstrarea resturilor vegetale în proporție de 15-30% la suprafața solului sau încorporate superficial prin lucrările executate, îndeplinind rolul de mulci (Rusu și colab., 2007; Chețan și colab., 2014). Se acceptă arătura cu cormană o dată la 3-5 ani.

2.3. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A SOIEI

Tehnologia de cultivare a soiei se diferențiază în funcție de caracteristicile climatice, de sol, relieful zonei, sistema de mașini și impactul tehnologiilor aplicate asupra mediului înconjurător.

Ca urmare a efectului pozitiv asupra fertilității solului, prin lăsarea unei cantități mari de azot în sol (80-120 kg azot/ha), soia este o plantă bună premergătoare pentru toate plantele de cultură (Diaconescu, Miclea, 1971; Vidican și colab., 2013; Chețan și colab., 2013), cu excepția florii-soarelui, rapiței și a altor plante leguminoase (Ion, 2010).

Cercetările efectuate de Șarpe în 1976, pun la dispoziție date deosebit de importante cu privire la pagubele însemnate produse de buruieni la cultura de soia, între 40 și 84% din potențialul de producție. Combaterea buruienilor la soia se poate realiza prin utilizarea erbicidelor sau combinat, prin folosirea erbicidelor și efectuarea de lucrări mecanice (Guș și colab., 2004; Oancea și colab., 1994; Semihnenko, 1975; Ulinici și colab., 1988; Nagy și colab., 1988; Popescu și colab., 1998).

Principalii dăunători ai soiei sunt păianjenul roșu (*Tetranychus urticae*) care produce defolierea prematură (căderea frunzelor) și care se combate în momentul semnalării cu insecticide precum: Sintox 25 (2,0 l/ha), Nissorun 10 WP (0,04%), Omite 570 EW (0,8 l/ha) și molia păstăilor (*Etiella zinkenella*) al cărui atac se previne prin evitarea monoculturii, iar dacă este necesar prin efectuarea de tratamente chimice cu diferite insecticide omologate (Ion, 2010; Mureșanu și Tărău, 2013).

Cele mai frecvente boli la soia sunt: mana soiei (*Peronospora manshurica*), arsura bacteriană (*Pseudomonas glycine*), fuzarioza (*Fusarium* ssp.), rizoctonia (*Rizoctonia* ssp.), putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), care se transmit prin sol și resturi vegetale, iar în condiții favorabile de umiditate și temperatură pot aduce prejudicii culturii de soia (Bîlteanu și Bîrmaure, 1989). Pentru prevenirea acestor boli se recomandă folosirea de

sămânță sănătoasă, respectarea rotației, a epocii și a densității de semănat, precum și tratarea seminței înainte de semănat atunci când există riscul dezvoltării acestor boli. Atunci când bolile sunt semnalate în câmp, se efectuează 2-3 tratamente cu fungicide precum Turdacupral (4 kg/ha).

Capitolul 3

INFLUENȚA SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI ASUPRA ÎMBURUIENĂRII

Soia este o plantă foarte sensibilă la îmburuienare. Odată invadată de buruieni, mai ales în prima fază de vegetație, cultura nu se mai redresează chiar dacă ulterior buruienile au fost combătute (Berca, 2004).

Măsurile agrotehnice privind amplasarea culturii după premergătoare care lasă terenul curat de buruieni, efectuarea corectă a lucrărilor solului, distrugerea buruienilor răsărite la pregătirea patului germinativ și alegerea perioadei de semănat, contribuie mult la diminuarea gradului de îmburuienare încă din primele faze de vegetație a culturii de soia.

În sistemul clasic dezmiriștitul se execută cu grapa cu discuri, la adâncimea de 8-12 cm, imediat după recoltarea culturilor de vară și prezintă următoarele avantaje: înlesnește pătrunderea și înmagazinarea în sol a apei provenite din precipitații, determină germinarea și răsărirea semințelor de buruieni care urmează apoi a fi îngropate prin arătură, după cum afirmă Guș și colab., 2003.

În sistemele conservative deoarece arătura este exclusă, buruienile ajunse la maturitate își scutură semințele pe suprafața solului iar acestea ajung doar în stratul superficial de sol, pot infesta terenul într-un grad mare de îmburuienare și practic compromit cultura. Aplicarea corectă a erbicidelor în sistemul conservativ, la momentul și în doza optimă, erbicidarea miriștei după recoltat, conduce la reducerea gradului de îmburuienare a terenului. Aceste rezultate nu se observă într-un timp scurt, trebuie să treacă o perioadă mai îndelungată de timp (câțiva ani) în care rezerva buruienilor se diminuează vizibil de la un an la altul, bineînțeles dacă se respectă toate normele tehnologice privind sistemele conservative de lucrare a solului.

3.1. STRATEGII DE COMBATERE

Pentru stabilirea unui program de combatere integrată a buruienilor din culturile agricole este important să se cunoască speciile de buruieni, biologia și ecologia acestora (Șarpe, 1987).

În condițiile îmburuienării foarte mari a terenurilor din România, strategia de combatere a buruienilor, bolilor și dăunătorilor la adoptarea sistemelor minime de lucrare a solului trebuie schimbată față de cea folosită în sistemul convențional de lucrare a solului.

Astfel metodele de combatere trebuie schimbate, dintr-un mod „ofensiv” de aplicare cu tratamente postemergente, în direcția unor tratamente „defensive” cu acțiune preventivă, folosind produse eficiente aplicate pe baza cartării buruienilor (Sin, 2000), a avertizărilor și corelate cu caracterul posibilelor pagube, având în vedere influența acestora asupra producțiilor obținute.

Capitolul 4

METODOLOGIA CERCETĂRII

4.1. FACTORII EXPERIMENTALI ȘI METODA DE ORGANIZARE A EXPERIENȚELOR

Cercetările s-au realizat în anii 2013 și 2014 la SCDA Turda, în câmpul experimental situat din punct de vedere fizico-geografic în Câmpia Transilvaniei. Experiența a fost amplasată pe un sol de tip faeoziom vertic, cu o textură luto-argiloasă, cu pH neutru pe 0-20 cm și slab acid pe 20-40 cm adâncime, aprovizionare bună cu fosfor mobil (0-20 cm) și slab (20-40 cm); cu potasiu bun (0-20 cm) și foarte bun pe adâncimea 20-40 cm, conținutul solului în humus fiind mijlociu, conform analizelor realizate de OSPA Cluj la începutul înființării experimentului.

Experiența concepută și realizată a fost de tip polifactorial, în patru repetiții, ca material biologic am utilizat soiul de soia Felix creat la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Turda (SCDA Turda). Acest soi fiind cu o talie înaltă se pretează la recoltarea mecanizată datorită înălțimii de inserție a primelor păstăi bazale la aproximativ 16 cm și prezintă rezistență foarte bună la boli și dăunători (Mureșanu și colab., 2010).

Factorii experimentali au fost:

A - An cu 2 graduări:

a₁ - 2013

a₂ - 2014

B - Sistem de lucrare a solului cu două graduări:

b₁ - sistem convențional cu arătură (SC): arat cu plugul la 30 cm adâncime + grapa rotativă + semănat + fertilizat

b₂ - sistem minimum tillage (MT): prelucrat solul cu cizel la 30 cm adâncime + grapa rotativă + semănat concomitent cu fertilizarea

C - Variante de erbicidare cu 12 graduări:

c₁ - martor netratat

c₂ - c₁₂: doze, combinații și diferite momente de aplicare.

Tabelul 5.1

Erbicidele utilizate în experiență

Nr.crt	Produsul	Nr.crt	Produsul
1	DUAL GOLD 960 EC	8	LEOPARD 5 EC
2	PULSAR 40	9	STOMP 330 EC
3	AGIL 100 EC	10	GUARDIAN
4	FRONTIER FORTE	11	SELECT SUPER
5	FUSILADE FORTE	12	SENCOR 70 WG
6	BASAGRAN FORTE	13	HARMONY 50 SG
7	PROPONIT 720 EC		

Metoda de organizare a experiențelor

Ca metodă de așezare a parcelelor experimentale în cadrul acestei experiențe am utilizat metoda dreptunghiului latin elaborată de Mudra (1952), citat de Săulescu în 1967. Această metodă permite experimentarea unui număr mai mare de variante în mai puține repetiții, numărul variantelor să fie divizibil cu numărul repetițiilor, în cazul de față 12 variante în 4 repetiții.

Observațiile privind efectul erbicidării asupra buruienilor s-a realizat la 7 zile de la aplicarea ultimelor erbicide, postemergent II în c8 (Basagran Forte în doză de 2,0 l/ha), c9 (1,0 l/ha Pulsar 40) și c11 (12,0 g/ha Harmony 50 SG) efectuându-se notări privind efectul acestora asupra buruienilor dar și eventualele efecte fitotoxice asupra plantelor de soia.

Astfel în varianta c8 la care s-a aplicat postemergent II erbicidul Basagran Forte în doza de 2,0 l/ha a determinat un efect fitotoxic redus asupra plantelor de soia, manifestat sub forma unor pete decolorate. De asemenea unele variante de erbicidare au avut un efect negativ asupra taliei plantelor de soia, determinând o ușoară stagnare a creșterii plantelor în variantele c4 (post I cu Pulsar 40 + Leopard 5 EC: 1,0 + 2,0 l/ha), c7 (Pulsar 40 + Fusilade Forte: 1,2 l/ha + 1,5 l/ha), c9 (post II cu Pulsar în doză de 1,0 l/ha) și c12 (post I, Harmony 50 SG + Select Super: 18 g/ha + 2,0 l/ha).

Observațiile privind starea generală a culturii au constat în notarea uniformității culturii, a fazei de dezvoltare a buruienilor și a plantelor de soia.

Nu a fost semnalată apariția bolilor (mai ales a manei care este cea mai frecventă boală în zonă) și a dăunătorilor (*Tetranychus urticae* - păianjenul roșu) care apar de obicei,

în zona de cercetare, datorită condițiilor climatice optime acestora din perioada de vegetație a soiei.

Plantele din variantele c4 (Proponit 720 EC + Pulsar 40 + Leopard 5 EC: 3,0 +1,0 + 2,0 l/ha), c7 (Guardian + Sencor 70 WG+ Pulsar 40 + Fusilade Forte: 2,2 l/ha + 0,4 kg/ha +1,2 l/ha + 1,5 l/ha), c9 (Frontier Forte + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Agil + Pulsar 40: 1,4 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,0 l/ha +1,0 l/ha), c12 (Sencor 70 WG + Harmony 50 SG + Select Super: 0,5 kg/ha +18 g/ha + 2,0 l/ha), la care s-a înregistrat o stagnare în creștere datorită efectului erbicidelor, au reușit să ajungă la o talie aproximativ egală cu a plantelor din celelalte variante după fenofaza de formare a păstăilor.

Determinarea gravimetrică a buruienilor a constat în identificarea, gruparea pe specii și cântărirea buruienilor înainte și după uscarea la etuvă.

Determinarea desimii plantelor înainte de recoltare s-a determinat cu ajutorul ramei metrice. De asemenea au fost recoltate probe de plante de soia pentru determinarea elementelor de productivitate, pentru a observa influența factorilor tehnologici asupra componentelor producției și pentru o estimare a producției de boabe/ha.

Determinarea indicilor gravimetrici ai recoltei, masa a o mie boabe (MMB) și masa hectolitrică a boabelor (MH), s-a realizat cu aparatul Granomat cu afișaj electronic, pentru a se determina influența sistemelor de lucrare și a variantelor de erbicidare asupra acestor elemente cantitative.

Analizele chimice ale compoziției boabelor de soia (conținutul de grăsimi și proteine) au fost determinate cu ajutorul aparatului Instalab 600, boabele de soia fiind măcinate în prealabil.

4.2. MODALITĂȚI DE PRELUCRARE, INTERPRETARE ȘI PREZENTARE A REZULTATELOR

Interpretarea rezultatelor experimentale s-a realizat prin metoda analizei varianței (ANOVA, proba „F” și metoda Duncan).

Gradul de îmburuienare a culturii s-a determinat vizual, în faza de plantulă, pentru aplicarea erbicidelor în funcție de spectrul de buruieni prezente. Numeric, s-a realizat pe fiecare variantă cu rama metrică, prin numărarea buruienilor pe specii după care s-a stabilit numărul mediu de buruieni pentru fiecare variantă. După aplicarea ultimelor tratamente cu

erbicide și trecerea timpului de acțiune a erbicidelor, se folosește metoda cantitativă de stabilire a gradului de îmburuienare.

Determinarea rezistenței solului la penetrare și a umidității pe adâncimea 0-40 cm s-a realizat cu ajutorul penetrometrului Fieldsout SC900.

Înainte de recoltat pentru stabilirea producției pentru fiecare variantă, cu ajutorul ramei metrice, s-au extras plante de pe o suprafață de 0,25m² care s-au legat în snopi etichetați și transportați apoi în laborator unde s-au făcut următoarele determinări: înălțimea plantelor, numărul de păstăi, numărul de boabe pe plantă, greutatea boabelor pe plantă și MMB.

Determinarea indicilor de calitate ale boabelor de soia (proteină, ulei) prin analizele chimice care se determină în cadrul laboratorului SCDA Turda cu ajutorul aparaturilor din dotare: Moara SJ, analizor INSTALAB 600.

Capitolul 5

REZULTATE OBTINUTE

5.1. REZULTATE EXPERIMENTALE DIN ANUL AGRICOL 2013

Datorită secetei pedologice instalate în primăvară și a temperaturilor mai ridicate pentru această perioadă, semințele de soia au avut o germinare slabă și o răsărire defectuoasă. În condiții optime de temperatură și umiditate soia răsare după 7-10 zile de la data semănatului. Ploile căzute ulterior, slabe cantitativ, au determinat o răsărire eșalonată a soiei din experiență.

Diferențele înregistrate de la data semănatului și până la răsărirea soiei, desimea plantelor/m², se poate observa din figura 1. În sistemul clasic soia a răsărit după 21 zile de la data semănatului iar în sistemul cu lucrări minime după 25 zile. Deși în ambele sisteme de lucrare a solului răsărirea a fost slabă, totuși în sistemul de lucrare cu cizel numărul plantelor răsărite a înregistrat o ușoară creștere în variantele c4, c5, c7 și c9 (diferența fiind de 1,25 plante/m²) comparativ cu aceleași variante din sistemul clasic de lucrare a solului.

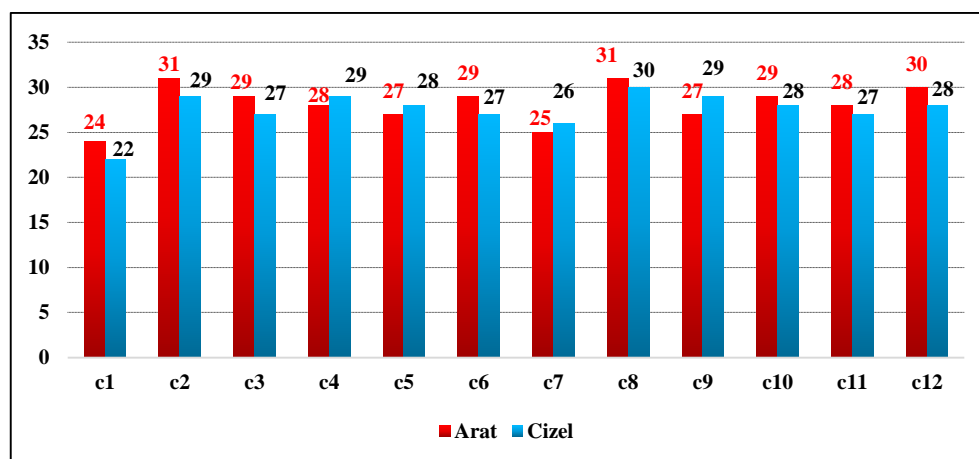


Fig. 1. Influența sistemului de lucrare a solului asupra răsării soiei-desimea plantelor/m², 2013

Din figura 2, se poate observa că sistemul de lucrare a solului a avut un efect destul de însemnat asupra numărului de nodozități, acesta fiind mai mare în cazul sistemului clasic de lucrare a solului. Valoarea medie a numărului de nodozități pentru cele două sisteme este de 29,92 în sistemul clasic și 26,92 în sistemul minimum tillage, diferența între numărul nodozităților din cele două sisteme de lucrare a solului nu este foarte mare, este doar de 3 nodozități.

În privința taliei plantelor nu se remarcă diferențe mari între cele două sisteme de lucrare a solului, totuși se poate distinge o ușoară creștere a taliei plantelor în sistemul clasic.

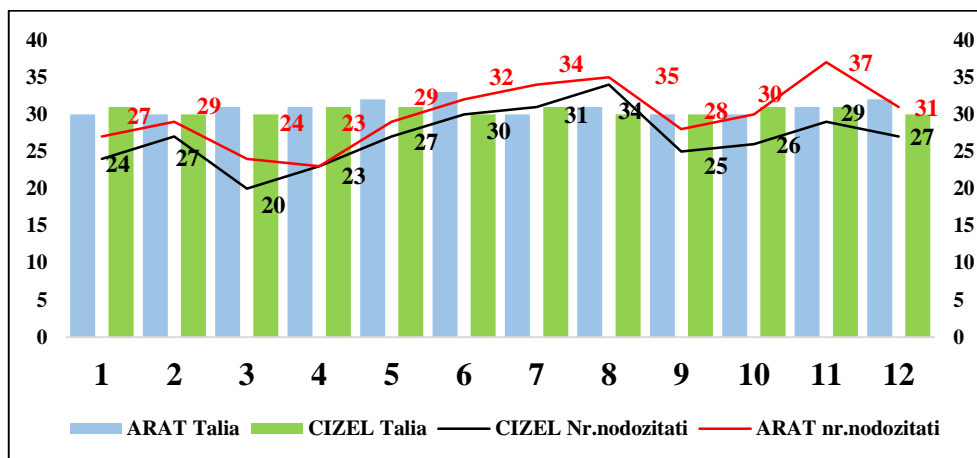


Fig. 2. Influența sistemului de lucrare asupra taliei soiei și numărului de nodozități/plantă

Figura 3, prezintă influența sistemului clasic de lucrare a solului asupra greutateii nodozităților de soia și corelarea acestora. Panta drepte de regresie de 2,02 sugerează că între numărul de nodozități și greutatea acestora ar exista o corelație pozitivă destul de strânsă. Valoarea coeficientului de determinație ne arată că la aproximativ 54% din cazuri creșterea greutateii nodozităților se datorează numărului mai mare de nodozități.

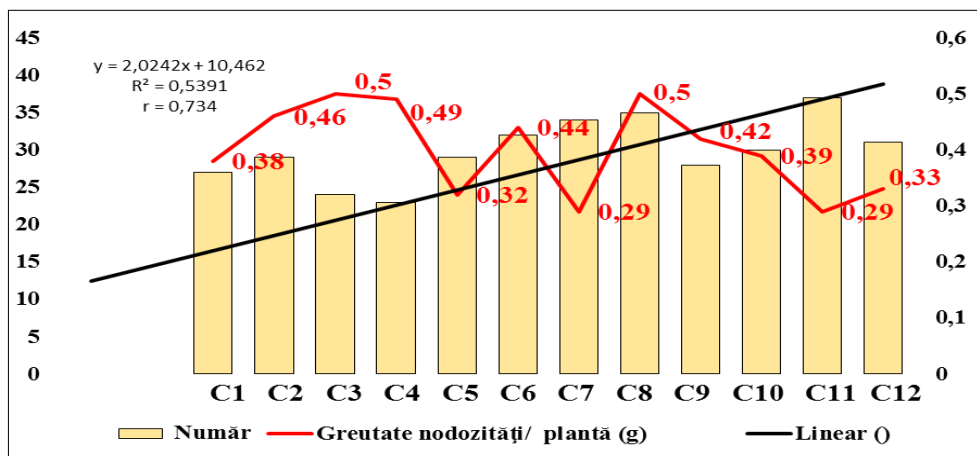


Fig. 3. Influența sistemului de lucrare asupra greutateii nodozităților/plantă la început înflorit soia

După cum și era de așteptat între numărul de nodozități și greutatea acestora pe m² s-ar părea că există o corelație pozitivă destul de strânsă fiind reflectată prin valoarea

coeficientului de determinație dintre cele două variabile de 36,96% precum și prin valoarea coeficientului r 0,608 (figura 4).

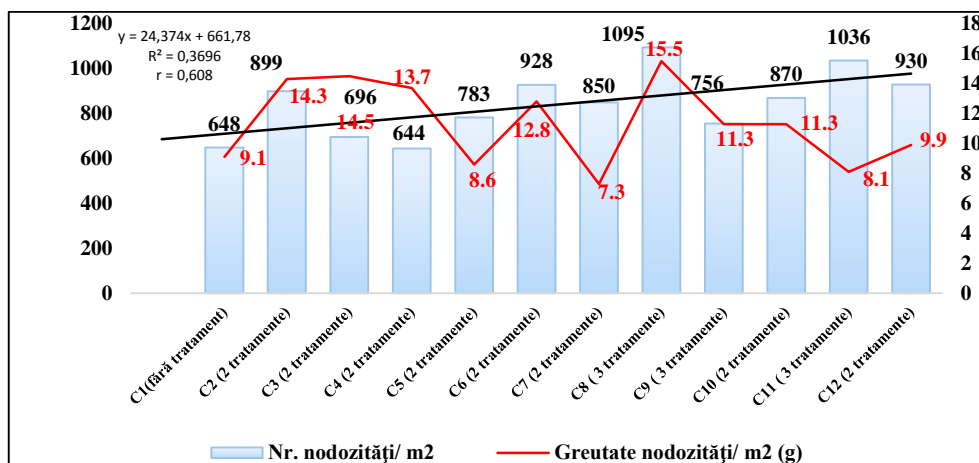


Fig. 4. Influența sistemului clasic asupra numărului, greutatea nodozităților/m² la început înflorit soia

Interacțiunea între tratamente și sistem asupra taliei plantelor în anul 2013 scoate în evidență acțiunea mai favorabilă a sistemului clasic aproape în toate variantele de tratament asupra taliei plantelor. În varianta c10 de tratament (Proponit 720 EC + Sencor 70 WG + Basagran Forte + Select Super) se înregistrează valoarea cea mai mare a taliei plantelor din sistemul minim de lucrări comparativ cu martorul dar și cu sistemul clasic de lucrări pentru această variantă de tratament (figura 5).

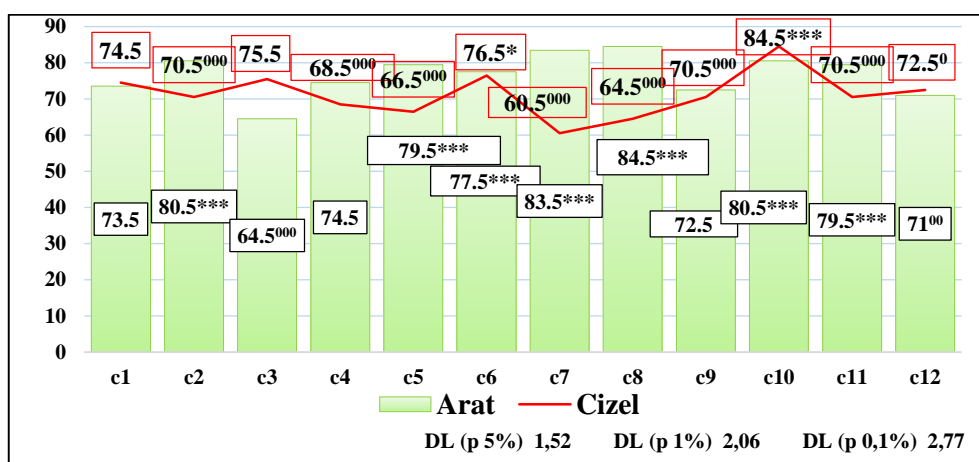


Fig. 5. Interacțiunea între tratamente x sistem asupra taliei plantelor, 2013

Gradul de infestare a culturii de soia cu buruieni este destul de ridicat, predominante fiind însă dicotiledonatele anuale, între 2-9 plante /m² în sistemul clasic (SC) și 2-31

plante/m² în sistemul cu lucrări minime (MT). Numărul buruienilor dicotiledonate perene (DP) a fost între 0,25-1,75 /m² în SC și între 0,25-1,25 /m² în MT.

Numărul buruienilor monocotiledonate anuale (MA) în sistemul clasic a fost cuprins între 0,25- 2,25 /m² comparativ cu sistemul cu lucrări minime unde gradul de infestare a fost mai mare, fiind 0,25-5,5 /m². Numărul buruienilor monocotiledonate perene (MP) a fost mai scăzut în sistemul minim fiind de 0,25 /m² față de sistemul clasic unde ponderea a fost de 0,25-1,25 /m². În ambele sisteme de lucrare a solului au dominat cantitativ buruienile DA și MA.

Cele mai eficiente produse în combaterea buruienilor s-au obținut în varianta c6 (Sencor 70 WG în doză 0,4 kg/ha aplicat ppi; Basagran Forte 2,5 l/ha + Agil în doză 1,0 l/ha cu aplicare postemergentă I) și varianta c5 (Stomp 5,0 l/ha aplicat ppi + aplicat post I Pulsar 1,0 l/ha + Select super 2,0l/ha), în sistemul minim tillage. În cazul sistemului clasic cele mai eficiente produse în combaterea buruienilor din cultura de soia s-au dovedit a fi cele din variantele de tratament c9 (Frontier Forte + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Agil + Pulsar 40: 1,4 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,0 l/ha + 1,0 l/ha) și c7 (Guardian + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Fusilade Forte: 2,2 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,5 l/ha).

Chiar dacă în sistemul clasic cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor s-au obținut în varianta c9 (Frontier Forte + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Agil + Pulsar 40: 1,4 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,0 l/ha + 1,0 l/ha), totuși cea mai mare producție medie a fost obținută în varianta c8 (Dual Gold 960 EC + Sencor 70 WG + Basagran Forte + Leopard 5 EC + Basagran Forte: 1,2 l/ha + 0,5 kg/ha + 2,5 l/ha + 1,5 l/ha + 2,0 l/ha) ceea ce sugerează probabil unele efecte negative ale variantei c9 de tratament în formarea producției de soia. O producție medie bună a fost obținută și în varianta c7 (Guardian + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Fusilade Forte (2,2 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,5 l/ha) după cum era și de așteptat conform celor afirmate anterior la eficacitate erbicidelor în combaterea buruienilor în SC (tabelul 2).

Cele mai slabe producții medii au fost obținute în varianta c12 (Sencor 70 WG + Harmony 50 SG + Select Super (0,5 kg/ha + 18 g/ha + 2,0 l/ha) de tratament pentru sistemul clasic în anul 2013 și în MT în această variantă au fost realizate cele mai mici producții după varianta c3 (Frontier Forte + Basagran Forte + Fusilade Forte: 1,2 + 2,5 + 1,5 l/ha).

Tabelul 2

Producțiile de soia realizate în cele două sisteme de lucrare a solului (kg/ha), 2013

Varianta de tratament	Producția MT (kg/ha)	Producția SC kg/ha
c1- netratat	390	384
c2- Dual Gold 960 EC + Pulsar 40 + Agil 100 EC	1589	1603
c3- Frontier Forte + Basagran Forte + Fusilade Forte	1182	1266
c4- Proponit 720 EC + Pulsar 40 + Leopard 5 EC	1535	1745
c5- Stomp 330 EC + Pulsar 40 + Select Super	1583	1638
c6- Sencor 70 WG + Basagran Forte + Agil	1838	1906
c7- Guardian + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Fusilade Forte	1833	1939
c8- Dual Gold 960 EC+Sencor 70 WG+Basagran Forte+Leopard 5 EC+BasagranForte	2296	2099
c9- Frontier Forte + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Agil 100EC + Pulsar 40	1880	1780
c10- Proponit 720 EC + Sencor 70 WG + Basagran Forte + Select Super	1712	1420
c11- Stomp 330 EC + Sencor 70 WG + Harmony 50 SG + Agil + Harmony 50 SG	1739	1523
c12- Sencor 70 WG + Harmony 50 SG + Select Super	847	1366

Cel mai ridicat conținut în proteine după varianta martor (40,65%) s-a înregistrat în varianta c2 (Dual Gold 960 EC + Pulsar 40 + Agil 100 EC: 1,5 + 0,8 + 1,5 l/ha) de tratament care are o valoare de 40,31%, apropiată de valoarea martorului. Toate celelalte variante de tratament au influențat semnificativ, distinct semnificativ și foarte semnificativ negativ conținutul în proteine.

Interacțiunea dintre tratamente și sistem de lucrare a solului scoate în evidență SC împreună cu toate celelalte variante de tratament, fără variantele c2 (Dual Gold 960 EC + Pulsar 40 + Agil 100 EC (1,5 + 0,8 + 1,5 l/ha) și c4 (Proponit 720 EC + Pulsar 40 + Leopard 5 EC: 3,0 + 1,0 + 2,0 l/ha) care au manifestat o influență semnificativ sau distinct semnificativ negativă asupra conținutului de proteine.

Spre deosebire de conținutul de proteine care este afectat negativ de variantele de tratament în ambele sisteme se pare că procentul de grăsimi este influențat pozitiv de variantele de erbicidare mai ales în SC. Acest lucru era de așteptat deoarece este cunoscut faptul că între conținutul de proteine și producție este o corelație negativă, ceea ce a condus la creșterea conținutului de grăsimi în sistemul MT unde au fost înregistrate și producții mai mari comparativ cu sistemul clasic.

Relația dintre IUA și IR este descrisă de o pantă ascendentă ceea ce indică o legătură destul de puternică între cele două variabile. Legătura dintre cei doi indicatori reflectă faptul că o creștere simultană a acestora poate duce la creșterea producției, precum și a

conținutului de proteine. Valoarea ridicată a coeficientului de determinație indică faptul că sporirea IUA duce la creșterea IR. Gruparea valorii în jurul dreptei de regresie sugerează că valoarea ridicată a IR se datorează unei utilizări mai eficiente a azotului (figura 6).

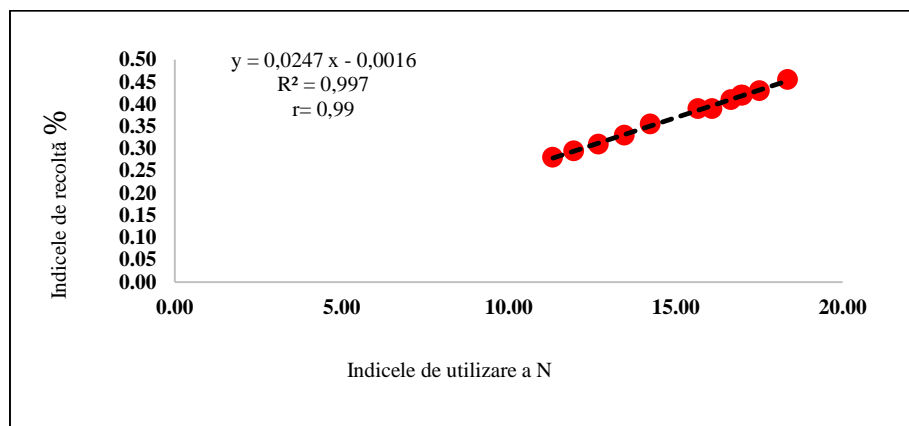


Fig. 6. Relația între indicele de recoltă (IR) și indicele de utilizare azot (IUA)

În anul 2014 ca și în anul 2013 se înregistrează o ușoară creștere a numărului de buruieni în MT comparativ cu SC. Erbicidele folosite în variantele c5 (Stomp 330 EC + Pulsar 40 + Select Super: 5,0 + 1,0 + 2,0 l/ha), c6 (Sencor 70 WG + Basagran Forte + Agil: 0,4 kg/ha + 2,5 l/ha + 1,0 l/ha), c7 (Guardian + Sencor 70 WG + Pulsar 40 + Fusilade Forte: 2,2 l/ha + 0,4 kg/ha + 1,2 l/ha + 1,5 l/ha) și c12 (Sencor 70 WG + Harmony 50 SG + Select Super; 0,5 kg/ha + 18 g/ha + 2,0 l/ha) cu două tratamente se pare că au un efect bun în combaterea buruienilor, numărul total de buruieni dicotiledonate (anuale și perene) în ambele sisteme de lucrări fiind de 4/m² în cazul variantei c5, 5/m² în cazul variantei c6, 4/m² înregistrate în varianta c7 și 1/m² în varianta c12.

În anul 2014, în sistemul clasic, cele mai mari producții sunt înregistrate în variantele c6 (Sencor 70 WG + Basagran Forte + Agil: 0,4 kg/ha + 2,5 l/ha + 1,0 l/ha) și c10 (Proponit 720 EC + Sencor 70 WG + Basagran Forte + Select Super: 2,5 l/ha + 0,4 kg/ha + 3,0 l/ha + 1,5 l/ha) cu două tratamente și în varianta c8 (Dual Gold 960 EC + Sencor WG + Basagran Forte + Leopard 5 EC + Basagran Forte: 1,2 l/ha + 0,5 kg/ha + 2,5 l/ha + 1,5 l/ha + 2,0 l/ha) cu trei tratamente în cazul SC. Aceasta era pe undeva de așteptat deoarece în aceste variante este înregistrat și cel mai mic număr de buruieni, ceea ce a determinat o competiție redusă între plantele de soia și buruieni în ceea ce privește rezervele de apă, hrană și lumină. În cazul sistemului MT cele mai mari producții se înregistrează tot în aceste variante de tratament. În concluzie putem afirma că aceste

erbicide (Sencor 70WG, Basagran Forte, Agil, Proponit, Select Super, Dual Gold, Leopard 5EC) sunt cele mai eficiente în combaterea buruienilor și în final conduc la obținerea unor producții de soia ridicate și eficiente din punct de vedere economic.

Valoarea cea mai mare a conținutului de proteine ca și în anul 2013 și în anul 2014 poate fi atribuită variantei martor netratate. În rest toate celelalte variante de tratament au manifestat o acțiune foarte semnificativ negativă în acumularea proteinelor (figura 7).

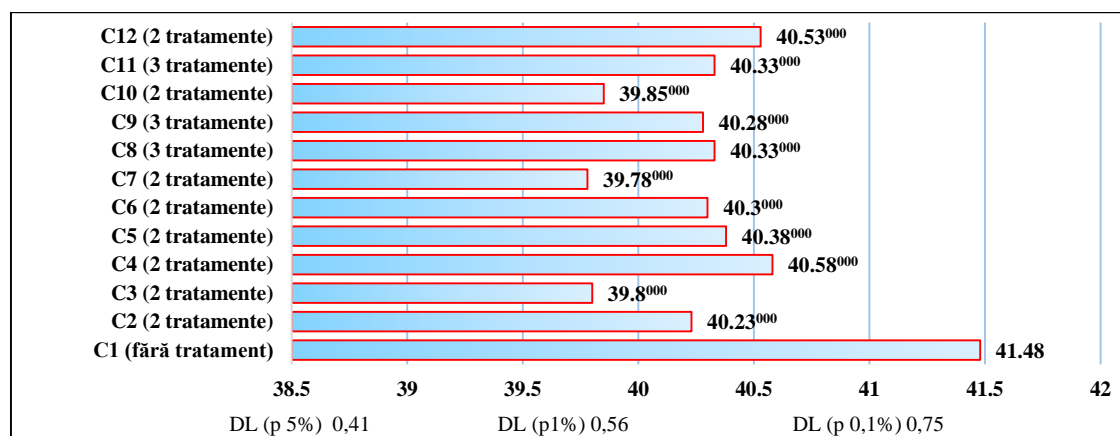


Fig. 7. Influența tratamentelor asupra conținutului boabelor de soia în proteină, 2014

Pentru a stabili capacitatea rădăcinilor plantelor de soia de a explora în profunzime straturile de sol pentru extragerea nutrienților, s-a determinat compactarea solului (rezistența la penetrare) în funcție de cele două sisteme studiate, clasic și minim, pe adâncimea de 0-40 cm cu ajutorul Penetrometrului electronic Fieldsout SC 900, determinând concomitent și umiditatea solului existentă în acel moment (luna octombrie 2014, după recoltarea culturii de soia).

Din tabelul 3, se poate distinge o creștere a rezistenței la penetrare în cazul sistemului minim ceea ce era de așteptat, deoarece în cazul sistemului minim MT gradul de tasare a solului este mai ridicat. Putem distinge o creștere a rezistenței la penetrare la adâncimea de 35 - 40 cm în cazul sistemului clasic comparativ cu sistemul minim. Se pare că peste 40 de cm crește rezistența la penetrare din SC față de MT. Valorile rezistenței la penetrare din ambele sisteme de lucrare a solului, sub 2000 kPa, duc la formularea unei concluzii și anume că pe adâncimea 0-40 cm nu este influențată negativ pătrunderea rădăcinilor de soia.

Se observă o ușoară creștere a valorilor de umiditate înregistrate în sistemul clasic de lucrări ceea ce se datorează probabil capacității solului de a acumula și păstra mai ușor

apa dacă terenul a fost arat. Totuși diferențele dintre cele două sisteme în ceea ce privește rezerva de umiditate sunt destul de scăzute și putem distinge o creștere a rezervei de umiditate pe adâncimea de 30 - 40 cm în cazul sistemului minim.

Tabelul 3

Rezistența solului la penetrare și umiditatea, în funcție de sistemul de lucrare (2014)

Adâncimea de determinare (cm)	Valoare rezistenței (kPa)		Umiditatea solului (%)	
	Clasic	Minim	Clasic	Minim
0-5	978,9	1042,2	28,87	27,61
5-10	819,2	978,4	29,92	29,33
10-15	1020,1	1128,6	31,33	30,57
15-20	1227,2	1311,3	32,51	30,41
20-25	1405,3	1579,1	31,52	31,48
25-30	1759,5	1875,8	33,08	30,15
30-35	1632,6	1980,5	32,64	33,87
35-40	1943,5	1817,4	32,95	33,16

Sistemul de lucrări minime influențează foarte semnificativ pozitiv rezistența solului la penetrare prin valoarea de 1464,26 kPa, comparativ cu sistemul clasic luat ca și martor unde valoarea forței este de 1348,33 kPa, sub valoarea sistemului conservativ cu 115,93 kPa (tabelul 4).

Tabelul 4

Influența sistemului de lucrare asupra rezistenței la penetrare, 2014

Factorul	Valoarea kPa	%	Diferența,
b ₁ (clasic cu arătură)	1348,33 ^{Mt}	100,0	0,00
b ₂ (conservativ cu cizel)	1464,26***	108,6	115,93
	DL (p 5%) 0,71	DL (p 1%) 3,58	Dl (p 0,1%) 35,80

5.2. REZULTATE EXPERIMENTALE COMPARATIVE DIN ANII DE CERCETARE 2013, 2014

Numărul mediu de nodozități formate în 2014 la începutul înfloritului soiei de 34,1/plantă este mai mare comparativ cu anul 2013 din aceeași perioadă, 28,4 nodozități/plantă, diferența fiind de 5,7 (foarte semnificativ pozitivă), diferențele se mențin și în perioada de la sfârșitul înfloritului, când valorile de 63,1 nodozități/plantă în 2013 au

fost mai mici cu 6,2 comparativ cu anul 2014, în care numărul nodozităților a fost 69,3/plantă (figura 8).

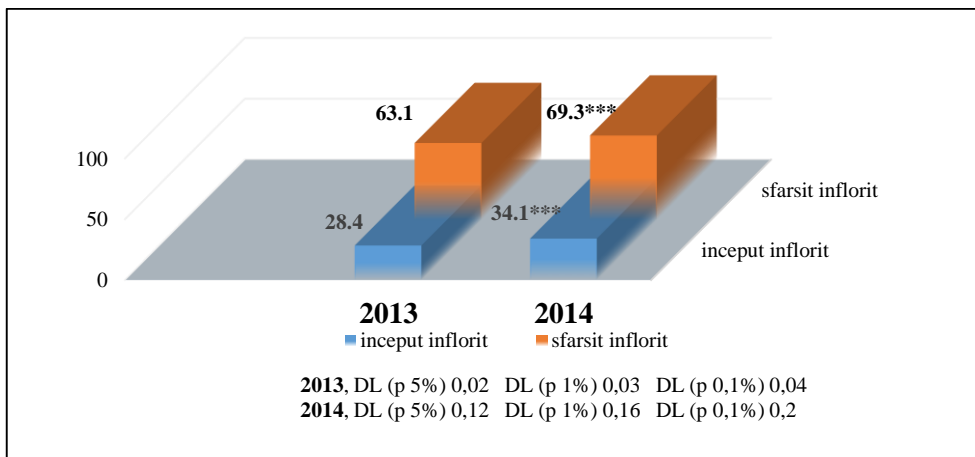


Fig. 8. Influența anilor experimentali asupra numărului de nodozități, 2013-2014

Anul 2014, an de referință pentru cultura de soia, datorită condițiilor climatice favorabile, a dus la realizarea de producții mai ridicate în ambele sisteme de lucrare a solului, clasic și minimum tillage, ceea ce demonstrează aplicabilitatea sistemelor minime pentru cultura de soia (figura 9).

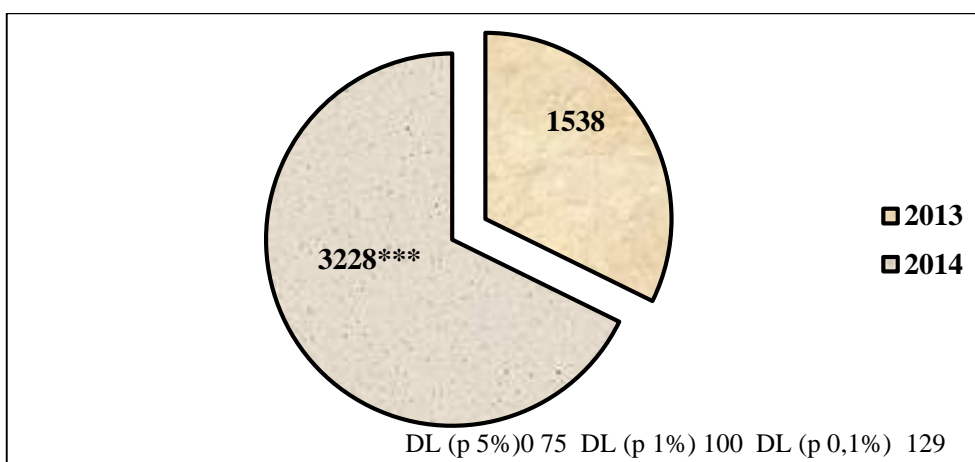


Fig. 9. Influența anului asupra producției la soia, 2013, 2014

Influență foarte semnificativ negativă asupra producției au avut variantele de tratament c3 (Frontier Forte în doză 1,2 l/ha + 2.5 l/ha Basagran Forte + 1.5 l/ha Fusilade Forte) și varianta c12 (0,5 kg/ha Sencor 70 WG + 18 g/ha Harmony 50 SG + 2,0 l/ha Select Super) în care s-au realizat 1937 kg/ha respectiv 1964 kg/ha. Influență foarte semnificativ pozitivă a variantei de tratament asupra producției de soia s-a înregistrat la variantele c6 (0,4 kg/ha Sencor 70WG + 2,5 l/ha Basagran Forte + 1,0 l/ha Agil), c7 (2,2 l/ha Guardian

+ 0,4 kg/ha Sencor 70WG + 1,2 l/ha Pulsar 40 + Fusilade Forte 1,5 l/ha) și la varianta c8 (1,4 l/ha Dual Gold 960EC + 0,4 kg/ha Sencor 70 WG + 2,5 l/ha Basagran Forte +1,0 l/ha Leopard + Basagran Forte 2,0 l/ha) la care s-au înregistrat valori ale producției cuprinse între 2853-3071 kg/ha (tabelul 5).

Clasificarea după testul Duncan (tabelul 5) în ceea ce privește influența tratamentelor asupra producției de soia scoate în evidență variantele de tratament c7 și c8 unde s-au înregistrat cele mai mari producții medii în cele două sisteme de lucrare a solului (clasic și minim).

Tabelul 5

Influența tratamentelor cu erbicide asupra producției la soia, 2013,2014

Factorul tratament Treatment factor	Martor varianta c ₁ – netratat Witness the c ₁ variant - untreated				Martor varianta c ₂ tratată Witness the c ₁ variant-treated			
	Producții (kg/ha)	%	Diferența	Test Duncan	Producții (kg/ha)	%	Diferența	Test Duncan
c ₁ (fara tratament)	630 ^{Mt}	100.0	0.00	A	630 ⁰⁰⁰	26	- 1789	A
c ₂ (2 tratamente)	2420 ^{***}	384	1789	C	2420 ^{Mt}	100,0	0,00	D
c ₃ (2 tratamente)	1937 ^{***}	307	1307	B	1937 ⁰⁰⁰	80	- 483	B
c ₄ (2 tratamente)	2449 ^{***}	389	1818	C	2449 [*]	101	29	E
c ₅ (2 tratamente)	2426 ^{***}	385	1795	C	2426 [*]	100	6	DE
c ₆ (2 tratamente)	2853 ^{***}	453	2222	E	2853 ^{***}	118	433	G
c₇ (2 tratamente)	2990^{***}	474	2360	EF	2990^{***}	124	570	G
c₈ (3 tratamente)	3071^{***}	487	2440	F	3071^{***}	127	651	I
c ₉ (3 tratamente)	2666 ^{***}	423	2035	D	2666 ^{**}	110	246	F
c ₁₀ (2 tratamente)	2640 ^{***}	419	2010	D	2640 [*]	109	220	EF
c ₁₁ (3 tratamente)	2549 ^{***}	404	1918	CD	2549 [*]	105	129	G
c ₁₂ (2 tratamente)	1964 ^{***}	312	1334	B	1964 ⁰⁰⁰	81	- 456	C

DL (p 5%) 173;173

DL (p 1%) 230; 230

DL (p 0,1%) 299; 298

DS 173,1; 229

Sistemul de lucrare a solului influențează semnificativ conținutul boabelor de soia în grăsimi, valorile procentuale de 20,34% în sistem minimum tillage, fiind mai mari comparativ cu sistemul clasic, unde valoarea este de 19,94%. Sistemul de lucrare a solului contribuie la modificarea conținutului boabelor în proteină, astfel că în sistemul minim procentul de proteină este mai scăzut (39,89) comparativ cu sistemul clasic unde valoarea este de 40,56%.

Sistemul de lucrări minime influențează foarte semnificativ negativ masa a o mie de boabe (MMB), greutatea lor fiind mai mică decât greutatea boabelor obținute la cultivarea soiei în sistem clasic cu arătură.

5.3. EFICIENȚA ECONOMICĂ A SISTEMELOR DE LUCRARE A SOLULUI

Pentru stabilirea eficienței economice comparativ la aplicarea celor două sisteme clasic (arat) și conservativ (cizel) s-a realizat raportarea la un hectar a tuturor cheltuielilor care implică aceste tehnologii de cultură a soiei. Eficiența economică a sistemelor de lucrare a solului a fost calculată în funcție de cheltuielile cu combustibili și materiale.

După cum se poate observa din tabelul 6, consumul de combustibil (motorină) pentru lucrările tehnologice efectuate pe o suprafață de 1 ha în sistemul clasic este de 103,8 litri/hectar la o valoare de 622,8 lei/ha comparativ cu aplicarea tehnologiei de lucrări minime la care consumul de combustibil este de 79,4 litri/hectar la un preț de 476,4 lei/ha (tabelul 7).

Tabelul 6

Cheltuieli la aplicarea tehnologiei cu lucrări clasice

Lucrarea	Agregatul folosit	UM	Consum motorină (l/ha)	Preț (lei/l)	Cost lei/ha
Arat la 30 cm adâncime	Plug Kuhn Multi Master 125 T + tractorul Fendt	ha	28	6	168,0
Fertilizare de bază	U650 + GASPARDO - ZENO	ha	1,6	6	9,6
Discuit arătură	U650 + GDU 3,4	ha	11,4 (2 x 5,7)	6	68,4
Grapa rotativă	Kuhn HRB 403 DT+ John Deere 6620 SE	ha	10	6	60
Semănat	John Deere 6620 SE + Gaspardo Directa 400	ha	12	6	72,0
Erbicidat la sol ppi	U 650 + MET 1200	ha	1,6	6	9,6
Tratament fungicide + erbicidat pe vegetație	U650+ MET 1200	ha	3,2 (2 x 1,6)	6	19,2
Recolat soia cu tocare vreji și împrăștiere pe sol	CASE IH 1680 AF	ha	30	6	180
Transport recoltă	U650+ RM2	ore	6	6	36
Total			103,8		622,8

Tabelul 7

Consum de combustibil/ preț/ha la aplicarea tehnologiei cu lucrări minime

Lucrarea	Agregatul folosit	UM	Consum motorină (l/ha)	Preț/l (lei)	Cost/ha (lei)
Prelucrat solul cu cizel la 30 cm adâncime	Cizel GASPARDO PINOCHIO 2,5	ha	25	6	150
Prelucrat solul concomitent cu semănatul	John Deere 6620 + HRB 403 DT + Semănătoare Kuhn GC-2	ha	12	6	72
Fertilizare de bază	U 650 + GASPARDO - ZENO	ha	1,6	6	9,6
Erbicidat la sol ppi	U 650 + MET 1200	ha	1,6	6	9,6
Erbicidat pe vegetație + tratament fungicide	U 650 + MET 1200	ha	3,2	6	19,2
Recoltat soia cu tocare vreji și împrăștiere pe sol	CASE IH 1680 AF	ha	30	6	180
Transport recolta	U 650+ RM 2	ore	6	6	36
Total			79,4		476,4

Tabelul 8, prezintă cheltuielile cu materialele folosite pentru înființarea și protecția fitosanitară a unui hectar de cultură de soia atât în sistemul clasic de lucrare cu arătură cât și în sistemul cu lucrări minime varianta cizel. Aceste cheltuieli reprezintă prețul mediu calculat în cei doi ani experimentali 2013, 2014 la momentul achiziționării materialelor. Consumul de combustibil necesar pentru înființarea unui hectar de soia se reduce cu 23,5% în sistemul cu lucrări minime (varianta cizel) față de sistemul clasic (cu arătură) realizând o economie de 146,4 lei. Eficiența economică a sistemelor minime rezultă, în cazul de față, doar din reducerea cheltuielilor la combustibil utilizat pentru lucrările mecanice, deoarece costul materialelor este mai ridicat (pentru ambele sisteme s-au folosit aceleași materiale).

Tabelul 8

Cheltuieli cu materiale pentru 1 hectar cultură de soia

Nr. crt.	Materiale	Cantitate/kg/ l/ha	Preț lei/kg/l	Preț lei/ha
1	Sămânță soia	118	4	472
2	Îngrășământ chimic NPK 20:20:0	100	1,7	170,0
3	Fungicid-Ridomil Gold	2,5	115	287,5
4	Îngrășământ foliar Agrofeed 19:19:19	4	5	20
5	Insecticid Calypso	0,1	916	91,6
Total cheltuieli cu material/ha (fără erbicidare)				1041,1
1	Erbicid Sencor 70 WG	0,4	119	47,6
2	Erbicid Pulsar	1,0	135	135
3	Erbicid Glyphosat	3,0	20	60
4	Erbicid Guardian 860 EC	2,5	24	60
5	Erbicid Dual Gold 960 Ec	1,5	84,2	126,3
6	Erbicid Frontier Forte	1,2	110	132
7	Erbicid Proponit 720 EC	3,0	24,5	73,5
8	Erbicid Stomp 330 EC	5,0	44,2	221
9	Erbicid Basagran Forte	2,5	76	190
10	Erbicid Harmony 50 SG	0,012	700	84
11	Erbicid Agil	1,0	89	89
12	Erbicid Fusilade Forte	1,5	96,8	145,2
13	Erbicid Leopard	1,5	82,5	123,75
14	Erbicid Select Super	1,5	69,7	104,55

Capitolul 6

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

6.1. CONCLUZII

- Sistemul de lucrare a solului a avut un efect destul de însemnat asupra numărului de nodozități, acesta fiind mai mare în cazul sistemului clasic de lucrări a solului. Valoarea medie a numărului de nodozități pentru cele două sisteme este de 29,92 în sistemul clasic și 26,92 în sistemul minimum tillage, diferența dintre cele două sisteme nu este foarte mare, fiind de 3 nodozități;

- Gradul de infestare a culturii de soia cu buruieni este destul de ridicat, predominante fiind însă dicotiledonatele anuale, între 2-9 plante /m² în sistemul clasic (SC) și 2-31 plante/m² în sistemul cu lucrări minime (MT). Numărul buruienilor dicotiledonate perene (DP) a fost între 0,25-1,75 DP /m² în SC și între 0,25-1,25 /m² în MT; numărul buruienilor monocotiledonate anuale (MA) în sistemul clasic a fost cuprins între 0,25- 2,25 MA/m² comparativ cu sistemul cu lucrări minime unde gradul de infestare cu MA a fost mai mare fiind de 0,25-5,5 MA/m². Numărul buruienilor monocotiledonate perene a fost mai scăzut în sistemul minim fiind de 0,25 MP/m² față de sistemul clasic unde ponderea a fost de 0,25-1,25 buruieni MP/m² de înflorit este mai mare comparativ cu cel din sistemul minim;

- În ceea ce privește acțiunea sistemului în acumularea proteinelor în bob se poate deduce că sistemul clasic este mai favorabil pentru acumularea proteinelor în bob, valoarea conținutului mediu de proteine din SC fiind de 40,52% comparativ cu MT la care valoarea medie este de 39,75% proteine (distinct semnificativ negativă). Aceasta era pe undeva de așteptat deoarece numărul de nodozități în SC a fost mai mare comparativ cu cel din sistemul MT și vine să demonstreze corelația negativă dintre producție și conținutul de proteine, în MT producția medie fiind mai mare ca și în SC; cele mai mari producții sunt înregistrate în variantele c6 și c10 cu două tratamente și în varianta c8 cu trei tratamente atât în cazul SC cât și în MT. Aceasta era pe undeva de așteptat deoarece în aceste variante este înregistrat și cel mai mic număr de buruieni, ceea ce a determinat o competiție redusă între plantele de soia și buruieni în ceea ce privește rezervele de apă, hrană și lumină;

• Spre deosebire de anul 2013 când cele mai mari producții au fost înregistrate în sistemul MT, în anul 2014 cele mai ridicate producții au fost obținute în SC. Aceasta vine să întărească concepția conform căreia în sistemul MT conservarea apei în sol în anii cu precipitații mai reduse se realizează în condiții mai bune, așa cum a fost în anul 2013; sistemul de lucrări minime influențează foarte semnificativ rezistența solului la penetrare, valoarea forței fiind de 1464,26 kPa, comparativ cu sistemul clasic luat ca și martor unde valoarea forței este de 1348,33 kPa, sub valoarea sistemului conservativ cu 115,93 kPa. Valorile rezistenței la penetrare din ambele sisteme de lucrare a solului, sub 2000 kPa, duc la formularea unei concluzii și anume că pe adâncimea 0-40 cm, nu este influențată negativ pătrunderea rădăcinilor de soia în ambele sisteme; sistemul minimum tillage influențează foarte semnificativ negativ masa a o mie de boabe, greutatea lor fiind mai mică decât greutatea boabelor obținute la cultivarea soiei în sistem clasic cu arătură;

• Consumul de combustibil (motorină) pentru lucrările tehnologice efectuate pe o suprafață de 1 hectar în sistemul clasic este de 103,8 litri/hectar la o valoare de 622,8 lei/ha comparativ cu aplicarea tehnologiei de lucrări minime la care consumul de combustibil este de 79,4 litri/hectar la un preț de 476,4 lei/ha; eficiența economică a sistemelor minime rezultă, în cazul de față, doar din reducerea cheltuielilor la combustibil, utilizat pentru lucrările mecanice, deoarece costul materialelor este mai ridicat (pentru ambele sisteme s-au folosit aceleași materiale) astfel ca per total tehnologie (combustibil + materiale utilizate) se realizează o reducere medie de 9%;

• Cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor sunt date de combinațiile c7 (Guardian (*Acetoclor* 820 g/l) + Sencor 70 WG (*Metribuzin* 700 g/kg); Pulsar 40 (*Imazamox* 40 g/l) + Fusilade Forte (*Fluazifop-P-butil* 150 g/l) și c8 (Dual Gold 960 EC (*S-metolaclo*r 960 g/l) + Sencor WG (*Metribuzin* 700 g/kg) Basagran Forte (*Bentazon* 480 g/l) + Leopard 5 EC (*Quizalofop-P-etil* 50 g/l) și Basagran Forte (*Bentazon* 480 g/l) în sistemul clasic cu arătură în care la aceste variante s-au obținut producții de 1930 kg/ha respectiv 2099 kg/ha în anul 2013 iar în anul 2014 producțiile au fost de 4187 kg/ha în c7 și 4234 kg/ha în c8. La varianta c7 costul total (combustibil + materiale) este de 1428,9 lei/ha iar la varianta c8 un preț de 1718,8 lei/ha.

6.2 . RECOMANDĂRI

- În funcție de spectrul de buruieni prezent în zonă, recomandăm variantele cu cele mai bune rezultate în combaterea buruienilor și anume varianta c7: Guardian (*Acetoclor* 820 g/l) + Sencor 70 WG (*Metribuzin* 700 g/kg); Pulsar 40 (*Imazamox* 40 g/l) + Fusilade Forte (*Fluazifop-P-butil* 150 g/l) și c8: Dual Gold 960 EC (*S-metolaclo* 960 g/l) + Sencor WG (*Metribuzin* 700 g/kg) Basagran Forte (*Bentazon* 480 g/l) + Leopard 5 EC (*Quizalofop-P-etil* 50 g/l) + Basagran Forte (*Bentazon* 480 g/l);

- Datorită porozității mai ridicate și a resturilor vegetale se poate face afirmația că sistemele minime contribuie la o mai bună păstrare a apei în sol, ceea ce le indică ca și sisteme alternative de cultură a soiei;

- În condițiile schimbărilor climatice actuale și a încălzirii globale, sistemul MT se poate aplica cu succes deoarece asigură o mai bună conservare a apei în sol și duce la creșterea producției de soia /unitatea de suprafață.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BÎLTEANU, GH., BÎRNAURE, V., 1989, Fitotehnie. Ed. Ceres, București;
2. BERCA, M., 2004, Managementul integrat al buruienilor. Ed. Ceres, București;
3. CARTER, M.,R., 1994, Conservation Tillage in Temperatour Agrosystems, Lewis Publishers an Arbor London;
4. CHEȚAN, FELICIA, CHEȚAN, C., RUSU, T., ALINA, ȘIMON, 2014, Influența sistemului de lucrare a solului și a fertilizării asupra formării nodozităților radiculare la soia, Simpozionul „Îngrășămintele clasice și ecologice eficiente pentru folosire în agricultura durabilă” organizat de Filiala Națională CIEC București;
5. CHEȚAN, FELICIA, IGNEA, M., VALERIA, DEAC, ALINA, ȘIMON, CHEȚAN, C., „The influence of tillage system on production of soybean yield at ARDS Turda”, The 7 th International Symposium „Soil Minimum Tillage Systems” Cluj-Napoca, 2-3 May 2013;
6. DIACONESCU, O., MICLEA, E., 1971, Soia, p.132-133, Ed. Agrosilvică, București;
7. DINCU, I., LĂCĂTUȘU GH., 2002, Bazele tehnologice ale culturilor agricole. Ed. Ceres, București;
8. DOMUȚA, C., 2008, Asolamentele în sistemele de agricultură, Ed. Universității din Oradea;
9. GUȘ, P., RUSU, T., STĂNILĂ, S., 2003, Lucrările neconvenționale ale solului și sistema de mașini, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
10. GUȘ, P., RUSU, T., ILEANA, BOGDAN, , 2003, Sisteme convenționale și neconvenționale de lucrare a solului, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
11. GUȘ, P., RUSU, T., ILEANA, BOGDAN, DROCAȘ, I., 2004, Combaterea buruienilor și folosirea corectă a erbicidelor, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
12. ION, V., 2010. Fitotehnie;
13. MUREȘANU, E., RALUCA, MĂRGINEAN, SILVIA, NEGRU, 2010, Soiul timpuriu de soia” Felix”, AN.I.N.C.D.A. FUNDULEA, VOL. LXXVIII, NR. 2, GENETICA ȘI AMELIORAREA PLANTELOR

14. MUREȘANU, FELICIA, ADINA, TĂRĂU, 2013, Câteva informații privind păianjenul roșu comun (*Tetranychus urticae* Koch), prezent în cultura de soia, la SCDA Turda, Buletin informativ nr. 19, SCDA Turda, Agricultură Transilvană, Ed. SC. ELADESIGN SRL Turda, pag.58;
15. NAGY, C., ȘARPE, N., CIORLĂUȘ, A., 1988, Combaterea integrată a buruienilor din cultura de soia. Probleme de agrofitehnie teoretică și aplicată, vol. X,nr.3: 269-285;
16. OANCEA, I., BUDOI, GH., N., COINTU, C., PENESCU, A., ROȘU, P., 1994, Combaterea integrată a buruienilor, Al x-lea Simpozion Național de Herbologie, Constanța, Tipărit la Imprimeria „Bacovia” Bacău, pag123-127;
17. POPESCU, ALEXANDRINA, CORNELIA, CIOBANU, NAGY, C., 1998, Eficacitatea aplicării noilor erbicide în combaterea buruienilor anuale din cultura soiei. Lucrările Simpozionului Național de Herbologie „Combaterea integrată a buruienilor, Sinaia”, pag. 247-256;
18. RUSU, M., ADELINA, DUMITRAȘ, MARILENA, MĂRGHITAȘ, TANIA, MIHĂIESCU, OROIAN, I., 2005. Tratat de agrochimie. Editura Ceres, București
19. RUSU, T., 2005, Agrotehnica, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
20. RUSU, T., ILEANA, BOGDAN, A.I., POP, 2012, Îndrumător de lucrări practice la Agrotehnică, Ed. Grinta, Cluj-Napoca;
21. RUSU, T., GUȘ, P., 2007, Compactarea solurilor, procese și consecințe, Ed. Risoprint, Cluj - Napoca;
22. SĂNDOIU, D, I., 2012, Agrotehnica, Ed. Ceres, București;
23. SĂULESCU, N.A., SĂULESCU, N.N., 1967, Cîmpul de experiență, Ed. Agro-silvică, București;
24. SEMIHNENKO, P, G., 1975, în „, Podsolnecinik”, Izd.Kolos, Moskova (URSS);
25. SIN, GHE., 2000, Tehnologii moderne pentru cultura plantelor de câmp, Ed. Ceres, București;
26. ULINICI, A., MARIA, PASCU, AL., PÂNZARIU, D., SLONOVSKI, V., TIMIRGAZIU, C., FELICIA, PĂTRĂȘCOIU, TITINA, DANACU, BULICĂ, I., FLOARE, BODESCU, OANĂ, S., 1988, Probleme agrofitehnice teoretice aplicate, nr.10,3, 215-238;

27. VIDICAN, ROXANA, RUSU, M., ROTAR, I., MARILENA, MĂRGHITAȘ,
2013, Manualul aplicării fertilizanților, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;