

Tehnologia fără lucrare mecanică a solului – avantaje și dezavantaje în producția ecologică de legume

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив; доц. д-р Емил Димитров, ИПАЗР "Никола
Пушкарров", София

Дата: 06.04.2025 *Брой:* 4/2025



Rezumat

Producția ecologică de legume se bazează pe cerințele principale pentru producția ecologică și este aliniată cu caracteristicile și cerințele specifice culturilor legumicole. Unele dintre elementele cheie pentru o producție de succes în fermă sunt: sănătatea solului, utilizarea culturilor de acoperire și combaterea buruienilor. Aplicarea tehnologiei no-till în cultivarea culturilor fără lucrarea solului, prin semănatul/plantatul direct, oferă beneficii favorabile pentru sol (reduce compactarea, eroziunea, păstrează umiditatea) și îmbunătățește productivitatea

terenurilor agricole. Alegerea corectă a culturilor în funcție de perioada lor de vegetație permite utilizarea intensivă a suprafeței prin cultivarea a două, trei, uneori chiar patru culturi într-o singură perioadă de vegetație.

Tehnologia no-till este una dintre practicile legate de lucrarea conservativă a solului, al cărei scop este reducerea eroziunii solului menținând în același timp suprafața solului acoperită cu resturi vegetale. Alte practici care realizează un efect similar sunt lucrarea pe fâșii, lucrarea pe creste și mulcirea, fiecare fiind caracterizată printr-o metodă specifică de aplicare, particularități, avantaje și dezavantaje.



Veronica cu frunze de iederă (Veronica hederifolia). O buruiănă de primăvară timpurie, înregistrată pe patul no-till la începutul lunii aprilie 2024, după oprirea operațiunilor de lucrare a solului.

Pentru a îmbunătăți calitatea solului în producția ecologică de legume, se recomandă lucrarea conservativă a solului, dar aplicarea acesteia poate fi împiedicată de dificultăți în combaterea buruienilor și compactarea solului. În unele studii, rezultatele au arătat că efectul acestui tip de agricultură este strâns legat de condițiile de sol și climatice, practicile de management al câmpului, nivelul și tipul de buruieni, cultura precedentă, structura solului etc. Pentru o evaluare cuprinzătoare a efectului tehnologiei no-till, observațiile nu pot fi limitate la câțiva ani și este necesară o perioadă de timp semnificativ mai lungă.



Loboda de grădină (Atriplex hortensis) și Spinațel comun, Spinațel aspru (Xanthium strumarium L.). Buruieni de primăvară timpurie, înregistrate pe patul no-till la începutul lunii aprilie 2024, după oprirea operațiunilor de lucrare a solului.

În agricultura ecologică, se aplică un număr mare de operațiuni de lucrare a solului, în principal pentru combaterea buruienilor, dar acestea includ și pregătirea solului înainte de semănat/plantat, încorporarea culturilor intermediare, aplicarea îngrășămintelor organice și menținerea unei structuri afânate a solului. Cu toate acestea, fermierii arată un interes tot mai mare pentru tehnologia no-till pentru a reduce următoarele probleme: compactarea solului datorită lucrării mecanizate repetate; formarea unei cruste la sol care poate împiedica udarea corectă a semințelor, crescând pierderile prin irigare cu până la 35%; impact negativ asupra organismelor biologice din sol. Potrivit FAO, agricultura conservativă se bazează pe trei principii principale: perturbarea minimă a solului, acoperirea permanentă a solului și rotația diversificată a culturilor.



Lăptucă spinosă (Lactuca serriola) și larba găștei (Digitaria sanguinalis). Buruieni de primăvară timpurie, înregistrate pe patul no-till la începutul lunii aprilie 2024, după oprirea operațiunilor de lucrare a solului.

Lucrarea conservativă a solului este caracterizată de câteva probleme majore. Pentru o mai mare claritate, se face o comparație cu lucrarea convențională a solului, unde părțile de lucru ale mașinilor agricole ating o adâncime de aproximativ 20 cm. Diferențele de adâncime lucrată și grad de fragmentare a solului, datorate uneltelor diferite, au efecte diferite asupra structurii solului. Acest lucru are un efect pozitiv asupra redistribuției omogene a materiei organice în stratul de sol cultivat și asupra combaterii buruienilor prin încorporarea mai profundă a semințelor de buruieni, în funcție de mașinile agricole utilizate. Oprirea lucrării solului împiedică formarea unei cruste la sol și protejează împotriva eroziunii prin lăsarea resturilor vegetale (materie organică) la suprafață. Agregate mai stabile au fost măsurate în stratul superior de sol sub lucrarea conservativă comparativ cu aratul. În plus, mai multe studii au arătat că absența lucrării solului crește carbonul organic din sol, precum și abundența, diversitatea speciilor și activitatea microorganismelor din acest strat de sol. Lipsa lucrării solului duce, de asemenea, la o creștere a biomasei și diversității rămelor, conservând habitatul acestora și promovând infiltrarea apei și dezvoltarea sistemului radicular. Creșterea abundenței rămelor sporește macroporozitatea formată biologic în straturile mai profunde ale solului.

Apari întrebări cu privire la impactul tehnologiei no-till asupra fertilității solului și productivității culturilor. Există o tendință de creștere a materiei organice în primii 10 cm de sol datorită acumulării și descompunerii resturilor

vegetale la suprafață, dar aceasta scade brusc în straturile inferioare ale solului. Se observă o scădere a porozității totale în straturile de sol care nu sunt fragmentate mecanic, în special în solurile cu activitate scăzută de contracție-umflare (soluri nisipoase). Dimpotrivă, în solurile argiloase cu drenaj slab, lucrarea conservativă tinde să agraveze problemele. O soluție poate fi găsită prin înlocuirea porozității "mecanice" cu porozitatea "biologică" rezultată din activitatea de săpare a rămelor. Pe de altă parte, compactarea solului și reducerea materiei organice în straturile mai profunde ale solului pot limita activitatea microorganismelor din sol. În acest sens, apar două probleme pentru care trebuie căutate soluții pe termen lung. Prima privește abundența rămelor, eficacitatea activității lor în menținerea și îmbunătățirea macroporozității în solul sub tehnologia no-till și dacă această activitate este suficientă pentru funcționarea optimă a sistemului sol-plantă. A doua problemă se referă la activitatea microbială redusă în straturile mai profunde ale solului și care vor fi consecințele pentru gestionarea durabilă a nutrienților.

În agricultura ecologică, calitățile adaptive și productive ale culturilor cultivate depind de procesele biologice ale solului pentru absorbția nutrienților. Fertilitatea solului în agricultura ecologică tinde să fie mai mare decât în agricultura convențională, datorită conținutului mai ridicat de materie organică, micro- și macrofaunei solului mai bogate și activității și diversității rămelor. Astfel, tehnicile de lucrare conservativă a solului care alterează fertilitatea solului ar putea afecta puternic conținutul de nutrienți, proprietățile apei, abundența buruienilor și întregul sistem de producție vegetală – cantitatea și stabilitatea recoltei, speciile și abundența buruienilor. Înțelenirea cu buruieni este o problemă semnificativă în producția de legume. Interzicerea utilizării erbicidelor și încetarea lucrării solului în timpul sezonului permit buruienilor să atingă niveluri critice, să devină competitori puternici pentru plantele cultivate și să compromită cultura. Pe de altă parte, acestea ating dezvoltarea completă, produc semințe și se înmulțesc într-o mare măsură, ceea ce va împiedica sever vegetația culturilor legumicole în anul următor. Prin urmare, combaterea buruienilor este o problemă majoră pentru cultivarea ecologică a legumelor și trebuie să fie bine adaptată în cadrul tehnologiei no-till în acest tip de agricultură, mai ales având în vedere că resturile vegetale lăsate pe suprafața solului limitează practica de plivit mecanică. Principalele provocări pentru adoptarea tehnologiei no-till sunt păstrarea fertilității solului și implementarea unei combateri eficiente a buruienilor.

Cultivarea ecologică a culturilor în combinație cu tehnologia no-till este caracterizată de o biomasă microbială mai mare și o mineralizare mai bună a C și N total în stratul superior de sol (aproximativ 15 cm). Aceste constatări subliniază că biomasa microbială crescută și activitățile acestora în acest strat de sol compensează reducerea lor în straturile mai profunde datorită lipsei de materie organică proaspătă și compactării mai mari a particulelor de sol. Microclimatul solului la suprafață (temperatura și umiditatea) joacă un rol crucial în mineralizarea azotului și carbonului, iar sub lucrarea conservativă aceste condiții de sol pot încetini procesul.



Brăstăneasă neagră (Polygonum convolvulus L.) și Fumăriță (Fumaria officinalis). Buruieni de primăvară timpurie, înregistrate pe patul no-till la începutul lunii aprilie 2024, după oprirea operațiunilor de lucrare a solului.

Combaterea buruienilor poate fi realizată prin proiectarea unei rotații adecvate a culturilor, alternarea sezonelor de semănat, utilizarea culturilor bienale și exploatarea competitivității soiurilor, în combinație cu practicile de lucrare conservativă a solului în producția ecologică de legume. Cultivarea leguminoaselor – mazărea de grădină și fasolea comună – se combină în mod adecvat cu culturile târzii, care în același timp suprimă dezvoltarea buruienilor de primăvară timpurie și târzie, reduc densitatea acestora, iar atunci când apar plante individuale mai puternice de buruieni, se efectuează curățarea mecanică a populației. După recoltarea la maturitatea comercială, masa frunzoasă-lenoasă poate fi tăiată și lăsată pe suprafața solului ca mulci viu.



Volbură de câmp (Convolvulus arvensis) și Mătrăgună neagră (Solanum nigrum). Buruieni de primăvară timpurie, înregistrate pe patul no-till la începutul lunii aprilie 2024, după oprirea operațiunilor de lucrare a solului.

Combaterea buruienilor poate fi efectuată prin cosirea buruienilor la o înălțime de 1–2 cm deasupra suprafeței solului după emergența plantelor legumicole la semănatul direct, sau înainte de transplantare. Această activitate le limitează creșterea și acestea nu concurează cu plantele cultivate pentru lumină. Lăsate pe suprafața solului, vegetația de buruieni cosită se usucă și servește ca mulci care reține umiditatea solului. Limitarea creșterii și dezvoltării buruienilor prin cosire nu le permite să atingă stadiile de înflorire și formare a semințelor și astfel le restricționează răspândirea în anul următor. Combaterea buruienilor anuale este ușor de realizat prin cosire la un anumit interval de timp, dar combaterea ierburilor perene este mult mai dificilă, cea mai periculoasă fiind sorgul sălbatic (Johnsongrass). Limitarea răspândirii acestei specii de buruiană poate fi realizată doar prin îndepărtarea mecanică într-un stadiu timpuriu al dezvoltării sale.

