

# Lucrarea solului în scopul economisirii umezelii

## FOI DE METODOLOGIE / LUCRAREA SOLULUI ÎN SCOPUL ECONOMISIRII UMEZELII

De ce este necesară lucrarea solului?

### Scopul lucrării solului constă în:

- Ameliorarea aerisirii solului (pătrunderea oxigenului și a azotului din aer)
- Sprijinul activității edafonului (mineralizarea nutrienților-substanțelor nutritive), înăbușirea germenilor ce afectează recolta/roadele)
- Mărirea infiltrării (viteza penetrării apei în sol)
- Reducerea evaporării (limitarea evaporării neproductive)
- Înlăturarea sau limitarea răspândirii buruienilor, bolilor și dăunătorilor
- Introducerea în sol a resturilor vegetale și a îngrășămintelor
- Afinarea solului compactat ca urmare a intervențiilor anterioare
- Reducerea eroziunii
- Asigurarea condițiilor de creștere a plantei/lăstarilor culturii
- Facilitarea creșterii și pătrunderii rădăcinilor în profunzimea profilului solului.

### Lucrarea solului include două aspecte:

- Aspectul ecologic** constă în faptul că lucrarea solului nu creează doar condiții tehnice pentru semănat sau plantare a planelor (fondarea plantației), ci mai ales în faptul că lucrarea solului creează și ameliorează condițiile de viață pentru un număr uriaș de organisme din sol (de la microorganisme la vertebrate), care mențin caracteristicile de bază ale solului – fertilitatea lui.
- Aspectul economic** constă nu numai în faptul că diversele tehnologii de lucrare a solului necesită diferite cheltuieli la o unitate de suprafață, dar mai ales deoarece calitatea lucrării solului influențează asupra producției culturilor, iar în cazul unor greșeli grave influențează negativ și asupra producției din anii următori.

Întoarce și afinează solul

Viața din sol și intensitatea sa depind de caracteristicile solului care sunt: densitatea aparentă, porozitatea, umiditatea, temperatura, schimbul de gaze, etc. Acestea depind de tipul și genul de sol, modificându-se substanțial cu adâncimea profilului solului. Astfel, odată cu modificarea accentuată a caracteristicilor solului se adaptează unele specii și familii de organisme din sol. Cea mai intensivă viață se desfășoară în stratul superior al solului arabil.

Componența și cantitatea de edafon diferă în diversele straturi ale profilului solului, iar prin întoarcerea solului le este dereglată activitatea. Din motive practice este obligatorie întoarcerea solului la o anumită adâncime și presarea stratului arabil superior (înăbușirea buruienilor, introducerea îngrășămintelor și a resturilor postrecoltă). În practica agriculturii ecologice s-a format principiul „întoarce la suprafață, afinează adânc”.

### Din punct de vedere al lucrării solului sunt decisive două limite

**Umiditatea solului** trebuie să fie potrivită astfel ca la lucrarea solului să nu se formeze bulgări, adică solul să nu fie nici prea umed, nici prea uscat (la lucrarea solului trebuie să se fărâmițeze). Umiditatea potrivită a solului depinde de tipul de sol, deci de conținutul de particule de argilă (Tab.1). La solurile foarte ușoare și ușoare, gama de umezeală la lucrarea solului este largă, la solurile grele și foarte grele este îngustă. Stabilirea umidității potrivite pentru lucrarea solului concret depinde de experiența agricultorului. În cazul umidității recomandate la lucrare, la strângerea între degete, solul se fărâmă, adică nu se lipește și nici nu rămâne în bulgări tari.

**Presiunea specifică** transmisă solului de roțile agregatelor se limitează la valoarea maximă de  $0,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$  și presiunea maximă a osiei de 4 tone la camionul simplu și de 6 tone la camionul dublu (prevenirea tasării solului).

### Presiunea roților asupra solului poate fi reglată prin mai multe metode:

- Neutilizarea mijloacelor grele de tracțiune (cu cât e mai mare nevoia în forța de tracțiune, cu atât mai mare este presiunea asupra solului)
- La munca mai pretențioasă să se utilizeze tractoare cu tracțiune pe toate roțile
- Toate mașinile și uneltele ar trebui să aibă aceeași urmă
- Utilizarea cauciucurilor suficient de late și a roților cu diametru mai mare
- Reglarea presiunii cauciucurilor
- După crearea plantației, să se folosească tractoare mai ușoare cu așa-zisele roți de cultivare

Solul are o capacitate regenerativă destul de mare, dar nicicând nelimitată.

### Alegerea tehnologiei de lucrare a solului

La agricultura ecologică rămâne valabil principiul că solul se întoarce cât mai puțin. Adâncimea întoarcerii depinde de adâncimea semănatului sau sădării, de necesitatea introducerii resturilor postrecoltă și a îngrășămintelor, eliminarea buruienilor, gradul de tasare a substratului arabil, etc. Pentru culturile la boabe și pentru alte culturi este suficientă lucrarea la suprafață a solului (10–15 cm). Pentru culturile mai pretențioase față de adâncimea afânării solului, cum sunt majoritatea rizocarpilor și legumelor, se recomandă utilizarea utilajelor de afânare, care lucrează solul pe straturi printr-o singură operație. Cerința fundamentală este ca solul să fie afânat suficient de bine la adâncimea corespunzătoare, fără

Totul depinde de condițiile concrete ale locului de gospodărire.

**Tab. 1** Gradul de duritate al solului arabil uscat în funcție de tipul solului (Pastorek și colectiv., 2002, ediție refăcută)

| Soluri                         | ușoare |                 | medii           |         | grole      | Foarte grele |         |
|--------------------------------|--------|-----------------|-----------------|---------|------------|--------------|---------|
|                                | nisip  | Argilos-nisipos | nisipos-argilos | argilos | Lut-argilă | Cu lut       | Lut pur |
| Tipul de sol                   | nisip  | 10–20           | 20–30           | 30–45   | 45–60      | 60–75        | nad 75  |
| Particule de lut (%)           | sub 10 | 10–20           | 20–30           | 30–45   | 45–60      | 60–75        | nad 75  |
| Duritatea solului arabil (kPa) | 100    |                 | 200             |         | 450        | 620          |         |



Proba pe hîrleț

să fie ridicate straturile inferioare la suprafață. Din cele relatate mai sus rezultă că sunt avantajoase tehnologiile de lucrare minimă a solului și cele de protecție a solului. În acest scop, se utilizează afânătoare de construcții diferite, pluguri rotative, unelte vibratoare și diverse combinații ale acestora cu mașini de secerat și semănători pentru solurile nelucrate. Alegerea între aratul tradițional și o variantă minimă de lucrare sau de protejare a solului la lucrare, se decide în funcție de condițiile concrete ale terenului respectiv și de dotarea fermei.

### Avantajele aratului

- ▶ Aerisirea stratului arabil
- ▶ Intensificarea mineralizării substanțelor nutritive
- ▶ Calitatea introducerii resturilor postrecoltare, a îngrășămintelor și culturilor succesive în calitate de îngrășămint verde
- ▶ Distrugerea eficientă a buruienilor, inclusiv a celor rezistente
- ▶ Reducerea pierderilor de substanțe nutritive în substratul arabil
- ▶ Uscarea mai rapidă a solului-întrarea mai devreme pe teren
- ▶ Abundența rădăcinilor în sol

### Dezavantajele aratului

- ▶ Cheltuieli de lucru și energetice mai mari
- ▶ Descompunere mai rapidă a humusului
- ▶ Pericol mărit de înămolire și formarea crustei
- ▶ Afectarea edafonului
- ▶ Introducerea mai adâncă a semințelor de buruieni și conservarea lor
- ▶ Amestecul stratului arabil și subarabil – formarea de bulgări sub brazdă

### Lucrarea solurilor cu bulgări

Modul de recunoaștere a compactării excesive a solului îl constituie apele de ploaie la suprafața terenului și infiltrarea lor timp de câteva zile. Cauza o constituie permeabilitatea redusă a profilului solului la apă prin crearea stratului de bulgări în profilul solului (de regulă la adâncimea de cca. 0,3-0,4 m). Gravitatea compactării se verifică prin așa-zisa probă de hîrleț, deci prin săpărea blocului de

sol în stare naturală și analiza lui vizuală. Dacă în profilul solului se află straturi compactate, care duc la deformarea rădăcinilor și îngreuează penetrarea lor în straturile subterane ale profilului solului, este obligatorie distrugerea mecanică a acestui strat. Pentru aceasta se pot utiliza diverse tipuri de săpători. Perioada cea mai potrivită pentru intervenție este după recoltare, când solul este destul de uscat. Însă nu ajunge numai dezagregarea mecanică a stratului compactat. Efectul săpării trebuie sprijinit și stabilizat prin ameliorare biologică, deci prin cultivarea de plante cu rădăcini adânci, de preferință trifoiul sau lucerna. Aceasta se combină cu adaos de var sau îngrășămintă organice.

Metoda este verificată, una practică, utilizată la stabilirea structurii solului. Prin această metodă simplă, agricultorul poate afla care este starea solului: care-i umiditatea lui – se cere arătura sau nu; dacă solul nu este întărit, cum a pătruns materia organică; dacă rădăcinile plantelor cultivate cresc bine și pot absorbi substanțe nutritive. În cazul în care agricultorul are chiar o relație bună cu solul său, i se potrivește zicala că: „gospodarul bun nu iese la câmp fără sapă“.

### Lucrarea solurilor în pericol de erodare

La lucrarea solurilor în pericol de erodare, au prioritate tehnologiile care protejează solul, solul fiind doar afânat, dar nu întors. O mare parte a resturilor postrecoltă rămân la suprafața solului ca mulci. În cazul culturilor de primăvară semănate târziu (porumb, soia, floarea-soarelui etc.) se poate utiliza tehnologia de semănat în mulci din culturile intermediare care îngheață.

La tehnologia clasică se recomandă aratul cu întoarcerea brazdei perpendicular pantei. Efectul arăturii efectuate împotriva eroziunii este doar la intensitatea precipitațiilor în jur de 20 mm/oră. Întrucât nu e posibil menținerea arăturii ideale pe straturi, în cazul precipitațiilor intensive se ajunge la ruperea brazdei în partea cea mai joasă și ca urmare, la eroziunea accentuată a brazdei. De aceea în cazurile de precipitații dese și puternice, în scopul reducerii eficiente a eroziunii sunt absolut necesare măsuri sistematice/ organizatorice, adică modificări

Tab. 2 Consumul de motorină, muncă și cheltuieli la fondarea unui ha de cultură de cereale de toamnă (Javůrek, 2003 refăcut)

| Tehnologie                     | Tradițional |            | Minimalizare* |            | Primul semănat |             |
|--------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|----------------|-------------|
|                                | Motorină(l) | ore        | Motorină(l)   | ore        | Motorină(l)    | ore         |
| Operațiunea                    | 8,2         | 0,4        | 8,2           | 0,4        | –              | –           |
| Dezmiriștirea                  | 22,0        | 1,0        | –             | –          | –              | –           |
| Aratul mediu                   | 9,5         | 0,5        | –             | –          | –              | –           |
| Pregătirea înainte semănatului | –           | –          | 10,5          | 0,8        | –              | –           |
| Freza+semănatul                | –           | –          | –             | –          | 9,8            | 0,35        |
| Semănatul în sol nelucrat      | –           | –          | –             | –          | –              | –           |
| <b>Total</b>                   | <b>39,7</b> | <b>1,9</b> | <b>18,7</b>   | <b>1,2</b> | <b>9,8</b>     | <b>0,35</b> |

\*În terminologia actuală pentru marcarea grupelor principale de tehnologii de minimalizare se folosesc temeni care provin din clasificarea societății americane de cunoaștere a solului (Soil Science Society of America – 1987). Conservation-tillage (lucrarea protectoare a solului) este un termen de superioritate. Include diverse metode de lucrare a solului fără arătură incluzând primul semănat în sol nelucrat și în culturi care îngheață. Cel mai important fapt este că cel puțin 30 % din suprafața solului rămâne după semănat acoperită cu resturi vegetale din culturi precedente și culturi succesive



ale procesului de semănare, alegerii și alternării culturilor, ale tehnologiei de lucrare a solului, semănarea în benzi, crearea de benzi de absorbție din plante ierboase perene etc.

### Alegerea uneltelor de lucrare a solului

#### Nici o unealtă nu îndeplinește ideal scopurile de lucrare a solului

În ciuda tuturor dezavantajelor menționate, plugul include o serie de calități pentru realizarea scopurilor propuse. Pe terenurile pline de buruieni perene (mai ales cu *Cirsium arvense* (L.) SCOP și buruieni din familia *Sonchus*) și la culturile furajere perene (lucernă și trifoi) se ară până la adâncimea maximă de 20–30 cm.

Dimpotrivă, pe terenurile pe care buruienile perene nu constituie o problemă majoră, se pot utiliza cu succes tehnologiile de lucrare minimă a solului și cele de protecție a solului. La utilizarea tehnologiilor cu lucrarea minimă a solului un factor limitativ pot constitui apariția masivă a paraziților de sol (de pildă *Dasineura*, larve din specia *Cecydomyidae* și larvele gândacilor din specia *Eletaridae* etc.).

Semănatul în solul nelucrat se poate utiliza numai în miriștea de culturi intercalate, dacă nu sunt probleme mai grave cu buruienile (perioade scurte între culturi, condiții secetoase).

În general este valabilă regula că **tehnologiile de protecție a solului** sunt mai potrivite în condiții mai uscate, iar aratul în condiții mai umede. Miriștea este esențială în măsurile agrotehnice de agricultură ecologică, în special în ceea ce privește combaterea buruienilor.

### Greșeli dese la lucrarea solului

Trebuie să avem grijă ca toate operațiile să alterneze una după alta pentru a se evita uscarea bulgărilor. Într-un sol uscat și dur, la lucrarea acestuia se menține greu

adâncimea stabilită (unealta se „adâncește”). Aceasta îl face pe tractorist „să-îdea drumul unelei”, lăsând bulgări mari, greu de prelucrat, cu cheltuieli ridicate. Ca consecință-germinarea nesatisfăcătoare a câmpului, culturi dezechilibrate și buruienose și scăderea producției la hectar. Are prioritate lucrarea treptată a solului în straturi și nu aratul la adâncimea maximă (pericolul de formare de bulgări, scăderea masivă a umidității). Dezmiriștirea trebuie să urmeze imediat după recoltare, până nu se uscă solul și nu se întărește. Miriștea trebuie îngrijită imediat, pentru a se evita formarea de bulgări.

Dacă au apărut deja bulgări, terenul trebuie lucrat cu „tăvălugul” pentru a presa bulgării în sol. Tăvălugirea limitează, de asemenea, pierderea de umiditate a solului. Lucrarea de bază se realizează cu cel puțin două săptămâni înainte de plantare (la aratul lucernei sau paielor cu cel puțin patru săptămâni), ca solul să fie suficient de netezit și să dispară fitotoxicitatea primelor produse de degradare la încorporarea materialului organic. În zonele sau locațiile uscate, este preferabil după lucernă, sau după fertilizarea cu paie sau cu dejecții să se introducă culturi de primăvară (consumul de apă pentru descompunerea materiei organice încorporate cauzează probleme în timpul germinării, iar consumul de apă de către lucernă reduce producția culturii de toamnă semăntate ulterior). Pregătirea solului înaintea însămânțării trebuie să se facă numai la adâncimea de însămânțare, astfel încât semințele semăntate pe patul germinativ să aibă destulă umiditate. Tăvălugirea după însămânțare pe vreme uscată accelerează foarte mult viteza și echilibrarea rășării (cele mai avantajoase sunt tăvălugurile Cambridge sau tăvălugii cu pinteni).

La pregătirile de primăvară a solului ne aflăm în fața dilemei - să începem timpuriu lucrarea solului și dacă e potrivită umiditatea solului. Tehnologiile de cultivare pun accentul pe cultura cât mai timpurie. Aceasta tentează la intrarea prematură pe teren, atunci când solul nu este încă suficient de matur (suprafața solului este deja uscată, dar stratul inferior al solului arabil este încă prea umed – atunci când este apăsat, solul se lipește). Trebuie remarcat faptul

Intrarea timpurie pe teren primăvara

Pregătirea efectuată târziu pentru culturile de toamnă

Tab. 3 Efectul diverselor tipuri de unelte asupra solului (Hanus, 1990)

| Unealta          | Efectul | Afânare, mărunțire | Adâncire | Amestecare | Întoarcere | Tasare | Nivelarea suprafeței | Stârpirea buruienilor |        |
|------------------|---------|--------------------|----------|------------|------------|--------|----------------------|-----------------------|--------|
|                  |         |                    |          |            |            |        |                      | Cu semințe            | Perene |
| Plug             |         | +                  | +++      | +          | +++        |        | +                    | +++                   | +++    |
| Afânător greu    |         | +                  | +        | +          | +          |        | +                    | +                     | +      |
| Cultivator       |         | +                  | +        | +          | +          |        | +                    | +                     | +      |
| Grape cu gheare  |         | +                  | +        | +          |            |        | +                    | +                     | +      |
| Grape vibratoare |         | +                  | +        | +          | +          |        | +                    | +                     | +      |
| Grape rotative   |         | +++                | +        | +          |            | +      | +                    | ++                    |        |
| Grape batante    |         | +++                | +        | +          |            |        | +                    | +++                   | +      |
| Freza            |         | +++                | +        | +++        |            |        | +                    | +++                   | +      |
| Cilindri         |         |                    |          |            |            | +      | +                    |                       |        |
| Compactor        |         |                    |          |            |            | +++    | +                    |                       |        |
| Derapare         |         |                    |          |            |            |        | +++                  | +                     |        |
| Plivitorul       |         | +                  |          | +          |            |        |                      | +++                   | +      |

+++ bun, ++ mediu, + efect scăzut





că această compactare a solului produsă primăvara este dificil de înlăturat (în special compactarea de sub suprafață a solului și a subsolului).

În condiții umede și la soluri foarte grele, este necesar să se lase solul peste iarnă în brazdă brută din cauza uscării rapide și a lucrabilității mai bune a solului. Primăvara este necesar să se utilizeze unelte care nu îngrămădesc în față tone de sol și nu produc amestecarea solului.

Deși utilajele moderne late (agregate combinate) permit obținerea performanțelor evidente, necesită și tractoare puternice și grele și, prin urmare, este

absolut necesară utilizarea anvelopelor de flotație sau cu osii duble- pneuri duble (anume osii cu două pneuri unul lângă altul.). De asemenea, utilizarea de unelte cu organe de lucru active (cu rotație sau vortex gate, rotavatoare, etc.) la o umiditate mai mare poate duce la formarea de bulgări.

La alegerea tehnologiei de lucrare a solului ar trebui să se ia în considerare o serie de factori, metoda de lucrare aleasă fiind întotdeauna una de compromis. Decisivă este echiparea tehnică a fermei și cunoașterea condițiilor locale, deci capacitatea de observație și „simțul de fermier.”

**Tab.4** Operațiuni tehnologice la lucrarea solului

|  | Denumirea lucrării   | Semnificația(scopul) lucrării  | Parametrul de calitate al lucrării  |
|--|----------------------|--|---|
| lucrarea de bază a solului             | Dezmiriștirea        | Reducerea evaporării apei<br>Îmbunătățirea infiltrării apei<br>Managementul buruienilor<br>Accelerarea descompunerii resturilor vegetale | Termenul efectuării<br>Adâncimea lucrării solului<br>Metoda de lucrare a solului<br>(graparea, tăvălugirea)                                 |
|  | Aratul               | Întoarcerea stratului arabil<br>Încorporarea în sol a resturilor vegetale după recoltare<br>Afânarea solului<br>Managementul buruienilor | Termenul efectuării<br>Adâncimea arăturii<br>Calitatea întoarcerii brazdei<br>Încorporarea resturilor organice și a îngrășămintelor         |
| Pregătirea solului înainte semănatului | Grăpatul             | Nivelarea suprafeței solului<br>Reducerea evaporării<br>Fărâmițarea(mărunțirea) bulgărilor<br>Managementul buruienilor germinante        | Termenul efectuării<br>Nivelarea suprafeței solului<br>Mărimea bulgărilor de sol<br>Gradul de control al buruienilor                        |
|  | Afânatul și grăpatul | Săpatul(afinarea) solului<br>Marunțirea bulgărilor de sol<br>Nivelarea suprafeței solului<br>Managementul buruienilor                    | Adâncimea săpatului(afinării)<br>Gradul de control al buruienilor Mărunțirea(fărâmițarea) bulgărilor de sol<br>Nivelarea suprafeței solului |
|  | Nivelarea            | Crearea patului germinativ<br>Restabilirea capilarității în sol<br>Grăbirea refacerii solului<br>Mărunțirea bulgărilor de sol            | Reducerea afânării<br>Nivelarea suprafeței solului<br>Fărâmițarea bulgărilor de sol   |

## Literatură

- PASTOREK, Z. a kol. (2002): Technologické systémy rostlinné výroby, Technological systems of crop production, Praha, VÚZT.
- HAANUS, H. (1990): Bearbeitung und Verdichtung von Böden. – In. BLUME, H.-P. (Hrsg.): Handbuch des Bodenschutzes, ecomed-Verlag, Landsberg/Lech.
- JAVŮREK M., ŠÁRA M. (2003): Produkce, ochrana půdy a ekonomika při využívání půdoochranných technologií zakládání porostů polních plodin. Sborník z konference „VI. Rostlinolékařské dny“, Pardubice 26.–27. 11. 2003.

## ÎNGRĂȘAREA ȘI FERTILIZAREA SOLULUI

**Autorul textului:** Roman Rozsypal

**Corecturi de specialitate:** Zdeněk Perlinger, Boris Boincean

**Traducere:** Lidia Našincová

**Fotografii:** arhiva Bioinstitutului

Proiect „Support of Organic Agriculture in Moldova“ was funded by Czech Development Agency within the framework of the „Development Cooperation Program of the Czech Republic“

**Publicat de:** Bioinstitut

Mai 2017

© Bioinstitut

