

Mașini și instalații horticole



Curs 2 ore

- 14 - ședințe – 2 ore. Total 28 ore.
- Evaluare – examen în sesiune



Lucrări de laborator

- prezența obligatorie
- 7 - ședințe – 2 ore. Total 14 ore.

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none">• însușirea cunoștințelor teoretice	- examen scris	70%
Seminar/Laborator/ Proiect	<ul style="list-style-type: none">• însușirea cunoștințelor teoretice și practice specifice laboratorului;• pregătirea sistematică a temelor prevăzute în cadrul studiului individual	- lucrări de evaluare - evaluare periodică, oral	30%

Cadre didactice:

Curs/Laborator

Șef.lucr.dr.ing. Iacob-Liviu SCURTU



email

Liviu.Scurtu@auto.utcluj.ro

0761140448

INTRODUCERE

Horticultura est un complex de științe biologice și aplicative care studiază cultura și ameliorarea :

- pomilor și arbuștilor fructiferi ;
- viței de vie ;
- legumelor ;
- florilor.

Ramuri ale horticulturii :

- Pomicultura (pomi și arbuști fructiferi);
- Viticultura (cultivarea vitei de vie);
- Legumicultura (cultivarea legumelor);
- Floricultura (cultivarea florilor);
- Arhitectura peisajera (amenajarea parcurilor);
- Dendrologia (studiul speciilor decorative)

Cuvântul horticultură provine din limba latină, unde:
hortus= grădină și *cultura*= a cultiva.

Termenul de horticultură a fost folosit pentru prima dată în jurul anului 1600.

Horticultura se bazează pe :

- cunoașterea botanicii deoarece avem nevoie de noțiuni de botanică precum morfologia, anatomia și fiziologia plantelor care se aplică în cultura plantelor ;
- folosirea altor științe cum ar fi chimia, biologia, biochimia și genetica.

Mașini horticole

Mecanizarea proceselor de lucru din horticultură reprezintă un mijloc important de reducere a costurilor produselor horticole și de obținere a produțiilor ridicate, constante și de bună calitate. Particularitățile producției horticole impun mașinilor horticole cerințe generale specifice: mașinile să fie universale, cât mai ușoare și cât mai ieftine, să fie cât mai fiabile, cât mai simple și să respecte condițiile impuse de tehnica securității muncii și paza contra incendiilor la executarea lucrărilor.

Clasificarea mașinilor horticole:

1. După lucrările pe care le execută:

- *mașini surse de energie;*
- *mașini pentru lucrările solului;*
- *mașini și instalații pentru pregătirea amestecurilor de pământ și pentru executarea de ghivece nutritive;*
- *mașini de semănat;*
- *mașini de plantat;*
- *mașini pentru protecția culturilor;*
- *mașini pentru lucrări specifice de întreținere a culturilor horticole;*
- *mașini pentru recoltarea culturilor horticole;*
- *mașini și instalații pentru condiționarea produselor horticole;*
- *mașini și instalații pentru vinificație.*

Mașini horticole

Clasificarea mașinilor horticole:

2. După modul de executare a lucrărilor:

- *Mașini mobile (execută lucrările în deplasare);*
- *mașini staționare (execută lucrările la staționar și nu se pot deplasa);*
- *mașini semimobile (execută lucrările la staționar, dar se pot deplasa).*

3. După natura sursei de energie și modul de acționare:

- *mașini cu acționare manuală;*
- *mașini cu tracțiune animală*
- *acționate de la roțile proprii*
- *de motoare termice;*
- *mașini cu acționare electrică;*
- *mașini cu acționare mecanică.*
- **mașini purtate** (în poziția de transport sunt susținute în totalitate pe tractor prin tiranții ridicătorului hidraulic);
- **mașini semipuritate** (în poziția de transport sunt susținute parțial pe tractor și parțial pe roțile proprii);
- **mașini tractate** (în poziția de transport sunt susținute numai pe roțile proprii);
- **mașini autopropulsate** (au motoare proprii care servesc atât la deplasare cât și pentru acționarea organelor active);
- **mașini aeropurtate** (montate pe avioane și elicoptere).

Agregatul agricol

Este definit ca ansamblul format din *mașina sursă de energie* (mașina de forță) și *una sau mai multe mașini agricole de lucru*.

Agregatul la care sursa de energie este reprezentată prin animale de tracțiune poartă denumirea de *atelaj*.

Clasificarea agregatelor horticole:

a) După modul de realizare a lucrărilor

- agregate horticole mobile;
- agregate horticole staționare.

b) După numărul de mașini din componența agregatului și lucrările executate

- **agregate horticole simple**, formate din sursa de energie și una sau mai multe mașini horticole care execută aceeași lucrare;
- **agregate horticole complexe**, formate din sursa de energie și mai multe mașini horticole care execută lucrări diferite.

c) După destinația mașinilor de lucru din agregat

- agregate horticole de arat;
- agregate horticole de semănat;
- agregate horticole de plantat.

INDICI DE APRECIERE AI TEHNOLOGIILOR DE MECANIZARE

Tehnologia de mecanizare

Este definită ca și ansamblul de măsuri tehnice, organizatorice și economice care implică utilizarea în condiții optime de lucru a unei game de mașini precis determinate, în scopul realizării unei producții horticole maxime și de calitate superioară.

Determinarea indicilor de apreciere ai tehnologiilor de mecanizare permite alegerea variantei optime de agregat horticol care să asigure efecte economice maxime în condițiile concrete ale fiecărei exploatații horticole.

Indicii de apreciere ai tehnologiilor de mecanizare utilizați cel mai frecvent sunt:

a. Capacitatea orară de lucru:

- Pentru **agregate mobile** capacitatea orară de lucru, W_{hm} , se determină cu relația:

$$W_{hm} = 0,1 B_1 v_1 k_r \quad [\text{ha/h}]$$

B_1 – lățimea de lucru a mașinii horticole, în **m**;

v_1 – viteza de lucru a agregatului, în **km/h**;

k_r – coeficient real de folosire a timpului de lucru și se calculează cu relația:

$$k_r = \frac{T_l}{T_s}$$

T_l – timpul efectiv de lucru, în **ha**;

T_s – timpul unui schimb de lucru, în **h** (conform codului muncii este de **8 h**).

- Pentru **agregate staționare** capacitatea orară de lucru, W_{hs} , se determină cu relația:

$$W_{hs} = 10^3 \frac{V\gamma}{t} k_r \quad [\text{t/h}]$$

V – volumul materialului prelucrat (**m³**);

γ – greutatea specifică a materialului (**kg/m³**);

t – timpul de lucru (**h**).

b) **Capacitatea de lucru pe schimb** se calculează cu relația:

$$W_{sch} = W_h T_s \quad [\text{ha/schimb}]$$

c) **Rezistența la înaintare** opusă de mașina agricolă, **R**, se calculează cu relația:

$$R = k_a \cdot a \cdot b \cdot n \quad [\text{daN}] \text{ (pentru pluguri);}$$

sau

$$R = k \cdot B_l \quad [\text{daN}] \text{ (pentru pluguri);}$$

k_a – rezistența specifică a solului la arat, **daN/cm²**;

k – rezistența specifică a solului la lucrări, altele decât arat, **daN/cm²**;

a – adâncimea de lucru a mașinii, **cm**;

b – lățimea de lucru a unei trupițe, **cm**;

n – numărul de trupițe;

B_l – lățimea de lucru a mașinii, **m**.

Rezistența specifică a solului depinde de tipul solului, de umiditatea solului și de lucrarea efectuată.

d) **Coeficientul de utilizare a forței de tracțiune a tractorului**, **C_{Ft}**, se calculează cu relația:

$$C_{Ft} = \frac{R}{F_{td}}$$

R – rezistența la înaintare, daN ;

F_{td}- forța de tracțiune a tractorului disponibilă în treapta de viteză aleasă.

Valoarea optimă a acestui coeficient este cuprinsă între 0,80 și 0,90 și permite alegerea corectă a tractorului pentru formarea agregatului și a treptei de viteză de lucru.

e) **Coefficientul de utilizare a puterii de tracțiune a tractorului** se determină cu relația:

$$C_{pt} = \frac{P_{ma}}{P_d} \geq 0,80$$

P_d - puterea de tracțiune a tractorului, disponibilă în treapta de viteză aleasă, **kW** ;

P_{ma} - puterea necesară tractării și acționării mașinilor agricole, **kW**.

Cunoașterea coeficientului de utilizare a puterii de tracțiune a tractorului permite aprecierea folosirii economice a tractorului (încărcării tractorului).

f) **Puterea necesară tractării și acționării mașinilor horticole**, se determină cu relația:

$$P_{ma} = \frac{Rv_l}{360} \quad [\text{kW}]$$

R – rezistența la înaintare, **daN**;

v_l - viteza de lucru a agregatului, în **km/h**.

g) **Consumul orar de combustibil, C_h** , se determină cu relația:

$$C_h = \frac{C_{hl} \cdot t_l \cdot C_{hg} \cdot t_g \cdot C_{hs} \cdot t_s}{T} \quad [\text{kg/h sau l/h}]$$

C_{hl} - consumul orar de combustibil în lucru, **kg/h sau l/h**;

C_{hg} - consumul orar de combustibil la deplasarea în gol, **kg/h sau l/h**;

C_{hs} - consumul orar de combustibil la staționar, **kg/h sau l/h**;

t_l, t_g, t_s – timpul cât agregatul funcționează în lucru, în gol sau la staționar, **h**;

T_s – timpul unui schimb de lucru și se compune din $t_l + t_g + t_s$ în **h**.

h) Consumul specific de combustibil, c_t , se determină cu relația:

$$c_t = \frac{C_h}{W_h} \quad [\text{kg/ha sau kg/t sau l/t}]$$

C_h – consumul orar de combustibil exprimat în **kg/h** sau **l/h**;

W_h – capacitatea orară de lucru exprimată în **ha/h** sau **t/h**.

Pentru reducerea cheltuielilor cu lucrările mecanice, consumul specific de combustibil trebuie să fie cât mai scăzut. Agregatele horticole care au în componență tractoare de putere mare, au un consum specific de combustibil mai scăzut, iar cele care au în componență tractoare de putere mică, au un consum specific de combustibil mai ridicat (consumul orar de combustibil este mai redus, dar și capacitatea orară de lucru este mai redusă și în consecință consumul specific crește).

i) Numărul necesar de agregate pentru efectuarea unei lucrări horticole, N_{agr} , se calculează cu relația:

$$N_{agr} = 1,1 \frac{S}{n_s \cdot z \cdot W_h \cdot T_s}$$

S – suprafața care trebuie lucrată, **ha**;

n_s – numărul de schimburi de lucru pe zi;

z – numărul de zile în care trebuie efectuată lucrarea;

W_h – capacitatea orară de lucru exprimată în **ha/h** sau **t/h**;

T_s – timpul unui schimb de lucru, **h**.

De regulă în horticultură se lucrează în schimburi prelungite de 10 - 12 ore/zi. Pentru agregatele de mare putere se organizează 2 -3 schimburi pe zi. Deși în relația de calcul s-a prevăzut o rezervă de 10 % (1,1), numărul de agregate se rotunjește întotdeauna în plus.

j) **Consumul specific de forță de muncă, C_{fm}** , se determină cu relația:

$$C_{fm} = \frac{n_m}{W_r} \quad [\text{ore muncitor/ha; ore muncitor/tona}]$$

n_m – numărul de muncitori care deservește agregatul;

W_h – capacitatea orară de lucru exprimată în **ha/h sau t/h**.

În practică acest indice trebuie să fie cât mai mic. Această cerință se realizează când capacitatea de lucru orară este cât mai mare.

k) **Coeficientul de disponibilitate tehnică, D** , se determină cu relația:

$$D = \frac{t}{t + t_r} \geq 0,98$$

t - timpul mediu de bună funcționare, h;

t_r - timpul mediu de remediere a unei defecțiuni, h.

Timpul mediu de bună funcționare se determină cu relația:

$$t = \frac{d_s}{n_c} \quad [\text{h}]$$

d_s – durata totală de serviciu a agregatului, **h**;

n_c – numărul total de defecțiuni pe durata de serviciu.

Coeficientul de disponibilitate tehnică apreciază fiabilitatea unui agregat horticol și depinde atât de fabricant (calitatea materialelor, precizia de prelucrare etc) cât și de cel care exploatează agregatul (calitatea combustibilului și lubrifianților, respectarea ciclului de întrețineri și reparații, modul de exploatare etc.)

În concluzie se pot afirma următoarele:

- Cel mai important indice de apreciere a agregatelor horticole este capacitatea orară de lucru, influențând majoritatea celorlalți indici;
- O capacitate orară de lucru mare asigură un consum specific de combustibil redus, un consum specific de forță de muncă redus și un număr mic de agregate pentru executarea lucrărilor horticole;
- Capacitatea orară de lucru este influențată direct de coeficientul de disponibilitate tehnică;
- Tractoarele de mare putere asigură agregatelor horticole capacități orare de lucru ridicate datorate vitezelor mari de deplasare și a lățimilor mari de lucru ale mașinilor din agregat, dar prețul de cost este foarte mare și de multe ori în horticoltură nu se pretează tractoarele de puteri foarte mari.

CINEMATICA AGREGATELOR HORTICOLE

Cinematica agregatelor horticole reprezintă modul sau metoda de deplasare a acestora pe suprafața pe care execută o anumită lucrare. În timpul executării lucrărilor horticole mecanizate, agregatele parcurg distanțe mari din care o parte pentru lucrul efectiv și o parte pentru deplasările în gol, în timpul întoarcerilor la capetele parcelelor, deplasărilor din unitate în câmp etc. Se urmărește ca deplasările în gol să aibă valori cât mai mici, ele fiind neproductive, în acest scop au fost elaborate scheme de întoarcere și metode de deplasare în funcție de specificul lucrării și de natura terenului pe care se execută lucrarea.

Scheme de întoarcere a agregatelor horticole la capetele parcelelor

La capetele parcelelor sau postajelor este necesară întoarcerea agregatelor pentru a schimba sensul de deplasare. Întoarcerile la capete presupune deplasarea în gol și sunt determinate de tipul agregatului și de condițiile de lucru. Întoarcerile se pot realiza: *la 90°; la 180° fără schimbarea sensului de deplasare; la 180° cu schimbarea sensului de deplasare (deplasarea spre înapoi)*. La alegerea schemei de întoarcere a agregatului se are în vedere ca lățimea zonei de întoarcere să fie cât mai mică. Mărimea zonei de întoarcere, Z_i , depinde: *de lățimea constructivă a agregatului, de distanța parcursă de agregat de la comanda de scoatere a mașinii din lucru până la trecerea în poziție de transport și invers () și de raza minimă de întoarcere a agregatului (R)*. La încheierea parcelei, zona de întoarcere se lucrează perpendicular pe direcția lucrării de bază, de aceea mărimea zonei de întoarcere Z_i trebuie să fie un multiplu al lățimii de lucru a mașinii. Mărimea zonei de întoarcere, Z_i , se determină cu relația:

$$Z_i = l + 2R + \frac{B_l}{2} \quad [\text{m}]$$

în care:

l - este distanța parcursă de agregat de la comanda de scoatere a mașinii din lucru până la trecerea în poziție de transport și invers, în **m**;

R – raza minimă de întoarcere a agregatului, în **m**;

B_l – lățimea de lucru a agregatului, în **m**.

Întoarcerile la 90° (fig.1) se aplică atunci când agregatul lucrează pe toate laturile parcelei și se efectuează la colțurile acesteia pentru a schimba sensul de deplasare

R - raza minimă de întoarcere a agregatului; l - distanța parcursă de agregat de la comanda de scoatere a mașinii din lucru până la trecerea în poziție de transport și invers;

B_l - lățimea de lucru a agregatului.

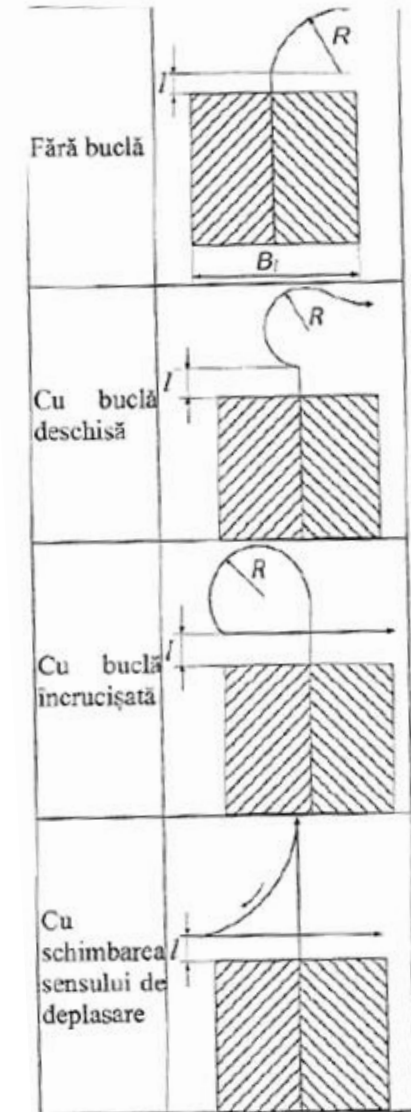


Figura 1. Scheme de întoarcere a agregatelor la 90° .

Întoarcerile la 90° (fig.2 și fig. 3) se alică atunci când agregatul se deplasează numai pe laturile lungi ale parcelelor. Pentru întoarcere sunt delimitate zone de întoarcere pe capetele parcelor. Întoarcerile cu schimbarea sensului de deplasare sunt utilizate la mecanizarea lucrărilor pe terenurile în pantă, pentru evitarea pericolului de răsturnare, în vii, în livezi și în sere unde lățimea zonelor de întoarcere trebuie să fie mică. Metoda de întoarcere cu schimbarea sensului de deplasare reduce lățimea zonei de întoarcere dar mărește spațiul parcurs în gol și implicit timpul de întoarcere.

R - raza minimă de întoarcere a agregatului;
 l - Distanța parcursă de agregat de la comanda de scoatere a mașinii din lucru până la trecerea în poziție de transport și invers;
 B_l lățimea de lucru a agregatului.

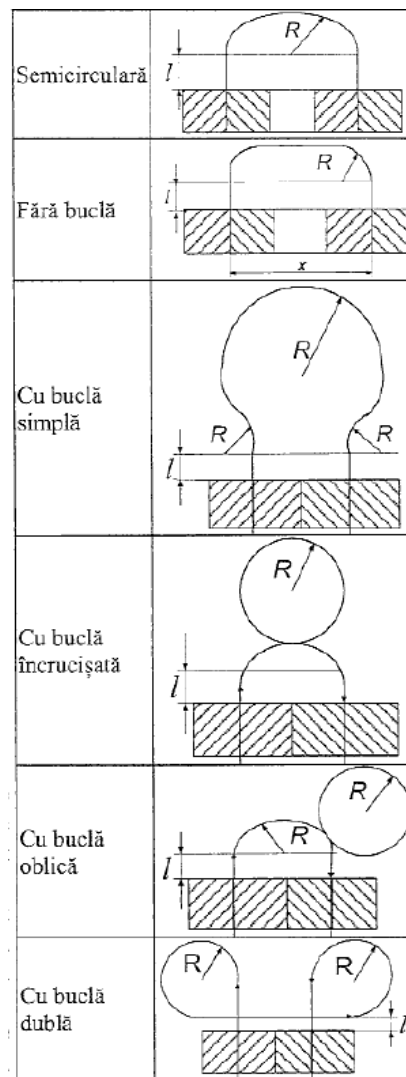


Figura 2. Scheme de întoarcere a agregatelor la 180° , fără schimbarea sensului de deplasare.

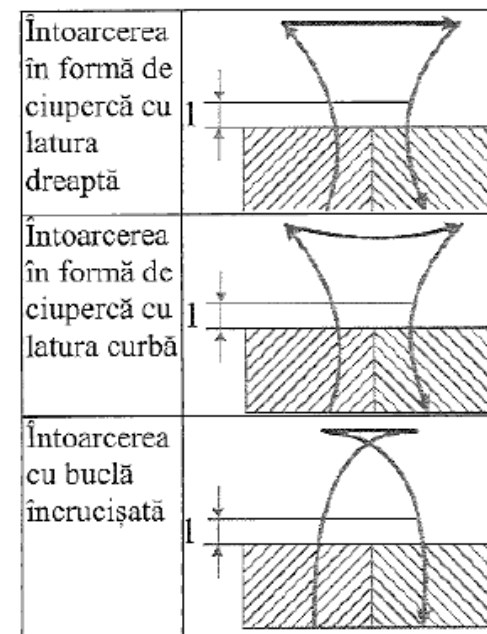


Figura 3. Scheme de întoarcere a agregatelor la 180° , cu schimbarea sensului de deplasare.
 l - distanța parcursă de agregat de la comanda de scoatere a mașinii din lucru până la trecerea în poziție de transport și invers;
 B_l lățimea de lucru a agregatului.

Metoda de deplasare „la cormană” (fig. 4) constă în pătrunderea agregatului pe mijlocul parcelei, lucrarea executându-se de la centru spre margini. La capetele parcelei se delimitează zone de întoarcere **Z_i**. Spațiul parcurs în gol se mărește odată cu creșterea suprafeței lucrate, de aceea parcelele cu suprafață mare se împart în postate a căror lățime trebuie să fie multiplu al lățimii de lucru a agregatului. Pentru reușita lucrării este necesară jalonarea axei de simetrie a parcelei respectiv a postatei. Agregatul horticol se deplasează întotdeauna spre dreapta (în sensul acelor de ceasornic) iar întoarcerea se face la primele parcurșuri cu buclă simplă la 180° iar apoi fără buclă. Metoda se folosește la arat cu pluguri normale și la pregătirea terenului în vederea semănatului sau plantatului. Dezavantajul metodei la lucrarea de arat constă în formarea unei coame pe mijlocul parcelei și a unor șanțuri la marginile acesteia, rezultând un teren denivelat care influențează negative lucrările ulterioare.

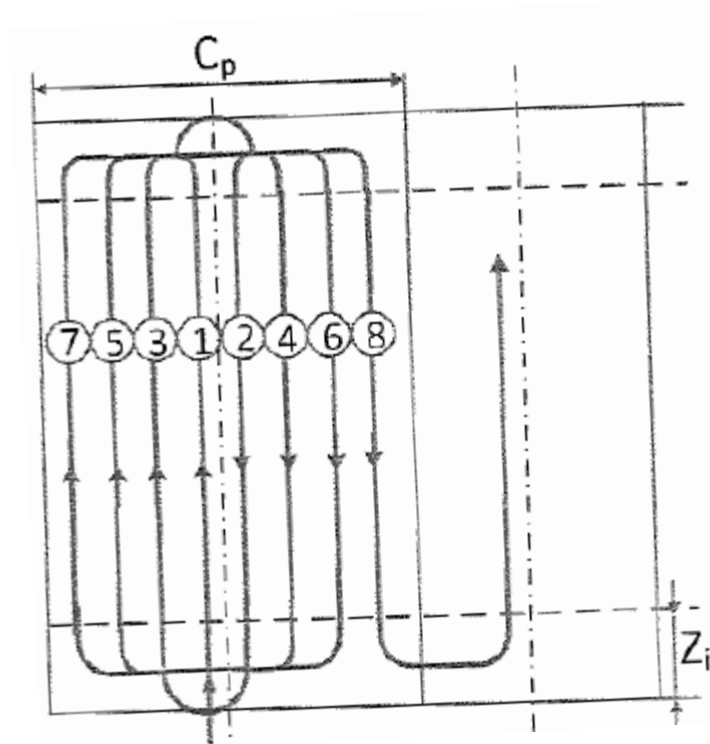


Figura 3.4. Schema metodei de deplasare în parcurșuri liniare „la cormană”.

C_p – lățimea parcelei;

Z_i – lățimea zonei de întoarcere.

Metoda de deplasare „în părți” (fig. 5) constă în pătrunderea agregatului pe una din laturile lungi ale parcelei (de regulă pe latura din dreapta), întoarcerea la 180° fără buclă și intrarea în parcursul următor de lucru pe latura opusă a parcelei. Ultimele întoarceri se fac cu buclă simplă (întoarcerile din zona centrală). Se impune aceleași reguli de împărțire a parcelei în postaje și delimitare a zonelor de întoarcere.

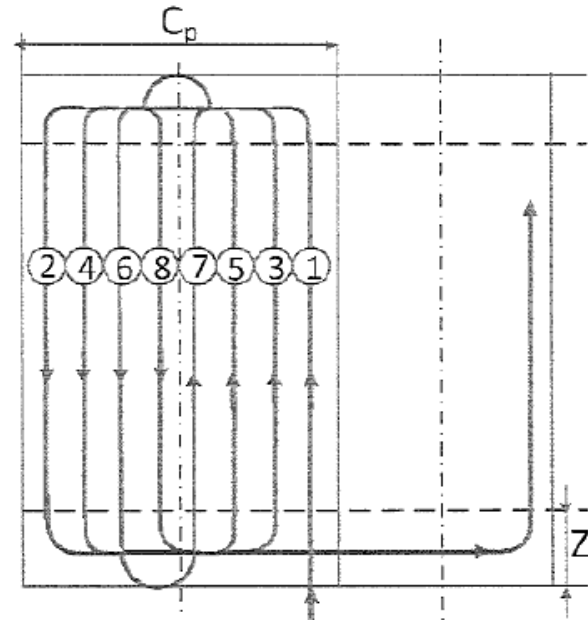


Figura 5. Schema metodei de deplasare în parcursuri liniare „în părți”.

C_p – lățimea parcelei;

Z_i – lățimea zonei de întoarcere.

Spațiul parcurs în gol scade odată cu creșterea suprafeței lucrate. Metoda se folosește la arat cu pluguri normale și la pregătirea terenului în vederea semănatului sau plantatului. Dezavantajul metodei la arat constă în formarea unui șanț pe mijlocul parcelei și a unor coame la marginile acesteia, influențând negativ lucrările ulterioare.

Metoda de deplasare combinată (fig. 6) constă în folosirea alternativă a metodei la cormană și a celei în părți. Se impune împărțirea parcelei într-un număr fără soț de postate și delimitarea zonelor de întoarcere. Se lucrează mai întâi postatele fără soț (1, 3, 5, ...) la cormană și apoi cele cu soț (2, 4, ...) în părți. Metoda are ca scop reducerea numărului de denivelări pozitive și negative (șanțuri și coame). Se folosește - 12- la executarea lucrării de arat cu pluguri normale.

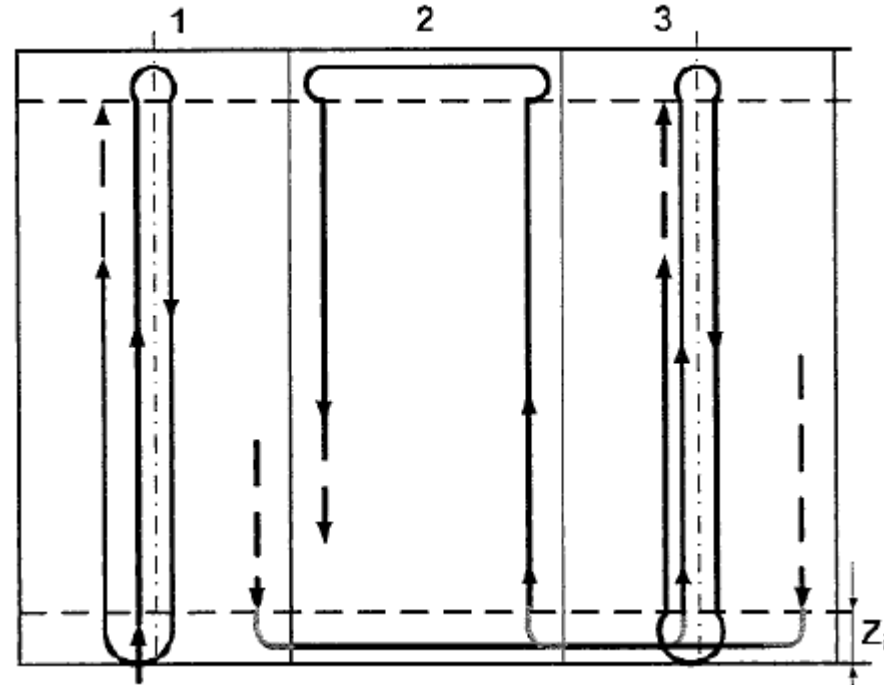


Figura 6. Schema metodei combinate (la cormană și în părți) de deplasare în parcurșuri liniare.
1, 2, 3, - parcele;
 Z_i – lățimea zonei de întoarcere.

Metoda de deplasare prin acoperire (fig. 7) constă în împărțirea parcelei în două jumătăți care vor fi lucrate concomitent. Lucrarea se începe pe marginea din stânga a primei jumătăți a parcelei, se face întoarcerea fără buclă, se intră pe latura din stânga a celei de-a doua jumătăți a parcelei continuându-se în același mod până se lucrează toată suprafața. Se evită astfel întoarcerile cu buclă. Metoda se aplică la lucrările în vii, în livezi, în legumicultură, la lucrări de recoltat etc.

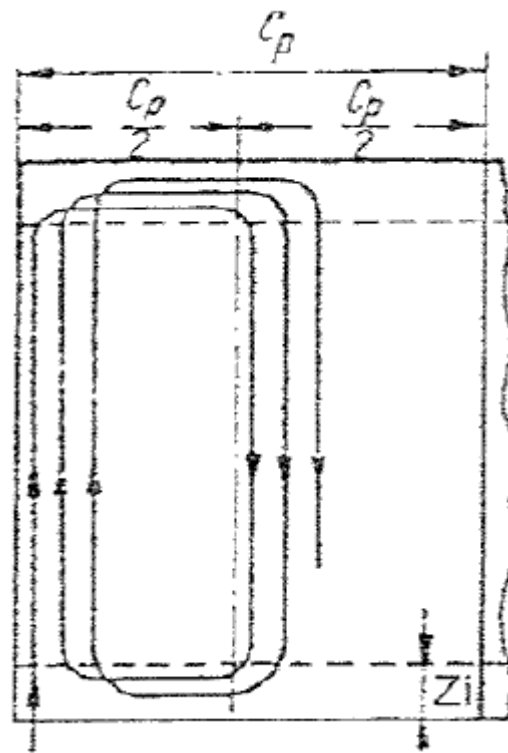


Figura 7. Schema metodei de deplasare prin acoperire.

C_p – lățimea parcelei;

Z_i – lățimea zonei de întoarcere.

Metoda de deplasare în suveică (fig. 8) presupune realizarea zonelor de întoarcere fără împărțirea parcelei în postate și constă în pătrunderea agregatului pe una din laturile lungi ale parcelei urmată de întoarcerea la 180° cu buclă și efectuarea parcursului următor pe lângă precedentul. Metoda se aplică la executarea lucrării de arat cu pluguri reversibile, de semănat, de plantat, de întreținerea culturilor etc.

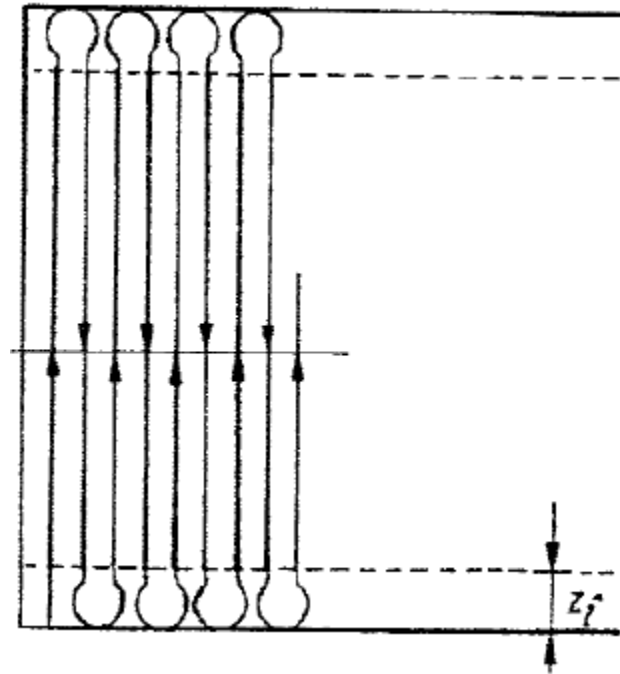


Figura 8. Schema metodei de deplasare în suveică.
Zi – lățimea zonei de întoarcere.

Metoda de deplasare în diagonală cu o singură urmă (fig. 9) impune delimitarea zonelor de întoarcere pe toate laturile parcelei. Se începe lucrarea pe o diagonală executând întoarceri la 180° cu buclă simplă. Se lucrează o jumătate a parcelei după care se lucrează și cealaltă jumătate. Metoda se aplică la executarea lucrării de grăpat, nivelat, tăvălugit etc.

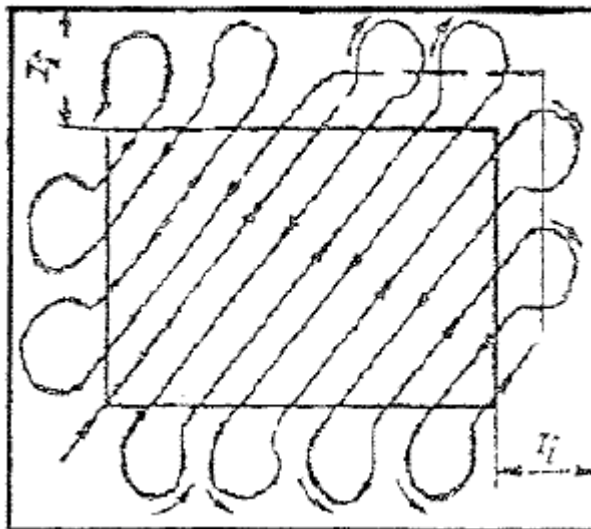


Figura 9. Schema metodei de deplasare în diagonală, cu o singură urmă.
 Z_i – lățimea zonei de întoarcere.

Metoda de deplasare în diagonală cu două urme (fig. 10) constă în executarea lucrării prin deplasarea încrucișată a agregatului, suprafața practic lucrându-se de două ori. Se începe executarea lucrării pe una din diagonale, se face întoarcerea agregatului cu buclă simplă și se deplasează în continuare cu întoarceri fără buclă pe marginile parcelei. În această situație nu mai sunt necesare zone de întoarcere. Metoda se aplică la lucrarea de grăpat.

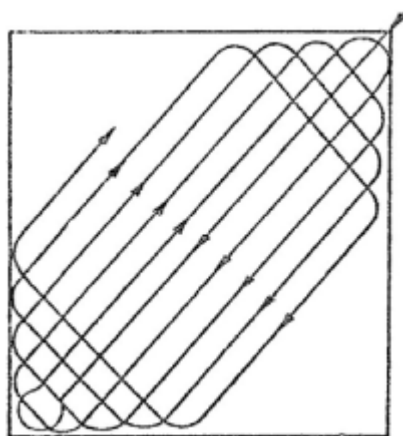


Figura 10. Schema metodei de deplasare în diagonală, cu două urme.

Metoda de deplasare în parcurhuri circulare de la centru spre margini (fig. 11) constă în executarea lucrărilor pe toate laturile parcelei începând de la centru. Pentru aceasta este necesară jalonarea axei de simetrie a parcelei ce constituie primul parcurs.

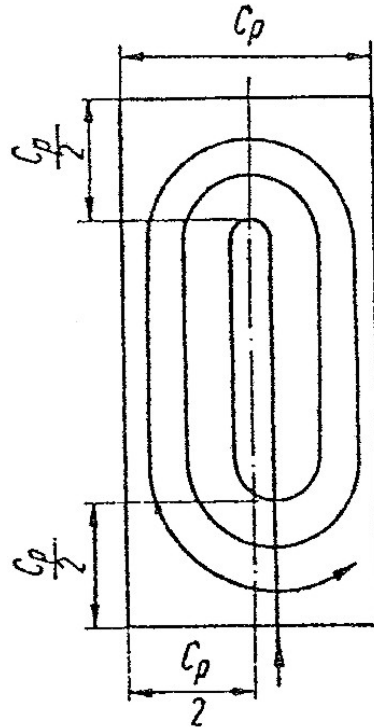


Figura 11. Schema metodei de deplasare în parcurhuri circulare de la centru spre margini.

C_p – lățimea parcelei

Metoda de deplasare în parcurșuri circulare de la margini spre centru (fig. 2) nu mai presupune jalonarea parcelei și constă în începerea execuției lucrării pe o latură a parcelei și se continuă cu celelalte laturi până se încheie în zona centrală.

Metodele de deplasare circulară se folosesc la lucrări de recoltare a cerealelor păioase sau furaje, precum și la lucrări de pregătire a terenului în vederea plantatului sau semănatului. Înainte de începerea - 14-lucrării se face pregătirea parcelei care constă în prelucrarea colțurilor parcelei care reprezintă locurile de întoarcere. Avantajul acestor metode constă în reducerea semnificativă a spațiului parcurs în gol. *La executarea lucrărilor pe terenurile în pantă*, deplasarea agregatelor trebuie să se facă pe direcția curbelor de nivel, în parcurșuri liniare. Întoarcerea se face la 180° cu schimbarea direcției de deplasare, în formă de ciupercă. *La executarea lucrărilor în sere și solarii*, întoarcerea agregatelor se face la 180° cu schimbarea direcției de deplasare (deplasare înainte – înapoi), în formă de ciupercă.

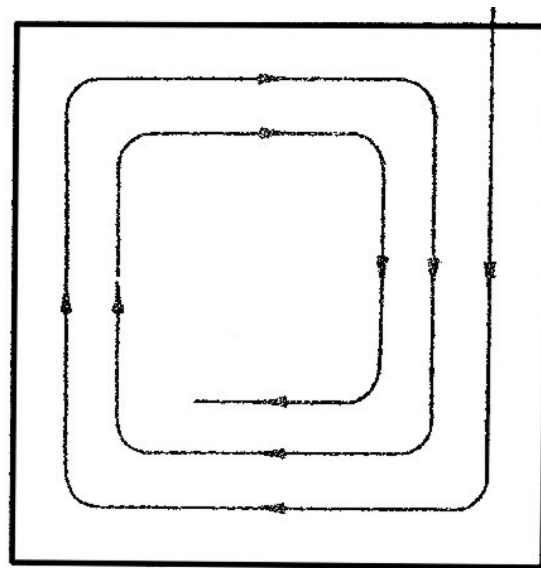


Figura 3.12. *Schema metodei de deplasare în parcurșuri circulare de la centru spre margini.*

Bibliografie

1. Baza energetică și mașini horticole -Partea a doua – Mașini horticole, **Șef lucr.dr. Paul Dobre, București 2010**