

Ion Neagu • Mariana Constantin • Aurel Ciocîrlea-Vasilescu

Școala de Arte și Meserii  
calificare profesională: lucrător în

# Mecanică agricolă

Manual pentru clasa a X-a

9-  
ti(..  
1



Ministerul  
Educației  
și Cercetării

Modulul 3

Tehnologii  
în mecanică agricolă

  
EDITURA CD PRESS  
www.cdpress.ro

**MINISTERUL EDUCATIEI ,1 CERCETARII**

**Ion Neagu**

**marlana Constantin**

**Aurel Ciocirlea-Vasilescu**

# **MODULUL 3**

## **TEHNOLOGII ÎN MECANICI**

### **AGRICOLI.**

**EDIT  c PRESS**



**Editor:** COSTIN DIACONESCU  
**Redactor-șef:** Cannen BIRTA  
**Redactor:** Ileana BARSAN  
**Tebnoredactare:** Gabriela CHIORJISCU  
**Corecturi:** Luciana PUIU

**Editura CD Press**  
București, Str. Ienachifa Vacarescu nr. 18, sector 4  
Cod 040157  
Tel.: (021) 337.37.17, 337.37.27, 337.37.37  
Fax: (021) 337.37.57  
e-mail: office@cdpress.ro

**Referenți:**

Prof. univ. dr. ing. Horia PANAITOPOL,  
Universitatea "Politehnica" - București  
Prof.ing. grd I Silvia P.D. TRAȘCU - Grupul școlar  
Ind., „O. Gusti” - București

Tipar executat la "Tipografia de Sud"

©Copyright CD Press, 2007

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României  
CIOCIRLEA-VASILESCU, AUREL  
Manual pentru școala de Art și Meserii: clasa a X-a, calificare profesionali: lucrător în  
mecanica agricolă/ Aurel Ciocirlea-Vasilescu,  
Mariana Constantin , Ion Neagu-  
București, CD PRESS, 2007  
ISBN 978-973-1760-13-1  
  
I. Constantin, Mariana  
II. Neagu, Ion  
621(075.736)

Acest manual este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.  
Manualul a fost aprobat prin Ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr. 3906/ 10.05.2006, în urma  
licitației organizate de către Ministerul Educației și Cercetării, este realizat în conformitate cu programa  
analitică aprobată prin Ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr. 3919 din 20.04.2005 și este  
distribuit **gratuit** elevilor.

| ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE: |                                                 |       |        |              |                   |              |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-------|--------|--------------|-------------------|--------------|
| ANUL                            | NUMELE<br>ELEVULUI<br>CARE A PRIMIT<br>MANUALUL | CLASA | ȘCOALA | ANUL 1<COLAR | STAREA MANUALULUI |              |
|                                 |                                                 |       |        |              | LA PRIMIRE        | LA RETURNARE |
|                                 |                                                 |       |        |              |                   |              |
|                                 |                                                 |       |        |              |                   |              |
|                                 |                                                 |       |        |              |                   |              |
|                                 |                                                 |       |        |              |                   |              |

- Starea manualului se va înscrie folosind termenii: nou, bun, îngrijit, nesatisfăcător, deteriorat.

**Cadrele didactice vor controla dacă numele elevului este scris corect.  
Elevii nu trebuie să facă niciun fel de însemnări pe manual.**

---

# CONSTRUCȚIA ȘI FUNCTIONAREA TRACTORULUI

---

TEMA



Motoare cu ardere internă  
Funcționarea motorului

Mecanismele motorului

Tipuri de tractoare. Clasificare  
Parti componente

Întreținerea tehnică a tractoarelor  
Laborator tehnologic



## 1.1. Motoare cu ardere internă. Funcționarea motorului

Pentru a putea înțelege funcționarea motoarelor cu ardere internă, este necesară cunoașterea următoarelor elemente constructive și notiuni de bază:

- La un motor cu ardere internă numărul cilindrilor diferă de la un motor la altul și, obișnuit, sunt zăfi orizontal, vertical, în "V" și "W";
- Pistonul 2 (fig. 1.1) este piesa mobilă care se deplasează rectiliniu alternativ în cilindrul și primește forța de expansiune a gazelor, pe care o transmite, prin biela 3, la arborele motor 4; pistonul transmite lucrul mecanic arborei motor de care este fixată volanta 5;
- Capul cilindrului (chiulasa 6) închide ermetic cilindrul la partea superioară și se fixează de blocul motorului cu ajutorul unor uruburi speciale (prezoane);
- Supapele au rolul de a deschide și de a închide orificiile prin care cilindrul comunică cu exteriorul. După rolul pe care îl au, supapele sunt de două feluri: supape de admisie 7 și supape de evacuare 8; ele lucrează alternativ.
- Punctul mort interior (PMI) sau superior (PMS, fig. 1.1, a) este punctul cel mai departat pe care-l ocupă suprafața superioară a pistonului, față de axa arborelui motor;
- Punctul mort exterior (PME) sau inferior (PMI, fig. 1.1, b) este punctul cel mai apropiat pe care-l ocupă suprafața superioară a pistonului față de axa arborelui motor; în aceste puncte, care formează limitele cursei, pistonul își schimbă sensul de mișcare;

- Cursa pistonului  $S$  este distanța parcursă de acesta între cele două puncte (punctul mort interior și cel exterior); unei curse a pistonului îi corespunde o jumătate de rotație a arborelui motor ( $180^\circ$ ).

- Volumul de lucru (cilindreea) este volumul cuprins între suprafața capului de piston situată la punctul mort interior și aceeași suprafață situată la punctul mort exterior. Cilindreea  $V_s$  se calculează cu ajutorul formulei:

$$V_s = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S}{4}$$

în care:

$D$ - diametrul cilindrului;  
 $S$ - cursa pistonului.

Suma cilindreeilor tuturor cilindrilor (cilindreea totală) se determină cu ajutorul relației:

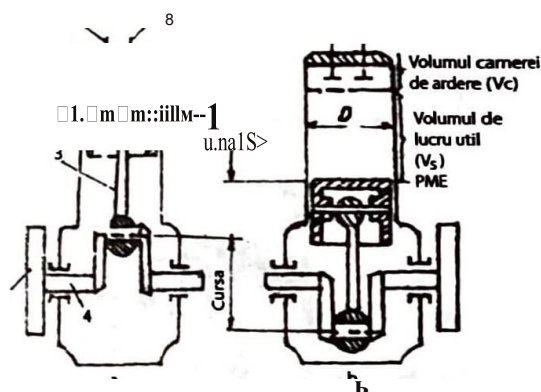
$$V_{\text{slot}} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S}{4} \cdot n$$

în care  $n$  este numărul cilindrilor.

Volumul camerei de compresie sau volumul camerei de ardere  $V_c$  este spațiul cuprins între capul cilindrului, peretii cilindrului și capul pistonului, când acesta se găsește la punctul mort interior.

Volumul de admisie al cilindrului ( $V_a$ , exprimat în centimetri cubi sau litri) este egal cu suma volumului de compresie și a volumului de lucru:  $V_a = V_c + V_s$

Gradul de compresie ( $\epsilon$ ) este raportul dintre volumul de admisie ( $V_a$ ) și volumul de compresie ( $V_c$ ), ( $\epsilon = V_a / V_c$ ).



1.1.1 Elementele constructive și funcționale ale motoarelor cu ardere internă

a - poziția PMI; b - poziția PME

- Amestecul carburant este amestecul format din aer și particule foarte fine de combustibil. Amestecul se aprinde, ard și dezvoltă căldură, care are ca urmare dilatarea gazelor și deplasarea pistonului.

Oricare ar fi tipul motorului cu ardere internă, funcționarea are la baza proprietatea gazelor de a se dilata atunci când sunt încălzite. Introducând o cantitate de amestec (aer și combustibil) în cilindru (fig. 1.1, a), închis la partea superioară cu capul de cilindru și la partea inferioară cu pistonul, în timpul deplasării de la punctul mort exterior la punctul mort interior, amestecul se va comprima, iar presiunea va crește.

Procese care au loc în interiorul cilindrului sunt:

- admisie sau umplerea cilindrului cu aer sau cu amestec carburant;
- compresia aerului sau a amestecului carburant;
- aprinderea și arderea amestecului carburant;
- detenta sau destinderea gazelor de ardere;
- evacuarea gazelor de ardere.

Toate aceste procese la un loc formează ciclul de funcționare a motoarelor cu ardere internă și se succed într-o anumită ordine. O cursă a pistonului între cele două puncte (punct mort interior și cel exterior), în care au loc unul sau mai multe procese din ciclul de funcționare, se numește timp de lucru.

Dacă, pentru un ciclu, pistonul execută patru curse (două de coborare și două de ridicare), motorul este în patru timpi.

În cazul în care pentru efectuarea ciclului de funcționare pistonul execută două curse, motorul este în doi timpi.

Indiferent de tipul lor, motoarele în patru timpi funcționează după aceleași principii, fiecare proces având loc într-o anumită fază sau timp bine precizat, după cum urmează:

**Timpul I** - admisie, introducerea amestecului carburant sau a aerului în interiorul cilindrului;

**Timpul II** - compresia, aprinderea și arderea amestecului carburant, comprimarea amestecului carburant sau a aerului în interiorul cilindrului;

**Timpul III** - detenta, destinderea gazelor;

**Timpul IV** - evacuarea gazelor arse.

În privința funcționării, motoarele cu aprindere prin scanteie electrică, în patru timpi se deosebesc totuși de motoarele cu aprindere prin compresie, în patru timpi, prin aceea că amestecul de ardere și arderea se fac diferit.

### 1.1.1. Funcționarea motorului cu aprindere prin scanteie electrică

**Motorul cu aprindere prin scanteie electrică** folosește benzina pentru funcționarea lui. La acest motor, formarea amestecului carburant are loc într-un dispozitiv numit carburator, motiv pentru care se mai numește și motor cu carburator.

Funcționarea unui motor cu aprindere prin scanteie electrică, în patru timpi, cu un singur cilindru, este ilustrată în figura 1.2.

La acest motor, cei patru timpi de lucru, corespunzatori celor patru curse ale pistonului, se realizează în felul următor:

- **Timpul I - admisie** amestecului carburant în cilindrul motorului (fig. 1.2, a) are ca scop umplerea cilindrului cu amestec carburant ce se efectuează atunci când pistonul se deplasează de la punctul mort interior la punctul mort exterior, orificiul de admisie fiind deschis de supapa respectivă. Prin deplasarea lui, pistonul creează o depresiune care face să absoarbă aerul prin carburator, unde se amestecă cu benzina, intrând apoi în cilindru prin orificiul de admisie, sub forma de amestec carburant. Atunci când pistonul a ajuns la punctul mort exterior, amestecul carburant ocupă tot volumul cilindrului - volumul de admisie.

Presiunea amestecului carburant din cilindrul motorului, este, în timpul admisiei, ceva mai mică decât presiunea atmosferică, iar temperatura oscilează în jurul valorii de  $100^{\circ}\text{C}$ , ca urmare a contactului care are amestecul carburant cu gazele arse care au rămas de la ciclul motor anterior și a căldurii primite de la piesele încălzite ale motorului (cilindru, capul de cilindru, supapele, pistonul etc).

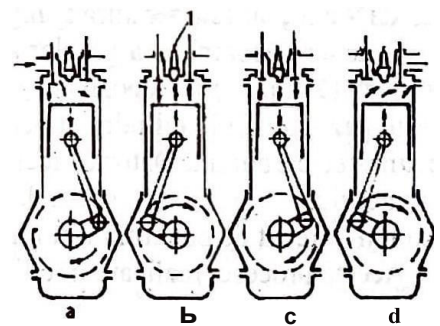


Fig. 1.2 Schema de funcționare a motoarelor cu aprindere prin scanteie electrică, în patru timpi

De cantitatea de amestec carburant admisa in cilindri depinde și puterea pe care o dezvoltă motorul. Cu cât această cantitate este mai mare, cu atât puterea motorului crește. In acest scop, orificiul de admisie se deschide înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort interior (avans la deschiderea supapei de admisie). și se închide după ce pistonul a trecut de punctul mort exterior (întârziere la închiderea supapei de admisie). In acest caz, admisia amestecului carburant continuă și după ce pistonul s-a întors de la punctul mort exterior la punctul mort interior, pe baza înălțimii amestecului carburant.

In felul acesta se asigură o mai bună umplere a cilindrului cu amestec de ardere.

**Timpul 11 - compresia** amestecului carburant (fig. 1.2, B) este procesul prin care are loc ridicarea presiunii amestecului carburant aspirat in timpul admisiei. Procesul compresiei se realizează atunci când pistonul se deplasează de la punctul mort exterior la punctul mort interior, ambele orificii fiind închise de supapele respective. Amestecul de ardere este comprimat progresiv până când pistonul ajunge la punctul mort interior, ocupând astfel numai volumul camerei de compresie.

Ca urmare, presiunea amestecului se ridică la 5-12 daN/cm<sup>2</sup>, iar temperatura crește până la valori cuprinse între 250 și 400°C.

Cu puțin înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort interior, o scântie electrică dată de bujia 1 (fig. 1.2, B) aprinde amestecul și are loc arderea cu repeziciune (sub formă de explozie). După terminarea arderii rezultă gaze cu o presiune ce se ridică la 25 - 40 daN/cm<sup>2</sup> și o temperatură de 2 000 - 2 300°C. Efectul presiunii din cilindri se manifestă prin forțe și cupluri care acționează asupra mecanismului motor (fig. 1.3),

**Timpul 111 - detenta** sau destinderea gazelor (fig. 1.2, c) este procesul prin care gazele care au rezultat în urma arderii își măresc volumul, deplasând în felul acesta pistonul de la punctul mort interior la punctul mort exterior. Pe tot acest parcurs, ambele orificii sunt închise de supapele respective.

Gazele rezultate din ardere destinându-se, dau naștere unei forțe care acționează asupra pistonului (fig. 1.3.) și se transmite prin biela la arborele motor, imprimându-i o mișcare de rotație; astfel se produce lucrul mecanic necesar funcționării motorului și folosirii lui în diferite scopuri.

Datorită acestui fapt, timpul III - detenta - se mai numește și *timp motor* sau *timp motric*.

Presiunea gazelor la sfârșitul detentei scade, ajungând până la 3 - 4 daN/cm<sup>2</sup>, iar temperatura la 800 - 1000°C.

**Timpul IV - evacuarea** gazelor de ardere (fig. 1.2, d) este procesul care are loc în timp ce pistonul se deplasează de la punctul mort exterior la punctul mort interior, cu orificiul de evacuare deschis de supapă respectivă. Acest fapt permite gazelor arse să părăsească cilindrul.

In timpul evacuării, presiunea gazelor arse scade până la 1,1-1,25 daN/cm<sup>2</sup>, iar temperatura ajunge până la 600-800°C.

Evacuarea completă a gazelor arse din cilindrul motorului are o deosebită importanță, deoarece, pentru ciclul următor, o parte din aceste gaze rămân în cilindru și ocupă locul unei cantități oarecare de amestec carburant. Datorită acestui fapt, orificiul de evacuare se deschide înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort exterior în cursa detentei (avans la deschiderea supapei de evacuare) și se închide după ce pistonul a trecut de punctul mort interior (întârziere la închiderea supapei de evacuare).

Aceste procese, realizate în cilindri, în cei patru timpi, formează ciclul de funcționare a motorului cu aprindere prin scântie electrică.

Din cei patru timpi ai ciclului: admisia, compresia și evacuarea sunt timpi rezistenți (întrucât consumă energie mecanică), iar detenta este timp motor (deoarece dezvoltă energie mecanică).

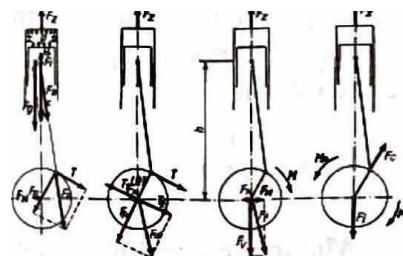


Fig. 1.3 Efectul presiunii din cilindru prin forțe și cupluri care acționează asupra mecanismului motor

### 1.1.2. Funcționarea motorului cu aprindere prin compresie

**Motorul cu aprindere prin compresie** (Diesel) folosește drept combustibil motorina; amestecul dintre aer și motorina are loc chiar în cilindrii motorului.

La acest motor, deplasarea pistonului și poziția supapelor în timpul funcționării este asemănătoare cu a motorului cu aprindere prin scântie electrică, în patru timpi; deosebirea principală constă în felul cum se formează amestecul și cum are loc arderea combustibilului.

Schema de funcționare a unui motor cu aprindere prin compresie, în patru timpi, cu un singur cilindru este prezentată în figura 1.4.

**Timpul I** reprezintă **admisia** aerului în **cilindrul** motorului (fig. 1.4, a).

Prin rotirea arborelui motor, pistonul este deplasat de la punctul mort interior la punctul mort exterior, fază în care orificiul de admisie este deschis de supapa respectivă.

Datorită depresiunii create de piston în drumul lui, aerul este admis în interiorul cilindrului. Supapa deschide orificiul de admisie înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort interior în cursa de evacuare (cu avans), iar închiderea acestuia se face după ce pistonul a trecut de punctul mort exterior, intrând în cursa de compresie (cu întârziere). Prin această mărire a duratei deschiderii orificiului de admisie,

umplerea cilindrului cu aer este mai bună și, ca urmare, puterea dezvoltată de motor se mărește.

**Timpul II** reprezintă compresia (fig. 1.4, b); continuându-și mișcarea, arborele motor va deplasa pistonul în cea de-a doua cursă, adică de la punctul mort exterior la punctul mort interior, ambele orificii (de admisie și de evacuare) fiind închise de către supapele respective. Prin aceasta, aerul din cilindru va fi comprimat progresiv până când pistonul ajunge la punctul mort interior. Aici presiunea se ridică, atingând valori de 35-40 daN/cm<sup>2</sup>, iar temperatura aerului comprimat poate fi de 500-700°C.

Cu puțin înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort exterior (cu avans), în cilindru se injectează motorina fin pulverizată cu ajutorul pompei de injecție și a injectorului, la o presiune de 120-230 daN/cm<sup>2</sup>.

În contact cu aerul cald, particulele mici de motorină se aprind și ard, concomitent cu formarea amestecului. Arderea are loc progresiv și durează mai mult timp decât în cazul motoarelor cu aprindere prin scanteie electrică. În timpul arderii, ambele orificii (de admisie și de evacuare) sunt închise de supapele respective. După ardere, rezultă gaze care au presiunea cuprinsă între 60 și 80 daN/cm<sup>2</sup> și o temperatură destul de ridicată, de 1 800-2 000°C.

Înjection se face direct în camera de ardere (cazul motoarelor moderne) sau indirect, într-o camera suplimentară, numită antecamera sau camera de turbionare, în care combustibilul injectat se aprinde parțial și, de aici, prin niște orificii, combustibilul trece cu presiune mare în camera de ardere propriu-zisă, unde se produce un amestec mai intens cu restul aerului, care contribuie la arderea propriu-zisă.

**Timpul III** reprezintă detenta sau destinderea gazelor (fig. 1.4, c); presiunea mare, datorită temperaturii ridicate a gazelor de ardere, face ca acestea să preseze pe peretii camerei de compresie, ambele supape fiind închise. Singurul organ care permite destinderea gazelor este pistonul. El se deplasează cu repeziune de la punctul mort interior la punctul mort exterior, producând lucru mecanic. Pe tot acest parcurs presiunea și temperatura gazelor descresc.

**Timpul IV** - evacuarea gazelor arse (fig. 1.4, d) se face prin deplasarea pistonului de la punctul mort exterior la punctul mort interior. Înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort exterior, spre sfârșitul detentei, se deschide orificiul de evacuare și, din acest moment, începe golirea cilindrului de gazele arse. Evacuarea gazelor arse are loc în cea mai mare parte în timpul deplasării pistonului de la punctul mort exterior la punctul mort interior. Golirea cilindrului continuă și după ce pistonul a trecut de punctul mort interior. Acest fenomen are loc datorită menținerii deschise pe o perioadă scurtă a orificiului de evacuare și după ce pistonul, în cursa de admisie, a trecut de punctul mort interior. Evacuarea se face, în acest caz, pe baza unei scurgeri a gazelor până la închiderea orificiului de evacuare.

Deschiderea cu avans și închiderea cu întârziere a orificiului de evacuare permit o bună curățare a cilindrului de gazele arse. Aceasta contribuie, în mare măsură la mărirea puterii motorului, deoarece o bună evacuare a gazelor arse, permite înlocuirea acestora cu aer proaspăt, necesar formării amestecului.

Din descrierea funcționării motorului cu aprindere prin compresie în patru timpi rezultă că din cele patru curse ale pistonului numai una și anume detenta (timpul III) este activă, celelalte trei fiind rezistente.

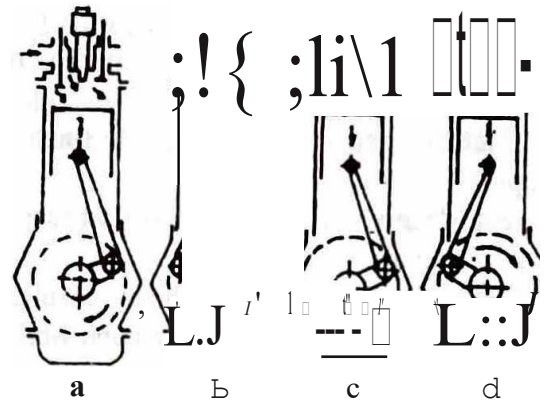


Fig. 1.4 Schema de funcționare a motoarelor cu aprindere prin comprimare, în patru timpi

Detenta produce lucru mecanic, din care o parte se consumă pentru admisie, compresie și evacuare, restul fiind folosit pentru funcționarea tuturor organelor componente ale motorului și ale tractorului; de aici apare și energia necesară pentru deplasarea tractorului și pentru efectuarea diferitelor lucrări agricole sau a altor tipuri de lucrări.

Motoarele cu care sunt echipate tractoarele sunt, în general, cu aprindere prin compresie în patru timpi.

Faptul că motoarele cu aprindere prin scanteie electrică, cele cu aprindere prin compresie, prezintă următoarele avantaje:

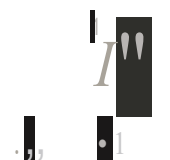
- au consum de combustibil mai scăzut cu 30%, datorită raportului de compresie ridicat;
- funcționează cu motorină, combustibil mai ieftin decât benzina;
- sunt mai robuste, rezistând condițiilor grele în care se lucrează.

Dezavantajul lor constă, în cele din urmă, în aceea că aparatura de alimentare cu combustibil este mai complexă, mai greu de realizat și mai scumpă.

### 1.1.3. Sistemele tehnice și echipamentele care asigură funcționarea motorului

Funcționarea motorului este posibilă datorită sistemelor tehnice și echipamentelor cu care este dotat:

1. sistemul de alimentare;
2. sistemul de aprindere;
3. sistemul de ungere;
4. sistemul de încălzire;
5. instalația de pompare.



#### 1.1.3.1. Sistemul de alimentare

Sistemul de alimentare are rolul de a asigura alimentarea motorului cu combustibil necesar funcționării lui. În acest scop, sistemul de alimentare păstrează în apropierea motorului o cantitate de combustibil, îl filtrează, adică îl curăță de impurități și de apă, îl pregătește sub formă de amestec carburant (aer și combustibil) și îl introduce în cilindrul motorului.

Motoarele cu ardere internă folosesc pentru alimentare combustibilii lichizi: benzina și motorina.

##### Componentele sistemului de alimentare

Pentru asigurarea alimentării sale cu combustibil, motorul este prevăzut cu următoarele elemente: rezervor, pahar decantor, conducte de combustibil, pompa de alimentare, filtre de combustibil, filtre de aer, pompe de injecție cu regulator de turată, conducte de înaltă presiune, injectoare, unele având și dispozitiv de supraalimentare. Pentru asigurarea alimentării cu aer, motorul este prevăzut cu galerii de admisie, iar pentru evacuarea gazelor arse, cu galerii de evacuare și țeava de scăpament.

*Rezervorul de combustibil* asigură combustibilul necesar funcționării motorului în sarcină circa 10 ore.

Este construit din tablă de oțel, având forma diferită, adaptată la locul unde este montat pe tractor. Pentru alimentare, este prevăzut cu gura de umplere, cu bușon și cu un filtru de apă - sită, iar pentru golire cu un robinet și un dop filetat.

Eliminarea apei și a impurităților ce se depun pe fundul rezervorului trebuie făcută cel puțin o dată pe săptămână prin spălarea rezervorului.

*Paharul/ decantor* este montat sub rezervor și asigură o primă curățare a combustibilului prin decantare și filtrare grosieră printr-o sită metalică, montată în interiorul paharului. Periodic, paharul se demontează și se spală, eliminându-se impuritățile și apa.

*Conductele de combustibil* sunt alcătuite din tevi de alamă, cupru sau din material plastic având diametrul de 6-8 mm. Conductele se îmbină cu celelalte ansambluri cu ajutorul niplurilor (holendere), prevăzute cu gamituri de etanșare.

*Pompa de alimentare* are rolul de a trimite motorina primită de la rezervor la filtrele de combustibil, prin aceasta asigurând alimentarea corespunzătoare a pompei de injecție.

Pompele de alimentare folosite la tractoare sunt de două feluri: pompe cu piston la motoarele D-110, D-131 etc. și pompe cu membrane la motoarele D-111, D-115 m, D-116, D-2601 etc.

Filtrele de combustibil realizează filtrarea motorinei. Filtrele se folosesc atât la motoarele cu carburator, cât și la cele DIESEL, fiind montate între rezervor și pompa de alimentare.

Filtrele de aer au rolul de a curăța de impurități aerul aspirat de motor deoarece aceasta conduce la mărirea duratei de viață a motorului.

Pompa de injecție are rolul de a debita motorina cu presiune ridicată la injectare, la momente bine determinate la toți cilindrii motorului.

### 1.1.3.2. Sistemul de aprindere

Sistemul de aprindere este necesar numai la motoarele cu carburator și are rolul de a aprinde amestecul carburant, comprimat de către pistoane în cilindrii motorului. Amestecul carburant este rău conductor de electricitate și, de aceea, pentru descarcarea între cei doi electrozi este nevoie de curent de înaltă tensiune, de 12.000 - 15.000 V.

Scanteia electrică trebuie să se producă înainte ca pistonul să ajungă la PMI (punctul mort interior), „cu avans”, pentru ca amestecul să aibă timp să ardă până ce pistonul ajunge la PMI.

Se întâlnesc două tipuri de sisteme de aprindere, și anume: cu aprindere cu baterie și cu aprindere cu magnetou.

*Sistemul de aprindere cu baterie de acumulare* (fig. 1.5) se compune din: bateria de acumulare 1, bobina de inducție 2, coloana ruptor-distribuitoare (delcoul) 3, conductoarele de joasă tensiune 4, firele sau conductoarele de înaltă tensiune 5 și bujiile 6. În acest sistem mai există ampermetrul 7 și contactul cu cheie 8.

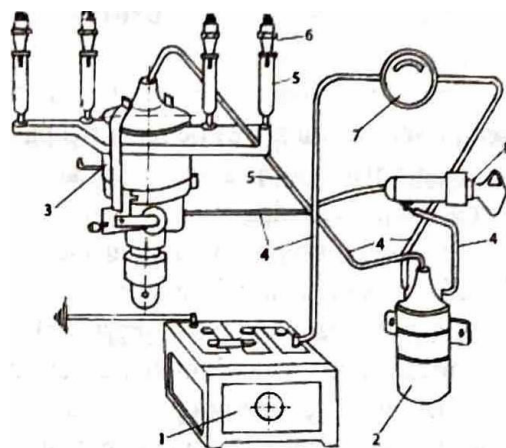


Fig. 1.5 Sistemul de aprindere cu baterie de acumulare

### 1.1.3.3. Sistemul de ungere

Între două corpuri, care sunt în contact și care se mișcă unul față de celălalt, apare frecarea. Prin frecare, corpurile își modifică forma lor geometrică (se uzează) și se încălzesc.

Sistemul de ungere are rolul de a asigura trimiterea în mod continuu a uleiului la toate suprafețele pieselor aflate în mișcare. Pe lângă micșorarea uzurii pieselor, uleiul contribuie la răcirea lor, la curățarea suprafețelor de particulele metalice rezultate din uzura, iar în cazul pistoanelor sporește etanșeitatea dintre acestea și cilindrii; de asemenea, ungerea protejează suprafețele pieselor împotriva oxidării.

Ungerea se poate realiza prin amestecul uleiului cu combustibilul, în acest caz nu este nevoie de organe speciale de ungere sau printr-un sistem de ungere specific; în acest caz, ungerea poate fi: prin stropire, prin presiune și mixtă.

Ansamblurile motorului, care servesc la ungerea pieselor în mișcare, precum și la asigurarea circulației uleiului, constituie sistemul de ungere. La tractoare se folosește sistemul de ungere mixt sau combinat.

*Componentele sistemului de ungere* - sistemul de ungere se compune din: baia de ulei, pompa de ulei cu sorbul, filtrul de ulei, radiatorul de ulei, conductele, rampele și dispozitivele de control.

### 1.1.3.4. Sistemul de răcire

În general, răcirea motorului se realizează cu ajutorul aerului sau al unui lichid de răcire.

Sistemul de răcire cu aer este cel mai simplu și nu necesită nicio întreținere. Cilindrii motorului răciți cu aer sunt prevăzuți la exterior cu aripioare care măresc suprafața de răcire. Acest sistem nu asigură o răcire suficientă pentru motoarele de tractoare și, de aceea, este întâlnit foarte rar.

Sistemul de racire cu lichid este mult mai eficient. La motoarele care au racire cu lichid, cilindrii au spatii de racire in jurul lor, iar chiulasa se construiește cu pereti dubli, permind circulatia lichidului de racire. Lichidul antigel este format din 50% apa distilata și 50% glicerina industrială.

Circulatia lichidului se poate face pe baza principiului termosifonului; lichidul cald fiind mai ușor, se ridica, iar cel rece coboara, realizand un circuit continuu. Mai eficient este sistemul de racire cu circulatie forzata, care s-a generalizat, deoarece, chiar la un volum mic, asigura o racire buna la toate regimurile de functionare a motoarelor.

Constructiv, acest sistem se deosebește de cel care functioneaza pe principiul termosifonului prin existenta pompei de lichid, introdusa pentru a forta circulatia lichidului.

Sistemul de racire se compune din urmatoarele parti: radiator, ventilator, pompa de apă, spatiile de racire din chiulasa și termometrul de apă.

### 1.1.3.5. Instalatia de pornire

Pentru pornirea oricarui motor, arborele cotit, grupul piston-biela și celelalte organe de mișcări mobile trebuie scoase din starea de repaus și puse în mișcare.

Motorul va porni atunci cand arborele lui va avea o turație care va permite aprinderea amestecului carburant din cilindri.

Procesul pornirii cere un consum mare de energie, care depinde de raportul de compresie, de numarul de cilindri și de volumul lor și deosebi de temperatura mediului ambiant.

Datorita gradului de compresie scazut, motoarele cu aprindere prin scanteie electrica opun o rezistenta mai mica la pornire decat motoarele cu aprindere prin compresie. In acest caz, pornirea se face cu mai multa ușurință; energia necesara pornirii trebuie sa fie cu atat mai mare cu cat temperatura mediului ambiant este mai scazuta, in aceasta situatie motoarele pornind mai greu.

Energia necesara pornirii difera chiar in cazul motoarelor care au caracteristici apropiate, dar care au unele particularitati constructive; așa cum este cazul motoarelor cu aprindere prin compresie cu injectie indirecta, adica pe baza de camere de ardere compartimentate (antecamere sau camere de turbionare). Acest lucru se explica prin faptul ca injectia, facandu-se direct in camera de ardere, camera principala, la presiuni mai ridicate, motorina este mai bine pulverizata și, ca urmare, aprinderea se face mai repede, iar arderea este completa.

## 1.2. Mecanismele motorului

### 1.2.1. Mecanismul Biela-manivela

**Mecanismul biela-manivela** este unul dintre cele mai importante mecanisme ale motorului, cu ajutorul caruia mișcarea rectilinie alternativa a pistonului se transforma în mișcare de rotație la arborele motor.

Piese ale acestui mecanism (fig. 1.6) sunt:

- piese fixe: Bloc-carterul 1, cilindrul 2 și capul de cilindru 3;
- piese mobile: pistonul 4, prevazut cu segmentii 5, bolul pistonului 6, biela 7, arborele motor 8, sprijinit pe lagarele 9, volantul 10.

**Bloc-carterul** este corpul principal pe care se monteaza atat in interior, cat și in exterior majoritatea organelor mecanismelor și sistemelor motorului. El este construit din fonta prin turnare, avand in interior locuri pentru montarea cilindrului.

Prin prelucrare, suprafata superioara a blocului este perfect plana, fiind prevazuta cu orificii in care se monteaza

„nanele, ce fixeaza capul de cilindru de

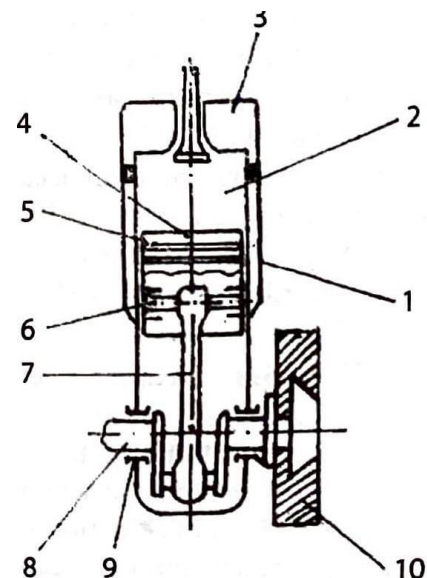


Fig. 1.6 Partile componente ale mecanismului

Blocul motor, între blocul motor și capul de cilindru, se montează o garnitură de etanșare construită din azbest presat, clingherit etc., imbrăcat cu foite subțiri de cupru pe toată suprafața sau numai în dreptul orificiilor.

La partea inferioară a blocului, se află carterul. Carterul formează spațiul în care se rotește arborele motor. Majoritatea motoarelor de tractoare au blocul construit prin turnare la un loc cu carterul, formând o singură piesă sub denumirea de bloc-carter.

La unele motoare, în peretii bloc-carterului sunt prevăzute canale (rampe) prin care circula uleiul ce se trimite spre zonele de ungere a suprafețelor în frecare.

La motoarele în patru timpi, partea inferioară a bloc-carterului se închide prin baia de ulei (carterul inferior) cu ajutorul unor uruburi.

Între suprafața inferioară a bloc-carterului și suprafața superioară a bazei se montează o garnitură de etanșare, care nu permite scurgerea uleiului. Partea anterioară a bloc-carterului este prelucrată îngrijit și aici (la motoarele în patru timpi) se montează o placă de fontă, numită placă de distribuție, ce se acoperă, cu un capac numit capacul distribuției. În spațiul care s-a format între ele se montează pinioanele de distribuție a motorului.

**Cilindrii** sunt organele de ghidare a pistonetelor în care se desfășoară ciclul de funcționare al motorului. Cilindrii pot forma corp comun cu blocul motorului sau pot fi construiți separați, fiind întâlniți în acest caz sub denumirea de camere de cilindri, umede (în contact direct cu lichidul de răcire) sau uscate (fără contact cu lichidul de răcire). Aceștia sunt demontabili și sunt construiți din fontă de mare rezistență la uzare. La motoarele de tractoare se folosesc aproape în exclusivitate cilindrii demontabili, construiți sub forma de buche, care apoi se prelucrează foarte fin pe suprafața interioară (până la suprafața-oglină), pentru a permite deplasarea pistonului fără rezistențe și frecări mari.

În partea superioară, camerele de cilindri sunt prevăzute cu un guler prin care se fixează de bloc. La partea inferioară, etanșarea este asigurată prin garnituri inelare din cauciuc, care, în cazul motoarelor cu camere umede, nu lasă să treacă lichidul din spațiile de răcire în baia de ulei.

**Chiulasa** are rolul de a închide etanșarea partea superioară a cilindrilor.

Fixarea de bloc se face prin uruburi speciale, filetate la ambele capete (prezoane), iar etanșarea prin garnitura de azbest și cupru sau clingherit.

La montarea chiulasei se respectă o anumită ordine de strângere a prezoanelor: din interior către exterior și în diagonală (în cruce), iar la demontare se procedează invers.

Chiulasa se construiește din fontă cenușie sau din aliaje de aluminiu prin turnare. La motoarele răcite cu lichid, ea este prevăzută în interior cu spații de răcire, iar în cazul motoarelor care au mecanisme cu distribuție superioară, sunt practicate locașuri pentru supapele de admisie și de evacuare, în legătură cu canalele respective.

La motoarele cu aprindere prin scanteie electrică, în chiulasa sunt montate bujiile, iar la motoarele cu aprindere prin compresie, injectoarele.

**Subansamblul piston-bielei** (fig. 1.7) îl formează pistonul, segmentii, axul pistonului (boltul) și biela.

- **Pistonul** are rolul de a prelua forța de presiune a gazelor de ardere în timpul procesului de lucru din motor și de a o transmite arborelui motor, prin intermediul axului de piston și al bielei.

Pistonul are forma unui pahar așezat cu gura în jos și se construiește din aliaj de aluminiu, fiind de două ori mai ușor decât dacă ar fi construit din fontă. Transversal, pistonul este prevăzut cu locașul / (umerii pistonului) în care se montează axul de piston. Pe suprafața laterală a pistonului sunt prevăzute canale în care se montează segmentii. Astfel în canalele 2 se montează segmentii de compresie, iar în canalele 3 și 4 segmentii de ungere. În canalele segmentilor de ungere sunt prevăzute orificiile 5, care comunică cu interiorul pistonului și fac ca uleiul răzuit de pe cilindri să fie trimis în baia de ulei.

- **Segmentii** sunt construiți, în majoritate, din fontă specială, prin turnare sub formă de inele; apoi se supun prelucrării mecanice și tratamentelor termice.

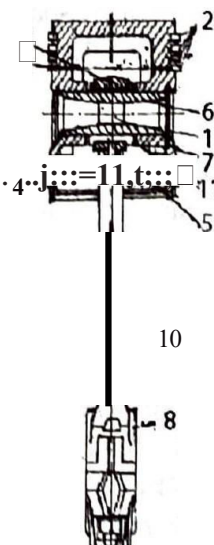


Fig. 1.1 Subansamblul piston-bielei

Segmentii sunt de doua feluri: segmenti de compresie și segmenti de ungere și se monteaza in canalele respective, cu care sunt prevazute pistoanele.

Segmentii de compresie au rolul de a etanșa spațiul de deasupra capului pistonului, impiedicand astfel scaparea in carter a amestecului carburant, a aerului sau a gazelor arse. De regula, primul segment, care este supus temperaturilor mai ridicate, este cromat. In felul acesta, rezistenta lui la uzare se marește.

Segmentii de ungere curăță surplusul de ulei de pe peretii cilindrului și-l trimit in carterul inferior (baia de ulei).

- **Axul de piston 6** (boltul) face legătura între piston și biela, avand forma cilindrica și fiind gol in interior (tubular). El este construit din otel de buna calitate, tratat termic prin calire și cementat la suprafața.

Imbinarea axului de piston cu Biela se face in trei moduri:

- prin fixarea axului in umerii pistonului și liber in capul mic al Bielei;
- prin fixarea axului in capul mic al Bielei și liber in umerii pistonului;
- liber in umerii pistonului și in capul mic al Bielei (flotant), in care caz, pentru a nu permite ieșirea axului din articulatie, se folosesc siguranțele 7.

- **Biela** are rolul de a face legătura între piston și arborele motor, fiind construita din otel de calitate superioara, prin forjare.

Biela se compune din trei părți: capul mic 8, capul mare 9 și tija sau corpul 10. In capul mic se monteaza prin presare o bucșă din bronz sau din aliaj de aluminiu 11, in care se introduce axul de piston.

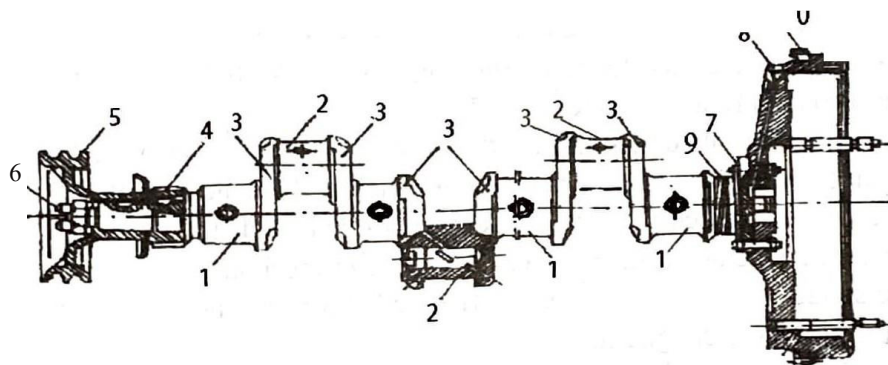


Fig. 1.8 Arborele motor și volantul

**Arborele motor** este supus la eforturi mari și, din aceasta cauza, se construiește din otel de calitate superioara, prin forjare sau din fonta de inalta rezistenta, prin turnare. Dupa forjare sau turnare, se supune unor prelucrari mecanice de precizie și unor tratamente termice.

Arborele motor (fig.1.8) se compune din urmatoarele elemente:

- fusurile-palier sau fusurile de sprijin 1, situate pe aceeași axa geometrica;
- fusurile-manetoane sau fusurile de biela 2, prin care se asamblează biețele cu arborele motor;
- brațele de manivela 3, care fac legătura între fusurile palier și fusurile manetoane.

La majoritatea arborilor, capătul din fata este prevăzută cu pinionul 4, ce antrenează roțile dintrate din carterul distributiei; tot aici se monteaza o folie 5, care acționează ventilatorul, pompa de apa și generatorul de curent.

in capatul primului fus-palier se găsește un orificiu filetat, in care se monteaza racul de pomire 6.

Capatul final sau extremitatea posterioara a arborelui se termina cu o flanșă 7, pentru fixarea volanului 8. între flanșă și ultimul fus-palier se afla o poștă filetată 9 (in sens invers rotației arborelui motor), care nu permite uleiului sa treaca in carcasa volanului.

Forma arborelui motor depinde de tipul motorului, de numărul de cilindri și de dispozitia lor.

La motoarele de tractoare se folosesc arbori prevăzuți cu doua, trei, patru sau cu cinci palieri și cu un număr de manetoane egal cu numărul cilindrilor.

Pentru reducerea greutății arborelui motor și pentru asigurarea ungerii, fusurile palier și manetoanele sunt prevăzute in interior cu canale prin care circula uleiul.

Cuzinetii care îmbracă fusurile palier sunt asemanatori cu cei folosiți la biețele.

**Volantul** are rolul de a uniformiza mișcarea de rotație a arborelui motor, asigurând astfel o funcționare regulată a motorului. Are forma unui disc masiv și este construit din fontă sau oțel, prin turnare. În timpul motor (detenta), volantul acumulează energia de mișcare pe care o redă apoi mecanismului biela-manivelii în cei trei timpi rezistenți (admisia, compresia și evacuarea).

La majoritatea motoarelor, volantul este prevăzut cu o coroană dințată 10, prin care pinionul de atac (al mecanismului de transmisie al mișcării de rotație de la motorul auxiliar sau de la electromotor) realizează cuplarea, în vederea pomirii.

**Funcționarea și exploatarea mecanismului biela-manivelii.** În urma arderii amestecului dintre aer și combustibil, presiunea ridicată a gazelor exercită asupra pistonului o forță de expansiune de valoare mare, care este transmisă arborelui motor, prin axul de piston și prin biela. O parte din energia dezvoltată este acumulată de volant care, în continuare, uniformizează mișcarea arborelui motor și, prin acesta, asigură deplasarea pistonului în următoarele trei curse rezistente. Deci mișcarea de du-te-vino a pistonului este transformată în mișcare de rotație a arborelui motor, în care se înmagazinează întreaga energie a motorului. De aici, prin transmisie, energia ajunge la organele de deplasare sau la celelalte echipamente, ansamblu și mecanisme care-i asigură utilitatea tractorului.

**Regulile de exploatare.** Una din principalele condiții de bună funcționare a oricărui motor este folosirea sau exploatarea lui rațională. Grija pentru mărirea duratei de serviciu a motorului îi revine în cea mai mare parte celui care îl exploatează.

În acest sens, se impun câteva reguli principale și anume:

- verificarea stării tehnice înainte de pomirea;
- se verifică plinurile cu lichide de calitate corespunzătoare și nivelul uleiului;
- se pomenește motorul, urmărind presiunea uleiului și temperatura lichidului de răcire și numai după aceea se introduce în lucru (în sarcină);
- nu este permisă ambalarea în gol (turatie mare) a motorului pentru ca se favorizează uzura grupului cilindru-piston-segmenti;
- este interzisă fortarea motorului în lucru la sarcină prea mare; spre a se evita uzura acestor organe de mașini, se impune scăderea vitezei de la mare la mic atunci când sarcina motorului crește, și invers, evitând astfel suprasolicitarea motorului.



**Defecte în exploatare.** Cele mai frecvente defecțiuni accidentale care apar în timpul exploatării mecanismului motor sunt:

a) **Griparea pistoanelor** (blocarea lor în cilindri) ca urmare a supraîncălzirii motorului, din cauza lipsei lichidului de răcire, avans exagerat la aprindere sau la injecție, arderea uleiului ca urmare a uzurii grupului cilindru-piston-segmenti sau folosirii unui amestec carburant necorespunzător (prea bogat sau prea sărac). Fenomenul se poate distinge prin zgomote caracteristice și ieșirea aburului cu presiune.

Sesizând la timp și oprind motorul, se evita griparea, lăsându-se să se racească, turnând apoi 30-40 g de ulei și încercând învârtirea arborelui cotit. Dacă se învârtă ușor, se înlătură cauza, iar dacă se învârtă greu sau deloc, se remorchează tractorul și se duce la atelier pentru reparații.

b) **Cocsarea segmentelor** este cauzată de supraîncălzirea pistonului, a scapărilor de gaze din motive de uzură excesivă a segmentelor. În aceste condiții, uleiul arde și se depune sub formă de calamina în canalele respective, blocând segmentele. Consumul de ulei prin ardere fiind mare, fumul la eșapament are culoare albastră, puterea motorului scade (nu mai corespunde sarcinilor), iar consumul de combustibil crește.

Operațiile de reparare, prin demontarea grupului piston-biela și înlocuirea segmentelor, se execută la atelierul de reparații.

c) **Ruperea segmentelor** are loc din mai multe cauze, ca: materialul necorespunzător, montarea incorectă, înfipenirea lor în canalele pistonului sau uzura exagerată etc.

Defecțiunea poate fi constatată prin măsurarea compresiei, a scapărilor de gaze în carter ca urmare a uzurii și a scăderii puterii motorului.

Depistarea acestei defecțiuni apare prin zgomotul caracteristic (zgărieri) la antrenarea arborelui cotit.

Operația de demontare a grupului piston-biela și înlocuirea segmentelor rupeți are loc la atelierele de reparații.

d) **Ruperea axului de piston** (boltului) este o defecțiune mai rar întâlnită, care apare atunci când dintre acești umerii pistonului, pe de o parte, și bucșă de la el, pe de altă parte, este mare uzura (mai mare decât cea admisă). De regulă, griparea pistonului este urmată de ruperea boltului.

Se manifestă prin zgomot metalic ascuțit uniform, la accelerarea bruscă a motorului, fiind oprită imediată a motorului. În caz contrar, consecințele sunt grave, în sensul că se produc avarii (spargerea pistonului, a cilindrului, încovoarea sau chiar ruperea bilei, precum și a arborelui motor).

e) **Ruperea bilei** este cauzată de: griparea unui lagăr sau topirea semicuzinetelor, joc prea mare în lagăr, ruperea boltului, spargerea pistonului, smulgerea sau ruperea bușii de la bilă.

Dacă motorul nu este oprit la timp, se produc avarii grave: spargerea blocului motor, a cilindrului pistonului, deteriorarea sau chiar ruperea arborelui cotit, distrugerea bazei de ulei.

f) **Griparea sau topirea cuzinelor din lagare** au unele cauze comune: ungerea insuficientă, uzură mare (lagăr-cuzinet), supraîncălzirea, materialul de slabă calitate al cuzinetului. De asemenea, avansul mare la injecție sau aprindere (ce produce detonatii), supratăierea sau suprasarcina pe timp îndelungat sunt tot cauze ale topirii cuzinetelor.

Această defecțiune poate fi preîntâmpinată dacă se sesizează zgomotul specific (bătăi infundate, mai ales la rece, ce se intensifică la accelerare) sau dacă se observă indicațiile manometrului de ulei, care arată presiunea scăzută.

g) **Ruperea arborelui motor** este un caz mai rar având drept cauze: uzura excesivă în lagare, detonatii puternice, ungere necorespunzătoare, lagarele nu sunt coaxiale. Urmările pot fi foarte grave: spargerea blocului, a unora dintre cilindri și pistoane sau chiar a tuturor grupurilor cilindru-piston.

În toate aceste cazuri constatate se impune întreruperea lucrului, oprirea motorului, remorcarea tractorului și transportarea lui la atelierul de reparații unde se vor face remontări, remedieri, înlocuiri de piese și organe de mașini, reglări și probe de funcționare în vederea repunerii în funcțiune.



### 1.2.2. Mecanismul de distribuție

**Mecanismul de distribuție** are rolul de a asigura umplerea cilindrilor cu amestec de ardere (în cazul motoarelor cu aprindere prin scanteie electrică) sau cu aer (în cazul motoarelor cu aprindere prin compresie), permitând apoi evacuarea gazelor arse. Acest lucru se realizează prin deschiderea și închiderea la momentul potrivit a orificiilor de admisie și de evacuare, în scopul realizării ciclului motor; închiderea și deschiderea orificiilor de admisie la motoarele în patru timpi se fac cu ajutorul supapelor.

După modul de acționare a supapelor pe motor, se întâlnesc două tipuri de mecanisme de distribuție și anume:

- cu distribuție inferioară sau cu supapele acționate în blocul cilindrilor (la unele motoare cu aprindere prin scanteie);
- cu distribuție superioară sau cu supapele acționate în capul cilindrilor (la motoarele cu aprindere prin compresie și la majoritatea motoarelor cu aprindere prin scanteie electrică).

Motoarele în doi timpi, la care închiderea și deschiderea ferestrelor de admisie și de evacuare se fac de către piston, nu au mecanism de distribuție; sunt foarte rare motoarele în doi timpi care au supape. Acestea deschid numai orificiile de evacuare, pentru că admisia are loc tot prin ferestrele sau orificiile practicate în peretii cilindrilor.

Datorită avantajelor pe care le prezintă distribuția superioară, ca: umplerea mai bună a cilindrilor cu amestec sau aer, evacuarea mai bună a gazelor arse, reglarea sigură și fără dificultăți etc., aceasta este mai răspândită, deși are un număr mai mare de piese.

**Mecanismul cu distribuție superioară** este frecvent întâlnit la motoarele de tractoare, fiind prevăzut cu supape acționate în capul cilindrilor, cu discul în jos și acționate de sus.

Acest mecanism (fig. 1.9) se compune din pinioanele distribuției, arborele cu came 1, împingătorii sau tachetii 2, tijele împingătoare 3, culbutorii 4, montați pe arborele 5, supapele 6, arcurile 7 susținute la partea superioară de farfurioara 8 și ghidurile supapelor 9.

**Angrenajul distributiei** - pe capul anterior al arborelui cu came se monteaza roata dintată de distributie, care primește mișcarea de la arborele motor printr-un pinion intermediar.

Numarul de dinti ai rotii dintate de distributie este dublu față de numărul de dinti ai pinionului montat pe arborele motor. De aceea, raportul de transmisie dintre pinionul de pe arborele motor și pinionul de pe arborele cu came este de  $1/2$ , adică la un ciclu motor sunt necesare două rotații ale arborelui cotit și o rotație a arborelui cu came.

La majoritatea motoarelor, pinioanele care formează angrenajul distributiei (pinionul de pe arborele cu came, pinionul de pe arborele motor și pinionul intermediar) au pe ele inscripții (semne), care la montare trebuie să coincidă. Acest mod de montare corect al pinioanelor poartă numele de punere la punct a arborilor distributiei după semne și asigură deschiderea și închiderea supapelor la pozițiile corespunzătoare ale pistoanelor.

**Arborele cu came** este organul principal al distributiei, care comanda deschiderea și închiderea supapelor de admisie și de evacuare la momentul potrivit, în ordinea de funcționare a motorului. Este construit din oțel-carbon cementat la suprafața sau calit superficial cu curenți de înaltă frecvență. În ultimul timp, arborele cu came s-a construit din fontă nodulară. La un arbore de distributie se disting următoarele elemente: arborele propriu-zis, prevăzut cu came, fusuri de sprijin și locașul, situat în partea anterioară, pentru montarea prin pană a rotii de distributie.

La motoarele cu patru cilindri, pe arborele de distributie, pentru fiecare doi cilindri, sunt așezate, câte una, două came care comanda evacuarea la margini, iar în mijloc sunt situate celelalte două, adică cele care comanda admisia. Ele sunt dispuse, în acest caz, două câte două între camele de evacuare. Camele se execută cu precizie atât în privința dimensiunilor, cât și ca dispunere pe circumferința arborelui, pentru a corespunde ciclului motor al fiecărui cilindru.

**Impingatorii** sau **tachefii** transmit mișcarea de la arborele cu came la tijele impingătoare, fiind în contact direct cu suprafața camelor.

Impingatorii sunt construiți din oțel sau din fontă, au forma tubulară, sunt convecși (bombati) în partea inferioară, sunt așezați asimetric pe camă și ghidează în locașuri speciale prevăzute în blocul motorului; în timpul funcționării, impingatorii au o mișcare de ridicare și de coborâre și o mișcare de rotație, ceea ce asigură o uzură uniformă.

**Tijele impingătoare** au rolul de a prelua mișcarea de la impingator și de a transmite culbutorilor. Ele sunt construite din oțel, având un canal interior pe toată lungimea lor, iar la capete sunt prevăzute cu două manșoane montate presat. Manșonul din partea inferioară are forma unui cap sferic și se sprijină pe impingator, care este prevăzut cu adâncitura, iar cel din partea superioară prezintă o adâncitura sferică pe care se sprijină urubul de reglaj de la culbutor. În acest scop, urubul de reglaj are capatul inferior sferic.

**Culbutorii** au rolul de a transmite la supape mișcarea primită prin tijele impingătoare. Au forma unor pargui oscilante cu brate inegale și sunt montați pe un arbore (axul culbutorilor) fixat prin suporturi de capul de cilindri. Culbutorii primesc mișcarea de la tija prin bratul scurt și o transmit supapelor prin brațul lung. Brațul scurt este prevăzut cu urubul de reglaj, cu ajutorul căruia se reglează jocul dintre supapă și culbutor; pentru reducerea frecării, în orificiul central al culbutorilor sunt prevăzute bușe din material de antifricțiune.

**Supapele** au rolul de a face legătura dintre camera de ardere și galeriile de admisie și de evacuare, prin închiderea și deschiderea orificiilor respective. După rolul pe care-l au de îndeplinit, supapele sunt de două feluri: supape de admisie și supape de evacuare. Supapele sunt construite din oțel-carbon cu crom și nichel. La supapele de evacuare se mai adaugă și siliciu pentru a le mări rezistența la temperatură.

O supapă se compune dintr-un disc și o tija. Discul servește pentru închiderea etanșă a orificiului și este prevăzut în acest scop la periferie cu o suprafață prelucrată conic, care formează suprafața de reazem pe scaunul sau pe locașul din capul de cilindru.

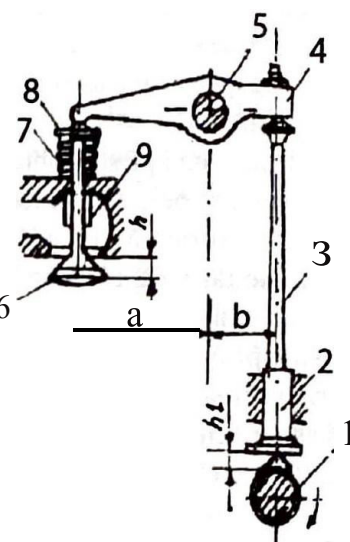


fig. 1.9 Schema mecanismului cu distributie superioară

Diametrul discului supapelor diferă de la un motor la altul și, în general, este mai mare la supapele de admisie decât de cele de evacuare, pentru a asigura o mai bună umplere a cilindrului.

Tija supapei se deplasează în interiorul unui ghid din fontă care se montează presat în capul de cilindru.



La fiecare supapă se montează unul sau două arcuri de oțel care au rolul de a menține supapele închise peșcașele lor. Arcurile se sprijină cu un capăt pe chiulasa, iar cu celălalt capăt pe o farfurie (rondelă) de sprijin, fixată pe tija supapei printr-o siguranță.

**Funcționarea mecanismului cu distribuție inferioară.** În timpul funcționării motorului, pinionul de pe arborele motor transmite mișcarea de rotație arborelui de distribuție prin pinionul intermediar.

Prin rotirea arborelui cu came, camele ridică împingătorii și, odată cu ei, tijele împingătoare, care acționează asupra culbutorilor prin bratul lor scurt. Culbutorii, prin bratul lor lung, acționează asupra supapelor pe care le deschid, comprimând arcurile și învingând astfel rezistența lor. Prin deschiderea orificiilor de admisie și de evacuare, se fac legăturile cu galeriile de admisie și de evacuare.

Când camele nu mai acționează asupra împingătorilor, arcurile readuc supapele pe scaunele lor, închizând astfel orificiile respective și, ca urmare, legăturile dintre galeriile de admisie și evacuare și camerele de compresie.

Deși, din punct de vedere constructiv, este mai complex, cu acest mecanism sunt prevăzute majoritatea tipurilor de motoare, fiind mai ușor de întreprins, de reglat, iar supapele sunt așezate simetric în chiulasa.

O condiție a exploatării corecte a mecanismului de distribuție constă în asigurarea ungerii pieselor în frecare, ceea ce se realizează prin sistemul de ungere al motorului. De aceea, se cere ca motorul să funcționeze cu uleiul prescris în manual sau cartea tehnică, să fie întotdeauna la nivelul cerut (la nevoie trebuie completat) și să se schimbe în conformitate cu prevederile documentației tehnice.

**Defecte în exploatare** - cele mai frecvente defecțiuni care pot provoca zgomote anormale, funcționarea neregulată a motorului, pornirea greoaie sau chiar oprirea, sunt: zgomote la comanda distribuției, batai ale culbutorilor sau tacheților, funcționarea neregulată și cu zgomot datorită uzurii camelor, rateuri în carburator sau în galeria de evacuare, griparea sau blocarea unei supape, ruperea ei, precum și arderea sau deformarea discului acesteia, deformarea sau ruperea arcului supapei.

a) **Zgomotele care apar la comanda distribuției** sunt datorate uzurii roților dintate sau a lantului de distribuție. Depistarea se face ascultând cu stetoscopul (dispozitiv auditiv), în zona anterioară a motorului.

Pinioanele uzate și cu dinții ruți se înlocuiesc, iar dacă sunt prevăzute cu lanturi, iar acestea s-au uzat, se schimbă și ele.

b) **Bităile culbutorilor sau ale tacheților** au intensitate ritmică redusă, cu frecvență mai mare (ascuțită) și sunt cauzate de jocurile dintre culbutori și supape. Din cauza acestei defecțiuni motorul funcționează neregulat. Este necesară depistarea tot cu ajutorul stetoscopului în partea superioară a motorului sau prin simpla ascultare cu urechea.

Remediarea se realizează prin reglarea jocului dintre culbutori și supape.

Tacheții și locașurile lor uzate conduc la jocuri anormale și se manifestă prin batai. Cauzele sunt provenite din ungerea necorespunzătoare a tacheților, care nu se mai rotesc. Defecțiunea se poate depista ascultând cu stetoscopul în zona de mijloc a motorului.

Reparația se face la atelier prin înlocuirea tacheților și alezarea locașurilor.

c) **Funcționarea neregulată**, uneori cu zgomot, a motorului apare din cauza uzurii camelor în mod inegal.

Remediarea se face la atelier prin demontarea, constatarea și înlocuirea sau reconditionarea axului cu came.

d) Funcționarea neregulată cu rateuri în carburator sau în galeria de evacuare are loc atunci când jocul dintre culbutori și supape este prea mic. Acest neajuns conduce la scapări de gaze și flacări cu rateuri în carburator. Ca urmare, discurile supapelor se ard, iar scaunele lor se fisurează.

Se procedează la reglarea jocului dintre culbutori și supape și, dacă manifestările sunt aceleași, se introduce motorul în reparație. Se rectifică scaunele și supapele și apoi se rodează, iar la nevoie se schimbă supapele.



fac parte tractoarele S-1300, S-1500 și tractorul SM-800 pentru pante mai mari, destinat indeosebi lucrarilor din pauni și fanete. Cand pantele sunt mai mici, se folosesc tractoarele SM-445.

- dupa tipul organelor de deplasare: tractoare pe roti și tractoare pe enile.

Tractoarele pe rofi (fig. 1.10) sunt echipate cu pneuri, avand doua roti de direpe in fata și doua roti motoare in spate. Unele tractoare au și rotile din fata motoare, ceea ce permite marirea fortei lor de traune. Tractoarele pe roti folosite frecvent in agricultura sunt: U-650 M, U-445, V-445, U-400, U-340 cu doua roti motrice, iar cu patru U-651 M, U-445 OT, U-340 OT.

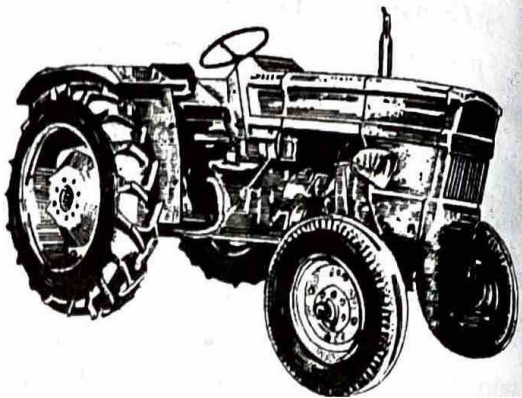


Fig. 1.10 Tractor pe rofi

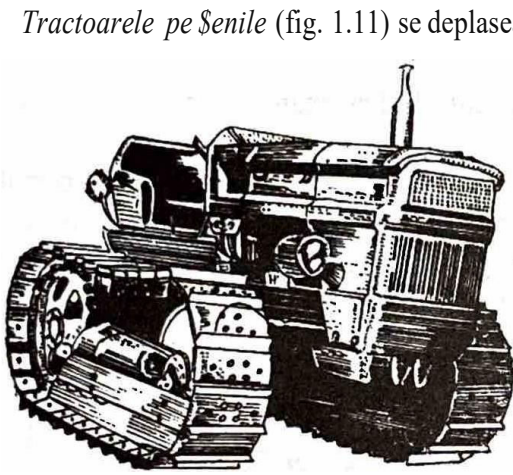


Fig. 1.11 Tractor pe enile

Tractoarele pe enile (fig. 1.11) se deplaseaza cu ajutorul unui mecanism cu enile, viteza acestora fiind mai mica, iar forta de traune dezvoltata mai mare decat a tractoarelor pe rofi. Oe asemenea, tractoarele pe enile au o patinare mai redusa și taseaza solul mai putin. in aceasta categorie se incadreaza și tractoarele S-650, S-1300, S-1500, SV-445, SM-445 și SM-800.

- dupa puterea pe care o dezvoltă se cunosc: tractoare de putere mica, echipate cu motor panna la 35 CP (25 kW), cum sunt: U-300, U-340 și U-340 DT; tractoare/e de putere mijlocie cu motor de 35-65 CP (25-47,8 kW), din care fac parte și tractoarele U-445 cu toate variantele respective, U-650 M și S-650; tractoare de putere mare, echipate cu motoare care dezvoltă peste 65 CP (47,8 kW), cum sunt și tractoarele SM-800, V-850, U 1010, S-1300, S-1500 și A-1800 A.

1.3.2. Tipuri de tractoare

Baza energetica din agricultura tarii noastre o formeaza tractoarele universale de 45 și 65 CP, pe langa care, in numar mai mic, lucreaza și celelalte tipuri de tractoare mentionate, pe roti sau pe enile.

in ultimii ani, baza energetica a fost completata cu tractoarele de 30 și 34 CP, cum sunt: U-300, U-340 DT, pentru uz general.

Sunt utilizate tractoarele L-445 in legumicultura, V-445, SV-445 și U-445, HCV in viticultura, SM-800 și SM-445 pentru lucrarile in panta, U-445 DT și chiar SM-445 pentru pomicultura și U 0445 HCP pentru pepiniere pomicole. De asemenea, se mai folosesc in agricultura tractoarele S-1300 și S-1500 pentru lucrari speciale, precum și tractorul de uz general de mare putere A-1800 A.

Tipurile de tractoare care lucreaza in agricultura tarii noastre sunt redade in tabelul 1.

Taklu 1

Principalele tipuri de tractoare in agricultura, Doa&nl

| Tipul tractorului | Modele de tractoare                                   |                                                           |                 |                    |                       |                 | Tractoare cu dettiua. special |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|
|                   | Univer-<br>sit. le                                    | De uz<br>general                                          | Specializa □    |                    |                       |                 |                               |
|                   |                                                       |                                                           | Jagu 1<br>medie | v'it'ico<br>le     | pomicole              | pentru<br>JaDto |                               |
| Pe roti           | U-300<br>U-3i0<br>U-40<br>U-(j,0 )<br>U-8'0<br>U-1010 | U-3i0 DT<br>U-6,1 M<br>U-8'0DT<br>U-1010 DT<br>JL-1800 JL | L-t,t,          | v--K,<br>U-III HCV | L1-1/4UDT<br>U-K,-HCP | u...w-Dr        | -                             |
| Pe eenlle         | -                                                     | S-6,0<br>s-6,1                                            |                 | sv--11,<br>SIV □,  | SM:-4 □               | SH-800          | S-1300<br>s-1'00              |

### 1.3.3. Partile principale ale tractoarelor

Funcționarea tractorului este posibil datorită sistemelor tehnice și echipamentelor cu care este dotat.

El are anume:

1. sistemul de transmisie;
2. organele de deplasare;
3. mecanismele de conducere;
4. șasiul, suspensia și echipamentul auxiliar;
5. echipamentul de lucru;
6. echipamentul electric.

Tractorul, indiferent dacă se deplasează pe roți sau șenile, este format din: motor, transmisie, organe de deplasare, organe de conducere, echipament de lucru și echipament electric.

*Motorul* este partea principală a tractorului, care transformă energia chimică a combustibilului în energie calorică, capabilă să dezvolte lucru mecanic necesar deplasării tractorului și acționării mașinilor agricole. De regulă, motorul se fixează la partea din față a tractorului.

*Transmisia* este formată din mai multe mecanisme și organe de punți care transmit mișcarea de la motor la roțile motoare sau la șenile.

*Organele de deplasare* folosesc la susținerea tractorului și asigură deplasarea. Acestea sunt reprezentate prin roți sau prin șenile.

*Organele de conducere* servesc la dirijarea tractorului în timpul deplasării lui, după voința conducătorului. Tractoarele pe roți se conduc prin volan, care comandă roțile de direcție, iar tractoarele pe șenile se conduc prin manete.

*Echipamentul de lucru* este format din mai multe mecanisme și dispozitive specifice. Aceste mecanisme și dispozitive permit tractarea și cuplarea mașinilor agricole și a remorcilor, antrenarea lor, precum și a celor care lucrează la staționar.

*Echipamentul electric* se folosește la pornire, iluminare și semnalizare (optice și acustice), necesare respectării normelor de circulație, precum și la executarea lucrărilor în bune condiții.

#### 1.3.3.1. Sistemul de transmisie

Transmisia tractoarelor are rolul de a asigura transmiterea mișcării de rotație (momentul motor) de la arborele cotit al motorului la organele de deplasare - roțile motrice la tractoarele pe roți sau șenile motrice la tractoarele pe șenile și la echipamentul de lucru.

În totdeauna transmisia asigură tractorului următoarele posibilități de lucru:

- posibilitatea de oprire și de pornire a tractorului în mers prin cuplarea sau decuplarea de partea motrică a mecanismului de deplasare;
- posibilitatea de a lucra cu diferite viteze de deplasare la aceeași tură de motor, prin modificarea raportului de transmitere a mișcării de la motor la organele de deplasare;
- posibilitatea de a realiza forțe mari de tracțiune, prin mărirea momentului cuplului motor transmis organelor de deplasare, ca urmare a reducerii turației acestora;
- posibilitatea de deplasare înainte sau înapoi, prin schimbarea sensului mișcării transmise de la motor la mecanismul de deplasare.

*Partea componente.* Transmisia la tractoarele pe roți (fig. 1.12, a) este formată din: ambreiajul 1, cuplajul de legătură și reductorul 2, cutia de viteze 3, transmisia centrală 4, diferențialul 5 și transmisiile finale 6; transmisia la tractoarele pe șenile (fig. 1.12, b) este formată din: ambreiajul 1, cuplajul de legătură 2, cutia de viteze 3, transmisia centrală 4, ambreiajele laterale 5 și transmisiile finale 6.

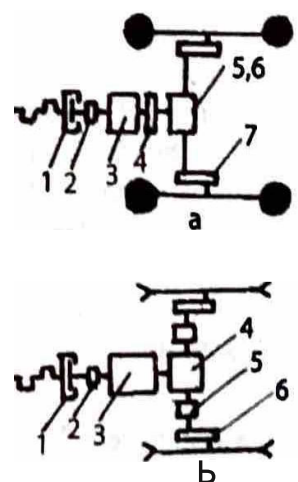


Fig. 1.12. Tranmisia la tractoarele pe roți: a - pe roți; b - pe șenile

### 1.3.3.2, Organele de deplasare

Organele de deplasare au rolul de a susține tractorul și de a-i asigura deplasarea. Din punct de vedere constructiv, organele de deplasare pot fi pe roți sau pe șenile.

*Organele de deplasare ale tractoarelor pe roți.* Majoritatea tractoarelor sunt prevăzute cu roți cu pneuri care asigură o aderență mai scăzută comparativ cu organele de deplasare pe șenile, însă realizează viteze de lucru mari.

*Construcția organelor de deplasare pe roți.* Constructiv, organele de deplasare ale tractoarelor pe roți sunt formate din roțile din spate și din față, osia din față și semiaxilele din spate. *Roțile din spate* sunt motrice și montate pe semiaxilele din spate, iar roțile din față sunt, în general, roți de direcție și numai la o parte din tractoare sunt și roți motrice.

*Roțile din față* se montează prin intermediul rulmenților pe fuzete, iar acestea sunt montate articulat pe axa din față a tractorului.

*Organele de deplasare cu șenile elastice.* Aceste organe (fig. 1.13) sunt formate din: balansierele 1, steluta motoare 2, roata de întindere a șenilei cu dispozitivul de întindere 3, carucioarele de sprijin 4, rolele de susținere 6 și șenilele 5. Caracteristic acestui tip de șenile este faptul că șasiul este legat de rolele de sprijin ale celor două carucioare prin legături elastice.

Elementele principale care caracterizează acest tip de șenile sunt carucioarele șenilei, în număr de două pentru fiecare șenile.

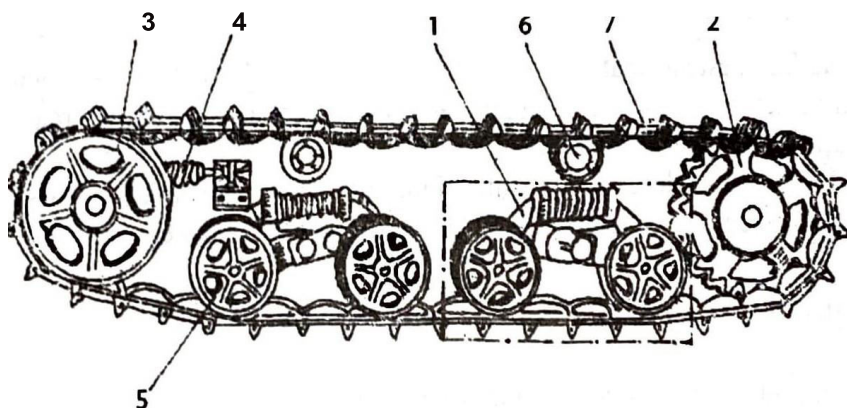


Fig. 1.11 Organe de deplasare cu șenile

Caruciorul mecanismului de deplasare este format din două balansiere, articulate între ele cu ajutorul unui bolt. Fiecare balansier are la partea inferioară două role de sprijin, iar la partea superioară un braț care se sprijină pe un resort.

În timpul deplasării tractorului, fiecare balansier oscilează în jurul punctului de articulație, ceea ce face ca tractorul să aibă un mers mai liniștit decât tractoarele cu șenile semielastice.

### 1.3.3.3. Mecanismele de conducere

Mecanismele de conducere ale tractorului au rolul de a permite dirijarea pe direcția de deplasare a acestuia.

După rolul îndeplinit, mecanismele de conducere se împart în mecanisme de direcție și mecanisme de frânare.

#### Mecanismul de direcție

Mecanismul de direcție al tractoarelor permite menținerea sau modificarea direcției de deplasare a tractorului prin schimbarea poziției roților din față, față de axa sa longitudinală, în cazul tractoarelor pe

rofi, și a cuplării și decuplării ambreiajelor laterale, în cazul tractoarelor pe benile, când sunt prevăzute cu aceste ambreiaje.

*Cerințe constructive și funcționale.* Pentru a asigura securitatea în timpul deplasării tractorului, mecanismul de direcție trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să prezinte siguranță în funcționare;
- întreaga construcție a mecanismului de direcție să fie ușor de întreținut, de reglat și de reparat;
- manevrarea mecanismului să se facă cu ușurință, astfel încât efortul depus de conducător pentru întoarcerea tractorului să fie mic;
- să aibă posibilitatea să micșoreze raza de întoarcere prin acționarea franelor.

### Mecanismul de frânare

Mecanismul de frânare al tractorului are rolul să micșoreze viteza de deplasare la coborârea pantelor sau la oprirea lui, la fixarea sa când se lucrează la staționar și la micșorarea razei de întoarcere, în cazul luării virajelor.

Mecanismele de frânare se clasifică după mai multe criterii:

- după sistemul de transmitere a comenzii la organele de frânare se deosebesc: frâne hidraulice, mecanice și pneumatice;
- după locul unde sunt amplasate frânele: frâne dispuse pe roți, frâne montate pe axele roților motrice sau pe axele planetare și frâne amplasate pe axe separate.
- după construcție: frâne cu saboti, cu discuri și frâne cu bandă.

*Cerințe constructive și funcționale.* Pentru a-și putea îndeplini rolul, mecanismul de frânare trebuie să răspundă următoarelor cerințe:

- să prezinte o construcție simplă și să necesite o întreținere ușoară;
- să asigure o frânare progresivă și totală a tractoarelor;
- să necesite un efort redus pentru acționare;
- să asigure frânarea într-un timp scurt.

Principalele tipuri de frâne folosite la tractoare sunt cele cu acțiune mecanică, cu saboti, cu discuri sau cu bandă. La o parte din tractoarele cu destinație specială, frânele pot fi cu comandă pneumatică sau hidraulică.



### 1.3.3.4. Șasiul, suspensia și echipamentul auxiliar

*Șasiul sau rama* servește ca suport pentru montarea mecanismelor tractorului. Tractoarele sunt prevăzute cu rame sau cu semirame. Ramele se confecționează din bare de oțel profilat, care susțin numai motorul și se montează prin uruburi de carterul transmisiei.

*Suspensia* are rolul de a amortiza șocurile care se transmit tractorului în timpul lucrului și poate fi de mai multe tipuri:

- după realizarea constructivă: cu elemente hidraulice (amortizoare), cu elemente pneumatice (camere cu aer) și cu elemente mecanice (arcuri);
- după modul cum roțile de pe aceeași axă sunt montate față de cadru și una față de alta: suspensii independente realizate prin montarea roților de organe de mașini fixate articulat la cadru prin organe de suspensie, ca: arcuri spirale, amortizoare sau bare de torsiune.

*Echipamentul auxiliar* al tractoarelor cuprinde aparatura de bord, husa radiatorului, scaunul tractoristului, cutia de scule, cablul tractorului, iar la unele tractoare, compresorul pentru aer.

### 1.3.3.5. Echipamentul de lucru al tractoarelor

Echipamentul de lucru al tractoarelor are rolul de a permite tractarea, așonarea și suspendarea diferitelor mașini și instalații agricole, în scopul executării diferitelor lucrări. Echipamentul de lucru este format din: dispozitivul de tracțiune, priza de putere, transmisia de curea și instalația hidraulică cu ridicător hidraulic.

Acest echipament a fost perfecționat, ajungând de la o simplă bară de tracțiune la echipamentul complex de astăzi, cu comandă hidraulică și cu posibilități de așonare, indiferent dacă tractorul este în deplasare sau staționează. Perfecționarea echipamentului de lucru a fost impusă de cerințele mașinilor agricole în ceea ce privește cuplarea și acționarea lor. Este cunoscut faptul că o cuplare necorespunzătoare poate influența negativ indicii menționați, putând duce la totala creștere a consumului de combustibil și la uzura prematură a tractorului sau a mașinii agricole. Tot în scopul asigurării unor indici economici cât mai ridicați, tractoarele sunt prevăzute cu mijloace pentru antrenarea organelor active de la diferite mașini.

Ansamblurile echipamentului de lucru pot fi folosite fie izolat, fie împreună, în funcție de tipul mașinii agricole de lucrarea care se execută.

*Piirfile componente* ale echipamentului de lucru sunt următoarele:

- *dispozitivele de tracțiune*, care servesc la cuplarea mașinilor agricole pentru lucru și a remorcilor pentru transport. Ele sunt fixate în partea posterioară a tractorului;
- *priza de putere*, care este destinată transmiterii cuplului motor atât la mașinile purtate și tratate care au organe în mișcare cât și la cele așonate staționar.

Dispozitivele de tracțiune pot fi montate direct la tractor sau prin intermediul mecanismului de suspendare al ridicătorului hidraulic.

Indiferent de tipul lor, ele trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să transmită în întregime efortul de tracțiune de la tractor la mașina agricolă;
- să aibă o construcție simplă și să poată fi montate ușor pe tractor;
- să fie rezistente și să prezinte o siguranță mare în exploatare;
- să permită reglarea punctului de cuplare atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

La tractoarele pe roți dispozitivul (fig. 1.14, a) este format dintr-un suport universal 11, ce se fixează pe peretele posterior al carterului transmisiei. Pe el se montează cupla automată pentru remorci biaxe 8, furca de remorcă 7 și dispozitivul cu bară pendulară 4. Bolturile 9 asigură fixarea cuplei automate, iar bolturile 10 fixează furca de remorcă la înălțimea dorită.

Furca de remorcă este prevăzută cu falcile 2 și cuiul de asamblare 3. Bară de tracțiune pendulară poate fi montată în plan vertical la una din gaurile sectorului 5, cuplarea utilajului făcându-se cu boltul de remorcă 6. Cuplarea remorcii se face cu ajutorul cuplei 1.

La tractoarele pe șenile, dispozitivele de tracțiune (fig. 1.14, b) se compun dintr-o bară de tracțiune, articulată printr-un bolt de un ax cu furca, montat sub carcasa punții din spate a tractorului. Bară este fixată prin doi suporturi la puntea din spate a tractorului. Aceasta este prevăzută la partea posterioară cu o furcă de care se remorchează, printr-un bolt, mașina agricolă. Bară de tracțiune are posibilități de reglare în plan transversal, în funcție de condițiile impuse de mașina agricolă.

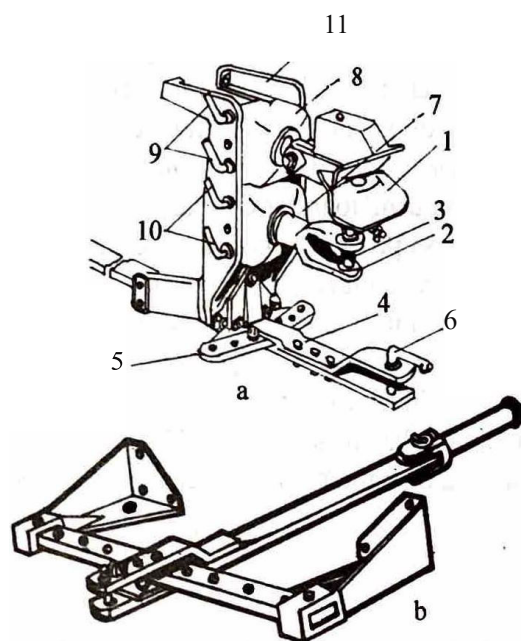


Fig. 1.14 Dispozitiv de tracțiune

## 1.4. Întreținerea tehnică a tractoarelor

Întreținerea tehnică a apărut ca o necesitate a menținerii tractoarelor în funcțiune pe o perioadă mai îndelungată, lipsită de aparținerea unor deranjamente și defectiuni.

Elementele de întreținere sunt cuprinse într-un sistem întâlnit sub denumirea de "Sistem de întreținere tehnică".

Sistemul de intretineri tehnice reprezintă ansamblul operațiilor, metodelor, utilajelor și atelierelor care contribuie la asigurarea bunei funcționări a tractoarelor pe o perioadă de folosință. Acest sistem poartă numele de **Sistemul preventiv planificat de întreținere și revizii tehnice**.

Principiul de bază al acestui sistem constă în aceea că intervențiile privind întreținerea și reviziile tehnice se succed într-o ordine bine determinată, la anumite intervale de timp, stabilite pe baza orelor de funcționare sau a consumului de combustibil.

Timpul cât tractorul este în stare normală de funcționare depinde în mare măsură de starea lui tehnică, ce este apreciată după valoarea uzurii pieselor și subansamblurilor componente, cât și după intensitatea de defectare sau de apariție a deranjamentelor.

Un tractor care a lucrat o perioadă de timp poate avea uzuri normale ale pieselor din articulații, dar el funcționează dacă toate subansamblurile au fost reglate și întreținute corespunzător.

La stabilirea întreținerilor tehnice trebuie de luat în considerare intensitatea uzurii pieselor componente ale tractoarelor depinde de o serie de factori constructivi și de exploatare, cum ar fi: calitatea materialului, tratamentele termice și termochimice care se aplică pieselor componente ale tractorului, calitatea operațiilor tehnologice privind prelucrările pentru realizarea formei și a dimensiunilor respective, calitatea combustibililor și a lubrifianților folosiți, precum și condițiile de exploatare. Tractoarele lucrează în condiții grele (praf, variații de temperatură și umiditate, vibrații, variații de sarcină etc.), condiții care impun luarea unor măsuri preventive de întreținere și revizii tehnice.

Praful conține material abraziv, care patrunde între piesele în mișcare și intensifică uzura suprafețelor pieselor.

Umiditatea mediului înconjurător duce la apariția coroziunii, care poate fi prevenită sau diminuată prin lucrări de intretineri tehnice.

Timpul de funcționare a pieselor și a tractorului în general este influențat de modul de întreținere și de exploatare. Sunt elaborate tehnologii de intretineri și revizii tehnice, care au un caracter obligatoriu pentru toți lucrătorii care exploatează tractoarele. Tehnologiile de întreținere au rolul de a preveni și de a diminua uzura pieselor. Uzura conduce la creșterea jocului în articulații, la schimbarea caracterului ajustajului (ajustajul cu strângere devine ajustaj cu joc), la creșterea sarcinilor dinamice și, în cele din urmă, la ruperea pieselor.

Pentru a asigura o evoluție normală a uzurii pe o perioadă de funcționare cât mai îndelungată, se aplică sistemul preventiv planificat de întreținere și revizii tehnice care, prin măsuri obligatorii, menține constantă intensitatea uzurii și astfel se evită apariția avariilor.

Operațiile din cadrul întreținerilor tehnice (curățarea, reglarea, ungerea, verificarea și diagnosticarea stării tehnice a mecanismelor, a sistemelor și a tractoarelor în totalitatea lor), care se execută zilnic și periodic, pe toată durata de exploatare, previn defecțiunile și uzura prematură și asigură funcționarea tractorului cu indici de exploatare economici. Ca urmare, curățarea și spălarea trebuie să se execute cu regularitate și în mod obligatoriu. Ungerea are o influență hotărâtoare în ceea ce privește micșorarea coeficientului de frecare și a intensității uzurii pieselor, de aceea trebuie să se efectueze la timp și în bune condiții, conform schemelor de ungere.

Pentru refacerea jocurilor de montaj sau a jocurilor admise, se efectuează o serie de reglaje. Jocurile mari în articulații duc la apariția buștelor, la distrugerea rulmenților, a bucșelor, a roților dințate și a altor piese. Jocurile mici duc la încălzirea, griparea, blocarea sau chiar distrugerea articulațiilor.

O altă caracteristică a sistemului de intretineri este verificarea și asigurarea etanșeității la imbinarea carcaselor, a carterelor, la sistemele hidraulice, de racire, de ungere și de alimentare. Etanșeitatea previne eventualele defecțiuni precum: supraîncălzirea, griparea, blocarea unor mecanisme sau sisteme, pierderi de ulei și combustibil etc.

Diagnosticarea sau verificarea fără demontarea diferitelor subansambluri ale tractorului la o anumită perioadă de timp este, de asemenea, o componentă a sistemului de întreținere tehnice.

La toate cele prezentate mai sus, câteva exemple sunt edificatoare:

- dacă instalația de alimentare nu este verificată și reglată periodic, crește consumul de combustibil fără a se dezvolta puterea necesară efectuării lucrărilor agricole;

- instalația hidraulică neverificată și nereglată corespunzător îngreunează ridicarea și introducerea în lucru a mașinilor agricole purtate;
- instalația electrică neverificată poate duce la arderea unor conductori sau consumatori, nepernitanct pornirea tractorului sau poate distruge bateria de acumulare etc.

## ЛІВОНІТОР ТЕХНОЛОГІЇ

### Citirea și interpretarea corectă a diferitelor măsurători simple: abateri dimensionale, de formă și de poziție

Valorile jocurilor sunt date pentru fiecare subansamblu sau motor în parte de către întreprinderea constructoare, pe baza unor teste executate în întreprindere, în laborator și a unei îndelungate experiențe în exploatarea motoarelor.

Chiar pentru motoarele cu aceleași dimensiuni și performanțe, valorile acestor jocuri variază în funcție de întreprinderea care a construit motorul respectiv, astfel ca este greșită orice asimilare a unor jocuri de la un motor la altul, fără avizul întreprinderii constructoare. Pentru o exploatare corectă este necesară verificarea periodică a acestor jocuri, pentru a putea lua din timp măsurile ce se impun și pentru a preveni situațiile neplăcute care pot apărea; în cazul unor jocuri ce depășesc jocul maxim admisibil, acestea pot duce la griparea subansamblelor respective și chiar la distrugerea întregului motor.

Măsurarea acestor jocuri se face de către personal calificat, care dispune de aparate de măsurat și dispozitive de precizie înaltă. Pentru aceste măsurători se folosesc aparate uzuale: micrometre (de interior și exterior), sonde de mână (lere) cu exactitatea de măsurare de 0,01 mm, șubler (de exterior, interior și adâncime), comparatoare (cu parghie, cu picior sau simplu), sonda-șarpe (asemănătoare cu sonda clasică, dar cu un singur element de măsurare, acționat printr-o teacă specială (fig. 1), calibre speciale de măsurare livrate de întreprinderea constructoare odată cu motorul. Cele mai importante jocuri la subansamblele unui motor, în general, sunt următoarele:

- *jocurile în lăgărele de pat* care se măsoară cu ajutorul unei sonde simple sau a sondei-șarpe (care corespunde jocului existent) prin introducerea succesivă a acestuia între fus și capacul lagărului; când se folosește sonda-șarpe, măsurarea se face menținând teaca în poziție verticală, perpendiculară pe fusul de pat.

O altă metodă de măsurare folosește trei sârme de plumb (al căror diametru este cu puțin mai mare decât jocul maxim admisibil în lagăr) care se așază pe capacul lagărului (demontat înăl), fixate în câteva puncte cu unsoare consistentă. Cele trei sârme

de plumb (a căror lungime corespunde circumferinței interioare a cuzinetului) se așază la mijloc și la extremitățile cuzinetului, după care se montează capacul lagărului și se strânge, însemnând puțin și la strângerea maximă. Se demontează apoi capacul, se scot sârmele de plumb și se măsoară în trei puncte (la extremități și la mijlocul fiecărei sârme) cu ajutorul unui micrometru de interior, trecând apoi datele într-un tabel comun cu toate măsurătorile lagărelor de pat.

Această metodă are avantajul că se poate măsura variația jocului în diferite puncte ale lagărului (putând urmări în timp și uzura în funcționare a lagărului), dar are dezavantajul îngropării (chiar câteva sutimi de milimetru) sârmei de plumb în compoziția cuzinetului, ceea ce nu permite o măsurare exactă. În plus, metoda presupune operațiuni de demontare și montare suplimentare care necesită un timp mai îndelungat.

Măsurătorile cele mai exacte se fac prin metoda comparării care constă în demontarea arborelui motor, strângerea lagărelor și măsurarea cu ajutorul micrometrelor (de interior și exterior) a diametrului în lagăr și a diametrului fusului palier și, prin diferență, se obține jocul real. Această metodă se aplică, de regulă, în șantierele de reparații și la motoarele cu gabarite mai mici.

Alta metodă de măsurare (fig. 2) constă în folosirea unor calibre livrate de constructor care se așază pe marginile lagărului de pat suport (capacul lagărului fiind demontat), măsurându-se jocul dintre calibrul și fusul palier, valorile fiind apoi comparate cu cele din cartea tehnică a motorului respectiv. Măsurarea

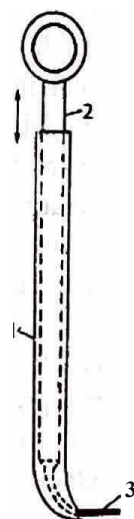


Fig. 1 Sonda-șarpe

1 - teacă; 2 - tijă de așonare; 3 - element de măsurare

se face cu ajutorul sondei (lerei), calibrului de întmpti. Ajustarea jocului în lagir se poate face prin scoaterea unor adaosuri de la capul lagărului, după care se verifică din nou valoarea jocului în lagir.

Pentru măsurarea jocurilor în lagărele de manivell se folosesc aceleași metode ca și în cazul lagărelor de pat, cu diferența că măsurarea prin comparare se poate face și la bord.

- măsurarea jocului dintre piston și cilindru (centrajul pistonului) se face prin demontarea segmentelor de pe pistonul respectiv, măsurându-se

în trei poziții (sus, jos și la mijloc), jocul care apare între piston și cilindru. Măsurătorile se efectuează pe două curse ale pistonului, pentru cele două poziții ale bielei, pe parcursul unei rotații complete a arborelui cotic. Măsurarea jocului se face cu ajutorul unei sonde ale cărei elemente de măsurare - calibre de interstii - au o lungime de 250-1000 mm;

- măsurarea cîmbugii de cilindru se execută cu ajutorul micrometrelor de interior în trei sau mai multe poziții (la motoarele cu cursa de peste 250 mm) de-a lungul cilindrului, tot în cele două direcții perpendiculare.

La motoarele care necesită mai multe măsurări, de regulă, în mai multe poziții (fig. 3), constructorul livrează și o rigla cu orificii care indică exact poziția ce trebuie măsurată, pentru a putea face apoi comparație cu jocurile și uzurile admise de cartea tehnici a motorului respectiv.

Datele obținute prin măsurare se trec într-un tabel;

- măsurarea ovalității și a conicității arborelui cotic (fig. 4) se execută cu ajutorul micrometrelor de exterior pentru fiecare fus maneton și palier în câte două poziții la extremitățile fusului respectiv (a și b) pe două direcții perpendiculare sus-jos (x) și stnga-dreapta (y). Prin diferența valorilor măsurate, se obține ovalitatea și conicitatea fusului respectiv;

- ovalitatea și conicitatea pistonului se măsoară cu ajutorul micrometrelor de exterior în trei poziții (sus, mijloc, jos) sau la pistoanele degabarite mai în mai multe poziții (fig. 5). Pentru a constata valoarea conicității, se face diferența măsurătorilor de sus în jos, iar pentru ovalitate diferența măsurătorilor pe cele două direcții perpendiculare x și y în același pozici ca și pentru măsurarea conicității;

- măsurarea uzurii boltului în umerii pistonului sau buca bielei se face prin demontarea boltului și măsurarea cu ajutorul micrometrului de interior a ovalității orificiului de bolt (se execută măsurători pe două direcții perpendiculare), iar cu ajutorul micrometrului de exterior a ovalității boltului (prin măsurarea ovalității pe două direcții perpendiculare pe extremitățile boltului respectiv). Jocul boltului în umerii pistonului sau buca bielei se mai poate măsura și cu ajutorul sondei;

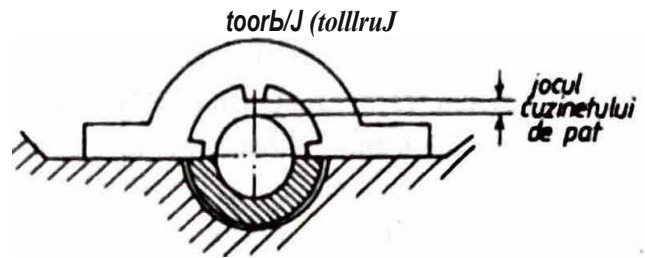


Fig. 2 Măsurarea Jocului în lagre de pat cu ajutorul calibrelor

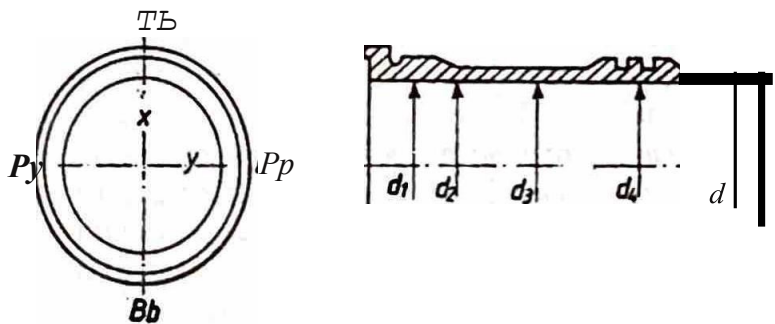


Fig. 3 Măsurarea ovalității cîmbugii de cilindru

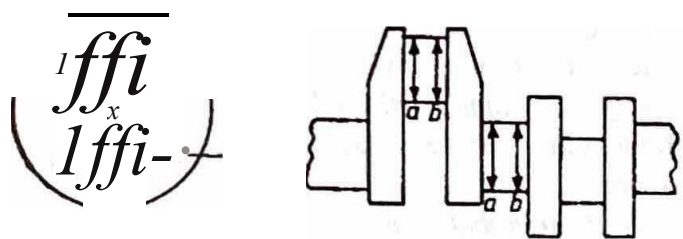


Fig. 4 Măsurarea ovalității și conicității fusurilor arborelui cotic

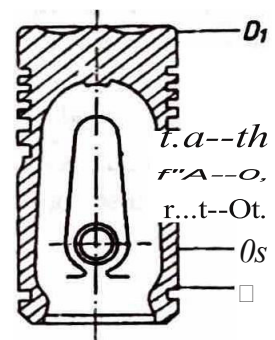


Fig. 5 Măsurarea ovalității pistonului

— *mişurarea spațiului mort* (spațiul dintre capul pistonului și chiulasa) la motoarele cu cameră ardere dreaptă se poate face cu o sarmă de plumb (de diametrul corespunzător), care se introduce în capul pistonului (prin demontarea chiulasei și montarea la loc), după care se virează motorul și se rotește (până ce pistonul respectiv a trecut de P.M.1.) apoi prin demontarea chiulasei, se măsoară dimensiunea sarmei de plumb cu ajutorul micrometrului de exterior (sau a unui calibr). La motoarele cu cameră ardere mai complicată, măsurarea spațiului mort se face în anumite poziții stabilite de constructor. De obicei se demontează chiulasa, se așază pe marginile camării o rigla de oțel și, cu ajutorul unui calibr de adâncime, se măsoară distanțele față de anumite puncte de pe capul pistonului (indicate în cartea tehnică a motorului) pentru a putea verifica prin comparație uzurile aparute;

— *uzura segmentelor de compresie* (fig. 6, a) se determină prin măsurarea, cu ajutorul sondei, a rostului al segmentului (distanța dintre capetele segmentului) introdus în cilindru respectiv. Aceasta uzură radială se mai poate măsura și cu ajutorul unui calibr (sau micrometru de exterior), prin măsurarea lățimii  $x$  a segmentului respectiv, dar această metodă nu poate da o valoare reală a uzurii segmentului. Jocul axial al segmentelor se măsoară cu ajutorul sondei prin montarea segmentului în canalul respectiv;

— *uzura segmentelor de radare* (fig. 6, b) se determină prin măsurarea cu calibrul (ori cu micrometrul de exterior) a muchiilor de raclaj al segmentului respectiv, valoarea fiind apoi comparată cu prescripțiile tehnice ale motorului;

— *jocul dintre bucșă și tijă supapei* se măsoară cu ajutorul sondei de mână;

— *jocul lagarelor de la arborele cu came* se măsoară prin aceleași metode ca în cazul lagarelor de pat, cu deosebirea că metoda sarmei de plumb nu se aplică atunci când, din construcție, arborele cu came se sprijină în zona de îmbinare a celor doi cuzinete (în baieii cuzinetelor);

— *jocul dintre culbutor și supapă*, ca și cel dintre capetele camelor, se măsoară cu ajutorul sondei.

Măsurătorile se fac la rece sau la cald (când motorul a funcționat o perioadă de timp, astfel ca parametrii de răcire și ungere au atins valorile nominale);

— *jocurile dintre pinioanele de transmisie și cele de distribuție* se măsoară cu ajutorul sarmei de plumb, introdusă în zonele de contact ale dinților în angrenare, după care se măsoară cu ajutorul micrometrelor de exterior.

*Verificarea abaterilor arborelui cotit*—numite *frangeri*—are ca scop constatarea periodică a coaxialității fusurilor paliere ale arborelui cotit. Această verificare se poate face la motoarele mici prin măsurarea caderii fiecărui fus palier în lagarul respectiv cu ajutorul unui comparator cu suport. Se demontează blocul motor (sau la motoarele cu bloc comun cu carterul se demontează baia de ulei), se scot capacele lagarelor de pat și se măsoară caderea fiecărui fus palier față de suprafața ramei de fundație (talpa comparatorului sprijinindu-se pe aceasta). La motoarele mari, frangerile se măsoară prin verificarea paralelismului bratelor (manivelor) arborelui cotit, cu ajutorul unui comparator cu brate, care se introduce între cele două brate manivela, în două orificii (locuri) special destinate. În mod normal (fig. 7, a) orificiile pentru fixarea comparatorului se opresc la  $D/2$  față de axa arborelui cotit ( $D$  fiind diametrul fusului palier).

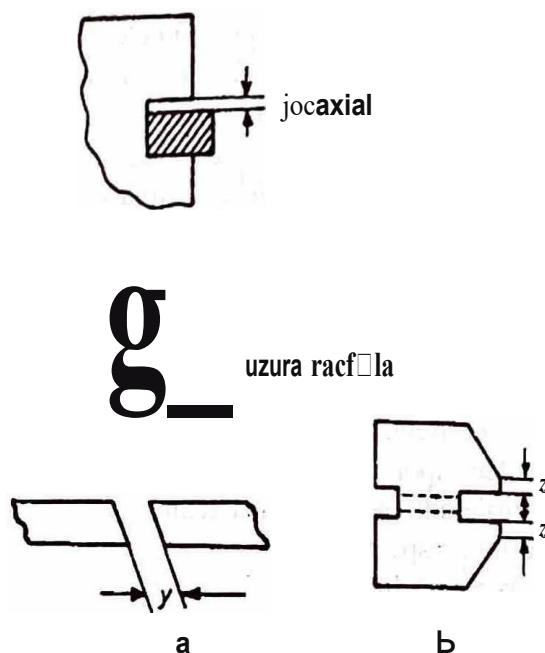
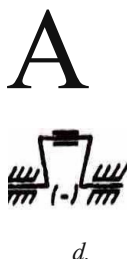
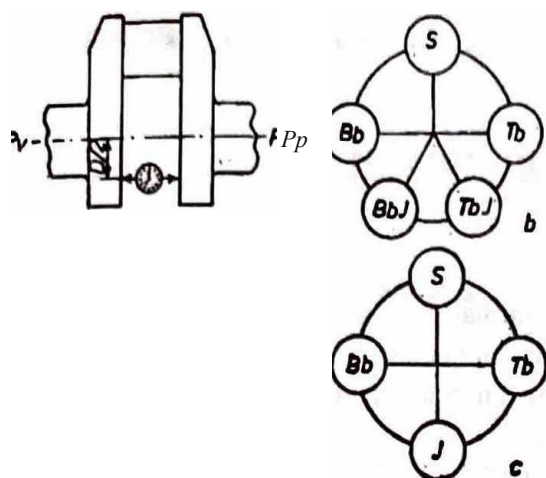


fig. 6 Măsurarea uzurii segmentelor:  
a - segmente de compresie; b - segmente de ungere



1.14.7 Măsurarea frangerii /a  
arborele cotit:

o - poziționarea comparatorului;  
b - pozițiile de măsurare cu biela mon-  
tată; c - fliul bielii; d - deformații de /a  
paralelismul bielor

Măsurarea frangerii se poate face în două situații:

- *cu biela montată*, când se execută măsurarea în cinci poziții (fig. 7, b). Se pleacă cu comparatorul de la axa zero din unul din punctele Bbj (babord jos), sau Tbj (tribord jos) și, în pozițiile indicate în figura, se citește valoarea înscrisă pe ceasul comparatorului. Când manivelele se strâng, la valoarea citită se adaugă semnul minus, iar când manivelele se departează, la valoarea citită se adaugă semnul plus (fig. 7, d). Pentru verificarea măsurătorii se repetă operațiunea în sens invers, urmărind dacă valorile optime rămân aceleași. Toate datele obținute se trec în tabel. Se face apoi suma algebrică între valorile extreme (sus-jos) obținându-se valoarea frangerii (J). Această valoare este verificată într-o diagramă de forma celei din figura 8, în care pe o coordonată se găsesc valorile lui J, iar pe cealaltă cursa pistonului (în mm). Fiecare tip de motor are câte o astfel de diagramă, dar, în principiu, toate indică valorile de montaj și valorile la care trebuie reeșezată cuzinetii;

- *cu biela demontată* (fig. 7, c) când se execută măsurarea în patru poziții, metoda de verificare și măsurare fiind aceeași.

Prima metoda de măsurare, cu biela montată, este mai corectă, deoarece este măsurat paralelismul manivelor, atunci când arborele suportă și greutatea ansamblului biela-piston. În situația când orificiile în care se montează comparatorul nu se găsesc la  $D/2$  din axa arborelui, ci la o distanță mai mare (fig. 7, a), atunci este necesar să se efectueze o corecție. Considerând axele  $O-O'$  (axa fusului maneton) și  $Z-Z$  (axa fusului palier), se măsoară distanțele  $x$  (distanța de la poziția normală de măsurare aflată la  $D/2$  și axa  $O-O'$ ) și  $y$  (distanța de la noua poziție de montare a comparatorului și axa  $O-O'$ ).

Se execută măsurările în aceeași succesiune de faze, după care valoarea frangerii  $J$  se corectează cu  $x/y$  după relația  $J' = J \cdot x/y$ , în care  $J$  este valoarea cu care se intră în diagrama frangerii ( $J$  fiind valoarea obținută prin măsurarea directă a comparatorului). De regulă, această poziție schimbă a orificiilor de montare a comparatorului se întâlnește la motoarele cu contragreutăfi la arborele cotit. De aceea este bine ca, înainte să se înceapă măsurarea frangerii, să se verifice în ce poziție se găsesc orificiile de fixare pentru comparator.

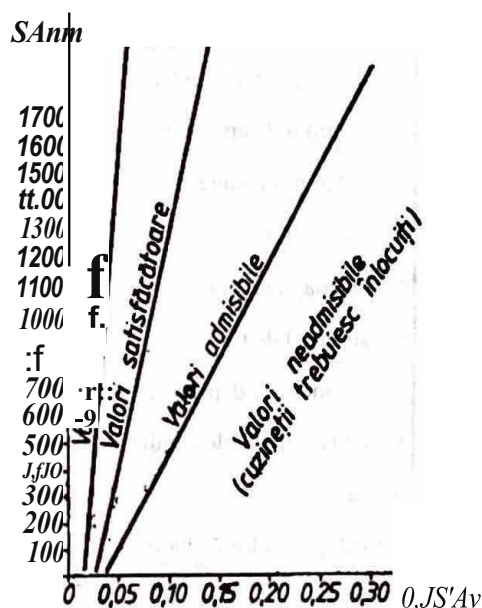


Fig. 8 Diagrama valorilor admisibile pentru fringerea arborelui cotit

TEME ȘI TESTE RECAPITULATIVE



Constructia si functionarea tractoarelor

Rispondeți prin adevărat sau fals la următoarele afirmații:

- a) Motorul cu aprindere prin scanteie electrica se mai numește și motor cu carburator.
- b) Dintre cei patru timpi ai ciclului de funcționare a motorului cu aprindere prin scanteie, dtn este un timp motor.
- c) Tractoarele sunt echipate, in general, cu motoare cu aprindere prin compresie in patru tiin .
- d) Deosebirea dintre motorul cu aprindere prin compresie (Diesel) și motorul cu aprindere prin scanteie electrica consta in modul in care se formeaza amestecul și cum are loc arderea acestuia.

Definiți timpii de lucru corespunzatori celor patru curse ale pistonului la motoarele cu aprindere prin scanteie electrica.

3

Precizați rolul următoarelor elemente: a) chiulasa; b) piston; c) biela; d) volant.

4

Enumerați defectele ce pot apărea in exploatarea: a) mecanismului motor; b) mecanismului distributie.

5

Precizați rolul mecanismului de distributie.

6

Descrieți, pe baza schemei date la teorie, functionarea mecanismului cu distribuție superioara.

7

Completați spațiile libere, astfel incat afirmațiile sa fie corecte:

- a) Tractoarele se clasifica, dupa felul organelor de deplasare, in: tractoare pe roți și tractoare pe ....
- b) Tractorul trebuie sa fie economic, sa aiba un consum ... de combustibil.

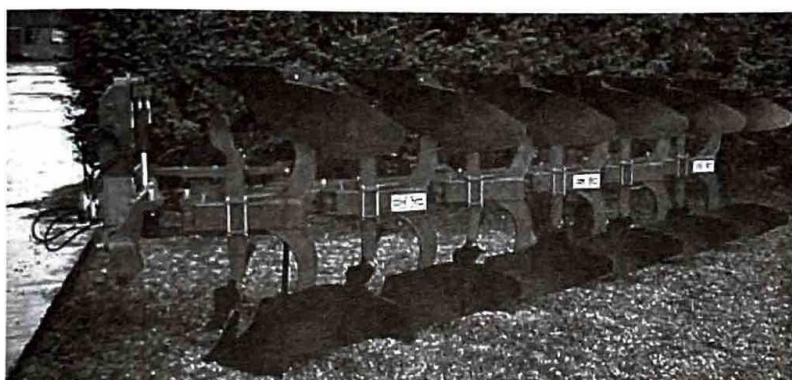
Asociați fiecarui element din coloana A un element din coloana B:

| A Sisteme tehnice și echipamente care asigura funcționarea motorului/tractorului | B. Rolul sistemelor și echipamentelor                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. sistemul de alimentare                                                        | 1. asigura transmiterea in mod continuu a uleiului la toate suprafetele pieselor aflate in mișcare                                 |
| 2. sistemul de aprindere                                                         | 2. asigura transmiterea mișcării de rotație de la arborele cotit al motorului la organele de deplasare și la echipamentul de lucru |
| 3. sistemul de ungere                                                            | 3. permite dirijarea pe direcția de deplasare a tractorului                                                                        |
| 4. sistemul de răcire                                                            | 4. aprinde amestecul carburant                                                                                                     |
| 5. instalația de pompare                                                         | 5. permite tractarea, așchionarea și suspendarea diferitelor mașini și instalații agricole                                         |
| 6. sistemul de transmisie                                                        | 6. asigura alimentarea cu combustibilul necesar funcționării motorului                                                             |
| 7. organele de deplasare                                                         | 7. servește ca suport pentru montarea mecanismelor                                                                                 |
| 8. mecanismele de conducere                                                      | 8. pune in mișcare arborele cotit, organele de mișcare mobile                                                                      |
| 9. psiul                                                                         | 9. sustin tractorul și îi asigura deplasarea                                                                                       |
| 10. echipamentul de lucru                                                        | 10. asigură răcirea motorului cu ajutorul aerului sau al unui lichid de răcire                                                     |

# TEMA

# 2

## CONSTRUCTIA SI FUNCTIONAREA MASINILOR SI INSTALATIILOR AGRICOLE



Destinația și funcționarea mașinilor  
și instalațiilor agricole

Sisteme de acționare a mașinilor agricole

mașini pentru lucrările solului

Mașini de administrat îngrășăminte și amendamente

Mașini de semănat  
și de plantat

mașini și aparate pentru combaterea bolilor și  
daunatorilor

mașini pentru întreținerea culturilor

Mașini de recoltat

mașini pentru condiționarea produselor agricole

## • 2.1. Destinatia și functionarea mașinilor și instalațiilor agricole )

### 2.1.1. Destinatia mașinilor agricole

Mașinile agricole sunt mașini de lucru, destinate efectuării unei diversități de lucrări în cadrul proceselor de producție din agricultură, conform cerințelor agrobiologice și tehnico-economice impuse fiecărei lucrări în parte.

Prin folosirea mașinilor în executarea diverselor lucrări din cadrul proceselor de producție din agricultură, se asigură:

- mărirea considerabilă a productivității muncii;
- realizarea unor lucrări cu indici calitativi ridicați și executarea acestora în termeni agrotehnici optimi, ceea ce contribuie la creșterea cantitativă a producției și reducerea pierderilor;
- reducerea costurilor pe unitatea de suprafață cultivată;
- reducerea efortului fizic, munca manuală fiind înlocuită cu munca de conducere a mașinilor agricole.

Toate aceste aspecte justifică tendința generală care se manifestă pe plan mondial privind dotarea agriculturii cu tractoare, mașini și instalații specifice perfecționate și crearea de noi tipuri de mașini și instalații, pentru extinderea utilizării lor la toate lucrările ce se pretează a fi executate mecanizat. Se poate afirma că progresul în agricultură - obținerea de produse competitive cantitativ și calitativ, introducerea unor tehnologii avansate, industrializarea agriculturii - este de neconceput fără tractoare, mașini și instalații perfecționate.

### 2.1.2. Clasificarea mașinilor agricole

După funcțiunea principală pe care o au, mașinile agricole sunt:

- mașini pentru lucrările solului;
- mașini pentru administrarea îngrășămintelor (minerale și organice);
- mașini de semănat și plantat;
- mașini pentru combaterea bolilor și a dăunătorilor din culturile și produsele agricole (mașini pentru protecția plantelor);
- mașini pentru întreținerea culturilor;
- mașini de recoltat;
- mașini pentru condiționarea și prelucrarea primară a produselor agricole (mașini de curățat și sortat produse agricole, instalații de uscat etc.);
- mașini și instalații pentru zootehnie (mașini pentru turnat furaje, amestecatoare, granulatoare, instalații de muls, de tuns etc.);
- mașini și instalații pentru lucrări de îmbunătățiri funciare (mașini terasiere, instalații pentru irigații etc.).

După modul în care se execută procesul de lucru, mașinile agricole pot fi: mobile sau staționare.

Mașinile agricole mobile după modul în care sunt cuplate la sursa de energie pot fi: tractate, purtate, semipurtate sau autodeplasabile.

Mașinile tractate sunt prevăzute cu organe proprii de deplasare, pe care se sprijină atât în lucru, cât și în transport.

Mașinile purtate se montează pe tractoare. Aceste mașini nu sunt prevăzute cu organe proprii de deplasare, dar pot fi prevăzute cu roți care îndeplinesc rol de roți limitatoare de adâncime sau de acționare.

Mașinile semipurtate se montează pe tractoare și sunt prevăzute și cu organe proprii de deplasare pe care se sprijină atât în lucru, cât și în transport.

Mașinile autodeplasabile sunt prevăzute cu surse de energie proprii, montate pe mașina, destinate atât pentru acționarea organelor de lucru cât și a organelor de deplasare.

După modul în care organele de lucru execută procesul de lucru, mașinile agricole mobile se pot clasifica în:

- mașini ale căror organe de lucru execută procesul de lucru numai datorită imprimării mișcării de translație pe direcția de deplasare (pluguri, grape, tavalugi, nivelatoare etc.);



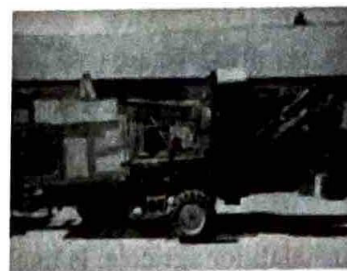
- mașini la care toate organele de lucru primesc mișcări suplimentare (de rotație, de translație etc.) în timpul cât mașina se deplasează; din acest grup fac parte combinatele de recoltat **cereale**, combinatele de siloz, frezele etc.;

- mașini la care o parte din organele de lucru execută procesul de lucru datorită deplasării mașinii, iar o altă parte din organele de lucru primesc mișcări suplimentare; din această categorie fac parte mașinile de semănat, de plantat, combinele de recoltat cartofi etc.;

- mașini ale căror organe execută procesul de lucru, primind mișcări suplimentare, când mașina stă în loc (de exemplu mașinile de slăpat gropi).

După felul acționării, mașinile și instalațiile mobile și staționare pot fi:

- cu acționare (sau împingere) manuală;
- cu acționare (sau tracțiune) animală;
- cu acționare (sau tracțiune) mecanică.



Pe lângă aceste criterii generale de clasificare, pe plan mondial există tendința de a se stabili norme privind clasificarea utilajelor folosite în agricultură. După ISO, mașinile agricole sunt clasificate pe grupe de mașini, astfel: mașini surse de energie; mașini de lucrat solul; mașini de semănat, plantat și administrat îngrășăminte; mașini pentru protecția plantelor; mașini și utilaje pentru irigații; mașini de recoltat; mașini decurtat, sortat și condiționat produse agricole; mașini zootehnice; mașini și utilaje pentru prelucrarea primară a produselor agricole; utilaje și instalații pentru fermele zootehnice producătoare de lapte; mașini și utilaje de încărcat, descărcat și transport; mașini pentru lucrările de pregătire a noi terenuri agricole și pentru lucrări de ameliorare, fiecare grup fiind divizată în subgrupe.

### 2.1.3. Sisteme de mașini agricole

În accepțiunea generală, un sistem de mașini agricole reprezintă totalitatea tipurilor de utilaje agricole (unelte, dispozitive, mașini, instalații etc.) necesare pentru mecanizarea tuturor lucrărilor prevăzute în tehnologia unui proces de producție agricol determinat.

Datorită diversității proceselor de producție din agricultură, pentru mecanizarea lucrărilor prevăzute în tehnologiile acestora există diferite sisteme de mașini (de exemplu: sistem de mașini pentru cultura cerealelor paioase, sistem de mașini pentru cultura cartofului, sistem de mașini pentru viticultura, sistem de mașini pentru zootehnie etc.).

Stabilirea tipurilor de utilaje pentru un sistem de mașini determinat se face pe baza tehnologiei procesului de producție respectiv, cu îndeplinirea următoarelor cerințe generale:

- să asigure mecanizarea complexă a procesului de producție respectiv;
- procesele tehnologice executate să corespundă cerințelor agrobiologice, iar mașinile din sistem să corespundă nivelului tehnicii moderne;
- procesul tehnologic executat de o mașină să pregătească condiții optime de lucru pentru mașina ce urmează în fluxul tehnologic de lucru al procesului de producție respectiv.

Datorită modernizării permanente a tehnologiilor în cadrul proceselor de producție și dezvoltării științei și tehnicii, sistemele de mașini se perfecționează continuu prin crearea unor noi mașini și îmbunătățirea construcției celor existente.

## 2.2. Sisteme de acționare a mașinilor agricole

Pentru acționarea mașinilor agricole mobile - tractate, purtate sau semipurtate, principală sursă energetică este tractorul. În prezent, tractoarele agricole, datorită marii diversități de condiții de lucru (terenuri plane și terenuri în pantă, culturi decup, plantații de pomi, plantații de vișii-de-vie, legumicultura etc.), sunt diversificate, fiind construite corespunzător în ceea ce privește puterea, parametrii constructivi, sistemul de rulare și echipamentele de lucru.

În afara de tractoare, în prezent, în unele țări, pentru acționarea mașinilor agricole mobile se utilizează și asiuri autodeplasabile - universale sau speciale.

La unele lucruri de combatere a dluatorilor din culturile agricole, sunt folosite ca surse energetice avioane □ elicoptere autoutilitare, pe care sunt montate instalafii de stropit sau prifuit

Pentru aponarea m□inilor agricole stationare se folosesc ca surse energetice motoare electrice asincrone trifazate, motoare termice □i tractoare.

Aponarea □inilor, a organelor de lucru □i a mecanismelor acestora se poate realiza prin urmatoarele sisteme de aponare:

- prin tractare (sau impingere) cu ajutorul tractorului;
- de la priza de putere (sau roata de curea) a tractorului sau de la motorul propriu de aponare;
- de la roata m□inii (de sprijin, de tasare-actionare);
- prin sisteme hidraulice de actionare ale tractorului sau ale m□inii agricole.

Pe langa aceste sisteme de actionare, care in prezent sunt extinse la marea majoritate a m□inilor □i instalafii agricole, la unele aparate se folose□te □i aponarea manuala.

*Ac{ionarea prin tractare sau impingere* se utilizeaza in toate cazurile cand organele de lucru ale m□inilor executA procesul de lucru numai prin imprimarea unei mi□cari de translatie pe directia de deplasare (de exemplu: pluguri, cultivatoare, grape, m□ini de dislocat radAcinoase etc.).

*Ac{ionarea de /a priza de putere* se utilizeaza atat la m□inile agricole mobile, cat□i la m□inile agricole s□ationare. Transmiterea mi□carii de la priza de putere la organele de lucru ale m□inii agricole se face prin transmisii cardanice cu doua sau mai multe articulatii, montate pe m□ina. Turafia arborelui prizei de putere nonna.la (de turatie constanta) este de 540 rot/min, sensul de rotatie al acestuia fiind cel al acelor unui ceasom.ic (privind din spatele tractorului} La unele tractoare, turafia prizei este de 1000 rot/min.

La tractoare prevazute cu prize de putere sincrone, cu turatie variabila, arborele prizei se rote□te cu o turatie propo□ionala cu turatia rotilor motoare. In general, la aceste tractoare, la deplasarea rotii motoare cu 1 m, arborele prizei efectueaza 3,3-4,3 rotatii.

*Ac{ionarea de /a motor propriu* se folose□te la unele m□ini stationare□i la unele m□ini agricole mobile. in ultimul caz (de exemplu: m□ini de brichetat, unele aparate de stropit, motoburghie etc.), motorul propriu este folosit pentru actionarea organelor de lucru ale m□inii, deplasarea in lucru a acesteia facandu-se cu ajutorul tractorului sau prin impingere sau deplasare manuala.

*Ac{ionarea de /a roata mu□inii* se utilizeaza la m□inile la care este necesar Sa se asigure o turatie variabila la organele de lucru, propo□ionala cu viteza de deplasare a m□inii (de exemplu: m□ini de semant, de plantat, de incorporat in□aminte etc.), puterea necesara pentru aponare fiind mica.

intre momentul  $M_a$  (fig. 2.1.) necesar la arborele de aponare a organelor de lucru sau a mecanismelor ma□inii □i momentul  $M_{rmax}$  dezvoltat la roata de actionare a ma□inii, trebuie sa existe relatia:

$$M_{rmax} = T_{max} \cdot r = k_d \cdot M_a$$

in care:

$T_{max}$  - fo□ tangentiala maxima dezvoltata la suprafata de cootact iotre roata □i sol;  $T_{max} = q \cdot G_0$ ,  $G_0$  fiind greutatea ce apasa pe roata de actiooare, iar  $q$  coeficientul de aderenta;

$r$  - raza rotii de actiooare;  $k_d$  - coeficieotul dioamic de suprasarcioa,  $k_d = 1,3-1,4$ .

Relatia de legatura intre turatia  $n_1$  a arborelui de actiooare □i viteza  $v_m$  de deplasare a m□inii este:

$$D_a = l_t \cdot \frac{30 \cdot v_m}{7 \cdot r} = i_t$$

in care:

$$i_t = \frac{n_a}{n_r} \quad \text{este raportul de transmitere}$$

o,- turafia rotii de aponare a m□inii, in rot/min.

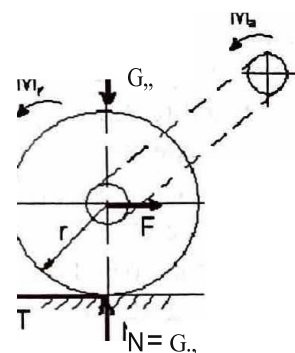


Fig. 2.1 Sistem de acponare de la roata ma□inii

il preznt, toate tractoarele. In iile agricole sunt (leplumbile, precum i melle ma iini agricole tractate sunt prevzute cu lntil snu mii multe sisteme hidraulice de ac iol iore, cu multiple posibilit i de comand i sau reglare.

Sistemele hidraulice folosite in construc iun tractoarelor i a ma iinilor agricole, in general, asigur i efectuarea uniiHoarelor oper i:

- ridicarea i cobortirea, na iinilor, in cazul trecerii din pozi ia de lucru in pozi ia de transport i invers sau a diverselor organe de lucru ale acestora;
- reglarea pozitiei de lucru a ma iil i (fa \Ade tractor) sau a organelor de lucru (fap l de cadrul ma iinii);
- asigurarea posibilit i de urmare (de ma iin sau organele de lucru) a denivel iilor terenului, independent de tractor;
- reglarea automata a poziei ma iil i sau a organelor de lucru (fa \l de sol, fa \A de ridndul de plante sau pomi etc.);
- realizarea regl iilor comenzilor la distan \A;
- reglarea regimului de lucru al ma iinilor sau al organelor de lucru (de exemplu: reglarea vitezei de deplasare a combnei, reglarea turatiei batatorului etc.).

## 2.3. Ma iini pentru lucr iile solului

### 2.3.1. Pluguri

Plugurile sunt utilizate pentru efectuarea lucr iirii de baz i a solului - ariitura. Prin ar iitura se realizeaz A desprinderea (prin tiiere i forfecare), miun ierea i riisturnarea unui strat de sol de sec iune determinata, creandu-se astfel cond ii adecvate pentru cultura plantelor.

Plugurile utilizate pentru efectuarea ariiturii se pot clasifica dupa urm iatoarele criterii:

*Dup i destina ie:*

- pluguri cu destina ie generala;
- pluguri cu destina ie speciala.

Plugurile cu destina ie generala (sau de uz general) sunt in general folosite numai pentru executarea ariiturilor pe terenuri plane sau cu pante mici, pentru cultura plantelor de camp.

Plugurile cu destina ie speciala sunt folosite pentru executarea araturilor in cond ii de lucru determinate. Astfel, exist A pluguri speciale pentru vii, pentru livezi, pentru terenuri in panta, pentru terenuri cu exces de umiditate, pluguri pentru desfundat etc.

*Dup i adncimea a /a care se lucreaz i:*

- pluguri pentru araturi superficiale ( $a = 15 - 20$  cm);
- pluguri pentru araturi normale ( $a = 20 - 30$  cm);
- pluguri pentru araturi de desfundare ( $a = 30 - 40$  cm).

*Dup i modul in care execut i riisturnarea brazdei:*

- cu rasturnarea brazdei intr-o singura parte; majoritatea plugurilor executa rasturnarea brazdei numai in partea dreapta;
- cu rasturnarea brazdei in partea dreapta i in partea stanga concomitent (pluguri pentru vii) sau succesiv (pluguri reversibile, pluguri balansiere, pluguri alternative).

*Dup i forma organului de lucru:*

- pluguri cu trupe cu cormanii;
- pluguri cu discuri;
- pluguri cu organe rotative.

Cea mai mare raspandire au capatat-o plugurile cu trupe cu cormanii, care sunt, de fapt, cele mai vechi unelte folosite in agricultura. Plugurile cu discuri au o raspandire mai restransa. In ultimul timp au aparut i pluguri cu organe rotative de diverse forme.

Plugurile cu tractiune mecanica pot fi tractate, purtate i semipurtate.



## Componenta plugurilor. Scheme de pluguri

Plugul este format dintr-un cadru pe care se montează organele de lucru, mecanismul de cuplare și dispozitivul de reglare în funcție de tipul plugului acesta poate fi prevăzut cu organe de rulare sau roți de lurare adâncimii.

Organele de lucru cu care se echipază plugurile de construcție obișnuită sunt trupite, ciuit (sau ciuită) și eventual scormonitoare și antetrupife. Scormonitoarele și antetrupitele se prevăd numai la anumite pluguri care prin destinația lor implică prezența acestor organe de lucru.

În figura 2.2, a este prezentată schema unui plug tractat cu destinație generală. Pe cadrul plugului sunt montate trupifele 2 și ciuitul disc 3. Pentru cuplarea la tractor este prevăzut triunghiul de tracțiune 4. Atunci când este în transport, plugul rulează pe trei roți: roata din brazda 5, roata din câmp 6 care rulează pe partea nearată și roata din spate 7 care rulează pe fundul brazdei deschise pe ultima trupită a plugului.

Pentru ridicare și coborâre, plugul este prevăzut cu un mecanism acționat mecanic sau hidraulic, iar pentru reglarea poziției roții din câmp, cu un mecanism cu arbore filetat, comandat de la volanul 8. Plugurile tractate pot fi prevăzute cu triunghi de tracțiune articulat (fig. 2.2, a) sau cu triunghi de tracțiune rigid (dar reglabil). În ultimul caz (fig. 2.2, b), aceste pluguri se prevăd numai cu două roți (roata din brazda și roata din câmp).

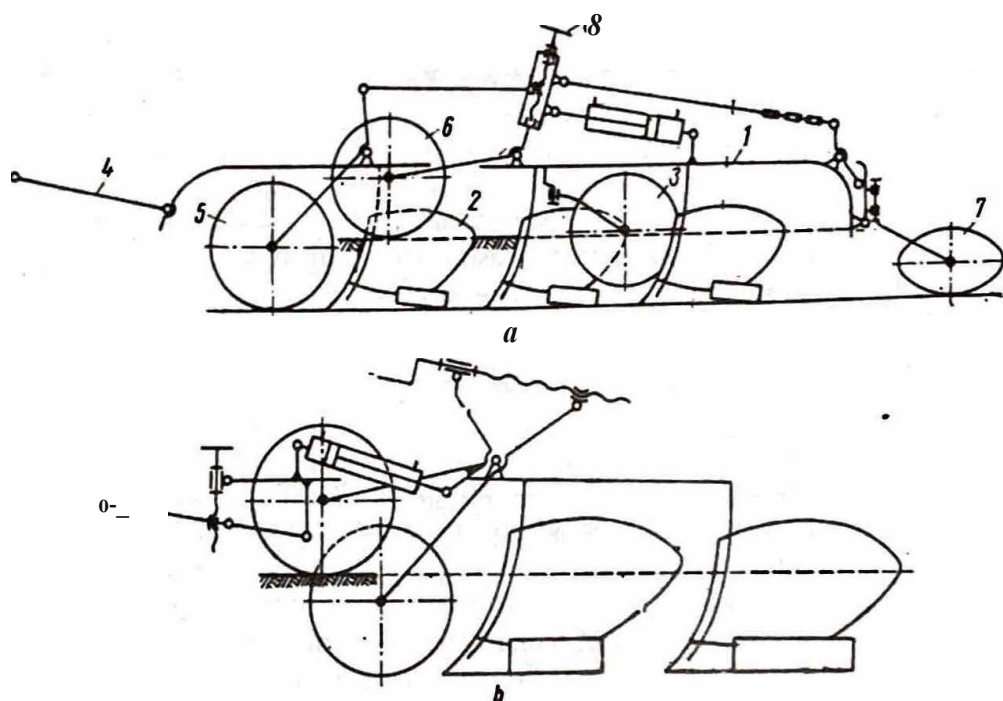


Fig. 2.2 Pluguri tractate - scheme

## Tipuri constructive de pluguri existente în dotare

### A. Pluguri cu destinație generală

**Plugul PP-4-30** (fig. 2.3) este destinat pentru executarea araturilor în adâncimi de 15-30 cm, în soluri cu rezistență la arat până la 1,9 daN/cm<sup>2</sup>. Plugul este prevăzut cu patru trupife, lățimea de lucru a unei trupife fiind de 30 cm.

Cadrul plugului este realizat din două tronșoane de teavă. Triunghiul de prindere este prevăzut cu un arbore de suspensie cotic, reglarea poziției acestuia făcându-se cu un mecanism cu arbore filetat. Pe cadrul plugului este montată o bară-suport pentru cuplarea grapei.

Trupifele plugului sunt cu suprafețe de lucru combinate (cultural-semielicoidale), având brazdare cu varf în formă de dală (durificate prin încărcare cu sormait), fiind prevăzute cu cormane suplimentare. Trupifele din față

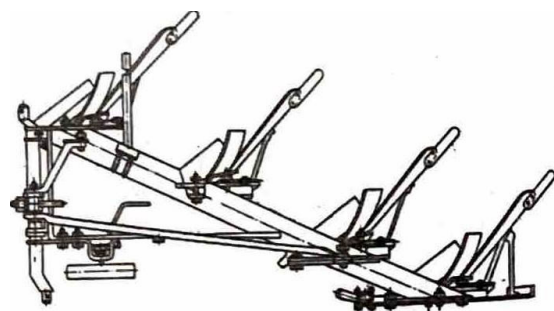


Fig. 2.3 Plugul PP-4-30

nu sunt prevăzute cu plazuri.

Trupita din spate (Fig. 2.4) este prevăzută cu placă cu alcaie.

Bara 1 a trupitelor este fixată pe suportul 2 prin intermediul a două uruburi (3) și al unor tijele filetate 5. Acest sistem de fixare permite reglarea poziției trupitelor în plan vertical (a unghiului de pătrundere în sol a acesteia).

Cutitul-disc are diametrul de 400 mm și este cu tăie crestat. Roata de limitare a adâncimii de lucru poate fi fixată pe cadru în două poziții, corespunzător următorului de trupite cu care lucrează plugul (3 sau 4).

Pentru echiparea plugului cu trei trupife (în cazul condițiilor de lucru mai grele), tronsonul din spate se demontează, trupita din spate montându-se în locul celei de-a treia trupife. În acest caz, roata de sprijin se montează în suportul din față.

Capacitatea de lucru a plugului PP-4-30 este de 6,5 ha/schimb, când este echipat cu patru trupife, lucrează în soluri ușoare la adâncimea de 25 cm și de 2,5 ha/schimb când este echipat cu trei trupife și lucrează în soluri grele la adâncimea de 30 cm.

**Plugul purtat universal PPU-3-30** este de construcție similară cu plugul PP-4-30. Acest plug are cadrul realizat sub forma unui tronson de teavă. Plugul PPU-3-30 se poate echipa cu trei tipuri de trupite cu suprafețe de lucru diferite: semielicoidale (pentru soluri ușoare și mijlocii), cultural-semielicoidale (pentru pluguri grele) și elicoidale (pentru terenuri întinse și cu exces de umiditate).

**Plugul semipurat PSP-7-35** este destinat a lucra în agregat cu tractoare de putere mare (peste 130 kW), în soluri cu rezistență la arat de până la 0,7 daN/cm<sup>2</sup>.

Cadrul plugului este realizat din două părți articulate între ele. Pe partea anterioară a cadrului sunt montate cinci trupite, iar în partea posterioară sunt montate două trupife. Cadrul anterior este prevăzut cu o roată de limitare a adâncimii și cu o roată de spate. Cadrul posterior este prevăzut cu o roată de limitare a adâncimii de lucru. Legătura dintre cadrul anterior și cadrul posterior se face prin intermediul unui mecanism patrulater. În timpul lucrului, partea posterioară a plugului cu cele două trupite poate copia independent neregularitățile terenului.

Trupifele sunt cu suprafața de lucru combinată, prevăzute cu cormane suplimentare. Trupifele se pot monta pe cadru în patru poziții diferite, obținându-se trei de lucru pentru o trupita de 30-35-40 cm. Adâncimea de lucru a trupitelor este de 15-30 cm.

Plugul este prevăzut cu două cutite-disc, cu diametrul de 510 mm, montate în fața celei de-a 5-a și respectiv a 7-a trupife.

Capacitatea de lucru a plugului este de 8-15 ha/schimb.

**Plugul semipurat PSP-5-35** este destinat a lucra în soluri cu rezistență la arat de 0,7-1 daN/cm<sup>2</sup>, în agregat cu tractoare de putere mare. Construcția plugului este similară construcției părții anterioare a plugului PSP-7-35.

#### B. Pluguri cu destinație specială

Plugurile cu destinație specială sunt pluguri reversibile, pentru arături adânci și pentru desfundat.

*Plugurile reversibile*, în timpul lucrului atât la executarea arăturilor în panta cât și pe terenuri plane, se deplasează în suveică, cu rastumarea brazdelor în același sens.

Arătura efectuată pe terenuri în panta poate fi cu rastumarea brazdei spre deal sau spre vale. Modul de rasturnare este determinat de o parte din indicii calitativi ai arăturii, iar pe de altă parte stabilitatea agregatului în timpul deplasării.

*Plugurile pentru arături adânci* sunt destinate executării arăturilor la adâncimi de 30-40 cm, în soluri cu rezistență la arat de 0,9 - 1,5 daN/cm<sup>2</sup>. În general, aceste pluguri se construiesc cu 2-3 trupife, putând fi tractate sau purtate.

*Plugurile pentru desfundat* se folosesc pentru executarea arăturilor de desfundare (a 50-80 cm), în vederea pregătirii terenului pentru plantarea vitei-de-vie, a pomilor etc. Plugurile de desfundat sunt destinate a lucra în agregat cu tractoare de mare putere, ele putând fi de construcție obișnuită sau balansiere.

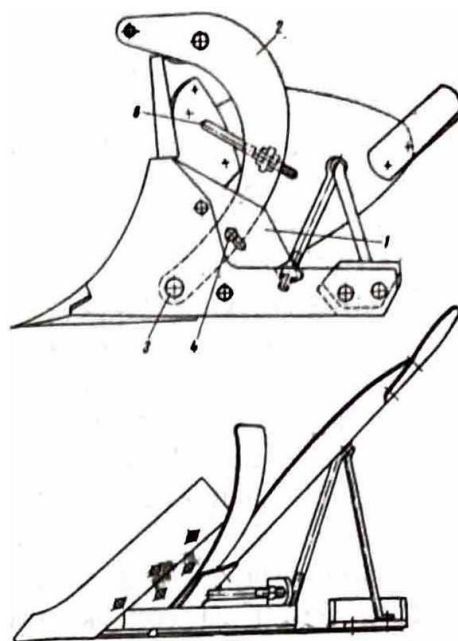


Fig. 2.4 Trupifa plugului PP-4-30

### 2.3.2. Grape, tavalugi și combinatoare

Grapele sunt unelte folosite în special pentru lucrări de sfărâmarea bulgărilor rezultati în urma arării, afanarea solului și nivelarea araturii. Totodată, cu ajutorul grapelor se efectuează spargerea crustei de la suprafața solului, grăparea semănăturilor (înainte sau după rărire), grăparea pășunilor și rășnirea naturală, precum și îngroparea îngrășămintelor și, eventual, a semințelor distruse pe suprafața solului.

După forma organelor de lucru, grapele pot fi: cu colți, cu discuri, stelte (cu organe sub formă de elice) și cu vergele dispuse elicoidal (denumite grape elicoidale). În grupul grapelor, prin extindere, se includ și sapele rotative, ale caror organe de lucru sunt discuri cu colți.

După modul de acțiune a organelor de lucru, grapele pot fi: trase (grape cu colți), rulante (grape cu discuri, grape stelte, grape elicoidale, sape rotative) și oscilante.

Grapele cu colți sunt formate din mai multe câmpuri cu lățimea de lucru cuprinsă, în general, între 0,6 și 0,8 m. Un câmp de grapa este format dintr-un cadru pe care sunt montate organele de lucru (colții). Grapele sunt, în funcție de greutatea  $G_0$  ce revine pe un colț, împărțite în: grape grele ( $G_0 = 2 - 4,5 \text{ daN}$ ), grape mijlocii ( $G_0 = 1,2 - 2 \text{ daN}$ ) și grape ușoare ( $G_0 = 0,6 - 1 \text{ daN}$ ).

Organele de lucru ale grapelor, colții, folosiți în construcția grapelor au forme și secțiuni diferite (fig. 2.5).

Colții drepti cu secțiunea patrată (fig. 2.5, a) se utilizează la grape destinate lucrului la adâncimi normale în terenuri grele și mijlocii. Colții cu secțiune patrată și vârful curbat se utilizează la grape destinate lucrului la adâncimi mai mari.

Colții cu secțiune circulară și eliptică (fig. 2.5, b) se utilizează la grape folosite pentru grăparea terenurilor ușoare, grăparea semănăturilor, la grape de plivit.

Colții cu secțiune triunghiulară sau sub formă de cutite (fig. 2.5, c) se folosesc pentru grăparea pășunilor și a fanetelor.

În procesul de lucru sub acțiunea greutății  $G_0$  ce apăsă asupra colțului și datorită mișcării de translație, acesta intră în sol la o adâncime  $a$  (fig. 2.6) și cu muchia sa anterioară despică solul. Datorită acțiunii de izbire a colțului și a deplasării particulelor de sol se produce marunfirea stratului de sol.

Prin deplasarea colțului în sol, acesta afinează solul pe o zonă triunghiulară, laturile triunghiului formând la vârf un unghi  $\theta = 50 - 70^\circ$ . Se vede că solul nu este prelucrat uniform pe adâncime, rămânând creste a căror înălțime depinde de distanța  $b$  între urmele vecine ale colturilor.

În general, grapele cu colți lucrează la adâncimi  $a$  de 80-120 mm (grape grele), 40-80 mm (grape mijlocii) și 20-40 mm (grape ușoare), distanțele  $b$  fiind respectiv de 50-75 mm; 40-55 mm și 25-35 mm.

Colții pot fi drepti sau înclinați (cazul grapelor cu înclinatia colților reglabila).

Lungimea utilă / a colțului (distanța de la vârf la cadrul grapei) este de 150-300 mm. În general,  $l = (2-2,5)a$ ,  $a$  fiind adâncimea de lucru a grapei.

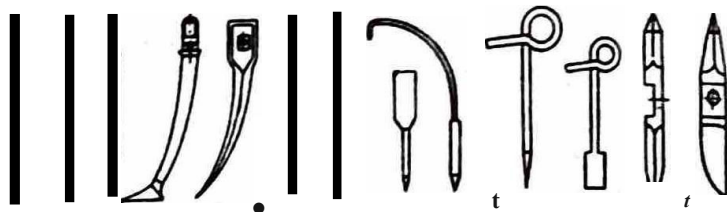


Fig. 2.5 Colț de grapa - forme constructive

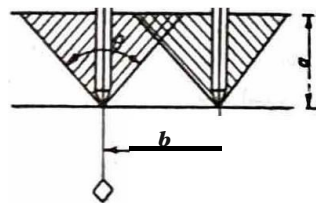


Fig. 2.6 Schema procesului de lucru executat de colțul grapei

### Tavalugi și combinatoare

Tavalugii sunt destinați în principal pentru tasarea (îndesarea) stratului superficial al solului, micșorând astfel gradul de afanare realizat prin lucrările anterioare, sfărâmarea bulgărilor, distrugerea crustei și netezirea suprafeței solului, tavalugirea culturilor agricole etc. Tavalugii cu destinație agricolă, după forma suprafeței de lucru, se pot grupa în:

- tavalugi cu suprafața netedă (tavalugi netezi);
- tavalugi cu suprafața denivelată (tavalugi inelari).

Tavalugii cu suprafața denivelată, în funcție de adâncimea la care efectuează tasarea solului, pot fi de suprafață (majoritatea construciilor existente) sau pentru subsol.

La tavalugii netezi, organele de lucru sunt realizate sub forma unor cilindri metalici ale caror axe sunt prevăzute cu două lagăre sustinute pe un cadru, prin care se face tractarea. Cilindrii pot fi umplui cu apă sau nisip, ceea ce permite reglarea gradului de tasare.

La tavalugii cu suprafața denivelată, organele de lucru sunt realizate sub forma unor cilindri pe suprafața carora sunt prevăzute proeminente (dinti, colți etc.) ori sub forma unor elemente (inele) de forme i dimensiuni diferite, montate pe un arbore comun.

În figura 2.7 sunt ilustrate diferite forme de elemente (inele) ce formează suprafee de lucru ale tavalugilor inelari. Inelele sunt montate liber pe arborii de susținere.

Tavalugii cu suprafața denivelată, în procesul de tasare a solului i nivelare a acestuia, lasă stratul superior sub forma afiinată.

Tavalugii acționează asupra solului prin propria lor greutate. Sub acțiunea forei de traciune  $F_t$  (fig. 2.8), tavalugul de greutate  $G$ , rulează pe suprafața solului, comprimând stratul superior al solului, pe o adâncime  $h$ . Comprimarea solului se produce pe poiunea AC, particulele de sol fiind presate în jos i deplasate înspre direcția de înaintare, în faa tavalugului formându-se o ridicatură. Măreala i tendința de formare a acestei ridicături depind de proprietăile fizico-mecanice ale solului i, în mod special, de diametrul tavalugului.

Astfel, admitând o valoare-limită pentru unghiul de contact  $\alpha$ , când dimensiunile ridicăturii sunt minime, în funcție de  $h$  se poate stabili diametrul  $D$ , al tavalugului. Din geometria figurii 2.8 rezultă:

$$h = \frac{D}{2} - \frac{D}{2} \cos \alpha$$

de unde:  $D = \frac{2h}{1 - \cos \alpha}$

Unghiul de contact  $\alpha = 15-12^\circ$ . În general,  $D = 350-600 \text{ mm}$  la tavalugii de suprafață i  $D = 600-750 \text{ mm}$  la tavalugii pentru subsol.

**Combinatoarele** reprezintă maini echipate cu diferite organe de lucru (săgei, gheare, colți, stele etc.) care aionează succesiv asupra stratului superior al solului, efectuând maruntirea, afiinarea i netezirea acestuia. Sunt utilizate la lucrările solului în vederea pregătirii patului germinativ.

În funcție de condițiile de lucru pentru care sunt destinate (tipul solului, gradul de maruntire rezultat în urma arăturii etc.), combinatoarele se echipează cu diferite organe de lucru. De obicei, organele de lucru ale combinatoarelor lucrează datorită tractării acestora, existând i unele construcții de acest gen la care organele de lucru (discuri crestate) primesc micarea de rotație suplimentară de la priza de putere a tractorului.

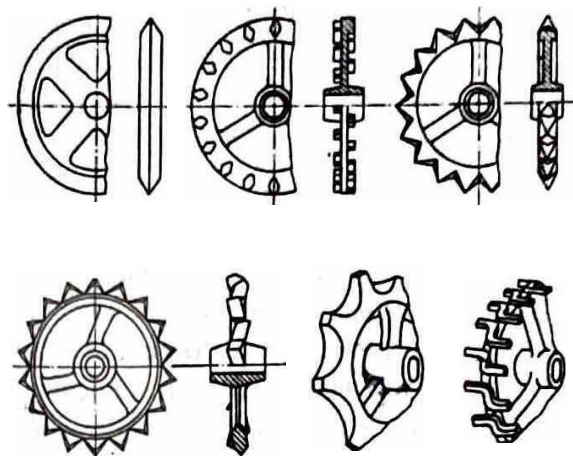


Fig. 2.7 Forme de inele de tavalugi cu suprafața denivelată

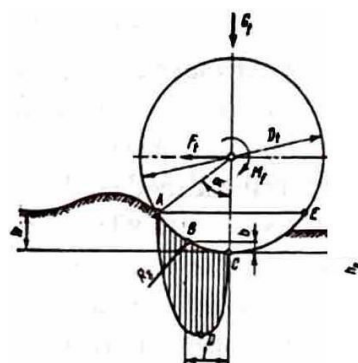


Fig. 2.8 Schema procesului de lucru executat de tavalug

Organele de lucru utilizate la construcția combinatoarelor și variantele de dispunere a acestora sunt diferite: săgeți de cultivator dispuse pe 2 - 3 rânduri și stele dispuse pe 2 - 3 rânduri; gheare raPot flexibil dispuse pe 3 - 4 rânduri și grape elicoidale; grape cu colți rigizi și grape elicoidale de cușuPo crestate dispuse pe un rând și stele dispuse pe 2 - 3 rânduri etc. Organele de lucru ale combinatoarelor Plă monteaza pe un cadru comun formand astfel o mașină combinată pentru prelucrarea stratului superior al solului; se formeaza un agregat din grupuri de 2 - 3 uneelte, prevăzute cu posibilitatea de a fi cuplate în scop în diverse combinații, în funcție de starea terenului și scopul lucrărilor.

### 2.3.3. Nivelatoare

Nivelarea terenurilor destinate pentru producția agricolă se realizează printr-o nivelare capitală sau intermediară și o nivelare de exploatare.

Nivelarea capitală constă în înălțarea de pe suprafața terenului a denivelărilor principale (ridicături și depresiuni), urmărindu-se realizarea unor terenuri plane (orizontale sau în pantă). Aceasta nivelare se execută o singură dată la amenajarea terenului (pentru irigații, desecări etc.). Pentru saparea și depășirea pamantului, care sunt lucrări înfale de nivelare, se folosesc buldozere și scrapere, care realizează o nivelare grosieră, a cărei finisare se execută cu nivelatoare.

Nivelarea de exploatare constă în uniformizarea suprafeței nivelate, prin înălțarea denivelărilor mici fiind o lucrare de corectare și întreținere a lucrării de nivelare capitală. În funcție de amploarea lucrărilor care trebuie executate, nivelarea de exploatare se execută cu buldozere, scrapere și nivelatoare (nivelarea de exploatare cu corectarea dirijată a denivelărilor) sau numai cu nivelatoare (nivelarea de exploatare curentă). Nivelarea de exploatare curentă se execută periodic la 2-3 ani după ce terenul a fost în prealabil arat și grăpat.

Nivelatoarele sunt mai folosite pentru finisarea lucrărilor de nivelare a terenurilor și de întreținerea terenurilor nivelate. Ele se folosesc la lucrări de nivelare a terenurilor la care denivelările nu depășesc  $\pm 25$  cm.

În funcție de modul în care se realizează nivelarea, nivelatoarele pot fi simple sau automate.

Nivelatoarele simple au organul de lucru (bara, lama sau cîrpa) fixat rigid de cadru.

Nivelatoarele automate se caracterizează prin faptul că organul de lucru (cîrpa) este montat articulat de cadrul nivelatorului. În timpul lucrului, poziția cupei este reglată automat față de planul de sprijin al roților (planul de nivelare), în funcție de denivelările terenului.

Nivelatoarele sunt mai tractate, având lungimi mari (10-30 m).

### Componența nivelatoarelor. Scheme de nivelatoare

Nivelatoarele simple (fig. 2.9) sunt formate dintr-un cadru sprijinit pe roți, prevăzut cu o lama sau cîrpa, montată rigid de cadru. În timpul lucrului, cîrpa la care este dispus în planul de sprijin al roților (planul de nivelare) taie pamantul de pe ridicături și-l depune apoi în depresiuni. Nivelarea terenului este atât mai precisă cu cât lungimea nivelatorului este mai mare.

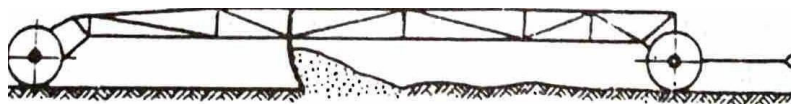


Fig. 2.9 Nivelator simplu - schemă

În figura 2.10 este prezentat principiul de funcționare al unui nivelator automat. De cadrul nivelatorului, susținut pe roțile anterioare 2 și posterioare 3 este montată articulat cîrpa 4, prin intermediul mecanismului 5-6-7-8-9-10-11-12-13-14. Elementul 10-11 al acestui mecanism îl formează cilindrul hidraulic CH, care servește pentru reglarea poziției cupei față de cadru și pentru ridicarea și coborârea acesteia.

Acționarea cilindrilor hidraulici se face de la o instalație hidraulică proprie, instalată pe cadrul nivelatorului, formată din rezervorul R, filtru, pompa P acționată de un motor termic, distribuitor și robinet.

Distribuitoaru I aredouA sertare:sertaru I decomandaA  
src□j sertarul de Blocare<sub>sb</sub>.

Sertarul decomanda aretrei pozφi: neutru, ridicare □ i coborare □ i coinandA ridicarea sau coborarea cupei. Actionarea sertarului de comandi\ se face automat sau manual. Actionarea automat!i a sertarului S se face de palpatorul 7, la rotirea acestuia in plan v;tical (in jurul articulatiei 9), prin intermediul mecanismului patruleter 9-10-11-12.

Sertarul de Blocare  $S_b$  are doua pozφi □ i las!i liber sau blocheaza (intrupe circuitu\ uleiului intre sertarul Src□i cilindrul CH) posibilitatile de comanda a\ sertarului S,c. Actionarea sertarului  $S_b$  se face automat )a rotirea in plan orizonta\ a palpatorului 7, rotire care se produce \a viraje.

Cand oive\atorul se deplaseaza pe teren plan, tai□ul cutitului cupei se afla in planul de sprijin al rotilor 2, 3 □ i 8. In acest caz, II\la palpatorului formeaza, fata de cadrul / (orizontala), unghiul  $a_0$ . Sertarul de Blocare este in pozφa "liber", iar sertarul de comanda in pozitia "neutru".

in timpul lucrului, cand rotile 3 intalnesc o ridicatura, ele tind sa o urmareasca, unghiul format intre palpator □ i cadru marindu-se de la  $a_0$  la  $a_1$ . Ca urmare, sertarul de comanda este trecut automat in pozφe de coborare, permitand coborarea cupei fata de rotile 3 pana cand tai□ul lamei va ajunge in planul de sprijin al rotilor 2 □ i 8, respectiv cand  $a_1$  va deveni egal cu  $a_0$ . in acest moment, sertarul S,c este trecut in pozφa „neutru”, stratu\ de pamant in surplus fiind taiat, iar cupa 4 se incarca.

Cand rotile 3 intalnesc o adancitura, ele tind sa o urmareasca, unghiul format intre palpator □ i cadru mic□orandu-se de la  $a_0$  la  $a_2$ . Ca urmare, sertarul S,c este trecut in pozφa de ridicare, cipa impreuna cu cadrul fiind ridicata, iar pamantul din cipa fiind descarcat. Ridicarea cupei se face pana in momentul cand tai□ul cutitului se va situa in planul de sprUin al rotilor 2 □ i 8, respectiv cand  $a_2 = a_0$ , cand sertarul S,c este trecut din nou in pozφa neutru.

Prin urmare, in timpul lucrului, sitemul hidraulic automat tinde sa mentina in permanenta tai□ul cilitului cupei in planul de sprijin al rotilor 2 □ i 8, cipa 4 fiind ridicata sau coborata prin intermediul cilindrulor CH, fata de rofile 3 care raman permanent sprijinite pe sol.

Pentru reglarea initiala a pozφei cupei, precum □ i pentru trecerea din pozφe de lucru in transport □ i invers, sistemul este prevazut cu posibilitatea de comanda manuala a sertarului  $S_{rc}$ .

### Procesul de lucru executat de nivelatoare

Nivelarea curenta a terenului se realizeaza prin mai multe treceri ale nivelatorului, dupa fiecare trecere suprafata rezultata prezentand denivelari mai atenuate □ i in final obtinandu-se o suprafata plana (orizontala sau inclinata).

Considerand ca inainte de trecerea nivelatorului, profilul solului are aspectul reprezentat de curba  $Ck.J$  (fig. 2.11), dupa trecerea acestuia, ca urmare a faptului ca solul preluat de cipa din ridicaturile  $r_i$  este depus in adanciturile  $a_i$ , profilul solului va fi cel reprezentat de curba  $Ck$ . Se vede ca amplitudinile curbei  $Ck$  sunt mai mici decat amplitudinile curbei  $Ck_{-j}$ .

Daca s-ar realiza o nivelare perfecta, atunci profilul suprafetei solului ar corespunde palnului mediu de nivelare, a carei intersectie cu planul vertical  $xOy$ , paralel cu direφa de inaintare, este axa  $Ox$ .

Fafa de planul mediu de nivelare (orizantal □ i inclinat), suprafefele sectiunilor ridicaturilor sunt egale cu suprafefele seφunilor adanciturilor.

in procesul de lucru al nivelatorului, rotile anterioare ale acestuia se sprijina in punctula □ i sedeplaseaza pe curba  $Ck-J'$  iar rofile posterioare se sprijina pe sol in punctul B □ i se deplaseaza totdeauna pe curba  $Ct$ ,

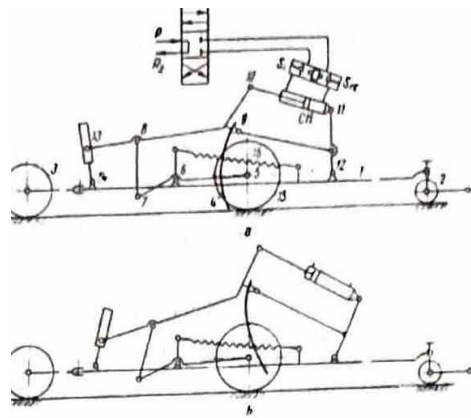


Fig. 2.10 Nivelator automat cu reglarea mecanici a poziefiei cupei \_ schema

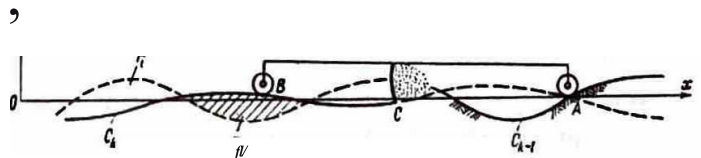


Fig. 2.11 Schema procesului de nivelare

generata de taiu\ul cupei (punctul C). Cele trei puncte, A, B i C, sunt coliniare in timpul lucrului sau tin s\ fie aduse in permanen\ i in poz\te coliniara. La nivelatoarele automate cu palpar, de sistemele automate ale acestora.

### 2.3.4. Ma\ini pentru afanarea adanca a solului i ma\ini de sapat gropi

Lucrarile de afanare adanca a solului (tereoului) se efectueaza in scopuri i la adancimi diferite. Astfel ele pot fi:

- lucr\ri de afanare a stratului arat;
- lucr\ri de afanare pregatitoare peotru prelucrarea ulterioara a straturilor afanate, cu m\ini de sapa i deplasat pamaotul;
- lucr\ri de a\anare pentru reinnoirea periodica a lucr\rii de desfundare in spatiile dintre nindurile de vita-de-vie;
- lucr\ri de afanare adanca a solului, ca lucr\ri ametiorative, efectuate in scopul inlaturarii starii de tasare a straturilor de sol, maririi permeabilitatii pentru aer i apa (prin fisurarea stratu\ui impermeabil de argi\), favorizand marirea vitezei de infiltrare a apei.

M\inile folosite pentru lucrarile de a\anare adanca functioneaza pe principii similare, pentru intregul grup utilizandu-se, prin extindere, denumiri de scarificatoare, cizele, afanatoare adanci, subsoliere etc. Conventional, acest grup de m\ini, in functie de scopul lucrarii efectuate, poate fi clasificat in urmatoarele subgrupuri, cu urmatoarele denumiri utilizate mai frecvent:

- cu\ativatoare pentru afanare adanca, denumite cizele, folosite pentru afanarea stratului arat;
- scarificatoare, folosite pentru lucrari de afanare pregatitoare;
- subsoliere, folosite pentru reinnoirea periodica a lucrarii de desfundare;
- m\ini pentru afanarea adanca a soluiui, folosite pentru marirea permeabilitatii pentru aer i apa a straturilor de sol.

**M\ini pentru afanarea adanca a solului.** Aceste m\ini functioneaza pe principii similare cu cele prezentate mai sus, diferentele dintre acestea manifestandu-se \a nivelul forme i al tipului organelor de lucru, precum i adancimea de lucru.

O ma\ina pentru afanarea adanca a solului include in componenta sa cadrul pe carese monteaza organele de afanare i rotile de sprijin, care indeploiesc rolul de organe de limitare (reglare) a adancimii de lucru.

Ma\inile pentru aianarea adanca a solului se pot prevedea cu organe fixe sau cu organe mobile, aefionate de \a priza de putere a tractorului.

**Subsojere.** in figura 2.12, a este prezentata schema unui subsolier, folosit pentru afanarea solului printre randurile de vit,a de vie. Organul de lucru al m\inii este format diotr-un ci\it vertical 1, io prelungirea caruia, io partea inferioara este montat un ci\it sub forma de dalta 2, dispus fata de orizontala sub un unghi de 25-30°. Subsolierele lucreaza \a adancimi de 35-50 cm.

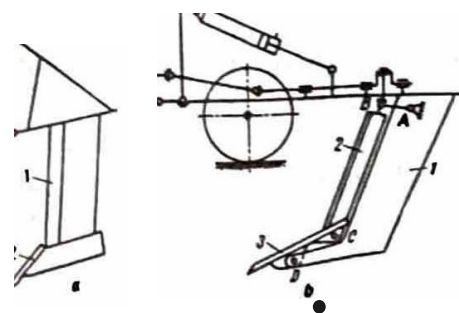


Fig. 2.12 Schema subsolierului (a) i a ma\inii pentru afanare adanca a solului (b)

**Ma\inile** de afanare adanca a solului sunt destinate pentru afanarea adanca a solurilor podzolice i podzolite, cu coninut mare de argila in straturile mai profunde, in scopul maririi gradului de aianare i a permeabilit\ii pentru apa; aceste m\ini lucreaza la adancimi de 50-80 cm.

in figura 2.12, b se arata schema unei m\ini peotru aianarea adanca a solului, cu organ de lucru cu mi\care oscilatorie. Organul de lucru este format dintr-un suport fix 1, ciuitul v\rtical 2 i cutitul dalta 3, ciuitul 2 fiind bie\, iar cutitul 3 balansier\ in mecanismul patru\ater ABCD. In timpul lucrului, prin intermediul unui mecanism biela-manivela, ciuitului 2 i se imprima mi\care oscilatorie, cu amplitudine i frecventa constante, mi\care ce se transmite i ciuitului-dalta 3, acesta osciland in jurul articulafiei D.

**Matini de sapat gropi.** Aceste ma\ini sunt folosite peotru executarea gropilor in vederea plantarii puiefilor de pomi fructiferi, de arbori, a vifei-de-vie, precum i pentru executarea gropilor pentru spa\ieri.

stalpi de garduri etc. Ele pot fi folosite și pentru executarea de mici piluri absorbante, în vederea scurgerii apelor ce stagnează pe suprafața solului.

După destinație, mașinile de săpat gropi se pot grupa în:

- mașini universale, folosite pentru executarea gropilor de adâncimi și diametre diferite, în diferite condiții de lucru (terenul plan sau în pantă, teren întelenit etc.);
- mașini cu destinație specială, folosite pentru executarea gropilor în anumite condiții de lucru (viticultură, pomicultura, săpat gropi și introdus stalpi, săpat gropi în terenuri cu pietre și rădăcini etc.).

După modul de executare a gropii, mașinile de săpat gropi pot fi cu funcționare continuă (groapa fiind executată prin avans continuu la o singură adâncire a burghiului) și cu funcționare discontinuă (groapa fiind executată prin introducerea de mai multe ori a burghiului în groapa).

Mașinile de săpat gropi pot fi tractate, purtate și portabile manual (motoburghie).

În prezent sunt răspândite, în special, mașini universale de săpat gropi, purtate. Acestea pot lucra atât în terenuri desfundate, cât și în terenuri nedesfundate, executând gropi cu diametrul de 250-1000 mm și adâncimea de 400-800 mm. La aceste mașini, avansul burghiului poate fi liber (sub acțiunea greutății proprii a mașinii) sau forțat (sub acțiunea unui cilindru hidraulic).

În general, mașinile de săpat gropi sunt formate din următoarele părți principale: cadrul mașinii, burghiul, transmisia pentru acționarea burghiului și dispozitive de reglare a avansului burghiului.

În figura 2.13 este prezentată schema unei mașini purtate de săpat gropi, formată din cadrul 1, burghiul 2 și reductorul 3. Acționarea burghiului se face de la priza de putere prin intermediul unei transmisii cardanice.

Cadrul mașinii se montează în locul tiranților longitudinali și a tirantului central al mecanismului de suspendare al tractorului. Cadrul mașinii reprezintă un mecanism patrulater dublu ABCD, burghiul și reductorul fiind solidare cu latura CD a mecanismului.

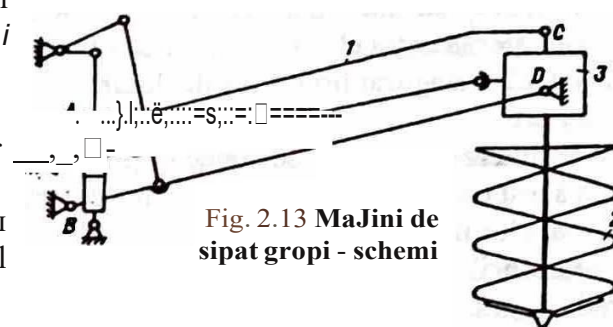


Fig. 2.13 Mașini de săpat gropi - scheme

Mișcarea de avans a burghiului se poate efectua liber (sertarul distribuitorului este în poziția flotant) sau forțat sub acțiunea cilindrului hidraulic. În ultimul caz, sertarul distribuitorului este în poziția de coborâre.

La ridicarea și la coborârea mașinii, latura CD a mecanismului execută o mișcare plan-paralelă.

Mașinile de săpat gropi pot fi dispuse axial în spatele tractorului sau dezaxat. În ultimul caz, burghiul se poate deplasa față de axa longitudinală a tractorului (în dreapta sau stânga), mașina fiind prevăzută cu mecanism de dezaxare corespunzător.

**Burghiul** este format dintr-un arbore pe care se fixează elicea (cu 2-3 începuturi). În partea inferioară, elicele se prevăd cu cutite, iar arborele burghiului cu un varf.

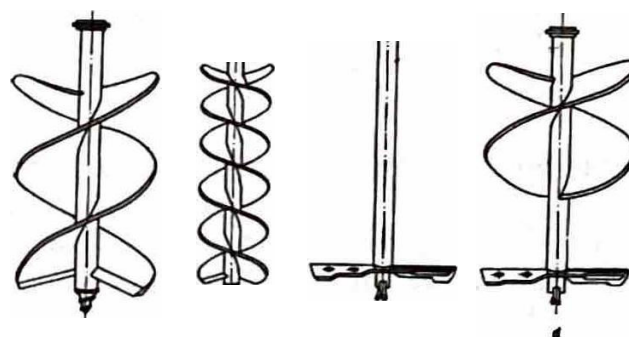


Fig. 2.14 Tipuri de burghie

În figura 2.14 se arată diferite tipuri de burghie folosite în construcția mașinilor de săpat gropi. Burghiile pot fi: de săpare și de transport (fig. 2.14 a și b), de afanare (fig. 2.14 c) și combinate de afanare și transport (fig. 2.14 d). Primul grup de burghie efectuează săparea și evacuarea solului din groapa. Cu burghiile de afanare se realizează numai afanarea solului, fără ca acesta să fie scos din groapa, iar burghiile combinate evacuează o parte din solul săpat și-l împănă în jurul gropii, restul solului aflinat rămânând în groapa.

Varful burghiului are rolul de a săpa solul din dreptul arborelui acestuia și de a centra burghiul în timpul săpării gropii. Varfurile burghiilor (fig. 2.15, a) pot fi de forme diferite.

Cutitele au rolul de a săpa și de a marunti câte un strat de sol de grosime egală cu avansul burghiului. Cutitele burghiilor pot fi cu tăietură continuă sau cu tăietură discontinuă (dintat).

- cu **trilșoon** **nuu** (fig. 2.15, b) sunt utilizate la majoritatea muncilor și pot grupa:
- drepte sau pre-azut cu, -u. - În funcție de dăți. Căștile dentate (fig. 2.15 c) se utilizează în, **nu-enum** cu

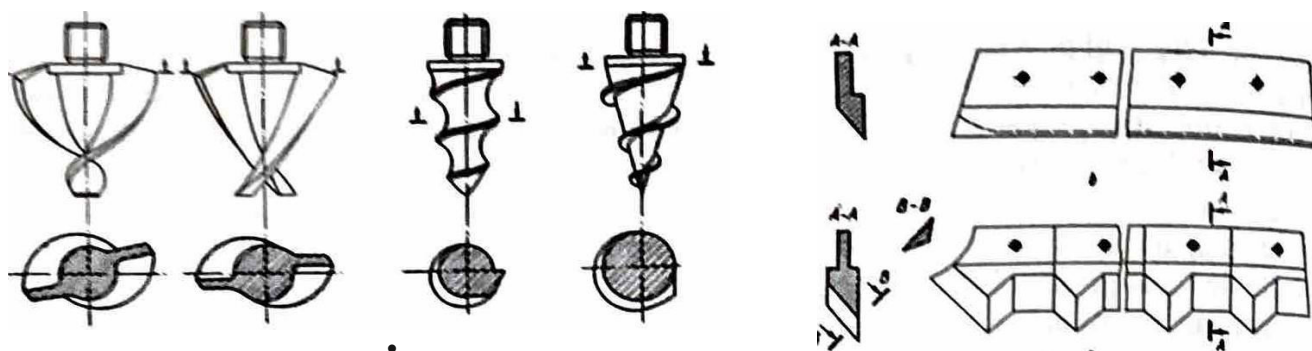


Fig. 2.15. 1 - a) Tipuri de burghie (b, c) de burghie

### 2.3.5. - suri de t hnie s curitaJii muncii la exccut rc lucrarilor de arat ; pregătirea terenului înainte de în amănunțire

Demontarea sau montarea organelor de lucru și a altor piese, remedierea unor defecțiuni, efectuarea reparaturilor: a reglajelor sau curățarea organelor de lucru. se face numai când tractorul este oprit, scutit din vitezi și asigurat împotriva deplasării accidentale, iar mașina agricolă pe sol sau ridicată, dar asigurată pe suport.

Se interzice urcarea persoanelor pe **cadru** mașinilor agricole. atât în timpul lucrului, cât și în transport. Dacă acest cadru nu este prevăzut prin construcție cu scaun special. în timpul lucrului, se interzice însoțirea persoanelor între tractor și mașina agricolă. Dispozitivele de cuplare trebuie bine asigurate.

Arăturile cu plugurile reversibile se vor efectua prin rostumarea brazdei spre vale, pe pante până la grade prin rastumarea brazdei spre deal, pe pante până la 14 grade.

Înainte de a comanda ridicarea sau inversarea plugului reversibil, vor fi avertizate persoanele din jur.

## 2.4. Mașini de administrat îngrășăminte și amendamente

### 2.4.1. Domeniul de utilizare și clasificarea mașinilor de administrare îngrășămintelor minerale și amendamente solide

Mașinile de administrat îngrășăminte și amendamente solide sunt utilizate pentru împănarea suprafeței solului sau pentru incorporarea în sol. în mod uniform și în cantități determinate pe unitatea suprafeței, a îngrășămintelor și a amendamentelor.

**Îngrășămintele** minerale solide (azotoase, fosfatice, potasice, complexe) folosite pentru îmbogățirea solului de substanțe nutritive din sol pot fi în stare de granule, cristale sau pulbere (praf). Așa îngrășăminte se administrează în cantități de 60-750 kg/ha. prin împănare pe suprafața solului (înainte de semănat sau în perioada de vegetație), prin incorporare în sol (concomitent cu lucrările de semănat, plantare etc.) sau prin introducerea în apa de irigație.

Amendamentele (carbonat de calciu, oxid de calciu, hidroxid de calciu, sulfat de calciu etc.), folosite pentru îmbunătățirea stării fizice și chimice a solului, se administrează prin împănare în cantități de 1-2 t/ha de obicei la intervale de 4-6 ani.

După modul de administrare a îngrășămintelor (amendamentelor), mașinile de administrat îngrășăminte se pot grupa în:

- mașini de împănare îngrășămintelor sau amendamente;
- echipamente de incorporare îngrășămintelor.

În prezent, pe plan mondial, în construcția mașinilor de împănare îngrășămintelor minerale solide conturează trei tendințe, bazate pe principii de funcționare diferite.

in func\ie de principiul de func\ionare, 111a\inile de imprd\otiat ingrl\otiminte se pot **grupa** in:

- n1a\ini de imprn\otiat ingrA\otiminte, cu aparnte de dozare \i distribu\ie dispuse **pe** toatA 11\imeea de lucru;
- ma\ini de imprn\otiat ingrn\otiminte prin centrifugare;
- ma\ini de imprl\otiat ingri\otiminte, cu distribu\ie pneumaticd (dozare n1ecanicA, transport \i imprn\otiere pneumaticA).



**Ma\ini** de imprl\otiat ingrl\otiminte, cu aparate de distribu\ie dispuse pe toatl 11\imeea de lucru. La aceste m\ini cutia de ingrn\otiminte este dispusli perpendicular pe axa longitudinald a ma\inii, avand lungimea egalA cu 1A\imeea de lucru (de imprn\otiere a ma\inii). in partea inferioarA a cutiei de ingrn\otiminte sunt dispuse aparate de dozare \i distribu\ie a ingrn\otimintelor, care pot fi cu talere, cu lant cu degete, cu rozete etc. Ac\ionarea aparatelor de distribu\ie se face de obicei de la ro\ile ma\inii.

Ma\inile de imprn\otiat cu aparate de dozare\i distribu\ie dispuse pe toatA 1A\imeea de lucru se construiesc cu 11\imi de lucru de 3-4 m. Aceste ma\ini pot asigura o uniformitate de distribu\ie relativ ridicatA, indiferent de starea \i de granulatia ingrA\otamantului. in u1timul timp, din cauza capacitA\ii de lucru relativ mici, aceste ma\ini au o utilizare din ce in ce mai restransA.

Ma\inile de imprA\otiat ingrn\otiminte prin centrifugare sunt formate, in general, dintr-un bunc1r sau o ben1, sistem de agitare, aparat de dozare \i aparat de imprn\otiere centrifugal. Aparatele de imprA\otiere pot fi sub forma unor discuri cu palete, care se rotesc cu turatia de 400 - 700 rot/min sau sub forma unor tuburi tronconice ce primesc mi\care oscilatorie cu frecventa de 9 - 12 Hz.

#### 2.4.2. Masuri de tehnica a securita\ii muncii la executarea lucrarilor de distribu\ie a ingra\otimintelor

Cuplarea arborelui cardanic \a tractor se face numai dupA decuplarea transmisiei la priza de putere. Dupa cuplarea m\inii la tractor, trebuie asigurata transmisia cardanicA contra desfacerii. Functionarea m\inilor farA aparatoare de protec\ie a axului cardanic este interzisA.

In timpul functionarii ma\inilor, toate celelalte transmisii vor avea aparatori de protec\ie, iar stationarea persoanelor in raza de ac\iune a discului distribuitor este interzisA.

in timpul lucrului, mecanicul trebuie sA poarte ochelari de protec\ie, iar muncitorii manipulant de ingra\otiminte sa poarte manu\i de cauciuc. La terminarea lucrului, muncitorii trebuie sA se spele bine cu apa \i sApun, pe fata \i pe maini.

In timpul transportului, se interzice persoanelor sA stea pe rezervorul ma\inii sau pe triunghiul de trac\iune al m\inii.

### 2.5. Ma\ini de sem\anat \i de plantat

M\inile de semanat sunt destinate semAnatului culturilor agricole, proces tehnologic care constA in executarea concomitenta a dozarii \i repartizarii uniforme a semintelor pe unitatea de suprafatA \i ingroparea acestora in sol la o adancime determinatA.

M\inile de semanat pot fi clasificate dupA urmatoarele criterii:

*Dupci metoda cie se111\al:*

- *mu\ini de semanat prin impru\tiere*, care efectueaza distribu\ie semintelor prin imprA\otiere farA a le ingropa in sol; aceste m\ini au o utilizare restransA, in special pentru semanatul ierburilor;

- *mu\ini de semanat in rtinduri*, care efectueaza semanatul in randuri obi\nuite (cu distanta dintre randuri  $d = 12-15$  cm), in randuri distantate \i in benzi; unele ma\ini de sem1nat in randuri, de construc\ie special\ pot efectua semAnatul in randuri apropiate ( $d = 6-8$  cm); m\inile de seminat in randuri, datoritA faptului cA pot fi folosite la semAnatul multor culturi, se mai numesc m\ini de semanat universale;

- *mu\ini de semanat in cuiburi*; aceste ma\ini efectueazA semanatul in cuiburi (cate 1-4 seminte in cuib), la distante diferite intre randuri \i intre cuiburi pe rand pentru diferite culturi, ca: porumb, sfeclA, fasole,

tlonr.eu-sol1relul, solu, cOnepl\ etc. Deonrce occeste mo□ini s□nt rolosltc **1n** sp□cial pentru semllnatul planle  
prl□lt(1)lro, clc lio umi mllllc□c llll□il l de henl\ not plontc prl□ltoare **hau** mll□lnl de semdnat de pccizicp e cl\  
m,ibl1rn senl1\lwt, l l ci, tlstnnc intre ctliLuri, nprnximativ egalc.

$$l \quad llf), l \quad , /, \bullet, (tl/11(11':$$

- **1mi,,(n:□ale**, folosite pentru nc1111\110tul in rfınduri, respectiv Tn cuiburi, al diferitelor culturi;
- **speciale**, destil\nte se1pl\nnntu\ul nnu111itor culturi (porumb, srcc1\, bumbac, in, ierburi etc.);
- **combl11ate**, 1estil10te se1pl\natulil1 □i exccut\rrii concomitente a unuia sau a mai multor pr

introd, lceren ingr\\$\\$1\t11111telor, scml\mntul ierburilor, nplicarca inscctofungicidclor, aplicarca erbicidclor'etc

### 2.5.1. Mașini de semonat în randuri

in figura 2.16, a este prezentat schema unei maşini tractate de scmt\ntt in randuri. Maşina este constituit\l dintr-un cadru sustinut pe dou\l rofi, pe care şi de care sunt montate urm\ltoarele subansam\luri: cutia de seminte 1 cu aparatele de distribIIIe 2, tuburile de conducere (de ghidare) a semintelor 3, br\lzdarele 4, trans01isia şi marcatoarele.

Cadrul maşinilor de semănat tractate este prevăzut, în partea anterioară, cu un triunghi de tracţiune, montat rigid de cadru.

Pentru afanarea solului, pe urmele lasate de roțile tractorului, mașina este prevăzută cu două grupuri de scormonitoare 5. Acoperirea semintelor și nivelarea solului se realizează cu ajutorul grapei cu inele 6, montată în spatele mașinii. Mașinile de semănat în rânduri purtate, principal au aceleși organe componente ca și cele tractate. Pe cadrul mașinii (fig. 2.16), prevăzută în partea anterioară cu triunghi de prindere, sunt montate celelalte organe componente ale mașinii.

Indiferent de tipul mașinii de semănat (tractată sau purtată), acționarea aparatelor de distribuție se face de la roțile mașinii, realizându-se astfel o concordanță între viteza de deplasare a mașinii și viteza de rotație a aparatelor de distribuție, respectiv între debitul aparatului de distribuție și cantitatea de semințe distribuite pe unitatea de suprafață.

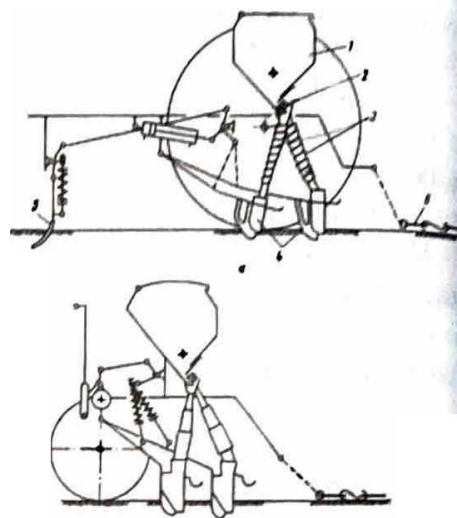
Procesul de lucru executat de mașinile de semănat în rânduri cuprinde următoarele operații: descinderă rigolei la adâncimea de îngropare a semințelor; distribuirea unor cantități determinate de semințe și dirijarea acestora spre rigolă; acoperirea acestora cu pământ.

Ultima operatiune se executa prin surparea peretilor rigolei, dupa trecerea brazdarului  $\square$  cu ajutorul unor organe de acoperire  $\square$  i nivelare (grape, aripioare, lanturi, role de tasare etc.).

### 2.5.2. Mașini de semănat în cuiburi

□ina de semanat in cuiburi, purtata (fig. 2.17), este formata dintr-un cadru 1 prevazut cu triunghi de prindere, sustinut pe doua roti 2, pe care sunt montate secfiile de semanat.

O secție de semănat este formată dintr-un cadru, montat articulat de cadrul principal al mașinii, pe care sunt dispuse cutia de seminte 3, aparatul de distribuție 4, brațul 5 și roata de tasare-așonare 6. Roata de tasare-acționare îndeplinește atât rolul de organ de acoperire și presare a semintelor în sol, cât și de acționare a aparatului de distribuție. În cazul mașinilor de semănat în cuiburi echipate cu aparate de distribuție pneumatică se prevede un ventilator exhaustor 7. Conectarea camelor de depresiune a aparatelor de distribuție la gura de aspirație a ventilatorului exhaustor se face prin intermediul furtunurilor 8.



### 10.2.16 Scheme de m&Ilnl de seminat in rinduri

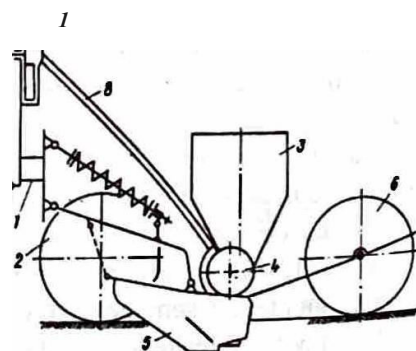


**Fig 2.17 Scbema ma□inii de seminat in cuiburi**

Secțiile de semănat se montează, în funcție de construcția și domeniul de utilizare a mașinii, la distanțe de 40 - 100 cm, fiecare secție efectuând semănatul în cuiburi pe un rând.

La unele mașini de semănat în cuiburi, secțiile de semănat sunt prevăzute cu organe suplimentare montate în fața briizdarului (deflectoare de îndepărtare a bulgărilor, role de trasare etc.), organe de limitare a adâncimii de lucru, arpioare de acoperire a semintelor etc.

**Mașini de semănat din dotare. Seminatoarea SU-29** (semăniătoarea universală cu 29 de briizdare) este o mașină tractată, destinată însămânțării graului, secarei, orzului etc., separat sau concomitent cu seminte de lucernă, trifoi etc. De asemenea, poate fi utilizată și pentru semănatul în rânduri al altor culturi (porumb, fasole, mazăre etc.). Semăniătoarea este formată dintr-un cadru susținut de două roți pe care se găsesc montate: cutia pentru seminte mari, cutia pentru seminte mici, tuburile de conducere a semintelor, briizdarele, scormonitoarele, transmisia și două marcatoare. Schema semăniătorii SU-29 (fără echipamentul pentru seminte mici) este prezentată în figura 2.16-a. Cutia pentru seminte mari are capacitatea de 300 dm<sup>3</sup>.

În interiorul cutiei este prevăzut agitatorul, format dintr-un arbore pe care sunt montate 29 de palete (vergele). Lateral, în partea inferioară a cutiei, sunt montate 29 de aparate de distribuție cu cilindri cu pinți. Cutia pentru seminte mici are capacitatea de cca 50 dm<sup>3</sup>. În partea inferioară a cutiei sunt fixate 29 de aparate de distribuție cu cilindri caneluri. Tuburile de conducere pentru seminte mari sunt din bandă spiralată, iar tuburile de conducere pentru seminte mici sunt din cauciuc cu inșeși de panzi.

Briizdarele sunt de tip cultural, mașina putând fi echipată și cu brazdare cu două discuri. Brazdarele sunt dispuse pe două rânduri. Distanța minimă dintre rândurile însămânțate de mașina este de 12,5 cm, iar adâncimea de lucru este de 3 - 12 cm.

Semănoarea universală SU-29 are lățimea de lucru de 362,5 cm, iar capacitatea de lucru a mașinii este de 1,2 - 2,2 ha/h.

**Semănoarea SUP-21** (semănoarea universală cu 21 de brazdare) este destinată semănatului legumelor și al ierburilor și pentru semănatul pe terenuri în pantă a diferitelor culturi. Schema semăniătorii SUP-21 este ilustrată în figura 2.16, b. Cadrul mașinii este realizat sub forma unei tevi, prevăzută cu triunghi de prindere. Mașina este prevăzută cu două roți cu pneuri. Cutia de seminte are capacitatea de 300 dm<sup>3</sup>, fiind prevăzută cu două compartimente. Pentru semănatul semintelor de legume se prevăd 10 cutii mici (capacitatea unei cutii fiind de 4 dm<sup>3</sup>), ce se montează în interiorul cutiei principale. În partea anterioară, pe teava principală, prin intermediul unui mecanism paralelogram sunt montate scormonitoarele, câte două scormonitori în dreptul urmei fiecărei roți a tractorului.

**Mașina de semănat SPC-6** (semănoarea pentru prașitoare, combinată, cu o secție de semănat) este o mașină purtată, fiind destinată pentru semănatul porumbului, flori-soarelui, fasolei, sfeclei și zahar (seminte segmentate), soiei și altor culturi. Concomitent cu semănatul, mașina poate efectua stropirea solului (pe fașii de-a lungul rândului sau pe întreaga lățime de lucru a mașinii) cu substanțe erbicide sau insecticide. Este destinată să lucreze în agregat cu tractoarele U-650 (651).

Semănoarea SPC-6 (fig. 2.18) este formată dintr-un cadru, seși de semănat, ventilatorul-exhaustor, instalația de stropit, transmisia și marcatoare. Rezervorul de soluție al instalației de stropit se montează pe tractor. Cadrul mașinii este format dintr-o bară J, cu secțiune patrată, de aceeași construcție cu cea de la cultivatorul CSP-6 și un suport vertical. În pașle laterale, de bară cu seșune patrată sunt montate două roți de sprijin 2, cu pneuri (cu diametrul de 440 mm), a căror poziție față de bară este reglabilă.

Fiecare secție de semănat este formată dintr-un cadru, pe care sunt montate: cutia cu seminte 3, aparatul de distribuție 4, brazdarul 5 și roata de trasare și acționare 6. În spatele secției de semănat se montează pe un suport dispozitivul de pulverizare 7, conectat prin intermediul unui furtun la instalația de stropit. Cutia pentru seminte are capacitatea de 12 dm<sup>3</sup>.

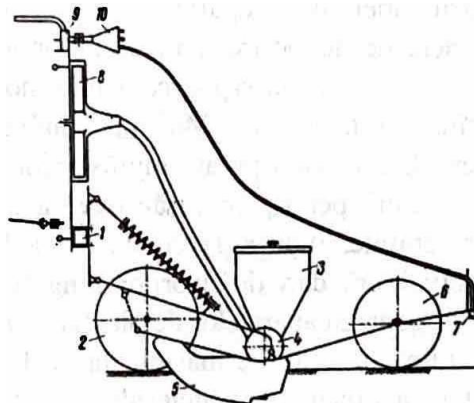


Fig. 2.18 Semănoarea SPC-6

Aparatul de distributie este de tip pneumatic, camera de depresiune a acestuia fiind conectata la ventilatorul exhaustor. Mașina este prevăzută cu un set de discuri (9 discuri cu număr diferit de orificii), cuprins între 32 și 60, diametrul orificiilor  $d$  fiind între 2,5 și 6 mm). Actionarea discului aparatului de distributie se face de la roata de tasare, permitându-se realizarea a opt rapoarte de transmitere intermediare în funcție de numărul de orificii și raportul  $i_0$  mașina poate însămânța la distanțe între cuiburi pe rând cuprinse între 2,5 și 140 cm.

Brazdarele mașinii sunt de tip pană, mașina putând fi echipată cu două tipuri de brazdare: mici pentru adâncimea de lucru de 4-6 cm și mari pentru adâncimea de lucru de 6-12 cm. Ventilatorul exhaustor este alcătuit dintr-o carcasă, formată din doi pereți laterali, în care este montat rotorul cu palete. De carcasă este montat un corp cu ramificații prin care se face conectarea ventilatorului exhaustor (prin intermediul unor conducte) la camerele de depresiune ale aparatelor de distributie. Debitul ventilatorului exhaustor este de 800 m<sup>3</sup>/h (pentru turația  $n = 3150$  rot/min).

Instalația de stropit este formată dintr-un rezervor pentru soluție cu o capacitate de 300 l, pompa, corpul de distributie, conducte, supapă de siguranță și dispozitivele de pulverizare. Pompa este din categoria cu role. În funcție de presiunea de lucru, numărul de dispozitive de pulverizare folosite și viteza de lucru a mașinii, cantitatea de lichid pe care o poate stropi instalația este de 70-885 Vha. Semanatoarea SPC-6 s-a modernizat permanent, putând fi echipată cu 4; 6; 8; 9 secții, la distanțe între rânduri de 35-100 cm.

### 2.5.3 mașini de plantat tuberculi

Mașinile de plantat tuberculi sunt destinate plantării tuberculilor de cartofi. Procesul de lucru al acestor mașini constă în următoarele operații: deschiderea rigolei la adâncimea necesară, distribuirea și introducerea tuberculilor în rigolă (plantarea) și acoperirea acestora cu pământ. Plantarea tuberculilor se poate face cu bilonare, când de-a lungul rândului plantat se realizează un bilon (mușuroi), sau fără bilonare, când terenul rămâne plan.

În funcție de modul de alimentare a aparatului de plantat, mașinile de plantat tuberculi pot fi cu alimentare automată a aparatului de plantat sau cu alimentare manuală - aparate folosite la plantarea cartofilor încolțite.

Unele mașini de plantat tuberculi pot fi prevăzute cu echipamente de încorporat îngrășăminte, efectuând concomitent cu plantarea tuberculilor și încorporarea îngrășămintelor (în benzi sau în cuiburi). Mașinile de plantat tuberculi pot efectua plantarea a câte unui tubercul în cuib la distanța de 20-40 cm sau a câte 2-3 tuberculi în cuib la distanța de 60-70 cm.

Mașinile de plantat tuberculi sunt mașini cu tracțiune mecanică, putând fi tractate, purtate și semipurtate.

Mașinile de plantat tuberculi (fig. 2.19), în general, au în componența următoarele subansambluri: cutia (buncarul) pentru tuberculi 1, aparatele de plantat 2, brazdarele 3, organele de acoperire a tuberculilor 4, mecanismele de ridicare, transmisia și marcatoarele montate pe un cadru susținut pe două roți 5. Mașinile combinate pentru plantat tuberculi și încorporat îngrășăminte sunt prevăzute și cu cutii pentru îngrășăminte, aparate de distribuit îngrășăminte, tuburi de conducere a îngrășămintelor și (eventual) brazdare de încorporat îngrășăminte.

Actionarea aparatelor de plantat se face, la majoritatea mașinilor, de la roțile mașinii; la unele mașini de plantat purtate, actionarea aparatelor de plantat se face de la priza de putere a tractorului.

Mașinile de plantat se prevăd cu cutii pentru tuberculi, de forma prismatică, având fundul înclinat sub un unghi de cca 30°, ceea ce favorizează lunecarea tuberculilor spre aparatele de plantat. O cutie servește frecvent la alimentarea a două aparate de plantat. La unele mașini de plantat, pe fundul cutiei se prevăd

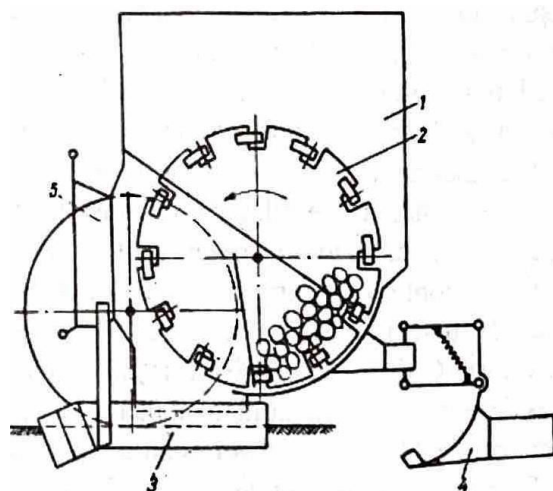


Fig. 2.19 Mașină de plantat tuberculi -scheme

orificii (pentru scurgerea eventualelor impurități) sau agitatoare sub forma unor gmetare ce primesc mișcare oscilatorie. Totodată, pentru limitarea cantității de tuberculi ce alunecă spre aparatele de plantat, se prevăd dispozitive de reglare.

Volumul cutiilor de tuberculi este, în general, de 90-150 dm<sup>3</sup> pentru fiecare aparat de plantat, corespunzător unei cantități de 60-90 kg de tuberculi. În construcția mașinilor de plantat tuberculi, au cunoscut o răspândire mai mare sau mai mică diferite tipuri de aparate de plantat, unele cu alimentare automată, iar altele cu alimentare manuală. Astfel, există aparate cu cupe (montate pe lant, pe disc sau articulate), cu palete, cu degete, cu ace care lucrează prin întepare etc.

## 2.5.4. Mașini de plantat rasaduri

Mașinile de plantat rasaduri sunt folosite pentru plantarea rasadurilor de legume (roșii, varza, vinete, ardei etc.), de tutun și a altor culturi. Unele mașini de plantat pot fi adaptate (sau echipate corespunzător) pentru plantarea rasadurilor crescute în ghivece nutritive, a bușilor, precum și a cartofilor preîncoțiti.

Procesul de lucru executat de mașinile de plantat rasaduri constă în executarea următoarelor operațiuni: deschiderea rigolei în care urmează a fi introdus rasadul, introducerea rasadului în rigolă, udarea și fixarea rasadului în sol.

În funcție de operațiile pe care le execută, mașinile de plantat rasaduri pot fi: cu introducerea manuală a rasadului în rigolă și cu introducerea mecanică a rasadului în rigolă, cu aparat de plantat.

Constructiv, mașinile de plantat rasaduri sunt realizate dintr-un cadru (sub forma unei bare cu secțiune patrată sau circulară) pe care sunt montate articulat 2-6 secții de plantare. La mașinile de plantat cu introducerea manuală a rasadului în rigolă, secția de plantare este formată din brazdar, organe de fixare a rasadului în sol (roți de tasare dispuse înclinat), dispozitiv de udare (conductă cu robinet, racordată la rezervorul de apă) și scaun pentru muncitorul plantator, toate acestea montate pe cadrul secției.

La mașinile de plantat rasaduri cu introducerea mecanică a rasadului în rigolă, secția de plantare este prevăzută în plus un aparat de plantat acționat de la roțile de tasare.

Pe fiecare secție de plantat lucrează câte un muncitor care introduce rasadurile în rigolă deschisă de brazdar sau în aparatul de plantat, în funcție de tipul mașinii.

Pe lângă parțile componente enumerate, mașinile de plantat rasaduri se prevăd cu rezervoare pentru apă, montate pe cadrul mașinii (la mașini tractate) sau pe tractor (la mașini purtate), conducte pentru distribuția apei, stelaje pentru rasaduri, organe de conducere (marcatoare sau indicatoare de urmărire) și prelati.

În construcția mașinilor de plantat rasaduri se folosesc diferite tipuri de aparate de plantat: cu prințatoare montate pe disc, cu prințatoare montate pe lant și cu discuri elastice.

*Aparate de plantat cu prințatoare montate pe disc.*

La aceste aparate (fig. 2.20, a) prințatoarele 1 au forma unor lamele capturate pe partea interioară cu burete din material plastic. Lamelele sunt montate pe discul 2 prin intermediul unor arcuri, care le mențin departate față de disc. Rasadul se introduce între lamelă și disc, fiind prins în spațiul dintre ele. Prin intermediul ghidajului (camei) 3, montat rigid pe discul secției, în partea inferioară, prințatorul ieșind din ghidaj se desface, rasadul fiind lăsat în rigolă.

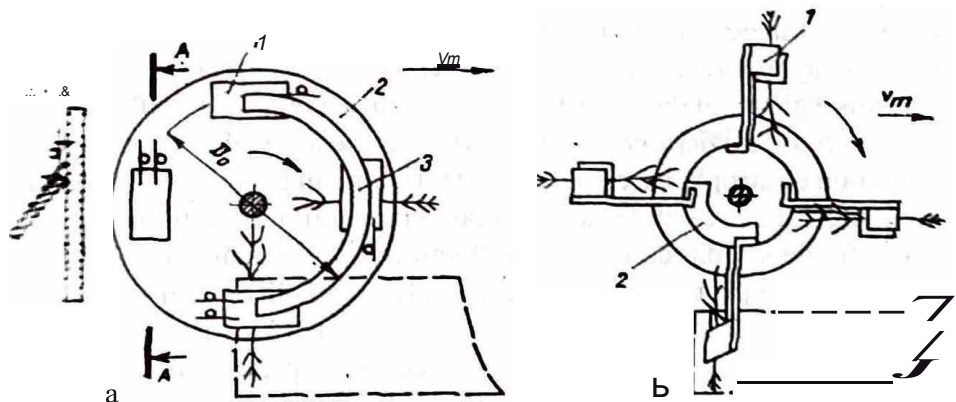


Fig. 2.20 Aparat de plantat

a - cu discuri cu lamele; b - cu prințatoare permanente închise.

La unele maşini de plantat se folosesc aparate de plantat \a care prinutoarele 1 (fig. 2.20, h) sunt realizate din două pAcş montate pe arbori separati, fiind permanent incblse. Deschiderea prinzatoare in vederea introducerii rAsadului şi respectiv pentru eliberarea rAsadului in rigolii se face prin intermediu camei 2, pe care este fortat sii se deplaseze capAtul cotit al arborelui pArfii mobile a prinzatorului.

Se folosesc, de asemenea, aparate de plantat cu discuri elastice. Aceste aparate sunt formate din două discuri elastice plate montate independent pe cate un arbore.

### 2.5.5. maşini de plantat bulbi

Maşinile de plantat bulbi funcţionează pe principiul maşinilor de semiinat, adică realizează distribufia bulbilor (de arpagic şi usturoi) in flux continuu. Aceste maşini sunt formate din mai multe sectii, montate de un cadru comun (fig. 2.21).

Fiecare sectie este formatA din cutia pentru bu\bi a aparatului de distribuţie, tubul de conducere, briizdarul tip patinA şi organele de acoperire (aripioare şi roata de tasare).

Agitarea materialului din cutie se realizează prin intermediul unui agitator 7, care primeşte mişcarea de oscilare de la arborele aparatului de distribufie prin intermediul unei came 2.

Aparatul de distribufie 3 este format din două discuri cu cupe (fig. 2.22), fiecare disc fiind prevazut cu 10 cupe. Discurile cu cupe sunt montate pe arbore decalat, astfel incat cupele unui disc sunt dispuse iotre cupele celuialt disc.

in procesul de lucru, cupele antreoeaza bu\bi, fiecare cira luaod 1-2 bulbi. Bulbii antrenati de cupe sunt traosportati pe partea superioara şi descarcati io tubul de conducere, ajungand in rigola deschisa de brazdar. Datorita descarcarii succesive a bulblor din cupe, se realizeaza o distribufie relativ uniforma a acestora pe rand.

Reglarea debitului aparatului de distribufie se face prin modificarea raportului de transmitere dintre roata maşinii şi arborele aparatului.

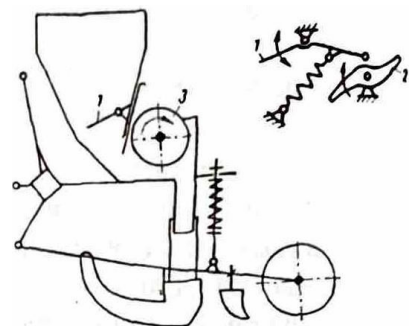


Fig. 2.21 Maşini de plantat bulbi -schema

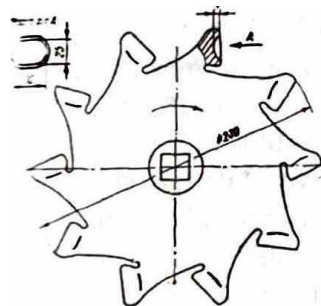


Fig. 2.22 Aparat de distribufie cu cope

## 2.6. Maşini şi aparate pentru combaterea bolilor şi dăunătorilor

Maşinile şi aparatele de stropit sunt destinate aplicării prin stropire a pesticidelor lichide. Ele efectuează pulverizarea (dispersarea) substantelor chimice lichide (pesticide), sub forma de solufii, suspensii sau emulsii, in picaturi fine şi in cantitati determinate pe suprafata plantelor, solului, in incaperi etc.

Maşinile şi aparatele de stropit se pot clasifica dupa mai multe criterii astfel:

*Dupii modul de ac/ionare # sursa de energie folositii se deosebesc:*

- aparate de stropit, care pot fi purtate de oameni (in fata sau in spate) sau carosabile; aparatele de stropit pot fi cu presiune prealabila sau cu crearea presiunii in timpul lucrului;
- maşini de stropit, care pot fi cu tractiune animala sau cu tractiune mecanica;
- tractate sau purtate (pe tractoare, avioane sau elicoptere).

*Dupii destina/ie, maşinile destropit pot fi: pentru culturi decamp, pentru vii, pentru livezi sau universale. In cazul maşinilor de stropit universale, acestea se prevad cu echipamente de lucru (dispozitive) adecvate utillizarii acestora in culturi de camp, in vii şi in livezi.*

*Dupii modul de pulverizare a so/lufilor, suspensiilor sau emulsiilor, maşinile de stropit pot fi: cu pulverizare mecanicA, cu pulverizare hidraulica, cu pulverizare pneumatica şi cu pulverizare combinata (hidropneumatica). Aparatele de stropit pot fi, in general, cu pulverizare hidraulica sau cu pulverizare pneumatica.*

## 2.6.1. Componenta mașinilor de stropit. Scheme de mașini de stropit

Mașinile de stropit diferă între ele, în special în funcție de modul de pulverizare a lichidelor toxice și de modul de transport spre plante a picăturilor rezultante.

În funcție de destinație pot fi: fungicide (folosite pentru combaterea bolilor produse de ciuperci parazite), insecticide (pentru combaterea insectelor), erbicide (pentru combaterea buruienilor) etc.

În general, în componenta unei mașini de stropit sunt incluse următoarele: rezervor (sau rezervoare) de lichid, pompă, filtru, dispozitive de pulverizare și organe de reglare a presiunii sau a debitului, legate între ele prin conducte. Pentru măsurarea presiunii lichidului, mașinile de stropit cu pulverizare hidraulică se prevăd cu manometru.

La unele mașini de stropit, transportul pesticidelor spre plante se realizează prin intermediul unui curent de aer debitat de un ventilator axial sau centrifugal.

În cazul mașinilor de stropit cu pulverizare pneumatică sau al mașinilor cu pulverizare hidropneumatică se prevăd ventilatoare centrifuge.

Dimensiunile particulelor (picăturilor) realizate prin pulverizare cu mașinile de stropit sunt cuprinse între următoarele limite: 350 - 1 000  $\mu\text{m}$  - pulverizare obișnuită; 150-350  $\mu\text{m}$  - pulverizare fină; 50-150  $\mu\text{m}$  - pulverizare foarte fină și 1-50  $\mu\text{m}$  - pulverizare ultrafină.

În prezent, se utilizează atât mașini cu pulverizare hidraulică, cât și mașini cu pulverizare pneumatică și hidropneumatică. Există tendința utilizării în special a mașinilor cu pulverizare pneumatică, întrucât acestea pot fi folosite la toate culturile și realizează o pulverizare mai fină, prezentând, comparativ cu mașinile cu pulverizare hidraulică, avantajul unui consum redus de lichid pe unitatea de suprafață. Totodată, în scopul reducerii cantităților de soluții toxice pe unitatea de suprafață (până la 5 - 30 l/ha), există tendința utilizării mașinilor de stropit cu volum redus și ultraredus, care folosesc soluții și suspensii uleioase și la care dispersarea lichidului în picături fine se face pe cale mecanică, pneumatică sau hidropneumatică.

În figura 2.23 este prezentată schema unei mașini de stropit cu pulverizare hidraulică. Lichidul din rezervorul 7 este aspirat de pompa 2 prin robinetul 3 și refulat în corpul de distribuție 4, prevăzut cu un manometru 5 și supapă de siguranță 6. Din corpul de distribuție, o parte de lichid este dirijată prin conductă 7 spre rezervor, fiind folosit pentru agitare (circuitul de agitare), iar o altă parte (circuitul de lucru) este dirijată spre dispozitivul de pulverizare 8, trecând prin filtrul 9 și robinetul 10.

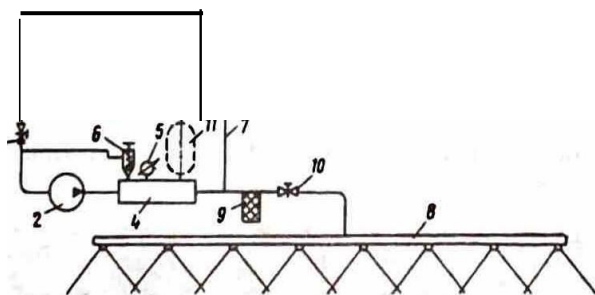


Fig. 2.23 Mașină de stropit cu pulverizare hidraulică - schemă

La mașinile care funcționează după această schemă, la care pompa are un debit pulsatoriu, se prevede și o cameră de egalizare a presiunii 11 (reprezentată cu linie întreruptă), ce se montează pe circuitul de refulare.

Pulverizarea hidraulică a lichidului în picături este realizată prin turbionarea și scurgerea forțată a lichidului prin orificii calibrate. Picăturile rezultate sunt proiectate direct pe plante, mașinile din acest grup fiind mașini cu pulverizare hidraulică cu jet proiectat.

În general, mașinile cu pulverizare hidraulică cu jet proiectat funcționează la presiuni de 2-5 daN/cm<sup>2</sup>, când sunt folosite pentru tratamente cu erbicide și de 5-50 daN/cm<sup>2</sup> când sunt folosite pentru tratamente cu insecto-fungicide. Aceste mașini se folosesc, în general, pentru tratamente în culturi joase.

### 2.6.2. Automatizarea agregatelor pentru combaterea bolilor fi daunatorilor

Cea mai mare parte din substanțele chimice folosite la combaterea bolilor și dăunătorilor (fungicid insecticide și erbicide) scad în inestrică prin stropire. Cerințele principale impuse mașinilor pentru stropire : erbicidat se referă la asigurarea uniformității distribuiri pe întreaga suprafață de lucru a mașinii și respectarea normelor de substanță la hectar.

Pentru respectarea distribuirii unei sume limitate impuse la hectar se pot utiliza două metode:

- menținerea constantă a raportului dintre debitul de lichid ce trece prin duzele de pulverizare și viteza de deplasare a masei, adică modificarea debitului proporțional cu viteza de deplasare a masei;
- menținerea constantă a raportului dintre presiunea lichidului și viteza de deplasare, adică modificarea corespunzătoare a presiunii din sistem.

Dintre cele două metode, cea mai larg răspândită în automatizarea mașinilor de stropit este erbicidat o are prima metodă. Schema de principiu a unui sistem de reglare automată a debitului de lichid  $Q$  în funcție de viteză de deplasare  $v$  a mașinii este reprezentată în figura 2.24. Debitul de lichid este măsurat în permanentă cu traductorul de debit (debitmetrul) 1, obținându-se, la ieșirea din traductor, o mărime electrică  $Y$ , proporțională cu valoarea efectivă a debitului. Viteza de deplasare a mașinii este măsurată prin intermediul vitezei unghiulare a roții de sprijin 7 a mașinii, utilizând un tahogenerator 2, obținându-se, la ieșirea din tahogenerator, o mărime electrică  $r$ , proporțională cu viteza mașinii. Cele două semnale date de traductorul de debit și traductorul de viteză sunt comparate în elementul electronic de comparație 3, iar abaterea  $\Pi = Y - r$  obținută în comparator este amplificată în amplificatorul electronic 4 și transmisă la elementul 5, care o transformă într-o mărime electrică care comandă servomotorul  $M$ . Servomotorul acționează asupra organului de reglare a debitului (droselului) 6 modificându-se secțiunea de trecere a droselului și, implicit, debitul care trece spre rampa de pulverizare. Modificarea debitului se produce până când dispare diferența dintre mărimea  $Y$  și  $r$ , adică până când debitul este corelat cu viteza în așa fel încât raportul  $Q/v = \text{const.}$

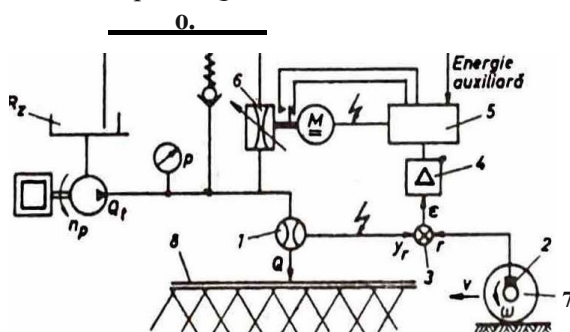


**Fig. 2.24 Sistemul de reglare automată a debitului de lichid în funcție de viteza de deplasare - schemă**

## 2.7. Masini pentru întreținerea culturilor

### 2.7.1. Freze fi ma,ini de sapat solul

Frezele sunt mașini destinate pentru lucrări de așanare și marunțire a solului, la adâncimi de 6-25 cm. Aceste mașini pot fi folosite la prelucrarea solului la adâncimi de 18-25 cm (înlocuind plugurile) sau la prelucrarea stratului superior al solului (înăl prelucrat de pluguri) la adâncimi de 6-15 cm (lucrări de pregătire a solului pentru semănat sau lucrări de prașit). În afară de aceste lucrări, frezele sunt folosite și la lucrări de luarea în cultură a terenurilor noi, prelucrarea pășunilor și fânețelor și prelucrarea terenurilor turboase.

Dupii destina/ie, frezele agrico\le se clasifica in:

- freze pentru prelucrarea totala a solului, folosite pentru prelucrarea solului pentru cultura de ciimP, prelucrarea pli□unilor, solurilor in sere, in plantatii de pomi □i vīll-de-vie etc.;
- freze pentru prli□it.

mașini de lucrut solul, sunt utilizate și a/a te /ucr Ari (sl\pat cnnalc, curli(at cnnale, executat reze/ec  
ndconstrucp'a adecvatu" executu"l" acestor l ucr\rl".  
yroane),;:oduldedisprmere a organului de lucr (rotorul cu cutite) frezel\_e pot l: cu rotoror lzo tal, \_cu  
Dt1P . c: cu rotor inclinat. Ce/e mai rl\spand, te sunt frezele cu rotor onzontal, arboreleacestma fimd  
tor vertical v d  
pendicular pe d\rectia e maitare.  
d, spus pe/e pot fitractate, semipurtate i purtate; exista i freze autodep/asable.  
frezent, utilizarea frezelor /a /ucr\ rle de pregl\tire a so/ului este mult extinsa, datoriti faptului c. i  
n p sigur A o bun\ ml\runfire i amestecare a straturilor de sol i permit folosirea compJetAa puterh  
acest d energie (putand lucra cu tractoare u oare, de putere mare), de i prezinta dezavantajul unui consum  
surse e ie mai mare pe um tate de suprafal\ prelucrat\.  
deene g

### componența frezelor. Scheme de freze

frei, a este format\ d\intr-un cadru pe care se monteaza rotorul  
utite, traDSmisia pentru ac onarea rotorului i dispozitivul de  
cu - frezele tractate i semipurtate sunt prevazute cu ro de  
:are care indeplinesc i rolul de organe de limitare a adancirii  
de luc La ftezele purtate limitarea adancimii de lucru se face cu  
roti sau patine.

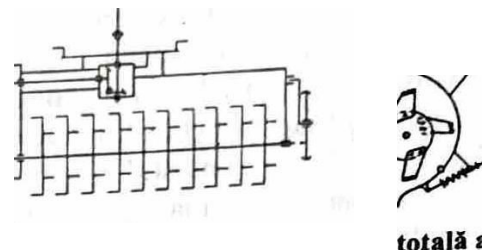


Fig. 2.25 Frez pentru prelucrarea totală a solului - schemă

**Freze pentru prelucrarea totală** - în figura 2.25 se arată schema unei freze pentru prelucrarea totală a solului. Pe cadrul frezei este montat rotorul, acționat prin intermediul unei transmisii cardanice i cu roți dinfate. Rotorul este acoperit cu o carcasa, prevazută în partea posterioară cu o poartă reglablă. Reglarea adâncimii de lucru se realizează prin modificarea poziției roților față de cadru.

f rezele pentru prelucrarea totală se construiesc cu lățimi de lucru diferite, în funcție de destinație (pentru frezare adâncă, pentru prelucrarea araturii, pentru prelucrarea pa unilor, a între-rândurilor dintre pomj sau vifa-de-vie etc.) i puterea sursei de energie. Astfel, frezele pentru prelucrarea adâncă a solului se construiesc cu lățimi de ... m, iar cele pentru prelucrarea stratului superior ... cm) se construiesc cu lățimi de 0,5-1,5 m. Frezele din cel de-al doilea grup pot fi cuplate la tractor axial sau dezaxat, în ultimul caz fiind prevazute cu mecanisme de dezaxare. Există i freze cu lățime de lucru mai mici ... m), previzute cu motoare proprii de 2-5 kW (freze autodeplasabile) sau destinate a lucra în agregat cu tractoare monoax.

**Freze pentru pra it** - la aceste freze pe cadrul ma inii se monteaza mai multe sefi, fiecare secție fiind formată dintr-un rotor cu cutite, prevazut cu o carcasa. Rotorul unei sefi (fig. 2.26) prelucreaza solul dintre două rânduri de plante, pe o lățime  $b$ , la adâncimea  $a$ , ramanand neprelucrate zonele de protecție  $e$ .

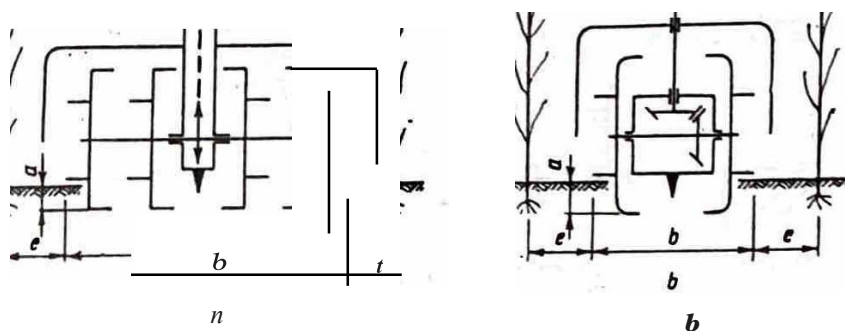


Fig. 2.26 Secții utilizate la freze de pra it

### Domeniul de utilizare și clasificarea mașinilor de sapat solul

intr... mile desa a olul s nt destinate executarii lucrarii de baza a solului, la adâncimea de ... c. cata e st e ma m l mlociesc plugul la lucrarea de baza a solului, în unele tari pentru aceste ma in i se io p se te denu d l Pugun rotat, ve, de l procesul de lucru executat difera atat de procesul de lucru executat d m ire i P ugun rotat, ve, de l procesul de lucru executat difera atat de procesul de lucru executat d plugun, cat i de procesul de lucru executat de freze.

ra mil de sapat solul sunt prevazute cu organe de lucru, denumite sape.

n func ie de mi care a ce se imp n m organe or de lucru, ma inile de sapat solul pot fi:

- organe de lucru cu mi care de rotație
- cu organe de lucru cu mi care plană.

## Componența și principiile de funcționare ale mașinilor de săpat solul

**Mașini de săpat solul cu organe de lucru cu mișcare de rotație** - la aceste mașini (fig. 2.27), or, de lucru (sapele) au turnia unor corbani / montate pe suport 2. Suportul primește mișcare de rotație de la motorul electric 1 care este conectat în prealabil cu ieșirea 3 pe care sunt montate. Concomitent cu mișcarea de rotație, sapelele 4 și o mișcare de rotație în jurul axelor proprii, cu un unghi de circa  $70^\circ$ . Aceasta mișcare de rotație este imprimată prin intermediul rolei 5, care, rotindu-se împreună cu teava 3, copiază profilul cârligului 6 (montat în interiorul tevei 3) și imprimă o mișcare de rotație axului 6 al sapei, prin intermediul creștelor 7 (montate în două ghidaje în teava 3) și a roții dinate 8.

Prin intrarea sapei în sol (fig. 2.27), aceasta realizează desprinderea unei brazde, antrenând mișcarea sapei și rasturnarea brazdei (datorită rotirii sapei în jurul axei proprii). Ca efect, se realizează afanarea solului, gradul de maruntire al acestuia fiind redus. Aceste mașini imită procesul manual al solului cu căzmaua.

**Mașini de săpat solul cu organe de lucru cu mișcare plană** - la aceste mașini organele de lucru (sapele) imită procesul săpării manuale a solului cu sapa. Fiecare sapa (cârlig) este montată pe un mecanism pat 1-2-3-4 (fig. 2.28), elementul 1-2 fiind manivela unui arbore cotit. Arborele cotit / primind mișcare de rotație continuă, imprimă sapei o mișcare plană după traiectoria  $abc$ . Ca urmare a acestei mișcări, sapa patrunde în sol și dislocă brazda (poziția  $ab$  a traiectoriei), deplasează brazda desprinsă în sens opus sensului de deplasare a mașinii (poziția  $bc$  a traiectoriei) și revine în poziția inițială (poziția  $c$  a traiectoriei). Ca efect, se realizează afanarea și maruntirea solului.

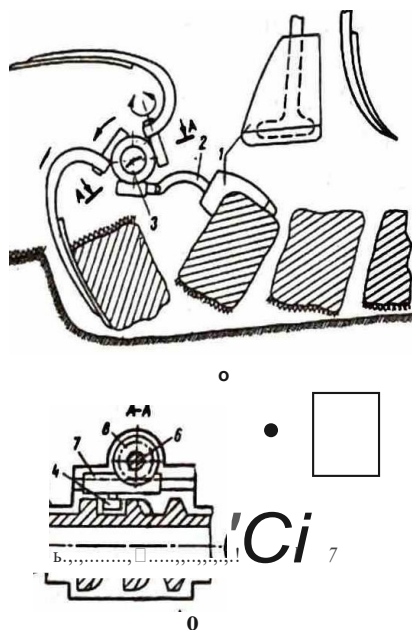


Fig. 2.27 Schema procesului de lucru al mașinii de săpat solul cu organe cu mișcare de rotație

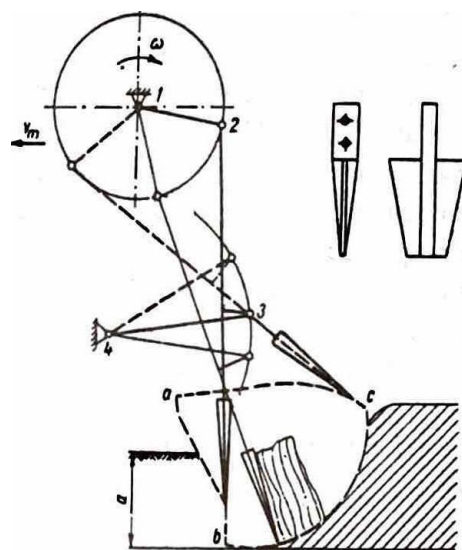


Fig. 2.28 Schema procesului de lucru al mașinii de săpat solul cu organe cu mișcare plană

## 2.7.2. Cultivatoare

Cultivatoarele sunt folosite pentru executarea următoarelor lucrări principale: prelucrarea solului, inițierea arat (cultivat și prelucrare totală) și pregătirea culturilor agricole (cultivat și prelucrare totală). Totodată, unele cultivatoare pot fi folosite și la bilonatul culturilor agricole, incorporarea în sol a îngrășămintelor (hranire suplimentară) și deschiderea rigolelor pentru irigații.

După destinație, cultivatoarele se clasifică în:

- cultivatoare pentru prelucrarea totală, folosite în principal pentru pregătirea solului în vederea semănării, efectuând maruntirea și afanarea acestuia la adâncimi de 6 - 18 cm; din acest grup fac parte

• cultivatoarele folosite pentru prelucrarea solului în plantații de pomi (cultivatoare pentru livezi) și vi (cultivatoare pentru vi);

vi - cultivatoare pentru prașit; aceste cultivatoare, pe lângă organele de bilonat sau deschis rigole au și echipamente pentru incorporat îngrășăminte; aceste cultivatoare pot fi: pentru culturi de câmp, pentru culturi legumicole, pentru culturi tehnice etc., diferența între ele constând în dimensiunile și, de asemenea, în forma organelor de lucru, precum și modul de repartizare al acestora;

- cultivatoare universale, care, în funcție de tipul și de modul de repartizare a organelor de lucru, pot fi folosite atât la pregătirea solului pentru semănat, cât și la lucrări de prășit, bilonat etc.;

□ cultivatoare pentru afanarea adâncii a solului; acestea sunt cultivatoare pentru prelucrarea totală, folosite pentru afanarea stratului arat al solului la adâncimi de 16 - 25 cm; sunt cunoscute și sub denumirea de cizele.

Cultivatoarele pot fi tractate sau purtate; cele purtate au în prezent cea mai mare răspândire.

## componența cultivatoarelor. Scheme de cultivatoare

### Cultivatoare pentru prelucrare totală

— 10 figura 2.29 a se prezintă schema unui cultivator purtat pentru prelucrare totală, echipat cu organe de lucru cu suport elastic. Pe cadrul cultivatorului, realizat sub forma unei bare plate, prevăzută în partea anterioară cu triunghi de prindere, sunt montate organele de lucru (gheare sau săgeți). Reglarea adâncimii de lucru se poate realiza prin modificarea poziției roților de sprijin.

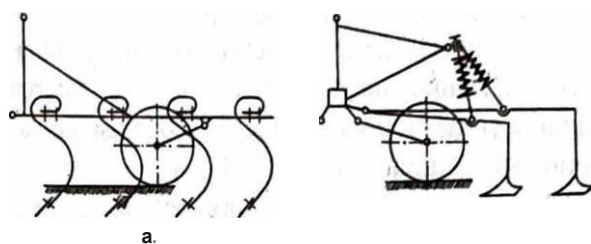


Fig. 2.29 Cultivatoare pentru prelucrare totală - scheme

Cultivatoarele pentru prelucrare totală, echipate cu organe de lucru cu suport elastic, se construiesc frecvent cu lățimi de lucru de 3 - 6 m și lucrează la adâncimi de 5-18 cm.

Tot pentru prelucrarea totală se construiesc și cultivatoare cu organe de lucru (săgeți) montate pe suport rigizi (fig. 2.29 b). Aceste cultivatoare lucrează la adâncimi de 6 - 16 cm și se construiesc cu lățimi de lucru de 3 - 4 m.

**Cultivatoare pentru prașit** - în figura 2.30, a se prezintă schema unui cultivator purtat pentru prașit. De cadrul cultivatorului prevăzută cu triunghi de prindere se montează seșile cu organele de lucru, numărul seșilor fiind egal cu  $n_r + 1$ ,  $n_r$  fiind numărul de rânduri prașite la o trecere ( $n_r = 4 - 9$ ). Seșile cu organe de lucru (fig. 2.30, b) se pot monta pe cadru în locuri diferite, ceea ce permite posibilitatea echipării cultivatorului pentru prașitul culturilor semănate la distanțe diferite între rânduri. În timpul lucrului, cadrul cultivatorului se sprijină pe două roți.

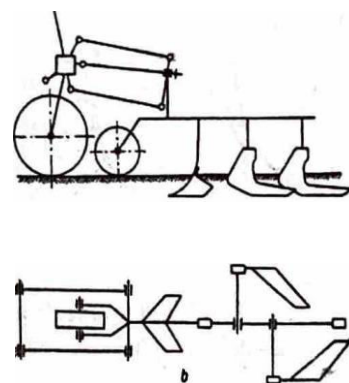


Fig. 2.30 Cultivatoare pentru prășit - scheme

**Cultivatoare pentru afanare adâncă** - aceste cultivatoare pot fi echipate cu săgeți (fig. 2.31, a), dâșii sau ghiare (fig. 2.31, b) ce se montează pe cadru, pe 2 - 3 rânduri, montarea acestora putând fi rigidă sau articulată. În general, aceste cultivatoare se prevăd și cu două roți de sprijin, care servesc pentru reglarea adâncimii de lucru. Cultivatoarele pentru afanare adâncă se construiesc frecvent cu lățimi de lucru de 2-3,5 m.

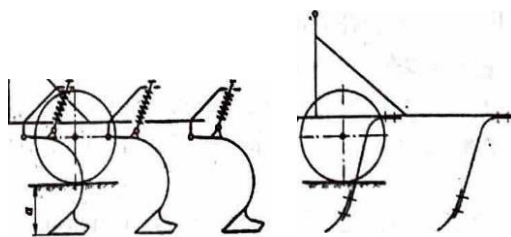


Fig. 2.31 Cultivatoare pentru afanare adâncă - scheme



La unele rarite, pentru tăierea buruienilor și olfinașii inferioare a rigolei se prevăd sligeli cu aripi egale.

Bilonarea culturilor agricole se poate efectua și cu organe de forma unor coroane, cu răsucirea pe dreapta sau pe stanga, ce lucrează de o parte și de alta a rândului de plante sau cu organe sub forma discurilor.

**organele de incorporat ingrașamante**, denumite brazdare de incorporat ingrașaminte, realizează deschiderea unei rigole în sol și introducerea ingrașamantului (solid sau lichid) la o adâncime de 8 - 15 cm între rândurile de plante pentru.

În brazdarul de incorporat ingrașaminte este format dintr-o dală (fig. 2.35, b) de care sunt fixate un tub sau teșă, pentru conducerea ingrașamantului solid (sau lichid).

## 2.s. Mașini de recoltat

### 2.s.1. Combinate de recoltat cereale

Recoltarea cerealelor paioase constă în executarea următoarelor operații: seceratul plantelor, treieratul plantelor (desprinderea semintelor din spike și separarea acestora de pașle paioase) și colectarea semintelor (și eventual a partilor paioase).

Combinale de recoltat cereale paioase sunt folosite atât pentru recoltarea plantelor direct din lan, cât și pentru recoltarea divizată. În cazul recoltării divizate, plantele sunt întâi secerate cu vindrover și lăsate în brazde, combina (prevăzută cu ridicător de plante) efectuând ridicarea plantelor și treieratul acestora. De asemenea, combinele pot fi folosite și pentru treieratul la staționar al plantelor.

Treptat, domeniul de utilizare a combinelor de recoltat cereale paioase a fost extins, acestea prevăzându-se cu diferite echipamente ce permit utilizarea lor și la recoltarea altor culturi. Astfel, combinele de recoltat cereale paioase se pot adapta pentru recoltarea porumbului, floarea-soarelui, mazării, soiei, semăncerilor de ierbură etc. În acest scop, combinele sunt prevăzute cu echipamente și dispozitive corespunzătoare (de recoltat porumb, de recoltat floarea-soarelui etc.), modificându-se totodată, în funcție de cultura, componenta organelor de lucru și regimul de funcționare a combinelor.

Combinale de recoltat cereale paioase diferă între ele prin modul de așezare la sursa de energie, fluxul tehnologic, mărimea de lucru, construcția organelor de lucru etc. Ele pot fi clasificate atât după modul de cuplare la sursa de energie, cât și după fluxul tehnologic de lucru care indică și forma generală a mașinii.

*După modul de cuplare / la sursa de energie*, combinele de recoltat cereale paioase pot fi tractate și autopropulsate.

*Combinale tractate* se cuplează de tractoare, așezarea organelor de lucru ale acestora făcându-se de la priza de putere a tractorului.

*Combinale autopropulsate* sunt prevăzute cu motoare proprii, de la care se face așezarea organelor de lucru și a transmisiei la organele de rulare.

Combinale autopropulsate, comparativ cu cele tractate, prezintă următoarele avantaje: au manevrabilitate mai ridicată și, datorită dispunerii frontale a seceratorii, pot intra direct în lan, fără a necesita crearea de drumuri de acces. Datorită avantajelor pe care le prezintă, precum și extinderii utilizării acestora la recoltarea altor culturi, în prezent combinele autopropulsate au căpatat cea mai mare răspândire.

*După fluxul tehnologic de lucru*, combinele pot fi: cu flux direct și cu flux indirect. *Combinale cu flux direct* pot fi cu flux longitudinal (fig. 2.36, a), cu sau fără îngustarea circuitului, sau cu flux transversal, deplasarea (circuitul) materialului introdus în mașină făcându-se fără ca aceasta să-l modifice direcția. Aceste grupe de combine acapătă denumirea de combine în forma de L. Ele au înălțime relativ mică (1,5-2 m), fiind de obicei tractate.

La *combinale cu flux indirect*, deplasarea materialului introdus în mașină se face prin modificarea direcției acestuia. Aceste combine pot fi în forma de L sau în forma de T. La combinele în forma de L, după tăierea plantelor, acestea sunt deplasate transversal cu ajutorul transportoarelor seceratorii, modificarea direcției de deplasare a materialului făcându-se înainte de intrarea acestuia în aparatul de treier sau după ieșirea

acestui aparat de treier (fig. 2.36. a); în batoza combinăi deplasarea materialului se face longitudinal. Combina în formă de L siliu tractate.

Combinăle în formă de T (fig. 2.36. c) sunt caracterizate prin dispunerea frontală a secera .. acele combina deplasarea materialului .. tor. la

în secemtoare se face atât transversal (în ambele sensuri, făcându-se și îngrătarea circuitului), cât și longitudinal; în batoza combinăi deplasarea materialului se face longitudinal.

Combinăle cu flux indirect sunt caracterizate, în general, prin dimensiuni mari: 2,5- 3,5m pentru cele în formă de L și 4-8 m pentru cele în formă de T.

în prezent, cea mai mare răspandire o au combinăle în formă de T, celelalte tipuri având răspandire restrânsă.

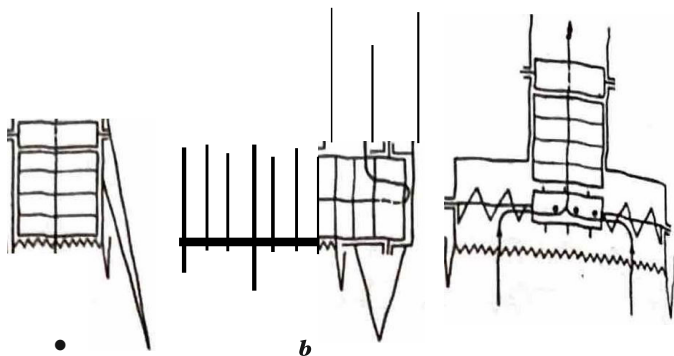


Fig. 2.36 Scheme de fluxuri tehnologice ale combinelor

## 2.8.2. mașini de recoltat porumb

Recoltarea porumbului se poate face după tehnologii diferite, produsul final obținut putând fi sub formă de știuleți (depanuși sau nedepanuși) sau sub formă de semințe.

Recoltarea porumbului sub formă de știuleți se poate face prin detașarea știuleților de pe tulpini, fără ca acestea să fie recoltate, sau prin detașarea știuleților de pe tulpini, după ce acestea au fost în prealabil recoltate (taiate) și introduse în aparatele de detașare. Știuleții detașați (nedepanuși sau depanuși) sunt transportați direct într-o remorcă. în primul caz, tulpinile de porumb rămân pe câmp rupte, iar în al doilea caz, când sunt recoltate, sunt în general tocate și transportate într-o altă remorcă.

Recoltarea porumbului sub formă de semințe se poate face folosind mașini care efectuează detașarea știuleților de pe tulpini și treierarea știuleților - cazul culegătoarelor de știuleți prevăzute cu batoze sau cazul echipamentelor de recoltat știuleți montate pe combine de recoltat cereale sau mașini care efectuează tăierea tulpinilor de porumb și treierarea știuleților - cazul combinelor de recoltat cereale paioase prevăzute cu echipamente pentru recoltarea integrală a porumbului.

în ambele cazuri, semințele rezultate sunt separate de tulpini, știuleți, frunze etc., fiind colectate în colectoare (buncare), iar tulpinile rămân pe sol.

în funcție de operațiile tehnologice pe care le execută, mașinile de recoltat porumb pot fi:

- culegătoare de știuleți, care efectuează numai recoltarea știuleților, tulpinile rămânând nedesprișe de soful; culegătoarele de știuleți, în funcție de construcția acestora, efectuează depanșarea sau treieratul știuleților;

- combine de recoltat porumb care efectuează recoltarea știuleților (cu sau fără depanșarea acestora) și tocarea tulpinilor;

- echipamente de recoltat porumb, ce se adaptează pe combinăle de recoltat cereale paioase; aceste echipamente se montează în locul secerației combinăi și al unor organe ale batozei combinăi, ele efectuând fie recoltatul știuleților (cu depanșarea sau treieratul acestora), caz în care tulpinile rămân nedesprișe de sol, fie recoltatul tulpinilor împreună cu știuleții; în ultimul caz, tulpinile împreună cu știuleții sunt introduse în batoza combinăi (adaptată corespunzător), semințele rezultate fiind colectate în buncar, iar tulpinile sunt lăsate pe sol în brazda (urmand a fi balotăte) ori sunt tocate și colectate sau imprăștiate pe suprafața solului.

afară de mașinile propriu-zise de recoltat porumb, care sunt mașini mobile (tractate, purtate sau autodeplasabile), pentru depanșarea și treieratul știuleților există și următoarele mașini staționare:

- mașini de depanșat știuleți, denumite depanșatoare;
- mașini de treierat știuleți, denumite batoze de porumb.

## Componenta mașinilor de recoltat porumb.

### Scheme de mașini și echipament de recoltat porumb

în funcție de operațiile pe care le execută, mașinile funcționează după diverse scheme tehnologice. Ele au unele particularități comune și organe de lucru asemănătoare.

**Culegător de știuleți** - în figura 2.37 se prezintă schema funcțională a unui culegător de știuleți, prevăzut cu aparat de depănare. Culegătoarele de știuleți pot fi cu 1 - 4 secții de recoltare (corespunzătoare numărului de rânduri recoltate la o trecere), fiecare secție fiind formată din separatoare de lan, lanțuri de alimentare și aparat de detașare.

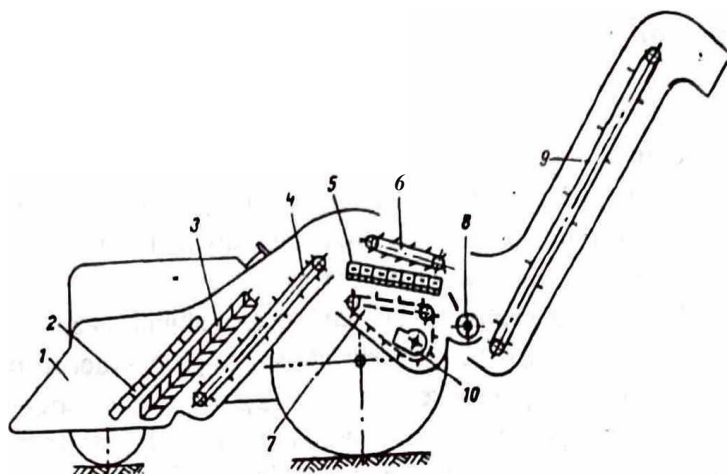


Fig. 2.37 Culegător de știuleți - schema

În procesul de lucru, plantele dirijate de separatoarele de lan 1 sunt preluate de lanțurile de alimentare 2 care le dirijează în spațiul dintre valțurile de detașare 3, unde se realizează detașarea știuleților. În continuare, știuleții detașați cad pe transportorul 4, fiind transportați la aparatul de depănare, format din valțurile de depănare 5 și transportorul cu palete elastice 6. Valțurile de depănare desprind panușii care cad pe transportorul de panuși 7, iar știuleții depănați sunt descărcați în melcul 8 care transmite la elevatorul 9.

Panușii sunt evacuați de transportorul 7 și cad pe sol. Semintele, eventual desprinse de pe știuleți în timpul depănării, sunt recuperate din panuși, fiind curățate de curentul de aer debitat de ventilatorul 10 și apoi sunt dirijate la melcul 8. Știuleții depănați sunt descărcați de elevatorul 9 într-o remorcă, tractată în spatele mașinii.

Unele mașini de acest tip se prevăd cu aparate de treierat știuleți, semintele rezultate fiind colectate într-un colector (buncar).

Tulpinile de porumb, în cazul folosirii culegătoarelor de știuleți, rămân nedesprinse de sol (fiind frante și rupte), recoltarea acestora în vederea eliberării terenului necesitând folosirea altor mașini.

**Combină de recoltat porumb** - efectuează operațiile de tăiere a tulpinilor, detașarea știuleților și tocarea tulpinilor, știuleții (depănați sau nedepănați) fiind colectați într-un colector sau într-o remorcă, iar tocatura rezultată este colectată într-o altă remorcă. Ca urmare, prin folosirea combinelor se realizează eliberarea completă a terenului.

În figura 2.38 este ilustrată schema unei combine de recoltat porumb, fără depănarea știuleților. Tulpinile de porumb dirijate de separatoarele de lan 1 sunt antrenate de lanțurile de alimentare 2 și după ce sunt tăiate de aparatele de tăiere rotative 3, sunt preluate de lanțurile transportoare de plante 4, care le introduc în spațiul dintre valțurile de detașare 5. Concomitent cu detașarea știuleților se face și tocarea tulpinilor cu aparatul de tocare 6. Știuleții detașați cad pe transportorul de știuleți 7, fiind evacuați într-o remorcă. Tocatura rezultată este aruncată de aparatul de tocare într-o altă remorcă prin tubulatură 8. Pentru asigurarea evacuării tocaturii, deasupra peretelui inferior al acesteia este creat un curent de aer de rotorul cu palete 9.

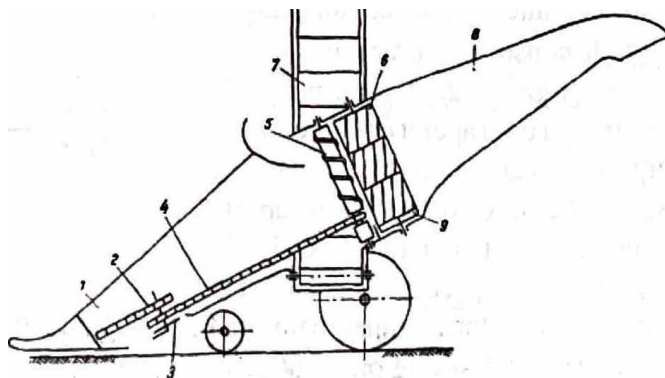


Fig. 2.38 Combină de recoltat porumb - schema

Unele combine de recoltat porumb sunt prevăzute și cu aparate de depănare, caz în care știuleții detașați sunt dirijați spre aceste aparate și apoi spre transportorul de știuleți.

## 2.8.3. ma,ini derecoltat plante furajere

Cositorile sunt folosite pentru recoltarea prin Hiere (cosire) a plantelor furajere (trifoi, lucerna, ierburi de pe pajiști naturale, etc.). Concomitent cu operația de Hiere (cosire) a plantelor, cositorile efectuează Ușezarea plantelor în brazdă continuă.

Cositorile diferă între ele după tipul aparatului de tăiere, lățimea de lucru și modul de cuplare la sursa de energie.

După tipul aparatului de tăiere, cositorile se pot grupa în:

- cositori cu aparate de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă a cutitelor;
- cositori cu aparate de tăiere rotative.

Cositorile cu aparate de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă a cutitelor pot fi cu un cutit sau cu două cutite.

Cositorile pot fi tractate, purtate și autopropulsate. În prezent, cea mai mare răspândire au capatat-o cositorile purtate prevăzute cu aparate de tăiere cu un cutit cu mișcare rectilinie alternativă.

Cositorile purtate se construiesc frecvent cu lățimi de lucru de 1,5-2,1 m. Aceste cositori se montează lateral în spatele tractorului sau lateral între roțile din față și din spate.

Pentru cosirea plantelor pe terenuri în pantă sau pe parcele mici, în prezent, se utilizează cositori autopropulsate, denumite motocositori. Motocositorile se construiesc cu lățimi de lucru de 1-1,5 m, fiind montate pe tractoare monoax, cu puteri de până la 5 kW sau pe șasiuri autodeplasabile, destinate în special acestui scop.

Cositorile realizează brazde continue cu lățimea  $B=(0,7-0,8) B_c$ ,  $B_c$  fiind lățimea de lucru a cositorii.

### Componenta cositorilor

Cositoarea este formată dintr-un cadru pe care se montează aparatul de tăiere și mecanismele de acționare, ridicare și reglare. În cazul cositorilor prevăzute cu aparate de tăiere cu cutit cu mișcare rectilinie alternativă, aparatul de tăiere este montat articulat de cadrul mașinii, fiind sprijinit în lucru pe patine. În cazul cositorilor prevăzute cu aparate de tăiere rotative, roțile cu cutite sunt montate de o carcasă care reprezintă cadrul propriu-zis al mașinii și în care se găsește transmisia pentru acționarea acestora.

Cadrul cositorilor purtate se montează direct pe șasiul tractorului - cazul cositorilor cu aparate de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă a cutitului - sau se cuplează de tractor, prin intermediul mecanismului de suspendare - cazul cositorilor cu aparate rotative.

Aparatele de tăiere folosite în construcția cositorilor pot fi: cu mișcare rectilinie alternativă a cutitului (cu un singur cutit sau cu două cutite)

sau cu mișcare de rotație (aparate de tăiere rotative). La majoritatea cositorilor de construcție actuală sunt folosite aparate de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă, cu un singur cutit (de construcție clasică).

În figura 2.39 se prezintă construcția unui aparat de tăiere cu un cutit cu mișcare rectilinie alternativă. Aparatul este format din bara-suport 1, pe care sunt montate degetele și cutitul. Bara-suport a degetelor este realizată sub forma unei bare de egală rezistență și este prevăzută cu două patine 2 și 3. Fiecare patină este prevăzută cu câte o talpă pe care se sprijină pe sol în timpul lucrului, poziția talpilor fiind reglabilă.

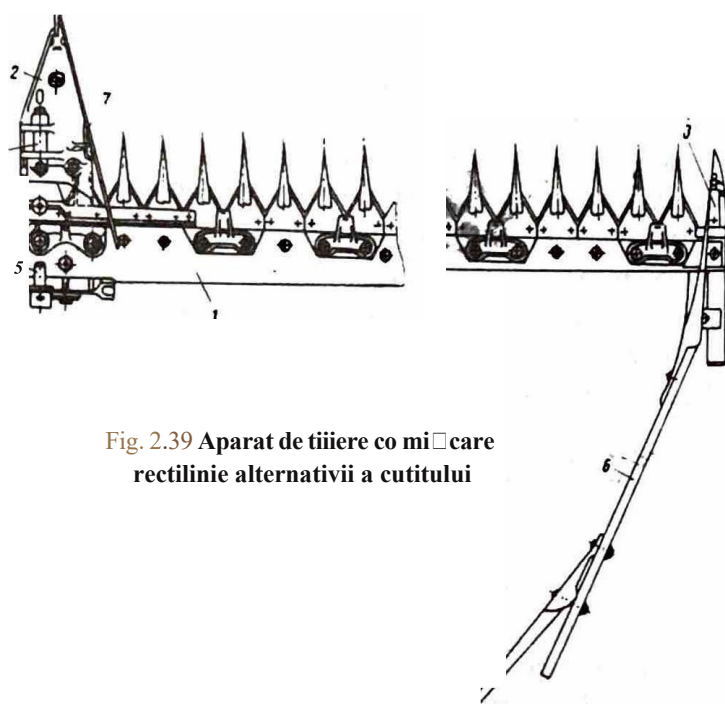


Fig. 2.39 Aparat de tăiere cu mișcare rectilinie alternativă a cutitului

Montarea aparatelor de tăiere pe cadrul-suport al acestuia se face articulat, în corpul patinei interioare fiind prevăzute în acest scop bolțurile 4 și 5. Aparatul de tăiere este prevăzut și cu scutul 6 și vergeaua 7 de îngustare a brazdei, respectiv de dirijare a plantelor spre aparat.

Aparatele de tăiere cu care se prevăd cositorile sunt în majoritatea cazurilor de tip normal, unele cositori fiind prevăzute cu aparate de tăiere joasă sau mijlocie. Lățimea de lucru a aparatelor de tăiere la cositorile purtate este de 1,5–2,1 m. Acționarea aparatelor de tăiere se face frecvent cu mecanisme bielă-manivelă sau cu mecanisme cu șaibă oscilantă.

#### 2.8.4. Mașini de recoltat cartofi

Recoltarea cartofilor se poate face folosind diferite mașini de recoltat cartofi și a combinelor. În acest caz, se utilizează mașini de recoltat cartofi, care descarcă tuberculii recoltați pe sol între randurile de cuiburi de cartofi ce urmează a fi recoltați cu combina. În acest caz, la o trecere, combina efectuează saparea stratului de sol în care se găsesc tuberculii și transmiterea acestuia, împreună cu tuberculii recoltați de pe 2-3 randuri, spre organele de separare ale combinelor.

Mașinile de recoltat cartofi se pot folosi și în cazul în care tuberculii sunt recoltați manual. În primul caz, tuberculii sunt recoltați manual pe sol, colectarea tuberculelor fiind făcută manual. În cel de-al doilea caz la o trecere a mașinii (1-01) se execută toate operațiile necesare, produsul final (tuberculii) fiind separat de sol, bulgari, pietre și colectat în remorci de transport, buncare sau saci.

Recoltarea tuberculelor de cartofi se poate face și prin folosirea combinelor. Mașinile de recoltat cartofi și a combinelor. În acest caz, se utilizează mașini de recoltat cartofi, care descarcă tuberculii recoltați pe sol între randurile de cuiburi de cartofi ce urmează a fi recoltați cu combina. În acest caz, la o trecere, combina efectuează saparea stratului de sol în care se găsesc tuberculii și transmiterea acestuia, împreună cu tuberculii recoltați de pe 2-3 randuri, spre organele de separare ale combinelor.

În toate cazurile, indiferent de tehnologia de recoltare folosită, este necesar ca tuberculii recoltați să fie curățați de sol și separați de bulgari, pietre, vrejurii și tuberculi bolnavi sau vatamati. Aceste operații de curățare și separare se fac parțial sau total (cazul combinelor) în timpul recoltării sau în instalații stationare de curățat și sortat tuberculi.

În funcție de operațiile tehnologice pe care le execută, mașinile folosite la recoltarea cartofilor se pot clasifica în următoarele grupe:

- mașini de recoltat (tocat) vrejurii, care execută fragmentarea (tocarea) vreurilor și imprimarea fragmentelor rezultate pe suprafața solului sau colectarea acestora;
- mașini de scos cartofi, care efectuează saparea stratului de sol și destramarea acestuia, separarea parțială a tuberculelor de sol și vrejurii, tuberculii și vreurile fiind luate pe sol sub forma unei frânșii continue; colectarea tuberculelor, în acest caz, se face manual;
- mașini de scos și adunat cartofi, care efectuează saparea stratului de sol și separarea tuberculelor de sol și vrejurii, produsul final obținut (tuberculii cu o parte din bulgari și, eventual, pietre) fiind adunat în remorci sau depus între randurile de cuiburi ce urmează a fi recolate cu combina.
- combine de recoltat cartofi, care efectuează la o trecere toate operațiile necesare: saparea stratului de sol, destramarea acestuia, separarea tuberculelor de sol, bulgari, pietre și tuberculi vatamati sau bolnavi, produsul final obținut fiind colectat în remorci, buncare sau saci.

#### Componenta mașinilor de recoltat cartofi. Scheme de mașini de recoltat cartofi

Mașinile de recoltat (tocat) vrejurii, folosite în prezent în diferite țări, diferă între ele în special după tipul aparatului de tocat (fragmentat). În construcția acestor mașini se folosesc în special aparate de tocat (fragmentat) cu cutite, cu rotor de ciocane (tije) și cu disc cu lanturi.

În figura 2.40 se prezintă schema funcțională a unei mașini tractate pentru tocat vrejurii. Organul de

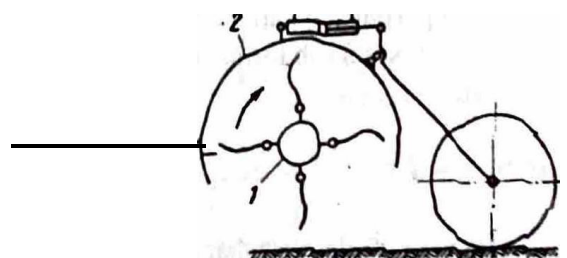


Fig. 2.40 Mașină de tocat vrejurii - schemă

Unu este format din rotorul 1 cu cuțite, acoperit în partea superioară cu carcasa 2. Cuțitele sunt montate articulat pe rotor: forma conștruită a cuțitelor fiind similară cu cea de la aparatele de tocat și aruncat folosite la combinele de recoltat furaje.

Rotorul cu cuțite rotindu-se cu viteze mari (viteza periferică a cuțitelor este de 35-50 m/s), realizează tocarea rășurilor și antrenarea fragmentelor pe partea superioară a rotorului; fragmentele rezultate sunt lansate pesot.

La mașinile de acest tip destinate fragmentării rășurilor cartofilor plantați pe bîltoane, cuțitele sunt montate pe suportii de lungimi diferite, dispunerea acestora pe rotor făcându-se astfel încât, în timpul lucrului, cuțitele cu suportii lungi să lucreze în spațiul dintre bîltoane.

Mașinile de recoltat rășuri, pe lângă operația de tocare a acestora, efectuează și colectarea rășurilor; în acest scop, aceste mașini se prevăd cu colectoare și transportoare de masă tocată.

**Mașinile de scos cartofi** efectuează dislocarea stratului de sol în care sunt dispuse tuberculii, destramarea acestuia și separarea parțială a tuberculilor de sol și de rășuri. Tuberculii și rășurile rămân dispuse pe sol sub forma unei benzi continue.

**Mașinile de scos cartofi** diferă între ele prin construcția organului de separare, fiind prezente cele mai utilizate fiind mașinile cu transportoare separatoare și cu rotor cu furci.

În figura 2.41 se prezintă schema funcțională a unei mașini de scos cartofi cu transportoare separatoare cu vergele. Stratul de sol dislocat de tîndărea 1 este transmis pe transportoarele separatoare 2 și 3. În timpul deplasării stratului de sol dislocat are loc destramarea acestuia, separarea particulelor de sol (care trec prin spațiile dintre vergele) și desprinderea pășala a tuberculilor de rășuri. De pe transportorul 3, materialul (tuberculi, bulgari, pietre și rășuri) este **descărcat pe sol**, sub forma unei benzi continue, îngustată prin intermediul gratarului 4; mașinile de scos cartofi, prevăzute cu transportoare separatoare se construiesc de obicei pentru recoltarea a două rânduri de cartofi.

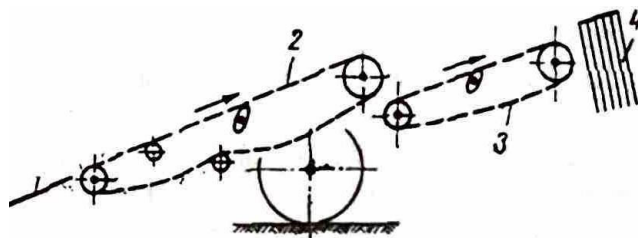


Fig. 2.41 Mașinile de scos cartofi cu transportoare separatoare - scheme

În figura 2.42 este prezentată schema unei mașini de scos cartofi, cu rotor cu furci. În acest caz, stratul de sol dislocat de brazdăria 1 este supus acțiunii furcilor rotorului 2 și este aruncat lateral. În traiectoria lor, particulele de material (sol, tuberculi și rășuri) întâlnesc gratarul 3 din vergele, dispus lateral. Ca urmare a ciocnirii materialului de vergelele gratarului se produce separarea tuberculilor de sol și de rășuri. Totodată, gratarul 3 limitează lățimea fâșiei pe care se imprăștie tuberculii. În cazul mașinilor de scos cartofi, cu rotor cu furci, colectarea manuală a tuberculilor se efectuează imediat după trecerea mașinii pentru a face posibilă trecerea următoare a agregatului. Mașinile de scos cartofi cu rotor cu furci se construiesc pentru recoltarea la o trecere a unui rând de cartofi.

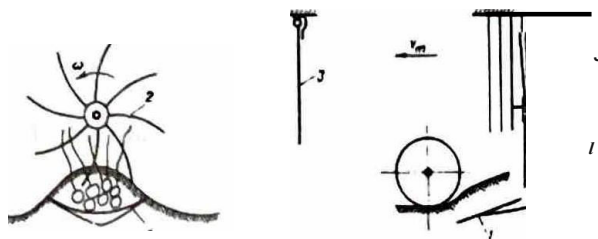


Fig. 2.42 Mașinile de scos cartofi cu rotor cu furci - scheme

**Mașinile de scos și adunat cartofi** - spre deosebire de mașinile de scos cartofi, acestea sunt prevăzute cu organe suplimentare de sfărâmat bulgari și de separat rășuri. În cazul acestor mașini, produsul final obținut - tuberculii parțial separați de bulgari - este încărcat într-o remorcă ce se deplasează paralel cu mașina sau este descărcat pe sol sub forma unei benzi continue, dispuse între rândurile de cartofi ce urmează a fi recoltate cu combina.

### 2.8.5. Mașinile de recoltat sfecla de zahăr

Recoltarea sfeclei de zahăr se realizează prin efectuarea următoarelor operații: dislocarea și extragerea (scoaterea) rădăcinilor de sfeclă din sol, tăierea frunzelor și coletelor (decoletarea rădăcinilor), curățarea

• tor de sfecla decoletate, colectarea separată în rădăcinilor și a coletelor cu frunze. Decoletarea rădăcinilor de sfecla se poate executa înainte de scoaterea rădăcinilor din sol sau după dislocarea și scoaterea acestora din sol.

a Recoltarea sfeclei de zahăr se poate face folosind diferite mașini care efectuează parțial sau total toate operațiunile enumerate, fie combinate. În primul caz, se folosesc mașini de decoletat și mașini de recoltat rădăcinilor de sfecla. În cel de-al doilea caz, la o trecere, combinată efectuează toate operațiunile necesare: decoletarea rădăcinilor, dislocarea și scoaterea rădăcinilor din sol, curățarea rădăcinilor și colectarea frunzelor și a rădăcinilor în remorci sau colectoare.

În funcție de operațiunile tehnologice pe care le execută, mașinile folosite pentru recoltarea sfeclei de zahăr se pot clasifica în următoarele grupe:

- a \_ mașini de decoletat sfecla, care efectuează tăierea coletelor cu frunze de pe rădăcinile de sfecla, când acestea se găsesc în sol și colectarea frunzelor în remorci sau colectoare sau lasarea coletelor cu frunze pe sol;
- ac \_ mașini de recoltat (scos) rădăcini de sfecla, care efectuează dislocarea și scoaterea rădăcinilor de sfecla din sol, curățarea acestora și colectarea lor în colectoare sau remorci;
- ad \_ mașini de dislocat sfecla (denumite dislocatoare de sfecla), care efectuează numai operația de dislocare a rădăcinilor de sfecla din sol, celelalte operații - scoaterea (smulgerea) sfeclei din sol, decoletarea și curățarea rădăcinilor - făcându-se manual;

ae \_ combinate de recoltat sfecla, care execută toate operațiunile impuse în cadrul recoltării: decoletarea, dislocarea și scoaterea rădăcinilor din sol, curățarea rădăcinilor și colectarea separată a rădăcinilor și a coletelor cu frunze;

af \_ mașini de adunat și încărcat rădăcini de sfecla, care efectuează ridicarea rădăcinilor, curățarea acestora și încărcarea lor în remorci; aceste mașini sunt folosite în special în cadrul tehnologiei de recoltare divizată în trei faze.

În prezent, datorită condițiilor de climă și sol diferite în zonele de cultivare a sfeclei, datorită modului de dezvoltare a rădăcinilor, cât și condițiilor în care are loc recoltarea sfeclei, se folosesc diferite tipuri de mașini de recoltat, existând tendința de a se construi mașini cu dimensiuni de lucru mari, care să recolteze la o singură trecere 3-6 rânduri. Mașinile de recoltat sfecla pot fi tractate sau autopropulsate. Dislocatoarele de sfecla folosite în prezent sunt purtate.

### Componența mașinilor de recoltat sfecla de zahăr. Scheme de mașini de recoltat sfecla de zahăr.

**Mașini de decoletat sfecla** - acestea au în componența lor aparate de decoletat și transportoare de frunze, montate pe un cadru susținut pe roți. Unele mașini de decoletat sunt prevăzute cu sisteme de dirijare automată pe rând a mașinii.

În figura 2.43 se arată schema unei mașini tractate de decoletat, formată dintr-un cadru susținut pe roți (două roți principale și două roți de copiere), pe care sunt montate aparatele de decoletat (fiecare aparat fiind format din palpator și sică), transportorul longitudinal 3 și transportorul transversal 4. Coletele tăiate de pe rădăcini sunt aruncate pe transportorul 3 care le transportă spre partea posterioară, transmitându-le la transportorul transversal 4 care le

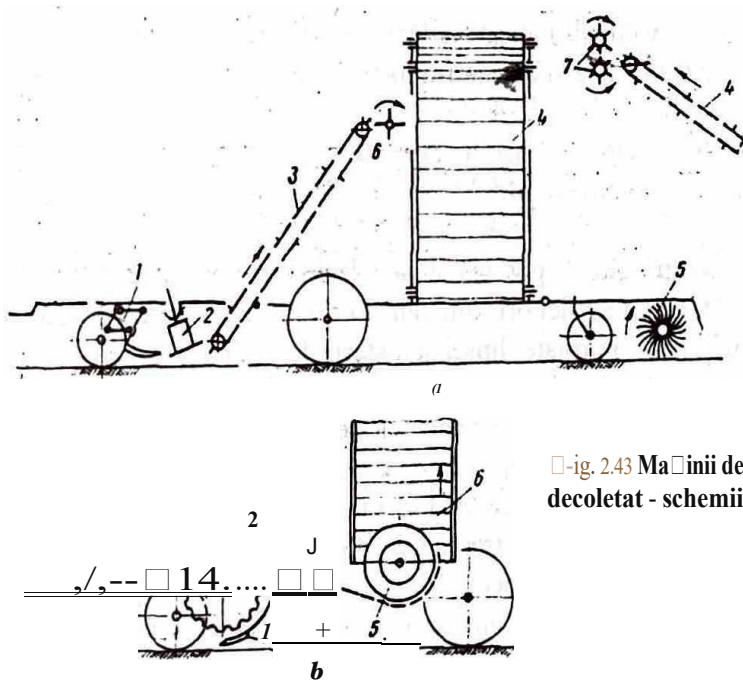


Fig. 2.43 Mașini de decoletat - scheme

descarcA intr-o remorcA ce se deplaseazA paraJel cu ma□ina. De partea posterioara a m□inii este cupJ cadrul de sustinere a rotorului cu pa\ete elastice 5 care efectueazA curAfarea radAcinilor decoletate; rotindu se, acest rotor indeparteaza frunzele □i alte resturi vegetale. La partea superioara a transportoarelor 3□i sunt prev!zute uniformizatoarele 6□i, respectiv, 7.

in figura 2.43, B se prezintA schema unei alte ma□ini de decoletat. in acest caz, coleteJe taiate c cutitu\ 1 sunt transmise de tamburul palpator 2 (care prime□te mi□care de rotatie) la tamburul 3, cu gheare escamotabile, de unde prin intermediul valtului 4 ajung la melcul 5. Melcul 5 deplaseaza coletele spre un transportor de descarcare 6, care efectueaza descarcarea coletelor taiate in remorca. Transportorul de descarcare poate fi cu racleti sau cu ventilator aruncator. La unele ma□ini de acest tip, preluarea frunzelor de la aparatele de decoletare se face de un transportor Jongitudinal care transmite frunzeJe la transportorul de descarcare. Unele m□ini de decoletat efectueaza decoletarea fiira a colecta frunzele. In acest caz, coletele sunt descarcate pe sol sub forma unor brazde sau sunt impra□tiate.

Exista □i m□ini de decoletat la care decoletarea se face sub actiunea a doua rotoare (unuJ cu cutite taltu.1 cu palete elastice) □i a unui cutit de decoletare. Rotoarele efectueaza taierea □i indepartarea frunzelor de pe rndacina, cutitul realizand taierea pa□i superioare a radacinii; atat frunzele, cat □i coletul rman in acest caz pe sol.

**Ma□ini de recoltat ridicini de sfecla** - aceste ma□ini efectueaza dislocarea radacinilor de sfecla, decoletate in prealabil, scoaterea acestora din sol □i curatarea lor. Radacinile curatate sunt incarcate in remorci.

in figura 2.44 este prezentata

schema unei ma□ini autopropulsate de recoltat radacini de sfecla. Dislocarea □i scoaterea radacinilor de sfecla de pe un rand se fac cu doua discuri de dislocare 1, radacinile de sfecla fiind transmise cu ajutorul rotorului cu palete 2 la primul grup de organe de curatare, format din doua perechi de valturi melcate 3 □i 4. Deplasa<sup>nd</sup>u-se pe valturile melcate, se realizeaza curatarea radacinilor de sfecla de piimant, trecerea de la un grup de valturi melcate la celalalt fiind realizata cu ajutorul valtului 5.

De la valturile melcate radacinile curatate, prin intermediul valtului 6□i al arborelui cu rozete hexagonale 7, sunt transmise la elevatorul longitudinal 8.

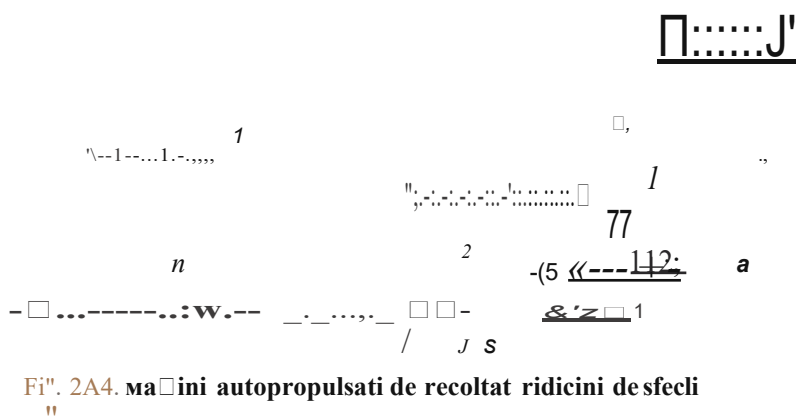
## 2.8.6. Masuri de tehnica a securita.ii muncii la executarea lucrarilor c agregate agricole

in agricultura, pot aparea accidente din cauza necunoa□terii in suficienta masura a utilajelor agricol de catre unii muncitori, din cauza organizarii necorespunzatoare a locului de lucru, defectarii ma□inilo insuficient cohtrolate, lipsei sau starii defectuoase a dispozitivelor de prote¢e, cunoa□terii insuficiente prescripfiilor de tehnica a securitatii muncii de muncitorul care vine in contact cu utilajul etc.

Pentru inlaturarea accidentelor este necesar sa se ia toate masurile cerute de tehnica securitatii muncii □i sa se instruiasca special fiecare muncitor admis la locul de munca.

Nu trebuie admis accesul la utilajul agricol persoanelor care nu au calificarea corespunzatoare. Inaint de inceperea lucrului, trebuie verificata starea diferitelor mecanisme □i subansambluri ale ma□inilor din cadrulJ agregatului agricol.

Lucrnile de intrefinere a ma□inilor trebuie sa se execute numai 'in timpul opririlor. In acest caz, s vor lua masuri impotriva deplasarii libere a agregatului sau a unor organe ale lui. Operatiile de montaj - dernontare se vor executa numai cu scule corespunzatoare.



în timpul transportului mașinilor de gabarit mare, trebuie să se ia toate măsurile pentru evitarea accidentelor, prin avertizarea gabaritului depășit. Pentru tucul în timpul nopții, trebuie asigurată iluminarea frontului de lucru, precum și iluminarea și semnalizarea plășilor agregatului. Denivelurile mari, gropile sau poșunile de pantă care depășesc limitele admise, se vor marca vizibil, pentru a putea fi ocolite.

## 2.9. Mașini pentru condiționarea produselor agricole

### 2.9.1. Mașini de curățat și sortat semințe

Semințele obținute prin recoltare și treierare, în scopul asigurării unor condiții impuse privind puritatea, masa specifică și uniformitatea dimensiunilor, se supun unor procese de curățare și sortare.

Curățarea ca proces constă în separarea din semințele culturii principale a tuturor fracțiunilor străine (bucăți de paie, pleava), bulguri, semințe de buruieni, semințe ale altor culturi, praf etc.). Prin curățare, de cele mai multe ori se realizează și separarea semintelor sparte și a semintelor șiștave ale culturii principale.

Sortarea semințelor ca proces constă în divizarea (separarea) masei de semințe curățate după calitate (fracțiuni), după anumite criterii - dimensiuni, greutate, formă, culoare etc.

Separarea semințelor pe fracțiuni, după dimensiuni (lungime, grosime, lățime) cuprinse în anumite limite poartă denumirea de calibrare. Acestui proces se supun semințele unor culturi (porumb, sfeclă) ce urmează a fi semănate și semințele de semănat prevăzute cu aparate de distribuție cu discuri cu alveole, urmându-se ca dimensiunile fracțiunilor obținute să corespundă dimensiunilor alveolelor discurilor.

Curățarea și sortarea sunt supuse atât semințele pentru consum cât și cele pentru semăntă. Cele două procese putând fi efectuate separat sau concomitent. La majoritatea mașinilor destinate acestui scop, curățarea și sortarea se efectuează concomitent, de multe ori cele două procese fiind inseparabile.

Mașinile de curățat și sortat semințe se prevăd cu diferite organe de lucru, care efectuează curățarea și sortarea semintelor după anumite criterii.

**În funcție de organele de lucru cu care sunt prevăzute, mașinile de curățat și sortat se pot clasifica în următoarele grupe:**

- mașini de curățat prin curenți de aer;
- mașini de curățat și sortat cu site;
- trioare;
- mașini de curățat și sortat cu site și curenți de aer, denumite vanturatori;
- mașini de curățat și sortat cu site, curenți de aer și trioare, denumite mașini combinate sau **selectoare**;
- mașini de curățat și sortat speciale; din această grupă fac parte mașinile care efectuează sortarea pe cale magnetică, după culoare, după starea suprafeței, după greutatea specifică etc.

**În funcție de numărul operațiilor pe care le execută, aceste mașini pot fi:**

- mașini de curățat și sortat simple, care efectuează o singură operație de curățare sau desortare asemănătoare unei culturi;
- mașini de curățat și sortat universale, care efectuează paralel cu operația de curățare și 2-3 operații de sortare, după anumite criterii; aceste mașini pot fi folosite, prin adaptări și reglări corespunzătoare, la curățarea și sortarea semintelor diferitelor culturi.

### Componenta mașinilor de curățat și sortat semințe. Scheme de mașini de curățat și sortat semințe

Mașinile de curățat și sortat sunt construite folosind diferite principii de separare a amestecurilor de semințe. În general, o mașină de curățat și sortat este formată dintr-un cadru prevăzut sau nu cu roți proprii de deplasare, pe care se montează următoarele grupe de organe: de alimentare, de curățare și sortare, de transport și de transmitere a mișcării.

Organele de alimentare sunt reprezentate prin coșuri de alimentare (prevăzute cu dozatoare), iar la unele mașini sunt prevăzute și transportoare de alimentare.

Organele de curățare și sortare folosite la majoritatea mașinilor sunt prin curenți de aer (ventilatoare, canale de separare și camere de sedimentare), site și cilindri cu alveole. Unele mașini sunt prevăzute cu toate cele trei

grupe de organe de lucru, iar altele numai cu unele dintre ele. Pentru a putea adauga și pentru a sortarea amestecurilor cu dimensiuni diferite, acestea se prevăd cu site și cilindri cu alveole, cu dișuri și orificii, respectiv alveole diferite.

Organele folosite pentru transportul amestecului și separarea în fracțiuni se reprezintă prin transportoare (cu cupe, cu bandă, pneumatice) și planuri înclinate.

În afară de organele enumerate, unele mașini de curățat și sortat se mai prevăd cu filtre de praful de cidoane.

**Vânturătorile** sunt mașini de curățat și sortat ale unor organe de lucru sunt formate din site și ventilatoare. Ele se folosesc pentru curățarea preliminară a materialului, efectuând separarea semănelor de impurități și seminte mici și, eventual, sortarea grosieră a semintelor pe calități.

În figura 2.45 se arată schema tehnologică a unei vânturătoare. Separarea semănelor de corpuri mari se face pe sita 1 (după grosime) și pe sita 2 (după greutate), materialul de bază trecând prin orificiile a două site. Concomitent cu trecerea materialului prin sitele 1 și 2 se face separarea materialului de impurități și

ușor (a) sub acțiunea curenților de aer de debitat

de ventilatorul 3. Fracțiunile mari și pe suprafața sitelor 1 și 2 sunt evacuate prin gura de evacuare

b. Separarea semintelor mici și a impurităților de dimensiuni mici se face pe sitele 4 și 5 (dispuse în prelungire), acestea trecând prin orificiile sitelor, fiind evacuate prin gurile de evacuare c și d. Materialul de bază alunecând pe suprafața sitelor (care primesc mișcări oscilatorii alternative) este dirijat spre transportorul de evacuare 6 (cu racle) putând fi descărcat prin gura 7 sau gura 8.

**Trioarele** sunt mașini folosite pentru separarea amestecurilor după lungime. Trioarele, ca mașini de sortat, pot fi construite folosind un singur cilindru cu alveole sau mai mulți cilindri cu alveole, montate pe un cadru, ce pot lucra în paralel sau în serie. Denumirea de trior s-a extins, unele mașini echipate cu cilindri cu alveole, ca organe de lucru principale, fiind prevăzute și cu alte organe de lucru, specifice altor mașini (site, ventilator).

În figura 2.46 este prezentată schema tehnologică a unui trior, prevăzut cu ventilatorul 1, sita 2, doi cilindri cu alveole 3 și 4 și o sita de sortare 5. În interiorul celor doi cilindri cu alveole este prevăzut jgheabul 6 și melcul 7.

Separarea fracțiunilor mari (a) din material se face sub acțiunea curenților de aer de debitat de ventilatorul 1. Separarea fracțiunilor mari (b) se face pe sita 2. În cilindrul cu alveole 3 se face separarea semintelor lungi, care ies din cilindru prin orificiile dintre cei doi cilindri (gura c). Semintele culturii de bază împreună cu semintele mici sunt antrenate de alveole și descărcate în jgheabul 6. Acestea sunt transportate și descărcate în cilindrul 4 în care se face separarea semintelor mici. Semintele mici sunt antrenate de alveole și descărcate în jgheabul 6, fiind evacuate de melcul 7 (gura d). Semintele culturii de bază alunecă pe suprafața interioară a cilindrilor 4, fiind transmise pe sita cilindrică 5, pe care se face sortarea după grosime pe calități.

**Selectoarele** sunt mașini care efectuează separarea amestecurilor după proprietățile aerodinamice și după dimensiuni. Ele sunt mașini combinate care folosesc în procesul separării curent de aer, site și cilindri cu alveole.

Selectoarele se construiesc cu capacități de lucru diferite (1- 20 t/h), fiind în general cu destinație universală.

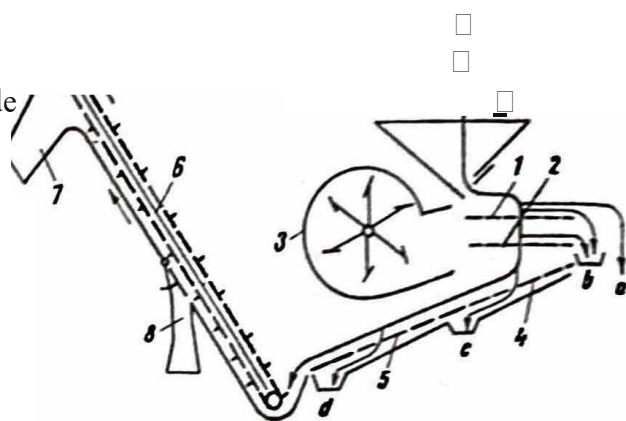


fig. 2.45 - Schema tehnologică a unei vânturătoare

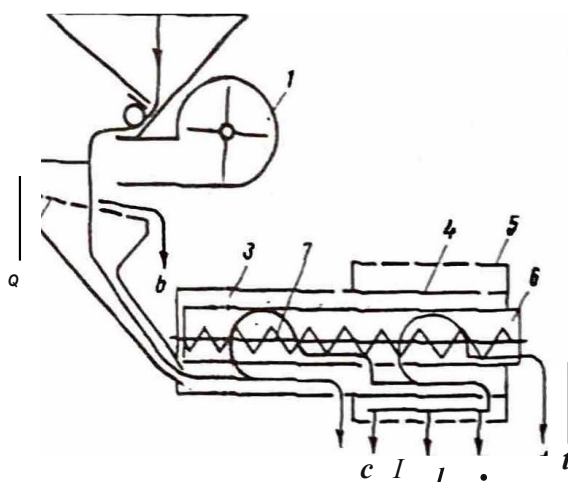


Fig. 2.46 - Schema tehnologică a unui trior

## 2.9.2. Instalații de uscat seminte

Semintele obtinute prin recoltare pot avea umiditate diferită. În cazul semintelor cu umiditate ridicată, în timpul păstrării acestora au loc procese biochimice caracterizate prin eliminarea din masă a vaporilor de apă, bioxidului de carbon și degajarea cinderii. Aceste procese biochimice însoțite de degajarea de căldură duc treptat la alterarea masei de seminte și distrugerea ei totală (prin putrezire).

Conservarea semintelor este posibilă când schimburile de umiditate dintre seminte și mediul înconjurător încetează, stabilindu-se astfel o stare de echilibru. Umiditatea  $W$ , corespunzătoare acestei stări de echilibru, depinde de tipul semintelor. Astfel, în cazul cerealelor  $W=13-14\%$ , iar în cazul semintelor de in sau cânepă  $W=10-11\%$ .

Pentru a îndepărta surplusul de umiditate din masă semintelor (până la umiditatea corespunzătoare posibilității de conservare) acestea se supun unui proces de uscare. Prin acest proces de uscare se creează condiții de evaporare și de îndepărtare a surplusului de umiditate din masă semintelor.

Uscarea semintelor se poate face natural (prin expunerea semintelor la soare) sau folosind instalații de uscat

Instalațiile de uscat seminte, frecvent utilizate în prezent sunt cele care realizează uscarea după metoda prin convecție.

În instalațiile de uscare prin convecție, căldura necesară pentru uscarea materialului (semintelor) se transmite de la un fluid (agentul de uscare) care se deplasează prin stratul de material.

Agentii de uscare folosiți în instalațiile de uscat seminte prin convecție sunt aer neîncălzit (rece), aer încălzit (cald) și aer în amestec cu gaze de ardere.

Aerul neîncălzit se folosește la ventilarea activă a semintelor depozitate în silozuri. Unele instalații de ventilare activă pot fi prevăzute cu sisteme de încălzire a aerului.

Aerul în amestec cu gazele de ardere este agentul de uscare cel mai mult folosit în instalațiile de uscat seminte. Acest agent de uscare se obține prin amestecarea gazelor rezultate prin arderea combustibilului cu aerul atmosferic în proporție volumică de 1/20-1/25.

Instalațiile de uscat seminte, prin convenție, diferă între ele după modul de funcționare, după forma camerei de uscare, precum și după agentul de uscare folosit.

După modul de funcționare, instalațiile de uscat seminte pot funcționa continuu sau cu funcționare intermitentă.

După forma camerei de uscare, instalațiile de uscat seminte pot fi: cu coloane de uscare, cu jaluzele, cu canale, cu camere rotative etc.

Instalațiile de uscat seminte sunt în majoritatea cazurilor instalații fixe, cu funcționare continuu; există însă și instalații de uscat mobile, prevăzute cu organe de rulare proprii.

În figura 2.47 este ilustrată schema unei instalații de uscat seminte, formată din camera de ardere 1, camera de uscare 2 și camera de răcire 3. Încărcarea camerei de uscare se face cu ajutorul elevatorului 4, iar transportul semintelor uscate din camera de uscare spre silozul de depozitare se face cu ajutorul elevatorului 5.

În camera de ardere 1 se realizează arderea combustibilului lichid ce se injectează prin intermediul injectorului 6. Gazele de ardere rezultate se amestecă cu aerul prin intermediul ventilatorului 7 sunt refulate spre camera de uscare.

În camera de uscare se produce transferul de căldură între agentul de uscare și seminte, precum și transferul de umiditate dintre seminte și agentul de uscare. Din camera de uscare, materialul ajunge în camera de răcire 3. Pentru răcirea semintelor se folosește aer atmosferic, care este înfluat în camera de răcire prin intermediul ventilatorului 8.

Pentru reglarea regimului de uscare a semintelor și pentru controlul procesului de uscare, instalațiile de uscat se prevăd cu termometre, psihometre, higrometre, anemometre etc. (mijloace de măsurare a temperaturii, umidității, vitezei fluxului aerului de uscare), și componenta noilor instalații fiind incluse sisteme automate de reglare a temperaturii agentului de uscare și a semintelor și a procesului de ardere din camerele de ardere.

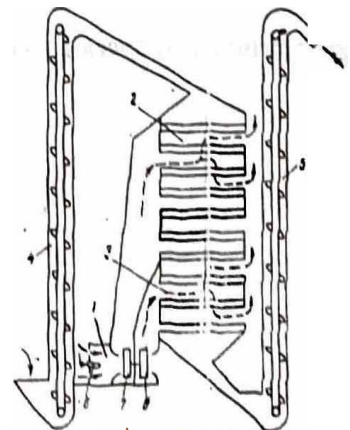


Fig. 2.17 Instalație de uscat seminte - schemă

## TEME ȘI TESTE RECAPITULATIVE



### Construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor agricole

**Răspundeți prin adevărat sau fals la următoarele afirmații:**

- Principala sursă energetică pentru acționarea mașinilor agricole mobile este tractorul.
- Mașinile de semănat prin înșădătură se utilizează pentru semănatul plantelor perennante.
- Mașinile de semănat universale se folosesc pentru semănatul în rânduri și în cuiburii diferitelor culturi.
- Mașinile de semănat combinate servesc numai pentru semănatul unor culturi ca: porumb, sfecla de zahăr, bumbac, etc.

**Completați spațiile libere astfel încât afirmația să fie corectă:**

- Plugurile se clasifică, după adâncimea la care lucrează, în: pluguri pentru arături superficiale pentru arături normale, pentru arături adânci etc.
- Ridicarea sau coborârea plugului se face prin intermediul unui mecanism acționat mecanic sau hidraulic.

**Încercușiți litera corespunzătoare răspunsului corect:**

I. Frezele sunt mașini destinate:

- executării arăturilor la adâncimi de 30-40 cm;
- lucrărilor de așanare și maruntire a solului;
- executării arăturilor la adâncimi de 50-60 cm.

II. Mașinile de săpat solul pot fi:

- cu organe de lucru cu mișcare de rotație;
- cu organe de lucru cu mișcare înclinată;
- cu organe de lucru cu mișcare independentă.

1. Precizați rolul combinatoarelor.

1. Enumerați avantajele combinatelor autopropulsate, comparativ cu cele tractate.

1. Indicați culturile care se recoltă prin cosire.

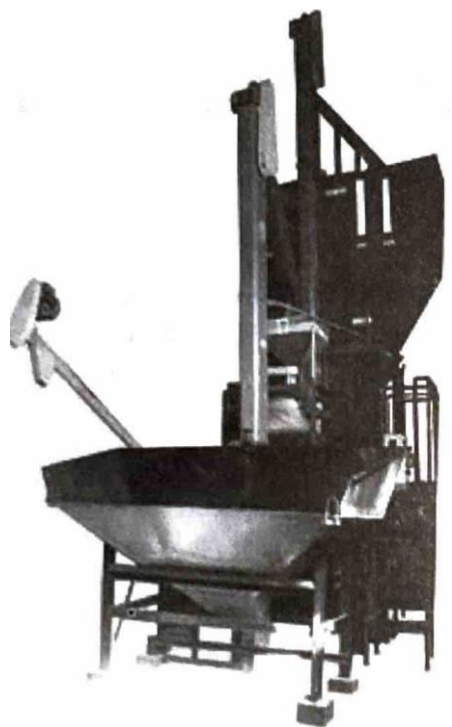
1. Precizați deosebirea existentă din punct de vedere constructiv între mașinile de scos și adunat cartofi și mașinile de scos cartofi.

Enumerăți operațiile care se realizează la recoltarea sfeclei de zahăr.

# TEMA

# 3

## CONSTRUCTII 1 FUNCTIONAREA MASINILOR ZOOTEHNICE



Particularitati de productie  
in zootehnie

Particularitati ale masinilor  
si instalatiilor zootehnice

Masini si instalatii pentru pregatirea  
hranei la animale

Instalatii pentru alimentarea cu apa  
a fermelor zootehnice

Utilaje pentru curaierea  
adaposturilor animalelor

Instalatii de evacuare a dejectiilor

Instalatii pentru recoltarea  
produselor de la animale

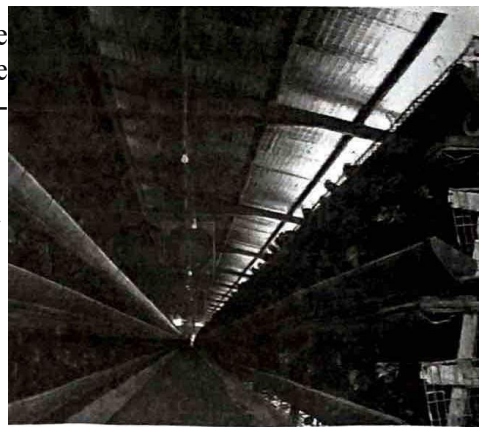
## "-3.1 P□!ticularitaJi de productie in zootehnie

### 3.1.1. Tipuri de ferme zootehnice ,i clasificarea lor

Fermele zootehnice sunt seefiile organiz.afiilor agricole de produqe □i sectoarele de productie ale combinatelor industriale specializ.ate in ciuterea animalelor, in scopul obtinerii diferitelor produse agro-alimentare ca: lapte, came, oua, lana etc.

Dupa scopul urmmt, pot exista: ferme (sau seefii) specializ.ate in cre□terea animalelor de rasa (acestea urmaresc obtinerea de noi specii □i rase de animale) □i ferme (sau sefi) pentru Produse marfa (came, lapte, oua etc.).

Dupa tipul Biologic se disting ferme de taurine (bovine), porcine, ovine □i pasari. Fermele de taurine pot fi pentru animale adulte sau tinere sau pentru vaci cu lapte sau ingra□atorii. Fermele de porcine pot fi ferme de productie sau ingra□atorii. Fermele de ovine pot fi, la randul lor, specializ.ate in funqe de produqa marfa, branza, lana, came, piei (la rasele fine). Fermele de pasari se pot clasifica dupa mai multe criterii. Dupa tipul Biologic pot fi ferme de gaini, ferme de curci, ferme de g□te etc.; dupa grupa de varsa distingem incubatoare, pui, pasari adulte; dupa tipul produqe: ouatoare □i pentru carne. Combinatele avicole confin toate aceste ferme □i in plus dispun de cate o fabrica de nutreturi combinate □i alte anexe necesare des□urarii in bune conditii a tuturor proceselor de produqe ale combinatului avicol (statii □i posturi de transformare, grupuri electrogene, depozite pentru furaje etc.).



### 3.1.2. Procesul de productie din fermele zootehnice

Obfinerea oricarui produs zootehnic necesita o serie de procese de produqe legate intre ele in timp destinatie, in scopul transformarii produsului in□al al muncii in produs final. Aceste procese sunt: ventilarea □i incalzirea adaposturilor, alimentarea cu apa, pregatirea □i distrib□ia hranei, evacuarea gunoiului □i dejec□ilor, recoltarea □i prelucrarea primara a produselor, lucrari de transport (furaje, produse finale etc.).

Procesele de productie sunt strans legate de modul de cre□tere □i intretinere a animalelor.

Taurinele adulte se cresc legate sau liber in adaposturi sau liber la pa□une (in anotimpurile calduroase). Taurinele din ingra□atorii (adulte sau tinere) se cresc, de obicei, liber in adaposturi, respectiv la pa□une.

Porcinele din ingra□atorii cresc liber in grupuri, in adaposturi cu mai multe boxe □i padocuri. Alimentarea cu apa □i hranirea se face in boxe sau in padocuri. La fermele de reproduqe se practica acela□i sistem dar efectivele sunt mai reduse □i animalele sunt intretinute in boxe separate.

Pasarile se cresc liber in adaposturi speciale (in hale) sau in baterii. Puii, in funqe de varsta, cresc liberi in adaposturi (pana la 60 de zile) dupa care trec in sectiile de aclimatizare sau in tabere de camp, iar apoi sunt trecuti in sectiile de productie.

### 3.1.3. Linii tehnologice, ma□ini □i instala\_ii

Procesele de productie din fermele zootehnice se efectueaza cu ma□ini □i instalatii speciale ce alcatuiesc linii tehnologice (sau de produqe) care executa un anumit proces de produqe in funqe de tipul fermei.

Pentru asigurarea unui microclimat corespunzator unui adapost de animale (tineret taurin, porcine □i pasari), adaposturile sunt prevazute cu instalatii speciale de incalzit □i cu sisteme adecvate de instalafii, general automatiz.ate, astfel incat temperatura, umiditatea □i compozqa aerului din adaposturi se menfin la anumite limite dinainte stabilite.

Alimentarea cu apa a animalelor □i pasarilor se face, de asemenea, cu instalafii complet automatizate, astfel incat distributia apei sa se faca in funqe de necesi□i.

La fermele mici □i mijlocii pregatirea hranei se face in sefi (sau bucatarii) de pregatire a hranei care cuprind linii de prelucrare a diferitelor tipuri de nutreturi (fibroase, tuberculifere, radacinoase, concentrate etc.). in cadrul acestor linii se gasesc urmatoarele tipuri de m□ini: m□ini de curatat nutreturi tuberculifere, radacinoase sau concentrate, tocatari de fibroase sau radacinoase, instalatii de incarcat □i scos masa insiloza !

ciocane etc. Pentru combinațiile industriale de creștere a animalelor, pregătirea hranei se realizează în silozuri. Pentru nutrețuri combinate, sub formă de făinuri sau granule. În acest caz, în afară de liniile de fabricație, se găsesc linii pentru preparatele furajere care cuprind instalații de dozare, amestecare și

pentru valorificarea surplusului de nutrețuri (de exemplu, de cereale) se folosesc stațiile de uscare (SUFV) care transformă furajul verde tocat într-un nutreț albumino-vitaminos prafos, sub formă de bucule sau brichete.

La hrana bovinelor se face cu ajutorul remorcilor și sistemelor mecanice de autodescărcare cu dispozitivele de încălzire sau elcoidale. La porci, în cazul în care se folosește hrana lichidă, ajutorul este pompat printr-un sistem de conducte în hrănitorii în care se folosește hrana uscată. La ează buncare și hrănitorii speciale sau transportoare cu noduri. La pasări, din tuburile hrănitoare este utilizat automatizat, folosind un ceasoromator și un sistem de transportoare cu discuri (noduri).

În general, area gunoierului din adăposturi și din bătălie se efectuează cu ajutorul transportoarelor cu racletă,

și aparate de tip scroper, sistemelor hidraulice cu autoscurgere sau sub presiune. În cazul în care gunoierul se deplasează pe suprafețe mari (la creșterea liberă a animalelor în adăposturi sau padocuri) este indicată folosirea dispozitivelor

de ridicare a raclelor se face cu ajutorul instalațiilor speciale de mulș. Această operație se poate executa în mod direct sau indirect. Colectarea laptelui în bidoane sau direct în sistem (prin intermediul unor conducte) sau în bidoane speciale (brndulet, tandem sau rotolactor), caz în care laptele este colectat în recipient special după ce a fost filtrat în prealabil un sistem de conducte.

Curățarea oilor se execută cu ajutorul unor instalații speciale formate din generatoare de curent electric, un set de discuri de tuns acționate de motoare electrice și al unor dispozitive anexe (pentru ascuțirea cutitelor, curățarea mîinii de tuns).

La fenele și combinațiile agricole se găsesc în plus următoarele instalații speciale: incubatoare și eclozatoare, instalații pentru colectarea, spalarea, sortarea și ambalarea ouălor, eleveze pentru încălzirea puilor. În aceste combinații, succesiunea riguroasă a operațiilor tehnologice caracterizate printr-un ritm și o productivitate constantă, permite mecanizarea și automatizarea completă a proceselor de producție.

În prezent, industria constructoare de aparate agricole furnizează fermelor zootehnice soluții complete de mecanizare și utilaje, care permit mecanizarea și automatizarea principalilor procese de producție ale acestora.

### 3.2. Particularități ale mașinilor și instalațiilor zootehnice

Mașinile și instalațiile zootehnice prezintă câteva particularități care trebuie ținute seamă în exploatarea acestora. Ca orice mașină care lucrează în mediul biologic, trebuie ținută seama de specificul acestui mediu. Spre deosebire de celelalte mașini agricole, mașinile și instalațiile zootehnice se amortizează mai repede, deoarece lucrează practic tot timpul anului. Uneori, timpul de muncă este egal cu timpul de producție (de exemplu, la mulș). De asemenea, spre deosebire de celelalte mașini agricole, mașinile și instalațiile zootehnice sunt dispuse în clădiri și construcții speciale, fiind ferite de ploie și deci de o degradare rapidă.

În majoritatea cazurilor, aceste mașini sunt staționate, putând fi alinate electric.

Totodată, aceste mașini pot fi dispuse și în linii tehnologice continue, permitând un grad ridicat de mecanizare și automatizare.

Pentru mașinile și instalațiile zootehnice, se impun următoarele cerințe:

- să fie simple, rezistente și sigure în exploatare;
- să execute un proces tehnologic de calitate;
- să fie universale, pentru a putea executa cât mai multe lucrări cu minimum de cheltuieli;
- să asigure muncitorului condiții optime de lucru (securitate, confort);
- să nu influențeze negativ producția animalelor;
- să asigure o productivitate cât mai ridicată.



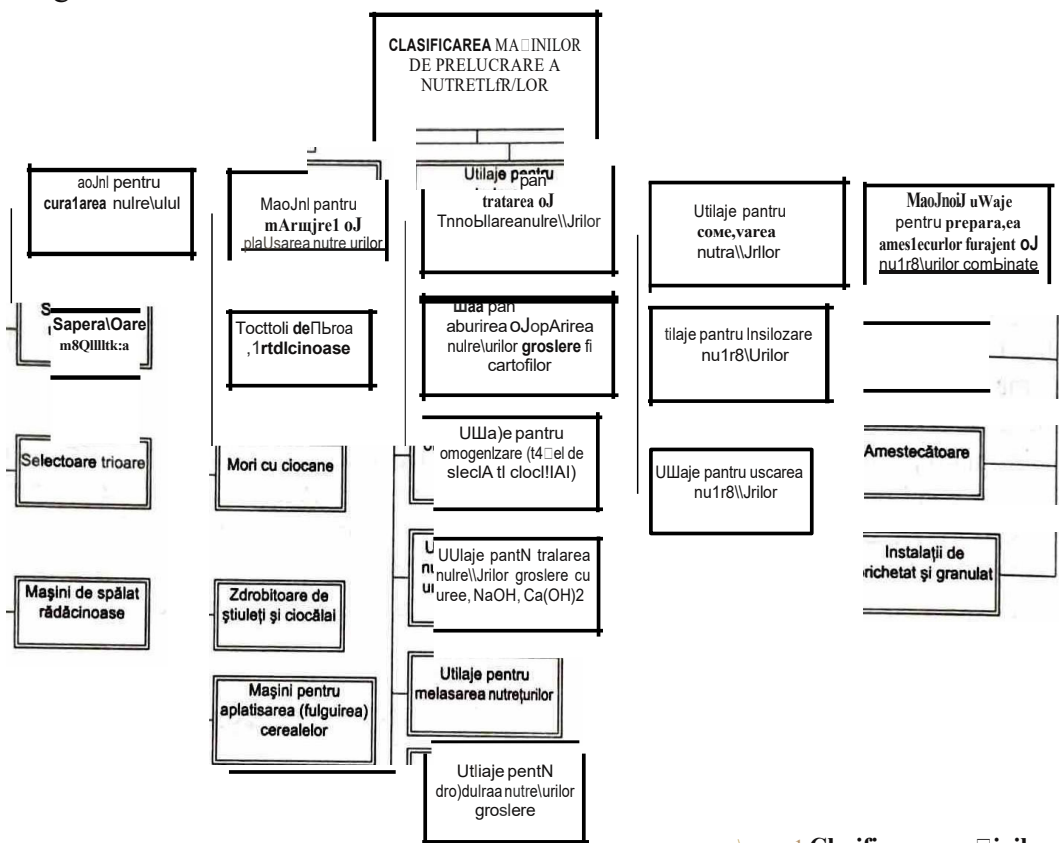
### 3.3. ma,ini ,1 instalaiii pentru pregitirea hranei la animale

in cadrul tehnologiilor de prelucrare a nutreturilor se folosește o gamă largă de mașini, incepand cu cele mai simple, care executa o singura operatie, și terminand cu cele mai complexe, care executa mai multe operatii tehnologice.

Mașinile pentru prelucrarea și prepararea nutreturilor se pot clasifica după două criterii de bază:

1. după tipul operației tehnologice pe care o execută în nutrețul prelucrat;
2. după locul unde se execută procesul tehnologic de prelucrare a nutrețurilor;

Clasificarea mașinilor folosite la prelucrarea nutreturilor în funcție de operațiunea pe care o execută este prezentată în figura 3.1.



## 1.1 Clasificarea mașinilor de prelucrare a nutrefurilor

Pe langa aceste mașini care executa operatiile de baza in cadrul tehnologiei de pregatire a nutreturilor se folosesc o serie de mașini și utilaje care executa operatiile auxiliare.

Totalitatea mașinilor care execută întregul proces tehnologic de prelucrare a nutreturilor (operații de bază și operații auxiliare) formează sistemul de mașini în pregătirea hranei pentru animale.

in functie de locul unde se executa prelucrarea nutreturilor, distingem sistemul de mașini pentru mecanizarea pregătirii nutreturilor 'in ferma' și, respectiv, 'in fabrici pentru nutreturi combinate - FNC.

### 3.3.1. Procedee și tehnologii de prelucrare a nutre1urilor

Dezvoltarea pe baze industriale a zootehniei, respectiv creșterea animalelor în complexe de tip agro-industrial impune metode și tehnologii noi de preparare a nutreturilor.

La elaborarea acestor tehnologii se au în vedere, pe lângă necesitățile organismului animal, în general, aspectele legate de specificul creșterii animalelor în complexe zootehnice: izolarea de mediul înconjurător, posibilități de deplasare reduse, aglomeratii de animale etc.



În condițiile actuale, mărirea eficienței producției zootehnice impune atât lărgirea bazei Furajere cu noi tipuri de nutreți, cât și valorificarea superioară a resurselor existente.

Prelucrarea și prepararea nutreților se face în scopul ridicării valorii nutritive a nutreților, a mării gradului de comestibilitate și digestibilitate, al realizării unor sortimente variate și complete de rețete furajere. Cunoștințele tehnice constituie factorul determinant în punerea în valoare a potențialului genetic al animalelor, conținutul acestuia influențând direct nivelul, calitatea și eficiența producției zootehnice. Totodată, prelucrarea nutreților permite și favorizează procesele de mecanizare și automatizare a pregătirii și distribuției nutreților la animale.

Unele tipuri de furaje nu se pot administra în hrana animalelor fără o prelucrare prealabilă, deoarece pot produce îmbolnăvirea acestora.

Eficiența unor nutreți prețioși cum sunt cerealele este mai ridicată dacă se administrează după o prealabilă măruntire și amestecare cu alte componente.

Unele nutreți conțin impurități (resturi de sol, corpuri feroase) care trebuie îndepărtate înainte de administrarea lor la animale.

Sunt considerate nutreți toate produsele de origine vegetală, animală, minerală și de sinteză, care, folosite în hrana animalelor, determină asigurarea funcțiilor vitale și punerea în valoare a potențialului productiv al acestora.

În funcție de caracteristicile și de proveniența lor, nutreții se clasifică după cum urmează:

1. nutreți fibroși (fânuri, fân de fan, granule și brichete din plante verzi deshidratate);
2. nutreți suculenți (nutreți verzi, nutreți insilozate, semisiloz, borhoturi, radacinoase, tuberculifere, bostanoase, resturi culinare);
3. nutreți groși (paie de cereale, coceni și ciocalai de **porumb**, plevuri, gâzuri, vrejurile de cartofi);
4. nutreți concentrate (concentrate cultivate - cereale boabe, concentrate industriale, fânuri proteice de origine vegetală și animală, sparturi de cereale);
5. substanțe energetice (grasimi vegetale și animale de uz furajer, zahăr furajer, glucoză, amidon, melasă);
6. substanțe minerale (macroelemente, microelemente);
7. aditivi furajeri (vitamine, aminoacizi, antibiotice, furajere, substanțe enzimatice, coloranți, antioxidanți);
8. preparate furajere (nutreți combinate, substituenți, nucleu).

Nutreții fibroși și groși se caracterizează printr-un conținut ridicat de celuloză.

Nutreții suculenți conțin o cantitate însemnată de apă. Substanța uscată din aceste nutreți este însă deosebit de prețioasă, deoarece conține hidrați de carbon, ușor de asimilat și prezintă calități gustative foarte bune. Nutreții suculenți pot intra în ratia tuturor categoriilor de animale.

Nutreții concentrați conțin multe substanțe organice asimilabile, totuși sunt sărace în vitamine și substanțe minerale. De aceea, nutreții concentrați se asimilează în amestec cu alte tipuri de nutreți.

Tot din categoria nutreților fac parte și laptele și reziduurile rezultate din prelucrarea acestuia, precum și reziduurile rezultate din prelucrarea carnii și a peștelui. Aceste nutreți sunt deosebit de bogate în proteine și substanțe minerale.

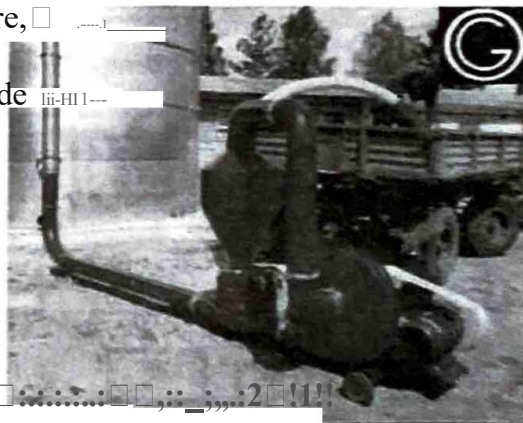
Procesul tehnologic de prelucrare și preparare a nutreților depinde de tipul și destinația nutrețului. rețeta furajeră și posibilitățile tehnice.

Procedeele de prelucrare a nutreților (fig. 3.2) se împart în patru categorii principale: mecanice, chimice și biologice. În unele cazuri se folosesc și procedee combinate de prelucrare a nutreților. ca de exemplu: măruntire cu aburire, aburire cu granulare sau brichetare, metode termochimice etc.

Prin procedee mecanice nutreții sunt curățate de impurități, măruntite sau presate (aplatizate sau terciuite), dozate, amestecate, brichetate sau granulate.

Prelucrarea termică îmbunătățește gradul de asimilare a nutreților și distruge bacteriile și ciupercile dăunătoare.

Prin prelucrarea chimică, nutreții groși (în special paie) sunt tratați cu substanțe chimice (de exemplu: tratarea cu NaOH), în vederea mării gradului de comestibilitate și digestibilitate.



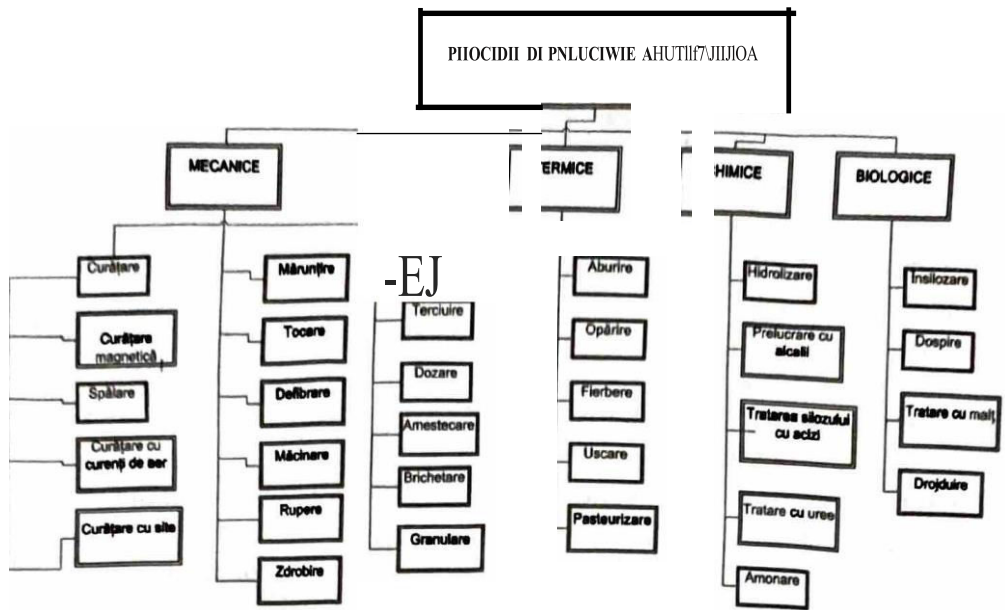


Fig. 3.2 Procedee tehnologice de prelucrare a nutrefurilor

Metodele biologice de tratare a nutrefurilor se bazează pe activitatea diferitelor tipuri de microorganisme în scopul conservării sau al îmbunătățirii calitatii nutrefurilor.

În funcție de destinație și de tipul nutretului, acestea sunt prelucrate corespunzător unei anumite tehnologii de prelucrare. Fiecare tehnologie de prelucrare este formată dintr-o anumită succesiune de operații. Totalitatea acestor operații formează procesul tehnologic de prelucrare a nutretului respectiv.

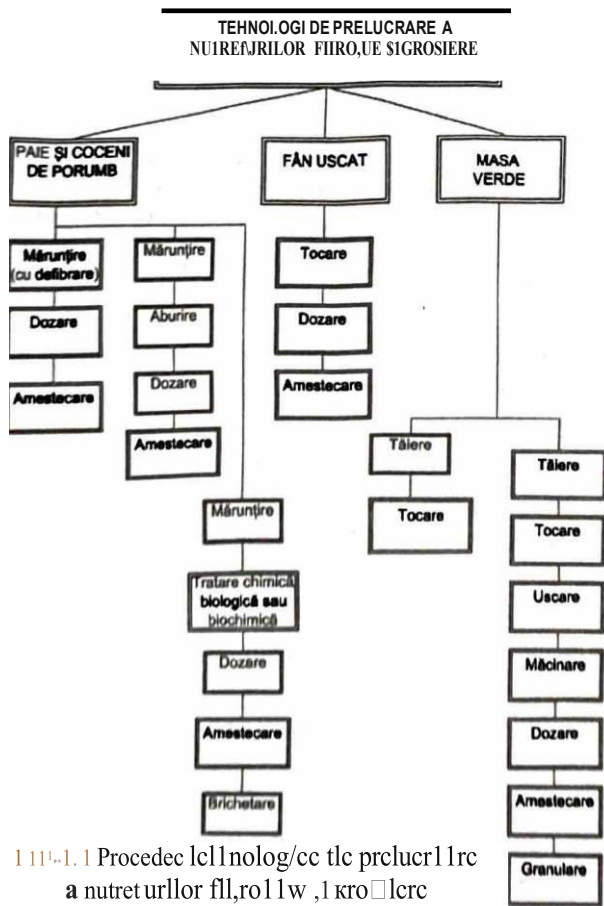


Fig. 1.1 Procedee tehnologice de prelucrare a nutreturilor fierb, uși și sigrosiere

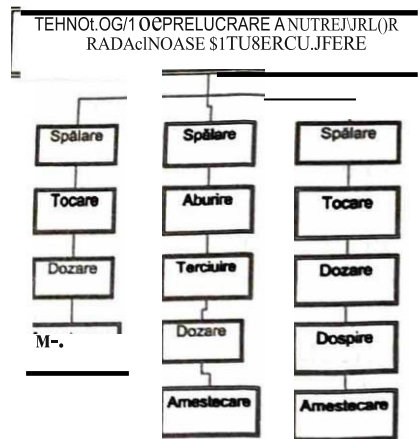


Fig. 1.2 Procedee tehnologice de prelucrare a nutreturilor radacinoase și tuberculifere

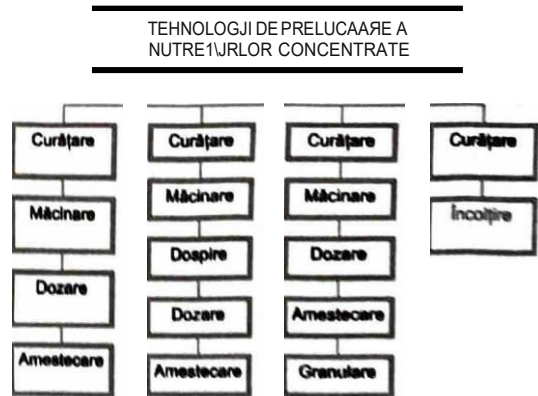


Fig. 1.3 Procedee tehnologice de prelucrare a nutreturilor concentrate

liiornrca nutre\ul-ilor se t1uzc11z\ po ceril1\elc zootellnicc pc111ru ficcare tip <k f1m1j

1. „te de pre  
Tel1110 og desli1111ici  
□p1111z\101 h 111.1ii de prelucrnre n,rutrc\urilor dc baz\ sunl 111dlcote i11 ligurile 3.3, 3.4 □i 3.5.  
□-11rc p rillcl'pn lele tc 1 110 t11rc 0 nutre\tri\01-ct1pr111d, i11 gencr1 , n101\* mu1 tc 1111 i tehnolog1cc care prelucrcaz1  
sce\iile dc p □gdup! 110 din scllemele prezcntote, durin oarc nre loc p1cgntircn umestecului rurajer  
trell11rile d□baz (granulnt), cu njut.orul utilnjelor din lill in linaln a instaln\ci.  
1111\148111bric\et11 pecin\A se fo1ose□te \a obp'ncrea unUl\* nutret com 1nat, pon derca cen ma'i more (cca 70%)

S, O tehnoto□ie□nBe, inr dintre ncestea pe primul loc se situeazll port1mbul (cca 54%). Jicesta se prime□te  
de\iflcerealee A desti\lefi. inainte de stocare in silozuri, porumbul este treierat □i la nevoie uscat(pentru  
C sub forn1 □ o  
\a f□ . re\ativi\ mni niare de \□1/4).

0111111ditate gorie de niaterii prlme, cu o pondere de \0-15%, o formeazrt fA1nurlle 1ndustr1ale provenite  
A doua cafe  
ile de soia□i tlonrea-soare\□1.

din□ro\_tur 1 roteice sunt fornlate, in general, din fatnA de carne, fA1nA de pe□te □1 fAinA de oase; acestea  
fAinur\ de nutreturi combnate in propoqe de 1-2%.

intr\in re tee ile reprezintA amestecuri de vitamine, substante minerale, aminoacizi esentiali, antibiotice □i

prem1xur d  
□i participA in retete 111 propoqe e cca 1/1  
antiox i ant;egoria biostimulatorilor fac parte, in general, aminoacizii □i vitaminele, iar din cea a fazelor  
DIH ca elasa □i dl've□1' b'ostl' mulaton' 111 stare 11'c hdx  
1 a.

lich1 □:pareain reteta a di\_verselor componente □le nutretului com□inat e□te 111nctie d□specia □i categoria  
ale de unde □i necesltatea unor retete specifice pentru fiecare specie □i categoric de animale.

de□□in□drul valorificarii superioare a nutreturilor concentrate se inscrie □i tehnologia de obtinerea  
do rz.in acest caz orzul se recolteaza la umiditate ridicata. Boabe\c umede obtinute se supun ope-  
fu 1gt. or  
r ap'e i de aplatisare (fulgiure, d upa care se 111sl ozeaza.

### 3.3.2. Ma,ini ,i instala1ii pentru cura1area nutre1urilor

Nutreturile aduse in seqa de prelucrare (bucataria furajera), respectiv in seqa curatatorie macini□ a  
FNC,coniin o serie de impur1111: corpuri metalice, boabe□i□tave, boabe sparte, seminte de buruieni, pietre,  
resturi de sol etc.

in nutreturile fibroase □i grosiere, precum □i in cele concentrate se gasesc, de oblcei, diverse impur1111  
metalice□uruburi, zale de lant sau paq ale acestora, bucati de sarma etc. Aceste impuritati ajung in nutret  
in timpulrecoltarii, manipularii sau al depozitarii.

Prezenta corpurilor metalice in nutretul supus pre\ucrarii poate duce la deteriorarea utilajelor, pro-  
Yocarea exploziilor □i incendiilor datorita scanteilor ce se produc la contactul dintre corpurile metalice □i  
organe\c ma□inii aflate in mi□care.

Ajunse in nutretul prelucrat, destinat furajarii animalelor, corpurile metalice pot produce imbolnavirea  
sau chiar moartea animalelor.

Elim.inarea corpurilor metalice din nutret se realizeaza cu ajutorul unor dispozitive speciale cu magneti  
permanenti sau cu electromagnetii.

Boabele□i□tave, boabe sparte, semintele de buruieni, pietrele etc., se separa cu ajutorul unor instalatii  
speciale ca site□i curenti de aer (tarare, separatoare de pietre etc.).

Radacinoasele □i tuberculiferele, dupa recoltare sunt acoperite cu resturi de sol, ceea ce duce la mic□o-  
r□rea cali1111i acestora □i chiar la imbolnavirea animalelor, aceasta mai ales in cazul cand nutretul este des-  
tinat por:ilor. Ma□inile realizeaza curatarea pe cale uscata□i spalarea; exista o multitudine de ma□ini pentru  
spalare□. curat're. ma□inile e separare a 1mpur1111lor feromagnetice cu tambur cu magneti permanen 1sau  
electromag 1et 1, d e spalat □. curatat cu melc; cu tambur □a.

### 3.3.3 Ma□ini ,i instala1ii pentru maruntirea nutreturilor

\Uri10 Maruntirea nutretun1or se face in scopul maririi gradului de digest1b111tate □1 comest1b111tate a1 nutre-  
r, pentru facilitarea dozarii □i amestecarii Jor cu alte componente ale retetei furajere, pentru marirea

eficienței tratamentelor biologice și chimice la care sunt supuse pentru a realiza manipulării, transportului și distribuirii lor la animale.

tehnice adica

Gradul de maruntire, respectiv lungimea tocaturii sunt dependente de cerințele specia și categoria de animale la care sunt destinate.

Nutreturile fibroase și în special cele grosiere conțin o mare cantitate de celuloză (până la 400%) care le face rigide și greu digerabile. Din acest motiv este considerente, înainte de a fi administrate animalelor, nutretele trebuie supuse unor prelucrări mecanice, termice sau chimice, în urma cărora acestea devin mai ușor digerabile, crescând astfel gradul de digestibilitate și de nutriție.

Prelucrările mecanice de care sunt supuse aceste nutreturi sunt tocarea, defibrarea și macinarea (macinarea).

Tocarea nutreturilor fibroase și grosiere se realizează la staționar cu ajutorul tocatorilor, iar în câmp cu ajutorul combinelor de recoltat furaje.

Mărunțirea (macinarea) acestor nutreturi, în special a celor grosiere, se face cu ajutorul morilor ciocane, cu care se poate realiza și operația de defibrare, prin montarea unor dispozitive speciale. Lungimea fragmentelor de tocat variază în funcție de specia și de categoria de animale, în cazul în care nutretele tocat se administrează în brana ca atare, și în funcție de operațiile de prelucrare ulterioare, în cazul în care operația de tocare face parte dintr-o tehnologie complexă de prelucrare a furajelor fibroase și grosiere de exemplu: însilozarea, prepararea diverselor amestecuri furajere brichetate sau nebrichetate, prepararea drojdiei furajere etc.

În funcție de specia și de categoria de animale, se recomandă următoarele lungimi ale fragmentelor de tocat: pentru bovine adulte - până la 50 mm, în proporție de minimum 75%, în cazul ieșirilor de minimum 85% pentru porumbul de siloz; pentru porcine și pasări - până la 10 mm, în proporție de minimum 70%.

În cazul amestecării tocatului cu nutreturi suculente, lungimea fragmentelor de tocat se recomandă cuprinsă între 5 și 10 mm, în timp ce în cazul tehnologiilor de obținere a semisilozului și brichetelor furaje lungimea fragmentelor de tocat se recomandă a fi cuprinsă între 1 și 20 mm, în proporție de 80%, respectiv 60%.

Pentru nutreturile grosiere se recomandă și o defibrare a tulpinilor (taiere, destramare în lungul fibrei). Din punct de vedere tehnic, se impun următoarele cerințe față de aparatele de tocat fibroase și grosiere:

- Sa se execute tocarea furajului cu un consum minim de energie;
- Sa se asigure o încărcare cât mai uniformă a arborelui.

Schemele constructive și funcționale ale tocatorilor de fibroase sunt prezentate în figurile 3.6 și 3.7.

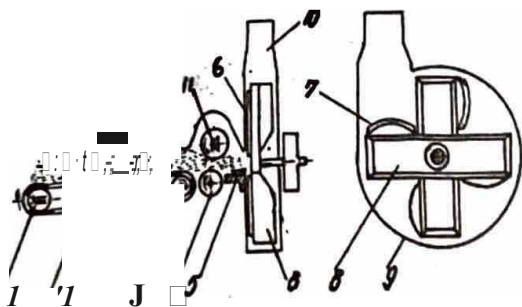


Fig. 3.6 Toacă de fibroase cu aparat de tăiere tip disc (schemă tehnologică)

- transportor de alimentare;
- tambur de întindere;
- tambur de antrenare;
- valț inferior de alimentare;
- contracuș;
- disc de tocare;
- cutit;
- rotor;
- carcasă;
- coș de evacuare;
- valț superior de alimentare

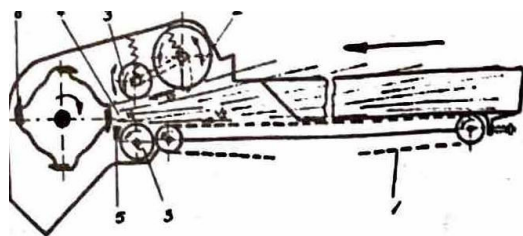


Fig. 3.7 Tocător cu aparat de tăiere de tip tambur (schemă tehnologică)

- transportor de alimentare;
- valț de precomprimare;
- valțuri (cilindrii) de alimentare;
- nutret;
- contracuș;
- tambur cu cuște elicoidale

### 3.3.4. ma<sub>ini</sub> ,i in tala<sub>ii</sub> il pen<sub>tru</sub> tratarea furajelor 1 in nobilarea nutre<sub>itur</sub>ilor grosiere

Tratarea furajelor in general <sub>si</sub> a grosierelor in special au in vedere valorificarea superioara a acestora prin punerea in valoare dep<sub>ind</sub> a propriilo<sub>ro</sub> su<sub>st</sub>stante, cum este celulo<sub>za</sub>, sau prin nobilarea (i<sub>n</sub>) acestora cu substante proteice sau energetice. In acest scop se folosesc diverse metode, ca: tratarea termica <sub>si</sub> electrotermica, chimica, termochimica, hidrobaro-termica, biologica si melasarea.

Aceste metode au in vedere faptul ca furajele grosiere sunt s<sub>ar</sub>ate in proteine, dar bogate in substante energetice <sub>si</sub>, in acela<sub>si</sub> timp, faptul ca, datorita microflorei <sub>si</sub> microfaunei din rumenul animalelor (la taurine <sub>si</sub> ovine), aceste substante pot fi transformate in proteine. Totodata procentul de proteine din furaj poate fi ridicat prin adaugarea de substante azotoase neproteice cum ar fi amoniacul <sub>si</sub> ureea.

Există o multitudine de ma<sub>ș</sub>ini <sub>si</sub> instalatii pentru tratarea <sub>si</sub> nobilarea furajelor. <sub>Printre</sub> acestea pentru tratarea paielor cu hidroxid de sodiu, cu hidroxid de calciu; instalatii pentru amonizarea nutreturilor grosiere; pentru drojduirea nutreturilor, instalatii pentru nobilarea nutreturilor cu melasa <sub>si</sub> adaosuri minerale etc.

### 3.3.5. ma<sub>ș</sub>ini ,i instalatii pentru prepararea amestecurilor furajere

Folosirea amestecurilor furajere in hrana animalelor este dictata de o multitudine de factori dintre care men<sub>tion</sub>ăm: folosirea cu eficienta sporita a anumitor categorii de furaje ca grosierele, resturile alimentare <sub>si</sub> anumite reziduuri din zootehnie <sub>si</sub> industria alimentara <sub>si</sub> necesitatea introducerii <sub>in</sub> hrana animalelor crescute in sistem industrial a unor substante care nu pot fi administrate separat <sub>si</sub> introducerea in sistem industrial a animalelor indica probleme deosebite deoarece, in primul rand, duce la izolarea partiala sau totala a animalelor din mediul inconjurat <sub>si</sub>, in al doilea rand, duce la crearea de mari aglomeratii de animale, ceea ce duce la raspandirea bolilor <sub>si</sub>. De asemenea, acest sistem de crestere limiteaza posibilitatile de <sub>regl</sub>are a animalelor.

In aceste conditii, in hrana animalelor, pe langa furajele traditionale, este necesar sa se introduca substante biostimulatoare ca vitamine, substante minerale (Ca, P, Mg, Cl), medicamente (antibiotice), substante antioxidante etc. Astfel, hrana animalelor crescute in sistem industrial cuprinde un numar de 5-10 componente, in cazul taurinelor, sau de 40-50 de componente <sub>si</sub> mai mult in cazul pasarilor.

Folosirea separata in hrana animalelor a unor componente este contraindicata, eficienta maxima se obtine in cazul folosirii substantelor ce intra in ratia zilnica a animalelor sub forma de amestec omogen. In acest scop este necesara dozarea. Sunt cunoscute mai multe instalatii specifice: amestecatoare, granulatoare <sub>si</sub> piese de b<sub>at</sub>chetat, precum dozatorul cu matrita platina <sub>si</sub> role de presare.

### 3.3.6. Utilaje pentru conservarea nutre<sub>itur</sub>ilor

Dintre metodele de conservare a nutreturilor cele mai raspandite sunt insilozarea <sub>si</sub> uscarea. In timp ce uscarea naturala a nutreturilor se practica din cele mai vechi timpuri, insilozarea avand <sub>de</sub> la avantajul ca este <sub>si</sub> usura capriciilor naturii, se folose<sub>ste</sub> de mai pu<sub>te</sub>ina vreme, dar are ca avantaj faptul ca este in mai mică m<sub>as</sub>ura influentata de conditiile atmosferice <sub>si</sub> ofera un furaj suculent de buna calitate. Uscarea artificiala <sub>si</sub> ea nu de mult are, de asemenea, avantajul ca este independenta de conditiile atmosferice, dar necesita un consum de energie ridicat in cazul uscarii cu aer cald, fiind considerata neeconomica in conditiile actuale.

Mai economica <sub>si</sub> de perspectiva se considera uscarea cu aer rece a ranului <sub>si</sub>, in general, a produselor care nu se incadreaza la insilozare.

In insilozarea reprezinta cel mai simplu <sub>si</sub>, totodata, cel mai eficace procedeu de conservare pe timp indelungat a majoritatii <sub>si</sub> irilor naturale a nutreturilor. Insilozarea sau murarea nutreturilor se obtine in urma activitatii bacteriilor acido-lactice care fermentaaza puternic in conditii anaerobe. In aceste conditii, zaharurile simple continute in nutreturile respective se transforma in apa, bioxid de carbon <sub>si</sub> acid lactic. De cantitatea de acid lactic produs depinde buna conservare <sub>si</sub> de calitatile nutritive <sub>si</sub> organoleptice (gust, miros placut, culoare etc.) ale nutreturilor insilozate.

Intr-un nutret bine insilozat cantitatea normala de acid lactic este de 1-2%. in cazul in care nutretul nu are suficiente zaharoase si se insilozeaza defectuos (contact prelungit cu aerul, midenare si acoperire necorespunzatoare), are loc o fermentatie butirica. Furajul primeste un miros si gust neplacute si totodata o culoare inchisa specifica unui material in putrefactie. Un nutret bine insilozat are o culoare apropiata de cea a nutretului in fal si un miros placut, de mere coapte sau castraveti acri. Gustul acestui nutret este acru-dulceag.

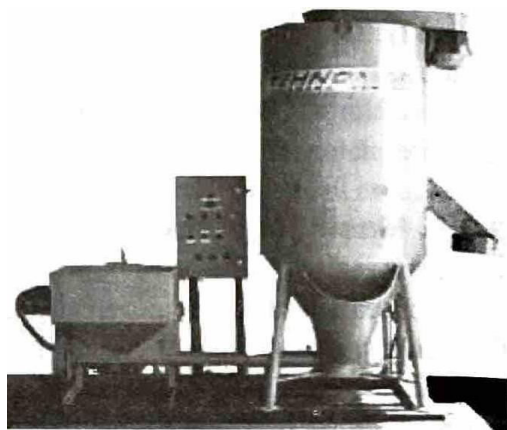
" Durata procesului de fermentare depinde de natura nutretului si, in general, nu depaseste 2-3 saptamani, in care timpul de fermentare provoaca moartea bacteriilor.

Insilozarea nutreturilor prezinta urmatoarele avantaje:

- 1) pastreaza insusirile nutritive si organoleptice ale nutretului;
- 2) asigura o buna furajare a animalelor in tot timpul anului;
- 3) asigura folosirea cu maximum de eficienta a nutreturilor de calitate inferioara (rogozuri, vrejuri de cartofi, coceni de porumb, paie, pleava etc.);
- 4) constituie o rezerva salvatoare pentru anii cu recolte slabe;
- 5) asigura o alimentatie igienica;
- 6) contribuie la cresterea productiei animale.

Principalele lucrari de insilozare sunt urmatoarele: asezarea nutretului in siloz (incarcarea silozului), tasarea si acoperirea silozurilor.

Silozurile sunt depozite de mare capacitate destinate pastrarii nutreturilor. Acestea reprezinta forma cea mai avansata de depozitare atat din punct de vedere tehnic, cat si ca tehnologie, intrucat permit mecanizarea completa a operatiilor de incarcare si evacuare a furajelor, asigura depozitarea unor cantitati considerabile de nutreturi pe unitatea de suprafata si permit o izolare perfecta de agenti externi.



Principalele tipuri de silozuri pentru nutreturile verzi sunt: silozurile ingropate sau semiingropate, silozurile de suprafata si silozurile tum. Tipurile de siloz se aleg in functie de conditiile locale si de posibilitatile tehnico-economice ale unitatii respective. Silozurile pentru nutreturi trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte:

- 1) Sa fie etanșe pentru a asigura izolarea nutretului de mediul inconjurator (aer, apa, variatii de temperatura), pentru realizarea fermentatiei lactice si evitarea pierderilor de substante nutritive;
- 2) Peretii silozului trebuie sa fie rezistenti la actiunea gazelor si acizilor (la o aciditate de peste 4%), precum si la presiunile realizate de nutret si mijlocul de tasare;
- 3) Sa fie suficient de adanci si sa aiba peretii netezi pentru realizarea autotasarii nutretului, eliminarii aerului, pentru a permite asezarea cat mai compacta a nutreturilor;
- 4) Materialele folosite la constructia silozurilor nu trebuie sa deprecieze calitatea nutretului insilozat;
- 5) Sa fie amplasate in apropierea adposturilor de animale, in vederea reducerii distantei de transport si ușurarii administrarii hranei.

Exista o multitudine de utilaje folosite pentru conservarea nutreturilor: utilaje pentru incarcarea si scoaterea din silozurile-turn sau de suprafata, utilaje pentru uscarea nutreturilor etc.

### 3.3.7. Bucatirii furajere

Bucatarile furajere sau sectiile de prelucrare a furajelor din fermele zootehnice sunt destinate pregatirii nutreturilor necesare hranei zilnice a animalelor. Acestea se gasesc, de obicei, in fermele de taurine sau ovine care folosesc ca furaje de baza fibroasele si grosierele. in complexe de porcine care folosesc nutreturi semilichide, formate din nutreturi combinate si apa calda, prepararea acestora se realizeaza, de asemenea, in cadrul unor bucatarii furajere. in sfarsit, bucatariile furajere se pot folosi cu succes in orice tip de ferma la care materia prima (nutreturile de baza) se gasesc in ferma.

In cele ce urmeaza se vor analiza mai amanuntit problemele legate de bucatariile furajere pentru rumegatoare. Se stie ca furajele de baza pentru aceste categorii de animale sunt fibroasele si grosierele. Cantitatile mari de furaje grosiere existente in ferme, in special paie si ciocalai de porumb, pot fi folosite eficient, cu randament maxim, innoobilate si administrate sub forma de amestec furajer. Administrarea

nutrefului sub această formă are și avantajul că numărul de treceri ale rețorcilor tehnologice prin această adapost se reduce și, prin aceasta, se obține o importantă economie de colli bustibil.

Un nutret de bună calitate și complet, pe bază de furaje grosiere, se poate obține în buciitArrr furajere dotate cu utilaje complexe, care, prin prelucrarea și prepararea componentelor furajere de bună calitate, realizează un amestec furajer colliplet, format din toate componentele furajere adevărate sau din majoritatea componentelor.

Bucăriile furajere sunt formate din mai multe linii tehnologice care prelucrați înrcașa gamă de nutreuri, în funcție de raia și de graficul de furajare. În felul acesta, se asigură producțiivile ridică și o reducere substanțială a forței de muncă.

Linii tehnologice, mașinile și utilajele acestora se aleg în primul rând în funcție de tipurile de furaje ce urmează a fi prelucrate. În hrana rumegătoarelor, în general, intră următoarele categorii de furaje: fibroase și **grosiere** (fan, paie de cereale, coceni și ciocăi de porumb), concentrate (fanuri și cereale, nutreturi **combinate**), suculente (silozuri), melasa, saramuri, drojdie furajeră etc.

Silozul și semisilozul se pot distribui ca atare în hrana animalelor, deoarece sunt nutrefuri de calitate și nu necesită neapărat amestecarea cu alte categorii de nutrefuri.

În felul acesta, se poate reduce cantitatea de lucru a liniei finale a buciitării, unde operația principală este omogenizarea, pentru care la ora actuală nu dispunem de utilaje de mare capacitate.

Principalele caracteristici de calitate ale amestecului furajer sunt dependente de calitatea materiei prime și de cerințele impuse procesului tehnologic, ca, de exemplu, separarea corpurilor metalice din masa de furaje, dozarea cu precizie a componentelor, în special a celor cu valoare biologică ridicată, aplicarea metodelor moderne de tratare a furajelor, prelucrarea în flux continuu etc. Totodată, prelucrarea mecanizată și în flux continuu a furajelor reduce la minimum pierderile. La alegerea proceselor tehnologice de prelucrare a furajelor trebuie avute în vedere tipul, destinația, cerințele zootehnice impuse și propriile fizico-mecanice ale nutreturilor, eficiența economică a diverselor metode de prelucrare a amestecului, de posibilitățile existente. Totodată trebuie avute în vedere și asigurarea capacităților de lucru necesare pentru prelucrarea cantităților zilnice și anuale de nutreturi, folosirea completă a puterii instalate, realizarea la costuri cât mai scăzute a lucrării, folosirea cu maximă eficiență a mașinilor și instalațiilor existente la ferma.

Este avantajos ca prelucrarea furajelor să se facă în flux continuu; în funcție de operațiile necesare, mașinile sunt grupate după specificul operației și debit. Amestecarea componentelor produsului finit se va face în timpul stabilit. O atenție deosebită trebuie acordată prelucrării radacinoaselor și a tuberculiferelor care trebuie pregătite cu cel puțin două ore înainte de administrare.

Corespunzător tipurilor de nutreturi enumerate, bucăriile furajere vor cuprinde următoarele linii tehnologice:

- linia de prelucrare a fibroaselor și grosierelor;
- linia de prelucrare a concentratelor și amestecurilor de completare;
- linia de prelucrare a radacinoaselor, linia de melasare;
- linia de prelucrare a drojdiei furajere lichide.

Principalii parametri ai instalațiilor a), b) și c) sunt specifici fiecărei linii tehnologice, și anume:

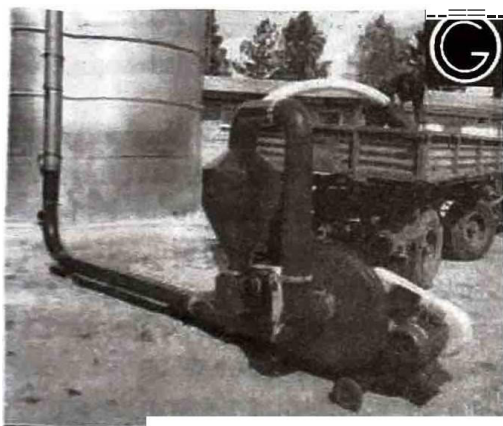
- capacitatea de lucru, puterea instalației și gabaritul, pentru a) și b);
- capacitatea de lucru, puterea instalației, gabaritul și consumul de apă, pentru c).

Melasa se obține în fabricile de zahăr. Prima problemă care se pune după transformarea melasei este depozitarea ei în fermă.

În acest scop se recomandă folosirea rezervoarelor cu o capacitate de 10 000-50 000 de litri, îngropate, ferite de îngheț, care să fie rezervoare de descărcare directă a cisternei.

Pentru melasarea nutreturilor este necesară mai întâi fluidizarea melasei, ceea ce se poate realiza prin transvazarea acesteia, cu ajutorul unei pompe de tip TRP - 40, într-un rezervor mai mic, de exemplu de volum egal cu necesarul pentru o țară, prin care se trece o serpentina cu apă caldă, luată de la un boiler electric de tip EAR - 200, din care, direct sau după o dișie prealabilă (în alt rezervor) cu ajutorul unei pompe centrifuge, de exemplu TPC - 5, este refulată la duzele de pulverizare.

Debitul de melasa se poate schimba prin variația turăției pompei. O problemă deosebită o ridică dozarea componentelor. Dificultățile ridicate de depozitarea tehnologică și extragerea din buncare a tocăturii de fibroase și grosiere și a taifeilor de sfeclă impun dozarea în flux continuu a fiecărei componente.



□

Osolu□e mai modemaeste folosirea unui amestecator influxcontinuu special de tipvertical, incare nutru□n l solide sub forma de faina sunt pulverizate cu melasa sau drojdie fumjera 111 stare lichidil. sau \a un anleStecato orizontal cu palete similar cu cel de \a instala□a de tratare a paielor ct1NaOH.

### 3.4. Instalații pentru alimentarea cu apă a fermelor zootehnice

mn urile celelnai illlportollte pc11tl-t11ml11llcl'00imml1i-1or-11ll1tl1tlv1.1110 m10i s111lt: itol'CU 11L/truklert  
 11traturile freatlee o rezidtlul-ilor roztl1tot d11l 11lt1W11lul-011 11ccolsp1.111t.11tol11 11 m1O1-htll1i« ovittm11 t1l11  
 ubuzive a 11ubstan\elor chilnice pcwt1-u trotm11cl1t11.1it(s11111tol-1e: m11i-n1-111net.odu/O1'nd,e'f1tc dtJ v11c 1101  
 transport u deje11illor-111 srecioln celm-11t1itlc: 1.11vit111- 11 pol11n1-iic1111111111 01-1111ic 111 opei.

Pentru ca apa sA nu fie impurificatA cu particule de lăutrc comblnbt, uſtcsub formA de pmfin acruſ din *halele* de pAsdri sau de porci, eſte necesar cb bazinele intermedinre de nſimentare cu apt\811 nu fie deschisc.

DacA sursa de apA nu indeptineſte toatecondſile privind caſitbtea, trebuie utili7lſte instalaſii ſi tru cſrectarca calititii ei ca: tiltre, decantoare, instnlatii de steriliſtre, instnlaſii pentru corectarea proprietAſilor chl mice ale apei.

AdiipAtoſile pentru aniniale aſigurn puncreb \a dispozi(ie in permancnſa a apei pentru adApAſe. AdApſtoſile utilizate in furme sunt automate.

AdApAtoſile pentru animale se clasificA dupA mai multe criterii:

a) dupA *destina(ie*, existA adApAtoſi pentru bovine; adiipAtoſi pentru porcine, din categoria cdrora fac parte adApſtoſile pentru porci, adiipiitoſile pentru scroafe ſi adiipAtoſile pentru porcei; adApAtoſi pentru pAsAri; adſpltoſi pentru ovine; adapAtoſi pentru animale mici de blanA;

b) dupA *numiin./ de animale ce se pot adapta*: adApAtoſi individuale ſi adApAtoſi colective;

c) dupA *forma constn.,ctivii*, care determinii ſi modul in care animalele au acces la apA: adApAtoſi cu jgheab,jgheaburile fiind liniare sau inelare; adApiitoſi cu cup/1; adiipiitoſi de tip suzetA; adApAtoſi prin picurare; adApAtoſi cu duze de stropire;

d) dupa *sursa de apa*: adiipiitoſi alimentate cu ap/1 de la reſea; adiipiitoſi alimentate de la cisteme moblle; adapatoſi cu pomparea apei din straturi freaticc, de catre animal.

e) dupA *modul fn care se realizeaza alimentarea cu apa a adiipiitoſii*: adiipatoſi cu element mecanic de inchidere (cu supapa, cu furtun obturat); adapatoſi fara element mecanic de inchidere (adiipiitoſi vacuumatice).

Adapatoſile pentru animale trebuie sa indeplineasc/lurmiitoarele cerinſe:

- SAnu provoace scurgeri de apa, deoarece acestea au efecte negative, ca: pierderi de apa, ceea ce inſeamna ri ſipa de apa potabil ſi umezirea nedorita a nutreſului uſcat; creſterea exagerata a umiditAſii relative a aerului din adapoſturile de animale;

- SAnu modifice inſmſirile organoleptice ale apei;

- SAnu fie uſor de aſonat de catre animal;

- SAnaiba debit ſuficient, corelat cu capacitatea deingurgitare. Adaparea trebuie sa se poata face la discreſie, iar adapatoſile colective trebuie sa aſigure front ſuficient de adapare, SAnu permitA depunerea de reſturi de furaje, care ar putea constitui un mediu pentru dezvoltarea agentilor patogeni, SAnu poata fi uſor intretinute, curatate ſi dezinſectate, SAnu fie ſigure in exploatare, paſtrandu-ſi conſtante reglarea, parametrii funcſionali.

Pentru taurine ſe folosesc adapiitoſi care sunt montate in adapoſt sau pe padoc ſi adapatoſi pentru paſune, ſtaſionare sau mobile.

*Adiipiitoſile cucupa* sunt realizate in multe tipuri constructive, fiind cele mai raspandite la taurine, putand fi actionate de animal sau cu nivel conſtant.

*Adiipiitoſile colective cu jgheab* au un compartiment cu supapa ſi plutitor care aſigura nivelul conſtant al apei. Jgheabul poate fi din beton, cu sau fara captuſeala din ceramica, sau din material plastic armat cu fibra de ſticla. O adapatoare de 1-2 m lungime eſte ſuficienta pentru adaparea la diſcreſie a 30-40 de vaci de lapte.

Jgheaburile de adapare din beton, montate in exteriorul adapoſturilor, pe padocuri, sunt previiizute cu ſistem de incalzire a apei, pentru a evita inghetarea apei in timpul iernii. Incalzirea ſe face cu ajutorul unor rezistente montate in jgheab, alimentate, prin intermediul unui transformator, cu curent electric de tenſiune foarte mica, nepericuloasa ſi la inſenſibilitate mari.

*Adiipiitoſile de tip suzetii* pot fi foloſite pentru vitei ſi pentru tineretul taurin la ingraſat. in corpul adapatoſii, care eſte racordat la reſeaua de apa, ſe gaſeſte o supapa ſi un arc. Deschiderea ſupapei, pentru a laſa apa ſa curga in gura animalului, eſte comandata de animalul care ſuge suzeta, aſonand o mica clapeta laterala sau o tija sau o bucſii impinſa axial.

Pentru adaparea porcinelor, ſe pot utiliza adiipiitoſi de tip cupa cu supapa comandata sau cupa cu nivel conſtant, jgheaburi cu nivel conſtant, suzete, duze de stropire.

In halele de creſtere in baterii a paſarilor ſe folosesc adiipatoſi prin picurare, adapatoſi cu cupa, jgheaburi liniare cu nivel conſtanſ

Pentru adaparea piſarilor creſcute la ſol ſe folosesc adapatoſi cu jgheaburi liniare sau circulare, cu nivel conſtant, aſigurat fie cu ajutorul ſupapelor comandate de plutitor sau de greutatea proprie a adapatoſii, fie cu ajutorul camerelor vacuumatice.

porcine. Pentru

gerea arcului supapei este mai redusa decat la adl'ipl'itorile de taurine. nvin

la rețeaua de apă. de

constant□i sunt alimentate de \a cisterne tractate. JVel

de evacuare a dejectiilor. 

animalelor.

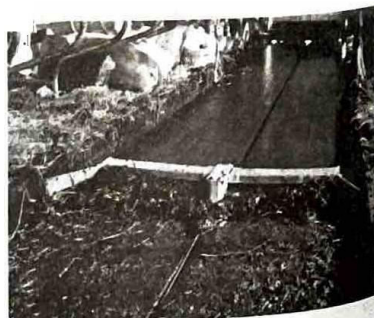
reduce de circa 4-5 ori.

hidraulica și instalații aphonate mecanic.

faptul ca necesita o mare cantitate de apa □ i instalatii costisitoare pentru separarea acesteia de dejedii.

sunt specifice fiecărei soluții de instalatie.

a procesarii, sa nu scape spatra prea mare in adăpost, sa fie simple constructiv și comode in exploatare



ui in tala\iile d a uare ltitraul □ Ao guno lului cu circuit i11 lli, (lig. 3.H) dcu.cbirn: rlgolele din ad po I pN°!zute cu grnta □. Oltl lctc (lc prc iul le pctltu circulo\10 puririci, cu l lduc10 do pomporc o opei, **aLun** i cande tence ar, oozincolector, ta\ic dc pompare □ istIIIc cleclricll. Pompuusplr\lichidul din buzinut deca l11 r pe care il trill l lte u prc iunc pri l l conductci l l rigolele din udt l posl. Dolorilll presiu l l i lichidului □ i p3ntc l rigolelor. ghnoiul c l l rgc odat dc l1 pt n i1 a il l bazi l l.

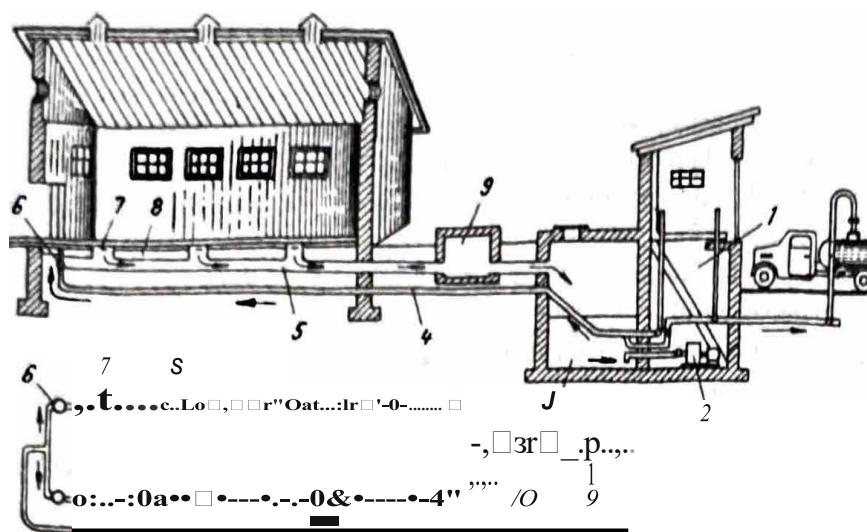


Fig. J.8 Instalafie de evacuare hidraulicA cu circuit inchls

1-stape de pompare; 2. pompi; 3 bazin decantor; 4. canal de pompare a lichidului pentru antrenarea gunoiului; 5. cana\ de scurgere a gunoiului; 6. inchizator; 7. fose; 8. rigole; 9. pIII de vizitare; 10. fosli colectoare

**Partea grosiera** este scoasa cu ajutorul unui elevator cu cupe, cu capacitate mare, iar partea lichida este **pompata** in circuitul de curafare. Partea lichidii se poate scoate cu ajutorul remorcilor de vidanjar.

## 3.6. Instalații pentru recoltarea produselor de la animale

Lucrarile mecanizate de recoltare a produselor de la animale ocupa un loc important in cadrul tehnologiilor de mecanizare aplicate in fermele zootehnice. Instalatiile de muls vaci □ i oi precum □ i utilajele pentru colectarea oualelor sunt utilizate in mod ritmic pe intreaga perioadii a anului, fiind puse zilnic in functiune La intervale precise de timp. Prin executarea mecanizata a lucrarilor de muls, tuns, colectarea oualelor, se reduce consumul de forta de munca, se asigura conditii de igiena pentru produsele recoltate, se asigura menrinerea sanatatii animalelor.

### 3.6.1. Instalaiii de muls

Mulsul mecanic permite realizarea unei productiviii ridicate a muncii, asigurarea igienei laptelui □ i asigurarea condfiilor optime pentru cedarea laptelui de catre animal.

Cerintele principale pe care trebuie sa le indeplineasca instalatiile de muls sunt: sa mulga repede □ i complet **Sa** asigure condfi igienice pentru lapte □ i animal, sa nu influenteze negativ sanatatea animalului, sa-□imentina riguros constanti parametrii funfonali, sa corespunda dimensiunilor diferite ale mameloanelor □ i particularIIIflor de cedare a laptelui de catre uger, aceastacerimā fiind valabila numai pentru tipurile normale de uger □ i pentru formele normale de mameloane, sa poata fi u□or manevrate, spalate □ i dezinfec-tate. Mulsul mecanic nu se poate aplica ugerelor cu mameloane prea scurte sau prea lungi, prea subtiri sau cu baza exagerat de groasa.

O instalație de muls cuprinde următoarele părți principale: aparate de muls, reia de vacuum, sisteme de transport și colectare a laptelui, instalație de splare și dezinfectie a utilajelor pentru muls.

Aparatele de muls, sistemul de transport în instalație și de colectare a laptelui și reia de vacuum alcătuiesc instalația propriu-zisă de muls. Aparatul de muls reprezintă partea instalată în locul în care se află animalul.

Un aparat de muls se compune din patru pahare de muls, colector de lapte, distribuitor, pulsator și furtun. La instalațiile de muls pentru colectarea laptelui în bidoane, acesta din urmă face parte din aparatul de muls.

Paharele de muls sunt tuburi cilindrice având lateral, spre partea inferioară, un racord pentru furtur de vacuum și un orificiu. Paharul propriu-zis este confecționat din oțel inoxidabil sau din material plastic. În ultimul caz fiind prevăzut la exterior cu un manșon metalic, cu rol de a asigura ca paharele să fie mai rezistente evitându-se ridicarea lor exagenerată pe mamelon, sub acțiunea vacuumului.

Pentru mulsul mecanic al oilor, se utilizează instalații de muls în doi timpi care sunt asemănătoare principiului, din punctul de vedere al construcției și funcționării, cu instalațiile de muls vacu de lapte.

Aparatul de muls prezintă următoarele particularități:

- în privința parametrilor constructivi, dimensiunile paharelor de muls și numărul de pahare la aparat corespund caracteristicilor specifice oilor;

- în privința parametrilor funcționali, aparatul de muls lucrează de regulă cu o intensitate a vacuumului de circa 0,4 bar și cu o frecvență a pulsărilor de 150-180 cicluri/minut.

Aparatele de muls sunt sustinute în zona colectorului și a distribuitorului, fie prin suspendarea cu ajutorul unui cablu cu scripete și contragreutate sau cu ajutorul unor chingi, fie prin intermediul unor brațe rigide, care pot fi manevrate în plan orizontal.

Laptele poate fi colectat în bidoane sau, prin intermediul conductelor, în rezervoare.

Fiecare instalație de muls este prevăzută cu sistem de splare și dezinfectie, în circuit închis, a aparatelor de muls și a furtunurilor și conductelor de lapte.

Instalațiile de muls pot fi: grupuri individuale și platforme de muls.

Grupurile individuale sunt carucioare, impinse manual, având sursă de vacuum și anexe retelei de vacuum, bidoane pentru lapte: unul sau două aparate de muls.

Platformele de muls sunt diferite în ceea ce privește numărul de boxe de muls și dispunerea acestora, modul de intrare și ieșire a animalelor, modul de organizare a executării operațiilor de muls.

### 3.6.2. Instalații de tuns oi

Executarea mecanizată a tunsului oilor prezintă următoarele avantaje:

- reducerea de 5-6 ori a numărului de muncitori prin creșterea productivității muncii față de tunsul manual;

- se reduce efortul tipic de muncitori;

- se tunde mai uniform, mai aproape de piele, obținându-se astfel o îmbunătățire calitativă a lăinii, prin creșterea cu 5-8 mm a lungimii medii a firelor, cât și mărirea cu 0,15-0,3 kg a producției de lână tunsă de la fiecare oaie;

- se reduce procesul de răbire a pielii animalului.

În fermele de ovine se poate mecaniza și operația de balotare a lăinii, pentru a se reduce volumul de transport și de depozitare.

Instalațiile de tuns oi pot fi staționare sau mobile. O instalație de tuns oi se compune din: sursa de energie, rețeaua electrică de distribuție, mașinile de tuns, dispozitivele de ascens și descens. Sursa de energie poate fi un grup electrogen sau rețeaua normală de alimentare cu energie electrică. Grupurile electrogene destinate instalațiilor de tuns sunt de obicei portative, fiind ușor de manevrat și transportat de la un loc de lucru la altul. Puterea generatorului sincron este astfel aleasă încât să poată fi alimentate cu curent electric 12-24 mașini de tuns, respectiv de ascens și descens și lămpile pentru iluminarea locului de lucru.

Reteaua electrică de distribuție cuprinde cabluri, prize și întrerupătoare.



Mășinile de tuns oi se compun din următoarele părți principale: aparat de tăiere, mecanism de acționare a cuștitului, mecanism de reglare a apăsării cuștitului, electromotor.

Aparatul de tăiere (fig. 3.9) este alcătuit din cuștit și contracuștit sau pleptene. În timpul tăierii se realizează prin forfecare între muchiile tăietoare ale cuștitului, care are mișcare de oscilație, și cele ale contracuștitului, care este fix.

Cursa cuprului este corelată cu pasul cuștitului și pasul contracuștitului:  $S = r \cdot 310$ , în care:  $S$  este cursa cuștitului (mm),  $r$  este pasul cuștitului (mm),  $r$  este pasul pleptenei (mm).

Mecanismul de acționare a cuștitului transformă mișcarea de rotație în mișcare de oscilație. Un mecanism de acționare constă, de regulă, într-un disc cu buton centric și o parghie oscilantă, cu aniculatii sferice.

Mecanismul de reglare a apăsării cuștitului față de pleptene constă într-un urub și o tijă care acționează, prin intermediul capătului pârghiei oscilante, asupra cuștitului. Dacă apăsarea este prea mare, crește frecarea, iar aparatul de tăiere se incinge și se uzază mai repede. În cazul apăsării insuficiente, aparatul nu taie corect sau se poate produce scăparea cuștitului.

Electromotorul mașinii de tuns poate fi propriu, situat în corpul mașinii propriu-zis sau separat, cu transmiterea mișcării prin arbore flexibil și angrenaj articulat. Se utilizează motoare electrice monofazice cu colector și motoare electrice asincrone trifazice. Motoarele separate de mașina de tuns propriu-zisă sunt suspendate de un suporț în apropierea locului de tuns.

Dispozitivele de ascuțire a cuștelor sunt echipate cu discuri din oțel verticale sau orizontale, acționate de electromotor. Suprafața discului este acoperită cu șmirghel sau cu pasta abrazivă. În timpul ascuțirii, cuștele, respectiv contracuștele sunt prinse de un suport și apăsate cu mână. Ascuierea constă în lăfuirea suprafeței de contact a cuștitului cu contracuștitul.

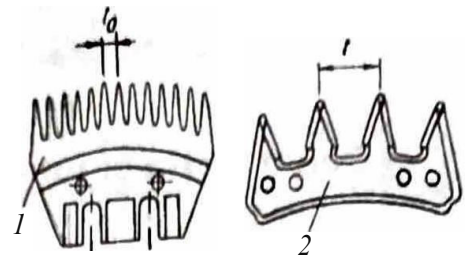


Fig. 3.9 Aparat de tăiere al mașinii de tuns  
1. pleptene; 2. cuștit;

### 3.6.3. Instatații pentru colectarea oualor

Cuștile bateriilor pentru găini ouătoare au podeaua sub forma unui plan inclinat realizat din gratar de sarmă. Quale se rostogolesc spre partea exterioară, care constituie jgheabul de colectare.

Unghiul de inclinare al podelei trebuie să fie de circa  $4^\circ$ . Inclinarea prea mare provoacă spargerea oualor, iar inclinarea prea redusă nu asigură rostogolirea oualor. La unele batemii, inclinarea podelei este mai mare în prima zonă și mai mică în cea de-a doua, pentru a reduce viteza de rostogolire a oualor.

Pentru transportul cofrajelor cu oua, în cazul colectării manuale din jgheburile bateriilor, se folosesc ciucioare. Manevrarea cofrajelor cu oua de la halele etajate se face cu ajutorul elevatorilor cu lanfuri și palete. Transportul cofrajelor cu oua în exteriorul hălelor se poate face cu motocare, electrocare sau remorci speciale.

Benzile colectoare orizontale preiau ouale, care se rostogolesc pe podeaua inclinată a cuștilor, în cazul în care în baterii a găinilor ouătoare, sau a cuibarelor, în cazul creșterii la sol a găinilor din fermele de reproducție. În acest fel se suprimă operația manuală de colectare. Banda colectoare poate fi din material plastic, din cauciuc sau din fesatură de iută și are viteza de deplasare de 5 m/min.

Transportul pe verticală al oualor colectate de benzi, la bateriile cu mai multe etaje, se face cu ajutorul unor transportoare cu vergele sau al unor elevatori cu palete din burete. De la baterii, ouale sunt transportate, cu ajutorul altor benzi orizontale, la mese de colectare și ambalare sau la mașini de sortare a ouălor, amplasate în afara hălei pentru găini.

## TEME ȘI TESTE RECAPITULATIVE



### C Construcția și funcționarea mașinilor zootehnice

**Completați spațiile libere astfel încât afirmația să fie corectă:**

- a. După tipul biologic distingem ferme de taurine, porcine,.....și pasari.
- b. Nutrețurile fibroase și grosiere au un conținut ridicat de....., care le face rigide și greu digerabile.
- c. Amestecul de vitamine, substanțe minerale, aminoacizi esențiali, antibioticele și antioxidanții formează .....

**Răspundeți prin adevărat sau fals la următoarele afirmații:**

Fainurile proteice sunt formate în general din făina de carne, făina de pește, făina de oase.

Eliminarea corpurilor metalice din nutreț se realizează cu ajutorul unor instalații cu site și curenți de aer.

- a. Cele mai răspândite metode de conservare a nutrețurilor sunt însilozarea și uscarea.
- b. Principalele tipuri de silozuri pentru nutrețurile verzi sunt: silozurile îngropate și semiîngropate, silozurile de suprafață și silozurile-tum.

**încercușiți litera corespunzătoare răspunsului corect:**

1. Adaptoarele pentru animale asigură punerea la dispoziție în permanență a apei pentru adăpare.

Pentru pasari se folosesc:

- a. adaptoarele cu cîrpa;
- b. adaptoarele de tip suzeta;
- c. adaptoarele care funcționează prin picurare.

II. Cantitatea medie de gunoier produsă zilnic pe animal este de circa:

- a. 40 de Kg la taurine;
- b. 12 Kg la ovine;
- c. 18 Kg la porcine.

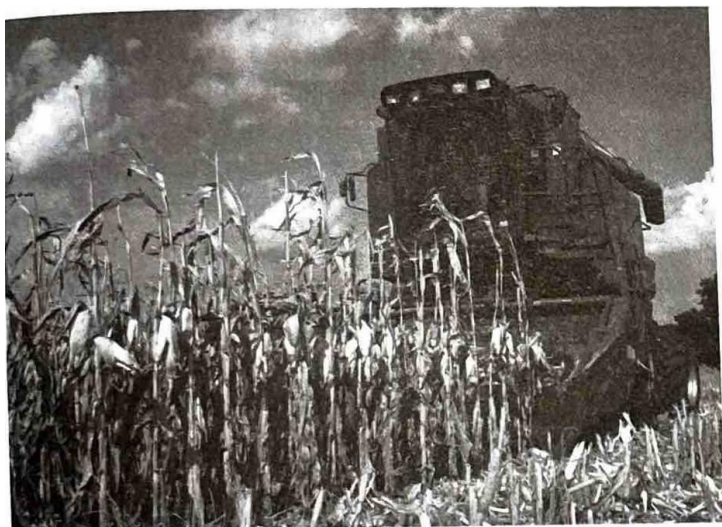
m. Cuștile bateriilor pentru găini ouătoare au podeaua:

- a. orizontală;
- b. bombată;
- c. înclinată.

# TEMA

# 4

## ORGANIZAREA LUCRARILOR AGRICOLE, ÎNGRIJIREA ȘI RECOLTAREA CULTURILOR



Particularitățile folosirii  
utilajelor agricole

Condiții și metode de semănat

Metode de îngrijire a plantelor

Condiții de recoltare a plantelor

## 4.1. Particularitățile folosirii utilajelor agricole

### 4.1.1. Proces de producție. Tehnologie de producție, de mecanizare. Operare. Proces tehnologic

În ultimii ani, sunt semnalate preocupări de aplicare în sectoarele agriculturii a metodelor și procedee de muncă din industrie. În același timp, s-a pus și problema precizării unor noțiuni legate de specificul particularităților acestui sector al economiei.

Procesul de producție mecanizat reprezintă un proces tehnic complex, prin intermediul căruia se obține un produs constituit din unul sau mai multe procese de lucru, de transport, de control, de încărcare-descărcare care și din procese biologice ce au loc în organismele vegetale și animale.

Tehnologia de producție în agricultură sau tehnologia agricolă reprezintă totalitatea metodelor și mijloacelor folosite în prelucrarea materialelor agricole în vederea îmbunătățirii sau modificării formei dimensiunilor, proprietăților fizico-chimice și mecanice sau a însușirilor biologice ale acestora.

Ca materiale agricole, se consideră: pământul, îngrășămintele, fructele, semintele, precum și anumite părți ale plantelor, ca: frunze, flori, tulpini și rădăcini.

O tehnologie agricolă cuprinde unul sau mai multe procese tehnologice. Un proces tehnologic este constituit, la rândul său, dintr-o sumă de operații de lucru care concurează la prelucrarea materialului agricol.

Operațiile de lucru, după modul cum participă la prelucrarea materialului agricol, pot fi:

- operații de bază sau operații tehnologice - acelea care se desfășoară direct asupra produsului (de arat, treierat, cumpat, uscat, presat, brichetat, dozat etc.);
- operații de transport sau deplasare a materialului între două operații tehnologice (deplasarea masei de tulpini tăiate, deplasarea boabelor treierate etc.);
- operații auxiliare - acelea care însoțesc operațiile tehnologice și de transport (distributia semintelor la semănat, rabatarea tulpinilor la recoltare etc.);
- operații de control și reglaj.

Operațiile tehnologice pot fi de natură mecanică, termică, electrofizică, chimică, biologică, biochimică și nucleară.

Un proces tehnologic cuprinde o singură operație tehnologică și un număr dat de operații auxiliare, de transport sau de control și reglaj.

Operațiile tehnologice, ca parametri și condiții de realizare, sunt specifice unui proces tehnologic, respectiv unei tehnologii.

Ținând seama de materialul la care se referă și de succesiunea în timp, tehnologiile agricole pot fi:

- de prelucrare a solului;
- de întreținere a plantelor;
- de recoltare și prelucrare primară a produselor culturilor de câmp și legumicole;
- de recoltare și prelucrare primară a produselor pomice și viticole;
- de prelucrare a produselor agricole sub formă de hrană în zootehnie.

Tehnologiile de recoltare primară sunt cele mai numeroase și cuprind culturile de câmp, horticultura și viticultura. În cadrul fiecărui tip de tehnologie se întâlnesc diverse operații tehnologice. Cele mai numeroase și mai des întâlnite sunt operațiile de natură mecanică, după care urmează cele termice, iar cele mai recente sunt operațiile nucleare.

Dezvoltarea tehnicii în perspectivă va duce desigur la creșterea ponderii în tehnologiile agricole a operațiilor de altă natură decât cea mecanică.

Executarea operațiilor în cadrul procesului tehnologic se face într-un anumit flux bine precizat.



#### 4.1.2. Particularități privind lucrările solului și folosirea utilajelor agricole

Aratul reprezintă lucrarea de bază a solului, prin care se asigură rastumarea, măruntirea și afânarea solului, introducerea sub brazdă a resturilor vegetale și a îngrășămintelor, creându-se astfel condiții pentru o bună dezvoltare a sistemului radicular al plantelor și aprovizionarea acestora cu apă și elemente nutritive.

După plantele premergătoare timpurii, este indicat să se efectueze două arături: prima imediat după recoltare, la o adâncime de 16-18 cm, iar cea de-a doua, în lunile august-septembrie, la o adâncime de 25-30 cm, incorporând cu această ocazie sub brazdă și îngrășămintele organice și minerale.

Efectuarea araturii de vară, imediat după recoltarea plantelor premergătoare, aduce sporuri de producție până la 10%, față de situația întârzierii acestora cu mai mult de 30 de zile de la recoltare; renunțarea la arătura superficială de vară și amânarea lucrării de bază, până în toamna târziu, reduce producția cu 15-200/o, ca urmare a îmburuienării excesive a terenului. După plante premergătoare târzii, arătura de bază se execută imediat după eliberarea terenului, la o adâncime de până la 30 cm, iar în zonele cu sol greu, până la adâncimi de 40 de cm (folosind și organe pentru subsolaj).

Lucrarea de arat, prin adâncimea la care mobilizează și răstoarnă solul și indicii de calitate indepliniți, influențează în mod direct numărul și calitatea lucrărilor de pregătire a terenului, în vederea însămânțării și, în foarte mare măsură, produșile obținute.

Arătura reprezintă lucrarea cu ponderea cea mai ridicată din punctul de vedere al consumului de energie și al fondului de timp de folosire a parcului de tractoare. Pentru executarea araturilor se consumă cea mai mare cantitate de energie mecanică, reprezentând circa 30-35% din totalul de energie consumată pentru executarea mecanizată a lucrărilor în producția vegetală.

Pentru executarea araturilor de calitate corespunzătoare, este necesar să se respecte următoarele cerințe:

- arăturile trebuie executate în termenele prevăzute de cerințele agrotehnice; când umiditatea în stratul arabil al solului este optimă, solul se măruntă ușor, iar consumurile energetice sunt minime;
- adâncimea de lucru trebuie stabilită diferențiat în funcție de limitele stratului arabil; abaterea maximă față de adâncimea impusă este de  $\pm 1$  cm;
- solul trebuie să fie bine măruntit pe întreaga adâncime de lucru; frașunile de sol cu dimensiunea convențională mai mică de 5 cm trebuie să reprezinte mai mult de 75% din masa totală de sol mobilizat de plug;
- resturile vegetale și îngrășămintele organice să fie introduse sub brazdă, gradul de acoperire cu sol a masei vegetale trebuind să fie mai mare de 90%;
- suprafața câmpului arat să fie cât mai netedă, cu brazde bine rastumate, fără crește și anuri.



#### 4.2. Condiții și metode de însămânțare, în arat:

Lucrarea de semănat asigură introducerea semintelor în sol la o adâncime prescrisă, acoperirea acestora cu un strat de pământ așezat, prin care să poată patrunde aerul cald, și nivelarea uniformă a terenului. Cerințele agrotehnice impuse agregatelor sunt foarte riguroase și trebuie îndeplinite întocmai, pentru ca producția să nu fie afectată de deficiențele tehnico-organizatorice ale tehnologiei. Lucrarea este corespunzătoare dacă:

- se respectă cu strictețe datele calendaristice și se încadrează în perioadele optime de însămânțare (circa 6-8 zile);
- se asigură normele de însămânțare prescrise;
- se îngroapă semintele la adâncimea impusă, pe întreaga suprafață de lucru;
- se așază semintele pe un strat de sol tasat, iar deasupra se asigură un strat de pământ umed și așezat;
- rândurile însămânțate sunt drepte, iar distanța dintre rânduri constantă (de regulă 12,5 cm);
- pe parcelă nu există zone neînsămânțate (focare de infestare cu seminte de buruieni), iar capetele parcelei sunt corect însămânțate;
- semintele nu sunt vatamate de aparatele de distribuție ale semănătorii.



Respectarea acestor cerințe necesită o pregătire minuțioasă a agregatelor pentru executarea lucrării, o atitudine deosebită în plan tehnic și o organizare foarte bună a serviciilor logice a agregatelor.

Culturile prașitoare se seamănă în mod obișnuit la distanțe mari de un rând de plante, ceea ce permite întreținerea lor prin executarea lucrărilor cu ajutorul mijloacelor mecanizate.

Distanta dintre rânduri, pentru fiecare cultură în parte, se stabilește în funcție de cerințe agrotehnice, care se referă, în mod special, la mișcarea și distribuția în zonele de lucru.

Selecția necesară pentru fiecare cultură în parte. Semanatul se poate face cu ajutorul semănătorilor.

Semănătorile de cereale pot fi cuplate la tractoarele universale pe bara de tracțiune sau la tractoarele mecanizate și suspendate în trei puncte.

Alegerea tipului de tractor se face din considerente energetice. vitezelor tehnologice de lucru (7-10 km/h) și încărcarea economică la tracțiune a tractorului.

Forța de rezistență la tracțiune a semănătorilor este determinată de categoria de sol de muncă și de agregarea mașinii la tractor și de calitatea pregătirii patului de semănare. Rezistența specifică la semănare are valori de 70-1500 N/m<sup>2</sup> la semănătorile purtate (valorile inferioare se referă la categoria de sol ușor și teren bine pregătit pentru semănare).

După stabilirea componentei agregatului, se poate determina regimul de funcționare al agregatului pe baza unor nomograme construite aproximativ ca pentru agregatele de pregătirea patului de semănare.

Întrucât forța de rezistență la tracțiune a semănătorilor este redusă, în comparație cu dispoziția de forță de tracțiune a tractorului, se recomandă cuplarea a două sau trei semănătoare la tractor, cuplarea efectuându-se prin dispozitive frontale sau oblice.

În această situație, la valoarea forței de tracțiune date, se adaugă forța de rezistență la tracțiune a dispozitivului de agregare; componenta agregatului fiind stabilită pe baza calculului energetic (tractorul trebuie să asigure la bara de tracțiune forța de rezistență la înaintare).

Unele culturi se pot semăna în benzi. Această metodă se aplică la plantele care cresc și se dezvoltă în condițiile zonelor mici de nutreț (morcovi, ridichi de lună, sfeclă roșie pentru butași etc.).

#### 4.2.1. Semanatul plantelor prașitoare

Pentru a se putea mecaniza lucrările de înfrângere, semanatul plantelor prașitoare trebuie să se facă respectând următoarele condiții:

- Viteza de lucru a agregatului de semănat să fie egală cu viteza de lucru a cultivatorului ce va fi folosit la lucrările de prașit sau să fie un multiplu al vitezei cultivatorului;
- rândurile de plante însemantate să fie drepte și paralele, iar distanța între rânduri să rămână aceeași pe toată suprafața semănată.

Distanța între rânduri și între plante pe rând determină numărul de plante la hectar. Norma de însemantare se stabilește în funcție de numărul de plante optim de pe suprafața unui hectar. Pentru a asigura densitatea optimă de plante la hectar, discurile distribuitoare trebuie astfel alese încât în fiecare alveolă să intre câte un bob, iar gradul de umplere a alveolelor să fie de 100%.

Una din condițiile importante pentru mărirea producției la hectar a culturilor prașitoare și micșorarea consumului de muncă pentru raritul plantelor o constituie însemantarea precisă a numărului corespunzător de boabe calibrate în fiecare cuib.

Samanta sfeclei de zahăr (glomerula) având mai mulți germeni, prezintă greu în realizarea semănăturii de precizie. Dacă semintele de sfeclă de zahăr se însemantează fără nicio pregătire în prealabil, după rasare, operația de rare a plantelor este foarte dificilă. Pentru a reduce consumul de muncă, samanta trebuie segmentată cu mijloace mecanice, obținându-se reducerea numărului de germeni. Glomerurile obținute în urma segmentării sunt de diferite dimensiuni, începând de la 2,8 mm până la 5 mm, având în marea majoritate un singur germen.

Semintele de sfeclă de zahăr segmentate prin lefuire pot fi semănate cu semănătorile de precizie, datorită formei sferice pe care o capătă. Samanta de sfeclă de zahăr segmentată se sortează pe dimensiuni.

La unele semințe cu formă neregulată și uneori chiar la seminte mici, se utilizează metoda drăjării semintelor cu un material inert, cu scopul ca acestea să devină mai tari și mariotunde. Drăjarea și apoi calibrarea lor se execută pentru a fi semănate cu semănători de precizie. Drăjarca se folosește și pentru semine mici de morcov, salată etc. învelișul semintelor trebuie să fie suficient de rezistent și în același timp poros, pentru a permite contactul seminelor cu aerul. De asemenea, învelișul nu trebuie să fie higroscopic, însă să se înmoaie în prezența umidității din sol, pentru a permite încolțirea și creșterea plantelor.

Agregatele de semănat culturi prășitoare, din punct de vedere energetic, se calculează după aceleași metode ca și agregatele de semănat cereale prășitoare. Din cauza preciziei de însămânțare a culturilor prășitoare, mașinile de semănat reclamă însă stabilirea pe cale analitică sau grafică a regimului optim de deplasare în funcție de care rezultă calitatea lucrării efectuate.

## 4.2.2. Măsurile de tehnică a securității muncii la executarea lucrărilor de semănat și plantat

Înainte de începerea lucrului, se verifică starea tehnică a agregatului, montarea aparatelor de protecție și cuplarea corectă, personalul de lucru va purta echipament de protecție.

## 4.3. Metode de îngrijire a plantelor

### 4.3.1. Întreținerea plantelor

Lucrările de întreținere a culturilor realizează distrugerea mecanică a buruienilor și afinarea suprafeței solului dintre rândurile de plante, fertilizarea suplimentară a solului în perioada de vegetație a culturii, combaterea bolilor, daunătorilor și buruienilor din cultura pe cale chimică, precum și irigarea culturilor.

Cerintele agrotehnice impuse agregatelor se diferențiază după scopul principal al lucrării.

**Pentru pruit,** între rândurile de plante, se impun următoarele cerințe:

- Lucrarea să se execute la momentul indicat și în minimum de timp (3-4 zile);
- să se asigure adaocimea impusă, cu abateri de  $\pm 1$  cm;
- suprafața terenului să rămână netedă și fără buruieni (gradul de distrugere a buruienilor pe intervalul dintre rânduri să fie mai mare de 98%);
- organele active să nu scoată la suprafața terenului solul umed din straturile inferioare;
- să se asigure zone de protecție ale plantelor, în funcție de stadiul de dezvoltare al acestora (lățimea zonei de protecție este de 100-150 mm la primele prășiri și poate fi mărită la prășirile următoare, în funcție de stadiul de dezvoltare al plantelor);
- plantele din culturii să nu fie vătămate (gradul de vătămare maxim admis este de 1%) sau acoperite cu pământ (în special la primele prășiri).

Pentru fertilizarea fazială, cerințele față de agregat sunt următoarele:

- să se asigure normele de îngrășămant impuse, cu abateri de  $\pm 5\%$ ;
- să se realizeze o distribuție uniformă pe suprafața de teren supusă tratamentului;
- îngrășămantul să fie introdus în sol la o adâncime cu 2-3 cm mai mare decât adâncimea la care se efectuează prășitul și lateral față de rândul de plante, la 10-15 cm.

Pentru combaterea chimică a buruienilor, bolilor și daunătorilor, se cer următoarele:

- executarea tratamentului, imediat ce se anunță infestarea culturii sau în termen scurt (maximum 1-2 zile);

- acoperirea cât mai uniformă a suprafețelor tratate, cu picături de dimensiuni controlate și în cantități impuse de natura tratamentului; stropirile prin imbaiere la pomi și vrta-de-vie (din timpul iernii) se fac cu cantități de 1 000 - 3 500 l/ha, sub formă de picături cu diametru de 400 - 1500  $\mu$ m, acoperindu-se circa 60% din suprafața supusă tratamentului; stropirile cu volum mediu trebuie să asigure picături cu diametrul de 300  $\mu$ m și norme de 300 - 400 l/ha; echipamentele pentru



stropiri cu volum redus trebuie să realizeze picături de 150-250  $\mu\text{m}$  și norme de 15-50 l/ha; echipamentele de erbicidare trebuie să asigure norme de 100 - 300 l/ha, dimensiunea medie a picăturilor trebuie să fie de 250-300  $\mu\text{m}$ ;

- uniformitatea de distribuție să fie de minimum 70% la stropiri și 800/4 la prafuire;

- mașinile și echipamentele folosite trebuie să realizeze agitarea permanentă a produsului toxic aflat sub formă de emulsii sau suspensii pentru a se asigura menținerea concentrației acestuia și uniformitatea eficacității tratamentului;

- mașinile, aparatele sau instalațiile de stropit să fie universale, adică să poată fi folosite la cât mai multe culturi și cu diverse tipuri de sol;

- mașinile și aparatele de prafuit să poată lucra în condiții bune cu pulberi, având umiditatea de 3% și să asigure norme de 5 - 50 kg/ha.

Cultivatările sunt astfel proiectate încât să lucreze corespunzător culturii prăitoare însoțite cu un anumit tip de semănătoare sau mașină de plantat, înțelegându-se că activitatea de lucru a cultivatorului trebuie să fie egală cu activitatea de lucru a semănătorii. Tractorul la care se cuplează cultivatorul trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- ecartamentul să fie în mod regulat, întrucât roțile să ruleze pe intervalele dintre rânduri, fără să atingă plantele;

- Jumina la sol a tractorului să fie suficient de mare, astfel ca plantele să nu fie rupte de tractor când trece deasupra lor;

- mecanismul de atare al cultivatorului la tractor să poată fi rigidizat în timpul lucrului, pentru a limita oscilațiile în plan orizontal, longitudinal ale cultivatorului, preîmpinând astfel tăierea plantelor pe rând.

#### 4.3.2. Măsurile de tehnică a securității muncii la executarea lucrărilor de întreținere a culturilor

La lucrările cu sapa rotativă și cultivatorul se vor respecta normele de protecție a muncii de la capitolul 2.3.5.

Utilizarea mașinilor și aparatelor de stropit și prafuit cu produse toxice este interzisă când nu sunt prevăzute cu ventile de siguranță sau când prezintă scurgeri sau scapări de lichid sau de praf. La aceste mașini este obligatorie verificarea ISCIR.

Demontarea pieselor din circuitul lichidului este interzisă când manometrul indică existența presiunii. Desfundarea lăncilor și duzelor pulverizatoare prin suflarea aerului cu gura este interzisă.

Se interzice folosirea mașinilor fără manometru, cu furtunuri și țije sparte sau cu fisuri care ar permite improșcarea muncitorilor cu soluții de stropit. Toate întreținerea și reglajele la mașină se execută cu motorul oprit. Crearea de suprapresiune prin dereglarea regulatorului este interzisă, pentru a nu provoca explozii.

Este interzisă urcarea sau coborârea de pe mașină în timpul lucrului. Agregatele vor fi conduse în așa fel încât soluția sau praful să fie îndreptate în direcția vântului, iar muncitorul să aibă vântul din spate. După terminarea lucrului, muncitorul se va spăla cu apă și săpun.



### 4.4. Condiții de recoltare a plantelor

#### 4.4.1. Recoltarea furajelor

Calitatea și cantitatea furajelor depind, în principal, de tehnologia procesului de recoltare, caracterizată prin momentul și durata recoltării, metoda și durata uscării și metoda de păstrare.

Recoltarea furajelor trebuie să se facă în perioada când plantele conțin cantitatea maximă de elemente nutritive, adică în faza de imbobocire-inceput de înflorire. După înflorire, greutatea plantelor se reduce cu 10 - 20%, o parte din elementele nutritive sunt consumate pentru formarea semintelor, scade digestibilitatea plantelor, ca urmare a întăririi tulpinilor crește procentul de pierdere de frunze.

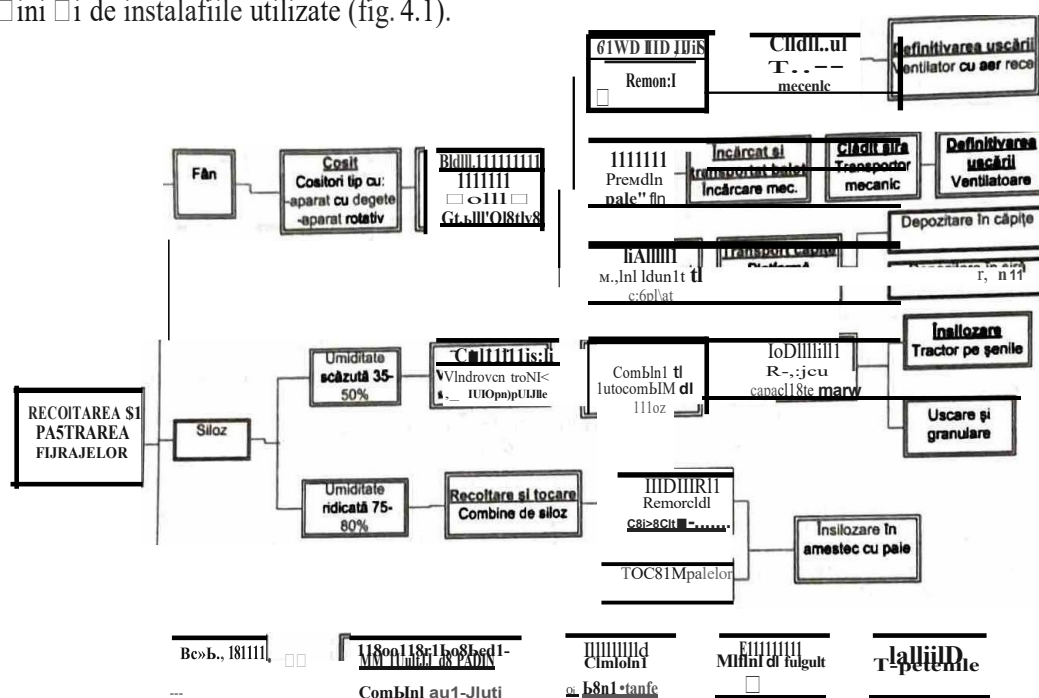
Înălțimea de tăiere a plantelor influențează cantitatea și puritatea furajelor. Pentru culturile semănate recomandă tăierea la 6 - 8 cm înălțime de la suprafața solului, iar pentru fanetele naturale, la 4 - 6 cm înălțime.

fiind condiționată □! de gm□ul d□ nivcluro o terenului. O innlīmē tlc tAirc prea micl duce la cre□țerea cantității de furaj, insA mnterlillul sc lllllpurificl\ cb pdlllōnt □i rndncltl.

Uscarea plantelor de la ułlliditnt c 75. 80% din 1110, nentilrecoltArii pGnA la 14- 17% (umiditate necesara pAstrArii in b□lllc cott□ilii) se pontc rcalizn fic pe cncll lntuall't, llisfnd materialul cosit pe cfimp pentru uscara: tie prin ventllnre act,vt\ cu ncr rccc a cl'tpi\clor de fiii,. Deoarece frunzele plantelor se usucii d□ doua-trei ori mai repede decat tūlpinile, pierderile de Fruł lzc in procesul de adunare □i transport al furaJelor us□□ 11atural sunt lnult n,ai mari decat cēle de tulpini. De aceea, prin strivirea plantelor in mo□en□u\_cloSJTTJJ, timpul de uscārē □ reduce, uscarea este mai uniformA. iar pierderile de frunze mult mai m,cr fafa de recołtarea farA strivlre.

in func□e de valoarea umiditAfii materialului in momentul depozitArii, se deosebesc urmatoar ele te□no- logii de pAstrare a furajelor: A - uscara pe camp □i pAstrare in □ira; B - usca□e parțialii pe camp □ ventrlare activA in □irA; C - semisiloz; D - insilozarea furajelor verzi in amestec cu pare.

Furajele se administreazA in hrana animalelor sub formli de flin, siloz, granule sau famii\_ □e □□. tehnologiile de recołtare □i conservare deosebindu-se, in mare m lisurli, prin \ucriirile ce se executii □'tipune de ma□ini □i de instalafiile utilizate (fig. 4.1).



1-fig. □. 1. Lucriiri, ma□ini □i instaJatii utilizate la recołtarea □i piistrarea furajelor

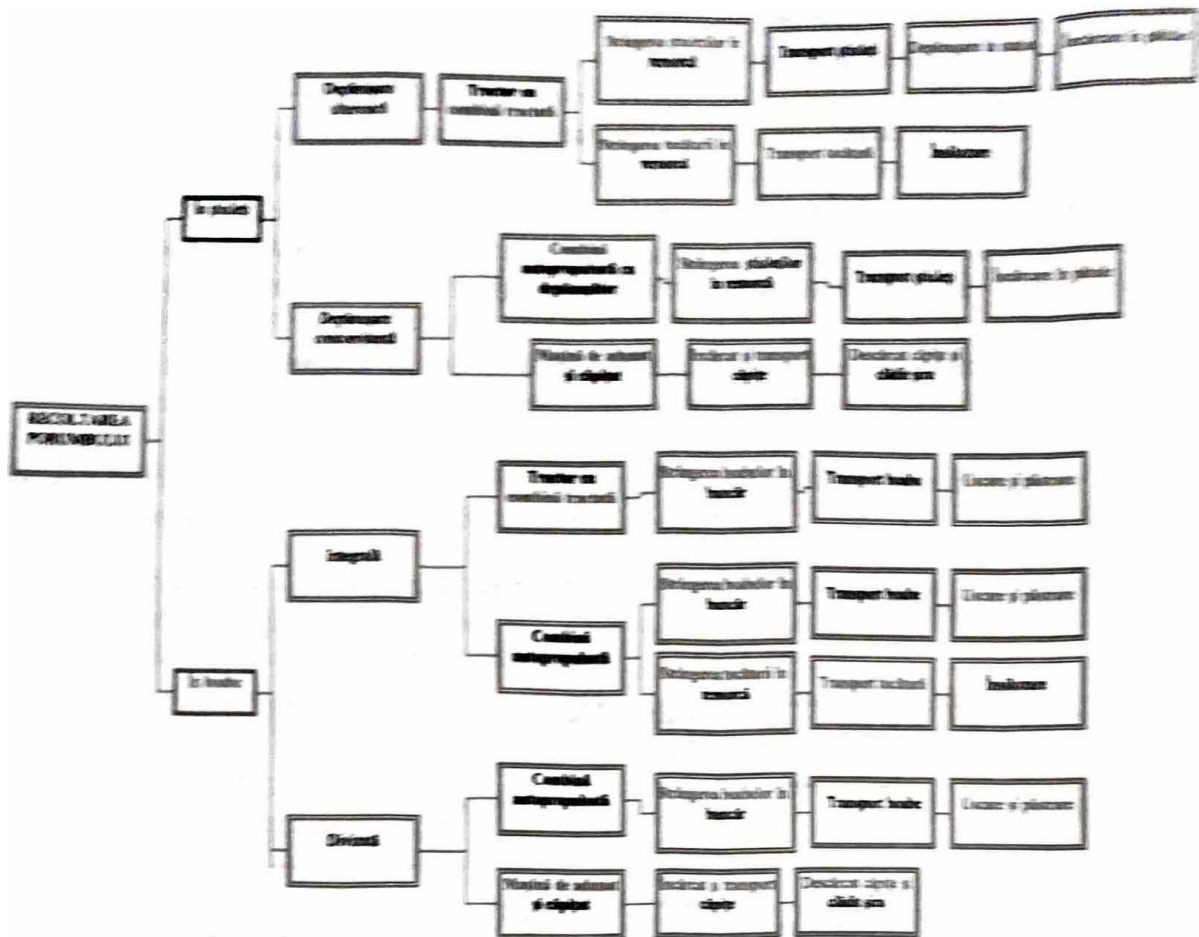
## 4.4.2. Tehnologii de recołtare a porumbului

Recołtarea mecanizata a porumbului se poate face dupa doua tehnologii ce difera intre ele dupa produ- sul final obfinut, boabe sau □tiuleti.

Prin cultivarea in aceea□i unitate atat a hibrizilor timpurii □i semitimpurii, cat □i a celor semitardivi □i tardivi, recołtarea se poate e□alona pe o durata mare de timp (30 - 35 zi\ē), aceasta avand consecinte favo- rable asupra indicilor de utilizare a agregatelor:

- inceperea recołtatului in luna septembrie □i asigurarea in acest fel a frontului de lucru pentru agrega- tele de fertilizat □i prelucrare a solului, in vederea inslīmāmarilor de toamna;
- reducerea numiirului de tractoare, autocomblne □i mijloace de transport, mult solicitate in campania de recołtari de toamna □i cre□țerea gradului de utilizare a acestora; asigurarea de condfi bune pentru stran- gerea □i depozitarea produselor, evitand intluenta negativli a ploilor de toamna.

Tehnologii\ē posiblle de aplicat \a recołtarea porumbului cu mijloace mecanice sunt prezentate in figura 4.2, principala diviziune constituind-o forma in care are \oc strangerea □i manipularea produsului principal: sub forma de □tiuleti in panu□i sau depanu□ati sau sub forma de boabe.



T 1 1 ci.-u.аы.ІІІкаеа.- 1 hi

ca .....lnj sub ЮППа ck □ fa:e prin □ .a.:1100rn3□ a eper  
det□dtpa:e□□i.oc3.Jtz1e□?DD"1tlorw mчJnare de□ cr□ și încărcare a  
în pinJJe. O,'3rialu a aceslei reimologii as:igmarewlrwer ЫШО.: • □ ІО:1□\_□11:-ЅJtL dφi:ВИ;E=B  
iac3Ddu-se la sщiooar langr pimle, inainre de di:poziwe sau io • □ □ sunt puține lucrări  
agrioole de euadat Recolfarea Ш□ estt ІОare lasp:i1.W.. ca rn a unor avantaje nete față de  
variaiaa în □ □ 2ПП1Ж:

- ППЩП redu5e pemro oscare□dqiozitare:
- perioada mai mare de recohare, fm S:acrea5C2 procemnl & pierdefl \_ & ,-.IIIИare **boabeb::**
- **rewpane** onegrala a tuJpini)or □ciocalaiJor c3 proc11B: 5«UDdare:
- spat de pasuare de oosuuqie П;0aП Гара inslamii specia}e.

Dinde doua ,3riaote a le tdmologjci de reco ltare în □ se reromanda prima ,.manta mai ec(П)-  
mncal, deoaree in aJ doilea caz sum neresare m]aje supl.imemm- (depjnu}iioare. mmspmoare) □ =  
de descarcare, iDCЭJC3ie io patu}e: de asemenea. inc3zu1 □ uhcrioare. □ **perirorul degradiro**  
Boabelor din сзии ІПІUdiЩn ridiōne la depoziiare □u.n,c-iē11tiimi mmrale redu..□din pricioa □

/J/co/Jarea porumBuJuj suh forma de lioabe esre o rehnologie mai OOUA. rezuhaia din ieodi:ma de -  
versalizare a combinelor de reooltat cereale paioase □ maririi durarei de fulora.re a zcesmra.. preann □-  
dorinJa de a simplifka procesul tdmologic de recottare a porumBului Tehnologia pretinde insa o dowe cr-  
osehita. care Sa asigure preluarea, uscarea □ pasuarea boabelor de porumh. Recobarez sub furmi de □  
se poate face 10 doua ,3riante:

\_ree,ohare di□

\_recohare div□cand combioa culege numa.i }liulep de pe care cu.пца□ aduna boabele.. lasnd tul-  
pinile Sa fae recoltate uherior, a.i aJte tipuri de agregate.

#### 4.4. 3. Exploatarea agr g t lor d r oolt•t c rtofi

Te□no\_logia de recoltare a ca□tofil?r presupune efectuarea următoarelor lucrări: diitrup,e,avrejurilor □i burulenilor, scoaterea tuberculilor din sol, separarea accltora de plmJInt ti "□•tun ve,ptaJe, inctruerea1n mijloace de transport □i transportul, sortarea, calibrarea oi depozitarea •au expedierea la bmeftaciar,

Complexul de lucrări de recoltare trebuie să asigure respectarea următoarelor cerințe: **aero&thn,ce**, încadrarea recoltatului în perioada optimă, când cartofii au ajuns la maturitate, **evitAnd efciöC,eJe neptWe** ale imburuienării târzii, atacurilor dAunAtoilor, ploilor de toamnă, scăderii temperaturii, sub JO" 12 "C; pierderile de tuberculi să fie sub 4% (mai puțin de 600 • 800 kg/ha tuberculi "cu diametrul **mai mare de'JtJ** mm); procentul de tuberculi vAtAmafi să nu depășească 3%; impuritățile la recoltare **fe tub J9/4 in maN** de cartofi; tuberculii scoși din sol să nu rămână mult timp pe câmp;leacoperφ.

Pentru îndeplinirea acestor cerințe, agregatele de recoltare impun să fie asigurate următoarele condiții: independența prealabilă a vrejurilor □i buruienilor; solul să nu fie tasat sau aglomerat în bulgări **1л wna** biloanelor; umiditatea solului să fie de 16 - 24%, valori la care sfârșimarea bulgarilor se face cu **con,umuri** energetice minime □i indicele de separare se încadrează în cerințele agrotehnice,

În procesul de recoltare a cartofilor, se poate aplica tehnologia de recoltare semimecanizată sau mecanizată (directă sau divizată).

**Reco/tarea semimecanizată** se realizează cu ajutorul mașinilor de scos tuberculi, de tipul furciJor rotative, sau cu transportoare-scuturătoare, care extrag tuberculii din sol, execută o separare parțială de pamant□i resturi vegetale ale acestora □i îi /asa în brazda continuă /a suprafața solului. **Separarea de bulgari** □i resturi vegetale, adunarea în gramezi □i încărcarea în mijloace de transport **se exerota** manual.

**Reco/tarea mecanizată integrală (directă)** se realizează cu ajutorul combinelor, **care execută □Je** □ scos, separare integrală sau parțială de corpuri străine □i încărcarea tuberculilor în mijloace **de traosport**. Combinatele lucrează, de regulă, pe două sau trei rânduri plantate la distanță de 70 sau 75 cm, preluând în fluxul de separare întreaga masă de sol □i tuberculi din zona biloanelor, pe adâncimea la care sunt plasate cartofii.

**Recoltarea mecanizată divizată** are procesul tehnologic format din două faze: faza I, **care constă** în extragerea din sol a tuberculilor, separarea acestora de bulgari □i resturi vegetale □i lăsarea lor **pe tereo** în brazda continuă, utilizând mașini de scos cartofi sau combine ce lucrează pe 4 - 6 rânduri; faza a II-a care constă în adunatul □i încărcatul cartofilor în mijloace de transport cu pușini de adunat □i **incărcat Pe tere-**nuri u□oare, fără bulgari □i /a valori mici ale producției, se poate aplica o tehnologie **combina& mapoile** de scos cartofi extrag tuberculii de pe unul sau două rânduri □i se transferă (descarcă) **pe rânduri alaturate**, nerecoltate încă, iar în faza următoare se recoltează **cu** combina atât randurile nerecoltate, cât □ **cartofii** transferați anterior.

Metoda de reco/tare directă este cea mai răspândită, datorită efectelor economice pe care **le realiză**. ea: elimină operațiile manuale de adunat □i încărcat; asigură eliberarea terenului la o singură trecere; costul unitar este mai redus; procentul de vătămare □i impurificare se încadrează în limite **admise-**

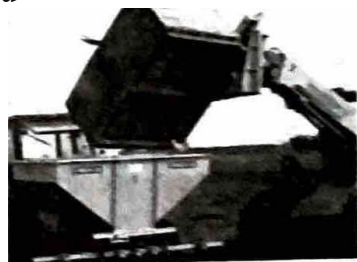
Înainte de începerea recoltării, agregatele trebuie să fie atent verificate, reglate □ unse conform instrucțiunilor de exploatare, să aibă aparatură de protecție □i dispozitive de siguranță, iar rodajul în gol să fie **erctuai**

La tractorul utilizat, se reglează ecartamentul la valoarea  $E = 2d$  ( $d$  fiind distanța între rânduri), se fixează tiranții inferiori ai mecanismului de suspendare în poziția cea mai de jos □ se rigidizează cu **1aIII** miile laterale (când combina are sistem automat de conducere pe rând, lanțurile vor fi slăbite).

Cuplarea mașinii la tractor se începe **cu** montarea transmisiei cardanice între □ □ tractor (la tractor se va monta capatul prevăzut **cu** cuplajul de siguranță), apoi se așează mașina pe tiranții **mecanismuhri** de suspendare sau pe bara de tracțiune (după cum mașina este purtată sau semi□urtată) □i se fac legăturile instalafiei hidrostatice a mașinii cu prizele hidraulice ale tractorului. După cuplare, se verifică dacă lungirea sau scurtarea cardanului la întoarceri nu este stăjenită (trebuie ca îmbinarea celor două capete ale □rdanului să se facă pe circa 1/3 din lungimea totală a cardanului).

Principalele reglaje se referă la:

- reglarea orizontalității în lucru a mașinii;
- reglarea adâncimii de lucru în funcție de adâncimea la care sunt plantate



#### 4.4.4. Tehnologii de mecanizare a recoltării sfeclei de zahăr

Recoltarea sfeclei de zahăr necesită efectuarea următoarelor operații:

- detașarea frunzelor și coletelor de pe rădăcină (decoletarea); scoaterea rădăcinilor din pământ (dislocarea), curățirea rădăcinilor de pământ aderent, scuturarea frunzelor de pământ, încărcarea rădăcinilor și coletelor în mijloace de transport și efectuarea transportului acestora. Pentru a putea realiza mecanizarea recoltării, se impune îndeplinirea unei tehnologii de cultivare care să respecte cu strictețe toate cerințele agrotehnice la lucrările executate până la recoltare. Astfel, terenul trebuie să fie foarte bine nivelat și mulșit, rândurile să fie drepte și echidistante, distanța dintre plante pe rând să fie de minimum 15 cm, rădăcinile să fie dezvoltate cu capul deasupra solului (minim 1 cm și maxim 12 cm) și cultura să nu prezinte buruieni.

Tehnologiile de recoltare sunt determinate de diverși factori, cum ar fi:

- condițiile pedoclimatice în care se găsesc culturile de sfeclă, tipurile de mașini folosite, mărimea parcelelor cultivate și destinația frunzelor și coletelor. În funcție de tipurile de mașini folosite, se deosebesc două tehnologii (fig. 4.3): recoltarea divizată și recoltarea integrală, care se realizează în două variante și anume: cu recuperarea frunzelor și coletelor (când acestea sunt folosite pentru hrana animalelor) și fără recuperarea frunzelor și coletelor (când acestea sunt lăsate pe sol).

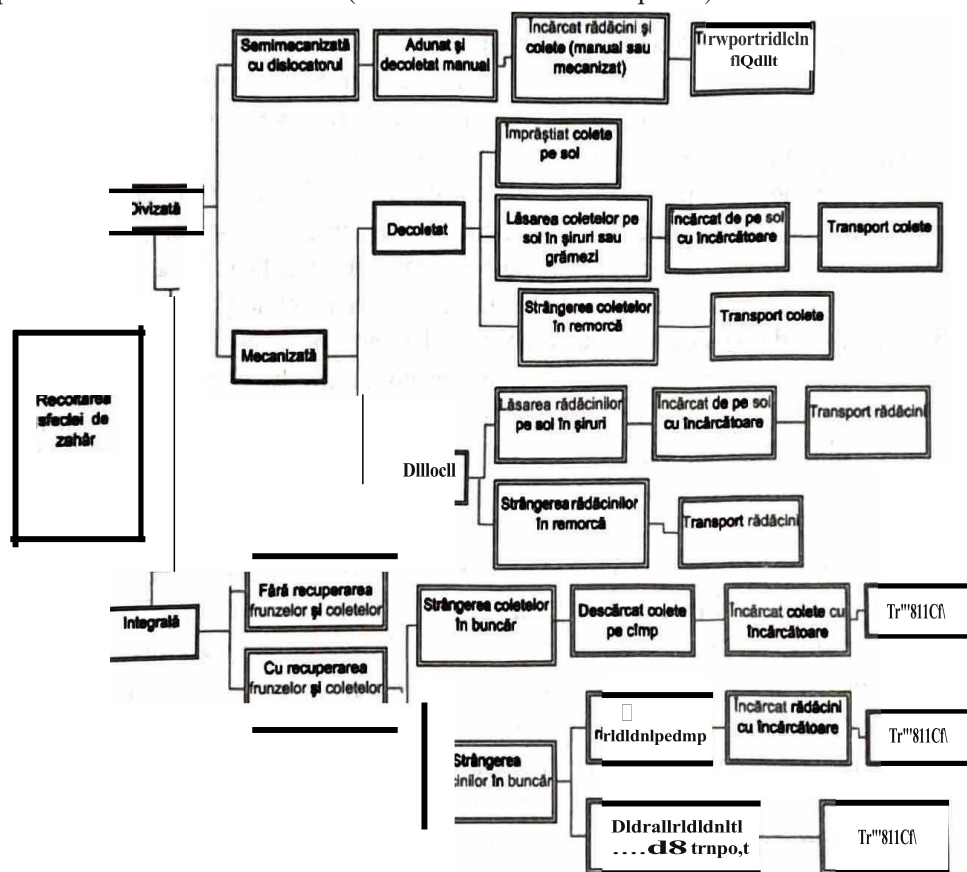


Fig. 3 Recoltarea sfeclei de zahăr

Recoltarea divizată se poate realiza în două variante: semimecanizată și mecanizată.

*Recoltarea divizată semimecanizată* constă în dislocarea mecanizată a rădăcinilor (cu dislocatorul), urmând ca extragerea rădăcinilor din sol, adunatul acestora în grămezi și decoletarea să se facă manual. Rădăcinile, frunzele și coletele sunt încărcate în mijloace de transport, manual sau mecanizat.

*Recoltarea divizată mecanizată* se face separat pe operații ce constituie faze de lucru. Cea mai răspândită variantă este recoltarea în două faze, când se utilizează două tipuri de agregate distincte, pentru decoletare, respectiv, pentru dislocare, iar încărcarea rădăcinilor, frunzelor și coletelor se face de către agregate, direct în mijloacele de transport. În unele țări, se practică tehnologii divizate realizate în mai mult de două faze, pentru care se folosesc mașini distincte.

## EME ȘI TESTE RECAPITULATIVE



### Organizarea lucrărilor agricole, îngrijirea și recoltarea culturilor

1. Răspundeți prin adevărat sau fals la următoarele afirmații:

- Totalitatea metodelor și mijloacelor folosite la prelucrarea materialelor agricole, în vederea îmbunătățirii sau a modificării formei sau a însușirilor biologice, se numește tehnologie de producție.
  - Ariturile se execută atunci când este necesar ca solul să se mărunțească și când umiditatea este optimă.
  - După forma organului de lucru, plugurile se clasifică în pluguri cu trupife și cormana, pluguri cu discuri, pluguri cu organe rotative.
  - Frezele sunt mașini destinate lucrărilor de afanare și mărunțire a solului.
2. Descrieți frezele pentru prelucrare totală.
3. Precizați rolul următoarelor utilaje agricole: a) freza pentru prașit; b) mașină de săpat sol; c) cultivator.
4. Enumerați și apoi descrieți tipurile de cultivatoare.
5. Precizați rolul grapelor în succesiunea operațiilor agricole.
6. Descrieți nivelatoarele, precizând rolul, frecvența de folosire a lor și principalele caracteristici.
7. Intocmiți în laboratorul de informatică al școlii o Fișă recapitulativă, după modelul prezentat în continuare. Răspundeți la cerințele cuprinse în fișă și apoi adăugați-o în portofoliul *Tehnologii în mecanica agricolă*. Folosiți această fișă ori de câte ori aveți nevoie să vă însușiți cunoștințele.

Tehnologii în mecanica agricolă

### FIȘA RECAPITULATIVĂ

**Tema:** Organizarea /ucrărilor agricole. Îngrijirea și recoltarea culturilor

- Particularitățile privind lucrările solului
- Utilaje pentru prelucrarea solului
  - Pluguri
  - Freze
  - Mașini de săpat sol
  - Cultivatoare
  - Grape
  - Tavalugi
  - Combinatoare
  - Nivelatoare
- Tehnologii de recoltare



## Raspunsuri tema 1

1  
2

a) AdevArat; b) Fals; c) AdevArat; d) AdevArat.

I. Adm.isia amestecului carburant în cilindrul motorului; II. Compresia amestecului carburant. cilindrul motorului; III. Detenta sau destinderea gazelor; IV. Evacuarea gazelor de ardere. III

a) chiulasa - închide etan□ partea superioara a cilindrilor; b) pistonul - preia foa de presiune a gazelor de ardere, în timpul procesului de lucru din motor, □i o transmite arborelui motor Prin intermediul axului de piston (boltul) □i a bielei; c) biela - face legatura între piston □i arborele motor; d) volantul - uniformizeaza mi□care de rotatie a arborelui motor, asigurand o mi□care regulata a motorului.

a) griparea pistoanelor, cocsarea segmenfilor, ruperea segmenfilor, ruperea axului de piston, ruperea bielei, griparea sau topirea cuzinelor din lagare, ruperea arborelui motor; b) uzarea roților dintatesau alantului de distributie, uzarea camelor, griparea sau blocarea supapei, arderea sau deformarea discului supapei, ruperea supapei, deformarea sau ruperea arborului supapei.

Mecanismul de distributie asigura umplerea cilindrilor cu amestec de ardere (la motoare cu aprindere prin scanteie electrica) sau cu aer (la motoare cu aprindere prin compresie).

5  
7  
8

Vezi teoria de la mecanismul de distributie.

a) □enile; b) mic.

A1-B6; A2-B4; A3-B1, A4-B10; A5-B8, A6-B2, A7-B9, A8-B3, A9-B7, A10-B5.



## Raspunsuri tema 2

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

a) Adevarat; b) Fals; c) Adevarat; d) Fals.

a) desfundare; b) hidraulic.

1) b; 11) a.

Vezi teoria de la cultivatoare.

Vezi teoria de la combine de recoltat cereale.

Trifoi, lucerna, ierburi de pe paji□ti naturale.

Vezi teoria de la m□ini de recoltat cartofi.

Vezi teoria de la m□ini de recoltat sfecla de zahar.

### **Raspunsuri tema 3**

a) a) ovine; b) celuloză; c) premixurile.

a) a) Adevărat; b) Fals; c) Adevărat; d) Adevărat.

I. 1) c; 11) a; 111) c.

### **Raspunsuri tema 4**

a) Adevărat; b) Fals; c) Adevărat; d) Adevărat.

Vezi teoria de la freze pentru prelucrarea totală.

a) prelucrează solul între două rânduri de plante; b) înlocuiesc plugurile, execută lucrări de săpat la adâncimi de 18-30 cm; c) prelucrează solul înălțat și prașitul culturilor agricole.

Vezi teoria de la cultivatoare.

Vezi teoria de la grape.

Vezi teoria de la nivelatoare.

### Bibliografie

1. Chelemen, I.: *Calculul și construcția mașinilor*; instalațiilor zootehnice, partea I, Litografia Institutului Politehnic, București, 1975.
2. Chelemen, I.: *Mașini și instalații zootehnice, partea a II-a*, Litografia Institutului Politehnic București, 1983.
3. Ciocirlea-Vasilescu, A., Constantin Mariana, Neagu, I.: *Tehnologii în mecanica agricolă*, Editura Cvasidocumentatia PROSER&Printech, București, 2006.
4. Ciocirlea-Vasilescu, A., Constantin Mariana: *Asamblarea, întreținerea și repararea mașinilor și instalațiilor*, Editura AII Educational, București, 2003.
5. Goia, V. și col.: *Mașini și instalații zootehnice*, Editura Didacticii și Pedagogicii, București, 1982.
6. Luca, E., Modiga, V.: *Mulșul mecanic*, Editura Ceres, București, 1978.
7. Pătruțu, N., Popescu, C.: *Motoare- tractoare*, Editura Tehnicii Agricole, București, 1993.
8. Scripcu, V., Babiciu, P.: *Mașini agricole*, Editura Ceres, București, 1979.
9. Păndru, A. și col.: *Exploatarea utilajelor agricole*, Editura Didacticii și Pedagogicii, București, 1983.
10. Toader, M., Sambotin, N., Bălanescu, D.: *Mașini termice și instalații navale și portuare*, Editura Didacticii și Pedagogice, București, 1984.
11. Toma, O. și col.: *Tractoare agricole*, Editura Didactica și Pedagogicii, București, 1978.

# Cuprin

|              |                                                                                                                                 |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tt•ih., 1.CO | STI-tJC't'LI 1•JNc.'TIONIJH:J Tl{Jc"TOIHII,\11.....                                                                             |    |
| 1.1.         | \NhofHr.,•:11111<\,•1•; iIdt•nll 1•111lc-dlH1111; ,a 110111,11111 .....                                                         | 1  |
| 1.1.1.       | F1.InctioImreu lllotorl.l\ui cl.l aprilldore pr\n llcOntelo oloctr•lc/l.....                                                    | □  |
| 1.1.2.       | Function,ren lllotorultli c1.11lprindere prlll compcslo .....                                                                   | (I |
| 1.1.3.       | Sist,•Im lr k'Hll, t. □lt'lllpitll(•lt•l • t•11•t• m,lmm Hlm•t 1111111•1•1111rofim•11111/ .....                                 | K  |
| 1.1.J.I.     | Sist,•111111 (\t, allHclItllt•.....                                                                                             | H  |
| 1.1.J.~!     | Si ft.tt\\II <l Hp1•ilH,•1•t•.....                                                                                              | J  |
| 1.1.J.,,     | Sisfe111111 dc 1111,t•1•; .....                                                                                                 | IJ |
| L.I.J.□.     | Si t,•11H1Idt' 1•l\cirt'.....                                                                                                   | 'J |
| 1.1.J.S.     | lnstalatia <lt• pol•1111t•.....                                                                                                 | JH |
| 1.1.         | 1•t•lHlishl •lc llloto1•11lmi.....                                                                                              | 10 |
| 1.2.1.       | Mecanismul BIe\11- manive\11.....                                                                                               | 10 |
| 1.2.2.       | Mecanisl,u\ de distributie.....                                                                                                 | 14 |
| 1.3.         | Tip111-i dc tl•11ctoM•c. Clasi'icni'• P□1•li t:01111kollcl1tl..                                                                 | 17 |
| 1.3.1.       | Clasifica.rea tractoarelor .....                                                                                                | 17 |
| 1.3.2.       | Tipuri de tractoare.....                                                                                                        | 18 |
| 1.3.3.       | P□rtile principale ale tractoare\or.....                                                                                        | 19 |
| 1.3.3.1.     | Siste111H dc tl•allsl11lisic.....                                                                                               | 19 |
| 1.3.3.       | .2. Organclt' de <l(•plaso1•c.....                                                                                              | 20 |
| 1.3.3.3.     | \Mccanis111clt.' <lc condHcc1•t•.....                                                                                           | 20 |
| J.3.3.A.     | □asihl, sHspcnsia □i eclti))arHcl1tl11 1111xiliar.....                                                                          | 21 |
| J.3.3.5.     | E<•llipann:l1tul dc \11(•nl a\ trat:toai-clor.....                                                                              | 21 |
| 1.-J.        | intr•ctinrcia tel11lica a tl•at•toHrcior.....                                                                                   | 22 |
|              | LABORATOR TEHNOLOGIC .....                                                                                                      | 24 |
|              | TEME □1 TESTE RECAPITULATIVE .....                                                                                              | 28 |
| Tcnm 2.      | CO STRUCTIA □J J,UNC'TIONAREA MMjINIUIJOR .'1 INSTAL,J.(IIIJOR A(;JHCOLE .....                                                  | 29 |
| 2.1.         | Destimlti□1 □i function.11•ca ma illilor și illstala'iilor .i□ricole .....                                                      | 30 |
| 2.1.1.       | Destinatia mașinilor agricole.....                                                                                              | 30 |
| 2.1.2.       | Clasificarea mașinilor agricole .....                                                                                           | 30 |
| 2.1.3.       | Sisteme de mașini agricole.....                                                                                                 | 31 |
| 1..2.        | Sisteme dc ac{iimmre a 11la!jinilo1• agricole.....                                                                              | 31 |
| 2.3.         | Małjini pelltrH lt1cl•i"il•ilc sol111ui.....                                                                                    | 33 |
| 2.3.1.       | Pluguri .....                                                                                                                   | 33 |
| 2.3.2.       | Grape, tavalugi și combinatoare.....                                                                                            | 36 |
| 2.3.3.       | Nivelatoare .....                                                                                                               | 38 |
| 2.3.4.       | Mașini pentru afanarea adanca a solului și mașini de sapat gropi .....                                                          | 40 |
| 2.3.5.       | Masuri de tehnica a securitatii muncii la executarea lucrarilor de arat și pregatirea terenului<br>inainte de insamantare ..... | 42 |
| 2.-J         | lașini de idministrat il lg1•a!ial111nte □i amellda111lente .....                                                               | 42 |
| 2.4.1.       | Domeniul de utilizare și clasificarea mașinilor de administrat ingrliși liminte minerale<br>și amendamente solide.....          | 42 |
| 2.4.2.       | Masuri de tehnica a securitapi muncii la executarea lucrmlor de distribuie a ingr□mintelor .....                                | 43 |
| 2.5          | Mași11i de senli:ill lat □i de plantat .....                                                                                    | 43 |
| 2.5.1.       | Mașini de semanat in randuri .....                                                                                              | 44 |
| 2.5.2.       | Mașini de semanat in cuiburi .....                                                                                              | 44 |
| 2.5.3.       | Mașini de plantat tuberculi .....                                                                                               | 46 |
| 2.5.4.       | Mașini de plantat rasaduri.....                                                                                                 | 47 |
| 2.5.5.       | Mașini de plantat bulbi.....                                                                                                    | 48 |
| 2.6.         | Mașini și aparate pelltl•u combaterea bolilor și (lau1lator•il01•.....                                                          | A8 |
| 2.6.1.       | Componenta mașinilor de stropit. Scheme de mașini de stropit.....                                                               | 49 |
| 2.6.2.       | Automatizarea agregatelor pentru combaterea bolilor și daun□torilor.....                                                        | 50 |
| 2.7.         | Mași11i pentl•u intr•etinerea culturilor.....                                                                                   | O  |
| 2.7.1.       | Freze și mașini de sapat solul .....                                                                                            | 50 |