

## REZUMAT

Mecanizarea lucrărilor din cadrul tehnologiei de producție a cartofului este un element esențial, o necesitate firească, în creșterea producției de cartofi deoarece constituie principala cale prin care se poate asigura realizarea uneia dintre cerințele de bază ale culturii și anume, efectuarea tuturor lucrărilor în timp optim și de bună calitate.

**Capitolul I al tezei** de doctorat "*Tehnologii folosite la cultura cartofului*" tratează probleme foarte importante referitoare la cultivarea acestei plante.

Acest capitol cuprinde două subcapitole: 1.1. "Tehnologii de cultivare a cartofului" și 1.2. "Tehnologii de mecanizare a lucrărilor la cultura cartofului".

În subcapitolul 1.2. se prezintă mai întâi problemele privind amplasarea culturii și rotația. La amplasarea culturii se ține seama în primul rând de faptul că această plantă are cerințe mari pentru regimul de aer din sol. Mecanizarea integrală a culturii cartofului presupune amplasarea acestuia pe terenuri plane, cu panta de cel mult 6<sup>0</sup> (10,5 %). Se fac precizări în ceea ce privește plantele premergătoare cele mai bune pentru cartof, arătându-se și faptul că această plantă reprezintă o excelentă premergătoare pentru alte plante de cultură.

În acest subcapitol se tratează, de asemenea, fertilizarea cartofului, cerințele sale pentru azot, fosfor, potasiu, magneziu, calciu. Gunoii de grajd este folosit la cartof, deoarece determină obținerea unor sporuri de producție foarte economice, având, totodată, o contribuție însemnată la menținerea și îmbunătățirea însușirilor fizico-chimice ale solului. Se prezintă și aspecte referitoare la folosirea îngrășămintelor verzi, cât și la fertilizarea extraradiculară.

Lucrările solului la cultura cartofului sunt prezentate pe larg, atât cele ce se efectuează toamna cât și cele care se fac primăvara. Toamna se pot efectua lucrările: dezmiriștit, combaterea chimică a buruienilor, combaterea buruienilor perene prin metode agrotehnice, arătura adâncă de toamnă, afânarea adâncă a solului, prelucrarea arăturii toamna, pregătirea biloanelor din toamnă. Lucrările care se pot efectua primăvara, înainte de înființarea culturii, sunt: nivelarea arăturii și pregătirea patului germinativ.

O lucrare importantă care se efectuează în cadrul tehnologiei este plantarea cartofului. Aici se prezintă mai întâi pregătirea tuberculilor pentru plantare (sortarea materialului de plantare, calibrarea cartofilor, eventual încolțirea tuberculilor sau secționarea tuberculilor mai mari decât fracția de sămânță), apoi plantarea propriu-zisă a cartofilor. În cadrul lucrării de

plantare a tuberculilor de cartof sunt prezentate problemele privind perioada de plantare, desimea de plantare, distanța între rânduri, norma de plantare a cartofilor, adâncimea de plantare, mărimea și calitatea bilonului realizat la plantare.

În continuare, în cadrul tehnologiei sunt prezentate lucrările de îngrijire a culturii: întreținerea culturii de cartof între plantare și răsărire, rebilonarea culturii plus prășitul, erbicidarea, combaterea bolilor și dăunătorilor, irigarea cartofului.

Recoltarea cartofului reprezintă o lucrare importantă care se efectuează la această cultură. La lucrarea de recoltare, în cadrul acestui capitol, se prezintă mai multe aspecte: scopul și importanța lucrării, evaluarea producției, recoltarea propriu-zisă, condiționarea și valorificarea producției. La lucrarea de recoltare propriu-zisă a cartofului sunt prezentate problemele: momentul recoltării, distrugerea resturilor vegetale, irigarea culturii pentru umectarea solului, pregătirea parcelei pentru recoltare, metode de recoltare a cartofilor (recoltarea manuală, recoltarea semimecanizată, recoltarea mecanizată), organizarea transportului și recepția producției.

Subcapitolul 1.2. este strâns legat de subcapitolul 1.1. În cazul tehnologiilor de mecanizare a lucrărilor la cartof, ca și la tehnologiile de cultivare a acestuia, se prezintă toate lucrările care se efectuează la această cultură, în ordine cronologică, la fiecare lucrare arătându-se însă mijloacele mecanice utilizate, organele active ale utilajelor care execută lucrarea.

Fiecare lucrare se poate efectua cu unul sau mai multe utilaje, rezultând astfel mai multe tehnologii de mecanizare a lucrărilor la cultura cartofului.

Arătura adâncă de toamnă se poate efectua cu mai multe categorii de plug: plugul cu trupițe cu cormană de destinație generală, plugul cu trupițe cu cormană reversibil, plugul cu trupițe cu cormană + antetrupițe, plugul – cizel. Tot așa pregătirea patului germinativ, în funcție de condițiile de lucru, se poate efectua cu diferite utilaje: cultivatorul combinat pentru cultivație totală, combinator, grapa rotativă combinată, grapa cu colți oscilanți, grapa cu discuri ușoară, freza cu rotor orizontal pe sol nearat.

Lucrarea de plantat cartofi, de asemenea, se poate efectua cu diferite categorii de mașini: mașina de plantat cartofi cu aparate de distribuție de tip disc vertical cu clapete de prindere, mașina cu aparate de distribuție de tip bandă transportoare de cauciuc cu cupe, mașina cu aparate de distribuție de tip lanț transportor cu cupe.

În ceea ce privește lucrarea de prășit + rebilonare, aceasta se poate executa cu unul din utilajele: cultivator pentru prășit echipat cu cuțite – săgeată + rarițe sau freză specială + modelator de bilon.

Recoltarea cartofilor, în funcție de condițiile de lucru, se poate efectua cu una din mașinile: mașina de scos cartofi cu furci rotative, mașina de scos cartofi cu grătare rulante,

mașina de recoltat și încărcat cartofi, combina de recoltat cartofi.

În **capitolul II** al lucrării "*Mașini de plantat cartofi și mașini de recoltat cartofi realizate pe plan mondial și în România*" sunt prezentate tipuri de mașini (de plantat și de recoltat) construite de diverse firme producătoare.

Cu ani în urmă, în România s-a importat din fosta U.R.S.S. mașina de plantat cartofi SK-2, cu aparate de distribuție a tuberculilor tip disc vertical cu cupe și degete de susținere. De asemenea, în țara noastră s-au importat, înainte de revoluție, din fosta Cehoslovacia mașini de plantat cartofi 6 SAD-75 și 4 SAD-75, produse de firma Agrostroj Prostejov, prevăzute cu aparate de distribuție a tuberculilor de tip disc vertical cu clapete de prindere. În prezent, în țara noastră nu se mai folosesc mașini de plantat cartofi echipate cu cele două tipuri de aparate de distribuție amintite mai sus.

Marea majoritate a mașinilor de plantat cartofi care se construiesc în prezent sunt echipate cu aparate de distribuție a tuberculilor de tip transportor (lanț sau bandă de cauciuc) prevăzute cu două rânduri de cupe. Astfel, mașina de plantat cartofi produsă de firma Reekie din Scoția (Anglia) are aparate de distribuție a tuberculilor de tip bandă (curea) dințată cu cupe.

În cazul mașinii de plantat cartofi Cramer Marathon Jumbo, produsă de firma Cramer din Germania, aparatul de distribuție a tuberculilor de tip lanț cu cupe este realizat în varianta cu trei ramuri: o ramură verticală ascendentă, una orizontală și o ramură înclinată descendentă. Cupele sunt combinate. Mai precis există o cupă principală, alungită; în cupa alungită stă tuberculul atunci când aceasta este situată pe ramura ascendentă. În partea dinspre lanț a cupei alungite există o cupă mai mică, semisferică, în care tuberculul stă atunci când este transportat de ramura orizontală a lanțului.

Cu aparate de distribuție a tuberculilor de tip transportor (lanț sau bandă de cauciuc), prevăzute cu două rânduri de cupe sunt echipate și multe alte mașini de plantat cartofi: mașina produsă de firma Kverneland (Norvegia), mașinile GLE, GLO, GLK, GLB, GLV produse de firma Hassia (Germania), mașina produsă de firma Gruse (Germania), mașinile MPC-2 Solana și Mondial produse de S.C. Mecanica Codlea S.A. Brașov (Romania), mașina 2MPC produsă de S.C. Mecanica Ceahlău S.A. Piatra Neamț (România) etc.

Mașina de plantat cartofi model 500, produsă de firma Mc Connell (USA), este prevăzută cu aparate de distribuție a tuberculilor alcătuite din prințătoare. Fiecare prințător este format dintr-o parte fixă și una mobilă, între ele fiind prins tuberculul. La mașinile de plantat cartofi produse de firma Structural (Olanda) și Jeantil (Franța) distribuția tuberculilor se realizează în moduri cu totul originale, radical deosebite de cele cunoscute.

Mașinile de recoltat cartofi, realizate pe plan mondial și în țara noastră, diferă între ele în special prin soluțiile constructive aplicate pentru îndepărtarea bulgărilor de pământ. Combinele

de recoltat cartofi destinate pentru soluri ușoare și mijlocii folosesc pentru separarea pământului grătare rulante și, eventual, transportoare pentru separarea manuală a bulgărilor și pietrelor.

În cazul solurilor luto-argiloase și argilo-lutoase, în afară de grătare rulante și transportoare pentru separarea manuală a bulgărilor și pietrelor, combinele sunt prevăzute cu unul, două sau chiar trei dispozitive pentru separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor. În ceea ce privește construcția dispozitivelor pentru separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor, soluțiile constructive aplicate diferă foarte mult între ele.

La mașina de recoltat cartofi tip SBM, produsă de firma Hassia (Germania), separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor se face cu ajutorul unui transportor înclinat, de tip bandă de cauciuc prevăzută cu degete. Mașina SBG, produsă de aceeași firmă, separă foarte bine bulgării și pietrele cu ajutorul unei benzi cu mișcare alternativă; banda deplasează materialul către niște deflectoare, care separă bulgării și pietrele.

Mașina de recoltat cartofi tip 1500B, produsă de firma Reekie din Scoția (Anglia), realizează separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor mici folosind un sistem de patru tamburi din cauciuc, profilați, cu distanța dintre ei reglabilă.

În cazul mașinii de recoltat cartofi produsă de firma Grimme (Anglia) bulgării și pietrele sunt separate mecanic cu ajutorul a trei rulouri prevăzute cu roți stelate cu 6 sau 12 brațe. La mașina tip Crusader-Cavalier (firma Grimme) separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor se face cu două transportoare de tip bandă înclinată prevăzută cu degete subțiri din cauciuc. Mașina tip G.B.-Jumbo (firma Grimme) realizează separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor cu ajutorul unor benzi și a unor perechi de rulouri ce se rotesc în sens invers.

Separarea mecanică a bulgărilor și pietrelor la mașina de recoltat cartofi tip Superfaun 1800, produsă de firma Kverneland din Norvegia, se face cu ajutorul unei benzi transportoare tip "arici", al cărui unghi de înclinare față de orizontală se poate regla. Banda este din cauciuc, având degete înalte, subțiri și dese. Deasupra benzii există un deflector oscilant care înlătură cartofii de pe aceasta, bulgării și pietrele rămânând pe locurile unde se găsesc.

**Capitolul III** al tezei de doctorat "*Cercetări teoretice asupra proceselor de lucru ale mașinilor de plantat cartofi și ale mașinilor de recoltat cartofi*" cuprinde cercetarea sub aspect teoretic a proceselor de lucru ale acestor mașini, utilizându-se matematica și fizica, inclusiv relații (formule) matematice. Sunt studiate cele mai importante ansambluri și organe active ale mașinilor de plantat și ale celor de recoltat: aparatele de distribuție tip transportor cu cupe ale mașinilor de plantat tuberculi de cartof și transportoarele cu vergele de separare a pământului cât și separatoarele de vrejuri ale combinelor de recoltat cartofi.

În cazul aparatului de distribuție a tuberculilor se analizează procesul propriu-zis de plantare a cartofilor, din momentul preluării lor din zona de alimentare și până la distribuția

acestora în rigola deschisă de brăzdar. Se cercetează sub aspect teoretic procesele de lucru ale aparatului de distribuție a tuberculilor corespunzătoare celor cinci zone (faze) de desfășurare a plantării: zona de preluare de către cupă a tuberculului din sistemul de alimentare, zona de ascendență a transportorului, zona de întoarcere a transportorului, zona de descendență a transportorului, zona de evacuare a tuberculului în rigolă.

La transportoarele de separare a pământului se studiază mișcarea relativă a stratului de material și a transportorului cât și raportul între viteza mașinii și cea a grătarului rulant; se stabilesc valorile pe care trebuie să le aibă aceste viteze astfel încât procesul de separare a pământului să fie cât mai pronunțat. De asemenea, se analizează mișcarea de avans prin salturi a stratului de material de pe transportor, mișcare imprimată cu ajutorul unor roți eliptice, libere pe axele lor.

Se analizează procesul de lucru al separatorului de vrejuri, parametrii constructivi și regimurile de funcționare ale tamburului deversor și separatorului; acestea nu trebuie să producă mărirea peste limita admisă a pierderilor de tuberculi și a gradului de vătămare a acestora. Se stabilesc, totodată, parametrii constructivi și regimul de funcționare ale separatorului care să determine o îndepărtare cât mai completă a resturilor vegetale.

În **capitolul IV** al tezei de doctorat "*Cercetări experimentale privind mașinile de plantat cartofi și mașinile de recoltat cartofi*" se prezintă rezultatele experimentale obținute la încercarea celor două categorii de mașini. Atât la mașinile de plantat cartofi cât și la cele de recoltat cartofi se prezintă mai întâi materialul și metoda de cercetare, după care se trece la determinarea indicilor calitativi de lucru și ai celor de exploatare.

În cazul **mașinilor de plantat cartofi** au fost prezentate cele trei mașini care s-au experimentat: mașina 6 SAD-75, pe 6 rânduri, cu aparate de distribuție a tuberculilor de tip disc vertical cu clapete de prindere; mașina Gramer Marathon Jumbo, pe 4 rânduri, cu aparate de distribuție a tuberculilor de tip lanț transportor cu două rânduri de cupe; mașina 2MPC, pe 2 rânduri, cu aparate de distribuție de tip bandă transportoare de cauciuc cu două rânduri de cupe.

De asemenea, s-au prezentat cerințele agrotehnice de calitate impuse la plantarea cartofilor și indicii de lucru calitativi care se determină la această lucrare, cu relațiile de calcul corespunzătoare și valorile impuse. Au fost prezentați și indicii de exploatare ce se determină la agregatele agricole, cu relațiile de calcul respective. S-au stabilit condițiile în care au fost efectuate experimentările și indicii de lucru calitativi determinați efectiv. Totodată s-au precizat factorii de influență care se vor folosi la încercări și numărul de graduări la fiecare factor. Având în vedere factorii de influență și numărul de graduări s-a stabilit că cercetările privind indicii calitativi de lucru se vor efectua în cadrul a 12 experiențe.

În cadrul experienței unde s-a urmărit influența vitezei de mers asupra indicilor de calitate privind distanța dintre tuberculi pe rând s-a stabilit că toți acești indici sunt corespunzători la viteza de deplasare de 2,58 ... 5,57 km/h.

Atunci când s-a urmărit influența formei tuberculilor asupra indicilor de calitate privind distanța dintre tuberculi pe rând s-a constatat că indicii respectivi sunt corespunzători pentru toate formele de tuberculi experimentate (tuberculi rotunzi, rotund-oval și ovali), cele mai bune rezultate obținându-le tuberculii rotunzi.

La experiența privind influența mărimii tuberculilor asupra indicilor de calitate referitori la distanța dintre cartofi pe rând, s-a stabilit că acești indici sunt corespunzători atât pentru cartofii de 30 ... 45 mm cât și la cei de 45 ... 55 mm. Cele mai bune rezultate s-au obținut însă în cazul tuberculilor de 45 ... 55 mm.

În cazul în care s-a urmărit influența tipului de mașină de plantat asupra indicilor de calitate privind distanța dintre tuberculi pe rând s-a constatat că indicii respectivi sunt corespunzători pentru toate cele trei tipuri de mașini de plantat cartofi. Cele mai bune rezultate le-a obținut mașina Cramer Marathon Jumbo. La o distanță mică de aceasta s-a situat mașina 2MPC. Mașina 6 SAD-75 s-a situat pe locul trei, la o distanță puțin mai mare de primele două.

În experiența privind influența vitezei de mers asupra coeficientului de variație a distanței dintre tuberculi pe rând s-a stabilit că acest indice este corespunzător pentru vitezele cuprinse între 2,58 și 5,94 km/h.

În cadrul experienței în care s-a urmărit influența formei tuberculilor (rotundă, rotund-ovală, ovală) asupra coeficientului de variație a distanței dintre tuberculi pe rând, s-a constatat că acest coeficient este corespunzător pentru toate formele de tuberculi folosite la încercări.

La experiența în care s-au urmărit influența mărimii tuberculilor asupra coeficientului de variație a distanței dintre tuberculi pe rând s-a stabilit că acest indice de calitate este corespunzător pentru ambele fracții de mărime folosite la încercări (30 ... 45 mm și 45 ... 55 mm). Cele mai bune rezultate s-au obținut la tuberculii de 45 ... 55 mm.

Atunci când s-a urmărit influența tipului de mașină asupra coeficientului de variație a distanței dintre tuberculi pe rând s-a constatat că acest indice este corespunzător pentru toate cele trei tipuri de mașini de plantat cartofi. Cele mai bune rezultate le-a obținut mașina Cramer Marathon Jumbo; mașina 2MPC se situează la o distanță foarte mică, în schimb mașina 6 SAD-75 este situată la o distanță mai mare față de celelalte două mașini.

În experiența în care s-a urmărit influența vitezei de deplasare a mașinii asupra coeficientului de variație a adâncimii de plantare a cartofilor, s-a stabilit că acest coeficient este corespunzător pentru vitezele cuprinse între 2,58 și 5,94 km/h.

Când s-a urmărit influența tipului de mașină de plantat asupra coeficientului de variație a

adâncimii de plantare a cartofilor, s-a ajuns la concluzia că acest coeficient este corespunzător pentru toate cele trei tipuri de mașini de plantat cartofi. Cele mai bune rezultate s-au obținut la mașina Cramer Marathon Jumbo. Mașina 2MPC se situează la o distanță foarte mică, însă mașina 6 SAD-75 s-a situat la o distanță mai mare față de celelalte două.

La experiența în care s-a urmărit influența vitezei de deplasare a agregatului asupra gradului de vătămare a tuberculilor s-a constatat că acest indice de calitate este corespunzător pentru vitezele de 2,58 ... 5,94 km/h.

În cadrul experienței în care s-a urmărit influența tipului de mașină de plantat cartofi asupra gradului de vătămare a tuberculilor s-a stabilit că acest indice calitativ este corespunzător pentru toate cele trei tipuri de mașini. Cele mai bune rezultate s-au obținut la mașina 2MPC. Mașina Cramer Marathon Jumbo se situează la o distanță foarte mică, în schimb mașina 6 SAD-75 s-a situat la o distanță mare față de celelalte două.

Dacă se are în vedere indicii de exploatare realizați, se constată că cele mai bune rezultate le-a obținut mașina de plantat cartofi Cramer Marathon Jumbo. Mașina 2MPC se situează pe ultimul loc, dar la o distanță mică de celelalte două.

În ceea ce privește **mașinile de recoltat cartofi** s-au prezentat tipurile de mașini care au fost încercate: mașina de recoltat și încărcat cartofi E-684 și combinele de recoltat cartofi CRC-2 și Dewulf RDT 1700.

În continuare au fost prezentate cerințele agrotehnice de calitate impuse la recoltarea cartofilor, apoi indicii de lucru calitativi care se determină la această lucrare, inclusiv relațiile matematice pentru calcularea lor și valorile impuse. S-au prezentat, totodată, condițiile în care s-au efectuat încercările și indicii calitativi de lucru care au fost determinați efectiv. De asemenea, s-au stabilit factorii de influență ce se vor utiliza la efectuarea experimentărilor și numărul de graduări pentru fiecare factor; ținând seama de acestea s-a stabilit că cercetările legate de indicii calitativi de lucru se vor efectua în cadrul a 6 experiențe.

În experiența în care s-a urmărit influența vitezei de deplasare a mașinii asupra indicilor calitativi de lucru s-a constatat că aceștia sunt corespunzători la viteza de 2,24 ... 3,43 km/h.

Într-o altă experiență, în care s-a urmărit influența adâncimii de pătrundere în sol a brăzdarelor de dislocare asupra indicilor calitativi de lucru, s-a stabilit că acești indici sunt corespunzători pentru adâncimile de pătrundere în sol a brăzdarelor de 12 cm și 14 cm.

Atunci când s-a urmărit influența conținutului în argilă al solului asupra indicilor de calitate ai lucrării, s-a constatat că acești indici sunt corespunzători pentru soluri cu până la 30 % argilă.

În cadrul experienței în care s-a urmărit influența rezistenței solului la penetrare asupra indicilor calitativi de lucru s-a stabilit că indicii respectivi sunt corespunzători pentru solurile cu

rezistență la penetrare de 9 daN/cm<sup>2</sup> și 16 daN/cm<sup>2</sup>.

La experiența în cadrul căreia s-a urmărit influența umidității solului asupra indicilor calitativi de lucru ai mașinilor de recoltat cartofi, s-a ajuns la concluzia că acești indici sunt corespunzători în cazul solurilor cu umiditatea de 16 % și 11 %.

În cazul în care s-a urmărit influența tipului de mașină de recoltat cartofi asupra indicilor de calitate ai lucrării, s-a stabilit că indicii respectivi sunt corespunzători pentru toate cele trei tipuri de mașini încercate. S-a constatat că cele mai bune rezultate au fost obținute de combina de recoltat cartofi Dewulf RDT 1700. Pe locul doi privind calitatea lucrării se situează combina CRC-2, iar pe locul trei, mașina de recoltat și încărcat cartofi E-684.

În ceea ce privește indicii de exploatare realizați, se constată că cele mai bune rezultate s-au obținut la combina de recoltat cartofi Dewulf RDT 1700, pe locul doi situându-se combina CRC-2, iar locul trei a fost ocupat de mașina de recoltat și încărcat cartofi E-684.

În cel de **al V-lea capitol** al lucrării sunt prezentate concluziile stabilite în legătură cu cercetările efectuate. Acestea se referă la toate experiențele privind indicii calitativi de lucru și indicii de exploatare, efectuate cu mașinile de plantat cartofi și cele de recoltat cartofi. Prezentăm în continuare doar câteva concluzii importante.

Se apreciază că viteza optimă de deplasare a agregatelor este de 5,6 – 5,8 km/h la plantat cartofi și de 3,4 km/h la recoltat cartofi.

La lucrarea de plantat cartofi cele mai bune rezultate le-a obținut mașina Cramer Marathon Jumbo. Pe locul doi, la o distanță mică, se situează mașina 2MPC, iar pe locul trei, la o diferență mare de primele două, se situează mașina 6 SAD-75.

În cazul lucrării de recoltat cartofi cele mai bune rezultate le-a obținut combina Dewulf RDT 1700. Locul doi este ocupat de combina CRC-2, iar locul trei, de mașina de recoltat și încărcat cartofi E-684.