

INSTITUTUL POLITEHNIC "TRAIAN VUIA"
TIMISOARA
FACULTATEA DE MECANICA AGRICOLA
CATEDRA DE MASINI AGRICOLE

Ing. NAFIK S. HASSAN

CONTRIBUTII TEORETICE SI EXPERIMENTALE ASUPRA
APARATELOR DE DISTRIBUIRE DE LA MASINILE DE
PLANTAT CARTOFI

Teză de doctorat

CONDUCATOR STIINTIFIC
Prof. dr. doc. ing. CAPROIU STEFAN

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

INSTITUTUL POLITEHNIC TIMIȘOARA	
BIBLIOTECĂ CENTRALĂ	
Volumul Nr.	389436
Dulap	503. III. F

Timișoara
1980

MEC/NAT

C U P R I N S

Pağina

INTRODUCERE..... 3

PARTEA A I-a.

ANALIZA CONSTRUCTIVA SI FUNCTIONALA APARATELOR DE DISTRIBUTIE DE LA MASINILE DE PLANTAT CARTOFI

Cap.I.- Cultura cartofului pe plan mondial și cerințe privind indicii calitativi de lucru ce se impun mașinilor de plantat cartofi.	
1.- Ponderea culturii cartofului în agricultură mondială.....	7
2.- Cerințe agrotehnice impuse mașinilor de plantat cartofi.....	9
Cap.II.- Analiza construcției și funcționării: aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi..	
1.- Tipuri de aparate de distribuție folosite, la mașinile de plantat cartofi.....	17
2.- Analiza construcției și funcționării aparatelor de distribuție de tip lanț elevator cu cups.....	19
3.- Analiza construcției și funcționării aparatului de distribuție de tip disc vertical și degete de apucare.....	22
4.- Analiza construcției și funcționării aparatului de distribuție de tip disc vertical ou lingurițe și degete de fixare.....	24
Cap.III.- Oportunitatea abordării cercetărilor asupra aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.....	24

PARTEA A II-a

CONTRIBUTII TEORETICE ASUPRA APARATELOR DE DISTRIBUTIE DE LA MASINILE DE PLANTAT CARTOFI

Cap.I.- Analiza teoretică asupra aparatului de distribuție de tip lanț elevator cu cupe.	
1.- Determinarea caracteristicilor dimensionale ale cupelor.....	28
2.- Distanța optimă de montare între cupe.....	29
3.- Stabilirea vitezei liniare optime a lanțului elevator cu cupe.....	32
4.- Analiza frecvenței de plantere și viteza optimă de lucru.....	33
5.- Coeficientul de patinare a roților de antrenare.....	34
6.- Analiza teoretică a distribuției în brazdă a tuberculelor de cartofi.	
6.1. - parametri de apreciere ai funcționării aparatului de distribuție.....	35
6.2. - analiza teoretică de funcționare a aparatului de distribuție.....	42
Cap.II.- Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ.	
1.- Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ cu lingurițe și degete de fixare.	
1.1. stabilirea unghiului optim al planului linguriței față de peretele jgheabului de alimentare;	
1.2.- analiza procesului de lucru al aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ cu lingurițe și degete de fixare.....	44
2. analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ cu degete de apucare	
2.1.- stabilirea unghiului optim de deschidere al degetului de apucare.....	53

2.2. - analiza procesului de lucru a aparatului de distribuție de tip disc vertical rotativ cu degote de apucare.....	57
3. Analiza direcției de rotație a discurilor verticale de la aparatele de distribuție...	59
4. Stabilirea frecvenței de plantare și a vitezei optime de lucru.....	63
5. Coeficientul de patinare a roților de antrenare.....	65
6. Dispozitive de stabilizare a tuberculilor de cartofi în brăzdar.....	67
CONCLUZII.....	68

PARTEA A III-a

CERCETARI PRIVIND CONCEPTIA SI ELABORAREA
METODICEI EXPERIMENTALE SI DE INTERPRETARE
STATISTICA A DATELOR

Cap.I. Metodica pentru determinarea indicilor calitativi de lucru ai aparatelor de distribuție.....	73
Cap.II. Metodica de prelucrare statistică a datelor obținute la experimentări.....	77

PARTEA A IV-a

CONTRIBUTII PRIVIND EXPERIMENTAREA SI ANALIZA
COMPARATIVA A REZULTATELOR IN VEDEREA STABILIRII
REGIMULUI OPTIM DE LUCRU A APARATELOR DE DISTRI-
BUTIE DE LA MASINILE DE PLANTAT CARTOFI.

Cap.I. Determinarea proprietăților fizico-mecanice ale tuberculilor de cartofi folosite la experimentări.	
1. Caracteristici dimensionale și de masă a tuberculilor de cartofi.....	85
2. Stabilirea unghiului taluzului natural al tuberculilor de cartofi.....	86
3. Stabilirea unghiului de frecare și de răsturnare a tuberculilor de cartofi.....	90

	<u>Pagina</u>
4. Stabilirea rezistenței tuberculelor . . . la sfărâmarea.....	91
Cap.II. Mașinile de plantat cartofi folosite și reglajele efectuate la mașini.	
1. Mașina de plantat cu aparat de tip disc vertical și degete de apucare 4 S-PP-62,5.....	97
2. Mașina de plantat cu aparat de tip disc vertical cu alveole și degete de fixare. SM-4 B.....	103
3. Mașina de plantat cu aparat de tip lanț vertical cu cupe.....	109
4. Mașina de plantat cu aparat de tip disc vertical cu alveole și degete de apucare	111
Cap.III. Planul schematic de desfășurare a cerce- tărilor pentru determinarea indicilor ca- litativi de lucru ai aparatelor de dis- tribuție.....	119
Cap.IV. Analiza rezultatelor privind indicii calita- tivi de lucru la aparatele de distribuție de tip vertical și degete de apucare.....	132
Cap.V. Analiza rezultatelor privind indicii calita- tivi de lucru la aparatul de distribuție de tip disc vertical cu lingurițe și degete de fixare.....	146
Cap.VI. Analiza rezultatelor privind indicii calita- tivi de lucru la aparatele de distribuție de tip lanț elevator cu cupe.....	157
Cap.VII. Analiza rezultatelor privind indicii calita- tivi de lucru la aparatul de distribuție de tip disc vertical cu alveole și degete de apucare.....	162

Cap.VIII. Analiza comparativă a rezultatelor obținute cu tipurile de aparate de distribuție experimentate.

- Prelucrarea datelor la calculator
electron¹..... 183

CONCLUZII GENERALE 185

BIBLIOGRAFIE..... 190

I N T R O D U C E R E

În agricultura mondială cartoful se constituie ca a doua pâine a populației și aceasta deoarece are o valoare alimentară deosebită determinată de conținutul ridicat în substanțe nutritive și vitamine.

Potențialul biologic al cartofului este încă de parte de a fi atins și aceasta ca urmare a unor neajunsuri în aplicarea tehnologiilor de cultivare. Astfel în țările cu cea mai mare producție de cartof se realizează în medie 60% din potențialul solurilor cu tendința spre 75 - 80%.

Progresele tehnice înregistrate în construcția de mașini agricole specifice culturii cartofului a condus la posibilitatea de efectuarea în termeni agrotehnici optimi a lucrărilor și ca o consecință la creșterea producției la unitatea de suprafață. Paralel însă cu aplicarea de noi tehnologii care au drept scop să micșoreze diferența dintre potențialul biologic de producție al cartofului și producția rizică realizată în unitățile cultivatoare, este necesară o studiere și cercetare mai amănunțită a proceselor de lucru a mașinilor agricole pentru a asigura indici calitativi de lucru, impuși de cerințele agrobiologice ale plantei și să se facă o evidențiere a implicațiilor care are realizarea acestora cu anumite lipsuri chiar și de mai mică însemnătate la prima analiză.

În această ordine de idei dacă ne referim la mecanizarea lucrărilor de plantare respectiv la mașinile de plantat, un element de prim ordin este ca prin procesul de lucru mașinile de plantat să asigure densitatea la unitatea de suprafață în conformitate cu unitățile plantei. Acest parametru, în înțelesul de precizie de plantare, care caracterizează mașinile de plantat cartofi, este influențat de o serie de factori care în parte sînt cunocuți sau sînt pe punctul de a se cunoaște, iar o parte dînt încă necunoscuți.

În această direcție bazîndu-ne pe cercetările agronomice care evidențiază faptul că pînă la maximum 15% goluri în cultură nu se înregistrează pierderi de producție, ne propunem ca pe baza cercetărilor teoretice și experimentale asupra a mai multor tipuri de distribuitoare realizate pe mașinile de plantat cartofi să aducem o modestă contribuție la stabilirea relației dintre uniformitatea de distribuție ca distanță pe rînd, mărimea tuberculilor de cartof și variația uniformității acestora, tipul aparatului de distribuție,

poziția de montaj a acestuia în cinematica funcțională a mașinii de plantat din care rezultă căderea liberă a tuberculului de cartof în procesul de plantare, condițiile de sol și de prelucrare a solului, precum și viteza de lucru a agregatului de plantare.

De asemenea pe baza cercetărilor comparative a celor mai reprezentative tipuri de aparate de distribuție a cartofului se va putea stabili indicele de lucru și acestora în vederea precizării condițiilor în care pot lucra cel mai eficient.

Rezultatele cercetărilor teoretice și experimentale efectuate sînt dezvoltate în patru părți, pe 187 pagini în care sînt cuprinse 147 relații matematice 86 figuri 56 tabele și o listă bibliografică cu 66 titluri de lucrări științifice de specialitate consultate.

Titlurile părților lucrării sînt următoarele:

I.- Analiza constructivă și funcțională a aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

II.- Contribuții teoretice asupra aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

III.- Cercetări privind concepția și elaborarea metodei experimentale și de interpretare statistică a datelor.

IV.- Contribuții privind experimentarea și analiza comparativă a rezultatelor în vederea stabilirii regimului optim de lucru a aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

Lucrarea a fost efectuată în R.S.România în cadrul Institutului Politehnic "Traian Vuia", Facultatea de mecanică agricolă din Timișoara sub directa conducere și îndrumare științifică a prof. dr.doc.ing.Căprioiu Stefan, iar pentru unele faze ale lucrării am beneficiat de sprijinul colegilor de specialitate de la Institutul de cercetare, proiectare și inginerie tehnologică pentru mecanizarea agriculturii din București și de la Institutul de cercetare și producție a cartofului din Brașov.

Pe tot parcursul cercetărilor în vederea elaborării tezei de doctorat am avut ocazia să-mi întăresc convingerea asupra căldurii sufletesti a poporului român, manifestată în cazul meu prin înțelegerea deplină și ajutor calitativ competent pentru însușirea în primul rînd a limbii române și apoi a cunoștințelor profesionale în vederea realizării cercetărilor teoretice și experimentale cu privire la aparatele de distribuție de la mașinile de plantat cartofi,

la un nivel științific impus de actualele cuceriri ale științei mecanice agricole.

Pentru deosebita grijă cu care am fost îndrumat și îndrumată în alegerea, problematicii de cercetare, la efectuarea cercetărilor, la analiza și interpretarea rezultatelor și la elaborarea tezei de doctorat, aduc și pe această cale un corduros și din inimă mulțumesc prof.dr.dcc.ing.Căprioiu Stefan, conducătorul meu științific, care prin contribuțiile sale de prestigiu a fost prezent la toate etapele lucrării mele..

Cu această ocazie îmi îndeplinesc o datorie patriotică și personală, de a mulțumi guvernului R.A.Irak, Ambasadei R.A.Irak în R.S.România și Universității din Mosul pentru încrederea acordată și asigurarea condițiilor corespunzătoare de a-mi desăvîrși pregătirea profesională prin efectuarea de cercetări în domeniul mecanicii agricole. În același ordine de idei mulțumesc conducerii și senatului Institutului Politehnic "Traian Vuia" din Timișoara pentru cadrul organizatoric creat și pentru excelențele condiții de viață asigurate în vederea efectuării pregătirii profesionale într-un climat deosebit de confortant.

Doresc de asemenea să aduc profunda mea grațitudine tuturor cadrelor didactice de la catedra de mașini agricole a Facultății de mecanică agricolă din Timișoara care cu ocazia susținerii referatelor de specialitate mi-au făcut observații utile în vederea definitivării cercetărilor, celor de la Institutul de cercetare, proiectare și inginerie tehnologică pentru mecanizarea agriculturii din București pentru ajutorul neprecupețit în efectuarea cercetărilor teoretice și experimentale precum și asigurarea bazei materiale pentru experimentări și celor de la Institutul de cercetare și producția cartofului din Brașov care cu multă prietenie mi-au asigurat cadrul și condițiile materiale pentru efectuarea cercetărilor experimentale. Mulțumind colegilor pentru amabilitatea de care au dat dovadă așa vrea să implic și conducătorii acestor instituții de mare prestigiu în R.S.România și să-i asigur pe mai departe de tot respectul meu pentru ajutorul dat prin permisiunea celor mai valoroși specialiști de a-mi asigura asistența științifică.

Asigur poporul meu ca cele dobândite în R.S.România sînt de o mare valoare științifică și practică și mă voi strădui să le aplic în viață spre binele și fericirea noastră pentru dezvoltarea științei mecanice agricole și practica agricolă în țara noastră.

PARTEA A I-a

ANALIZA CONSTRUCTIVA SI FUNCTIONALA A APARATELOR DE
DISTRIBUTIE DE LA MASINILE DE PLANTAT CARTOFI

Capitolul I. Cultura cartofului pe plan mondial și cerințe privind indicii calitativi de lucru ce se impun mașinilor de plantat cartofi.

1.- Ponderea culturii cartofului în agricultura mondială.

Pe plan mondial suprafața cultivată cu cartofi este de cca. 21.mil.ha cu o producție medie de cca.14 t/ha. Cea mai mare suprafață de cartofi este în Europa deși țara de origine a cartofului este America de Nord,aceasta deoarece prin producțiile mari ce se obține la hectar cultura cartofului este deosebit de rentabilă.

În prezent există o ușoară tendință de scădere a suprafețelor cultivate cu cartofi și aceasta cu menținerea sau mărirea producției medii la hectar,prin aplicarea unor tehnologii de cultivare care să permită obținerea producțiilor la nivelul potențial biologic al cartofului. Cultura cartofului permite cu ușurință producții de 45 - 60 t/ha,cea ce însumează că producțiile actual obținute, sînt pînă la 30% din potențial fiind deci încă destul de scumpe.

Tabloul 1

Suprafața și producția de cartof în unele țări (după FAO)

Nr. crt. T a r a	Suprafața (mil ha)		Producția (kg/ha)	
	1975	1978	1975	1978
1.- Olanda	151	170	33.098	33.722
2.- Israel	5	7	32.929	32.554
3.- S.U.A.	512	546	28.574	29.246
4.- R.F.Germană	415	396	26.127	28.404
5.- R.Franța	311	298	21.382	27.483
6.- Canada	106	112	20.735	22.393
7.- Australia	38	34	19.719	21.490
8.- R.D.Germană	574	564	13.361	17.700
9.- R.P.Polonă	2.581	2.450	17.989	17.208
10- R.A.Egipt	41	60	17.489	16.167
11- R.S.Cehoslovacă	250	2366	14.241	16.052
12- R.S.România	305	270	8.905	13.844
13- Pakistan	28	26	10.485	12.345

14- Afganistan	17	19	11.441	12.000
15- U.R.S.S.	7.912	7.067	11.211	11.809
16- India	587	634	10.598	11.494
17- R.P.Chineză	3.870	3.904	10.384	10.669
18- R.A.Irak ^{x)}	5	6	8.381	8.473

x) date apreciate de F.A.O. (63)

Tabelul 2

Suprafața și producția de cartofi pe glob (după FAO)

Continentul	Suprafața (mii ha)		Producția (kg/ha)	
	1975	1978	1975	1978
Total pe glob	21.806	20.945	13.134	13.986
din care:				
America Nord	703	740	25.274	26.203
Europa fără URSS	6.348	6.109	17.264	18.747
U-R.S.S.	7.912	7.067	11.211	11.801
Asia	5.344	5.448	10.685	11.183
America Sud		577	8.760	9.536
Africa		560	7.074	7.810

Condițiile pedoclimatice existente în R.A.Irak permit pe de o parte mărirea suprafeței cultivate cu cartofi iar pe de altă parte prin tehnologiile de cultură care se vor aplica, alături de soiurile corespunzătoare de cartofi se vor face progrese însemnate cu privire la mărirea producțiilor medii la ha.

În R.S.R. sînt admise în cultură (22,58) soiurile de cartof indicate în tabelul 3.

Tabelul 3

Soiuri de cartof cultivate în producție în R.S.R. în 1980

Soiul	Anul introducerii în cultură	Nr. de zile pentru vegetație	Capacitatea de producție t/ha	
			Medie	Maximă
1.	2.	3.	4.	5.
<u>a/ Timpurii</u>				
Adretta	1978	85 - 95	37	-
Jaerla	1971	80 - 95	41,5	85,9
Oldina	1976	70 - 77	38	-
Ostava	1968	75 - 85	41	99

1.	2	3	4	5
b/ <u>Semitimpurii</u>				
Bintje	1961	100 - 110	36	-
Muncel	1975	85 - 100	42	89,8
Semenic	1976	90 - 105	43	85,2
Supor	1979	85 - 110	46	101,2
c/ <u>Semitirzii</u>				
Colina	1960	120 - 125	47	87
Desiré	1968	110 - 120	49	90,5
Firmula	1975	95 - 100	48	-
Măgura	1961	115 - 125	47	87,7
d/ <u>Tirzii</u>				
Eba	1971	125 - 135	51,5	102,1
Manuela	1976	105 - 135	51	-
Merkur	1976	130 - 145	46,5	89,8
Ora	1961	120 - 135	49	91
Procura	1976	126 - 146	49,5	93,5
Presna	1977	145	49	-
Uran	1971	145	44,5	-

Pe baza ultimelor cercetări s-a stabilit că, în ceea ce privește mărimea și numărul tuberculilor formați la cuib, soiurile admise la producerea cartofului de sămânță se clasifică în patru genotipuri [22].

1.- Soiuri care formează puțini tuberculi la cuib și mari (9 - 11 bucăți tuberculi la cuib și masa medie a unui tubercul de 75 - 103 g). Din această categorie menționăm soiurile: Jaerlaș Măgura, Manuela, Muncel.

2.- Soiuri care formează un număr moderat de tuberculi la cuib și moderat ca mărime (12 - 13 bucăți tuberculi la cuib și masa medie a unui tubercul de 72 - 75 g). Din această categorie menționăm soiurile: Desiré, Merkur, Procura, Semenic, Ostara.

3.- Soiuri care formează mulți tuberculi la cuib și de mărime mijlocie (14 - 15 bucăți tuberculi la cuib, cu o masă medie a unui tubercul de 64 - 71 g). Din această categorie menționăm soiurile: Colina, Firmula, Super.

4.- Soiuri care formează mulți tuberculi la cuib și cu să de mărime mică (peste 15 bucăți de tuberculi la cuib și cu să medie a unui tubercul de 56 - 62 g). Din această categorie : năm soiurile : Eba; Ora; Proсна.

Soiurile care formează puțini tuberculi la cuib și cu mesă medie mare trebuie să se planteze la o desime mare iar soiurile care formează mulți tuberculi la cuib și mici să se planteze la o desime mai mică.

În ceea ce privește scopul de folosință, trebuie precizat că în culturile de cartof pentru consum și industrie, unde trebuie să se obțină un procent de peste 70% tuberculi mai mari de 55 mm, desimea de plantare trebuie să fie mai redusă, în timp ce în culturile de cartof pentru sămânță unde trebuie să se obțină peste 75% tuberculi cuprinși între 30 - 60 mm, în funcție de soi, cât și în culturile irigate, desimea de plantare trebuie să fie mai mare.

Desimea optimă de plantare în funcție de soi și scop de cultură este dată în tabelul 4.

Tabelul 4

Soiul	Mărimea tuberculilor ^{x)}	Mi bucăți tuberculi la ha și scopuri de folosință	
		Sămânță	Consum toamnă
Adretta	mic	80	62 - 65
Jaerla, Măgura, Manuela, Munul	mare	65	50 - 55
Bintje, Desirée Merkur, Ostara	mic	75	60 - 62
Procura, Simenio	mare	60	47 - 50
Colina, Firmula	mic	70	57 - 60
Super	mare	57	47 - 50
Eba, Ora	mic	65	57 - 60
Proсна	mare	55	47 - 50

x) 30 - 45 mm (mic) și 45 - 55 mm (mare) pentru soiurile de cartofi cu tuberculi de formă ovală și lung ovală. Bintije, Desirée, Eba, Ostara și 35 - 40 mm (mic) și 45 - 60 mm (mare) pentru soiurile de cartof cu tuberculi de formă rotund ovală. Adretta, Glina, Firmula, Măgura, Manuela, Merkur, Proсна, Procura.

2.- Cerințe agrotehnice impuse mașinilor de plantat cartofi

Mașinile de plantat cartofi sînt destinate plantării tuberculilor de cartofi cu sau fără încorporarea concomitentă a îngrășămintelor. Mașinile pot planta la o trecere 2, 4 sau 6 rînduri, putînd fi realizate ca modul de 2 rînduri și pot lucra atît pe terenuri plane cît și pe pante de pînă la 16° . Mașinile pot lucra în agregat cu tractoarele cu puterea de 65 CP și de 80 CP.

Mașinile de plantat cartofi trebuie să efectueze plantarea în următoarele condiții:

a/ Distanța între tuberculi pe rînd a_0 va fi reglabilă în 6 trepte avînd valorile $a_0 = 21,5; 25; 30; 35; 40; 45$ și 50 cm.

b/ Distanța între rîndurile plantate va fi de 70 și 75 cm

c/ Adîncimea maximă de la vîrfurile bilonului va fi de 17 cm, reglabilă din cm în cm. Biloanele vor avea formă triunghiulară.

d/ Înălțimea totală a bilonului va fi de 25 cm, iar lățimea lui de maximum 50 cm.

Abaterile admise de la distanță și adîncimea reglată va fi următoarele:

- Distanțele cuprinse între $1,5 a_0$ și $2,5 a_0$ vor fi în procent de maximum 4%;

- Distanțele mai mari de $2,5 a_0$ (goluri) vor fi în procent de maximum 1%;

- Distanțele mai mari de $3,5 a_0$ (goluri repetate) vor fi în procent de maximum 0,5%;

- Distanțele mai mici de $0,5 a_0$ (cuiburi duble) vor fi în procent de maximum 3%;

- Distanțele cu valori cuprinse în limitele $a_0 \pm 20\%$ vor fi în procent de minim 50%;

Indicele de plantare (norma de plantare la hectar) trebuie să fie cuprins în limitele 0,98 - 1,05.

Se admite vătămarea tuberculilor pînă la adîncimea de maximum 5 mm, în procent de pînă la 2%.

Nu se admit vătămări la adîncimea mai mare de 5 mm.

Abaterile de la adîncimea reglată va fi de maximum ± 2 cm.

Condițiile în care se face plantarea vor fi următoarele:

- Cartofii vor fi sortați în limitele 30 - 60 cm (media patrică) avînd forma rotundă pînă la ovală cu conținut de corpuri străine de pînă la maximum 0,6% (resturi de paie și plante).

- Solul va fi afinat în profunzime pînă la adîncimea de minim 15 cm, mărunțit astfel ca particolele cu dimensiunea de 5 cm să fie în procente de minim 95%.

Echipamentul de îngrășăminte va asigura distribuirea îngrășămintelor chimice solide granulate avînd umiditatea și granulația conform normelor STAS în vigoare.

- Cantitățile de îngrășăminte la hectar se vor putea regla în limitele 70 - 600 kg/ha substanță comercială, din 50 în 50 kg.

- Neuniformitatea de distribuție pe lățimea de lucru va fi de maximum 15%.

- Îngrășămintele se vor încorpora sub formă de bandă continuă la 3 - 5 cm sub rîndul de tuberculi.

- Viteza de lucru la distanța de plantare de 25 - 30 cm va fi cuprinsă între 1,1 - 1,7 m/sec.

Capitolul II. Analiza construcției și funcționării aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

1.- Tipuri de aparate de distribuție folosite la mașinile de plantat cartofi.

Aparatele de distribuție ale mașinilor de plantat cartofi pot fi clasificate după modul de alimentare în aparate automate și semiautomate.

Aparatele de distribuție cu alimentare automată care echipează marea majoritate a mașinilor de plantat cartofi pot fi împărțite astfel: aparate de distribuție de tip lanț elevator cu cupe; aparate de distribuție de tip disc vertical rotativ cu degete de apucare; aparate de distribuție de tip disc vertical rotativ cu dispozitiv de fixare cu ace; aparate de distribuție de tip disc vertical rotativ cu lingurițe și degete de fixare; aparate de distribuție de tip tambur cu cupe de plantare; dăscuri orizontale cu cupe și alte tipuri.

Aparatele de distribuție cu alimentare semiautomată sînt folosite de obicei la plantarea cartofilor în celțiți.

Forma și dimensiunile cartofilor au impus ca pentru plantarea lor să se realizeze organe de distribuție corespunzătoare, care trebuie să asigure uniformitatea de distribuție pe rând, posibilitatea plantării tuturor soiurilor de cartofi (soiurile diferă între ele ca formă și dimensiuni) și evitarea vătămărilor în timpul plantării.

Pentru a obține producții ridicate la hectar și pentru a se putea asigura plantarea cartofilor în cele mai bune condiții, cartofii pentru sămânță trebuie să fie sortați.

Pentru realizarea plantării pe cale mecanică sînt realizate mai multe tipuri de distribuitoare.

a/ Distribuitorul de tipul lanț cu cupe. Acest tip de distribuitor este întâlnit la unele construcții de mașini de plantat realizate în R.D.G. și R.F.G. El constă dintr-un lanț prevăzut din loc în loc cu cupe cu adîncimea maximă de 4 - 5 cm. Cupele pot fi montate pe lanț la diferite distanțe și prin aceasta se realizează variația distribuției între cuiburi pe rând a cartofilor. Distanța între cuiburi mai poate fi mărită sau micșorată și în funcție de turația ce se dă pinionului de antrenare a lanțului, pe care sînt montate cupele distribuitoare.

În scopul distribuției, lanțul cu cupe se mișcă pe verticală prin buncărul mașinii de plantat unde se găsesc cartofii. Datorită formei cupelor, cartofii se așază unul cîte unul în acestea și sînt transportați în sus. Cînd a ajuns la punctul cel mai sus al aparatului de distribuție și lanțul coboară pe verticală, cartoful se desprinde de cupă și ajunge în spatele cupei anterioare care îl ține pînă în apropiere de brăzdar, cînd lanțul distribuitor ia altă direcție.

Acest tip de distribuitor are avantajul că este foarte simplu cu un coeficient de siguranță ridicat, iar gradul de vătămare a cartofilor este sub limitele cerințelor agrotehnice.

De asemenea mai are avantajul că distribuie cartofii foarte aproape de brăzdar și deci înălțimea de cădere a cartofilor este mică, ceea ce influențează pozitiv asupra uniformității distanței de plantare.

Distribuitorul de tipul lanț cu cupe este inferior tuturor tipurilor de distribuitoare pentru cartofi prin faptul că prezintă o mare neuniformitate de distribuție, lipsuri de cartofi pe rând inadmisibile cerințelor impuse de practica lucrărilor în cultura

cartofului. Dezavantajul pe care-l are acest tip de distribuitor este datorat în aprecierea calității lucrului executat. Mașinile echipate cu acest tip de distribuitor funcționează cu o viteză normală de lucru de lucru mici (3 - 4 km/h).

Faptul că distribuitorul de tipul lanț cu cupe cu distribuție cardă și uniformă se explică prin aceea că în transportul de către lanțul de distribuitor pezeți în cupă, aceștia fiind liberi să cadă pot cădea în întâmplare în buncăr, rămânând cupa goală. În timpul căderii unui cartof din cupă, acesta poate lovi unul sau mai mulți cartofi de la alte cupe pe care-i dă jos din cupe și în acest fel numărul cuiburilor lipsă se mărește simțitor. Cu o mașină echipată cu un astfel de distribuitor se poate lucra numai pe teren plan. Rezultatele experimentărilor scot în evidență că pe o distanță de 600 m lungime, lucrând cu o viteză de 4 km/h, numărul de cuiburi lipsă a fost de 150. Ținând seama de faptul că plantarea s-a făcut la 40 cm, rezultă că procentul de cuiburi lipsă pe lungimea de 600 m este de 12,5, indice cu totul necorespunzător. După răsărirea cartofilor plantați cu această mașină, urmează neapărat efectuarea operațiunii de completare a golurilor.

b/ Distribuitorul de tipul lanț cu cupe prevăzute cu corector. Cercetările ulterioare care s-au întreprins cu privire la distribuitorii pentru plantatul cartofilor s-au axat pe linia îmbunătățirii indicilor calitativi ai distribuitorilor de tipul lanț cu cupe. În acest sens în R.F-Germană și în Anglia se întâlnesc mașini echipate cu distribuitorul de tipul lanț cu cupe, cărora i s-a adaptat și un corector. Principiul de funcționare a distribuitorului este același, cu deosebirea că în partea superioară are adaptat un corector montat orizontal. Corectorul este un disc confecționat din tablă și are înălțimea peretelui de 8 mm. Pe rază, corectorul are despărțituri unde se pot pune cartofii. Discul corector este antrenat de un grup conic de la roata de antrenare a distribuitorului.

Discul corector intră în funcție în momentul când se constată că una din cupele distribuitorului nu are cartof. O dată cu mișcarea discului corector cade și un cartof de pe disc, care completează golul produs de distribuitor. Pentru a constata lipsa cartofului în cupa distribuitorului, corectorul este prevăzut cu un palpator. Acest palpator are o anumită cursă pe verticală și urmărește în permanență existența cartofului în cupă. Când lipsește cartoful din cupă, palpatorul are o cursă mai mare și face ca grupul conic al corectorului să intre în funcție învîrtind corectorul.

Avantajele pe care le are distribuitorul de tipul lanț cu cupe se mențin și la acest tip de distribuitor, la care se mai adaugă și acela a unei uniformități de distribuție corespunzătoare. Dezavantajul pe care-l prezintă acest tip de distribuitor este acela că necesită în permanență să stea pe mașină 1 - 2 muncitori, care trebuie să alimenteze cu cartofi corectorul.

În același timp corectorul este o realizare pretențioasă, care complică mașina în funcționare și deci micșorează coeficientul de siguranță a mașinii. Mașinile care folosesc distribuitori de acest fel sînt apreciate în special pentru faptul că în funcționare procentul de cartofi vătămăți este foarte redus, iar raportul dintre distanța calculată între cartofi pe rînd și media realizată este mai aproape de cerințele agrotehnice decît la alte tipuri de distribuitoare, deoarece cartofii sînt lăsați să cadă pe fundul brazdei foarte aproape de aceste.

c/ Distribuitor de tipul rotor cu cupe. Acest tip de distribuitor este realizat pe mașina "Pacman" și constă din următoarele: pe un rotor sînt articulate, prin intermediul unor tije, 15 cupe. Cupele au secțiunea patrată. Distribuitorul este folosit pentru cartofii ierovizați. Cartofii în cupe sînt puși manual. Rotorul aparatului de distribuție este antrenat de la roata de transport a mașinii, sau poate fi antrenat prin ax cardanic de la tractor.

Pentru antrenarea cupelor distribuitorului, tijele acestora glisează pe un cerc fixat excentric pe distribuitor față de axa rotorului. Construcția este realizată în acest fel pentru ca în partea superioară cupele distribuitorului să fie adunate la maximum, iar în partea inferioară să fie depărtate la maximum. Prin aceasta, în fața muncitorului care așează cartofii în cupe sînt 4 - 5 cupe dintr-o dată una lîngă alta. Pentru ca tuberculele de cartofi să nu cadă din cupe decît în poziția verticală a tijeii distribuitorului, acesta este prevăzut cu un scut. Distanța la care cad cartofii din cupr pînă la fundul brazdei este de 8 cm.

Acest tip de distribuitor are avantajul că elimină complet vătămarea cartofilor în timpul lucrului și reduce la maximum diferența dintre distanța stabilită și cea realizată a cartofilor pe rînd. De asemenea, acest tip de distribuitor poate fi utilizat în cele mai bune condiții pentru plantarea cartofilor ierovizați, asigurîndu-se o plantare fără distrugerea colților de cartofi.

Distribuitorul de tipul rotor cu cupe prezintă dezavantajul că operațiunea de punere a cartofilor în cupe trebuie să se facă manual și deci este necesar ca pentru fiecare distribuitor să existe câte un muncitor care să-l alimenteze. Din această cauză viteza de lucru a agregatului și productivitatea sînt destul de mici, ceea ce a făcut ca acest tip de distribuitor să nu fie așa de răspîndit.

d/ Distribuitorul de tipul rotor cu lingurițe și degete susținătoare. Acest tip de distribuitor este în prezent cel mai răspîndit și se găsește realizat pe mașinile de plantat folosite pentru cartofii neiarovizați.

Distribuitorul de tipul rotor cu lingurițe și degete susținătoare se compune dintr-un rotor pe circumferința căruia sînt fixate lingurițe. Lingurițele pe mijloc sînt prevăzute cu o deschidere longitudinală. În această deschidere poate intra degetul susținător. Degetele susținătoare sînt montate pe un rotor în partea opusă lingurițelor. Ele sînt prevăzute cu arcuri pentru ca operația de susținere să se facă în mod corespunzător.

În timpul funcționării distribuitorului, fiecare linguriță ia câte un cartof care este apoi susținut de către deget. În momentul cînd lingurița a ajuns în dreptul gurei de scurgere a brăzdarului, degetul se desface de pe cartof lăsîndu-l pe acesta să cadă liber.

Acest tip de distribuitor a fost realizat pe toate construcțiile de mașini de plantat cartofi fabricate în URSS, R.S. Cehoslovacă, R.D.G. și R.P. Polonă. Mașinile de plantat echipate cu acest distribuitor au făcut obiectul încercărilor în mai mulți ani. În cele ce urmează, pentru a aprecia indicele calitativi ai distribuitorului, prezentăm unele rezultate obținute la încercările din R.S. Cehoslovacă.

În anul 1960, folosind ca material de sămîntă cartofii cu caracteristicile prezentate în tabelul 5 cu mașinile A-333 realizată în R.D.G. SN_4 A realizată în URSS și 4 SaBP-62,5 realizată în R.S. Cehoslovacă, mașini care folosesc aparatul de distribuție de tipul rotor cu lingurițe și degete susținătoare, s-au obținut rezultatele din tabelul 6.

Din aceste rezultate se constată că deși materialul de sămîntă a fost sortat, totuși distribuitorii au realizat indici calitativi nesatisfăcători. Rezultatele diferite obținute cu fiecare tip de mașină în parte se datoresc formei buncărului, sistemului de alimentare a cartofilor la distribuitor, patinării etc., construcția dis-

Tabelul 5

<u>Materialul</u>	<u>Indicii</u>
Soiul	Blanic
Forma	Rotundă
Lungimea în mm la 100 cartofi:	
28 mm	1 buc
30 mm	1 buc
35 mm	17 buc
40 mm	37 buc
45 mm	35 buc
50 mm	9 buc
Greutatea medie a unui cartof, în g	53

Tabelul 6

<u>Tipul mașinii</u>	<u>Viteza de lucru, km/h.</u>	<u>Numărul de car- tofi distribuiți: roa calcula- realiza- ți, buc. ti, buc.</u>		<u>Abate- rea %</u>
A-333	4	304	276	- 9,21
	6	304	281	- 7,57
SN-4 A	4	384	347	- 9,64
	6	284	247	-13,03
4 SaBP-62,5	4	284	271	- 4,58
	6	284	248	-12,68

tributorului fiind în general aceeași.

Rezultatele încercărilor internaționale ale mașinilor de plantat cartofi, echipate cu distribuitor de tipul rotor cu lingurițe și degote de susținere, au condus la concluzia că nici una nu corespunde cerințelor agrotehnice și că va trebui să se studieze în continuare pentru realizarea unor mașini care să aibă indici calitativi din ce în ce mai ridicați.

Pentru a îmbunătăți indicii calitativi ai distribuitorului de tipul descris mai sus, în ultimul timp s-a realizat în URSS și R.P. Polonă un corector. Funcționarea acestui tip de corector este asemănătoare cu și a celui montat pe mașinile de tipul Hassia. Corectorul însă complică construcția mașinii și impune ca în permanență pe aceasta să stea cel puțin un om pentru alimentare.

e/ Distribuitor de tipul rotor cu clapete apucătoare. În funcționare poate să satisfacă distribuția unei game restrânse de cartofi din punct de vedere dimensional.

Fiecare clapetă apucătoare este prevăzută cu o rolă, care în partea inferioară a buncărului cu cartofi este dirijată, deschizând prin aceasta clapeta care este menținută lipită de rotor de către un arc montat pe bolțul de fixare a clapetei pe rotor. Dezavantajul acestui tip de rotor este că suprafața clapetei fiind dreaptă, cartofii de dimensiuni mijlocii și mari uneori nu sînt reținuți și distribuiți. Acest lucru se mai întîmplă și datorită faptului că în funcționarea clapetelor în funcționare se deformează și nu mai îndeplinesc corespunzător operațiunea de apăsare a clapetei pe cartofi.

f/ Distribuitor de tipul tambur cu organe de apucare prin înșepare. Distribuitorul este prevăzut cu organe corespunzătoare pentru înșeparea cartofilor în vederea transportului acestora deasupra rigolei deschise de brăzdar. Deasupra rigolei, dispozitivul de înșepare se retrage din ~~marofix~~ cartof și acesta, rămînînd liber, cade în rigolă.

Acest tip de distribuitor din cauza vătămărilor mari pe care le produce cartofilor, în special în zona de alimentare a organelor de apucare, precum și siguranței nesatisfăcătoare de distribuție, nu a căpătat răspîndire.

În literatură se mai întîlnesc și alte tipuri de distribuitoare, însă din analiza făcută s-a considerat că tipurile descrise sînt cele mai reprezentative.

Distribuitoarele mașinilor de plantat trebuie să realizeze distanțe ale cartofilor pe rînd cuprinse între 20 și 35 cm și să poată planta cartofi cu greutate cuprinse între 35 și 100 g. Gama de reglaj a distanței pe rînd a cartofilor trebuie să fie din 5 în 5 cm. Acționarea distribuitoarelor poate fi asigurată fie prin intermediul axului cardanic de la tractor, fie prin intermediul roților de transport ale mașinilor. Sistemul de acționare de la axul cardanic al tractorului prezintă avantajul că simplifică construcția mașinii de plantat și ușurează mașina, însă are dezavantajul că în exploatare, înainte de începerea lucrului, trebuie verificată neapărat viteza la care se lucrează și în funcție de aceasta să se fixeze raporturile de transmisie de la mașina de plantat. O dată fixate aceste raporturi, tractoristul este obligat să mențină aceeași turație la axul cardanic al tractorului, altfel uniformitatea distanței pe rînd este necorespunzătoare.

Sistemul de acționare de la roțile de transport complică și îngreunează nejustificat construcția mașinii de plantat și în plus patinarea roților mașinii influențează negativ asupra uniformității distanței pe rând a cartofilor.

Avantajul acestui sistem de funcționare constă în aceea că o dată stabilită transmisia, cu care în mod teoretic mașina de plantat realizează distanța necesară între cartofi pe rând, viteza de înaintare a agregatului nu influențează decît asupra uniformității de distribuire a cartofilor.

Avînd în vedere faptul că se urmărește ca mașinile agricole să fie simple, să folosească cît mai puțin metal, considerăm că cea mai bună soluție pentru acționarea distribuitorilor este aceea de la cardanul tractorului. Prin aceasta întreaga forță de care dispune tractorul la cîrlig se utilizează numai pentru tractarea mașinii în lucru și executarea celorlalte operații, în afară de distribuirea cartofilor.

Din descrierea și analiza tipurilor de distribuitorii întîlnite în construcția mașinilor de plantat cartofi pe plan mondial rezultă următoarele?

1.- Cele mai răspîndite distribuitorii sînt de tipul cu dispozitive de apucare a materialului de plantat. În acest fel avem distribuitorul de tipul rotor cu lingurițe și degete de susținere și distribuitorul de tipul rotor cu clapete apucătoare. Aceste distribuitorii, pentru a avea indici calitativi de lucru optimi, impun ca materialul pentru plantare să fie sortat.

Din cele două tipuri de distribuitorii care au căpătat o mare răspîndire, cel care prezintă mai mare siguranță în exploatare, fiind simplu din punct de vedere constructiv, este distribuitorul de tip rotor cu lingurițe și degete de susținere.

Din punct de vedere constructiv va trebui să se găsească soluția ca acest tip de distribuitor să se monteze cît mai aproape de brăzdar pentru a se micșora înălțimea de cădere a cartofilor, în acest fel îmbunătățindu-se simțitor uniformitatea distanței între cartofi pe rând.

2.- Distribuitorul de tipul rotor cu cupe (Pacman) are cei mai ridicați indici calitativi, însă prezintă dezavantajul că așezarea cartofilor în cupe se face manual și prin aceasta productivitatea mașinii se micșorează. El se folosește cu rezultate bune la

plantarea cartofilor iarovizați.

3.- Celelalte tipuri de distribuitoare sînt învechite și reprezintă soluții tehnice necorespunzătoare, care duc la nerespectarea cerințelor agrotehnice impuse la plantarea cartofilor.

Studiul de față se va referi la aparatele de distribuție de tip cu elevator, la aparatele de distribuție de tip disc rotativ cu degete de apucare și cu lingurițe și degete de fixare, întrucît acestea se folosesc la majoritatea mașinilor de plantat cartofi.

2.- Analiza construcției și funcționării aparatelor de tip lanț elevator cu cupe.

Din punct de vedere al construcției aparatele de distribuție cu elevator se realizează cu un rînd de cupe iar mașinile de tip mai nou cu două rînduri de cupe; Cupele pot fi montate pe bandă de pînză cauciucată, pe lanț cu role și zale sau pe lanț cu zale profilate. Pentru a se realiza o plantare fără goluri mașinile sînt prevăzute în compensatoare sau corectoare care completează cupele care nu sau alimentat cu tubercule.

Mașina de plantat cartofi echipată cu aparat de distribuție de tip elevator prezentat schematic în figura 1 este formată din

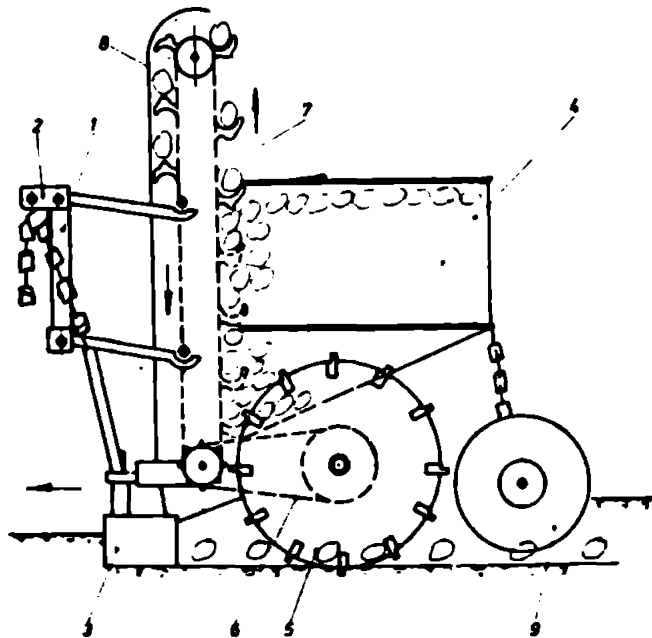
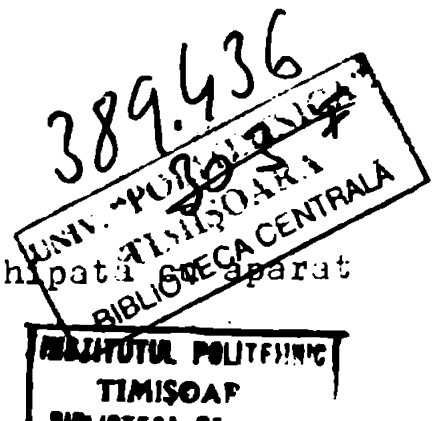


Fig. 1. Schemă mașinii de plantat cartofi, echipată cu aparat de distribuție de tip elevator



următoarele părți principale: cadrul 1, dispozitivul de prindere la ridicătorul hidraulic 2, brăzdarul 3, buncărul pentru tubercile 4, roata de antrenare 5, mecanismul de transmisie 6, lanțul cu cupe 7, tunelul de conducere a tuberculelor în brazdă 8 și discurile de acoperire a tuberculelor plantate 9.

Principiul de lucru al acestui aparat de distribuție este următorul:

Prin deplasarea mașinii în lucru roata de antrenare 5 acționează prin intermediul transmisiei 6 lanțul cu cupe 7. Fiecare cupă trecând prin buncăr se alimentează cu câte un tubercul pe care îl transportă prin tunelul 8 în brazdă deschisă de brăzdarul 3. Discurile de acoperire 9 formează bilonul deasupra tuberculelor plantate

Distanța între cupe și viteza lor determină numărul tuberculelor ce sînt distribuite de aparatul de plantare în unitatea de timp. Roata de lanț este pusă în mișcare de roata de antrenare a mașinii prin intermediul mecanismului de transmisie (fig.2). La o rotație a roții de lanț, lanțul se va parcurge distanța.

$$S = \pi d \quad (1)$$

- în care d este diametrul roții de lanț

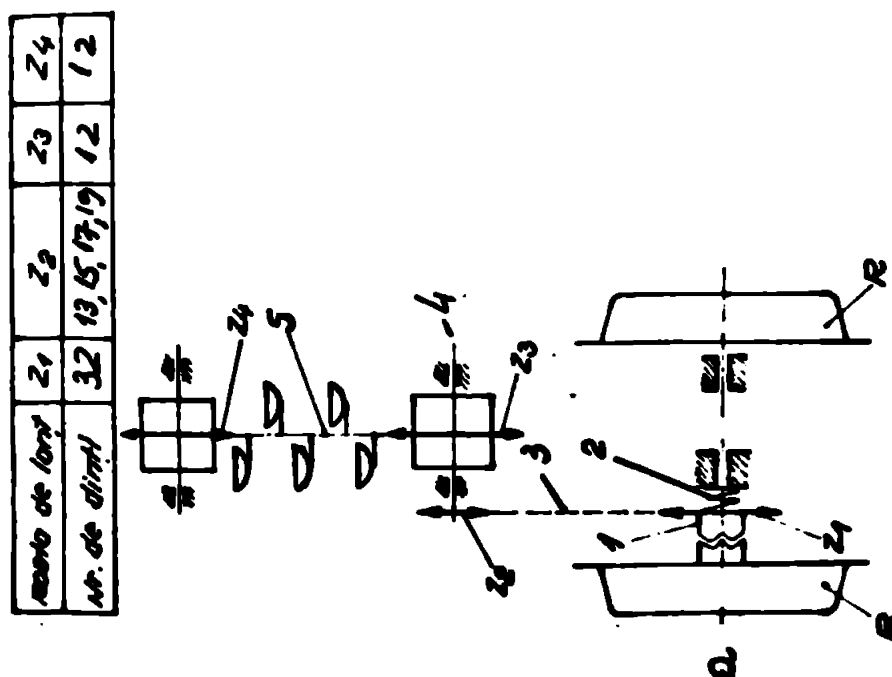


Fig.2.- Schema cinematică a mecanismului de transmisie

Dacă considerăm că distanța între cupe este egală cu d_c , la o rotație a roții de lanț, numărul de cupe (n_c) ce trec prin fața orificiului de evacuare este:

$$n_c = \frac{\pi d}{d_c} \quad (2)$$

La o rotație a roții de antrenare, D , numărul de cupe (n_c) ce trec prin fața orificiului de evacuare va fi:

$$n_{c_1} = \frac{\pi d}{d_c} \cdot i \quad (3)$$

în care: i - raportul de transmisie de la roata de antrenare la roata de lanț.

Spațiul parcurs de mașină va fi în acest caz.

$$S_1 = \pi D \quad (4)$$

Dacă se raportează spațiul S_1 la numărul de cupe ce trec prin fața gurii de evacuare la o rotație a roții de antrenare se poate afla distanța teoretică între tuberculele plantate.

$$d = \frac{S_1}{n_{c_1}} = \frac{\pi \cdot D \cdot d_c}{\pi \cdot d \cdot i} = \frac{D \cdot d_c}{d \cdot i} \quad (5)$$

Din această relație rezultă că distanța între tubercule se poate regla prin modificarea raportului de transmisie.

3.- Analiza construcției și funcționării aparatului de distribuție de tip disc vertical și degete de apucare

Aparatele de distribuție de tip disc rotativ cu degete de apucare echipează mașinile de plantat cartofi 4 SaBP-62,5; 4 SaBP-75, 6 SAD, fabricate în R.S. Cehoslovacă. De asemenea tot cu astfel de aparate de plantare este prevăzută mașina de plantat cartofi prezentată de firma Le Bourjet din Franța.

Mașinile 4 SaBP-62,5 se folosesc la plantarea cartofilor în România.

Aceste mașini sînt formate din două secții de plantare 2 S&B montate pe un cadru comun. Fiecare secție este realizată din cadrul, roata de antrenare, aparatul de distribuție, buncărul, organele de agitare, camera de alimentare, brăzdarele, secție, organele de acoperire care pot fi rarițe sau discuri, marcatoare de urmă, dispozitivul electric de semnalizare a bunei funcționări a mașinii.

Aparatul de plantare al mașinii este prezentat în figura 3. El este format din discul vertical rotativ 1, transmisia cu lanț 2

de la roata de antrenare R_1 , care se face cu roata de lanț 3 și roata de lanț 4 de pe axul discului distribuitor, întinzătorul de lanț 5, cadrul secției 6, degetele de apucare 7, cama de acționare a degetelor de apucare 8.

Variația distanțelor între tubercule pe rând se realizează, prin schimbarea roților de lanț cu care este prevăzută transmisia. Degetul de apucare prezentat în figura 4 este format din suportul 1 care se fixează cu șurubul 2 pe discul de plantare, piesa de apucare 3 care intră în contact cu tuberculele în procesul de lucru, codița degetul de apucare 4 asupra căreia acționează cama și resortul 5 care menține tuberculele fixat de piesa de prindere pînă ce este lăsat în brazdă.

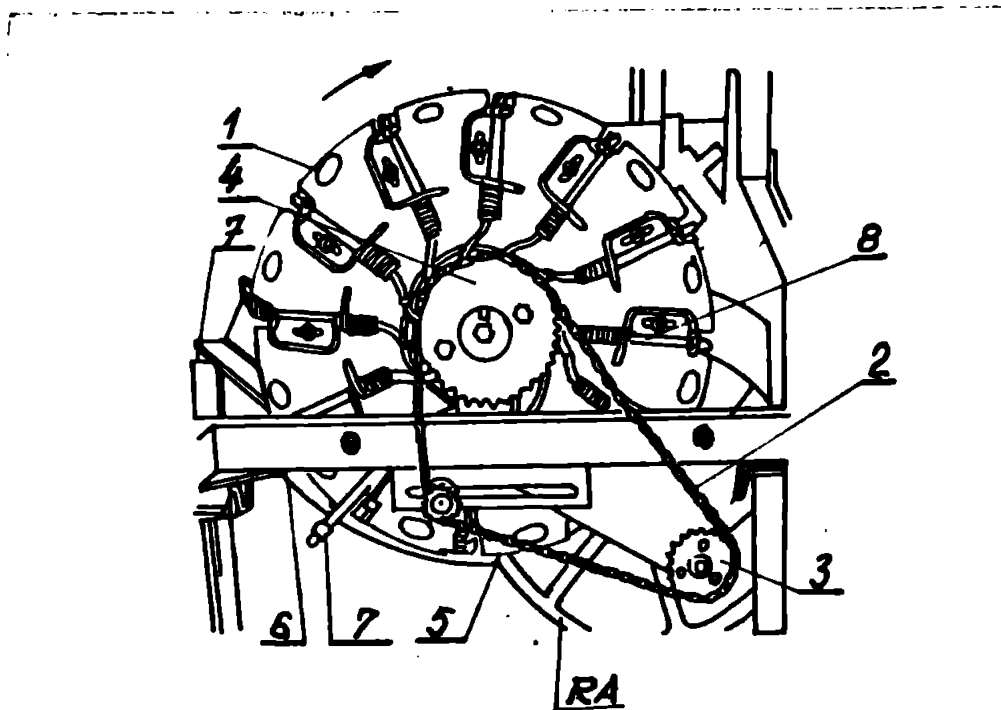


Fig.3.- Schema constructivă a aparatului de distribuție.

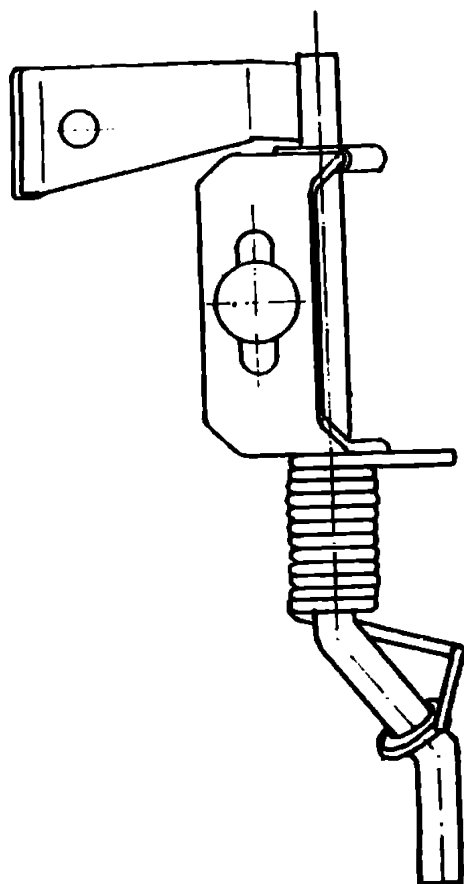


Fig.4.- Degetul de apucare-

Procesul tehnologic de lucru al mașinii este prezentat în ciclograma din figura 5.

Principalele faze sînt:

- 1 - 3 Prinderea tuberculilor de către degetele de apucare
- 3 - 8 transportul tuberculilor
- 8 - 1 lăsarea tuberculilor în brazdă.

Măsurătorile în grade s-au făcut porbind de la dreapta I - I care trece prin centrul O al aparatului de distribuție.

La aceste faze are loc următoarele operațiuni:

1/ Degetul de apucare începe să fie acționat de camă pentru a lăsa tuberculul în brazdă.

1 - 2 Degetul de apucare este deschis la maxim de camă (unghiul dintre discul aparatului și degetul de apucare $70 - 75^\circ$)

2.- 3 Degetul de apucare este menținut în poziția deschisă la maxim.

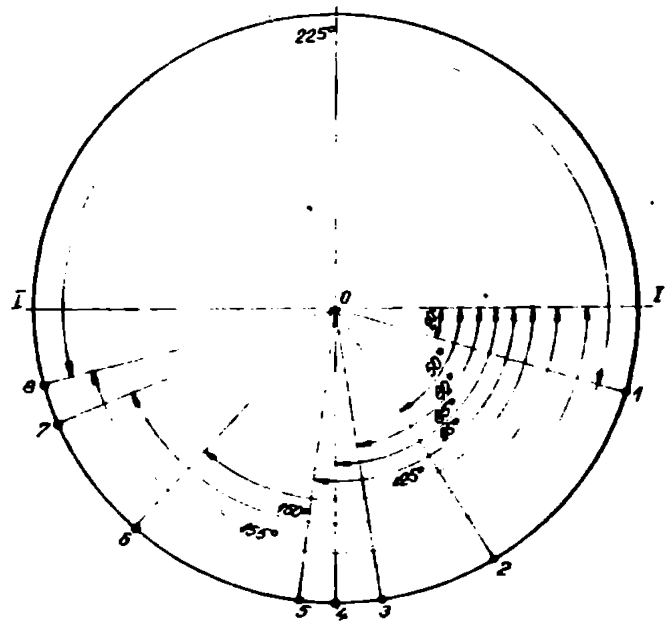


Fig.5.- Ciclograma de funcționare al aparatului de distribuție de tip disc vertical cu degete de apucare.

In intervalul 1 - 3 cartofii sînt lăsați în brazdă.

3 - 4 Degetul de apucare începe să se închidă pentru a putea trece pe lîngă sortul de protecție în camera de alimentare;

4 - 5 Degetul de apucare în poziție semiînchisă trece în camera de alimentare (unghiul degetului cu planul discului $25-28^\circ$).

5 - 6 Degetul de apucare începe să fie deschis pentru a putea apuca tuberculele în vederea distribuirii lor.

6 - 7 Degetul de apucare în poziția semidechisă (unghiul degetului cu planul discului aparatului de distribuție, cca. $50-55^\circ$) arînda cîte un tubercul.

7 - 8 Acțiunea canal asupra degetului se întrerupe și acesta sub acțiunea resortului fixează tuberculul.

8 - 1) In acest interval discul distributor transportă tuberculul și îl aduce în poziția 1 de unde ciclul se repetă.

4.- Analiza construcției și funcționării aparatelor de distribuție de tip disc vertical cu lingurițe și degete de apucare.

Aparatele de plantare de acest tip sînt echipate cu discuri rotative, la care se fixează lingurițele. Fiecare linguriță este prevăzută cu un dispozitiv cu degote de fixare care prind și fixează tuberculul în momentul scoaterii lor din buncăr. Din punct de vedere constructiv aparatul (Fig.6) este format din discul 1 pe care sînt fixate cu șuruburi lingurițele 2. În urechile suportilor 3 sînt montate degotele de fixare 4. Partea superioară a fixatorului este îndoită și sub influența arcului spiral 5 care se învîrtește pe tija fixatorului în partea inferioară a acestuia este tot timpul pusă pe linguriță. În partea inferioară a fixatorului este subțită pîrghia de distanțare 6. Lîngă disc este fixată în partea exterioară o camă 7. Cînd pîrghiile de distanțare 6 ajung pe cama 7 (la rotirea discului) fixatorul se rotește în urechile suportului 3 și partea inferioară care fixează tuberculul pe linguriță se distanțează la această. Dimensionarea camii și montajul camii sînt calculate astfel ca pîrghia de distanțare 6 să intre în contact cu cama în momentul cînd tre-

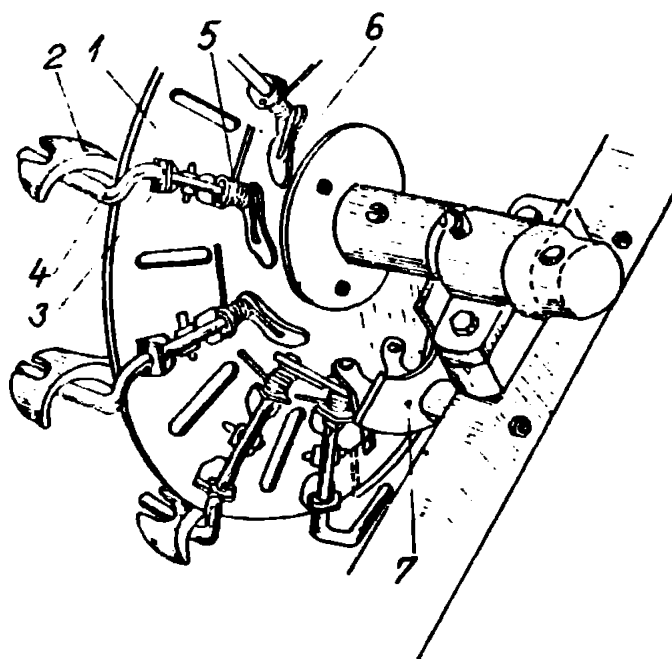


Fig.6.- Schema aparatului de plantare

buie eliberat tuberculul și aruncat în brazdă. Fixatorul continuă să se rotească în poziție deschisă pînă ce lingurița trecînd prin jgheabul de alimentare al buncărului nu se alimentează cu un tubercul. În momentul cînd lingurița iese din jgheab pîrghia părăsește cama și sub influența arcului 5 fixatorul se răsucesce și cu partea sa supe-

rioară curbată fixează tuberculul în linguriță. În timpul rotirii discului fiecare din lingurițe se alimentează cu câte un tubercul pe care îl eliberează în brazdă. Astfel la această aparat de distribuție ciclul din funcționare se compune din trei faze: așezarea tuberculului prin deplasarea linguriței prin stratul de cartofi, fixarea lui și transportul pînă în zona de distribuție și eliberarea lui în brazdă prin deschiderea fixatorului. Alimentarea uniformă a fiecărei lingurițe cu câte un tubercul este o condiție obligatorie pentru executarea unei plantări de calitate. Aceasta depinde însă de o serie de factori din care cei mai importanți sînt: dimensiunile tuberculelor, frecvența de alimentare a discului, grosimea stratului în jgheabul de alimentare, reglajele aparatului de distribuție, starea de puritate a materialului.

Capitolul III. - Oportunitatea abordării cercetărilor asupra aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

În literatura de specialitate sînt publicate puține date cu privire la influența golurilor în cultură față de numărul inițial stabilit la plantare, asupra plantelor vecine și asupra producției de cartof la unitatea de suprafață [1,3,5,6,7]. Totuși în toate țările cultivatoare de cartof, se acordă în ultimul timp o importanță din ce în ce mai mare desimii de plantare, care constituie în tehnologia actuală de cultură a cartofului, unul din factorii determinați ai producțiilor de cartof [7]. Asupra producției de cartof la unitatea de suprafață o influență neînsemnată o are forma spațiului de nutriție comparativ cu suprafața de nutriție și în concluzie între producția de cartof și numărul de tulpini la hectar există o relație lineară [6]. Din aceste motive și pe baza cercetărilor efectuate s-a constatat că pînă la 15% goluri în cultură nu influențează asupra producției totale la unitatea de suprafață de cît în anii secetoși [23] în schimb golurile determină o influență pozitivă asupra producției tufelor vecine, de 3 - 31% în raport cu poziția acestora față de goluri [48].

Cercetările recente efectuate în RSR de Borindoi și colaboratori 3 arată că există o compensare a golurilor sub aspectul producției, compensare realizată, prin cunoașterea numărului de tuberculi și a mîriții acestora la plantele vecine golurilor. Această compensare biologică explică și lipsa unei influențe semnificative a golurilor pînă la cca. 10% și col mult 15%. Golurile din culturile

de cartof reduc progresiv și foarte pronunțat producția de tuberculi la hectar (fig.7). La 40% goluri diminuarea producției variază

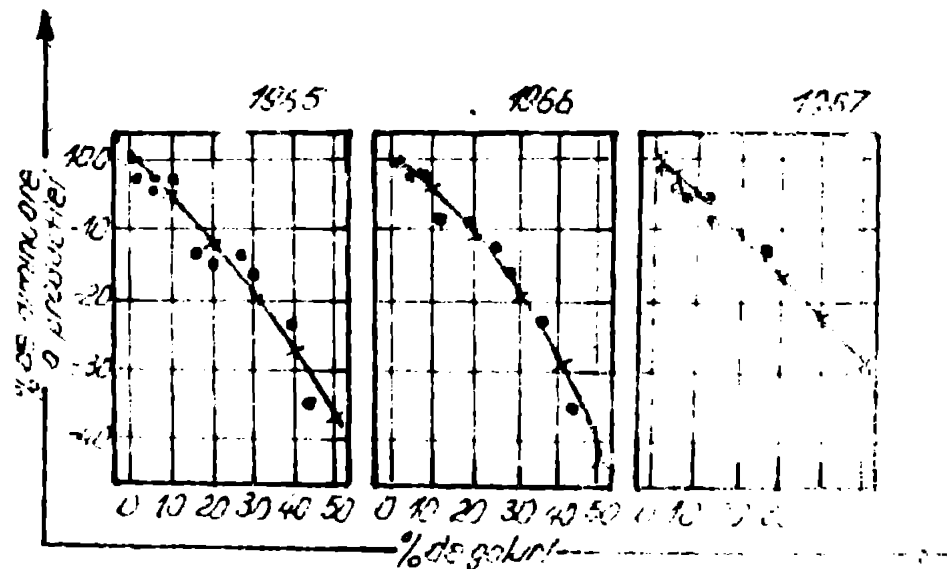


Fig.7.- Variația producției de cartof în funcție de goluri între 20 - 31% în raport cu condițiile de vegetație, distanța dintre rândurile de plante și solul de cartof. La golurile de pînă la maximum 15% diminuarea producției este nesemnificativă.

Pe baza acestor considerente de ordin biologic cercetările asupra aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi s-au axat mai mult pe elemente de funcționalitate [10,15,35,36,37, 38] și mai puțin pe elemente care să contribuie la perfecționarea acestora în vederea măririi preciziei ca distanță pe rînd, menținerea acestora în timpul lucrului și cauzele care contribuie la o uniformitate necorespunzătoare. În această ordine de idei literatura de specialitate evidențiază puține cercetări [10,42,44] din care rezultă dependența dintre construcția aparatelor de distribuție, uniformitatea mării tubercușilor de cartofi și viteza de deplasare a aparatului de plantat. De asemenea nu sînt efectuate și publicate rezultatele cercetărilor comparative a principalelor tipuri de distribuție ca pentru a se stabili indicii calitativi de lucru ai acestora în vederea precizării domeniului de folosință și a condi-

șilor ce se impun pentru folosirea eficientă a lor. Cercetările publicate în literatura de specialitate [10,37,57] evidențiază doar rezultate comparative între unele mașini de plantat și să se face propuneri de îmbunătățirea parametrilor constructivi și funcționali ai distribuitorilor pentru a satisface cât mai bine cerințele agrotehnice.

Cercetările teoretice și experimentale pe care ne propunem să le efectuăm sînt o continuare a celor ce s-au efectuat de diverși oameni de știință, la care încercăm și ne aducem o modestă contribuție în vederea stabilirii elementelor care determină uniformitatea distribuției ca distanță pe rînd avînd în vedere mărimea tuberculilor de cartof și variația uniformității acestora, tipul aparatului de distribuție, distanța de cădere liberă a tuberculilor de cartof în procesul de plantare și corelarea acestora cu viteza de înaintare a aparatului de plantat.

Din multitudinea de aparate de distribuție realizate pe mașinile de plantat, cercetările teoretice și experimentale se vor efectua în vederea pe cele mai reprezentative și anume: aparatul de distribuție de tip disc vertical și degete de apucare, aparatul de distribuție de tip disc rotativ cu alveole și degete de apucare, aparatul de distribuție de tip lanț cu cupe, aparatul de distribuție de tip disc vertical cu lingurițe și degete de fixare.

Cercetările vor putea clasifica dependența dintre elementele funcționale ale unui tip de distribuitor, materialul de plantat avut la dispoziție și condițiile de lucru ale mașinilor de plantat în procesul de exploatare. Prin rezultatele cercetărilor considerăm că se va putea influența asupra perfecționării aparatelor de distribuție, în vederea reducerii golurilor în cultură cauzate de mașinile de plantat, cel puțin pînă la limita de 10% cînd pierderile de producție la unitatea de suprafață nu sînt semnificative și se vor putea preciza condițiile atît asupra materialului de plantat cît și asupra tipului de aparat de distribuție, pentru a se asigura o precizie de plantare ca distanță pe rînd în limitele menținerii producției de cartof la unitatea de suprafață, avînd în vedere și tehnologia de cultivare aplicată.

PARTEA A II-a

CONTRIBUȚII TEORETICE ASUPRA APARATELOR DE DISTRIBUȚIE DE LA MAȘINILE DE PLANTAT CARTOFI

Capitolul I. Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip lanț elevator cu cupe.

În studiul ce urmează ne propunem să determinăm următorii parametri principali ai acestui aparat de distribuție.

- 1.- dimensiunea cupelor
- 2.- distanța optimă de montare a cupelor pe bandă sau lanțul cu cupe
- 3.- viteza optimă a lanțului cu cupe
- 4.- frecvența și viteza de lucru
- 5.- coeficientul de patinare al roților de antrenare
- 6.- analiza teoretică a distribuției tuberculilor în brazdă.

Pe baza parametrilor constructivi și funcționali determinate se va face analiza teoretică a preciziei de plantare în funcție de dimensiunea tuberculilor.

Determinarea principalilor parametri se va face ținând seama de cerințele agrotehnice privind distanțele de plantare pe rând recomandate. Aceste distanțe sînt în majoritatea cazurilor cuprinse între 20 și 40 cm cu reglaj din 5 în 5 cm.

1.- Determinarea caracteristicilor dimensionale ale cupelor

Aparatele de distribuție de tip lanț cu cupe sînt prevăzute de obicei cu cupe de mai multe dimensiuni (două sau trei dimensiuni) pentru ca în funcție de fracțiunea de tuberculi sortată să se monteze cupele corespunzătoare.

În majoritatea cazurilor cupele se execută de formă sferică și au forma prezentată în figura 8.

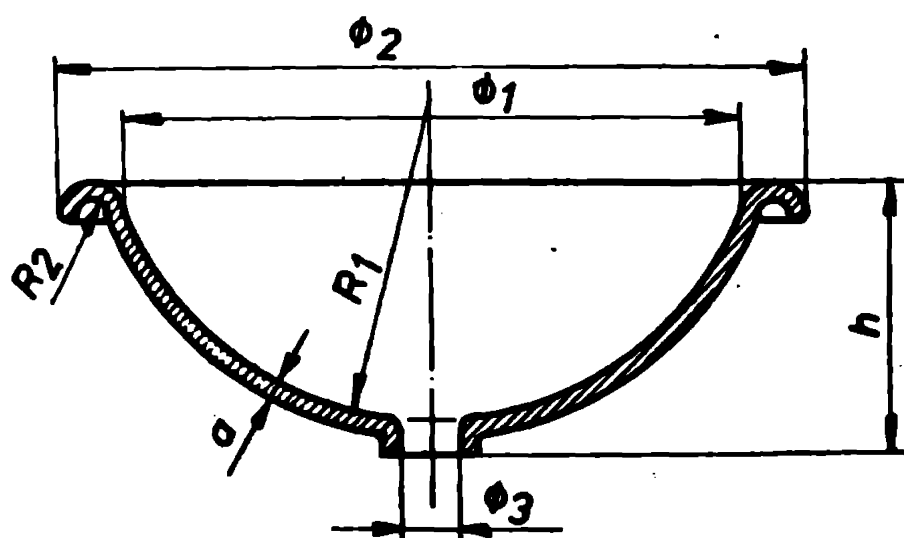


Fig. 8 - Forma constructivă a cupelor

Dimensiunile cupelor sînt corelate cu dimensiunile tubercu-
lor care urmeză a fi plantate astfel ca într-o cupă să poată să se
așeze bine un singur tubercul din fracțiunea dată pentru a se evita
dublarea în plantare. În tabelul 7 sînt prezentate dimensiunile tuber-
culilor sortate cu mașina și dimensiunile cupelor adecvate pentru
respectivul fracțiunii.

Tabelul 7

Nr. fracțiunii crt. tubercule- lor.	Dimensiunile tubercu- lor, mm			Dimensiunile cupelor, mm						
	lung.	șoc.	lățime.	R ₁	R ₂	R ₁	R ₂	R ₃	L	a
1.- Mici	51	36	33	24	5	45	60	8,5	18	1
2.- Mijlocii	62	42	41	35	5	65	74	8,5	22	1
3.- Mari	73	51	50	45	5	75	90	8,5	26	1

**2.- Distanța optimă de montare a cupelor pe bandă sau lanțul
cu cupe.**

Una din problemele importante ale construcției aparatului de
plantare de tip elevator (lanț cu cupe sau bandă cu cupe) este rea-
lizarea unei cât mai mari densități a cupelor astfel ca viteza lan-
țului să fie cât mai mică pentru a se realiza o alimentare cât mai
sigură. Distanța între cupe este însă condiționată de lățimea cupei
(cota 4 din fig.8) de dimensiunile pe care o ocupă tuberculele cât
și de spațiul care trebuie lăsat liber pentru alimentare. După cum
a rezultat din cele de mai sus aceste mașini se echipează cu trei
tipuri de cupe pentru tuberculele mici, mijlocii și mari. Intrucît
cupele pentru tuberculele mari ocupă cel mai mare spațiu, distanța
între cupe se va stabili în funcție de căpele mari. Distanța între
cupe calculată în fig.9 este formată din:

$$d_c = h_c + \frac{D_t}{2} + S_a \quad (6)$$

în care: h_c - este înălțimea cupei

D_t - diametrul tuberculelor

S_a - spațiul de alimentare care se ia experimental egal
cu $1,5 - 2,5 D_t$

Această distanță variază la mașinile executate de diferite-
le firme între 120 și 160 mm. În cazul aparatelor cu două rînduri
de cupe distanța se reduce la jumătate față de aparatele cu un rînd
ceea ce permite să se lucreze cu viteză de plantare dublă..

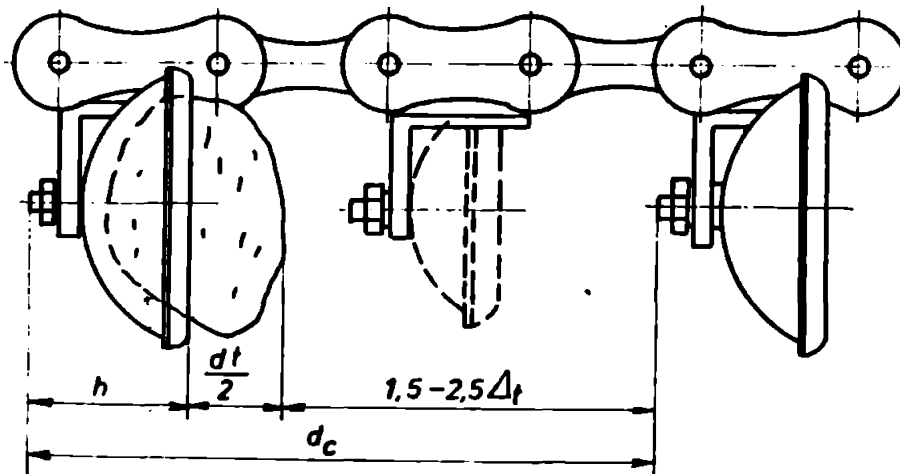


Fig.9.- Distanța între cupe

3.- Stabilirea vitezei lineare optime a lanțului cu cupe

Unul dintre parametrii funcționali importanți care influențează în mod direct productivitatea mașinilor de plantat cartofi echipate cu aparate de distribuție de tip elevator este viteza optimă a cupelor astfel ca să se alimenteze toate cu tubercule, să nu le lovească și să nu le vatăme iar descărcarea în tunelul de transport în brazdă să se facă de asemenea fără vătămarea materialului.

În acest scop se va alege numărul optim de rotații al tamburului superior și diametrul său.

Schema de deplasare a lanțului cu cupe umplute cu tubercule pe tamburul superior este prezentată în fig.10. Pe ramura verticală pînă la ajungerea la tamburul superior cupele se mișcă uniform. Tuberculile aflate în cupe se găsesc sub influența forței P .

$$P = mg \tag{7}$$

în care: m - este masa tuberculului;
 g - accelerația gravitației

Cînd cupele se rotește pe tambur (roata de lanț), tuberculul se află sub influența a două forțe ; forța gravitațională P și forța centrifugă F .

$$F = \frac{mv^2}{r} \tag{8}$$

în care: m - masa tuberculului în cupă
 v - viteza de deplasare a centrului de greutate al

tuberculului în cupă;
 r = raza de rotație OA.

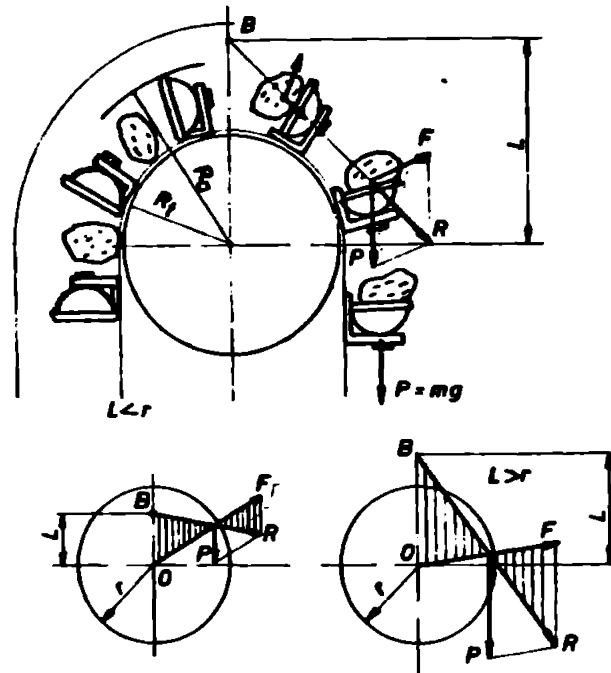


Fig.10.- Schema de deplasare a lanșului cu cupe

Rezultanta forțelor P și F este egală cu R. La mișcarea cupei pe tambur (roata de lanț) se schimbă mărimea și direcția rezultanței. În orice poziție a cupei pe tambur prelungirea vectorului rezultanței R intersectează axa verticală a tamburului în unul și același punct B, denumite pd. Din asemănarea triunghiurilor ABO și AFR,

$$\overline{OB} : \overline{OA} = \overline{FR} : \overline{AF} = \overline{AP} : \overline{AF} \quad (9)$$

Distanța OB de la punctul B pînă la centrul tamburului O se numește distanța polară și se înseamnă cu l ; deoarece $OA = r$, $AP = P$, $AF = F$.

$$\frac{l}{r} = \frac{P}{F} = \frac{mg}{m\sqrt{g^2 + \frac{F^2}{r^2}}} = \frac{rg}{\sqrt{g^2 + \frac{F^2}{r^2}}} \quad (10)$$

Prin urmare distanța B se află la o distanță constantă de centrul tamburului (roții de lanț) în același punct B.

Introducând valoarea lui $v = \frac{\pi r m}{30}$ relația 10 va deveni:

$$l = \frac{g r^2 30^2}{\pi r^2 n^2} = \frac{895}{n^2}, m \quad (11)$$

în care n este numărul de rotații pe minut a tamburului.

Ocei rezultă că valoarea distanței polare l este invers proporțională cu numărul de rotații pe minut la patrat. Odată cu creșterea turației corecte și mărimea forței centrifuge, întrucît forța gravitației rămîne constantă.

Experimentările făcute cu transportoarele cu elevator de uz general au arătat următoarele:

a/ în cazul cînd $l > r_0$ adică polul se află în interiorul circumferinței tamburului forța centrifugală este mult mai mare decît forța gravitațională și materialul transportat se mișcă către exterior și are loc descărcarea centrifugală a cupelor.

b/ în cazul cînd $r_0 < l < r_0$ atunci polul se află în afara circumferinței ce trece marginile exterioare ale cupei, forța centrifugală este mult mai mică, decît forța gravitațională și are loc descărcarea gravitațională.

c/ în cazul cînd $r_0 < l < r_0$ are loc descărcarea mixtă a cupelor (centrifugală și gravitațională).

Pentru asigurarea unei descărcări a cupelor fără vătămări, la mașinile de plantat cartofi prevăzute cu aparate de distribuție cu elevator, trebuie respectată cerința de la punctul b. Intrucît parametri privind diametrul tamburului (roții de lanț) și dimensiunea cupelor s-au stabilit în funcție de caracteristicile materialului cit și pe baza unor criterii constructive, realizarea cerinței impuse se va putea face prin adaptarea turației acestui transportor.

Intrucît din formula 11 se impune ca:

$$l > r_0 \quad (12)$$

$$l = \frac{895}{n^2} \quad \text{rezultă că:}$$

$$\frac{895}{n^2} > r_0 \quad n < \sqrt{\frac{895}{r_0}} = \sqrt{\frac{895}{0,150}} \quad n < 77,20 \text{ rot/min.}$$

În baza acestei relații se determină viteza lanțului:

$$V_{\text{lanț}} < \frac{\pi \cdot r_{\text{lanț}} \cdot n}{30} < \frac{3,14 \cdot 0,078 \cdot 77,20}{30} = 0,63 \text{ m/s} \quad (13)$$

În cadrul experimentărilor mașinilor de plantat cartofi s-a

constatat că acestea au o bună funcționare la viteza lanțului de $0,3 - 0,35 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$.

4.- Analiza frecvenței de plantare și viteza optimă de lucru

Frecvența de plantare exprimată în număr de tubercule distribuit pe secundă de fiecare aparat de plantare este un parametru foarte important al aparatelor de distribuție cu elevator fiind condiționată de viteza lanțului transportor și numărul de cupe pe lanț.

Frecvența de plantare se poate calcula cu formula:

$$f = \frac{V_a}{d} \text{ tub/s} \quad (14)$$

în care: V_a - viteza agregatului, $\text{m}\cdot\text{sec}^{-1}$

d - distanța între tubercule pe rînd, m

Viteza agregatului se poate exprima în funcție de viteza lanțului și de parametrii constructivi ai mașinii prin relația:

$$V_a = \frac{D_{R_a} \cdot V_{\text{lanț}}}{d_z \cdot i_1} \quad (15)$$

în care: D_{R_a} - este diametrul roții de antrenare, m

d_z - diametrul roții de lanț, m

i_1 - raportul de transmisie între roata de antrenare și axul roții lanțului

Distanța între tubercule pe rînd poate fi exprimată de asemenea prin parametrii constructivi ai mașinii folosind relația

$$d = \frac{\pi \cdot D_{R_a} \cdot i_2}{i_1 \cdot n_c} \quad (16)$$

în care: i_2 - raportul de transmisie al lanțului cu cupe

n_c - numărul de cupe montate pe lanț

Introducînd aceste relații în formula 14 de calcul a frecvenței de plantare obținem:

$$f = \frac{V_a}{d} = \frac{V_{\text{lanț}} \cdot n_c}{\pi \cdot d_z \cdot i_2} \quad (17)$$

Valorile vitezei lanțului se iau în limitele $0,3 - 0,35 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$, iar numărul de cupe pe lanț poate să varieze între 24 la mașinile cu aparat de distribuție cu un rînd de cupe și 36 - 48 la aparatele de distribuție cu două rînduri de cupe.

În tabelul 8 de mai jos este calculată frecvența de plantare pentru o viteză a lanțului de $0,3 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ și pentru numărul de cupe pe lanț egal cu 24,36 și 48 ($i_2 = 1$ et pentru toate cazurile)

Nr. crt.	Indiciale d, m	n _c						
			0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
1.- f.tub.sec ⁻¹		24		2-5-3				
		36		3,5-4,5				
		48		5-5,5				
2.- V _a .m.sec ⁻¹		24	0,5-0,6	0,62- 0,75	0,75- 0,9	0,87- 1,05	1 - 1,2	
		36	0,7-0,9	0,87- 1,12	1,05- 1,35	1,22- 1,6	1,35- 1,8	
		48	1-1,1	1,25- 1,37	1,5- 1,75	1,75- 1,9	2- 2,2	

5.- Coeficientul de patinare al roților de antrenare

Mașinile de plantat cartofi echipate cu aparate de distribuție de tip cu elevator sînt acționate de la roțile de sprijin. Majoritatea acestor mașini sînt realizate sub forma unor secții de plantare independente care se montează pe un cadru comun. Fiecare secție de plantare este prevăzută cu roți de antrenare și aparat de distribuție. Pentru calitatea plantării îndeosebi uniformitatea distanței între tubercule pe rînd este foarte important să se mențină în limite cît mai reduse coeficientul de patinare al roților de plantare.

Determinarea acestui coeficient se face în condiții de lucru în cîmp. Intrucît mașinile pot avea între 4 și 6 secții de plantare patinarea se determină pentru fiecare secție în parte. În acest scop notînd viteza unghiulară a roții de antrenare fără patinare cu ω iar viteza unghiulară cu patinare cu ω' patinarea δ poate fi calculată cu relația.

$$\delta = \frac{\omega - \omega'}{\omega'} \cdot 100 \quad (18)$$

Neuniformitatea patinării pe lățimea de lucru a mașinii (N_δ) se poate calcula cu relația:

$$N_\delta = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} (\delta_m - \delta_i)^2}}{\delta_m} \cdot 100 \quad (19)$$

în care: δ_m - media patinărilor la toate secțiile de plantare
 δ_i - patinarea la fiecare secție de plantare
 n - numărul de secții de plantare pe mașină

Patinarea roșilor de antrenare a mașinilor de tip cu elevator depinde de o serie de factori cum ar fi gradul de tuzare și mărimea al terenului, viteza de lucru, adâncimea de plantare, etc. Experimentările făcute au arătat că la aceste mașini patinarea variază între 10 și 15%.

6.- Analiza teoretică a distribuției tuberculelor în brazdă la aparatul de tip lanț cu cupa.

Analiza principalilor teoretice s-a făcut cu următoarele ipoteze:

a/ Tuberculele se consideră de formă rotundă cu diametrul $d_1 = 0,03$ m ; $d_2 = 0,06$ m.

b/ Tuberculele nu au mișcări secundare în cădere, nu se rostogolesc și nu sar.

c/ Nu se ia în considerație rezistența aerului

d/ Alimentarea se face cu regularitate și fără goluri

e/ Distanța de plantare a fost aleasă 0,2 m

f/ Analiza s-a făcut la viteze agregatului de 0,7; 1,1 și 1,65 m.sec⁻¹ ceea ce corespunde unei frecvențe de alimentare de cea.210, 350 și respectiv 485 tubercule pe minut.

6.1. Parametrii de apreciere ai funcționării aparatului de plantare.

a/ Deplasarea față de distanța reglată care apare la plantarea unor tubercule mari sau mici care cad direct din aparatul de plantare. Această deplasare duce la mărirea sau micșorarea distanței de aşezare a tuberculelor pe sol. Conform cu cerințele agrotehnice, aşezarea tuberculelor pe sol. În conformitate cu cerințele agrotehnice aşezarea tuberculelor la distanțe d_t , se poate face cu o abatere de maximum $\pm 20\%$ d_t .

b/ Distanța teoretică a abaterii L , este un parametru care include în sine influența căderii sau vitezii de cădere a tuberculelor care se deplasează într-o oarecare măsură de la locul de cădere. Aceasta reprezintă la cazul general distanța teoretică a deplasării.

c/ Înălțimea model de cădere h care arată care sînt posibilitățile de distribuție a tuberculelor fără vătămarea acestora. Înălțimea apreciată bună se consideră 0,25 - 0,35 m.

6.2. Analiza teoretică a aparatului de plantat

Pentru a face această analiză s-a întocmit schema pre-

zentată în figura 11.

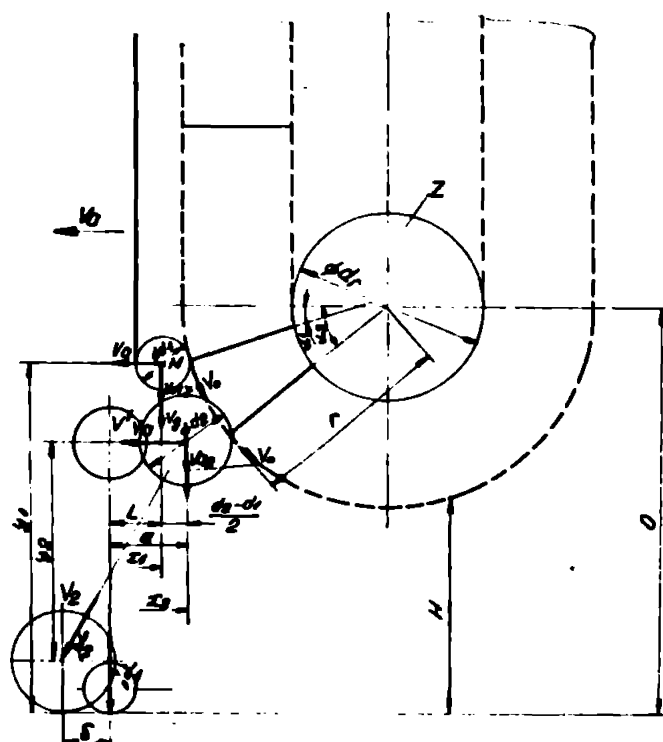


Fig.11.- Viteza de cădere a tuberculelor

Din această schemă rezultă că tuberculele părăsesc aparatul de distribuție în momentul când distanța dintre peretele tunelului T și cupă este așa de mare încât tuberculul cade.

Tuberculul mic va cădea mai înainte, în punctul M unghiul față de centru fiind α_1 . Tuberculele mai mari vor cădea mai târziu unghiurile față de centru fiind α_2, α_3 etc. Viteza de cădere a tuberculului în momentul căderii este egală cu viteza cupei.

La căderea (eșirea) tuberculului din tinel el are imprimată viteza de deplasare a agregatului V_a și viteza de cădere liberă V_g .

Cu toate că distribuția este influențată de viteza proprie, distanța teoretică a tuberculelor pe sol ($s = 0,2$ m) rămâne aceeași indiferent cu ce viteză de lucru se plantează. Această distanță poate fi modificată numai prin modificarea traiectoriei de la roata de antrenare la lanțul cu șaga.

Din cele arătate mai înainte a rezultat că frecvența de plantare se va calcula după formula:

$$f = \frac{V_a}{d}$$

în care: V_a - este viteza agregatului $m \cdot sec^{-1}$

d - distanța între tubercule pe rîni, m

În acelaș timp frecvența de plantare este dată de numărul de tubercule P ce au căzut prin orificiul de evacuare în brazdă la o rotație a roții de lanț și al numărului de rotații ale acesteia într-un minut.

$$f = P \cdot n \quad (20)$$

Numărul de tubercule se poate calcula cu formula

$$f = \frac{\pi \cdot d_z}{d_c} \quad (21)$$

în care d_z - diametrul roții de lanț

d_c - distanța între cupe

Numărul de rotații al roții de lanț Z se poate calcula cu formula:

$$n = \frac{V_a \cdot d_c}{d \cdot \pi \cdot d_z} \quad (22)$$

Viteza periferică a cupei în momentul lăsării tuberculului pe sol este:

$$V_o = 2\pi r n \quad (23)$$

Viteza inițială verticală a tuberculului mic lăsat din jgheab va fi:

$$V_{o_1 y} = V_o \cos \alpha_1 \quad (24)$$

Viteza inițială verticală a tuberculului mare va fi :

$$V_{o_2 y} = V_o \cos \alpha_2 \quad (25)$$

La căderea din punctul M tuberculul mic va avea următoarele viteze:

V_a - viteza de deplasare a agregatului măsurată pe orizontală,

$V_{o_1 y}$ - viteza periferică a cupelor măsurată pe verticală

$V_{o_2 y}$ - viteza de cădere liberă

Spațiul măsurat pe orizontală (în punctul M) este

$$x = V_a \cdot t \quad (26)$$

Spațiul măsurat pe verticală (în punctul M) este

$$y = V_0 y \cdot t + \frac{gt^2}{2} \quad (27)$$

Eliminând timpul t calculăm spațiul parcurs de tuberculul mic.

$$y_1 = \frac{V_0 y}{V_0} x_1 + \frac{g}{2V_0^2} x_1^2 \quad (28)$$

Partea dreaptă a ecuației (28) arată căderea tuberculilor mici iar membrul care clarifică pe x_1 este dat de parametrul constructiv - ne permite să calculăm ecuațiile (19 - 20). În calculul concret această permite numai să vedem corectitudinea ecuației 28.

În mod similar se calculează și ecuația spațiului căderii tuberculului mare.

$$y_2 = \frac{V_0 y}{V_0} x_2 + \frac{g}{2V_0^2} x_2^2 \quad (29)$$

Înălțimea de cădere $y_2 < y_1$ iar unghiul de eliberare (deschidere) $\alpha_2 > \alpha_1$ (la poziția constantă a lui H).

Din cauză că tuberculul mare este eliberat mai târziu, adică după perioada de timp când cupa Z trece de la α_1 la α_2 în cazul distanței reglate $d = 0,2$ m spațiul a va fi următorul:

$$d = V_0 \cdot t$$
$$t = \frac{1(\alpha_2^\circ - \alpha_1^\circ)}{n \cdot 360^\circ} \quad (30)$$

în care:

din punctul V pînă la punctul V^1 . Spațiul parcurs pe direcția orizontală de la punctul M va fi:

$$\vartheta = d - \left(\frac{d_2}{2} - \frac{d_1}{2} \right) \quad (31)$$

În acest mod se poate calcula deplasarea distanței de cădere a unui tubercul mic față de un tubercul mare.

$d_c = (x_2 - a + c - x_1)$ pe fundul brazdei și este prezentată în tabelul 9.

Limita valorilor teoretice de plantare ale parametrilor de apreciere ai aparatului de distribuție.

Tabelul 9

Praceiunea tuberculului	Viteza așeză- tului v, sec^{-1}	Frecvența de plantare tub.min ⁻¹	Deplasarea d_c, m .	Lungimea teoretică a săritu- rii L, m	Înălțimea medie a căderii h, m.
I	0,75	210	0,031	0,376	0,439
II				0,323	0,329
I	1,1	330	0,031	0,472	0,528
II				0,394	0,380
I	1,65	485	0,031	0,676	0,656
II				0,553	0,463

Aceste valori s-au calculat în funcție de dimensiunile cons-
tructive ale mașinii.

Tubercul mic

$$d_1 = 0,03 \text{ m}$$

Tubercul mare

$$d_2 = 0,06 \text{ m}$$

Dimensiuni constructive

$$r = 0,148 \text{ m}$$

$$d_2 = 0,154 \text{ m}$$

$$l = 0,080 \text{ m}$$

$$H = 0,180 \text{ m}$$

Reglaje

$$d = 0,2 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 15^\circ$$

$$\alpha_2 = 45^\circ$$

$$y_1 = 0,296 \text{ m}$$

$$y_2 = 0,230 \text{ m}$$

$$V_0 = 0,75; 1,1 \text{ și } 1,6 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$$

Este important faptul că diferența de mărime dintre tuber-
cule ($\emptyset 30$ și $\emptyset 60$ mm) a contribuit la diferența de așezare a tu-
berculului mare față de cel mic pe sol (28 mm). Mai departe la im-
precizia de așezare a tuberculelor în brazdă poate să contribuie
înclinarea spațiului absolut de zbor și acestuia și viteza de că-
dere.

În ceea ce privește calculul mai departe al influenței aces-
tor doi parametri este important mai înainte mărimea unghiului de
cădere și mărimea vitezei absolute de cădere.

Vom presupune că tuberculul cade pe o suprafață tare și
ricosează sub un unghi egal cu unghiul de cădere τ , iar viteza de
rostogolire este egală cu viteza absolută de cădere. Apoi lungimea
teoretică a deplasării de la locul inițial de cădere va fi:

$$L = \frac{V_0}{\tau} \sin 2\tau \quad (32)$$

Relația 32 arată că este mărimea depărtat în căderi cor-

pului la aruncarea înclinată în sus cu viteza de rostogolire v_A sub unghiul τ în cazul înlăburării rezistenței.

Cu cât va fi mai mare această lungime teoretică de zbor, cu atât mai mare va fi deplasarea tuberculului din locul de cădere în solul afinat din fundul brazdei.

Unghiul absolut al lungimii de zbor în căderea tuberculului mic pe fundul brazdei se obține prin derivarea ecuațiilor 28 și 29.

$$y = \frac{V_{o1}y}{V_1} x + \frac{g}{2V_1^2} x^2$$
$$y' = \frac{V_{o1}y}{V_1} + \frac{g}{V_1^2} x \quad (33)$$

In cazul tuberculului mare

$$y = \frac{V_{o2}y}{V_a} x + \frac{g}{2V_a^2} x^2 \quad (34)$$
$$y' = \frac{V_{o2}y}{V_a} + \frac{g}{V_a^2} x$$

Direcția tangențială la tuberculul mic în punctul de atingere x_1 este:

$$k = \frac{V_{o1}y}{V_a} + \frac{g}{V_a^2} x_1 = \operatorname{tg} \tau_1 \quad (35)$$

La tuberculul mare în ecuația 35 se înlocuiește $V_{o1}y$ cu $V_{o2}y$ și x_1 cu x_2 .

$$k = \frac{V_{o2}y}{V_a} + \frac{g}{V_a^2} x_2 = \operatorname{tg} \tau_2 \quad (36)$$

Mărimea absolută a vitezei în locul de cădere la tuberculul mic (fig.6) va fi:

$$V_{A1} = \frac{V_a}{\cos \tau_1} \quad (37)$$

Iar la tuberculul mare va fi:

$$V_{A2} = \frac{V_a}{\cos \tau_2} \quad (38)$$

Din ecuația de mai sus se calculează distanța teoretică a deplasării pentru tuberculul mic.

$$L_1 = \frac{2V_a^2}{g} \cdot \operatorname{tg} \tau_1 \quad (39)$$

In mod analog se calculează pentru tuberculul mare

$$L_2 = \frac{2V_a^2}{g} \cdot \operatorname{tg} \tau_2 \quad (40)$$

Lungimile teoretice ale deplasării sînt calculate în tabelul 9.

Viteza de cădere a tuberculului pe fundul brazdei are influența asupra impreciziei de așezare a tuberculelor; ea are influența și la ruperea colților.

Ea este în locul de cădere a tuberculului mic.

$$V_{A_1} y = V_{o_1} y + \sqrt{2g\delta_1} \quad (41)$$

Pentru stabilirea înălțimii model de cădere se consideră componentă a vitezei de cădere absolută $V_{A_1} y$ a cartofului mic egală cu viteza de cădere liberă adică:

$$V_{A_1} y = V_{o_1} y + \sqrt{2g\delta_1} = \sqrt{2gh} \quad (42)$$

De aci înălțimea model se exprimă pentru tuberculul mic prin formula:

$$h_1 = \frac{(V_{o_1} y + \sqrt{2g\delta_1})^2}{2g} \quad (43)$$

Asomănător pentru tuberculul mare:

$$h_2 = \frac{(V_{o_2} y + \sqrt{2g\delta_2})^2}{2g} \quad (44)$$

Valorile înălțimilor model de cădere h_1 și h_2 obținute prin viteze diferite de lucru pentru tuberculele mici și mari sînt cuprinse în tabelul 9.

Rezultatele acestei analize teoretice sînt reprezentate grafic în figurile 12 și 13.

Din aceste grafice se poate constata că parametrii analizați - lungimea teoretică de deplasare și înălțimea model de cădere variază cu viteza de lucru avînd cele mai mari valori la viteza de 1,6 m.sec⁻¹. Valorile sînt mai mari pentru tuberculele mici deoarece acestea sînt lăsate în brazdă mai înainte decît tuberculele mari. Valorile lui h foarte mari la viteza maximă pot contribui la creșterea neuniformității de plantare.

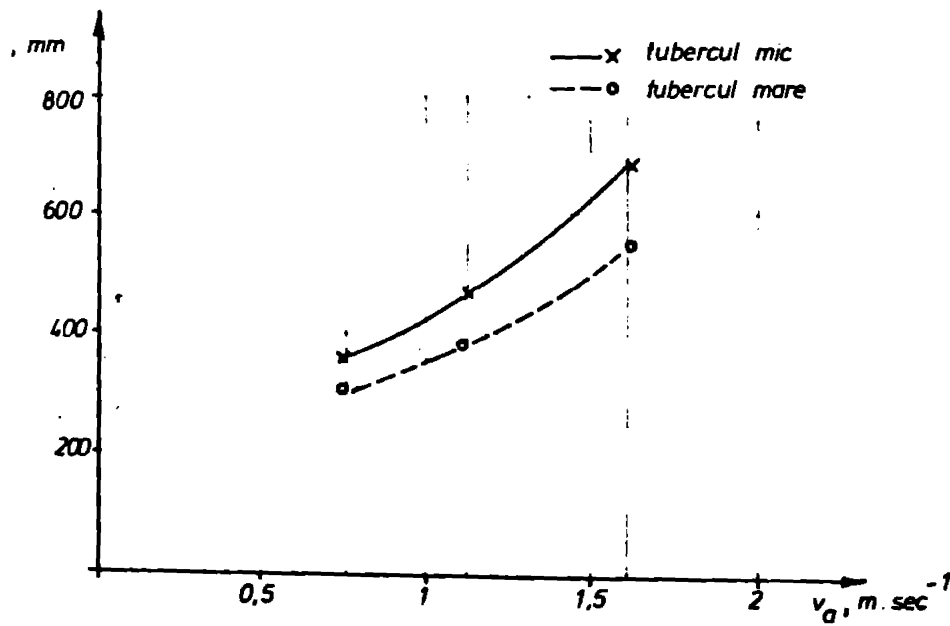


Fig.12- Dependența lungimii săriturii față de viteză

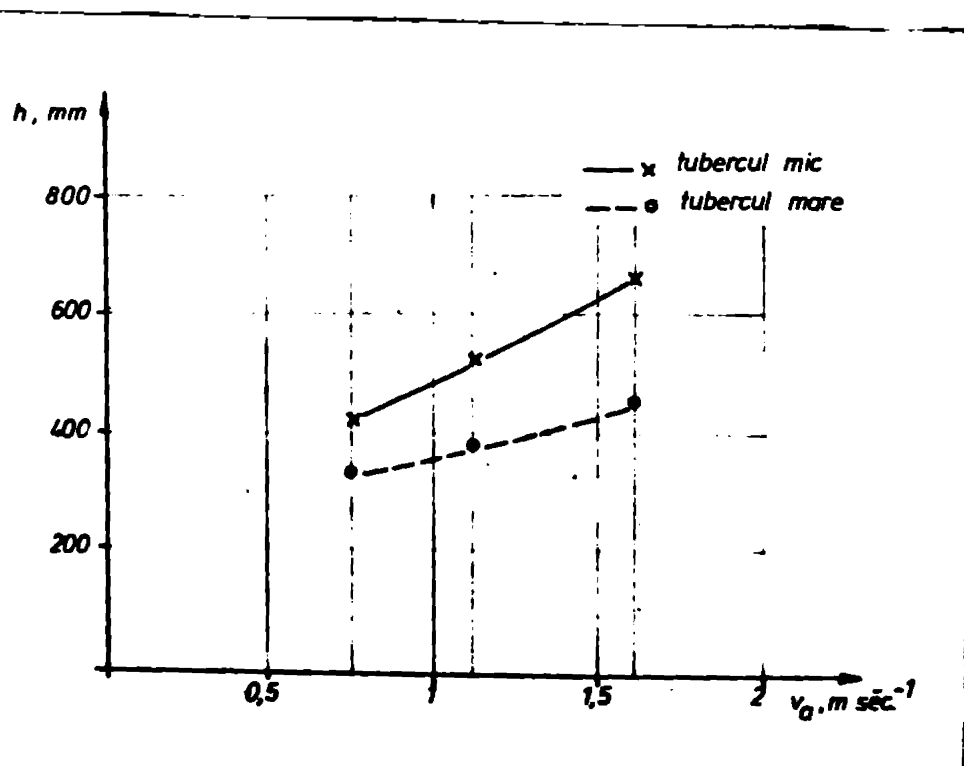


Fig.13.- Dependența înălțimii de cădere față de viteză

Capitolul II. Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ.

1.- Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ cu lingurițe și degete de fixare.

1.1. Stabilirea unghiului optim al planului linguriței față de peretele jghiabului de alimentare

Pentru apucarea mai sigură a tuberculelor planul fundului lingurițelor este așezat sub un unghi față de peretele jghiabului. Pentru a se evita pericolul împilării tubercului acest unghi trebuie calculat.

În cazul unui unghi mic și a unui coeficient mare de frecare poate avea loc ruperea pielii și vătămarea în profunzime a tubercului.

Alogerea unghiului poate fi făcută din următoarele considerațiuni:

Se consideră ca reacția peretelui și a fundului linguriței este N_1 și N_2 (fig.14).

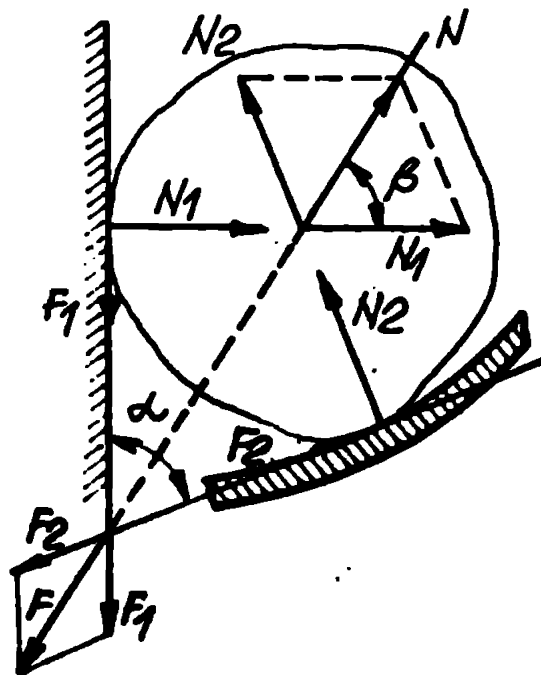


Fig.14.- Schema pentru stabilirea unghiului optim

Vom considera pentru simplificare că unghiurile de frecare ale tubercului de fund linguriței și peretele jghiabului sînt egale; în acest caz forțele de frecare între tubercul și suprafețele de sprijin vor fi $F_1 = N_1 \operatorname{tg} \psi$ și $F_2 = N_2 \operatorname{tg} \varphi$

Rezultanța N a forțelor N_1 și N_2 tinde să împingă tuberculul afară dintre lingurița și peretele jghăabului iar rezultanța F a forțelor $F_1 + F_2$ mențin tuberculul. Condiția care exclude posibilitatea de împilare va fi

$$N \geq F \quad (45)$$

Intrucît $\bar{N} = \bar{N}_1 + \bar{N}_2$ iar $\bar{F} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2$ proiectăm vectorii pe direcția N_1 și F_1 și perpendicular pe ei obținînd:

$$N \cdot \cos \beta = N_1 - N_2 \cdot \cos \alpha \quad (46)$$

$$N \cdot \sin \beta = N_2 \cdot \sin \alpha \quad (47)$$

de unde:

$$N = \frac{1}{\cos \beta} (N_1 - N_2 \cdot \cos \alpha) \quad (48)$$

$$N = N_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (49)$$

iar

$$\bar{F} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 \quad (50)$$

$$F \cdot \sin \beta = F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha \quad (51)$$

$$F \cdot \cos \beta = F_2 \cdot \sin \alpha \quad (52)$$

Introducînd relațiile obținute pentru N și F în inegalitatea 45 obținem două condiții ce determină o funcționare fără împila tuberculului.

$$N_1 - N_2 \cdot \cos \alpha \geq F_2 \cdot \sin \alpha \quad (53)$$

$$N_2 \cdot \sin \alpha \geq F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha \quad (54)$$

Rezolvînd aceste ecuații și avînd în vedere că $F_1 = N_1 \operatorname{tg} \psi$ și $F_2 = N_2 \operatorname{tg} \psi$ se obține:

$$N_2 \left(\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \psi + \cos \alpha \right) \leq N_1 \leq N_2 \frac{\sin \alpha - \operatorname{tg} \psi \cdot \cos \alpha}{\operatorname{tg} \psi} \quad (55)$$

de unde:

$$\frac{\sin \alpha - \operatorname{tg} \psi \cdot \cos \alpha}{\operatorname{tg} \psi} \geq \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \psi + \cos \alpha \quad (56)$$

după transformări

$$\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) \geq \operatorname{tg} \varphi \quad \alpha \geq 2\varphi \quad (57)$$

La aparatele de plantare care echipează mașini folosite în producție valorile unghiului α variază în limitele $50^\circ - 75^\circ$ iar valorile medii ale unghiului de frecare la cartofi este de $24^\circ - 27^\circ$

1.2. Analiza procesului de lucru al aparatelor de plantare cu lingurițe și degete de fixare.

Sistemul de funcționare automată cu aparatele de distribuție de tip disc vertical rotativ, folosite la mașinile de plantat cartofi este astfel realizat că intervalele de timp la care tuberculele cad din lingurițe sînt egale numai în cazul cînd tuberculele au aceeași dimensiune. Aceste intervale sînt însă diferite deoarece și tuberculele au de obicei dimensiuni diferite. Din acest motiv, pentru buna funcționare a mașinilor de plantat este foarte important să se cunoască dimensiunile tuberculelor și modul cum se modifică ele în materialul de plantat. De asemenea este foarte important să se stabilească cerințe față de mașinile de sortat care dau abateri mari cuprinse între 40 - 100 gr. Mașine de sortat KSP-15 folosite în România realizează două fracțiuni destinate plantării, cuprinse între 30-45 mm și 46 - 60 mm. Tuberculele de cartofi în funcție de soi pot să aibă o formă rotundă sau alungită și ca urmare poziția degetelor de fixare poate fi foarte diferită. Sistemul constructiv al dispozitivului de fixare are o influență mare asupra modificării intervalului de timp între căderile tuberculelor din mecanismul de fixare prezentat în figura 15.

Lingurița și suportul degetului de fixare se prinde cu ajutorul șurubului pe discul aparatului de plantare. Degetul de fixare se montează în suport. Poziția degetului de fixare față de linguriță se reglează cu șaisce. Degetul de fixare reprezintă o pîrghie cu două brațe. Partea centrală a degetului reprezintă axa de rotație a tijei și a codiței. Tija degetului de fixare are destinația de a menține tuberculul în linguriță, iar resortul crează presiunea a degetului de fixare asupra tuberculului.

Prin rotirea discului de plantare degetul de fixare ocupă diferite poziții (fig.16) în funcție de unghiul de rotație.

Cînd lingurițele trec prin jghiabul de alimentare fixatorul se află în afara acestuia așa cum se vede din figura 16 linia întreruptă III - III.

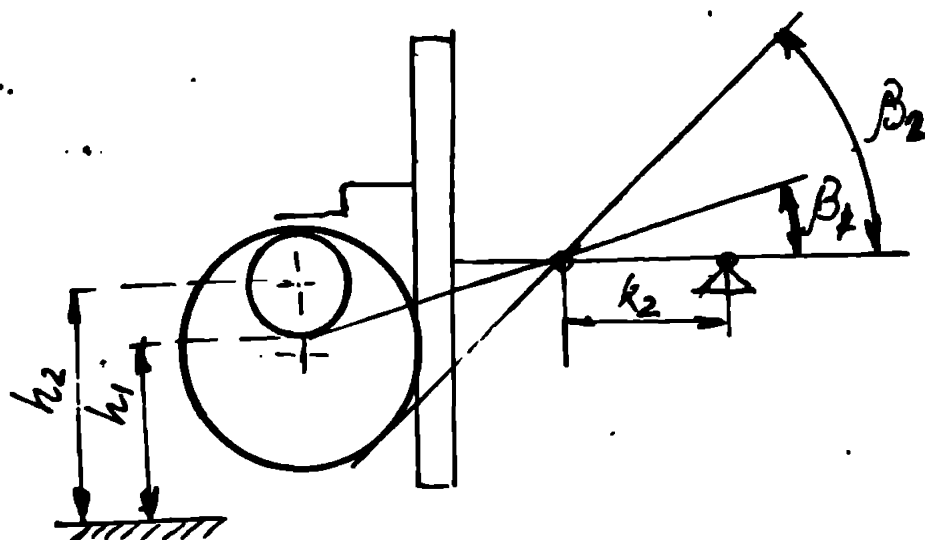


Fig.15.- Înălțimea de cădere în funcție de mărimea tuberculului.

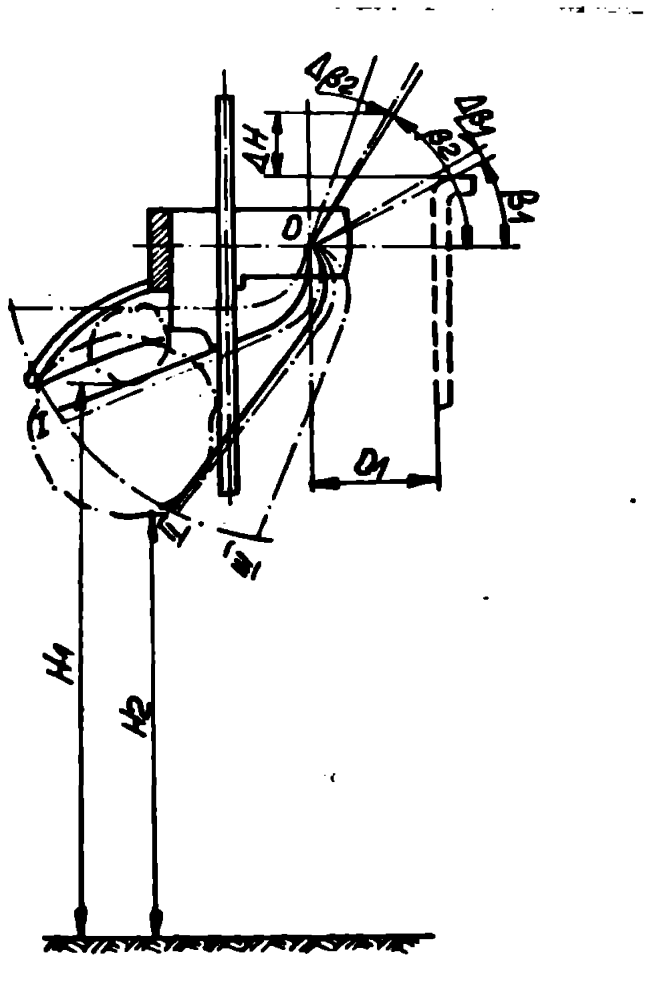


Fig.16.-

Funcționarea fixatorului este comandată de o camă profilată fixată pe cadrul mașinii care comandă închiderea sau deschiderea degetului de fixare acționând asupra codiței.

În momentul trecerii linguriței prin jghiabul de alimentare cama reține codița fixatorului în poziție deschisă. În momentul când lingurița iese din jghiabul de alimentare cama nu mai acționează asupra codiței fixatorului și degetul rămâne în poziție apăsată asupra tuberculului din linguriță. Degetul de fixare rămâne în aceeași poziție până ce profilul camii acționează asupra codiței degetului și atunci tuberculul este lăsat în brazdă. Această poziție corespunde planului I - II (vezi Figura 15).

Începerea căderii tuberculului din linguriță este întârziată față de momentul acționării degetului de fixare de către camă. Acesta se explică prin faptul că realizarea căderii libere a tuberculului se face după ce a fost învinsă acțiunea resortului degetului de fixare și după acest deget s-a retras suficient ca tuberculul să aibă posibilitatea să cadă liber. Momentul începutului căderii tuberculului față de momentul începerii acționării fixatorului este condiționat de forma linguriței, forma și dimensiunea tuberculelor, jocurile din mecanism etc.

Tuberculele mici la apucarea de către linguriță se așază în partea de jos a acesteia. Tuberculele mari de pe vârful linguriței. La fixarea tuberculelor mici codița degetului de fixare are poziția II - II și față de orizontală unghiul β_1 , iar la fixarea tuberculelor mari unghiul β_2 . Observațiile făcute asupra funcționării mașinii au arătat că are loc o întârziere a căderii tuberculelor din linguriță față de momentul acționării camelor cu $\beta = 2^\circ - 6^\circ$. La tuberculele mici $\beta = 2^\circ - 6^\circ$ iar la tuberculele mari $\Delta\beta = 2^\circ - 4^\circ$.

Verificarea făcută pentru determinarea unghiurilor fixatorului în funcție de dimensiunea tuberculelor au arătat că aceste unghiuri pot fi $\beta_1 = 28^\circ$ pentru tuberculele mici de cca. 30 grame și $\beta_2 = 58$ pentru tuberculele mari de cca. 110 grame. Din această figură se vede că momentul acționării fixatorului de către camă este condiționat de dimensiunea tuberculului și are loc mai devreme la tuberculele mici și mai târziu la tuberculele mari. Ca urmare tuberculul mic începe să cadă mai înainte decât tuberculul mare.

Unghiul central dintre lingurițele aparatului de distribuție se poate calcula cu formula $\alpha = \frac{2\pi}{Z}$ în care Z este numărul de

lingurițe. În cazul unor tubercule cu același dimensiuni intervalul de timp între două căderi ar fi egal și se poate calcula cu relația:

$$t = \frac{\alpha}{\pi} \text{ sau } t = \frac{2\pi}{z\omega} \quad (58)$$

în care: ω - este viteza unghiulară a aparatului de distribuție.

Intrucât dimensiunile tuberculelor din materialul de plantat sînt diferite și intervalele de timp dintre eliberarea succesivă a două tubercule.

În figura 17 se vede care este poziția lingurițelor aparatului de plantare în momentul eliberării tuberculelor mici I - I și a tuberculelor mari II - II față de poziția orizontală a linguriței.

Simbolurile introduse sînt următoarele:

R - raza arcului descris de centrul linguriței. Se consideră ca centru punctul rezultat din intersecția liniei de tăiere a linguriței cu baza m ;

R_1 - raza cercului descris de baza codiței fixatorului. Pe acest cerc se aşează cana, n ;

K_1 - distanța dintre planul discului aparatului de plantare și cană, m .

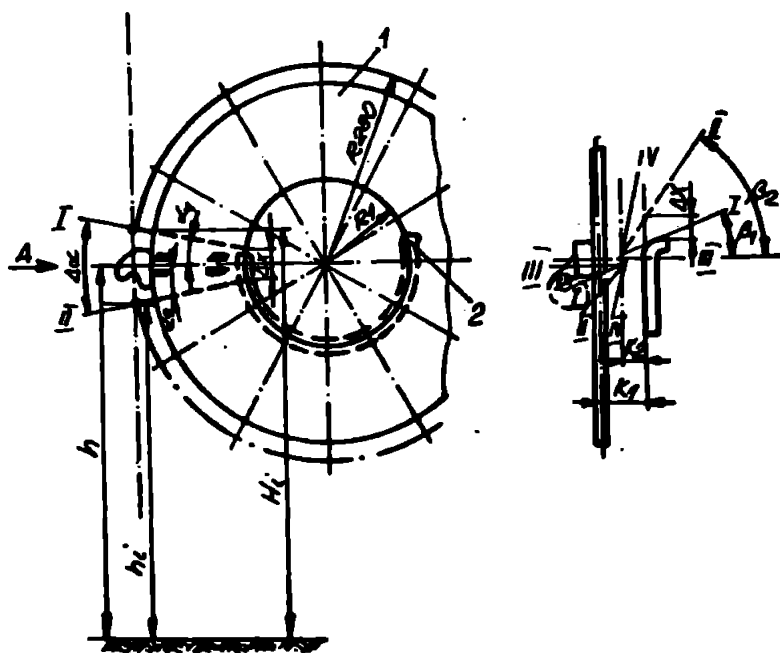


Fig.17.- Schema de aruncare a tuberculelor în brazdă.

K_2 - distanța între planul casei și axa de rotație a fixatorului, m.

h - înălțimea de cădere a tubercului mediu, m.

h_1 - înălțimea de cădere a tuberculelor mai mari, m;

H_1 - înălțimea de cădere a tuberculelor mai mici comparativ cu tuberculele medii, h_1 .

Prin urmare dacă în linguriță este fixat un tubercul mai mare și momentul de cădere al lui corespunde poziției II atunci pentru tubercul mic momentul acesta intervine mai devreme cu unghiul $\Delta\alpha$.

Valoarea acestui unghi $\Delta\alpha$ se poate determina cu formula:

$$\Delta\alpha = \frac{\sphericalangle\Delta x}{R_1} \quad (59)$$

în care: $\Delta\alpha$ - unghiul central corespunzător modificării unghiului de rotație a discului distribuitor pentru deschidere dispozitivelor de fixare care prin tuberculele de diferite dimensiuni;

$\sphericalangle\Delta x$ - lungimea arcului, corespunzătoare rotației discului distribuitor cu unghiul $\Delta\alpha$, care se determină în totalitate prin modificările dimensiunilor tuberculelor în fracțiunea de plantare și sistemului constructiv al dispozitivului de fixare.

Lungimea arcului se poate determina cu formula:

$$\sphericalangle\Delta x = K_2 [tg(\beta_2 + \Delta\beta_2) - tg(\beta_1 + \Delta\beta_1)] \quad (60)$$

Astfel cunoscând mărimea $\Delta\alpha$, se poate determina limitele de schimbare a timpului Δt , între deschiderile dispozitivului de fixare care mențin tuberculele de diferite dimensiuni în lingurițe.

Dacă $\alpha = \omega t$ deci $\Delta t = \frac{\Delta\alpha}{\omega}$ sau folosind formula:

$$\Delta t_1 = \frac{K_2 [(tg\beta_2 + \Delta\beta_2) - tg(\beta_1 + \Delta\beta_1)]}{R_1 \omega} \quad (61)$$

Pentru mașina de plantat SN-4 B la lucru cu fracțiuni de tubercule cu masa de $30 = 110$ g $R_1 = 115$ mm $\beta_2 = 58^\circ \Delta\beta_2 = 3^\circ$
 $\xi = 0,1$ $K_2 = 38$ $\beta_1 = 28^\circ \Delta\beta_1 = 5^\circ$ $v_g = 1$ m.sec⁻¹

Calculând valorile cu formulele 59; 60; 61 obținem

$\Delta x = 47,5$ mm $\Delta\alpha = 21^\circ 48'$ $\Delta t_1 = 0,25$ sec. La 12 lingurițe $\alpha = 30^\circ$. Uniformitatea de distribuire din aparate a tuberculelor se poate caracteriza prin coeficientul η determinat prin relația

$$\eta = \frac{\alpha - \Delta\alpha}{\alpha} \cdot 100 \quad (62)$$

Pentru exemplul dat $n_0 = 26,7\%$

De aci rezultă că intervalul de timp între două eliberări de tubercule se poate mări sau micșora în cazul fracțiunilor 30-110 gr pînă la 72%.

Din figura 17 se vede că în funcție de dimensiunile tuberculelor acționarea dispozitivelor de fixare se rețin tuberculele are loc în limitele unghi central $\Delta\alpha$. Prin urmare înălțimea de cădere a tuberculelor depinde de dimensiunile acestora.

$$h_i = h - R \sin \alpha_2 \quad \text{și} \quad H_i = h + R \sin \alpha_1 \quad (63)$$

Δh_i - este mărimea care caracterizează limita de schimbare a înălțimii de cădere a tuberculelor în funcție de dimensiunile tuberculelor.

$$\Delta h_i = H_i - h_i = R (\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2) \quad (64)$$

Timpul de cădere al tuberculului se determină după formula cunoscută:

$$t = \frac{-V_r + \sqrt{V_r^2 + 2gh}}{g} \quad (65)$$

în care V_r - este viteza de rotație a tuberculelor aflate în lingurițe.

Diferența de timp de cădere pentru tuberculele mici și mari Δt_2 se determină cu formula:

$$\Delta t_2 = \pm \frac{\sqrt{V_r^2 + 2gH_i} - \sqrt{V_r^2 + 2gh_i}}{g} \quad (66)$$

De aci rezultă că modificarea dimensiunilor tuberculelor în materialul de plantat conduce la schimbarea timpului de cădere a tuberculelor în brazdă în limitele Δt_2 .

Deci dacă dimensiunile tuberculelor ar fi aceleași căderea lor în brazdă ar avea loc la intervale regulate de timp.

$$t = \frac{2\pi}{z\omega} \quad (67)$$

Dacă avem în vedere dimensiunile diferite ale tuberculelor trebuie să ținem seama de valorile Δt_1 și Δt_2 , intervalul minim și maxim de timp dintre căderile tuberculelor în două variante dintre cele mai necorespunzătoare este următorul:

a/ Cînd dispozitivul de fixare eliberează pe rînd mai întîi tuberculul mare iar apoi pe cel mic din fracțiunea respectivă,

Intervalul de timp t va fi minim t_{\min} .

$$t'_{\min} = t - \Delta t_1 + \Delta t_2 \quad (68)$$

b/ cînd dispozitivul de fixare eliberează pe rînd tuberculul mic iar apoi pe cel mare, intervalul de timp va fi:

$$t'_{\max} = t + \Delta t_1 + \Delta t_2 \quad (69)$$

Generalizînd aceste formule obținem :

$$t' = t \pm \Delta t_1 \pm \Delta t_2 \quad (70)$$

sau:

$$t' = t \pm \Delta t'_3 - \Delta t_3 = \pm \Delta t_1 \pm \Delta t_2$$

Semnul plus la primul membru se ia în cazul cînd dispozitivul de fixare eliberează pe rînd mai întîi tubercul de dimensiuni mai mici decît următorul. Dacă primul tubercul are dimensiuni mai mari decît următorul atunci se ia semnul minus. La cel de al doilea membru semnul + se ia în cazul cînd primul tubercul eliberat de dispozitivul de fixare are dimensiuni mai mari decît următorul; în cazul invers se ia semnul minus adică semnele membrului al doilea se iau invers semnelor primului membru.

Tinînd seama de expresiile 61 și 66 formula 70 poate fi scrisă:

$$\Delta t_3 = \pm \frac{K_2 [tg(\beta_2 + \Delta\beta_2) - tg(\beta_1 + \Delta\beta_1)]}{R_1 \omega} \pm \frac{\sqrt{v_r^2 + 2gH_i} - \sqrt{v_r^2 + 2gh_i}}{g} \quad (71)$$

Pentru cazul analizat $\Delta t_3 \max = 0,25$ sec.

Uniformitatea de ajungere a tuberculelor în brazdă se poate caracteriza prin coeficientul n_k .

$$n_k = \frac{t - \Delta t_3}{t} \cdot 100\% \quad n_k = 35\% \text{ în exemplul calculat} \quad (72)$$

Deci modificarea dimensiunilor materialului de plantat reduce în mod serios uniformitatea de distribuție a tuberculelor. În cazul folosirii ca material de plantat a unor tubercule sortate la greutatea de 60 - 70 gr. duce la o mai bună distribuție în brazdă coeficientul n_k fiind de 70%.

Pentru fracțiunile 50 - 80 gr se află în limitele 50 - 60%.

În funcționarea mașinilor de plantat neuniformitatea ajungerii tuberculelor în brazdă conduce la modificarea distanțelor între tubercule care se calculează după formula:

$$\Delta s = \pm V_d \cdot \Delta t_3 \quad (73)$$

În cazul unei mașini la care înălțimea medie de cădere este de 600 mm se determină mărimea Δt_3 .

$$\Delta t_3 \pm 0,220 \text{ sec.} \quad \Delta s = 1 \cdot 0,220 = 0,220 \text{ mm}$$

La o distanță reglată $S = 0,35$ m distanța minimă și maximă va fi de $S_{\max} = 57$ cm $S_{\min} = 13$ cm.

2/ Analiza teoretică asupra aparatelor de distribuție de tip disc vertical rotativ cu degete de apucare.

2.1. Stabilirea unghiului optim al degetului de apucare cu peretele jghiabului de alimentare.

În procesul de lucru al aparatului de plantare degetele de apucare în poziție deschisă apucă câte un tubercul, îl apasă pe discul de plantare și-l transportă pînă la ieșirea din jghiabul de alimentare.

În timpul acestei operațiuni tuberculul se află sub influența forței reprezentată de masa Q și de momentele forțelor de frecare F_1 și F_2 (fig.18).

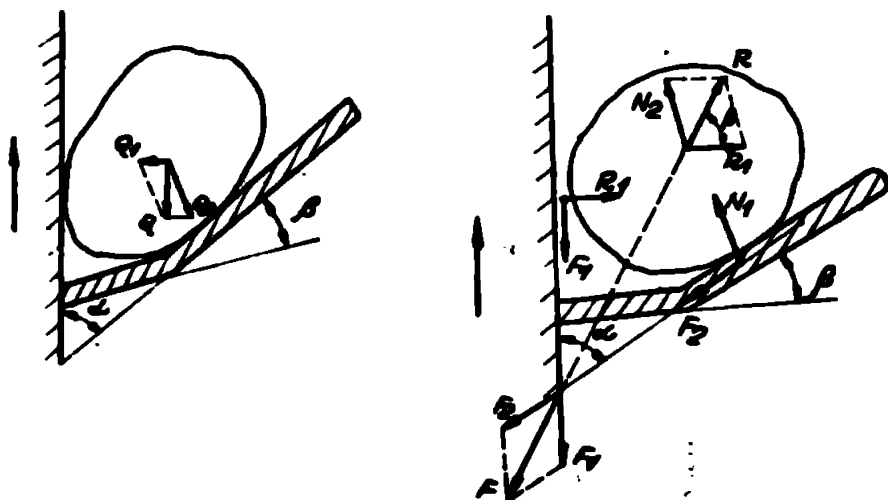


Fig.18.- Forțele de acțiune asupra tuberculului

Forța Q se descompune în $Q_1 = Q \sin \beta$ și $Q_2 = \frac{Q}{\cos \beta}$

Forța Q apasă tuberculul către peretele jghiabului iar Q_2 acționează pe direcția normală la degetul de apucare. Ca rezultat al acțiunii forțelor Q_1 și Q_2 apar reacțiunile $R_1 = Q_1$ și $N_2 = Q_2$. Deoarece tuberculul se deplasează relativ față de jghiabul de alimentare între tubercul și peretele jghiabului va apărea forța de frecare F_1 egală cu $R_1 f$. Sub influența acestei forțe tuberculul tinde să se rostogolească față de degetul de apucare. Acestei forțe i se spune momentul forței de frecare $F_2 = N_2 f$.

Pentru ca tuberculul să se aple în echilibru în timpul operațiunii de alimentare în degetul de apucare este necesar să se respecte inegalitatea.

$$R \geq F \quad (74)$$

în care:

$$\bar{R} = \bar{R}_1 + \bar{N}_2$$

$$\bar{F} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2$$

Vom considera că coeficientul de frecare între degetul de apucare și tubercul și peretele jghiabului și tubercul sînt egale.

Proiectînd vectorii pentru calcul rezultatelor forței R și a forței de frecare F obținem:

$$R = \frac{1}{\cos \beta} (R_1 - N_2 \cdot \cos \alpha) \quad (75)$$

$$R = N_2 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (76)$$

$$F \sin \beta = F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha \quad (77)$$

$$F \cos \beta = F_2 \cdot \sin \alpha \quad (78)$$

Introducînd aceste valori în inegalitatea (74) obținem condițiile ce determină deplasarea tuberculului fără al strivi.

$$\begin{aligned} R_1 - N_2 \cdot \cos \alpha &\geq F_2 \cdot \sin \alpha \\ N_2 \cdot \sin \alpha &\geq F_1 + F_2 \cdot \cos \alpha \end{aligned} \quad (79)$$

Avînd în vedere că $F_1 = R_1 f$ și $F_2 = N_2 f$ în care $f = \operatorname{tg} \gamma$ obținem:

$$N_2 (\sin \alpha \operatorname{tg} \gamma + \cos \alpha) \leq R \leq N_2 \frac{\sin \alpha - \operatorname{tg} \gamma \cdot \cos \alpha}{\operatorname{tg} \gamma}$$

După transformări se obține:

$$\alpha \geq 2\gamma \quad (80)$$

La aparatele de plantare de tip disc vertical cu degete de apucare unghiul α de deschidere este cuprins între 70 - 75°. Acest unghi are valoarea indicată când atât pârghia degetului de apucare cât și cama de acționare nu au uzuri avansate. În cazul uzurii acestora funcționarea aparatului de plantare se înrăutățește.

2.2. Analiza procesului de distribuție a tuberculelor la aparatele de plantare de tip disc vertical cu degete de apucare.

Unul dintre cei mai importanți indici de lucru care caracterizează funcționarea aparatelor de plantare este uniformitatea de distribuție pe direcția de înaintare. Acest indice depinde de o serie de factori dintre care la aparatul de plantare de tip cu disc vertical și degete de apucare sînt viteza periferică a discului frecvența de plantare, înclinarea mașinii, înălțimea de cădere a tuberculelor și altele. În cele ce urmează sînt analizate teoretic procesul de distribuție și rezultatele obținute la probele în condiții de laborator.

Din cercetările făcute privind cauzele neuniformității de plantare a aparatelor de tip cu discuri făcute de (29,39,51), a rezultat că înălțimea maximă de cădere a tuberculului trebuie să fie 0,3 m iar viteza periferică a discului 0,9 - 1,0 m.sec⁻¹. Aceiași autori au propus ca antrenarea aparatelor de distribuție să se facă de la priză de putere sincronă a tractorului pentru a se reduce patinarea roților de antrenate și au analizat factorii care influențează viteza de rotație neuniformă a discului de plantare.

Discul de plantare al mașinii în procesul de lucru prinde, poartă și lasă în brazdă tuberculul. Eliberarea tuberculului are loc la deschiderea degetului de apucare care se face prin acțiunea camei asupra codiței degetului de apucare. Punctul de cădere al tuberculului de pe disc pe o suprafață plană se poate stabili printr-o analiză teoretică a drumului de zbor a tuberculului.

Pentru ușurința analizei se consideră că rezistența aerului este nulă, viteza unghiulară a discului de plantat este uniformă, deschiderea degetelor de apucare este suficient de mare încît tuberculele nu sînt influențate la cădere.

Pentru analiză se folosește schema din figura 19 în care este prezentat schematic discul de plantare 1, cama de acționare 2, degetele de apucare 3, și tuberculul 4. Poziția cu linie continuă este prezentată pentru tubercul mic iar cu linie punctată pentru tubercul mic.

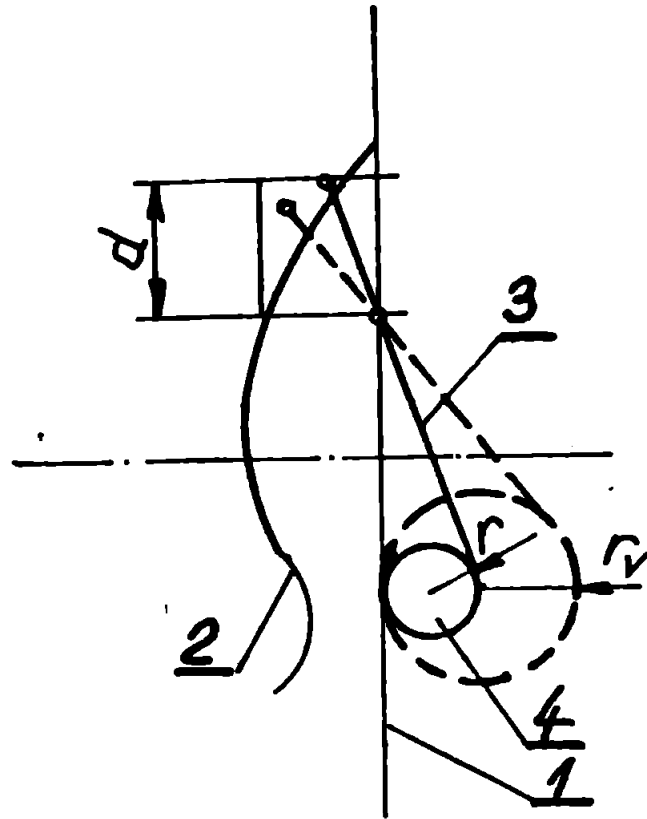


Fig.19.- Schema de funcționare a discului de plantare

In figura 20 este prezentat unghiul α care este unghiul format de punctul de cădere cu axul discului. După cum rezultă din fig. 19 mărimea unghiului α depinde de mărimea tuberculelor. Valoarea reală a unghiului se poate calcula cu formula:

$$\alpha_{sk} = \alpha \pm \Delta\alpha \quad (81)$$

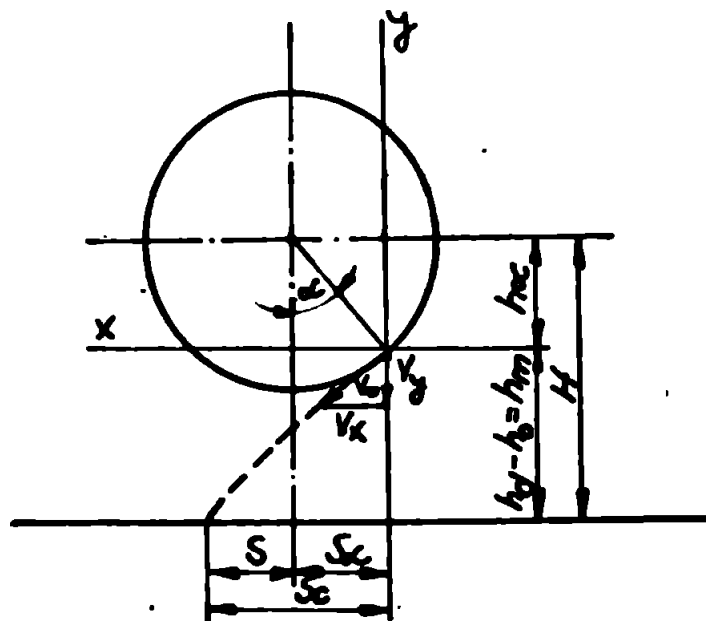


Fig.20. Schema căderii tuberculului pe o suprafață plană

Valoarea unghiului α (fig.19) se poate calcula

$$\alpha = \frac{d \cdot 180}{\pi \cdot r_{tubo}}, \text{ grade} \quad (82)$$

Viteza periferică a discului este:

$$V_p = R\omega = \frac{\pi n}{30} \cdot R, \text{ ms} \quad (83)$$

în care: R - este raza discului de plantare, m.

ω - viteza unghiulară a discului, $\text{rad} \cdot \text{sec}^{-1}$

Descompunând pe două direcții obținem:

$$V_x = V_p \cdot \cos \alpha \quad (84)$$

$$V_y = V_p \cdot \sin \alpha \quad (85)$$

Componența pe verticală a vitezei în locul de cădere

$$V_{y_{\max}} = \sqrt{V_y^2 + 2gh_0} \quad (86)$$

în care: h_0 este înălțimea punctului de cădere.

$$h_0 = H - R \cdot \cos \alpha, \text{ m} \quad (87)$$

H - înălțimea de la axul discului, m

Timpul de zbor se poate calcula cu relația:

$$t = \frac{\sqrt{V_y^2 + 2gh_0} - V_y}{g}, \text{ s} \quad (88)$$

iar spațiul de la punctul de cădere:

$$S_c = V_x \cdot t = V_z \frac{\sqrt{V_y^2 + 2gh_0} - V_y}{g}, \text{ m} \quad (89)$$

$$S = S_c - S_{\alpha} = V_z \frac{\sqrt{V_y^2 + 2gh_0} - V_y}{g} - R \sin \alpha, \text{ m} \quad (90)$$

Analiza teoretică în cazul plantării pe teren înclinat longitudinal cu unghiul β . Schema căderii tuberculului pe o suprafață înclinată este prezentată în fig.21.

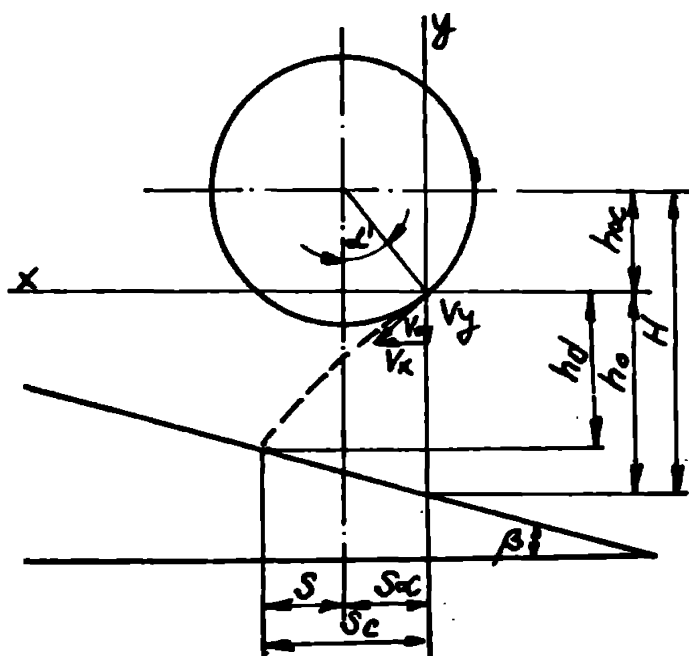


Fig.21.- Schema căderii pe suprafața înclinată longitudinal. Unghiul de cădere al tuberculului pe suprafața înclinată este

$$\alpha' = \alpha \pm \beta \quad (91)$$

Înălțimea de cădere este:

$$h_d = h_0 - v_x \cdot \text{tg} \beta \cdot t \quad (92)$$

Timpul de cădere se calculează cu relația:

$$t = \frac{\sqrt{(v_y + v_x \cdot \text{tg} \beta)^2 + 2gh_0} - (v_y + v_x \cdot \text{tg} \beta)}{g} \quad (93)$$

Distanța de deplasare S_c va fi:

$$S_c = v_x \cdot \frac{\sqrt{(v_y + v_x \cdot \text{tg} \beta)^2 + 2gh_0} - (v_y + v_x \cdot \text{tg} \beta)}{g} \quad (94)$$

Analiza teoretică în cazul plantării cu mașina înclinată transversal. Schema căderii tuberculului în cazul înclinării transversale este prezentată în figura 22.

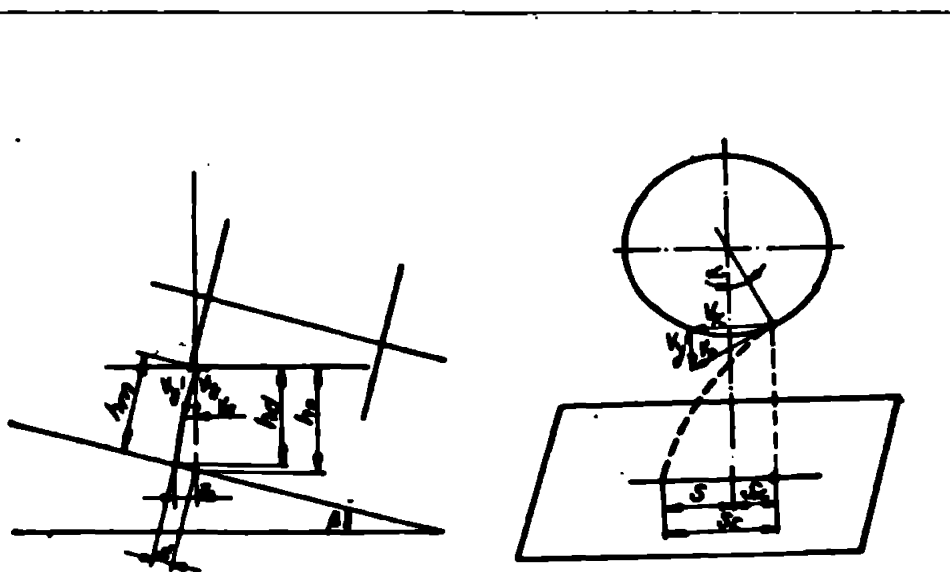


Fig.22.- Schema căderii pe suprafața înclinată transversal

Vitezele periferice sînt următoarele:

$$V_x = V_p \cdot \cos \alpha \quad (95)$$

$$V_y' = V_p \cdot \sin \alpha \quad (96)$$

$$V_y = V_y' \cdot \cos \beta \quad (97)$$

$$V_z = V_y' \cdot \sin \beta \quad (98)$$

Inălțimea de cădere h_d va fi:

$$h_d = \frac{h \cdot m}{\cos \beta} \quad (99)$$

$$h_d = h \cdot m - V_x \cdot t \cdot \operatorname{tg} \beta \quad (100)$$

$$\frac{gt^2}{2} + V_y \cdot t = h_0 - V_z \cdot \operatorname{tg} \beta \quad (101)$$

timpul de cădere se calculează astfel:

$$t = \frac{\sqrt{(V_y + V_z \cdot \operatorname{tg} \beta)^2 + 2gh_0} - (V_y + V_z \cdot \operatorname{tg} \beta)}{g} \quad (102)$$

$$\text{Deplasarea } Z = v_z \cdot t \quad (103)$$

$$\text{iar proiecția ei } Z'' = \frac{Z}{\cos \beta} \quad (104)$$

Distanța de deplasare va fi:

$$S_c = v_z \cdot t \quad (105)$$

3/ Analiza direcției de rotație a discurilor aparatelor de plantare

La distribuirea tuberculelor de diferite dimensiuni distanțele realizate la plantare variază cu distanța \underline{A}_x fig.23.

\underline{A}_x poate fi calculat cu ajutorul formulei:

$$\Delta_x = (\Delta_t - \Delta_{t_{\text{cad}}}) \pm R [(\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2) + \omega (t_{\text{cad},2} \cdot \sin \tau_2 - t_{\text{cad},1} \cdot \sin \tau_1)] , \text{ m} \quad (106)$$

în care: Δ_t - este întârzierea momentului de cădere a tubercului mare față de tubercului mic și se exprimă prin relație:

$$\Delta_t = \frac{\alpha_2}{\omega_2} - \frac{\alpha_1}{\omega_1} , \text{ s} \quad (107)$$

α_1, α_2 - unghiurile de eliberare a tuberculelor mici și mari, în grade

Δt - Avansul de timp la căderea tuberculului mare față de timpul de cădere al tuberculului mic, și este egal cu:

$$\Delta t_{\text{cad.}} = t_{\text{cad.1}} - t_{\text{cad.2}} \text{ , s} \quad (108)$$

R - raza discului de plantare, m

v_a - viteza de deplasare a agregatului, m

τ_1, τ_2 - unghiurile de cădere ale tuberculilor

ω - viteza unghiulară a discului de plantare

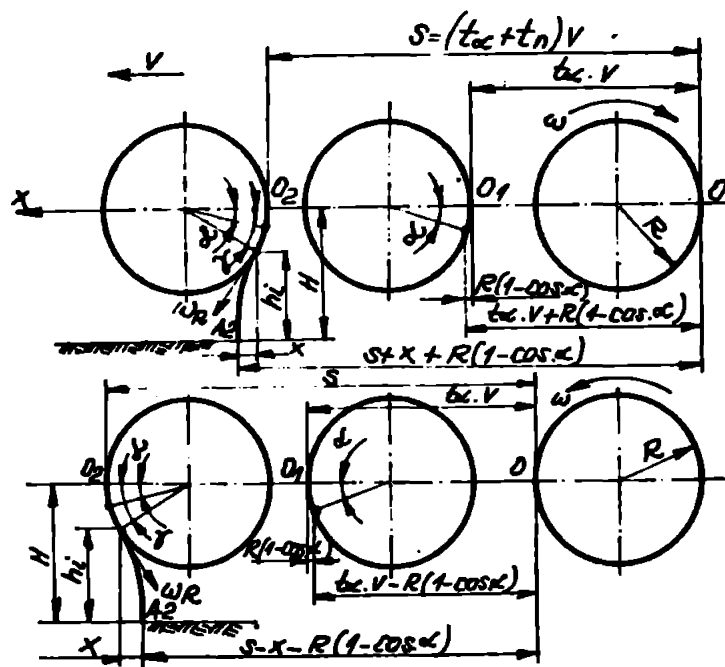


Fig.23.- Schema de lucru a aparatului de plantare în funcție de direcția de mișcare a mașinii.

În formula (107) semnul (+) se pune în cazul aruncării tuberculului pe direcția de mișcare a agregatului (mașinile SN-4B-SKM-60).

Semnului (-) se pune la aruncarea tuberculelor în brazdă în sens invers sensului de mișcare (mașina KSM-90).

Calcululele făcute pentru mașinile SN-4B cu mișcarea discului pe direcția de mișcare a mașinii și SKM-60 cu sens invers de mișcare au arătat că această deplasare Δx este la mașinile din prima categorie de 0m149 m iar la mașinile din cea de a doua categorie este de 0,057 m.

Deplasarea tuberculelor se micșorează odată cu reducerea vitezei de mișcare a agregatului și alegerea sensului de rotație a discului de plantare.

Pentru calculul procesului tehnologic al mașinilor este necesar să se cunoască cerințele agrotehnice privind numărul de culburi

care trebuie plantate la hectar și distanțele optime între rânduri care să permită executarea prășitului mecanic. În funcție de numărul de cuiburi (tubercule) ce trebuie plantate la hectar N_t și de distanța între rânduri d_r se poate calcula distanța între cuiburi pe rând.

$$d_t = \frac{10^4}{d_r N_t}, \text{ cm} \quad (109)$$

În cazul cînd se plantează mai multe tubercule la cuib:

$$d_t = \frac{10^4 m}{d_r N_t}, \text{ m} \quad (110)$$

în care m este numărul de tubercule în cuib.

4/ Stabilirea frecvenței de plantare și viteza optimă de lucru

Frecvența de plantare este indicele de bază al uniformității și stabilității funcționării aparatului de distribuție care este determinat de cantitatea maximă de tubercule ce poate fi distribuită de aparat pe secundă iar un procent de goluri de maxim 3%. Frecvența de plantare la mașinile de plantat de tip cu disc vertical și degete de apucare sau de tip cu lingurițe și degete de fixare se determină cu ajutorul relației:

$$f = v_a \cdot \frac{d_r N_t}{10^4}, \text{ tubercule, sec.}^{-1} \quad (111)$$

în care: v_a este viteza agregatului, m. sec^{-1}

Dacă exprimăm frecvența de plantare în funcție de numărul de rotații al discului (n_d) și de numărul de organe de apucare sau fixare (z) relația (111) va deveni:

$$f = \frac{n_d \cdot z}{60}, \text{ tubercule, sec}^{-1} \quad (112)$$

Distanța între tubercule pe rând se poate determina și cu formula:

$$d_t = \frac{60 v_a}{2 n_d}, \text{ m} \quad (113)$$

În cazul cînd patinarea roților de antrenare ale mașinii sau a roților tractorului (antrenarea mașinii se face de la priza de putere sincronă) este nulă.

Frecvența de alimentare a aparatelor de plantare este condiționată într-o măsură mai mare de dimensiunea tuberculelor. Astfel tuberculele mari influențează negativ frecvența de plantare; cercetările mai multor autori au stabilit că frecvența de plantare optimă este de 4 - 6 tubercule pe minut procentul de goluri fiind cuprins între 1 - 3%. În funcție de acest parametru se poate determina viteza lini-

tă maximă a mașinii și care este egală cu:

$$v_a \max . = f \max : d_t \quad (114)$$

Analizînd cauzele care pot duce la goluri în plantare la aparatele de tip cu disc vertical rotativ constatăm că acestea pot fi împărțite în trei categorii:

a/ Lingurițele sau degetele de apucare trecînd prin stratul de tubercule rămîn goale; tuberculele nu pot fi apucate de lingurițe sau de degetele de apucare datorită vitezei mari de rotație sau distanța prea mică între lingurițe sau degetele de apucare. Tuberculele care au fost alimentate sînt scoase din lingurița sau degetele de apucare de stratul ce vine la întîlnire sau de cîte un tubercul mare. De asemenea aparatul poate să nu se alimenteze datorită stratului mic din jgheabul de alimentare sau datorită noroiului, colților, paielor și altor impurități din zona de alimentare.

d/ Lingurițele sau degetele de apucare pierd tuberculele la ieșirea lor din jgheabul de alimentare.

c/ Degetul de fixare aruncă tuberculul în momentul fixării lui în linguriță.

Antrenarea aparatelor de distribuție se poate face în funcție de schema constructivă a mașinii de la roțile de sprijin ale acestora iar la unele mașini de la axul prizei de putere.

În cazul antrenării aparatelor de distribuție de la roata de sprijin se poate determina timpul de alimentare cu relația:

$$t_a = \frac{\pi \cdot D_r}{i_o \cdot v_p \cdot z} , s \quad (115)$$

în care: D_r - diametrul roții de sprijin

i_o - raportul de transmisie de la roata de sprijin la axul discului distribuitor.

Timpul t_a poate fi determinat și în funcție de viteza periferică v_p a discului de plantare care se poate determina folosind relația

$$v_p = \frac{v_a \cdot d}{D_r \cdot i} , m s^{-1} \quad (116)$$

În cazul antrenării mașinilor de la axul prizei de putere timpul de alimentare t_a este următorul:

$$t_a = \frac{60}{i \cdot n_o \cdot z} , s \quad (117)$$

în care $i = \frac{n_d}{n_o}$ raportul de transmisie de la axul prizei de putere (n_o - numărul de rotații pe minut al axului) la discul aparatului.

Timpul de alimentare mai poate fi analizat astfel:

Timpul de deplasare al tuberculului sub influența greutateii proprii pentru apucarea de următoarea linguriță este:

$$t = \sqrt{\frac{2L_{\max}}{g}}, \text{ s} \quad (118)$$

în care: L_{\max} - diametrul spațiului eliberat rămas în jgheabul de alimentare după apucarea de către lingurița anterioară a unui tubercul mare.

În cazul $L_{\max} = 0,082 \text{ m}$ $t = 0,13 \text{ sec}$.

Acest timp este necesar să fie considerat perioada minimă limitată de lucru a aparatului în condițiile dispunerii tuberculelor în spațiul din jurul lingurițelor și în cazul când alimentarea nu se face forțat.

Limita teoretică de frecvență de alimentare în acest caz va fi:

$$f_{\max} = \frac{1}{t_{\min}} = \frac{1}{0,13} \approx \text{tub/s} \quad (119)$$

La ieșirea linguriței din stratul de tubercule ce se află în jgheabul de alimentare, asupra tuberculului așezat pe ea acționează forța centrifugă care tinde să scoată tuberculul din linguriță.

În funcție de dimensiunile fiecărui tubercul se poate constitui ecuația de echilibru legând forța de frecvență de alimentare. Dependența frecvenței de alimentare a tuberculelor în funcție de fracțiunea materialului de plantare este prezentată în fig.24 (pentru masa medie a tuberculului de 60 gr corespunde frecvența de plantare de 5 tubercule pe secundă).

Experiențele făcute de mai mulți cercetători cu diferite fracțiuni de tubercule la viteze de lucru cuprinse între 1 - 2 m.sec⁻¹ au relevat influența mărimii tuberculelor și vitezei de lucru asupra procesului de goluri. Astfel din graficul prezentat în figura 25 se poate vedea că tuberculele cu masa mai mică pot fi distribuite mai bine, procentul de goluri fiind mai redus. Frecvența de alimentare este îmbunătățită dacă mașina de plantat este echipată cu organe de lucru care transportă sprțat tuberculele la aparatele de distribuție.

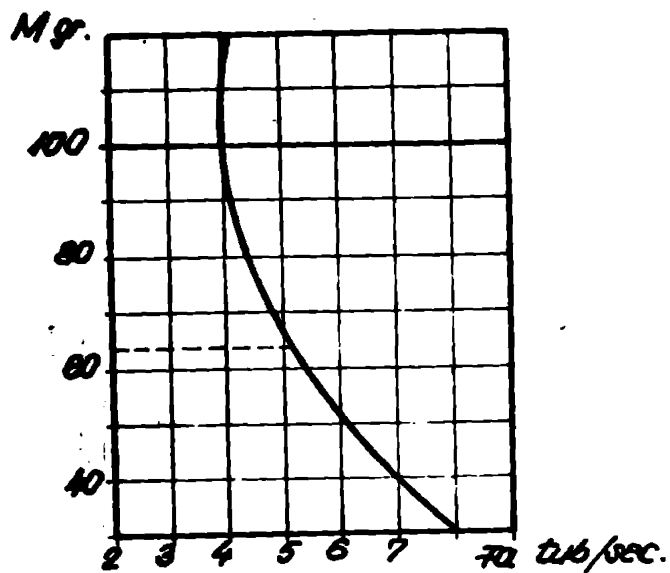


Fig.24.- Dependența frecvenței de alimentare de fracțiunea materialului.

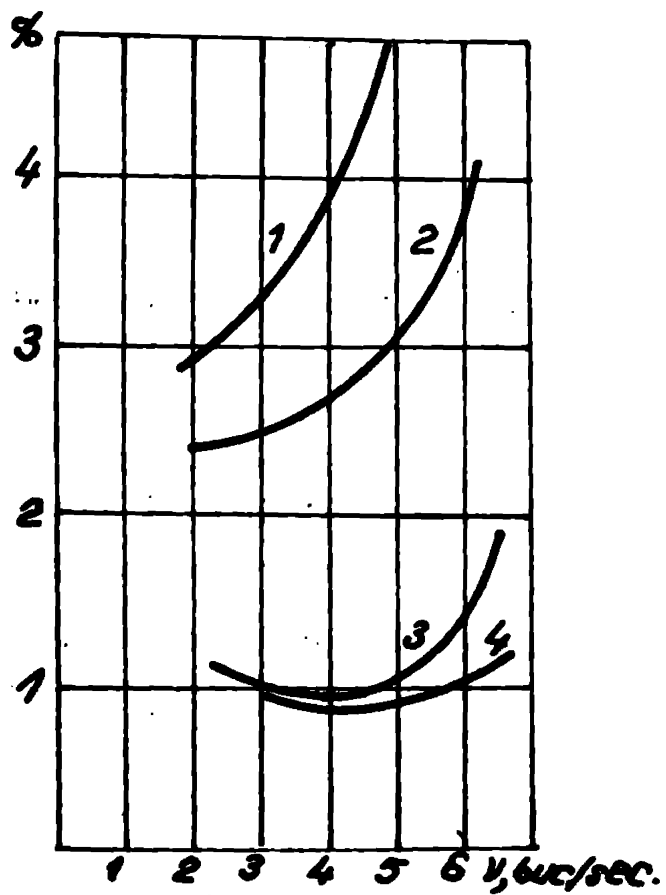


Fig.25.- Influența frecvenței de alimentare asupra procentului de goluri.

Vitezele de lucru ale mașinilor recomandate pentru o frecvență de alimentare de 5 tubercule pe minut sînt cuprinse în tabelul 10.

Tabelul 10

d, m	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
$V_1 m.sec^{-1}$	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2

5.- Stabilirea coeficientului de patinare al roților de antrenare.

La mașinile acționare de la roțile de sprijin cum este mașina 4 SaBP-62,5 și o serie de mașini fabricate în URSS viteza discului de plantare este determinată în funcție de viteza de lucru a mașinii v_g . În timpul deplasării mașinii coeficientul de patinare al roților se modifică și aceasta depinde de mai mulți factori cum ar fi gradul de tasare al solului, adîncimea de lucru, viteza de lucru, masa mașinii cu cartofi, microrelieful solului etc.

Stabilirea coeficientului de patinare δ s-a făcut în condiții de lucru normale. Pentru determinarea acestui coeficient s-a procedat astfel: Notînd cu ω viteza unghiulară fără patinare, a roții și cu ω' viteza unghiulară reală se poate scrie relația:

$$\omega = \omega' (1 + \delta) = \frac{2V_1}{D_r} \quad (120)$$

de unde:

$$\omega' = \frac{2V_1}{D_r(1 + \delta)}, \text{ iar} \quad (121)$$

$$\frac{\omega}{\omega'} = 1 + \delta \quad \text{sau} \quad \delta = \frac{\omega - \omega'}{\omega'}$$

În urma determinărilor și calculelor s-au stabilit coeficienții de patinare care au avut diferențe în funcție de condițiile de lucru. La un teren uniform pregătit coeficientul de patinare a variat în limite restrînse, iar la un teren insuficient prelucrat a fost de 6,5 - 16%. La mașina 4 SaBP-62,5 în condiții de lucru cu teren bine prelucrat acest coeficient a avut valori cuprinse între 8 - 14%.

Coeficientul de patinare are influența asupra uniformității de distribuție a cartofilor. Odată cu modificarea condițiilor de lucru se modifică valoarea coeficientului de patinare la o rotație a discului de plantare egală cu $\frac{1}{z}$ (z.nr.de organe de prindere pe disc)

Se analizează influența coeficientului de patinare la alegerea numărului de organe de prindere. În cazul cînd patinarea este nulă numărul de organe de apucare se poate determina cu formula:

$$z = \frac{T(D_r + \Delta D)}{d} \quad (122)$$

în care: D_r - diametrul roții de antrenare a mașinii

ΔD - creșterea diametrului roții de antrenare ca urmare a lipirii pământului

d - distanța între tubercule, m.

De exemplu la $D_r = 0,8$ m, $\Delta D = 0,015$ și $d = 0,25$ m. după formula (122) se obține un număr de organe de prindere egal cu 11. Având în vedere un coeficient de patinare mediu $\delta = 0,1$ formula se poate scrie:

$$z = \frac{\pi(D_r + \Delta D)}{d} \cdot (1 + \delta) \quad (123)$$

În acest caz numărul de organe de prindere este egal cu 12.

În cazul unor mașini de plantat cartofi la care antrenarea se face de la axul prizei de putere atunci formula (120) se poate scrie:

$$\frac{2V_1}{D_r \cdot t} = \omega' = \omega(1 + \delta) \quad (124)$$

$$\delta = \frac{\omega - \omega'}{\omega'} \quad \text{sau} \quad \delta = \frac{n - n'}{n'}$$

în care: D_{rt} - diametrul roții motrice a tractorului

δ - coeficientul de patinare al roții

ω - viteza unghiulară a roții motrice a tractorului la viteza agregatului v_1 , fără patinare.

ω' - idem cu patinare

n - numărul de rotații al roții motrice a tractorului la viteza agregatului v_1 fără patinare

n' - idem cu patinare.

În cazul calculului numărului de organe de prindere, fără patinare se folosește relația:

$$z = \frac{60 \cdot V_a}{d \cdot n_d} \quad \text{sau} \quad z = \frac{60 \cdot V_a \cdot i}{d \cdot n_{ax.pr.}} \quad (125)$$

în care: n_d - numărul de rotații al discului distribuitor, min.

V_a - viteza agregatului, m. sec⁻¹

d - distanța între tubercule pe rând, m.

$n_{ax.pr.}$ - numărul de rotații al prizei de putere a tractorului rot, min⁻¹

i - raportul de transmisie de la axul prizei de putere la aparatul de plantare.

În cazul cînd se are în vedere patinarea roților tractorului formula (125) devine:

$$z = \frac{60 \cdot V_a \cdot i}{\delta \cdot n_{ax.pr.}} \quad (126)$$

Fundul de organe de prindere calculate după aceste formule au permis să se stabilească în cazul unei patinări $\mu = 0,1$ un număr $n = 12$ organe.

Din experimentările făcute în România 10,39 cu astfel de mașini, la care antrenarea aparatelor de plantare se face de la priză independentă a rezultat că în afara patinării roților tractorului o influență negativă asupra uniformității distanței dintre tubercule pe rând o are și viteza de deplasare și turația prizei de putere. Din acest motiv, pentru a se obține o plantare uniformă cu distanță între tubercule pe rând, ar fi necesar ca în cazul când antrenarea agregatelor de plantare se face de la axul prizei de putere să se folosească tractoare cu priză sincronă.

6/ Dispozitive de stabilizare a tuberculului în brăzdar

Tuberculele de cartof în momentul când sînt aruncate în brazdă au tendința de rostogolire și prin aceasta uniformitatea de distribuție se înrăutățește. Pentru limitarea rostogolirii unele mașini de plantat cartofi sînt prevăzute cu dispozitive de amortizarea căderii și de stabilizare a rostogolirii.

Cele mai simple dispozitive de amortizare sînt formate dintr-o lamă resort montate în brăzdar în zona de cădere a tuberculului care este destinată să amortizeze forța de cădere a tuberculului și prin aceasta rostogolirea este mult redusă.

La aparatele de plantare prevăzute cu dispozitive rotative de distribuție în brăzdar, rostogolirea tuberculelor este limitată cu ajutorul unui dispozitiv special de stabilizare prezentat în fig.26.

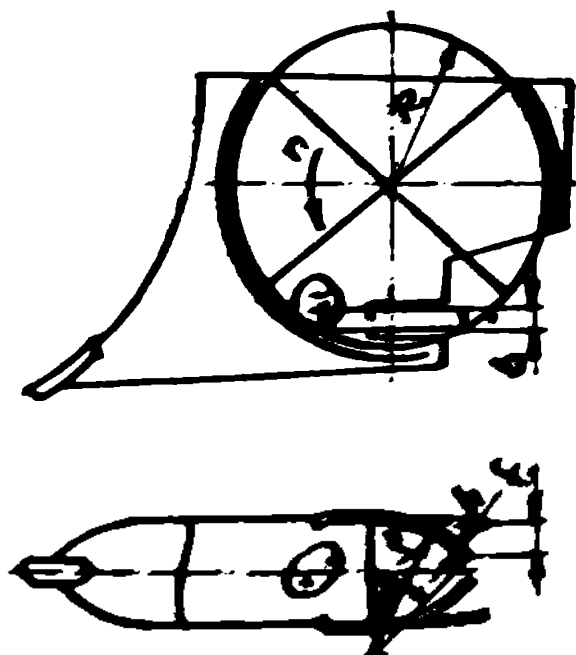


Fig.26. - Dispozitiv de stabilizare a rostogolirii tubercule-

Dispozitivul este format din două lame resort montate în interiorul aripilor brăzdarilor în partea din spate a acestora.

Destinația acestor resorturi ale dispozitivului d stabilizare constă în eliminarea posibilității aruncării tuberculelor în brazdă în afara aripilor rotorului și reducerea vitezei tuberculelor.

Resorturile trebuie să prindă tuberculul distribuit, imediat după ce a trecut paleta rotorului, să asigure reținerea în sectorul rotorului tuberculul care este detașat de paleta acestui rotor.

Turația limită a rotorului prevăzut cu dispozitiv de stabilizare se poate calcula cu relația:

$$n_{\max} = \frac{40}{3\sqrt{f}} \left(69 - 2 \arcsin \frac{a}{2R-c} \right) \quad (127)$$

în care: f - este curbura resortului (semidiferența dintre lățimea paletelor rotorului și distanța admisă între resorturi, care se ia egală cu $2/3$ din grosimea tuberculului);

a, c - dimensiunea maximă (lungimea) și respectiv minimă (grosimea) tuberculelor plantate.

Numărul de ture limită ale rotorului echipat cu dispozitiv de stabilizare este limitat nu numai de parametrii rotorului și resorturilor, însă un rol fundamentat îl are forma și dimensiunea tuberculelor. Forma tuberculului are o influență mai mare decât masa tuberculelor. Experiențele făcute cu diferite soiuri de cartofi au arătat că tuberculele rotunde permit să se lucreze cu turația limită a rotorului de 77 - 86 rot/min iar tuberculele alungite cu 66 - 78 rot/min.

Profilul resoartelor se tragează după un arc de cerc.

Limita superioară a grosimii lamei resortului depinde de calitatea materialului folosit. Limita inferioară se alege din calculul evitării autoaruncării în brazdă.

Grosimea h a benzii se alege pe baza formulei:

$$\frac{q(\sigma)_0}{4,05 \cdot 10^4} > h > 4,5 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{\frac{l \cdot n^2 \cdot R^2 \cdot q}{b \cdot \psi}} \quad (128)$$

în care: q - este raza profilului resortului, cm

$(\sigma)_0$ - rezistența admisă, $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$

l - momentul de inerție, cm^4

n - numărul de rotație pe minut

R - raza paletelor rotorului, cm

b - lățimea resortului, cm; ψ - unghiul central, radiani.

CONCLUZII

In cadrul studiului teoretic prezentat sînt cuprinse aspectele privitoare la determinarea unor parametrii fundamentali constructivi și funcționali cum sînt frecvența de plantare, viteze optime de plantare, coeficientul de patinare al mecanismelor de antrenare și transmisie.

Acești parametrii sînt analizați pentru tipurile de aparatele de distribuție folosite la majoritatea mașinilor de plantat cartofi. Aceste aparate de distribuție sînt: aparatul de distribuție de tip elevator (lanț cu cupe sau bandă cu cupe) aparatul de distribuție de tip disc vertical rotativ cu lingurițe și degete de fixare și de tip disc vertical rotativ cu degete de apucare.

In studiu a fost analizată influența pe care o au acești factori asupra bunei funcționări ai mașinilor. O atenție deosebită a fost acordată analizei factorilor ce influențează unul din principalii indici calitativi de lucru al mașinilor de plantat și anume uniformitatea de distribuție.

Astfel din studiile făcute de diferiți autori, cît și din contribuția adusă în materialul de față a rezultat că asupra uniformității de distribuție a tuberculelor pe direcția de înaintare au influență mai mulți factori, cum ar fi starea de pregătire a terenului, adîncimea stratului afînat, patinarea roților de antrenare a aparatelor de distribuție, rostogolirea tuberculelor distribuite, frecvența de alimentare viteza de lucru, starea de puritate a materialului etc.

A rezultat că în afara acestor factori care pot fi îmbunătățiți o influență foarte mare asupra uniformității de distribuție o au dimensiunile tuberculelor. Cercetările teoretice făcute la fiecare din aparatele de plantare studiate, au arătat că neuniformitatea dimensională a tuberculelor folosite la plantare conduce la abateri mari de la distanța de plantare reglată. Aceasta se datorește faptului că aparatele de plantare atît cel de tip elevator cît și cel de tip disc vertical rotativ permit căderea în brazdă a tuberculelor mici mai înaintea tuberculelor mari. In acelaș timp tuberculele mari datorită masei mai mari ajung în brazdă mai repede.

De, aci se desprinde concluzia că unul din factori care pot contribui la mărirea uniformității de plantare este folosirea la plantare a unor tubercule de cartof sortate cît mai rigurose,

Pentru verificarea concluziilor rezultate din studiul teoretic

făcut în cadrul cercetărilor experimentale vor fi analizate rezultatele privind uniformitatea de distribuție în cazul aparatelor de plantare studiate și al folosirii materialului sortat după dimensiune și fracții, cât și influența vitezei de lucru a agregatului de plantare. Prin aceasta se vor putea verifica rezultatele studiilor teoretice și se va stabili experimental dependența dintre construcția aparatului de distribuție, caracteristicile materialului de plantat și viteza agregatului de plantare.

PARTEA A III-A

CERCETARI PRIVIND CONCEPTIA SI ELABORAREA METODICEI EXPERIMENTALE SI DE PRELUCRARE STATISTICA A DATELOR

Capitolul I: Metodica pentru determinarea indicilor calitativi de lucru ai aparatelor de distribuție de la mașinile de plantat cartofi.

Programul și metodica experimentărilor [10,37,66] are drept scop determinarea principalilor parametri și indicilor calitativi de lucru ai distribuitoarelor de la mașinile de plantat cartofi.

Programul și metodica cuprinde următoarele capitole principale:

- I.1. Expertiza tehnică asupra construcției
- I.2. Experimentări în condiții de câmp - laborator
- I.3. Metodica de interpretare a datelor experimentale.

I.1. EXPERTIZA TEHNICA ASUPRA CONSTRUCTIEI

În cadrul expertizei tehnice asupra construcției să determine principalele caracteristici constructive ale distribuitoarelor de la mașinile de plantat experimentate cât și ale stendurilor și dispozitivelor folosite pentru experimentări.

În vederea funcționării cât mai corecte a acestora se face o verificare amănunțită înaintea introducerii lor în lucru și se efectuează reglajele adecvate.

I.2. EXPERIMENTARI IN CONDITII DE CIMP - LABORATOR

Aceste experimentări cuprind:

I.2.1. Stabilirea condițiilor de lucru

I.2.2. Determinarea indicilor calitativi de lucru

I.2.1. Condițiile de lucru cuprind:

I.2.1.1. Caracteristicile condițiilor încercării

I.2.1.2. Regimul de lucru

I.2.1.3. Caracteristicile fizice - mecanice ale materialului.

I.2.2. Indicii calitativi de lucru care se determină sînt următorii:

I.2.2.1. Precizia de plantare ca număr de tubercule în cuib care cuprinde?

- goluri simple (distanțe mai mari decît 1,5 d)
- goluri duble (distanțe cuprinse între 2,5 - 3,5 d)
- goluri triple (distanțe mai mari decît 3,5 d)
- duble (distanțe mai mici decît 0,5 d)

I.2.2.2. Distanța medie, a_m ;

I.2.2.3. Precizia de plantare ca distanță între cuiburi pe rînd care cuprinde:

- distanțe bune cuprinde în limitele $a_0 \pm 20\%$
- distanțe mai mari decît $a_0 + 20\%$
- distanțe mai mici decît $a_0 - 20\%$
- distanțe normale cuprinse în limitele 0,5 - 1,5 a_0

I.2.1.1. Caracteristicile condițiilor încercării.

a/ soiul de cartofi;

b/ mărimea tuberculilor;

c/ raportul dintre tuberculi mari și mici;

d/ masa medie a tuberculilor;

e/ coeficientul de formă al tuberculilor

Caracteristica parcelei

- localitatea și denumirea cîmpului;
- tipul de sol și denumirea după compoziția mecanică;
- relieful;
- panta transversală față de direcția de lucru;
- panta longitudinală pe direcția de lucru;
- rezistența solului, kP_a ;
- umiditatea solului, %
- cultura precedentă;
- lucrarea anterioară;
- adîncimea stratului afînat.

I.2.1.2. Regimul de lucru cuprinde:

- vitezele de lucru ale agregatelor, m/s;
- distanța între rînduri, cm;
- distanța între tubercule pe rînd, cm;
- densitatea la hectar, mii tuberculi/ha;
- adîncimea de plantare.

1.2.1.1. Condițiile încercării și alegerea regimurilor de lucru.

Mașinile de plantat cartofi folosite la încercări și caracterizate după aparatul de plantare vor fi de trei tipuri: cu aparate de plantare cu lanț și cupe, cu aparate de plantare cu disc vertical și degete de apucare și cu aparate de plantare cu disc vertical cu alveole și degete de fixare. Buncărele mașinilor vor fi alimentate cu material de plantare din soiurile Desire și Ostara de formă ovală și rotundă cu dimensiunea de 35 - 45 mm și dimensiunea de 45 - 55 mm. Se va face de asemenea și o probă cu material amestecat (mic și mare) Tuberculile de cartof folosite la încercări vor fi curate, fără impurități și vor asigura alimentarea a cel puțin jumătate din volumul buncărului.

Viteza de lucru care se vor face probele va fi cea corespunzătoare frecvenței optime de plantare pentru aparatul de plantare folosit și distanța reglată pe rând, cât și la o viteză mai mică și mai mare cu câte o treaptă.

Aceste viteze sînt: pentru mașina echipată cu aparat de plantare cu cupe, la distanța reglată pe rând de 19 cm viteza optimă este 1,06 m/sec. treapta mai mică este 0,71 m/sec. iar treapta mai mare 1,71 m/sec. - pentru mașinile cu aparat de plantare cu disc vertical - la distanța reglată pe rând de 25 cm - viteza optimă este de 1,71 m/sec; treapta mai mică este 1,06 m/sec. iar treapta mai mare 2,37 m/sec. la mașina cu aparat de plantare cu disc vertical cu alveole și degete de apucare treapta mai mică este 1,1 m/sec. iar cea mai mare este 1,5 m/sec.

Pentru determinarea indicilor în condiții de câmp laborator a distribuitorilor de la mașinile pentru plantat cartofi, parcela trebuie să fie pregătită în conformitate cu cerințele agrotehnice impuse la plantarea mecanizată a cartofului.

Lungimea parcelei trebuie să fie suficientă pentru asigurarea efectuării probelor în trei repetiții fiecare probă cuprinzînd câte trei repetiții a 100 măsurători fiecare. Intrucît distanța între tubercule pe rând maximă aleasă pentru probe (reglaj mașini) este de 25 cm lungimea parcelei va fi de 120 m cuprinzînd trei repetiții cu câte 100 de măsurători, pauzele între repetiții de câte 10 m și câte 10 m la intrarea și ieșirea din parcelă.

Caracteristicile parcelei cunoscute (tipul solului, compoziția mecanică, relieful, structura solului, lucrarea anterioară, etc) se notează

ză în tabel. Se determină umiditatea în trei orizonturi, de la 0-5 de la 5 - 10 și de la 10 - 15 cm prin colectare de probe și analiza-rea lor la laborator.

Adâncimea stratului afânat se determină prin probe făcute în cinci repetiții pe diagonală parcelei.

Compoziția fracțională a solului se determină în trei ori-zonturi prin luarea de probe, cernerea, cântărirea fracțiunilor și cal-cularea procentului de bulgări cu dimensiunea 0 - 5 cm; 5 - 10 cm și peste 10 cm.

De asemenea se determină existența de pietre pe sol prin mă-surători pe suprafața de 1 m^2 în cinci repetiții amplasate pe diago-nală parcelei. Solul pe porțiunile respective se sapă la adâncimea de 20 cm se aleg și se cântăresc pietrele cu diametrul de peste 25 mm. Se ține seamă de numărul de bucăți de pietre ascunse.

I.2.1.3. La materialul de plantat se determină următoarele caracteristici fizico - mecanice:

- soiul cartofilor conform certificatului de calitate
- fracțiunea de dimensiuni după sortarea cu mașinile de sortat;
- caracteristicile de dimensiune și masă de determină cel puțin la 300 tuberculi, luate la rând din materialul inițial al frac-ției;
- cântăririle se fac cu precizia de pînă la un gram și se măsoară cu precizia de pînă la 1 mm la lungime, lățime și grosime.
- pe baza valorilor medii ale măsurătorilor dimensionale se determină coeficientul de formă.

De asemenea, la tuberculi se mai determină:

- unghiul taluzului natural, grade;
- unghiul de frecare, grade;
- unghiul de răsturnare, grade;
- rezistența tuberculilor la sfărîmare.

Distribuirea tuberculilor pe rînd se determină la plantarea cartofilor în brazdă deschisă sau închisă. Adâncimea de lucru la brăz-dare se reglează la poziția medie. Calitatea distribuției tuberculilor se determină la vitezele de lucru stabilite, după următorii indici:

- distanțe între două tubercule, consecutive, cm;
- distanța reglată între tubercule pe rînd, a_0 ;
- distanța medie aritmetică, a_m ;
- distanța normală - distanța de plantare în limitele de la

0,5 a₀ pînă la 1,5 a₀ %

- plantarea dublă (două tubercule într-un cuib) distanța de plantare 0,5 a₀ %

- lipsuri simple - distanța de plantare în limitele de la 1,5 a₀ la 2,5 a₀ % ;

- lipsuri duble, distanța de plantare mai mare decît 2,5 a₀ ;

- lipsuri triple, distanțe de plantare mai mari de 3,5 a₀

în procente din cantitate.

- distanțe cuprinse în limitele a₀ ± 20% ;

- distanțe mai mari decît a₀ + 20% ;

- distanțe mai mici decît a₀ - 20%.

Pentru fiecare soi și fracțiune se face o trecere care să asigure 100 de măsurători în trei repetiții. Probele se vor face la trei viteze de deplasare stabilite prin regimul de lucru.

Înainte de a se determina distribuția tuberculilor rîndurile de cartofi se verifică cu atenție: se descoperă cu grijă tuberculile îngropate, se înlătură din brazde bulgării mari, se nivelează suprafața solului pe rînd pentru asigurarea unei întinderi uniforme a ruletei pentru măsurare. Uniformitatea de distribuție a tuberculilor pe rînd se determină prin măsurarea distanței dintre centrele tuberculilor. Precizia de măsurare 1 cm. Datele se înscriu în formulare prin totalul crescător. Prin scădere consecutivă se stabilește distanța reală dintre tubercule, datele se prelucrează prin metoda de statistică matematică. La elaborarea seriei de variație intervalul între clase este de 5 cm.

Aprecierea distribuției se va face separat pe baza următoarelor parametri:

- distanța medie de plantare, dm, cm;

- realizarea normei de plantare a₀/a_n, %

- precizia de plantare ca distanță între plante pe rînd;

- distanțe bune a₀ ± 20%

- distanțe mai mari decît a₀ + 20%, %

- distanțe mai mici decît a₀ - 20%

- procentul de tubercule amplasate în intervalul

0,5 - 1,5 a₀ % ;

- procentul de tubercule la distanțe mai mici

decît 0,5 a₀ % ;

- procentul de goluri, din care:

- goluri simple - 1,5 - 2,5 a₀, % ;
- goluri duble - 2,5 - 3,5 a₀, % ;
- goluri triple și mai mari 3,5 a₀, %.

Pe baza împărțirii pe grupe de distanțe de 5 cm se construiesc histograma de distribuție la toate variantele de soiuri, fracțiuni, formă, viteză de lucru etc.

Capitolul II. Metoda de prelucrare statistică a datelor obținute la experimentări.

1.- Considerații generale.

"Datele luate" obținute în urma experimentărilor nu dau o imagine clară a fenomenului studiat, ele fluctuează mult de la o repetiție la alta și de la o variantă la alta această fluctuație fiind denumită în statistică "variație". Cauzele acestei variații pot fi sistematice sau accidentale. Dacă variațiile sistematice pot fi controlate, cele accidentale sînt inerente oricăror experiențe. Pentru a se putea trage concluzii, pe baza datelor afectate de acest tip de variații, este necesar să se cunoască mărimea acestora, iar pe această bază să se aprecieze dacă diferențierea dintre variante este rezultatul factorilor studiați sau al variațiilor accidentale. În acest scop în statistică sînt folosiți o serie de indici din rîndul cărora sînt redați în cele ce urmează, cei folosiți în lucrare [17, 20, 27, 34, 41, 45]

- Valorile individuale, sînt rezultatul unor observații statistice asupra fenomenului analizat. În cazul nostru valorile individuale au reprezentat distanța de plantare a tuberculilor de diferite soiuri și fracțiuni, cu diferite mașini și la diferite viteze.

- Media aritmetică în cazul nostru distanța medie de plantare se obține raportînd suma tuturor distanțelor măsurate la numărul de măsurători:

$$\bar{x} = \frac{\sum n}{n} \quad (129)$$

Acest indicator are o valoare redusă de analiză, aceeași medie pînd fi obținută din valori individuale grupate mai mult sau mai puțin în jurul mediei.

Pentru o caracterizare precisă a șirului statistic reprezentat de valorile individuale, este necesar să se determine modul cum se grupează aceste valori în jurul mediei, gradul de împrăștiere, de dispersare a acestora.

Dispersia observațiilor în jurul valorilor medii se măsoară cu ajutorul indicilor dispersiei dintre care menționăm: abaterea medie, abaterea medie pătratică și abaterea standard.

- Abaterea medie - este media valorilor absolute ale abaterilor individuale de la media aritmetică.

$$e = \frac{\sum(x - \bar{x})}{n} \quad (130)$$

Acest indice are o valoare restrînsă de analiză în principal datorită faptului că valorile care se abat puternic de la medie nu sînt suficient evidențiate.

- Abaterea medie pătratică sau varianta reprezintă indicele cel mai sigur al dispersiei. Valoarea sa este dată de media aritmetică a patratelor abaterilor valorilor individuale ale unui șir statistic de la media aritmetică a șirului respectiv. Variația este cea mai bună măsură de estimare a dispersiei în cadrul unei populații statistice și dă cele mai bune indicații asupra dispersiei în cadrul experienței. Se calculează după formula:

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1} \quad (131)$$

- Abaterea standard - este un alt indice statistic utilizat pentru caracterizarea dispersiei și se determină ca rădăcină pătrată din variația:

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} \quad (132)$$

- Coeficientul de variație. Abaterea standard fiind o măsură absolută a dispersiei nu permite compararea a două sau mai multe distribuții de frecvențe în ceea ce privește variația lor. Astfel, distribuțiile alcătuite din valori mari au o abatere standard mare iar distribuțiile alcătuite din valori mici, au o abatere standard mică. Aceasta însă nu înseamnă că primele au o dispersie mai mare decît cele din urmă. Comparația este însă posibilă dacă recurgem coeficientul de variație propus de K. Pearson care reprezintă raportul dintre abaterea standard și media aritmetică.

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \text{ în m\u0103rimi absolute sau} \\ V \% = \frac{s \cdot 100}{\bar{x}} \text{ în m\u0103rimi relative} \quad (133)$$

Cu cît coeficientul de variație al unei distribuții este mai mic cu atît variația distribuției respective este mai mică.

- Eroarea mediei. In statistica variațiilor este necesar uneori să se aprecieze gradul de împrăștiere a mediilor calculate în jurul mediei reale. Pentru aceasta se folosește eroarea mediei s_n care se calculează după formula:

$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n(n-1)}} \quad (134)$$

Diferența dintre două variante calculată pe baza datelor experimentale după formula :

$$d = x_1 - x_2$$

La unele indicații asupra superiorității mediei unei variante față de martor. Dar aceasta trebuie astfel completată pentru a se vedea dacă există posibilitatea ca diferențele dintre variante să se obțină și la repetarea experienței sau la folosirea mașinilor respective în producție.

- Eroarea diferenței ajută la aprecierea neuniformității diferențelor obținute dintr-o experiență și se calculează după formula:

$$S_d = \sqrt{\frac{2S^2}{n}} \quad \text{în care} \quad S^2 = \frac{S_1^2 + S_2^2}{2} \quad (135)$$

Semnificația diferențelor. Proba t. La repetarea infinită a experienței diferențele obținute între două variante vor forma, asemenea valorilor individuale sau mediilor, un șir de variație a cărui reprezentare grafică va fi o curbă normală. Măsura abaterii pentru aceste diferențe ce se pot obține este eroarea diferenței pentru toate aceste date, parametrul σ_d . Acest parametru poate fi estimat prin calcularea erorii diferenței dintr-un număr limitat de repetiții, estimarea fiind cu atât mai precisă cu cât numărul acestora este mai mare.

Eroarea diferenței poate fi utilizată ca măsură a distanțelor de pe absciselor în curba normală a diferențelor, întocmai cum abaterea standard, e folosită ca unitate de măsură pentru curba valorilor individuale. Prin raportarea acestor distanțe la eroarea diferenței se obțin valorile t pentru diferențe.

$$t = \frac{d}{S_d} \quad (137)$$

Pe baza repartizării constante a cazurilor în curba normală se poate determina probabilitatea ce există ca variantele bune dintr-o experiență să-și manifeste superioritatea și la repetarea acesteia.

Calculul semnificației folosind valorile t corespunzătoare numărului respectiv de repetiții se numește proba t . Proba t constă în compararea valorilor t calculate pentru datele experimentale obținute, cu valorile t corespunzătoare diferitelor grade de semnificații ($P = 50\%$; 1% ; $0,1\%$) pentru numărul respectiv de grade de libertate.

Diferența limită (DL). Pentru a se aprecia semnificația diferențelor între variante fără să se mai calculeze valoarea t pentru fiecare diferență în parte, este nevoie să se afle cât ~~mai~~ de mare trebuie să fie o diferență pentru a fi semnificativă. Aceasta se realizează prin calcularea diferențelor limită care reprezintă acele diferențe experimentate în valori absolute sau în procente față de martor, care, pentru o anumită eroare a diferenței, asigură o probabilitate de transgresiune de 5% , 1% sau $0,1\%$. Aceasta înseamnă că diferențele limită trebuie să fie atât de mari încât valorile t calculate pentru ele să fie egale cu valorile t din tabele corespunzătoare probabilității de transgresiune respective ($\frac{DL}{S_d} = t$). Rezultă că formula pentru diferențele limită în valori absolute va fi:

$$DL = t \times S_d \quad (137)$$

iar pentru diferențele limită în valori relative.

$$DL = \frac{t \times s_d}{x} \cdot 100 \quad (138)$$

unde: DL - diferența limită

t - valoarea teoretică corespunzătoare la numărul de GL respectiv și la $P = 5\%$, $P = 1\%$ sau $P = 0,1\%$.

s_d - eroarea diferenței

x - nivelul variației martor

Diferențele limită se pot calcula pentru întreaga experiență formula devenind în acest caz:

$$DL = t \times S_d \text{ sau } DL = \frac{t \times S_d}{x} \cdot 100$$

S_d - eroarea diferențelor pentru întreaga experiență

2.- Analiza variației.

Așa cum s-a arătat, varianta reprezintă o măsură a neomogenității datelor experimentale. Ea se notează cu simbolul s^2 și se calculează prin raportarea sumei pătratelor abaterilor de la media experienței (SP) la numărul gradelor de libertate corespunzătoare.

Analiza variației este o metodă de valorificare a datelor experimentale și constă în separarea fluctuațiilor rezultatelor experimentale în diferite categorii de variații, care acționează simultan, contribuind la obținerea unor amunite efecte. Așa cum s-a mai arătat, în orice experiență acționează mai multe cauze care fac să oscileze nivelul fenomenului studiat.

Calculul la analize varianta se desfășoară astfel:

I - Se află sume pătratelor abaterilor (SP) pentru:

- total după formula $SP_T = \sum \bar{x} - \bar{x} \sum x$ (139)

- blocuri după formula $SP_B = \frac{SB^2}{v} - \bar{x} \sum x$ (140)

- variante după formula $SP_V = \frac{SV^2}{n} - \bar{x} \sum x$ (141)

- eroare după formula $SP_E = SP_T - (SP_B + SP_V)$ (142)

II - Se calculează gradele de libertate pentru tota (N - 1), pentru blocuri (b-1) pentru variante (v-1) și pentru eroare (n-1)(v-1)

III - Se află varianta pentru variante și eroare prin împărțirea sumelor patratelor corespunzătoare la gradele de libertate respective.

IV - Testul Fischer, verificarea raportului variantelor. Acesta constă în împărțirea variației variantelor la varianta erorii și în compararea acestui cît, denumit valoarea F, cu valorile limită calculate în tabelul valorilor F pentru P = 5%, pentru P = 1% și pentru P = 0,1%.

PARTEA A IV-A

CONTRIBUTII PRIVIND EXPERIMENTAREA SI ANALIZA COMPARATIVA A REZULTATELOR IN VEDEREA STABILIRII REGIMULUI OPTIM DE LUCRU A APARATELOR DE DISTRIBUTIE DE LA MASINILE DE PLANTAT CARTOFI.

Capitolul I. - Determinarea proprietăților fizico mecanice ale tuberculilor de cartof folosite la încercări, aparate și instalații folosite,

Principalele proprietăți fizico - mecanice determinate la materialul de plantare sînt următoarele:

1.- Caracteristici dimensionale și de masă sum sînt: forma, fracțiunea după dimensiuni a cartofului, masa medie a tuberculului, lungimea, lățimea, grosimea, coeficientul de formă a tuberculului. La fiecare probă se specifică soiul, conform certificatului de calitate al producătorului.

- 2.- Stabilirea unghiului taluzului natural al tuberculelor în grade.
- 3.- Stabilirea unghiului de frecare și de răsturnare a tuberculelor, în grade.
- 4.- Stabilirea rezistenței tuberculelor la sfărîmare.

1/ Caracteristicile dimensionale și de masă ale tuberculilor au o deosebită importanță pentru constructorii de mașini întrucît parametrii constructivi ai principalelor organe ale mașinilor de plantat (buncăre, organe de agitare, aparatul de plantare etc) trebuie corelate cu aceste dimensiuni corelarea acestor factori poate să contribuie la ridicarea calității procesului de lucru al mașinilor.

După formă tuberculile de cartof a diferitelor soiuri pot fi rotunde, ovale sau alungite precum și o combinație a acestor forme.

Astfel în RSR au o formă rotunjită soiurile: Ora, Mercur, Uran

Formă ovală o au soiurile: Ostara, Măgura, Colina.

Formă ovală alungită o au soiurile: Desire, Biutje, Urgenta.

La experimentări au fost folosite tubercule din soiurile Desire de formă alungită și din soiul Ostara de formă rotunjită.

Fracțiunile de dimensiuni s-au determinat prin sortare cu mașina. S-au folosit fracțiuni de 35 - 45 mm; 45 - 55 mm și amestec între aceste fracțiuni.

Caracteristicile dimensionale s-au determinat la minim 200 de tuberculi pentru fiecare dintre soiurile cu care s-au făcut experimentări și pentru fiecare fracțiune.

Precizia de cîntărire a fost 1 gram iar precizia de măsurare 0,5 mm. Tuberculile au fost împărțite pe grupe de dimensiune pentru a se vedea care sînt valorile preponderente de mărime. De asemenea caracteristicile dimensionale ale tuberculilor s-au prelucrat prin metode matematice, în vederea obținerii abaterii medii patraticice și coeficientului de variație. Pe baza valorilor medii ale măsurătorilor de lungime, lățime și grosime la tuberculi s-a determinat coeficientul de formă "K_F" folosind formula:

$$K_F = \sqrt{\frac{l_0}{b_0 \cdot c_0}} \quad (143)$$

în care: l_0 - este lungimea tubercului, mm

b_0 - lățimea tuberculului, mm

c_0 - grosimea tuberculului, mm

În urma măsurătorilor făcute s-au obținut rezultatele cu-

prinse în tabelele 11 - 14 de mai jos.

Dimensiunile și masa medie.

Tabelul 11

Solul	Fracțiunea	Proba	Lung. medie mm.	C _v %	Lățimea medie mm.	C _v %	Grosimea medie mm	C _v %	Masa medie gr.	Kf
OSTARA	30-45 mm	1	53,96	5,43	35,8	3,2	29,74	2,55	38	1,6
		2	54,65	5,03	36,9	4,55	30,1	2,84	39	1,64
	45-55 mm	1	72,9	6,73	48,3	2,42	38,5	4,92	87	1,69
		2	67,78	6,22	46,5	2,78	37,2	2,99	69,8	1,63
	55-65 mm	1	84,7	8,4	60,3	4,4	44,3	4,2	127,5	1,63
		2	81,2	8,96	57,3	3,01	43,7	5,52	121	1,62
DESIRE	30-45 mm	1	47,8	6,33	40,3	2,91	32,9	2,97	42	1,31
		2	45,7	4,23	38,5	2,59	31,4	2,16	34	1,31
		3	45,4	3,58	39,1	4,3	34,2	4,33	39	1,24
	45-55 mm	1	59,7	8,1	48,5	5,38	38,7	3,82	70	1,38
		2	56,3	7,36	47,7	2,42	37,8	3,07	65	1,32
		3	60,8	5,13	49,8	2,6	39,3	3,34	80	1,37
	55-65 mm	1	70,6	7,25	56,8	2,2	43,6	3,3	109	1,42
		2	69,3	5,93	56,4	5,61	44,6	2,84	101	1,38
		3	71,4	7,04	57,3	2,4	44,5	3,39	109,5	1,41

Tabelul 12

Repartizarea după categorii de mărime (Fractiunea 30 - 45 mm), %

Solul	Proba	Lungime, mm										Grosime, mm									
		35-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	25-30	31-35	36-40	41-45	46-50	20-25	26-30	31-35	36-40	41-45			
OSTARA	1	-	7	15	41	26	6	5	3	31	38	8	-	5	61	31	3	-			
	2	-	2	19	43	25	8	4	1	28	62	8	1	7	52	40	1	-			
DESIRE	1	8	48	33	11	-	-	-	3	51	38	8	-	5	61	31	3	-			
	2	1	26	48	20	3	2	-	-	7	47	45	1	-	24	56	20	-			
	3	8	48	33	11	-	-	-	-	7	72	20	1	-	39	56	4	1			

Fractiunea 45 - 55 mm, %

Tabelul 13

Solu	Proba	Lungimea, mm										Grosimea, mm									
		45-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	35-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70			
OSTARA	1	-	3	8	24	33	20	10	2	-	-	3	37	56	4	-	1	29	60	10	-
	2	-	-	-	12	24	34	19	8	3	-	-	4	82	13	1	-	14	55	31	-
DESIRE	1	3	22	30	31	8	3	-	-	-	-	-	15	55	28	2	-	25	45	25	5
	2	9	35	32	18	6	-	-	-	-	-	-	16	71	13	-	-	22	57	19	2
	3	1	11	43	26	15	4	-	-	-	-	-	3	59	37	1	-	13	63	22	2

Fractiunea 55 - 65 mm, %

Tabelul 14

Solu	Proba	Lungimea, mm										Grosimea, mm										
		51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	101-105	106-110	45-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75				
OSTARA	1	-	-	2	12	17	20	20	13	11	5	-	-	34	51	15	-	-	65	28	7	
	2	-	-	-	1	9	28	18	19	21	4	-	-	13	37	38	12	-	1	20	47	25
DESIRE	1	-	3	23	22	23	18	7	4	-	-	-	-	16	72	12	-	-	15	50	30	5
	2	-	6	21	41	17	10	4	1	-	-	-	-	23	72	4	1	-	6	66	27	1
	3	-	4	21	36	18	10	6	5	-	-	-	-	28	67	5	5	-	18	59	22	1

In figurile 27 - 32 sînt prezentate grafic variația dimensională a tuberculilor pe fracțiuni și pe soiuri.

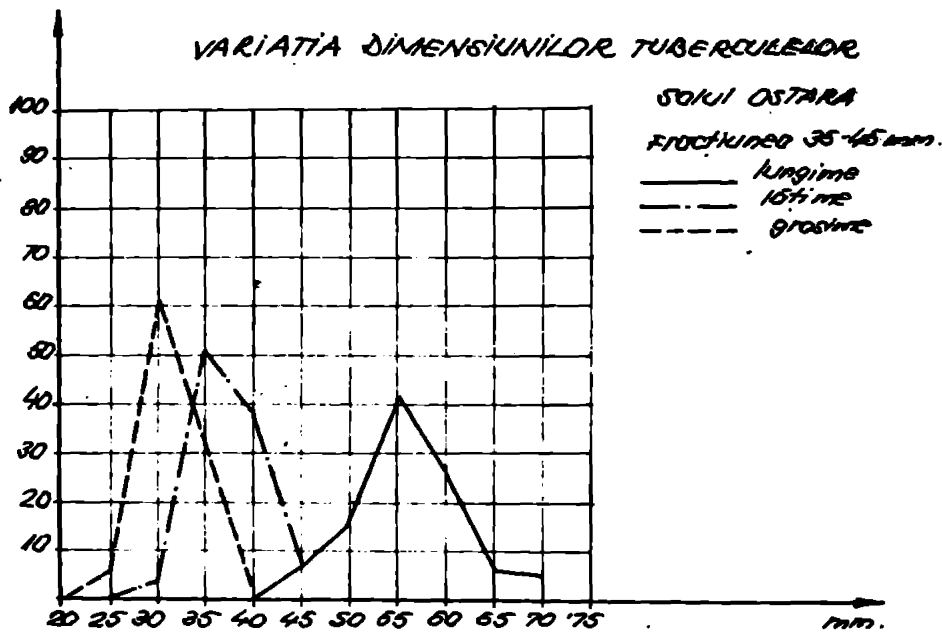


Fig.27.

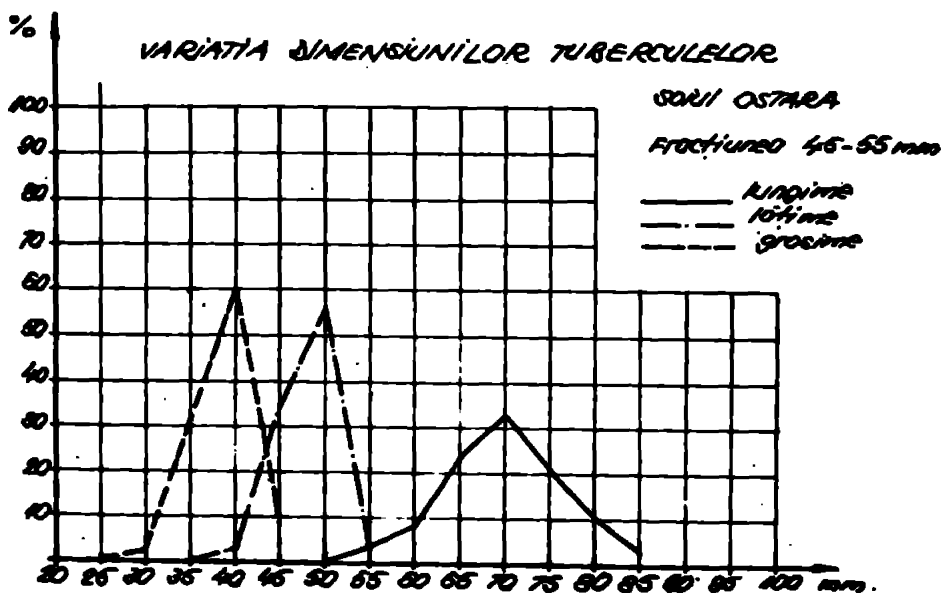


Fig.28.

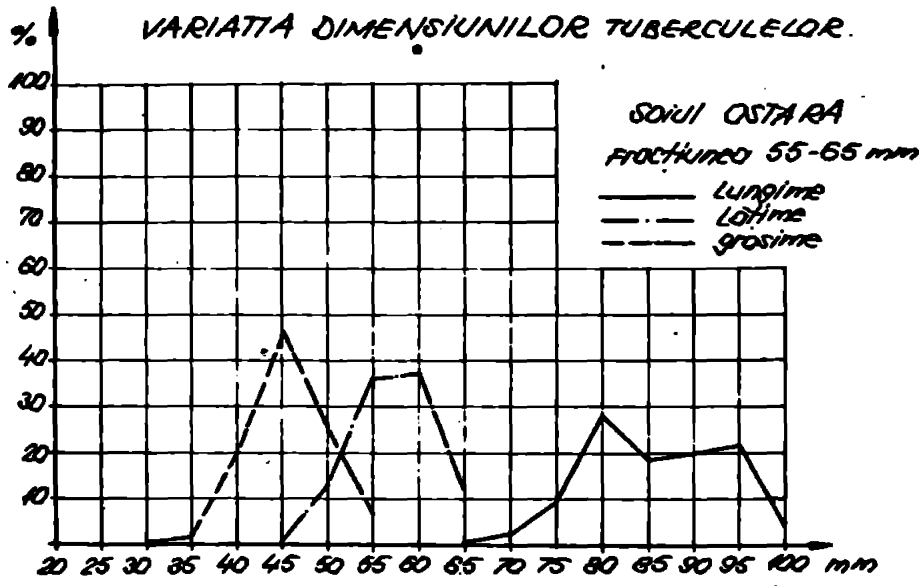


Fig.29

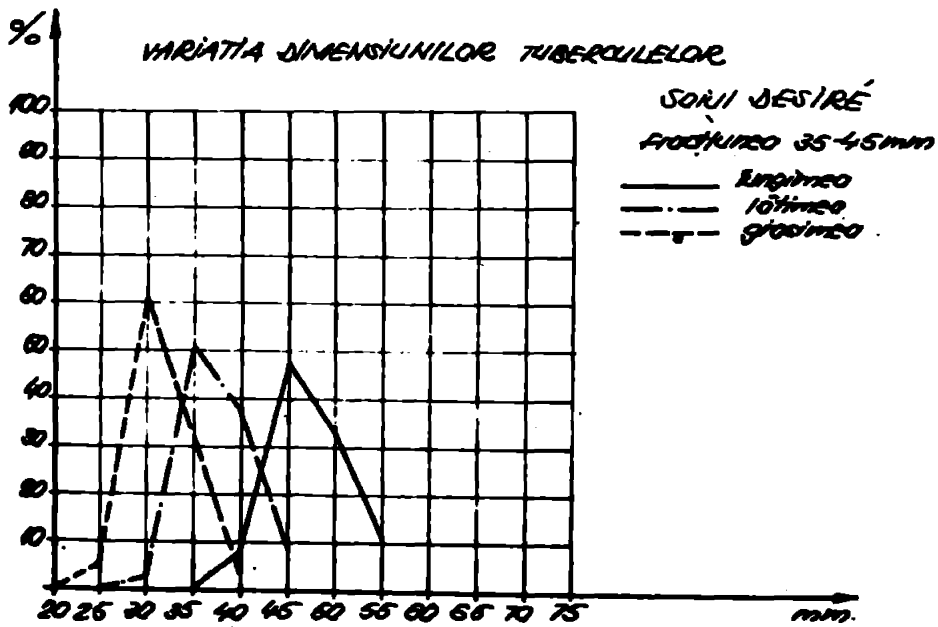


Fig.30

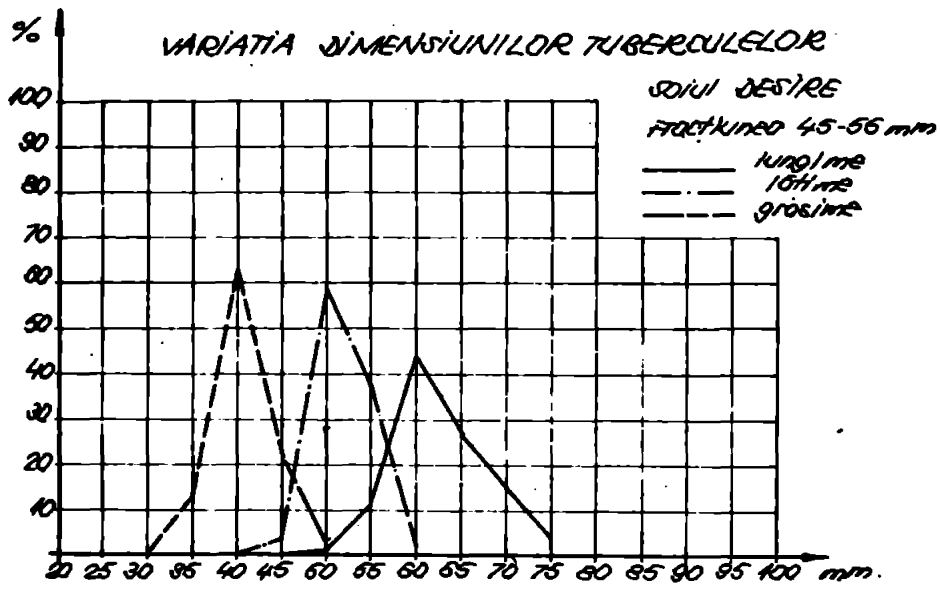


Fig.31.

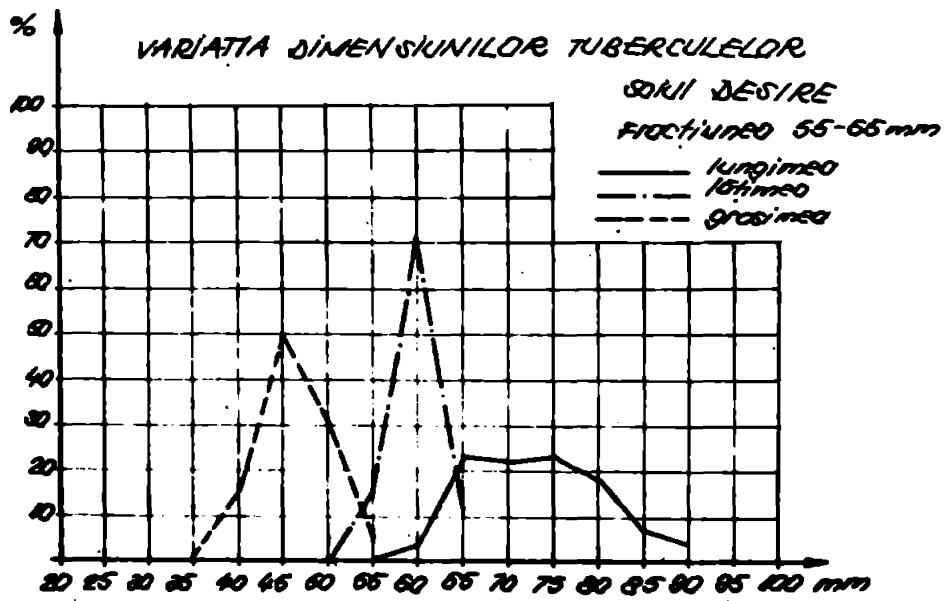


Fig.32.

2.- Stabilirea unghiului taluzului natural.

Determinarea unghiului taluzului natural al masei de tuberculi de cartofi, în grămadă, se face cu un dispozitiv special format din o platformă plană 1 fig.33 pe care este fixată tija verticală 2. Pe această tijă se deplasează suportul 3 cu dispozitiv de montare a unei pîlnii. Pentru formarea unei grămezi de formă conică și pentru înlăturarea rostogolirii tuberculilor pîlnia se fixează astfel ca în momentul umplerii cu cartofi gura de ieșire să fie în contact cu suprafața grămezilor. După umplere ea se ridică astfel ca toate tuberculile să curgă pe platformă formînd o grămadă conică. După formarea acestei grămezi se așează pantometru și se află panta, respectiv unghiul taluzului natural. În tabelul 5 sînt prezentate valorile taluzului natural obținute la soiurile de cartof cu care s-au făcut experimentările.

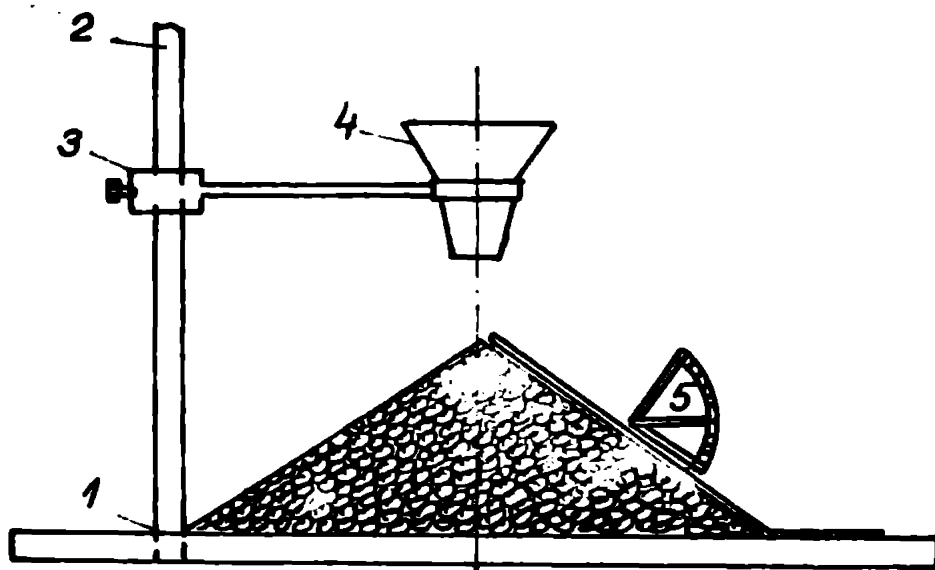


Fig.33.- Dispozitiv pentru determinarea unghiului taluzului natural.

La alegerea unghiurilor constructive ale elementelor bancărelor mașinilor de plantat cartofi și organelor de agitare, și pe care tuberculile trebuie să se rostogolească se alege unghiul maxim al taluzului natural.

Tabelul 15

Nr. crt.	Soiul	Minim	Mediu	Maxim	Obs.
1.-	Ostara	29,17	32°10'	34°55'	
2.-	Desire	31°20'	33°45'	36°15'	

2.1. Stabilirea unghiului de frecare

Determinarea unghiului de frecare al tuberculilor de cartof pe suprafețe de diferite materiale (oțel, cauciuc, material plastic) s-a făcut ca aparatul din fir.34 după următoarea metodă. Fiecare tubercul se cântărește și apoi se determină forța de frecare. In baza acestor date s-a calculat coeficientul de frecare și tangența unghiului de frecare folosind formula:

$$\frac{P}{Q} = f = \operatorname{tg} \varphi \quad (144)$$

in care: P - este forța aplicată în N
 Q - masa tubercului în grame
 f - coeficientul de frecare;
 φ - unghiul de frecare în grade

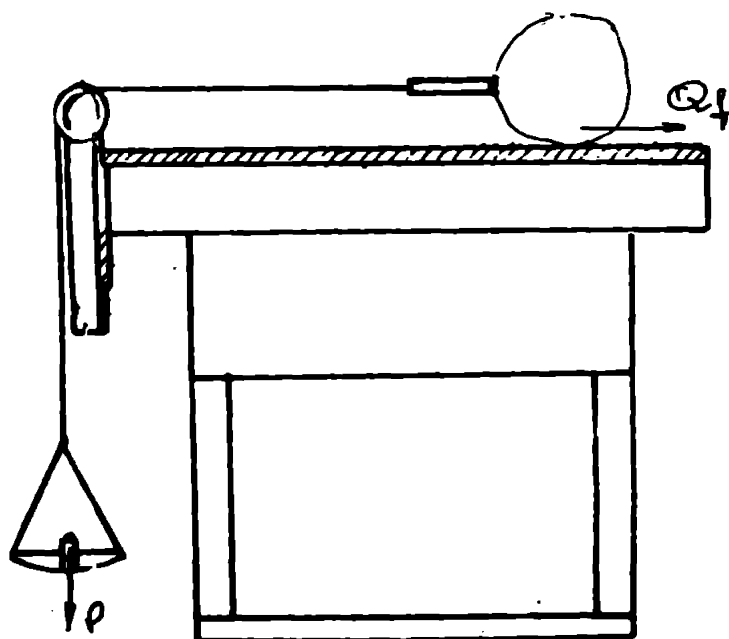


Fig.34.- Aparat pentru determinarea unghiului de frecare

Din analiza mai multor soiuri de cartofi a rezultat că unghiul de frecare pe oțel are valori medii de 24 - 26°.

In timpul funcționării mașinilor de plantat cartofi între

tuberculii de cartof și pereții buncărului apar frecări. Forța de frecare poate avea influență asupra cojii tuberculilor și pot să o vătămare. Unele cercetări făcute cu soiul de cartof Loh au arătat că forța de frecare scade mult în cazul când suprafețele pe care se deplasează sînt șlefuite. Deci ca o măsură ce se poate lua pentru reducerea frecării tuberculilor este șlefuirea suprafețelor pieselor mașinilor de plantat cartofi unde apare frecare mai intensă la mișcarea tuberculilor.

3.- Stabilirea unghiului de răsturnare

Tuberculile de cartof se caracterizează prin forma suprafeței care nu are linii geometrice regulate. În cazul aceluiași soi ea nu rămîne constantă și nu are o formă geometrică regulată. După cum arată observațiile dacă se așează tuberculul pe o placă metalică care se înclină, atunci cînd se realizează o valoare oarecare are loc deplasarea tuberculului care nu poate fi caracterizată ca o mișcare cu alunecare sau cu rostogolire. După metoda lui Goriacikin în cazul sprijinirii unui corp pe o suprafață cu frecare forma mișcării poate fi diferită. Astfel în cazul unei suprafețe de sprijin mari și așezarea forței de acționare în apropierea sprijinului are loc alunecare; în cazul unei suprafețe mici de sprijin sau a dispunerii forței în sus are loc, răsturnarea și în cazul unor corpuri de formă rotundă, rostogolire.

Pentru a se realiza răsturnarea sau rostogolirea sînt necesare următoarele două condiții:

Pentru a se realiza răsturnarea sau rostogolirea sînt necesare următoarele două condiții"

a/ Legătura suficientă dintre tubercul și suprafața de sprijin pe care are loc mișcarea;

b/ Așezarea corespunzătoare a forței de mișcare.

În mod asemănător ca la mișcarea de alunecare a corpurilor forța de acționare se determină prin tangența unghiului de frecare și exact prin răsturnare forța de acționare se poate determina prin tangența unghiului de răsturnarea unghiului de răsturnare .
(fig.35).

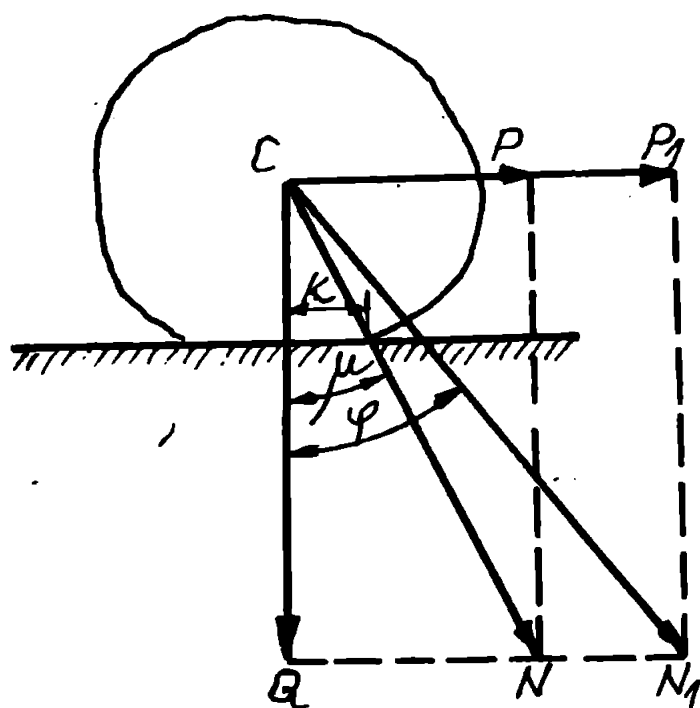


Fig.35.- Schema de acțiune a forțelor asupra tuberculilor

Cînd forța P este aplicată la centrul de greutate la înălțimea h iar punctul de răsturnare la distanța k de verticală care trece prin centrul de greutate atunci:

$$P \cdot h = Q \cdot k \quad (145)$$

de aci:

$$\frac{k}{h} = \frac{P}{Q} = \operatorname{tg} \mu \quad (146)$$

Dacă $\frac{k}{h} = \operatorname{tg} \mu > f = \operatorname{tg} \psi$ adică are loc alunecarea.

Dacă $\frac{k}{h} = \operatorname{tg} \mu < f = \operatorname{tg} \psi$ adică $\mu < \psi$ are loc răsturnarea.

Pentru determinarea unghiului de răsturnare la tuberculile de diferite soiuri, care se referă după caracteristicile de formă la diferite grupe se poate folosi aparatul special prezentat în figura. 36. Cu acest aparat s-a putut determina mărimea forței de acțiune. Acest aparat este format din platoul 1, cornierul 2 care are pe el un suport cu orificii alungite. În partea superioară este fixată axa role; \odot prevăzută cu un canal pentru un fir. La un cap al acestui fir se fixează un platou iar la celălalt capăt \odot furcă metalică.

Pentru determinarea unghiului de răsturnare tuberculile se măsoară și se repartizează pe grupe în limitele sorturilor. După aceasta tuberculile se străpung cu axa 7 care se fixează în furca 6.

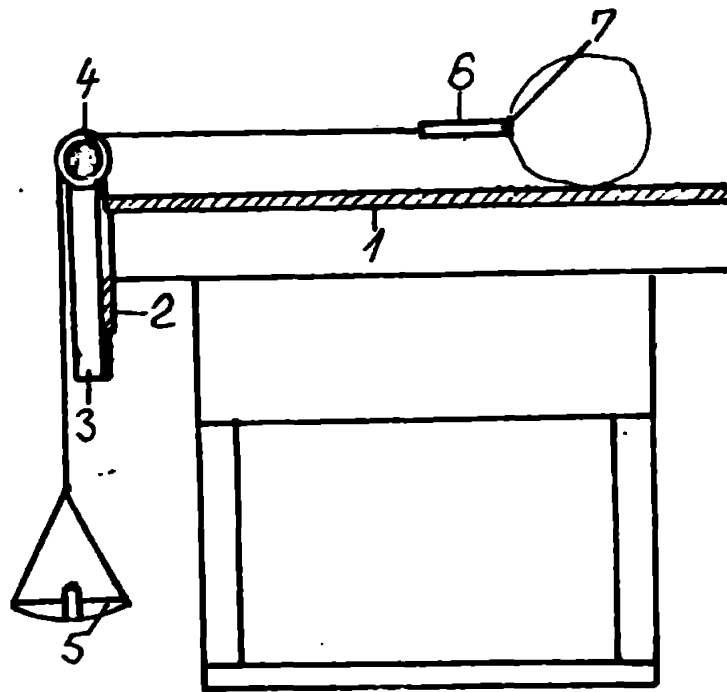


Fig.36.- Aparat pentru determinarea unghiului de răsturnare
Firul este montat pe rolă 4 iar în taler se așează greutatea pentru a echilibra masele astfel determinându-se forța ce asigură acționarea.

După prima determinare tuberculul este răsturnat cu 180° și s-a determinat pentru a doua oară forța de acționare. Pentru fiecare măsurătoare se calculează tangenta unghiului de răsturnare.

$$\frac{P}{Q} = \operatorname{tg} \mu \quad (157)$$

Se află valoarea unghiului μ , se prelucrează materialele după metodele statisticii matematice. În graficul 37 sînt prezentate datele privind valorile acestui unghi pentru mai multe soiuri de cartofi folosite în măsură mare la noi. Din analiza datelor se poate vedea că majoritatea valorilor acestui unghi este de cca. 16° . Modificarea unghiurilor este explicată de caracteristicile soiurilor de cartof și de asemenea de forma suprafeței.

Analizînd în graficul din fig.37 curbele de variație a unghiului de frecare și de răsturnare se poate vedea că unghiul de răsturnare variază în funcție de soiul de cartof folosit.

Dacă se întoarcem la concluziile academicianului V.P. Goriacikin și luăm în considerație și rezultatele cercetărilor prezentate mai sus, se poate spune cu suficientă siguranță că prin deplasarea tuberculilor de cartof pe planurile înclinate are loc mișca-

rea cu răsturnarea. La determinarea unghiurilor de înclinare a planurilor pe care se deplasează tuberculile, trebuie să se țină seama și de unghiul de răsturnare.

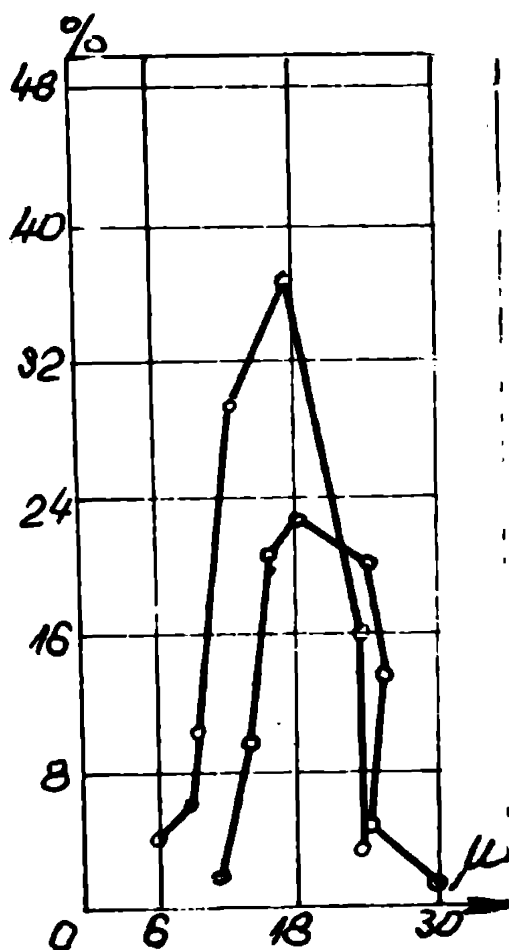


Fig. 37.- Graficul de variație al curbelor de variație a unghiului de răsturnare.

4.- Stabilirea rezistenței tuberculilor la sfărîmare.

Problema rezistenței tuberculilor la forța de sfărîmare este importantă întrucît acțiunea unor organe active ale mașinilor de plantat cartofi poate provoca sfărîmarea tuberculilor. Din datele obținute de unii cercetători (M.S. Matepuro) care s-au ocupat cu cercetarea proprietăților fizico - mecanice ale tuberculilor de cartof și prezentate în tabelul 16 de mai jos rezultă că rezistența la sfărîmarea tuberculilor variază între 3 și 4 daN/cm². Aceste date sînt folosite la dimensionarea resorturilor degetelor de apucare ale tuberculilor de cartof.

Masa tuberculului	Suprafața secțiunii cm ²	Forța de sfărâmare daN	Rezistența la sfărâmare daN/cm ²	nr. de observații
35	16,5	50,5	3,06	12
45	18,5	72,0	4,0	13
55	22,4	79,2	3,54	15
65	22,1	79,2	3,58	13
75	22,6	93,2	3,45	13
85	25,2	93,2	3,70	13

Capitolul II.- Mașinile de plantat cartofi folosite regulate efectuate la mașini.

Pentru experimentări au fost folosite următoarele patru tipuri de mașini.

- 1.- Mașina de plantat cartofi cu aparat de plantare de tip cu disc vertical și degete de apucare (4SaBP-62,5)
- 2.- Mașina de plantat cartofi cu aparat de plantare de tip cu disc vertical cu alveole și degete de fixare (SN-4B)
- 3.- Mașina de plantat cartofi de tip cu lanț vertical cu cupe.
- 4.- Mașina de plantat pe 6 rânduri 6 SAD-75 cu aparate de distribuție de tip disc vertical cu alveole și degete de apucare.

1/ Mașina de plantat cu aparat de distribuție de tip cu disc vertical și degete de apucare 4 SaBP-62,5.

Mașina de plantat cartofi 4 SaBP-62,5 (fig.38) este de tip semipurtată și lucrează în agregat cu tractoare pe roți de 65 CP cuplată la ridicătorul hidraulic.

Mașina este formată din următoarele părți principale: două secții de plantat, care lucrează fiecare pe două rânduri și sunt unite prin elemente de cadru prevăzute cu dispozitivul de prindere la ridicătorul hidraulic 2, și cu dispozitivul de semipurtare 3, prevăzut cu două roți cu pneuri.

Secția de plantare 2 SaBP-62,5 este alcătuită din:

- cadrul 4 realizat din profile chesonate și este destinat pentru montarea părților componente ale acestei mașini;

- roata de sprijin și antrenare Fig.39 asigură acționarea transmisiei cu lanț 3 a mașinii prin intermediul axului 2. Această roată este prevăzută cu un inel 1 care pe terenurile în pantă împiedică



Fig.38.- Mașina de plantat 4 SaBP-62,5 vedere generală

oă ca mașina să alunece. Pentru lucrul pe terenuri afinate unde există pericolul patinării roțile de sprijin pot fi echipate cu câte 8 pinte- ni.

De asemenea, la roată se poate monta un răzuitor care asigură curățirea acesteia.

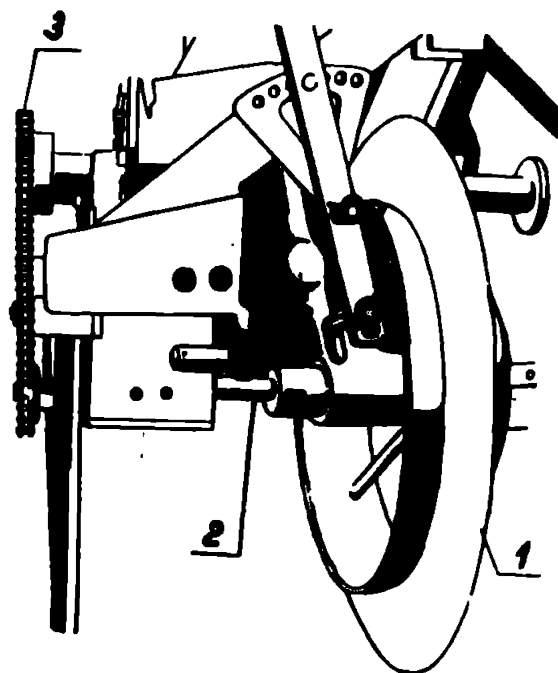


Fig.39.- Roata de antrenare

Aparatul de plantare fig.40 este organul de lucru cel mai important al mașinii. Fiecare secție de lucru este prevăzută cu două aparate de plantare. Aparatul de plantare este format din discul vertical 1, transmisia compusă din roata de lanț 2 de pe axul roții de antrenare, roata de lanț 3 de axul distribuitorilor și lanțul de antrenare 4. Pe fiecare disc distribuitor sînt montate cîte 12 degete de apucare 5, prevăzute cu resort 6 și placă de fixare 7.

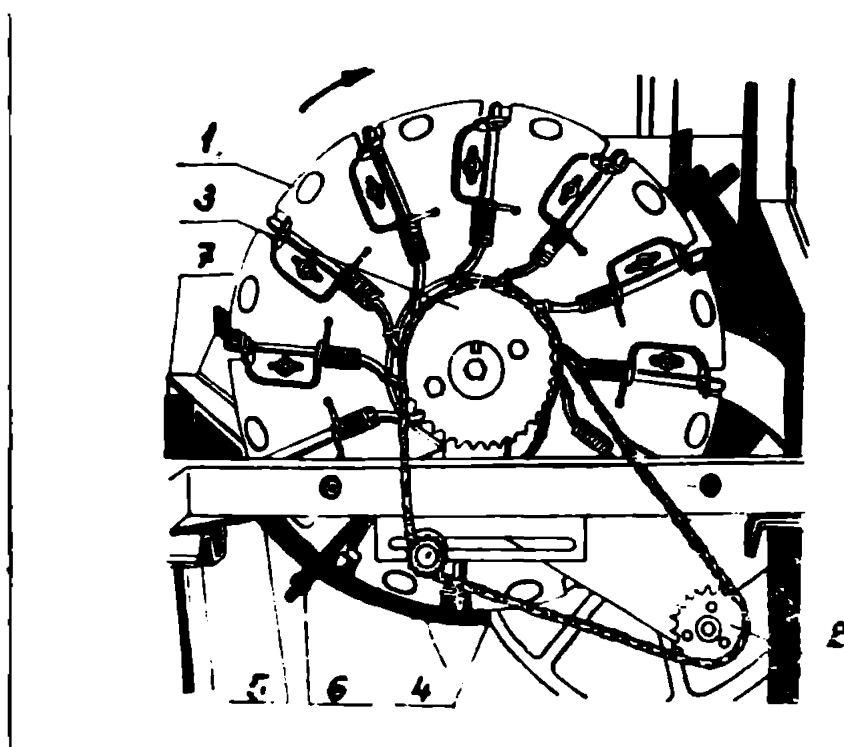


Fig.40.- Aparatul de plantare

Mecanismul de transmisie este prevăzut cu un set de roți de lanț de schimb care montează pe axul roții de sprijin (poz.2 fig.40 și pe axul aparatului de plantare (poz.3 fig.40), prin montarea căre ra se obțin distanțele între tuberculi pe rînd prezentate în tabelu 17.

Tabelul 17

Nr. ort.	Nr. de dinți al roții de lanț de pe axul roții de antrenare.	Nr. de dinți al roții de lanț de pe axul aparatului de plantare	Distanța între tuberculi pe rînd, cm
1	25	30	21,5
2	25	35	25
3	19	30	30
4	19	35	35
5	19	40	40
6	15	35	45
7	15	40	50

Buncărul pentru cartofi, fig.41 este format din fundul mobil, plăcile din față și fundul fix prevăzut cu șubăr reglabil. Buncărul este confecționat din tablă și poate fi prevăzut cu un înălțător care-i poate mări capacitatea de la 180 la 250 kg pentru fiecare buncăr. Pe partea din spate buncărul are două orificii cu capace care servesc pentru curățirea buncărului și a aparatelor de plantare. Subărul reglabil al fundului fix are importanță în ceea ce privește cantitatea de cartofi ce este dirijată către aparatele de plantare. Astfel în cazul tuberculilor cu dimensiuni mici șubărul a fost lăsat deschis $1/4$, iar în cazul tuberculilor de mărime medie acest șubăr sa deschis la jumătate.

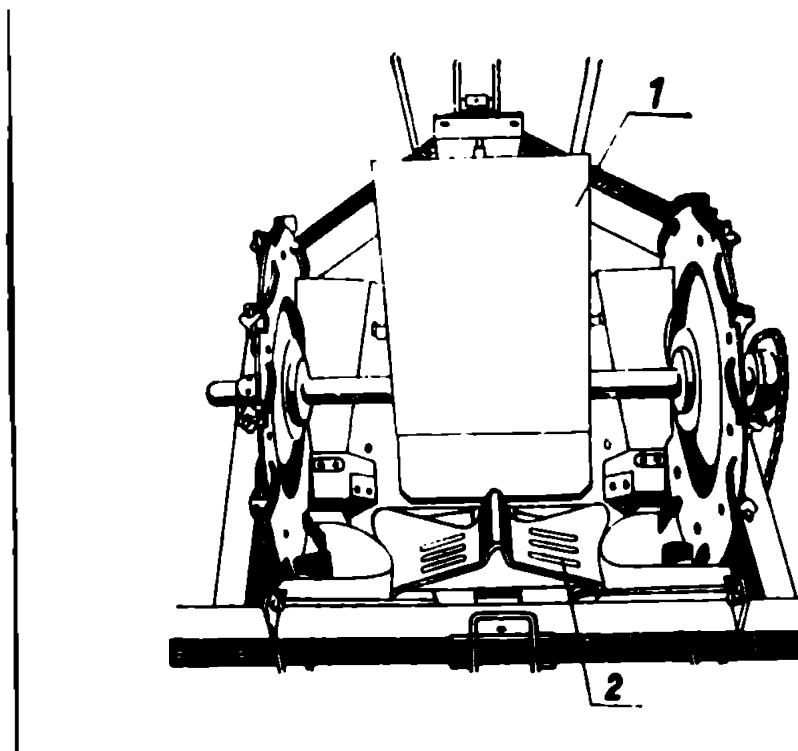


Fig.41. Buncărul pentru cartofi.

Brăzdarele mașinii 4 SaBP-62.5 (fig.41) sînt de tip combinat labă de gîscă 1 și pană cu partea frontală în unghi obtuz 2. Aripile brăzdarului 3 sînt lungi și sînt terminate cu orificii 4 de care se fixează discurile pentru format bilonul. Tija brăzdarului 5 este de formă tubulară cu un ghidaj care culisează în suportul de fixare. Reglajul brăzdarelor se face din cm în cm. Organele de formare a bilonelor pot fi de tip sublu disc sferic sau de tip rariță cu aripile reglabile. Rarițele se folosesc mai mult în teren cu pietre. Dispozitivele de reglare a organelor de formarea bilonelor asigură realizarea înălțimii și lățimii bilonului în funcție de cerințe.

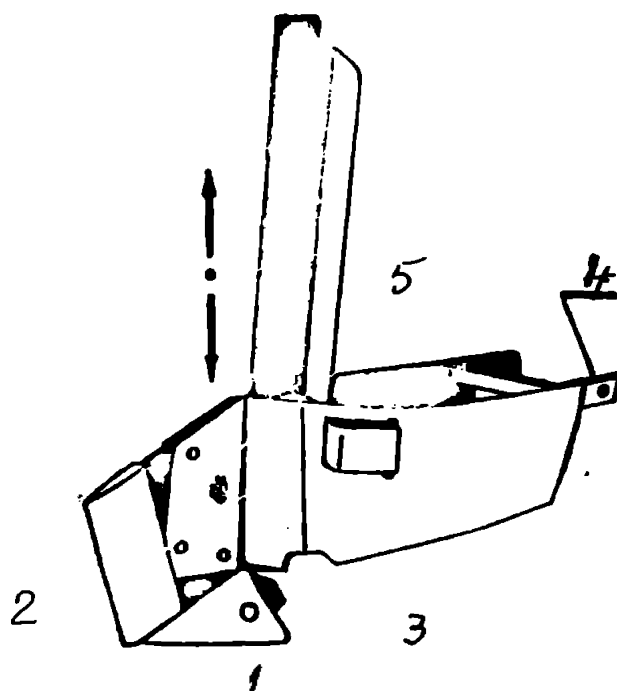


Fig.42.- Brăzdarul mașinii 4 SaBP-62,5

Caracteristicile tehnice principale ale mașinii sînt prezentate în tabelul 18.

Tabelul 18

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	U/M.	Valori
1.-	Tipul mașinii		semipurtată
2.-	Tipul aparatului de plantare		disc vertical cu degete de apucare
3.-	Distanța între rînduri	cm	62,5 - 70
4.-	Distanța între tuberculi pe rînd	cm	21,5; 25; 30; 35; 40; 45; 50
5.-	Tipul brăzdarului		combinat labă de gîscă și pană cu vîrf în unghi obtuz
6.-	Tipul organelor de acoperire și formare a biloanelor		dublu disc sferic sau rarițe
7.-	Adîncimea de lucru	cm	7 - 14
8.-	Capacitatea buncărelor	kg	500
9.-	Tractorul cu care se agregă		clasa 1,4 tone
10.-	Viteza de lucru	km/h	4 - 6
11.-	Viteza de transport	km/h	15
12.-	Masa mașinii	kg	800
13.-	Capacitatea de lucru	ha/sch	5
14.-	Personal de deservire		tractorist și 4 muncitori

Procesul tehnologic de lucru al mașinii 4 SaBP-62,5 la plantarea cartofi este prezentată în fig.43.

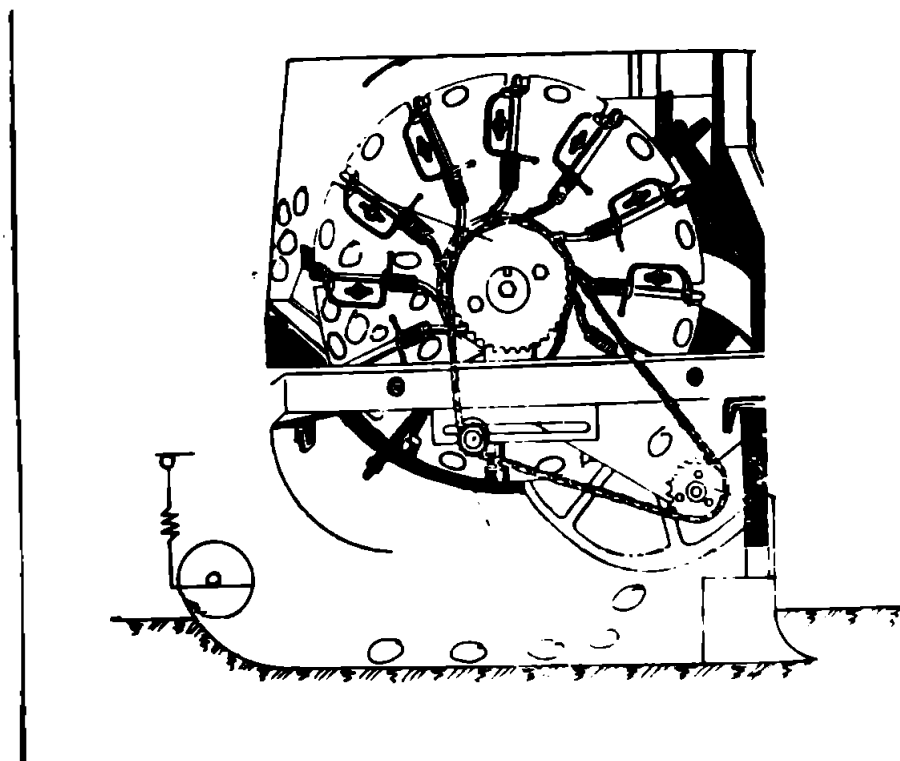


Fig.43.- Schema procesului tehnologic

Înainte de intrarea în lucru se procedează la verificarea și reglarea mașinii. Mai întâi se verifică starea tehnică a tuturor sub-ansamblurilor principale (dispozitivul de prindere la ridicătorul hidraulic, trenul de roți din spate, dispozitivul de trecere în poziție semipurtată, mecanismul de antrenare și transmisie, aparatele de plantare, dispozitivele de agitare din buncăre). S-a verificat montajul corect al lanțurilor cu role, existența tuturor degetelor de prindere și buna lor funcționare.

Odată cu verificarea la transmisie s-au montat roțile de lanț cu nr. de dinți 25 la axul roții de antrenare și 35 de dinți la axul aparatelor de plantare obținându-se astfel distanța între tuberculi pe rând 25 cm.

În funcție de fracțiunea de cartofi folosită s-au reglat săbărele din buncăre. S-a reglat adâncimea de lucru la brăzdare la 5 cm iar organele de formare a biloanelor s-au suspendat. Mașina în agregat cu tractorul se deplasează la parcelă unde este alimentată cu cartofi. Prin deplasarea agregatului în lucru roțile de sprijin și antrenare ale mașinii pun în mișcare prin intermediul transmisiei aparatele de plantare și organele de agitare din buncăre. Tuberculile

trec din buncăre în spațiile de alimentare ale acestora. Aparatele de plantare vin la zonă de alimentare cu degetele de apucare deschise prin acțiunea camei. Apoi discul de plantare cu câte un tubercul prin degetul de apucare (cama nu mai acționează asupra acestora) și resortul presează asupra degetului care ține tuberculul în zona de lăsa-re în brazdă cama acționează asupra degetelor și le deschide. Tuberculile cad în brazdă. Intrucît organele de formare a bilonului au fost suspendate tuberculile de cartofi rămîn în brazda deschisă.

2.- Mașina de plantat cartofi SN-4 B fig.44 este de tip purtat în spatele tractorului și poate lucra în agregat cu tractoarele de 65 - 80 CP.



Fig.44.- Mașina de plantat cartofi SN-4 B vedere spate

Mașina fig.45 se compune din următoarele ansamble principale cadrul 1,destinat pentru montarea principalelor părți componente ale mașinii,dispozitivul de cuplare rapidă la tractor 2, două buncăre pentru cartofi 3,aparatele de distribuție a cartofilor 4,brăzdarele 5,organele de acoperire a cartofilor plantați 6 prevăzute cu organe de nivelare,aparatele pentru distribuția îngrășămintelor 7,dispozitivul de marcarea cu acționare hidraulică,mecanismul de transmisie 8 și roțile de sprijin 9.



Fig.45.- Mașina de plantat cartofi SN-4 B vedere 3/4 față

Cadrul mașinii este construit din laminate de oțel sudate. Pe cadru se fixează roțile de sprijin, brăzdarele, buncărele pentru cartof aparatele pentru distribuirea îngrășămintelor și alte mecanisme ale mașinii de plantat.

Buncărul este construit sub forma unei cutii cu fund înclinat către jgheburile de alimentare. Partea din spate a buncărului se închide cu ajutorul unui obturator reglabil. În fiecare buncăr sînt montate organe de agitare a tuberculilor de cartof.

Aparatul de plantare, fig.46 se compune din discul vertical 1, prevăzut cu 12 linguri 2 destinate apucării tuberculilor și degetele 3 prevăzute cu resorturile 4 pentru fixarea tuberculilor. Discurile se montează pe axa 5.

Grupa brăzdar, prezentată în fig.47 este compusă din brăzdarul de tip ancoră cu unghi ascuțit 1, suportul 2, tija inferioară 3, roata de copiere 4, tiranțul 5. Brăzdarul este prevăzut cu vârful de schimb 6, și deflectorul 7. În partea posterioară se află organele de acoperire a tuberculilor din cadrul 8, discurile 9 și tija cu resort de apăsare 10. În cazul cînd după plantare terenul trebuie să rămîină nivelat în spatele organelor de acoperire și formare a bilonului se montează organul de netezire 11.

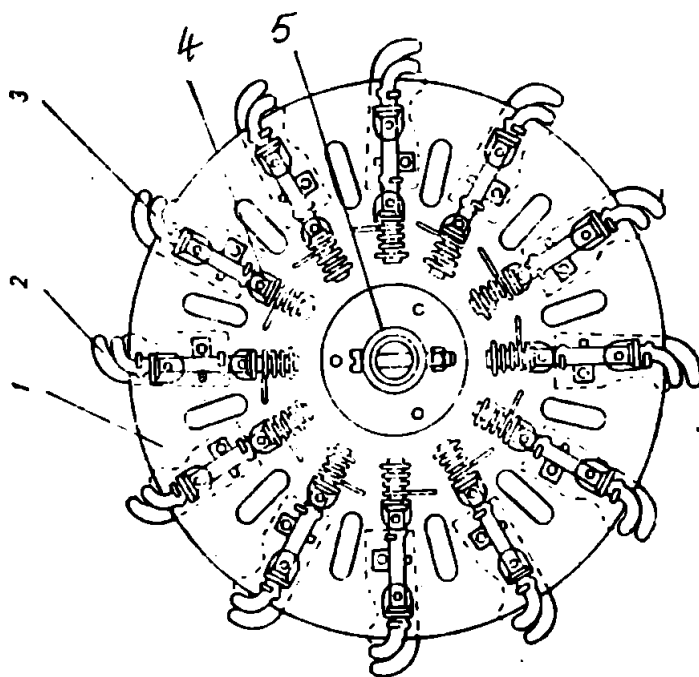


Fig.46 - Aparatul de plantare.

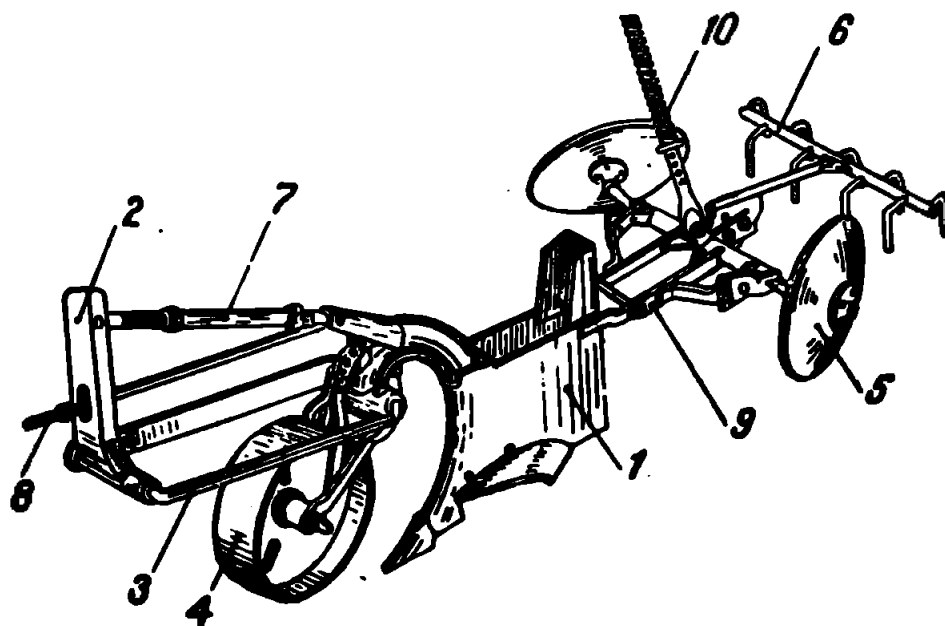


Fig.47.- Grupa brădarelor

Mecanismul de transmisie al mașinii de plantat este destinat punerii în mișcare a aparatelor de distribuție a cartofilor, a mecanismelor de agitare din buncăr și aparatelor de distribuție a îngrășămintelor. În fig. 48 este prezentată schema cinematică a acestui mecanism de transmisie. Acționarea lui se face de la priza de putere a tractorului prin intermediul axului cardanic. În funcție de gradul de echipare al tractorului cu care se agrogă mașina poate fi acționată prin intermediul transmisiei independente de la priza de putere a tractorului sau prin intermediul transmisiei sincrone de la priza de putere a tractorului.

În cazul acționării de la priza de putere independentă la mecanismul de transmisie al mașinii SN-4B, mișcarea se transmite de la reductorul 1 prin lanțul 2, la roata de lanț Z = 40 de pe axul intermediar 3.

În cazul acționării de la priza de putere sincronă la mecanismul de transmisie al mașinii de plantat SN-4B mișcarea se transmite de la reductorul 1 prin lanțul 2, la roata de lanț Z = 22 de pe axul intermediar 3.

Pentru realizarea diferitelor densități la hectar mașina este prevăzută cu roți de lanț de schimb cu 16; 18; 20 și 22 de dinți.

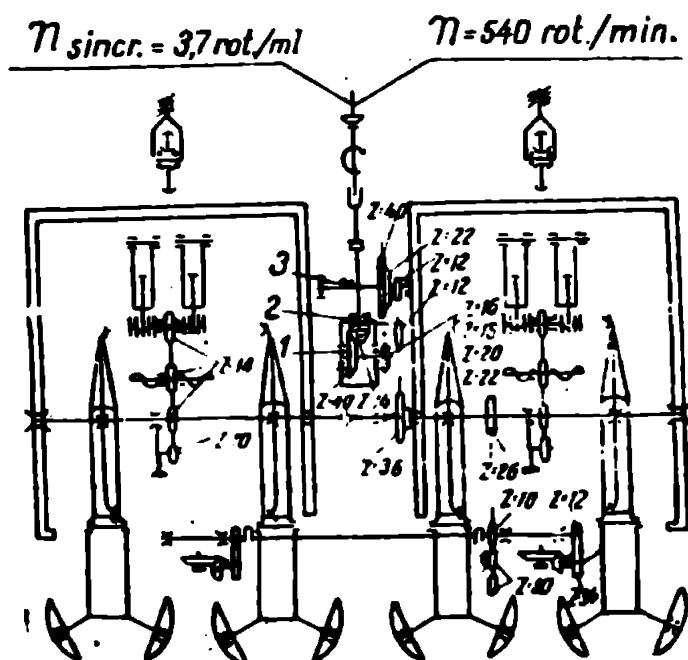


Fig. 48.- Schema cinematică a mecanismului de transmisie

Distanțele teoretice ce se pot obține cu tractorul U-650 prin folosirea acestor roți de lanț și a transmisiei sincrone sînt cuprinse în tabelul 19.

Tabelul 19

Modul de cuplare al prizei de putere.	Treapta de viteză	Viteza de lucru, km/h.	Roata de lanț pe axul in. intermediar	Distanța între tuberculi pe rînd, cm	Densitatea la hectar
Transmisia sincronă	I _r	3-83	16	26,8	53300
		6,17	18	23,8	60000
	II _r		20	21,5	66450
			22	19,5	73300

Caracteristicile tehnice principale ale mașinii sînt prezentate în tabelul 20.

Tabelul 20

Nr. crt.	Denumirea caracteristicii	U/M	Valori
1.-	Tipul mașinii		partată
2.-	Tipul aparatului de plantare		disc vertical cu lingurițe și degete de fixa-ro
3.-	Distanța între rînduri	cm	60 ; 70
4.-	Distanța între tuberculi pe rînd	cm	20 - 27
5.-	Tipul brăzdarului		ancoră cu unghi ascuțit
6.-	Tipul organelor de acoperire și formare a bilonului		dublu disc sferic
7.-	Adîncimea de lucru	cm	6 - 18
8.-	Capacitatea buncărelor	kg	360
9.-	Tractorul cu care se agregă		clasa 1,4 tone
10-	Viteza de lucru	km/h	4 - 6
11-	Viteza de transport	km/h	15
12-	Masa mașinii	kg	890
13-	Capacitatea de lucru	ha/sch	4,5
14-	Personal de deservire		tractorist și 4 muncitori

Procesul tehnologic de lucru al mașinii este prezentat schematic în figura 49. Agregatul format din mașina de plantat și tractorul se deplasează la parcelă unde urmează să se facă plantarea. Înainte de a se începe plantarea se verifică mașina și se face reglarea. Verificarea se face în funcție cu mașina cuplată la priza de putere

urmărindu-se buna funcționare a organelor de agitare și alimentare cu cartofi și a aparatelor de plantare. La aparatele de plantare sa verificat discurile de distribuție la care cama de deschidere a degetelor de fixare trebuie să funcționeze ușor. După terminarea acționării camei, degetele sub influența resorturilor trebuie să ocupe poziția inițială. S-a verificat ca lingurile să nu atingă fundul buncărelor apărătorilor laterale și jghabul de alimentare. Distanța între fundul buncărului și linguri s-a reglat să fie de 5 mm. De asemenea s-a reglat și distanța dintre pereții laterali și lingurile discului.

S-a verificat și rotirea roților de sprijin ale mașinii. De asemenea mecanismul de transmisie s-a verificat urmărindu-se să se asigure o antrenare ușoară. S-au verificat de asemenea transmisiile cu lanț.

La mașină s-a reglat distanța între tuberculi pe rând prin mortarea unei roți de lanț cu 18 dinți pentru a se realiza distanța pe rând de 25 cm, mașina fiind acționată de la priza sincronă a tractorului.

După ce s-a făcut verificarea și reglarea mașinii aceasta s-a deplasat la parcela destinată probelor.

Prin pornirea agregatului în lucru priza de putere a tractorului prin axul cardanic a acționat mecanismul de transmisie al mașinii

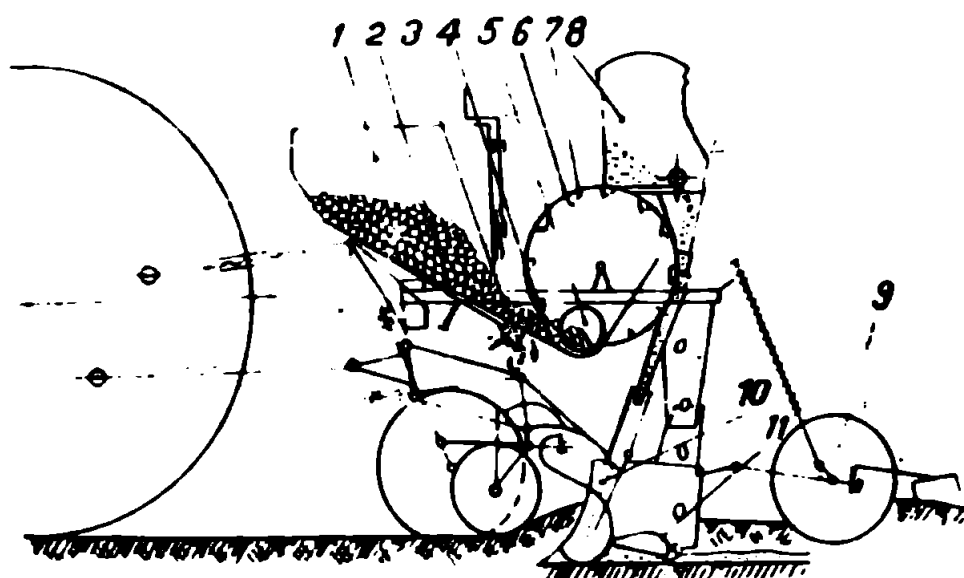


Fig.49.- Procesul tehnologic de lucru

Cartofii din buncărele 1 sînt agitați cu ajutorul organelor 2 și 3 și trec din buncărul propriuzis în camera de alimentare 4 a aparatelor de distribuție. În camera de alimentare cartofii sînt antrenati de șnecurile 5 în două fluxuri și sînt dirijați către lîngurile de alimentare 6 ale discurilor distribuitoare. Prin rotire discurile apucă tuberculile le fixează cu degetele 7 și le transportă pînă cînd cama care comandă degetele de apucare acționează asupra acestora și cartofii cad în rigola deschisă de brăzdare. Întrucît organele de acoperire au fost blocate, nu s-a format bilon deasupra tuberculilor brzada rămînînd deschisă.

3.- Mașina de plantat cartofi cu aparat de plantare de tip cu lanț și cupe.

Această mașină fig.50 este de tip purtat și este destinată să lucreze în agregat cu tractoarele de 65 - 80 CP.

Ea este formată din următoarele părți principale (fig.51). Cadrul 1, prevăzut cu dispozitivul de prindere la ridicătorul hidraulic 2 și patru secții de plantare. Pentru realizarea distanței reglabile între rînduri suportii de fixare 3 se pot deplasa pe cadru. Pe cadru sînt montate și marcatoarele de urmă 4 care sînt acționate de tractorist cu ajutorul manetei 5.



Fig.50.- Mașina de plantat de tip lanț cu cupe în agregat cu tractorul U-650.

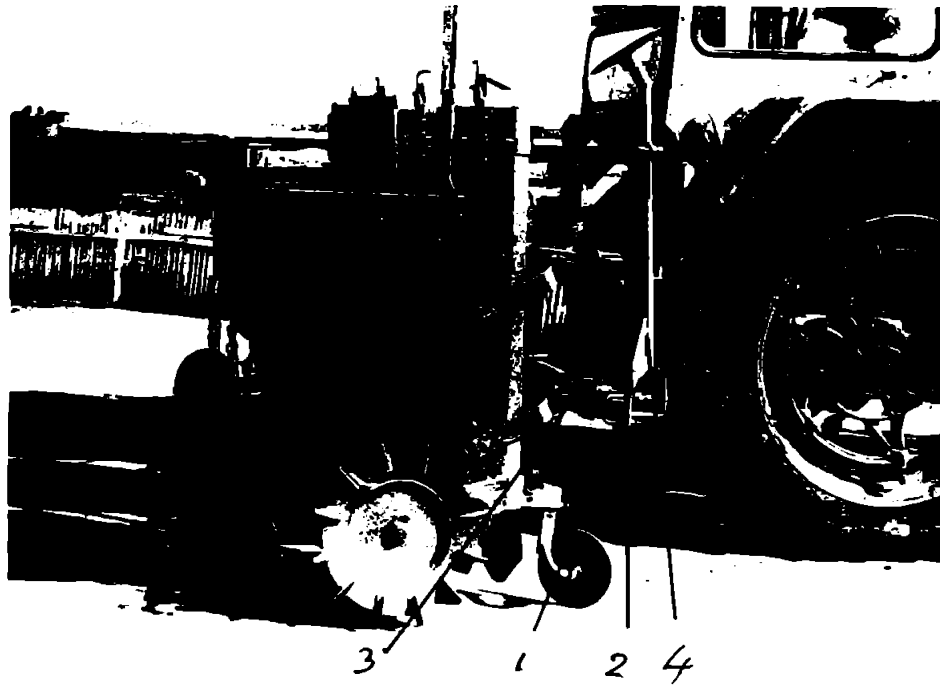


Fig. 51.- Mașina de plantat vedere generală.

Secțiunile de plantare fig. 52 sînt identice și se compun din buncărul 1, lanțul transportor cu cupe 2, roțile de sprijin și antrenare 3, mecanismul de transmisie 4, brăzdarul 5 de tip cu disc sferic, organele de acoperire a bilonului 6 prevăzute cu resortul 7 care menține doscurile în poziție apăsată pe sol.

Lanțul transportor fig. 53 este prevăzută cu două rînduri de cupe 1. Aceste cupe sînt de trei mărimi în funcție de fracțiunea tuberculilor.

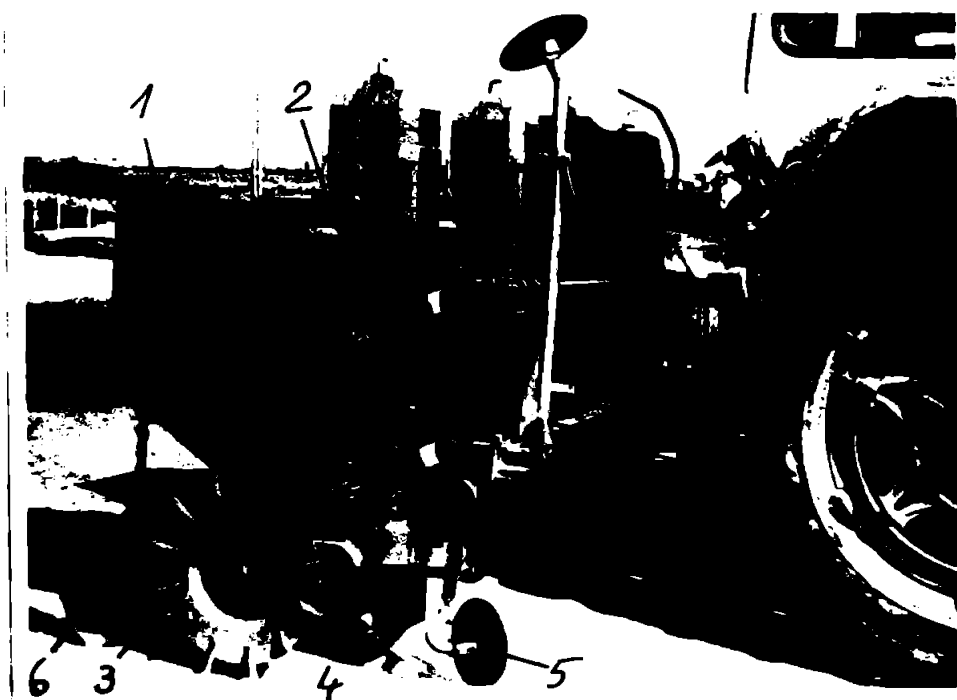


Fig. 52.- Secția de plantat cartofi.

Lanțul cupelor este prevăzută cu dispozitiv de întindere pentru a se asigura funcționarea corectă.

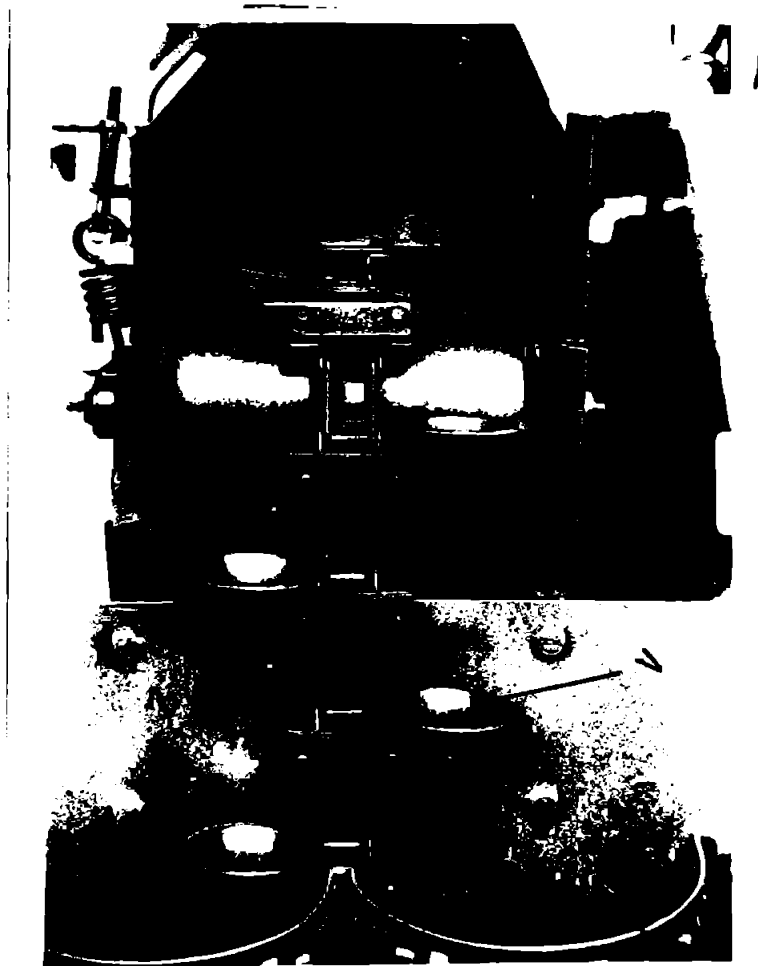


FIG.53.- Lanț transportor.

Pentru a se preveni golurile în plantare mașina este prevăzută cu corectorul 3 în care se așază periodic cartofi ce sînt luați de cupele ce vin noalimentate. Organelo de acoperire fig.54, sînt formate din două discuri sferice 1, montate suportii curbați 2. Prin răsucirea acestora se realizează reglarea înălțimii bilonului. Pentru a nu se infunda cu pămînt discurile sînt prevăzute cu răsuitoari 3. Discurile sînt menținute în poziție de apăsare pe sol cu resortul 4 și se fixează cu ajutorul unui lanț 5.

În fig.56 este prezentată schema cinematică a mecanismului de transmisie. Fiecare secție de plantare are transmisia independentă este formată din roata de antrenare R, fixată cu boltă pe axul a, roata de lanț 2, prevăzută cu rac 1, și resort 2 pentru protecție în caz de suprasolicitare și la mersul înapoi. Lanțul cu role 3, role de întindere a lanțului și roata de lanț Z_2 de schimb. Roata de lanț este fixată prin fixată prin știft elastic pe axul 4, pe care este montată și roata Z_3 de antrenare a lanțului cu cupe 5.

Distanțele între tuberculi pe rînd ce se pot realiza folosind roțile de lanț de schimb cu care este echipată mașina.

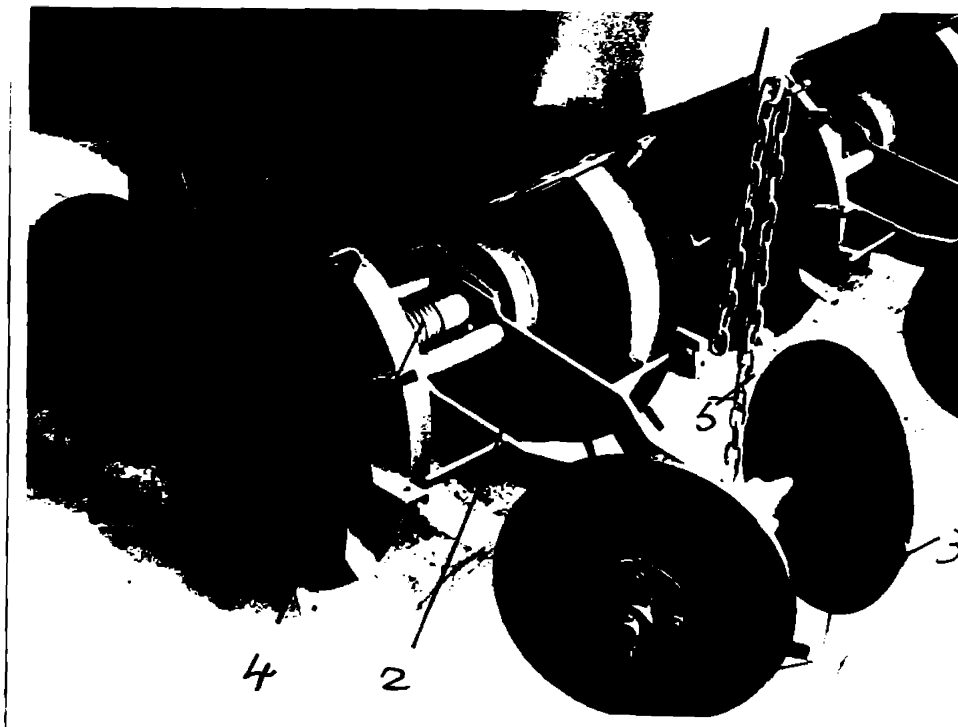


Fig.54.- Organele de formare a biloanelor.

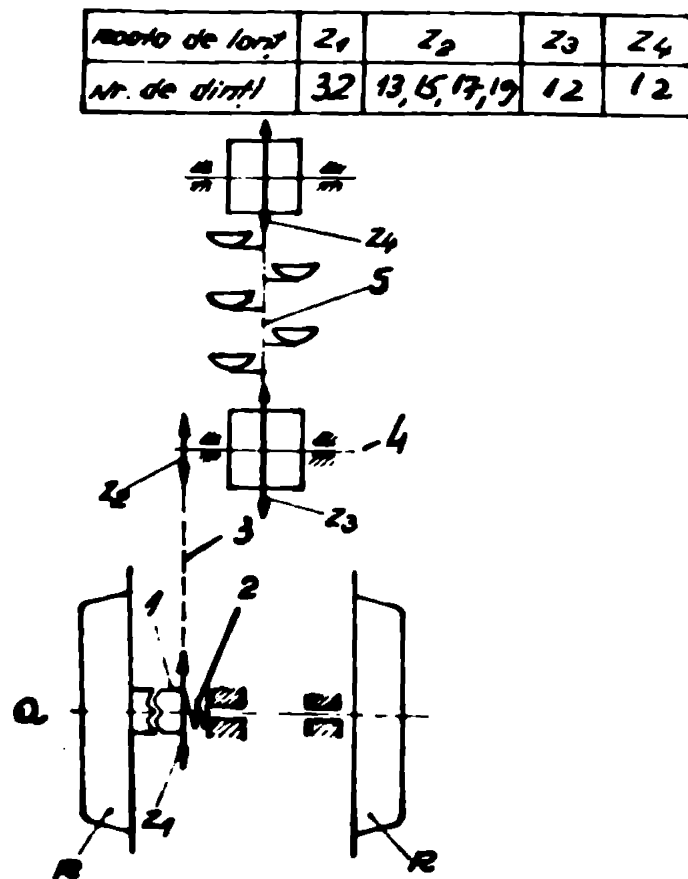


Fig.56.- Schema cinematică a transmisiei.

In tabelul 21 sînt prezentate distanțele între tubercule pe rînd ce se pot realiza cu mașina .

Tabelul 21

Nr. crt.	Roata de lanț de pe axul roții de antrenare	Roata de lanț de pe axul lanțului cu cupe.	Distanța între butași pe rînd	
			Teoretică	Reală (cu patinare de oca.20%)
1.-	32	13	9,6	11,5
2.-	32	15	11,3	13,6
3.-	32	17	12,9	15,6
4.-	32	19	14,3	17,2
5.-	32	21	15,9	19,0

Caracteristicile tehnice principale.

Tabelul 22

Nr. crt.	Specificație	U/M	Valori
1.-	Tipul mașinii		purtată
2.-	Tipul aparatului de distribuție		lanț cu cupe
3.-	Tipul brăzdarului		disc pînă
4.-	Tipul organelor de formare a bilcanelor		dublu disc sferic
5.-	Distanța între rînduri	cm	reglabilă între 70 și 90
6.-	Numărul de rînduri		4
7.-	Lățimea de lucru	m	3,84
8.-	Capacitatea buncărului unei secții de lucru	dm ³	180
9.-	Distanța între butași pe rînd	cm	11,5 - 19,0
10-	Adîncimea maximă de lucru	cm	12
11-	Masa mașinii	kg	880
12-	Tractorul cu care lucrează în agregat		U-651 U-800 DT

Pregătirea pentru lucru și reglarea a constat din următoarele operațiuni:

- verificarea stării tehnice a mașinii
- reglarea distanței pe rînd
- reglarea distanței între rînduri
- reglarea adîncimii de lucru a brăzdarului

Verificarea stării tehnice sa făcut la fiecare secție de plantare urmărind ca acestea să fie complete, să aibă toate cupele

bine montate pe lanț, nedeformate iar lanțul cu cupe să se rotească ușor, fără blocaji. La mecanismele de transmisie s-a verificat starea tehnică a elementelor componente (lanț cu role, roți de lanț, role întinzătoare, apăsătoare de lanț) cât și dacă roțile de lanț nu au abateri axiale asigurând buna funcționare a lanțului. Odată cu verificarea mecanismului de transmisie s-a montat pe axul lanțului cu cupe roata de lanț cu 21 de dinți asigurându-se distanța între tubercule pe rând de 19 cm.

Reglarea distanței între rânduri s-a făcut la 75 cm prin montarea suportilor secțiilor la această distanță.

Adâncimea de lucru a brăzdarului s-a reglat la 6 cm de la nivelul solului. Organele de formare a bilonului au fost suspendate, astfel ca tuberculii după așezarea în brazdă au rămas descoperite.

Schema procesului tehnologic de lucru este prezentată în fig. 57. Mașina reglată și verificată după cum s-a arătat mai sus este cuplată la ridicătorul hidraulic al tractorului și se deplasează la parcola de probe. Pe cadrul mașinii sînt montate articulat brațele secțiilor de plantare. Mașina se alimentează cu tuberculii de cartof din fracțiunea stabilită pentru experimentări.

Prin deplasarea mașinii în lucru roata de antrenare pune în mișcare lanțul transportor cu cupe prin intermediul mecanismului de transmisie. Cupele lanțului transportor se alimentează cu câte un tubercul pe care îl evacuează din buncăr. Mașina este prevăzută cu un dispozitiv de corectare a alimentării care asigură umplerea cupelor care nu s-au alimentat în buncăr. Tuberculii sînt transportați apoi prin jghebul de evacuare în brazda deschisă de brăzdar.

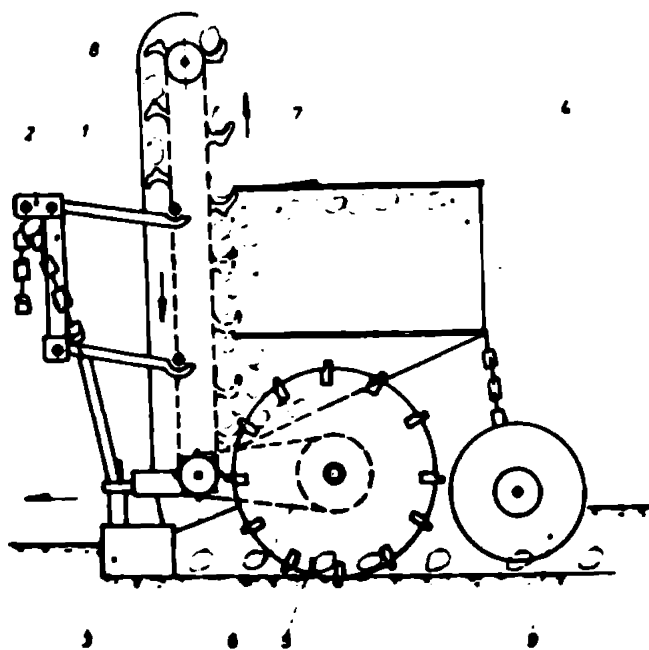


Fig.57.- Schema procesului tehnologic de lucru

4.- Mașina de plantat pe 6 rânduri 6 SAD-75 cu aparate de distribuție de tip disc vertical cu degete de apucare.

Mașina de plantat cartofi 6 SAD-75 (fig.58; 59 și 60) este destinată plantării mecanizate a cartofilor pe 6 rânduri. Mașina este de tip tractat și lucrează în agregat cu tractoare pe roți cu putere de peste 60 CP.

Mașina este formată din cadrul 1 realizat din profile sudate pe care sînt montate principalele subansambluri după cum urmează:

Mecanismul de plantare 2, este format din trei secții fiecare pentru două rânduri pe care sînt montate aparate de plantare de tip disc vertical cu alveole cu degete de apucare. Materialul este condus spre aparatele de plantare de către fundul mobil, care are o mișcare oscilantă, secțiunea de trecere fiind reglabilă.

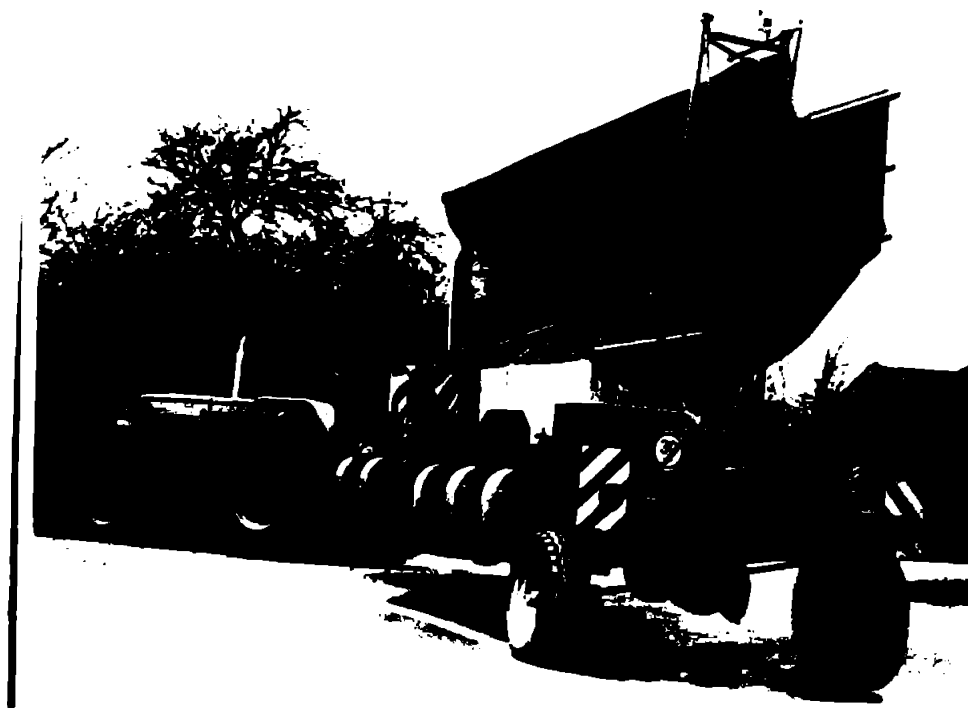


Fig.58.- Mașina de plantat cartofi 6 SAD-75
vedere generală.

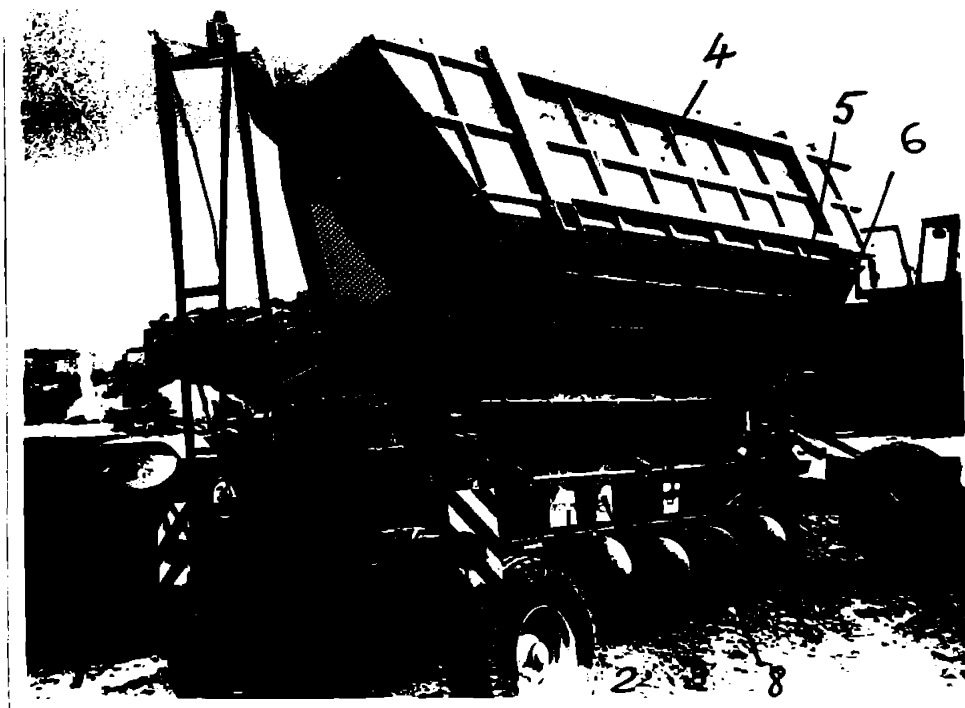


Fig.59.- Mașina de plantat cartofi 6 SAD-75
vedere laterală



Fig.59.- Mașina de plantat cartofi 6 SAD-75
în poziție de transport.

Buncărele 3, se găsesc deasupra fiecărei secții de plantat. Pentru reglarea debitului în camerele de alimentare buncărele sînt prevăzute cu pereți reglabili cu secțiune.

Buncărul basculant 4, are posibilitatea de a fi coborît foarte jos astfel ca să poată fi alimentat direct din remorci basculante

sau din autocamioane basculante. Fundul buncărului este prevăzut cu orificii ce permit eliminarea impurităților.

Ridicarea și coborîrea buncărului basculant se realizează cu ajutorul a doi cilindri hidraulici (5) telescopici iar căderea este împiedicată prin două tije (6) telescopice cu dogajări.

Brăzdarile mașinii (7) în număr de 6 sînt prevăzute cu oțel și o patină de copiere a terenului care limitează în acelaș timp și adîncimea de lucru. În poziția de transport aceste patine se rabat în sus

Pentru acoperirea tuberculilor plantate și formarea bilonului mașina este prevăzută cu discuri sferice (8), montate articulat în consolă de cadrul mașinii. Discurile sînt prevăzute cu rescarte care asigură apăsarea pe sol. Prin reglarea poziției discurilor se poate regla forma și mărimea bilonului. Mecanismul de rulare și cuplare la tractor. Pentru poziția de lucru mașina este prevăzută cu două roți principale iar pentru transport se folosește și roata a treia.

Manevrele pentru trecere în poziție de lucru și de transport se execută hidraulic.

Roțile de lucru fig.61 pot fi reglate ca poziție hidraulic, cu ajutorul unui mecanism special, asigurîndu-se ridicarea sau coborîrea mașinii.



Fig.61.- Rosta de sprijin.

Tractarea mașinii în lucru se face prin intermediul propășului 11 care se rabate în poziție verticală în timpul transportului. În transport mașina este tractată cu ajutorul propășului 12 plasat în partea dreaptă a mașinii care în poziție de lucru este rabatat.

Pentru tasarea urmei necesară parcursului următor mașina este prevăzută cu marcatoare de urmă în partea stângă un marcător lung și unul scurt iar în partea dreaptă un marcător scurt. Cu ajutorul acestor marcatoare se poate realiza o schemă de deplasare în suveică sau o schemă în care distanța între două treceri este mai mare urmînd a se completa la parcurserile următoare. Prin acest mod de lucru se caută a se rotrînge zona de întoarcere.

Mașina este prevăzută cu instalație electrică pentru semnalizare rutieră la deplasarea în transport și cu instalație pentru semnalizarea bunei funcționări a organelor de lucru ale mașinii. Această instalație semnalizează dacă mecanismul de antrenare și agitare funcționează și dacă aparatele de plantare funcționează corect (fără goluri).

Instalația hidraulică a mașinii 6 SAD-75 este o instalație complexă a cărei bună funcționare condiționează executarea unei lucrări de bună calitate. Ea este cuplată la instalația hidraulică a tractorului și prin intermediul unui distribuitor, a furtunurilor și cilindrilor hidraulici asigură ridicarea și coborîrea mașinii, a buncărului de recepție, a marcatoarelor de urmă precum și trecerea mașinii în poziție de lucru și invers.

Mecanismul de antrenare și transmisie este format din roata de lucru dreapta care servește și pentru antrenare, cutie de viteze și organe de transmisie, la aparatele de plantare. Prin cuplarea diferitelor trepte de transmisie se asigură următoarele distanțe între tuberculii pe rînd 19 - 45 cm.

Caracteristicile tehnice principale ale mașinii sînt prezentate în tabelul 23.

Tabelul 23

Nr. crt.	Denumirea indicilor	Valori
0.	1.	2.
1.-	Tipul mașinii	tractată
2.-	Distanța între rînduri, cm	75
3.-	Lățimea de lucru, m	4,5
4.-	Viteza de lucru, km/oră	4 - 7
5.-	Viteza de transport, km/oră	20

0.	1.	2.
6.-	Capacitatea de lucru efectivă ha/oră	2,37
7.-	Dimensiunile de gabarit ale mașinii în poziția de lucru,mm	
	- lungimea	3800
	- lățimea	7000 (12750 cu marca-toare)
	- înălțimea	3100
8.-	Capacitatea buncărelor pentru cartofi,kg	cca.5000
9.-	Inălțimea de încărcare,mm	970
10-	Aparatele de plantare - tipul	disc vertical cu de-gote de apucare
	- numărul	3 x 2
11-	Brăzdare	combinate,(cuțit să-geată patină și limi-tator de adâncime)
	- numărul	6
	- limita de regla-re,cm	12
13-	Roți de sprijin și rulare 2 buc	12,5-182 3/10
	1 buc	10 - 15 2 58/PR
14-	Masa mașinii kg	3035
15-	Raza de întoarcere a agregatului,m	cca.20
16-	Lățimea fișiei de întoarcere,m	20
17-	Tractorul folosit la acționare	U-800 DT

Procesul tehnologic de lucru al mașinii este următorul:

Mașina se pregătește pentru lucru verificându-se subansamblurile principale. Apoi se cuplează la tractor în poziție de transport și se deplasează la parcelă, unde se trece în poziție de lucru. La mecanismul de transmisie s-a reglat cutia de viteze pentru a se obține distanța pe rând de 25 cm. Adâncimea de lucru la brăzdare s-a reglat la 5 cm de la nivelul solului iar organele de formare a bilonului au fost suspendate. În funcție de fracțiunea de cartofi folosită s-a reglat deschiderea subărilor din buncăre în camera de alimentare. După reglaj se procedat la alimentarea mașinii de plantat cu cartofi în vrac din remorca basculantă lateral RM-2. Astfel se procedează la descărcarea unei cantități de 1000 - 1500 kg în buncărul basculant după care acest buncăr prin ridicare cu instalația hidraulică alimentează buncărele secțiilor de plantat ale mașinii. După aceasta buncărul basculant se readuce în poziția de alimentare și se descarcă toată cantitatea din remorca basculantă. Apoi se ridică acest buncăr

pentru lucru iar mașina se coboară în poziția de lucru cu ajutorul instalației hidraulice. Prin deplasarea în lucru roata de sprijin din dreapta pune în mișcare prin intermediul transmisiei aparatele de plantare. Aparatele de plantare se alimentează cu tuberculi pe care le distribuie la intervale egale în brazdă. Marcatoarele de urmă lăuate cu ajutorul instalației hidraulice lasă urma necesară parcursului următor. La capătul parcelei cu ajutorul instalației hidraulice mașina este ridicată în poziție de întoarcere la capete și se procedează la întoarcere și la efectuarea parcursului următor.

Capitolul III. - Planul schematic de desfășurare a cercetărilor pentru determinarea indicilor calitativi de lucru ai aparatelor de distribuție.

Probele au fost efectuate în poligonul experimental al ICPC Brașov. A fost aleasă o parcelă plană, bine nivelată având lungimea de 300 m și lățimea de 50 m. Pentru buna desfășurare a probelor a fost stabilit planul schematic de lucru prezentat în continuare. Zona de desfășurare a probelor și pauzele dintre ele au fost marcate cu tăruși. Fiecare parcurs a fost jalonat. (fig. 62)

Înainte de efectuarea probelor fiecare mașină a fost verificată cu grijă, urmărindu-se să fie reglate corespunzător pentru a se realiza distanțele pe rând stabilite prin metoda de lucru. S-a urmărit ca buncărele mașinilor să fie pline cu cartofi cu minimum $\frac{2}{3}$ din capacitatea lor pentru a se asigura o funcționare stabilă a aparatelor de distribuție.

Cartofii folosiți la încercări au fost din două soiuri dintre care unul din soiul ce a avut o formă apropiată de cea ovală (OSTARA) iar cealalt soi o formă apropiată de cea rotunjită (DESIRE).

Probele s-au făcut la mașinile cu aparatele de plantare de tip disc vertical cu degete de apucare (nr.1), disc vertical cu lingușițe și degete de fixare (nr.2) și lanț cu cupe (nr.3) cu ambele soiuri de cartofi.

La aparatul de plantare de tip disc vertical cu alveole și degete de apucare (nr.4) probele s-au făcut numai cu cartofi din soiul OSTARA.

În ceea ce privește mărimea tubercuților folosiți la probe aceasta a fost următoarea:

- cartofi calibrați cu mărimea de 35 - 45 mm
- cartofi calibrați cu mărimea 45 - 55 mm

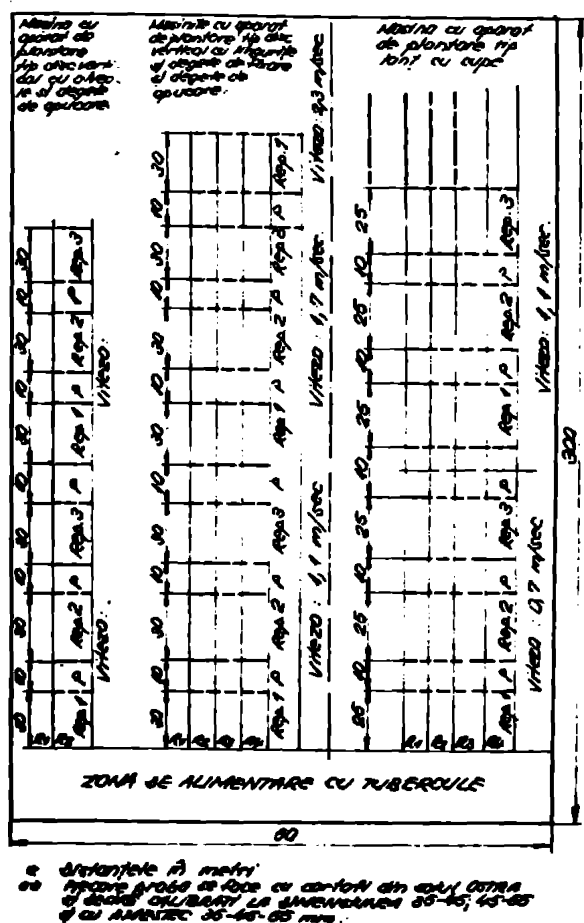


Fig.62.- Planul schematic pentru desfășurarea probelor

- cartofi necalibrați (amestec 35-45-55 mm)

Masa medie a tuberculilor la cartofii sortați cu care s-au făcut probe a fost la soiul OSTARA cuprinsă între 38 și 87 grame iar la soiul DESIRE, între 34 și 80 grame.

Coefficientul de formă al tuberculilor (kf) calculat la dimensiunile medii a fost la soiul OSTARA de 1,6 - 1,69 ceea ce arată forma alungită a acestor tuberculi iar la soiul DESIRE 1,24 - 1,38 caracterizând forma mai rotundă la acest soi. Pentru a caracteriza mai bine tuberculile au fost construite graficele din figurile 1 - 6 unde este prezentată grafic variația dimensională a acestora. Din analiza graficelor se poate constata că a fost realizată o bună calibrare, întrucât marea majoritate a tuberculilor au un coeficient redus de variație a dimensiunilor.

Parcela pe care s-au făcut probele face parte din poligonul experimental al ICPC Brașov fiind situată în incinta acestui institut. Caracteristicile parcelei sînt cuprinse în tabelul 24.

Tabelul 24

Nr. crt. Specificație	Valori
1.- Tipul solului	cernoziom degradat
2.- Compoziția mecanică	
3.- Structura solului	
4.- Rezistența mecanică, kPa	
5.- Relieful solului	plan, fără denivelări pe direcția transversală și longitudinală
6.- Cultura anterioară	sfeclă de zahăr
7.- Lucrarea anterioară	cultivație totală cu cultivatorul combinator CCT-4
8.- Adîncimea stratului afînat, cm	12-14
9.- Compoziția fracțională a solului	
- Particule de sol % cu dimensiunile	
0 - 5 cm	98,2
5 - 10 cm	1,8
peste 10 cm	-
10.- Umiditatea solului, %	
în stratul 0 - 5 cm	16,5
5 - 10 cm	18,2
10 - 15 cm	19,5
11.- Existența de pietre în sol	lipsă
12.- Existența resturilor vegetale	lipsă

Regimul de lucru folosit la probe a fost corespunzător celui stabilit prin metodică și este prezentat pentru toate mașinile încercate în tabelul 25.

Tabelul 25

Nr. crt. Specificație	Vitezele de lucru m/sec.	Distanța între rânduri cm.	Distanța între turboculi pe rând cm.	Densitatea la ha buc.	Adâncimea de plantare, cm
Aparatele de plantare:					
1.- Disc vertical cu degete de apucare	1,1 1,7 2,3	70	25	57.100	5
2.- Disc vertical cu lingușițe și degete de fixare	1,1 1,7 2,3	70	26	54.940	5
3.- Lanț cu cupe	0,7 1,1	75	19	70.173	5
4.- Disc vertical cu alveole și degete de apucare		75	25	53.850	5

După ce s-au făcut operațiunile de reglare a ficșăroii mașinii aceasta s-a alimentat cu cartofi și s-au efectuat probele.

Pentru a se putea face mai ușor măsurătorile organele de formare a bilomelor au fost suspendate ca urmare a acestui fapt indicii de precizarea plantării sînt inferiori față de plantarea cu formare a biloanelor. Pentru ușurința măsurătorilor s-au făcut probele cu un soi și o fracțiune la toate vitezele și repetițiile și s-au făcut imediat măsurătorile. Înaintea măsurătorilor s-a făcut analiza vizuală a probei, s-au descoperit tuberculile îngropate și s-au înlăturat din brazdă bulgării. De fiecare dată s-a căutat ca ruleta să fie uniform întinsă.

Pentru măsurători s-au folosit rulete metalice de 20 m și de 50 m cu precizia de măsurare 1 cm.

Datele măsurătorilor au fost înscrise în caiete de probe în ordinea crescătoare.

Ficșoare probă s-a făcut în trei repetiții asigurîndu-se minim 100 de măsurători. În unele cazuri a fost necesar să se renunțe la o cîte o repetiție datorită unor deficiențe în desfășurarea lor.

Pentru mașini cu aparat de plantare de tip lanț cu cupe probele s-au făcut numai pe trei rânduri datorită unor deficiențe funcționale.

În ceea ce privește mașina de plantat cu aparat de plantare tip disc cu alveole și degete de apucare care este prevăzută cu 6 rânduri a aceasta a fost adusă târziu la încercări. Deoarece mașina necesită o cantitate mare de cartofi pentru probe, menționăm că s-a lucrat pe două rânduri la două viteze de lucru cu soiul de cartof OSTARA.

După efectuarea tuturor probelor s-a procedat la analiza distribuției tuberculilor în toate variantele prezentate.

La prelucrarea materialului cules s-a procedat mai întâi la determinarea distanțelor realizate între tubercule pe rând prin scăderea consecutivă. Rezultatele obținute au fost analizate pentru fiecare dintre probe (soi, aparat plantare, viteză de lucru, repetiția) după următoarele criterii:

a/ precizia de plantare

- distanțe bune = $a_0 \pm 20\%$, % ;
- distanțe mai mici decât $a_0 + 20\%$
- distanțe mai mici decât $a_0 - 20\%$

b/ procentul de distanțe normale

- distanțe mai mici decât $0,5 a_0$, % ,%
- distanțe normale egale cu $0,5 - 1,5 a_0$, %
- distanțe mari egale cu $1,5 - 2,5 a_0$, % (goluri simple)
- distanțe mai mari decât $2,5 a_0$, % (goluri duble)
- distanțe mai mari decât $3,5 a_0$, % (goluri triple și mari)

De asemenea, stabilindu-se intervalul de clasă 5 cm s-au analizat la viteza de lucru optimă a fiecărei mașini variația distanțelor în cazul folosirii materialului calibrat și necalibrat, construindu-se poligonul frecvențelor. De asemenea pentru aceste cazuri s-a calculat coeficientul de variație.

Pentru a se putea analiza rezultatele obținute acestea sînt prezentate în tabele centralizate. În aceste tabele sînt cuprinse pentru fiecare aparat de distribuție soiul și fracțiunea tuberculilor, viteza de lucru, rândul, repetiția, distanța parcursă la probă, numărul de măsurători, numărul de duble și de goluri apreciate din analiza mai multor distanțe apropiate, distanța medie calculată, a_m și distanța reglată a_0 . În funcție de distanța reglată și de rezultatele măsurătorilor sînt notate precizia de plantare cît și procentul

de distanțe normale, mai mici, și mai mari decât distanțele normale. De asemenea pentru fiecare din aparatele de plantare încercate s-a întocmit un centralizator cuprinzând indicii calitativi de lucru medii. Aceste tabele au următoarea numerotație. La aparatul de plantare tip disc vertical cu degete de apucare (aparatul nr.1) de la nr.26 la nr.32. La aparatul de plantare tip disc vertical cu lingurițe și degete de fieroș (aparatul nr.2) de la nr.33 la nr.39. La aparatul de plantare de tip lanț cu cupo (aparatul nr.3) de la nr.40 la nr.46. La aparatul de plantare tip disc vertical cu alveole și degete de apucare (aparatul nr.4) de la nr.47 la nr.50.

Capitolul IV. - Analize rezultatelor obținute privind indicii calitativi de lucru realizate la aparatul de plantare tip disc vertical cu degete de apucare.

La mașina prevăzută cu acest aparat de plantare au fost făcute experimentări cu ambele soiuri de cartof și atât cu material calibrat la dimensiunile de 35 - 45 mm și 45 - 55 mm cât și cu material format din amestecul acestor fracțiuni.

Vitezele de lucru folosite au fost 1,1 m/sec., 1,7 m/sec. și 2,3 m/sec. Datele cuprinse în tabelul centralizator nr.26 reprezintă sinteza datelor din tabelole preliminare numerele 27 - 30 alcătuite pe baza datelor primare.

Analizând precizia de plantare, respectiv - distanțe bune - procentul de distanțe având valoarea $a_0 \pm 20\%$ (a_0 - distanța reglată) constatăm în primul rând că la toate probele procentul de distanțe bune este superior în cazul folosirii materialului calibrat. Aceasta se poate vedea mai bine la soiul Desire la care procentul de distanțe bune la viteza de 1,1 m/sec pentru fracțiunea 35 - 45 mm este de 3,2%, pentru fracțiunea 45 - 55 mm de 35,8%, iar pentru materialul necalibrat este de 28,1%, deci o precizie de plantare inferioară cu 4-7,7% în valoare absolută și cu 14 - 27,5 în valoare relativă. La soiul OSTARA diferențele sînt mai mici întrucît la viteza de 1,1 m/sec. însă în cele mai multe cazuri precizia de plantare este superioară la materialul calibrat. În ceea ce privește precizia de plantare analizată între cele două fracțiuni se constată că acestea au valori apropiate, în unele cazuri fiind mai bună la fracțiunea 35 - 45 mm iar în alte cazuri mai bună la fracțiunea 45 - 55 mm. În schimb, datorită faptului că la fracțiunea 35 - 45 mm tuberculile sînt mici, crește numărul de distanțe mici deoarece în unele cazuri aparatele de plantare se ali-

mentează cu cîte două tubercule, ca urmare distanţele între tubercule avînd valoarea mai mică decît $a_0 - 20\%$ sînt în procent mai mare la fracţiunea mică şi ajung la soiul OSTARA pînă la 35,3%, iar la soiul DESIRE pînă la 53,2%, în timp ce la fracţiunea mare aceste distanţe reprezintă maximum 29,9% la soiul OSTARA şi 30,9% la soiul DESIRE.

Un alt indice calitativ de lucru caracteristic care poate fi analizat este procentul de distanţe normale 0,5 - 1,5 a_0 . Se constată din analiza tabelului centralizator că şi acest indice este superior în cazul lucrului cu material calibrat. Astfel la soiul OSTARA la viteza de 1,1 m/sec, la materialul calibrat procentul de distanţe normale este de 67,1 - 67,9% în timp ce la materialul amestecat este de 64,2%. Acelaş lucru se constată şi la soiul DESIRE, cu mici excepţii.

Din această analiză se poate constata că aparatul de plantare de tip disc vortical cu linguriţe şi degote de fixare asigură distribuirea mai uniformă a materialului calibrat. Pentru a ilustra influenţa folosirii materialului calibrat şi necalibrat asupra preciziei de plantare şi asupra procentului de distanţe normale în figurile 65; 66; 67 şi 68 sînt prezentate grafic aceste valori.

În afara analizei făcute privind precizia de plantare şi procentul de distanţe normale s-a făcut şi analiza variaţiei distanţei între tubercule pe rînd la materialul calibrat şi necalibrat la acelaş reglaje ale maşinii de plantat. Rezultatele sintetice ale acestei analize sînt prezentate în graficele din figurile 64 şi 65. Totodată, pentru aceste grafice s-a calculat şi coeficientul de variaţie. În urma analizei acestor grafice, rezultă că materialul calibrat s-a comportat mai bine, un procent mai mare de distanţe fiind grupat în jurul valorii medii şi fiind apropiat de distribuţia normală. Acest lucru este reflectat mai bine, de coeficientul de variaţie care este la soiul OSTARA de 0,48 la fracţiunea 45 - 55 mm, 0,58 la fracţiunea 35 - 45 mm şi 0,78 la amestec. La soiul DESIRE situaţia este asemănătoare, coeficientul de variaţie fiind de 0,54 la fracţiunea 45 - 55 mm, 0,66 la fracţiunea 35 - 45 mm şi de 0,73 la amestec.

Ca aspect general la toate experimentările făcute se constată că indicii calitativi de lucru, se înrăutăţesc pe măsura creşterii vitezei de lucru.

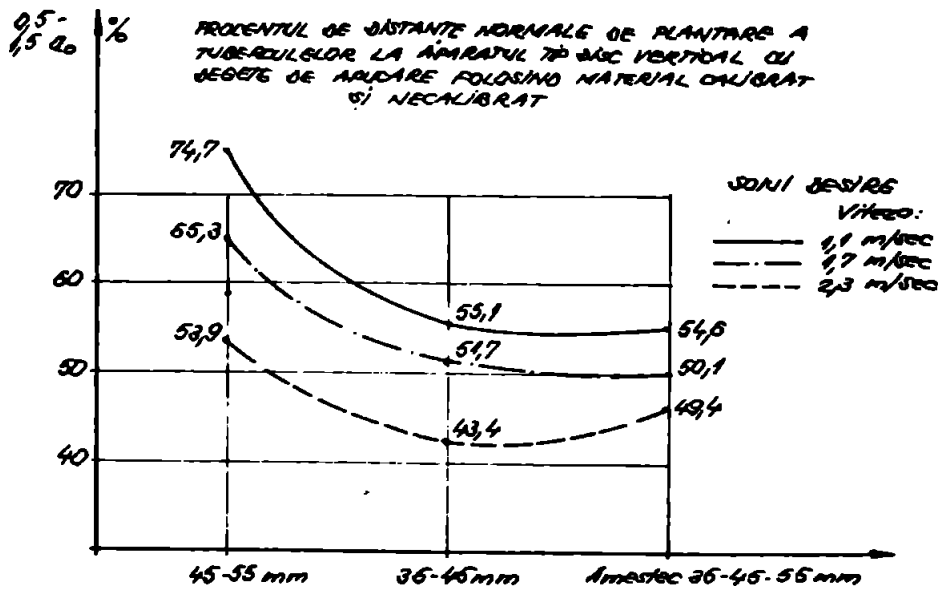


Fig.63

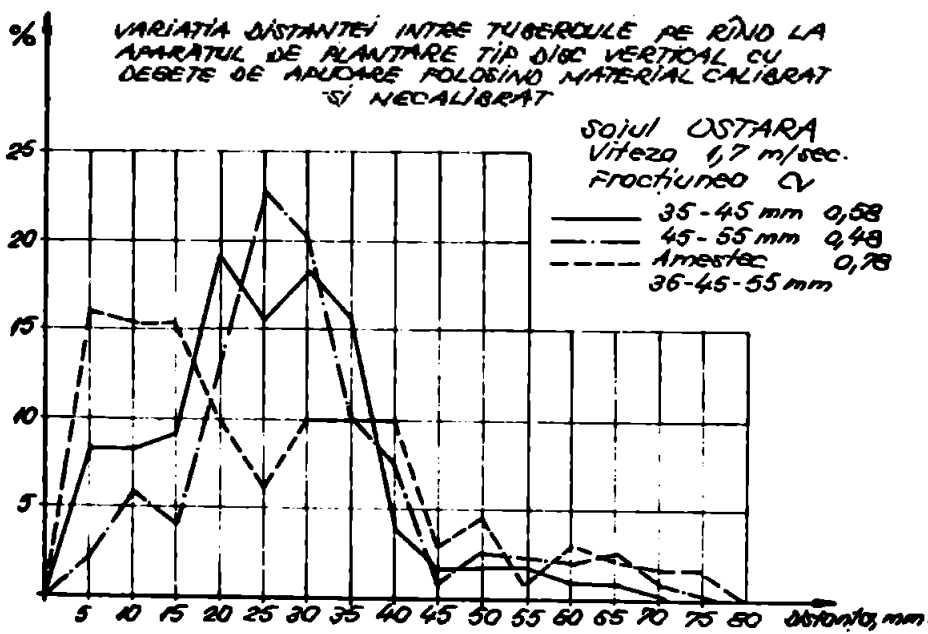


Fig.64

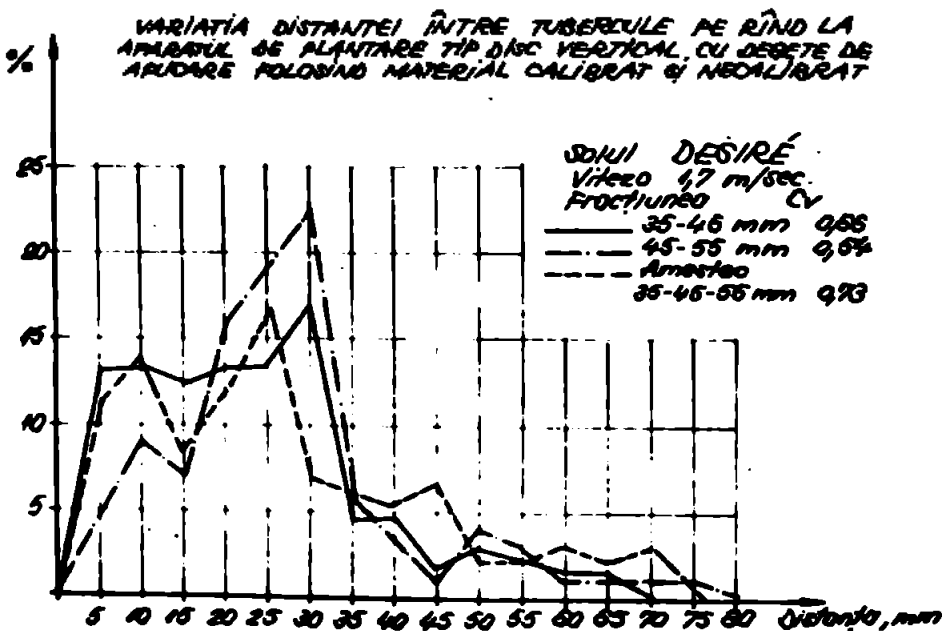


Fig.65

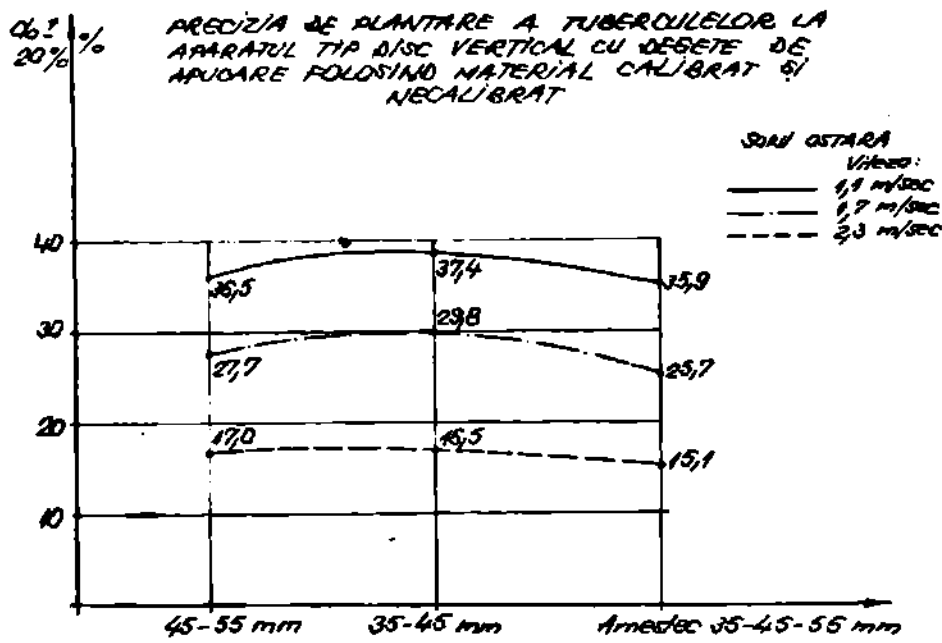


Fig.66

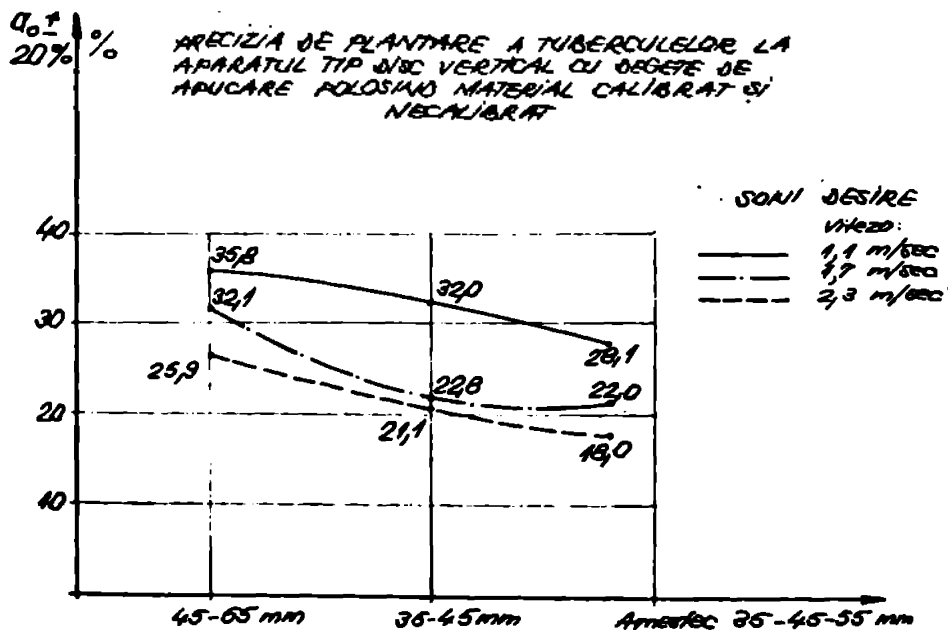


Fig.67

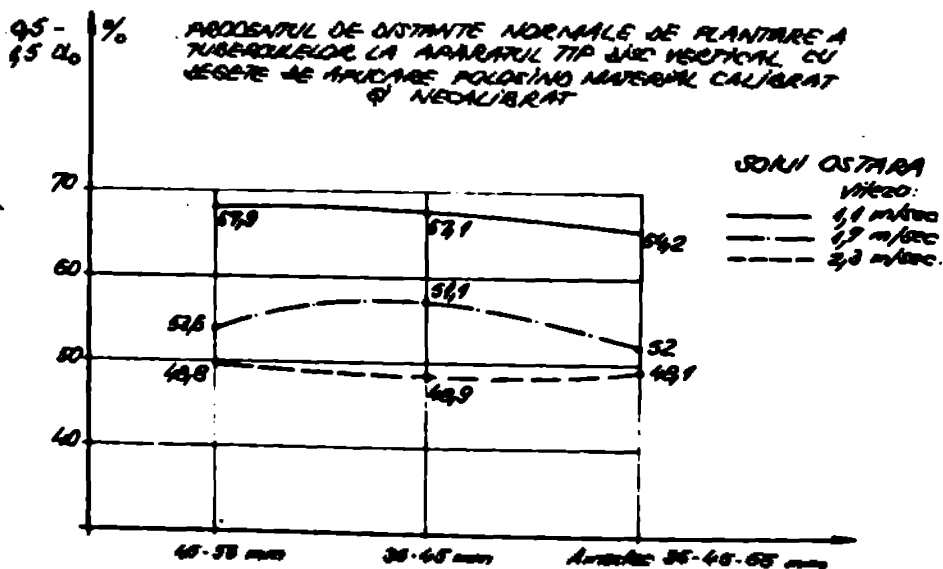


Fig.68

CENTRALIZATORUL INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU MEDIE
LA APARTUL DE PLANTARE TIP DISC VERTICAL CU DEGETE DE
APUCARE FOLOSIND MATERIAL CALIBRAT SI NECALIBRAT(%)

Tabelul 26

Soliul și frac- țiunea	Viteza m/s.	a_{0+}	a_{0+}	a_{0-}	$0,5a_0$	$0,5-$	$1,5-$	$2,5a_0$	$3,5a_0$
		20%	20%	20%		$1,5a_0$	$2,5a_0$		
OSTARA 35-45 mm	1,1	37,4	21,9	40,7	21,3	67,1	11,5	0,1	-
	1,7	29,8	22,3	47,9	29,6	57,1	11,8	1,3	0,2
	2,3	16,5	18,9	64,6	35,3	48,9	11,8	0,9	0,1
OSTARA 45 - 55 mm	1,1	35,5	29,1	35,4	13,3	67,9	18,1	0,7	-
	1,7	27,7	33,8	36,6	23,3	53,6	20,7	2,2	0,2
	2,3	17,0	37,2	45,8	29,9	40,8	23,7	5,1	0,5
OSTARA amestec 35-45-55 mm	1,1	35,9	26,8	37,3	19,6	64,2	15,6	0,6	-
	1,7	25,7	28,3	45,6	27,5	52	17,8	2,4	0,2
	2,3	15,1	30,5	54,4	32,9	48,1	16,5	2,5	-
DESIRE 35-45 mm	1,1	32,0	12,8	55,2	37,1	55,1	7,8	-	-
	1,7	22,8	18,9	58,3	36,0	51,7	12,2	0,1	-
	2,3	21,1	9,2	62,5	53,2	43,4	3,3	0,1	-
DESIRE 45-55 mm	1,1	35,8	22,5	41,7	13,4	74,7	11,8	0,1	-
	1,7	32,1	23,4	44,5	19,8	65,3	13,1	1,7	0,1
	2,3	25,9	25,3	48,9	30,9	53,9	13,6	1,5	0,1
DESIRE amestec 35-45-55 mm	1,1	28,1	19,3	52,6	33,4	56,6	9,2	0,8	-
	1,7	22,0	19,8	58,2	37,6	50,1	10,0	1,6	0,7
	2,3	18,0	19,7	62,3	37,3	49,4	11,3	1,2	0,8

APARATUL DE PLANTARE TIP DISC VERTICAL CU DEZETE DE AFUCARE (nr.1)

m/s.	Kop. Rind	8m	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	a _m	a ₀	20%	20%	a ₀ +	20%	20%	11.	12.	13.	14.	15.	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	a _m	a ₀	20%	20%	a ₀ +	20%	20%	11.	12.	13.	14.	15.	
			1	2986	120	2	4	24,5	25	30	35	47	22	73	25	73	25	73	25	73	25	73
	I		2	2965	122	6	4	24,7	25	58	51	33	20	92	12	92	20	92	12	92	20	92
			3	2933	137	14	2	24	25	51	33	53	31	98	8	98	31	98	8	98	31	98
			4	2977	136	21	2	25,8	25	41	22	73	40	79	17	79	40	79	17	79	40	79
1,1			1	2980	120	3	3	24,8	25	43	35	42	23	73	24	73	23	73	24	73	23	73
	II		2	3000	127	11	4	25	25	73	20	34	25	93	8	93	25	93	8	93	25	93
			3	3000	137	17	1	24,8	25	63	23	51	33	97	7	97	33	97	7	97	33	97
			4	2983	137	20	2	25,1	25	43	32	62	33	90	14	90	32	62	14	90	32	62
			1	2995	138	14	-	24,2	25	43	27	60	40	79	18	79	27	60	18	79	27	60
			2	2995	118	4	9	24,4	25	44	31	43	22	76	20	76	31	43	20	76	31	43
	III		3	2985	137	18	1	24,9	25	61	23	53	33	98	6	98	23	53	6	98	23	53
			4	2993	136	23	5	25,4	25	23	32	73	25	90	21	90	32	73	21	90	32	73
			1	2976	138	22	6	25,4	25	25	34	73	42	75	20	75	34	73	20	75	34	73
	I		2	2996	122	4	4	24,6	25	49	34	37	19	89	10	89	34	37	10	89	34	37
			3	2997	129	8	5	23,8	25	39	33	52	28	76	22	76	33	52	22	76	33	52
			4	2975	131	19	9	24,6	25	25	35	70	45	64	18	64	35	70	18	64	35	70
1,7			1	3015	153	32	2	24,5	25	34	27	92	57	78	18	78	27	92	18	78	27	92
	II		2	2938	137	14	-	24,4	25	47	29	61	33	85	13	85	29	61	13	85	29	61
			3	2960	126	10	5	24,5	25	51	30	45	30	73	21	73	30	45	21	73	30	45
			4	2984	141	25	7	24,3	25	41	23	74	43	72	15	72	23	74	15	72	23	74

0	1	2	3	+	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2986	141	27	3	25,5	25	36	30	75	56	65	20	-	-	-
III	2	2982	139	17	1	24,2	25	55	25	59	39	89	10	1	-	-
	3	2982	136	16	3	24,3	25	50	24	62	29	94	11	2	-	-
	4	3000	140	16	2	23,8	25	33	32	75	48	78	14	-	-	-
	1	2980	148	24	1	23,8	25	12	28	108	54	68	22	4	-	-
	2	2990	140	24	2	25,4	25	24	37	79	52	64	23	1	-	-
2,3	3	2980	163	32	-	23,1	25	38	24	101	57	92	14	-	-	-
	4	3000	162	38	-	24,2	25	27	27	108	71	77	13	1	-	-

Tabelul 28

APARATUL DE PLANTARE Nr.1

SOIUL OSTARA

Fractiunea: 45 - 55 mm

m/s.	Rep.	Kind	a	n	d.	ε	cm	a ₀	a ₁ + 20,3	a ₂ + 20,3	0,5 a ₀ - 1,5 a ₁	0,5 a ₁ - 1,5 a ₂	2,5 a ₀ - 3,5 a ₁	
I	1	2975	113	1	4	25,6	25	25	35	53	20	69	23	1
	2	2992	112	-	4	25,8	25	43	32	37	17	71	21	3
	3	3000	117	-	2	25,6	25	62	27	26	12	98	7	-
	4	2920	115	-	6	24,1	25	22	41	54	20	59	34	2
I,1	1	2957	108	-	6	26	25	26	36	46	14	69	24	1
	2	3000	106	-	10	25,8	25	42	31	33	9	77	20	-
II	3	3000	117	1	3	25,6	25	58	25	34	12	96	9	-
	4	2790	107	2	8	24,7	25	30	35	41	26	52	26	3

- // -

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		1	2291	115	-	5	24,92	25	40	36	39	15	76	23	-	-
		2	3000	106	1	13	25	25	57	30	19	2	87	17	-	-
	III	3	3000	114	2	4	25,9	25	59	25	30	10	96	8	-	-
		4	2997	114	2	7	25,2	25	17	39	53	21	62	31	-	-
		1	2960	115	2	5	25,1	25	24	42	49	21	71	19	4	-
		2	2985	111	-	10	24,7	25	27	41	43	30	51	27	3	-
	I	3	2971	118	-	6	25,2	25	38	31	49	25	73	17	3	-
		4	2958	111	2	9	25,1	25	20	49	42	31	49	27	4	-
		1	2995	125	8	3	25	25	36	31	56	33	65	20	-	2
		2	2971	103	-	16	25	25	28	42	33	21	53	26	3	-
	II	3	2960	112	-	8	24,7	25	42	30	54	23	64	25	-	-
		4	2994	111	3	8	25,8	25	22	37	60	34	50	25	2	-
1.7		1	2990	105	2	12	26	25	22	39	44	28	49	26	2	-
		2	2971	106	-	9	25,8	25	27	42	37	16	63	25	2	-
	III	3	2900	104	-	11	25,2	25	52	32	20	8	80	15	1	1
		4	2985	107	2	11	25,7	25	30	33	41	24	55	23	5	-
		1	2960	112	2	6	25,5	25	17	37	56	35	52	21	3	1
		2	3000	111	1	9	25,2	25	18	35	58	37	46	24	4	-
	I	3	2375	94	6	13	23,5	25	18	40	36	20	45	19	10	-
		4	2404	93	2	10	23,8	25	15	40	38	21	34	33	4	1

APARATUL DE PLANTARE NR.1

SOIUL OSTARA
 Arestor: 35 - 55 mm

m/s	Rep.	Rind	a	n	d	g	am	a ₀	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺
o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	15.
		2985	111	4	12	25,1	25	31	36	44	26	57	24	2	-	-
	I	2995	117	10	10	25,6	25	42	27	48	22	75	20	-	-	-
		3000	123	8	6	24,0	25	58	35	30	16	94	13	-	-	-
		3000	114	7	16	24,4	25	32	41	41	25	63	26	-	-	-
		2995	130	13	5	24,5	25	35	37	58	37	69	24	-	-	-
	II	2998	114	7	14	24,8	25	53	33	28	15	79	20	-	-	-
		2987	122	6	7	24,3	25	59	25	38	17	92	13	-	-	-
		2975	119	6	9	24,4	25	37	32	50	30	65	21	-	-	-
1,1		2994	135	14	3	24,2	25	33	17	85	39	78	18	-	-	-
		2992	112	1	11	24,5	25	48	34	30	12	82	16	-	-	-
	III	2978	130	6	2	24,0	25	60	34	36	16	108	5	-	-	-
		2975	119	7	9	24,6	25	31	36	52	27	65	22	-	-	-
		2945	139	20	7	23,4	25	24	36	79	53	52	29	-	-	-
		2974	117	5	11	24,2	25	39	32	46	25	70	19	-	-	-
	I	2974	132	16	10	23,6	25	39	33	60	42	70	15	-	-	-
		2965	125	12	12	23,7	25	32	33	60	39	63	18	-	-	-
1,7		3000	116	11	14	25,2	25	23	39	54	27	58	30	-	-	-
		2981	117	10	10	25,5	25	33	34	70	24	72	21	-	-	-
		2975	125	7	5	24,2	25	51	31	43	25	79	19	-	-	-
		2570	107	9	12	23,2	25	19	36	52	35	50	18	-	-	-
2,3	I	2585	101	7	12	24,4	25	25	28	48	20	53	16	-	-	-
		2572	112	10	10	23	25	14	35	63	41	50	19	-	-	-

APARATUL DE PLANTARE NR.1

SOIUL DESIRE

Fractiunea: 35 - 45 mm

Fractiunea	Rep.	3m	d	g	am	20	20 ⁺	20 ⁺	20 ⁺	0,20	0,25	1,5	2,5a	3,5a
0	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
I	1	2700	154	38	-	23,3	25	33	38	83	57	79	18	-
	2	2842	164	44	-	23,5	25	58	26	60	45	108	11	-
	3	2995	157	31	-	23,8	25	56	18	83	53	93	11	-
	4	3000	169	48	-	24,8	25	39	24	106	92	62	15	-
II	1	2876	144	29	-	25	25	52	21	71	52	70	14	-
	2	3000	156	37	-	25,2	25	46	17	93	65	78	12	1
	3	2995	141	15	12	21,7	25	43	12	86	68	68	5	-
	4	2990	156	34	2	24,1	25	47	21	90	49	92	15	-
III	1	2860	339	24	-	24,9	25	42	23	74	56	71	12	-
	2	2986	154	32	-	24,5	25	55	15	84	48	96	10	-
	3	2984	175	42	10	23,4	25	75	6	94	53	118	4	-
	4	2985	165	37	4	24,1	25	53	18	94	57	101	7	-
I,1	1	3000	174	39	-	24	25	29	34	111	21	133	25	-
	2	3000	167	39	-	23,8	25	35	19	113	76	79	12	-
	3	3000	140	15	-	24	25	27	39	74	51	70	10	1
	4	2700	136	30	2	25,2	25	42	25	90	45	76	15	2
I,7	1	2997	172	49	-	24,4	25	34	29	109	63	67	22	-
	2	2996	179	55	-	24,2	25	37	26	116	60	109	10	-
	3	2992	145	22	-	24,3	25	37	32	76	35	70	20	-
	4	2900	138	20	-	25,4	25	33	28	77	48	70	19	1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	2990	184	59	-	-	23,9	25	31	24	180	87	78	19	-
III	2	2995	155	27	-	-	23,4	25	47	26	82	51	93	11	-
	3	2995	150	28	2	2	24,2	25	33	33	79	53	61	36	-
	4	3000	127	7	-	-	25	25	42	33	52	39	60	27	1
2.3	1	3000	120	-	-	-	25	25	37	17	63	52	56	9	1
	2	2992	120	-	-	-	24,9	25	36	22	62	57	56	7	-
	3	2984	120	-	-	-	25	25	36	20	64	54	61	5	-

Tabelul 31

APARATUL DE PIANTARE NR.1

COIUL DESIRE

Proectiunea 45 - 500 mm

E/S	Rep	Tip	u	d	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	3020	123	-	-	-	24,5	25	22	29	62	25	81	19	-	-
	2	2995	123	-	-	-	24,3	25	52	27	44	16	89	18	-	-
	3	3000	136	13	-	-	24,4	25	53	21	52	26	95	15	-	-
	4	3000	112	-	6	6	25,4	25	36	39	40	11	88	17	-	-
II	1	2995	120	-	-	-	24,0	25	29	27	59	10	99	11	-	-
	2	3000	119	-	-	-	25,2	25	42	30	47	17	83	18	1	-
	3	3000	102	0	-	-	24,8	25	37	17	51	15	82	8	-	-
1.1	1	2993	120	-	-	-	25	29	30	21	37	9	102	9	-	-
	2	2996	120	-	-	-	25	25	41	30	49	19	85	15	-	-
III	3	3000	124	6	-	-	25,4	25	60	16	49	18	99	8	-	-
	4	2990	121	-	-	-	24,7	25	32	34	55	19	81	21	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	2987	113	8	-	24,7	25	25	32	56	24	68	19	2	-	-
I	2	3000	119	-	-	25,2	25	49	23	47	18	85	14	1	-	-
I	3	3000	122	-	-	24,6	25	48	26	48	22	83	17	-	-	-
I	4	3000	116	2	7	24,8	25	35	39	42	17	79	18	2	-	-
II	1	2996	126	5	-	24,6	25	35	31	60	36	63	19	3	-	-
II	2	2994	130	9	-	24,8	25	52	24	54	25	93	11	1	-	-
1,7	3	3000	121	-	-	24,8	25	50	25	46	18	88	15	-	-	-
1,7	4	3000	116	7	9	25,4	25	27	29	60	24	71	16	3	2	-
III	1	2974	132	15	2	25,9	25	22	37	73	41	67	18	6	-	-
III	2	2985	132	13	-	25,1	25	50	21	61	22	98	10	2	-	-
III	3	3000	111	2	11	25	25	49	26	36	10	81	19	1	-	-
III	4	3000	114	-	8	24,6	25	25	30	59	28	67	12	7	-	-
I	1	3000	122	7	6	24,4	25	32	30	60	30	71	18	2	1	-
I	2	3000	119	-	-	25,2	25	38	35	46	24	76	17	2	-	-
2,3	3	3000	147	22	-	24	25	35	31	81	52	60	11	3	1	-
2,3	4	2992	118	-	4	24,5	25	25	32	50	50	45	22	-	-	-

Tabelul 32

APARATUL DE PLANTARE NR.1

SOIUL DESIRE

Amoteci 35 - 55 mm

m/s. rep. kind a cm.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	2985	156	36	-	24,9	25	32	27	97	53	85	13	-	-	-
I	2	2990	141	20	2	24,3	25	44	24	73	42	84	14	1	-	-
I	3	2983	137	22	1	25,7	25	40	26	71	45	76	13	3	-	-
I	4	2989	143	30	2	26	25	30	26	87	47	81	14	1	-	-

Capitolul V. - Analiza rezultatelor obținute privind indicii calitativi de lucru realizați la aparatul de plantare de tip disc vertical și lingurițe și degete de fixare.

Mașina de plantat cartofi SN-4B prevăzută cu aparatul de plantare de tip disc vertical cu lingurițe și degete de fixare a parcurs deasemenea ciclul complet de experimentări. Cartofii folosiți au fost din soiul OSTARA și DESIRE, calibrați după două dimensiuni 35-45 mm și 45-55 mm și necalibrați. Vitezele agregatului au fost - viteza considerată optimă, 1,7 m/sec și o viteză mai mică 1,1 m/sec și una mai mare 2,3 m/sec. Rezultatele obținute în urma măsurătorilor și calculurilor sînt cuprinse în tabelul centralizator nr. 33 și în tabelele cu date preliminare nr. 34 - 39.

Pe baza datelor cuprinse în tabelul centralizator se analizează precizia de plantare cu distanță între plante pe rînd $a_0 + 20\%$ și procentul de distanțe de plantare normale ($0,5 - 1,5 a_0$).

Se constată că și la scost aparat de plantare materialul calibrat a fost distribuit cu o precizie mai mare decît materialul necalibrat. Astfel în ceea ce privește indicii calitativi ai preciziei de plantare (distanțe bune - $a_0 + 20\%$) sînt evidente rezultatele superioare obținute. La probele făcute cu soiul OSTARA, la fracțiunea 35 - 45 mm și la viteza de 1,1 m/sec procentul de distanțe bune este de 49,7%, față de numai 35,6% la amestec, diferența în valoare absolută fiind de 14,1%. Aceste diferențe se mențin în limite mai mici și pentru fracțiunea 45 - 55 mm și pentru celelalte viteze de lucru. Si la celălalt soi, DESIRE se constată o precizie de plantare mai bună la materialul calibrat, însă diferențele nu sînt atît de mari. În ceea ce privește comparația între cele două soiuri se constată o mai bună comportare a aparatului la fracționarea cu soiul OSTARA care are o formă mai alungită. Comparînd rezultatele obținute între cele două fracțiuni 35 - 45 și 45 - 55 mm se constată că aparatul de plantare a funcționat mai bine cu materialul din soiul OSTARA calibrat după dimensiunea 35 - 45 mm în timp ce la soiul DESIRE precizia de plantare la viteza de 1,1 m/sec a fost mai bună la fracțiunea 45-55 mm, distanțelor $a_0 + 20\%$ reprezentînd 39,5% față de 33,3%.

La fracțiunea 35 - 45 mm în schimb la viteza de 1,7 m/sec. procentul de distanțe $a_0 + 20\%$ a fost mai mare la fracțiunea 35-45 mm reprezentînd 32,1% față de 26,7% la fracțiunea 45-55mm.

În ceea ce privește cel de al doilea indice calitativ de lucru procentul de distanțe normale ($0,5 - 1,5 a_0$) din analiza datelor centralizate se constată următoarele:

La ambele soiuri și fracțiuni și la toate vitezele cu care s-au făcut probe procentul de distanțe normale a fost superior la materialul calibrat diferența fiind cuprinsă între 2,08 și 15,9%. Diferențele cele mai mari s-au înregistrat la viteza mică de lucru (1,1 m/sec).

Rezultatele prezentate în tabele sînt exemplificate în graficele din figurile 69 - 72. Din cele arătate mai sus și din grafice se poate trage concluzia că aparatul de plantare de tip cu lingurițe și degete de fixare asigură o îmbunătățire semnificativă a calității plantării în cazul folosirii materialului calibrat.

Analiza variației distanței între tuberculi la acest aparat de plantare, pentru soiul OSTARA și fracțiunile 35 - 45 mm; 45-55 mm și amestec la viteza de 1,7 m/sec este prezentată în figura 73, iar pentru soiul DESIRE în figura 74. Această analiză ne permite să constatăm distribuția mai bună a tubercuilor calibrate, majoritatea distanțelor de plantare variind în jurul distanței medii coeficientul de variație calculat pentru probele făcute cu soiul OSTARA a fost la fracțiunea 45 - 55 mm - 0,41, la fracțiunea 35 - 45 mm - 0,51 iar la materialul amestecat de 0,52. În ceea ce privește coeficientul de variație la soiul DESIRE acesta a fost pentru materialul calibrat 35 - 45 mm de 0,52 iar pentru 45 - 55 mm 0,53. La materialul amestecat acest coeficient a fost 0,64. Din aceste grafice se poate constata că materialul distribuit în cazul că nu a fost calibrat este mult mai dispersat existînd un procent mai mare de distanțe mai mari și mai mici decît media.

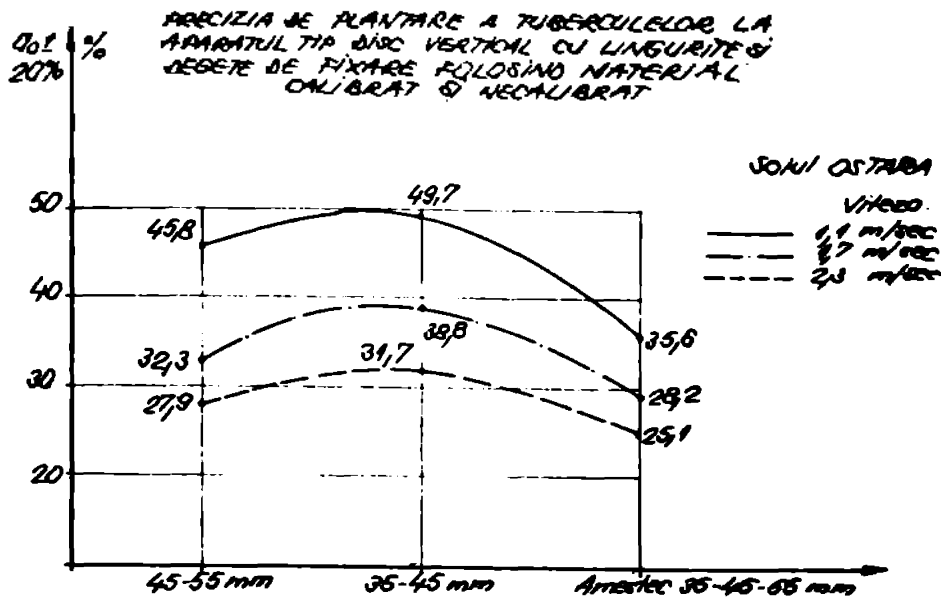


Fig.69

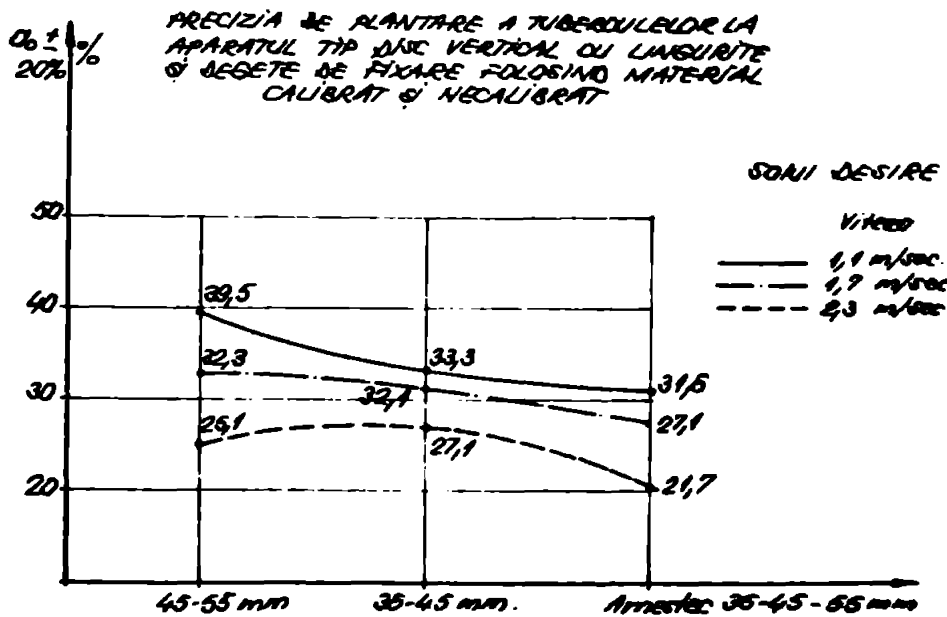


Fig.70

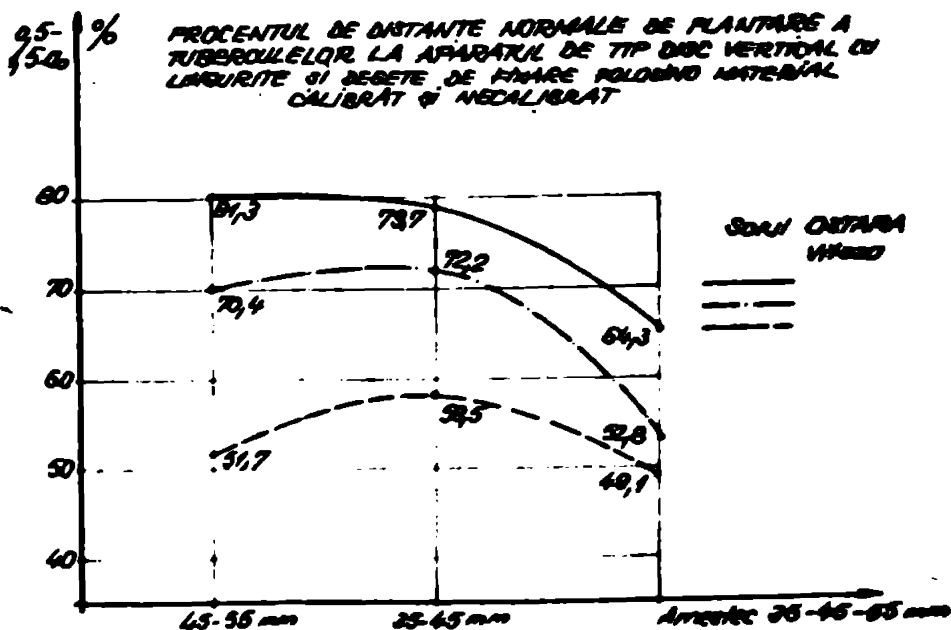


Fig.71

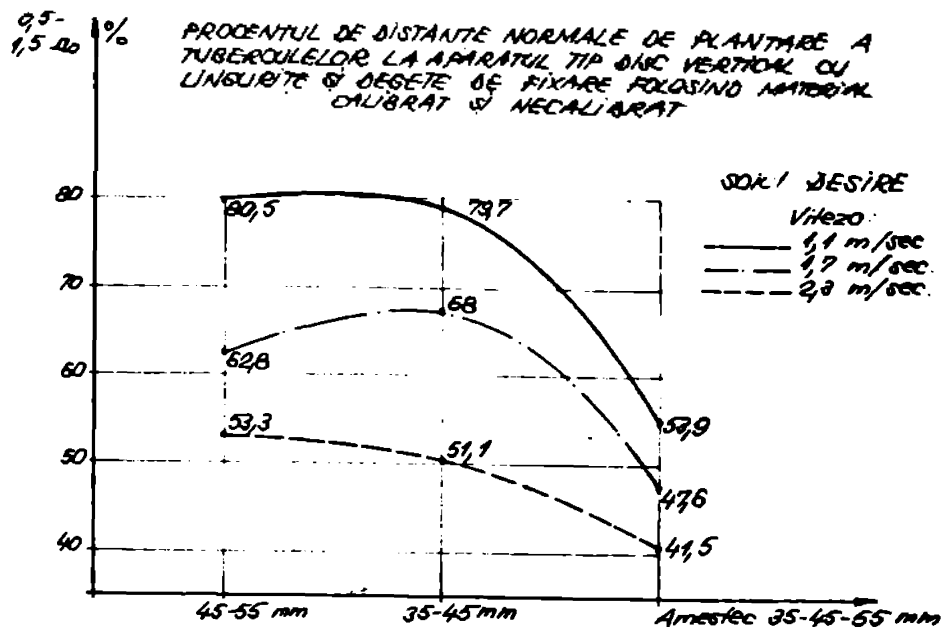


Fig.72

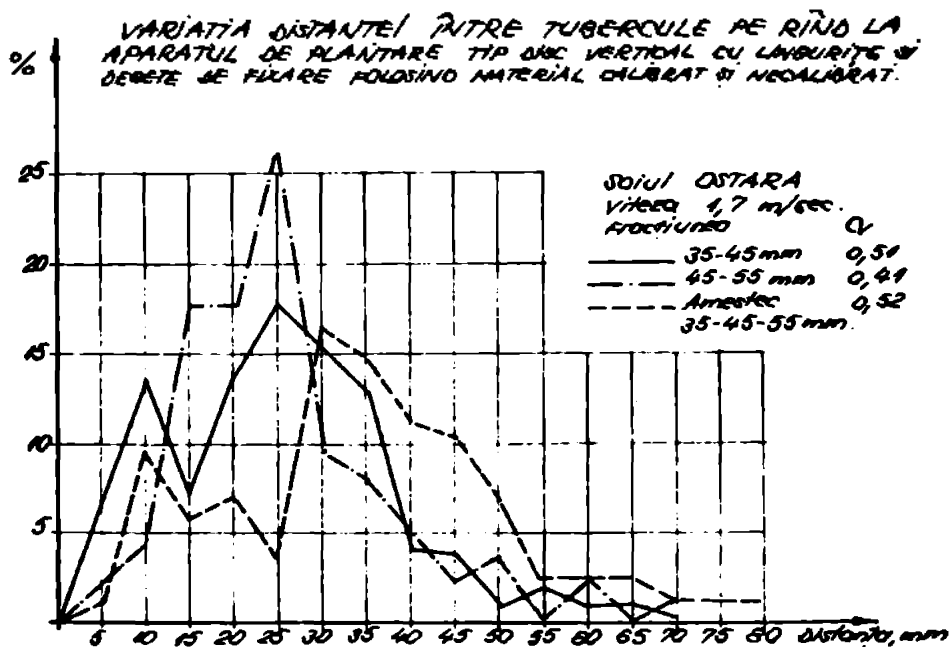


Fig.73

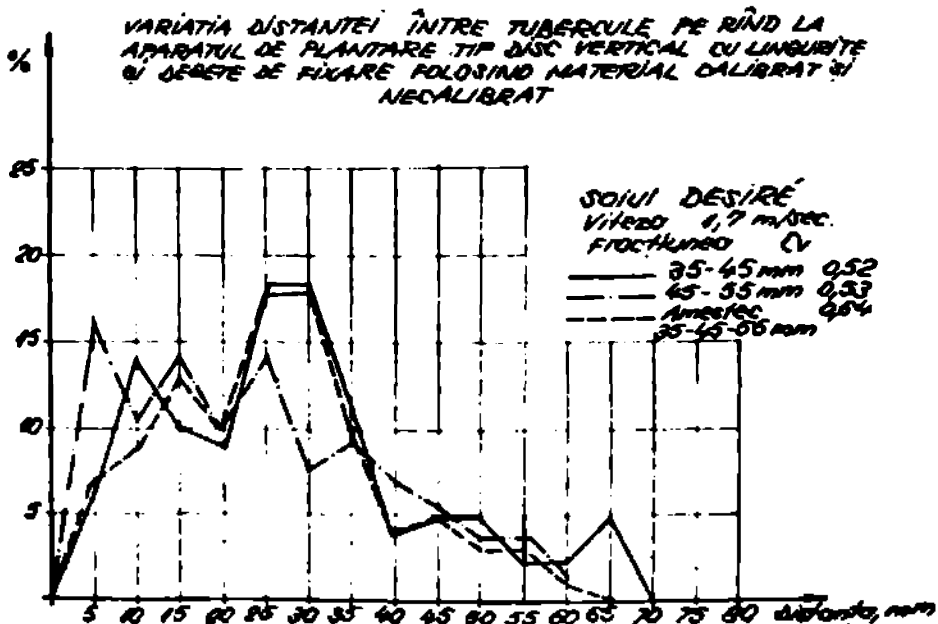


Fig.74

**CENTRALIZATORUL INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU MEDII LA
 APARATUL DE PLANTARE TIP DISC VERTICAL CU LINGURITE SI
 DEGETE DE FIXARE FOLOSIND MATERIAL CALIERAT SI NECALIBRAT(%)**

Tabelul 33

Solul și frac- țiunea	Viteza m/s	a_{0+} 20%	a_{0+} 20%	a_{0-} 20%	$0,5a_0$	$0,5-1,5$ $1,5a_0$ $2,5a_0$	$2,5a_0$	$3,5a_0$	
OSTARA	1,1	49,7	23,2	27,1	8,7	79,7	11,3	0,3	-
35 - 45 mm	1,7	38,8	30,6	30,6	13,8	72,2	13,8	13,9	0,1
	2,3	31,7	29,6	38,7	22,3	58,5	18,8	0,3	0,1
OSTARA	1,1	45,8	25,7	28,5	5,6	71,3	12,7	0,4	-
45 - 55 mm	1,7	32,3	35,3	32,4	7,6	70,4	20,6	1	0,2
	2,3	27,9	40	32,1	15,5	51,7	25,1	7	0,7
OSTARA	1,1	35,6	51,6	12,8	5,3	64,8	27,4	2,5	-
amestec	1,7	28,2	47,0	24,8	16,0	52,8	27,2	3,8	0,2
35-45-55 mm	2,3	25,1	41,4	33,5	20	49,1	25,6	5,3	-
DESIRE	1,1	33,3	29,9	36,8	16,4	72,3	10,7	0,6	-
35 - 45 mm	1,7	32,1	29	38,9	19,7	68	12,1	0,2	-
	2,3	27,1	25,3	47,8	34,2	51,1	14,5	0,2	-
DESIRE	1,1	39,5	28,4	32,1	7,9	79,5	11,9	4,6	4,1
45 - 55 mm	1,7	26,7	30,7	42,6	19,1	62,8	16,9	1,2	-
	2,3	18,9	41,7	39,4	21,1	53,3	19,2	5,5	0,9
DESIRE	1,1	31,6	18,8	49,5	22,7	53,9	23	0,4	-
amestec	1,7	27,1	22,5	50,4	26,5	47,6	25,6	0,3	-
35-45-55 mm	2,3	21,7	30,7	47,6	29,9	41,5	26,4	2,2	-

APARATUL DE PLANTARE TIP DISC VERTICAL CU LINGURITE
SI DEGETE DE FIXARE (nr.2)

SOIUL OSTARA

Practiunea: 35 - 45 mm

m/e.	Rep.	Rind	ca	a	d	g	a _m	a _o	a _o ±	a _o ±	a _o +	a _o -	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	B.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	15.
I	1	3000	120	-	3	25,6	26	49	28	43	43	13	94	13	-	-
	2	2980	107	-	8	25,9	26	41	36	30	30	14	77	14	2	-
	3	2990	116	1	6	24,7	26	57	27	32	32	10	92	14	-	-
	4	2992	121	-	2	24,3	26	68	23	30	30	10	101	10	-	-
	1	2990	120	-	-	24,9	26	59	32	29	29	10	97	13	-	-
II	2	2990	111	-	8	25,3	26	50	28	33	33	9	87	14	1	-
	3	2982	105	-	9	26,1	26	57	26	22	22	-	91	14	-	-
	4	2990	123	-	3	23,7	26	69	27	27	27	14	95	14	-	-
III	1	2985	125	1	-	24,1	26	51	27	47	47	16	97	12	-	-
	2	3000	113	-	6	25,2	26	63	23	27	27	4	100	9	-	-
	3	2980	113	-	5	25,2	26	68	21	26	26	5	95	13	-	-
	4	2987	125	1	2	23,7	26	63	27	35	35	18	101	16	-	-
I	1	3000	130	2	-	23,5	26	44	41	45	45	26	86	17	-	1
	2	3000	117	-	4	24,8	26	39	46	32	32	11	85	20	1	-
	3	3000	117	-	5	24,6	26	57	29	31	31	15	92	9	1	-
	4	2976	120	1	2	24,6	26	37	40	43	43	29	63	27	1	-
II	1	2993	126	3	3	23,7	26	38	41	47	47	12	92	22	-	-
	2	2998	110	-	6	25,8	26	37	37	36	36	12	80	17	1	-
	3	2995	114	-	3	25,6	26	53	25	36	36	9	92	13	-	-
1,7	4	2995	118	-	4	24,5	26	53	29	36	36	19	80	19	-	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2982	124	2	3	24	26	44	44	36	13	94	17	-	-	-
III	2	3012	114	1	3	25,95	26	47	42	25	28	72	13	1	-	-
	3	2996	125	1	1	24	26	54	36	35	14	101	10	-	-	-
	4	3000	123	1	-	24,2	26	55	28	40	24	81	18	-	-	-
	1	2980	134	5	-	23,1	26	31	46	57	36	72	26	-	-	-
2,3	2	3000	116	2	7	24,8	26	39	35	42	20	73	22	1	-	-
	3	2995	116	1	5	25	26	39	33	44	24	66	26	-	-	-
	4	3055	122	1	2	24,8	26	45	30	47	28	75	17	1	-	-

Tabelul 35

APARATUL DE PEANTARE NR.2

SOIUL ESTARA

Fractiunea: 45 - 55 mm

m/s	Rep.	Rind	a	n	d	6	a _m	a ₀	a ₀ +	a ₀	a ₀	0,5a ₀	1,5a ₀	1,5a ₀	2,5a ₀	3,5a ₀
cm								20%	20%	20%	20%					
I	1	2491	96	-	-	26	26	47	24	25	6	83	7	-	-	-
	2	2490	84	-	5	28	26	32	24	28	8	67	9	-	-	-
	3	2500	87	-	12	25,2	26	46	23	18	2	69	16	-	-	-
1,1	4	2475	94	-	3	22,5	26	53	21	20	6	78	10	-	-	-
	1	2500	94	-	-	26,5	26	41	22	31	6	74	14	-	-	-
	2	2500	97	-	-	26	26	46	23	28	9	79	9	-	-	-
	3	2500	82	-	17	25,2	26	39	25	18	2	61	16	3	-	-
	4	2480	90	-	5	26,1	26	31	30	29	13	65	12	-	-	-
	1	2488	82	-	-	27	26	51	11	30	10	81	1	-	-	-
	2	2500	94	-	-	26,6	26	30	27	47	14	65	15	-	-	-
	3	2500	83	-	13	26,3	26	46	28	15	2	62	16	-	-	-
	4	2500	91	-	5	25,5	26	35	28	29	9	71	12	-	-	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2500	77	-	11	23,6	26	26	15	34	28	23	35	19	-	-
I	2	2498	81	-	14	26,3	26	26	26	33	22	4	56	21	-	-
	3	2500	96	-	-	26	26	26	33	29	34	16	64	16	-	-
	4	2520	82	-	10	27,8	25	25	21	30	22	5	60	12	2	-
	1	2494	85	-	7	27	26	26	25	25	35	12	54	17	2	-
II	2	2490	82	-	10	27	26	26	30	28	24	3	63	14	2	-
	3	2490	91	-	5	25,9	26	26	26	29	36	10	62	18	1	-
	4	2420	81	-	12	26,2	25	25	17	34	30	5	52	22	-	1
1,7	1	2500	88	-	6	26,6	26	26	29	26	33	7	64	17	-	-
	2	2490	85	-	7	27	26	26	35	24	26	3	67	14	1	-
	3	2500	85	-	7	27,1	26	26	25	31	29	3	64	16	-	-
	4	2500	76	-	12	26,2	26	26	12	32	24	5	47	12	2	-
2,3	1	2500	81	-	17	25,5	26	26	25	30	26	9	38	28	5	1
	2	2490	79	-	16	26,2	26	26	25	29	25	10	42	22	5	-
	3	2498	79	-	19	25,5	26	26	18	35	25	14	40	19	6	1
	4	2480	76	-	19	26,1	26	26	20	32	24	19	34	19	6	-

Tabelul 36

APARATUL DE PLANTARE NR.2

SOLIT G...ARA

MODELUL 35-55

0/8	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
1	2921	91	-	19	25,6	25	26	26	20	44	19	6	62	21	2
2	2387	72	-	32	28,7	26	26	26	23	43	6	5	39	26	2
3	3000	82	-	28	27,3	26	26	26	26	45	11	3	47	28	4
4	3000	92	-	15	29,0	26	26	26	30	45	17	9	62	21	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		1	2955	91	-	26	27,9	26	26	46	7	5	52	21	3	-	-	-	-
	II	2	2961	76	-	33	27,3	26	23	49	4	2	38	29	7	-	-	-	-
		3	2800	75	-	20	29,5	26	32	35	8	3	51	19	2	-	-	-	-
		4	2925	86	-	15	25,8	26	28	49	9	5	55	25	-	-	-	-	-
		1	2990	89	-	15	20,7	26	41	34	14	7	61	20	1	-	-	-	-
1,7		2	2987	80	-	29	27,4	26	25	44	11	2	55	23	-	-	-	-	-
	III	3	2980	72	-	28	29,8	26	29	35	8	2	45	22	3	-	-	-	-
		4	3000	83	-	16	30,3	25	36	36	11	3	65	13	1	-	-	-	-
		1	2972	94	-	12	26,0	26	31	39	14	16	58	20	-	-	-	-	-
	I	2	2900	91	-	18	26,6	26	25	42	24	11	52	27	1	-	-	-	-
		3	2995	87	-	25	26,7	26	21	45	20	14	23	46	4	-	-	-	-
		4	2920	92	-	17	25,2	26	17	47	32	14	52	23	1	-	-	-	-
1,7		1	2990	92	-	18	27,2	26	30	45	19	12	48	30	2	-	-	-	-
	II	2	2900	93	-	15	25,8	26	39	35	18	10	62	21	-	-	-	-	-
		3	2990	87	-	24	26,9	26	20	46	21	9	41	33	4	-	-	-	-
		4	2931	102	-	17	24,8	25	28	43	21	17	55	20	1	-	-	-	-
		1	2996	92	-	16	27,7	25	22	44	26	15	54	19	4	-	-	-	-
		2	2985	91	-	18	27,4	26	29	37	25	15	50	21	5	-	-	-	-
		3	2994	89	-	20	27,5	26	19	45	25	7	55	25	2	-	-	-	-
		4	2982	85	-	22	27,5	26	25	49	20	12	47	20	3	-	-	-	-
		1	2986	104	-	14	25,3	26	24	45	37	25	52	25	2	-	-	-	-
2,3		2	2997	95	-	15	27,2	26	25	42	30	15	48	25	6	-	-	-	-
		3	3000	92	-	22	25,3	26	25	35	31	16	43	24	7	-	-	-	-
		4	2983	103	-	20	21,5	26	27	42	34	20	50	27	6	-	-	-	-

APARATUL DE PLANTARE NR.2

SOLUL DESIRE

Fractiunea: 35 - 45 mm

m/s	Rep.	a	d	g	a _m	a ₀	a ₀ ±	a ₀ +	a ₀ -	11.	12.	13.	14.	15.	16.
		cm					203	203	203						
I	1	3000	111	-	5	25,8	26	30	37	44	19	75	17	-	-
	2	3000	113	-	7	25	26	41	37	35	20	76	17	-	-
	3	3000	103	-	10	26,5	26	37	38	28	17	71	12	3	-
	4	2997	122	-	2	25	26	52	28	42	23	27	9	-	-
1,1	1	3000	120	-	-	25	26	39	34	47	21	85	14	-	-
	2	2985	119	-	2	24,7	26	43	32	40	21	85	13	-	-
	3	3000	107	-	15	24,6	26	35	40	32	14	76	14	3	-
	4	2980	121	-	-	24,6	26	57	31	33	23	92	5	-	-
III	1	3000	121	-	-	24,8	26	45	32	44	23	86	10	2	-
	2	3000	114	-	6	25	26	41	38	35	15	85	14	-	-
	3	2848	103	-	14	24,3	26	43	32	28	13	73	16	1	-
	4	3000	121	-	1	22,2	26	47	34	40	18	96	7	-	-
I	1	3000	132	11	-	24,8	26	40	36	56	25	96	10	1	-
	2	2990	119	-	4	24,3	26	38	36	45	22	80	17	-	-
	3	2990	124	8	2	25,3	26	42	34	48	28	83	13	-	-
	4	3000	120	-	7	24,6	26	33	36	51	27	72	21	1	-
1,7	1	3000	112	-	5	25,6	26	41	32	39	22	85	5	-	-
	2	2970	118	4	6	24,7	26	43	30	45	22	79	17	-	-
	3	3000	127	9	1	25,2	26	47	30	50	20	81	17	-	-
	4	2967	119	4	8	24,1	26	34	42	43	26	71	22	-	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2998	131	13	25,4	26	38	34	59	24	72	14	1	-	-	-
III	2	2868	118	-	4	24,5	26	28	41	15	83	15	-	-	-	-
	3	3000	117	8	9	25,4	26	41	33	19	88	10	-	-	-	-
	4	3000	124	8	4	25	26	42	38	28	81	12	-	-	-	-
	1	2980	153	37	-	25,7	26	42	33	55	84	14	-	-	-	-
	2	3000	132	11	-	24,8	26	39	35	40	68	24	-	-	-	-
2,3	3	3000	118	20	4	25,4	26	20	30	59	51	18	-	-	-	-
	4	3000	135	17	4	24,6	26	45	32	30	82	22	1	-	-	-

Tabelul 38

APARATUL DE PLANTARE NR.2

SOIUL DESIRE

Fractiunea: 45 - 55 mm

m/s	Rep	Rind	B	d	g	am	co	so	so+	so	so	so	so	so	so	so
I	1	2992	118	-	4	24,5	26	44	27	47	11	94	13	-	-	-
	2	2600	87	-	13	24,8	26	42	35	10	2	61	22	2	-	-
	3	3000	103	2	19	25	26	37	34	32	16	83	3	1	-	-
	4	3000	113	2	10	24,8	26	55	22	35	7	95	11	-	-	-
1,1	1	2985	110	-	-	25,7	26	36	32	42	14	82	14	-	-	-
	2	2990	112	-	4	25,8	26	62	24	46	6	96	10	-	-	-
	3	2998	103	-	15	25,4	26	28	42	33	9	69	25	-	-	-
	4	3000	122	2	-	25	26	60	26	36	12	101	8	1	-	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2,3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

APARATUL DE PLANTARE Nr.2

SOIUL DESIRE

Agostoc: 35 - 55 mm

Op.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
	1	2939	134	20	1	26,1	26	32	25	77	24	71	39
I	2	2923	118	4	2	25,2	26	57	17	44	15	76	27
	3	2936	102	2	16	25,8	26	34	39	29	9	56	36
	4	2925	184	70	3	25,6	26	36	15	33	68	97	19
	1	3000	138	25	2	26	26	39	29	70	37	74	27
	2	2986	115	2	2	25,9	26	49	26	40	17	71	26
1,1	3	2996	114	3	4	26	26	54	30	46	16	72	26
	4	2928	134	20	3	25,5	26	52	22	62	23	77	24
	1	2988	175	55	3	24,3	26	24	21	150	65	82	26
	2	3000	120	6	2	25,9	26	33	28	59	33	61	25
III	3	2989	121	6	1	25,9	26	44	30	47	18	61	50
	4	2990	139	24	2	25,6	26	60	18	61	32	75	31
	1	2961	176	60	1	25	26	35	25	118	80	67	28
I	2	2975	125	10	2	25,4	26	37	32	55	32	64	29
	3	3027	133	18	-	26,3	26	40	24	69	27	70	35
	4	2925	134	18	2	25,4	26	33	31	70	21	64	39
	1	3000	142	30	3	25,1	26	33	35	74	45	74	55
II	2	3026	132	18	1	25,3	26	31	31	70	37	64	30
	3	3000	124	10	2	25,3	26	46	23	55	18	74	31
	4	2996	132	15	2	25,2	26	34	33	65	27	72	35

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		1	2992	132	29	38	26	26	29	38	65	31	69	32	-	-
		2	2993	153	40	2	26	26	34	27	82	55	64	33	1	-
1,7	III	3	2999	119	4	2	25,6	26	54	32	39	17	62	40	-	-
		4	3000	130	15	-	26	26	29	36	65	30	86	44	-	-
		1	2980	131	12	3	25,6	26	28	34	69	32	62	36	1	-
		2	2992	117	3	2	26,8	26	26	36	65	34	45	37	1	-
2,3	I	3	2992	117	3	-	26,2	26	24	36	57	25	70	18	4	-
		4	2990	100	2	12	27,2	26	23	37	40	44	20	32	4	-

Capitolul VI. - Analiza rezultatelor obținute privind indicii calitativi de lucru realizați la aparatul de plantare de tip lanț cu cupe.

Aparatelo de plantare de tip cu cupe sînt caracterizate prin aceea că pot realiza o precizie de lucru superioară celorlalte aparate în cazul folosirii de material sortat, a unor cupe corespunzătoare fracțiunii de material folosit și a vitezelor de lucru adecvate. În cazul mașinii cu aparat de plantare de tip lanț cu cupe pe care au avut-o la dispoziție, distanța pe rînd ce s-a putut regla a fost de maximum 19 cm și vitezele de lucru cu care s-au putut face probe au fost de 0,7 - 1,1 m/sec. Pentru experimentări au fost folosiți cîteodîin cele două soluri OSTARA și DASIRE în fracțiunile cu care s-au făcut probe au fost 35 - 45 mm; 45 - 55 mm și amestec 35-45-55 mm. În urma măsurătorilor și calculurilor s-a întocmit tabelul 40 care cuprinde datele centralizate privind indicii calitativi de lucru ai aparatului de plantare de tip lanț cu cupe și tabelole 41 - 46 cu date preliminare.

Din analiza tabelului centralizator constatăm că aparatul de plantare de tip lanț cu cupe realizează o precizie de plantare (distanțe bune - $a_0 \pm 20\%$) cu valori ce sînt unora mai mari decît 50% în cazul folosirii materialului calibrat.

Diferența dintre precizia de plantare în cazul folosirii materialului de plantare calibrat și a celui necalibrat este destul de mare și variază între 14,5 și 22%. Cu toate că nu sînt diferențe mari între valorile realizate cu cele două soluri se constată la solul OSTARA valori ceva mai bune.

Procentul de distanțe normale 0,5 - 1,5 a_0 care va fi realizat în continuare a fost și la acest aparat de plantare mai mare în cazul folosirii materialului sortat.

Diferențele sînt însă ceva mai mici comparativ cu alte tipuri de aparate de plantare. Aceste diferențe reprezintă 4,3 - 11,1% la solul OSTARA și 7,0 - 15,8% la solul DASIRE. În graficole din figurile 73; 74; 75 și 78 sînt prezentate datele privind precizia de plantare ($a_0 \pm 20\%$) și distanțele normale de plantare (0,5 - 1,5 a_0). Din analiza acestor grafice cît și din tabelole analizate mai înainte se constată că aparatul de plantare de tip lanț cu cupe are cea mai bună calitate a plantării comparativ cu celelalte aparate analizate. Se constată însă o înrăutățire semnificativă a calității lucrării în cazul lucrului cu material nesortat. Aceasta se explică prin faptul

că la acest tip de aparat de plantare cupa trebuie să aibă dimensiunile apropiate de dimensiunea tuberculului, în cazul plantării unui material necalibrat se pot realiza pe aparatul de plantare cupe mari sau mici rezultatele fiind mult inferioare folosirii unui material sortat.

Variația distanței între tubercule pe rând este prezentată în figura 79 pentru solul OSTARA iar în figura 80 pentru solul DĂȘIRĂ. Analizând graficole din aceste figuri constatăm că la ambele soluri cartofii calbrați au fost distribuiți mai uniform. Astfel coeficientul de variație a fost la solul OSTARA de 0,37 la fracțiunea 35 - 45 mm, de 0,41 la fracțiunea 45 - 55 mm și de 0,58 la amestec. La solul DĂȘIRĂ coeficientul de variație a fost următorul: 0,38 la fracțiunea 35 - 45 mm, 0,51 la fracțiunea 45 - 55 mm și 0,73 la amestec.

Trebuie să menționăm că la probele făcute cu acest aparat de plantare s-a realizat cel mai redus coeficient de variație comparativ cu celelalte aparate de plantare experimentate.

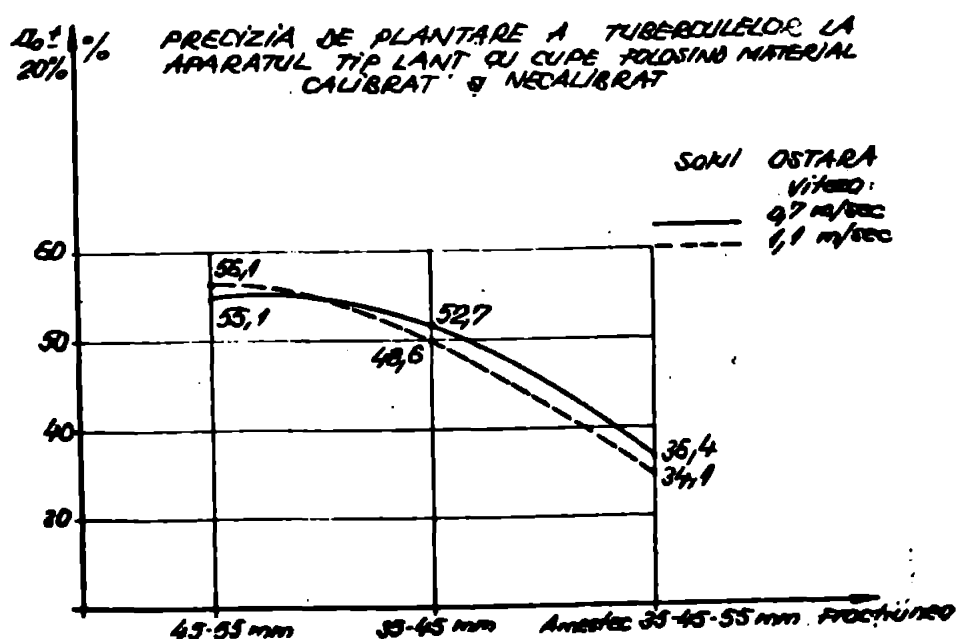


Fig.75

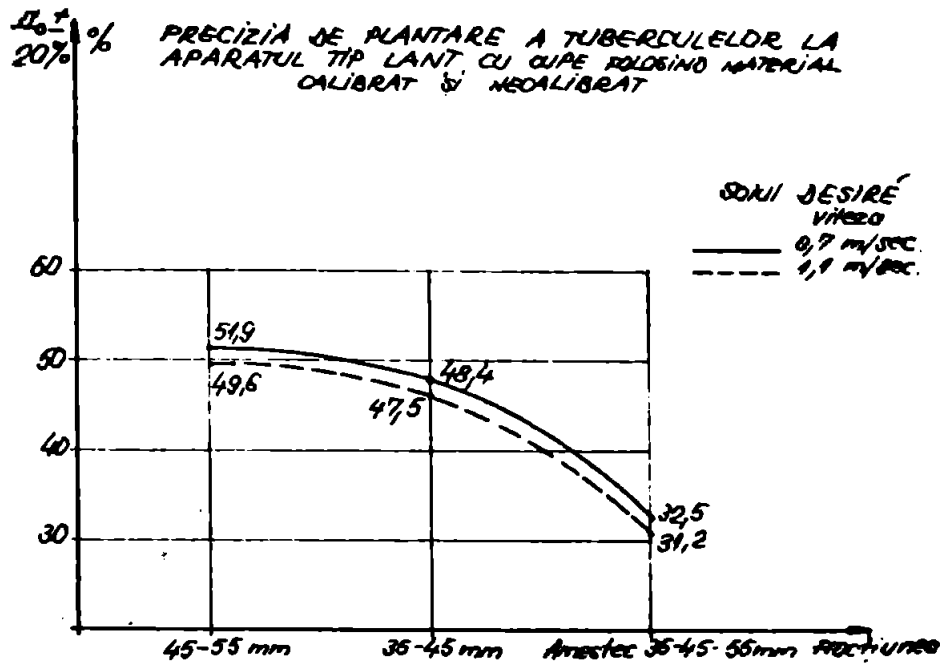


FIG.76

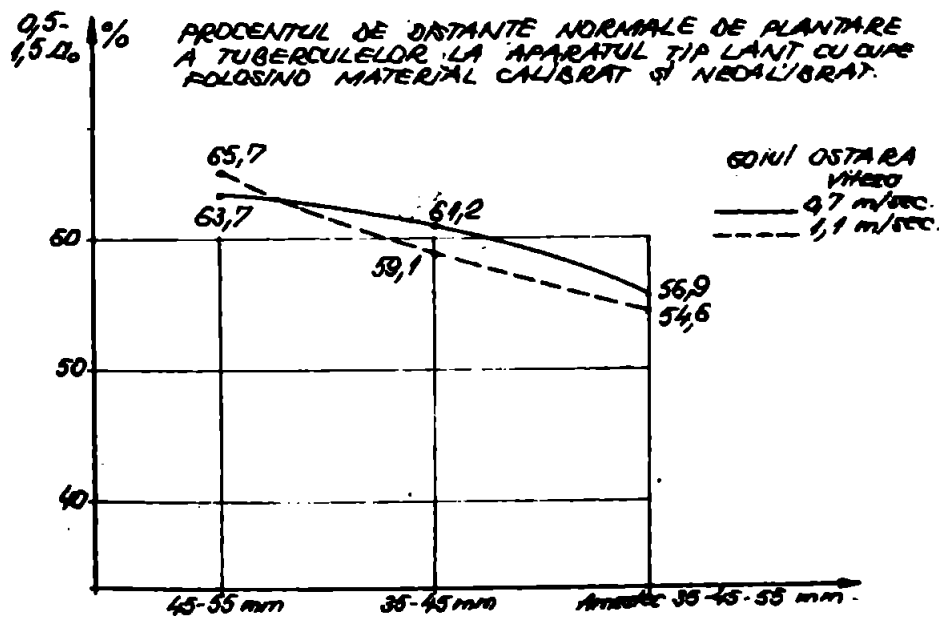


FIG.77

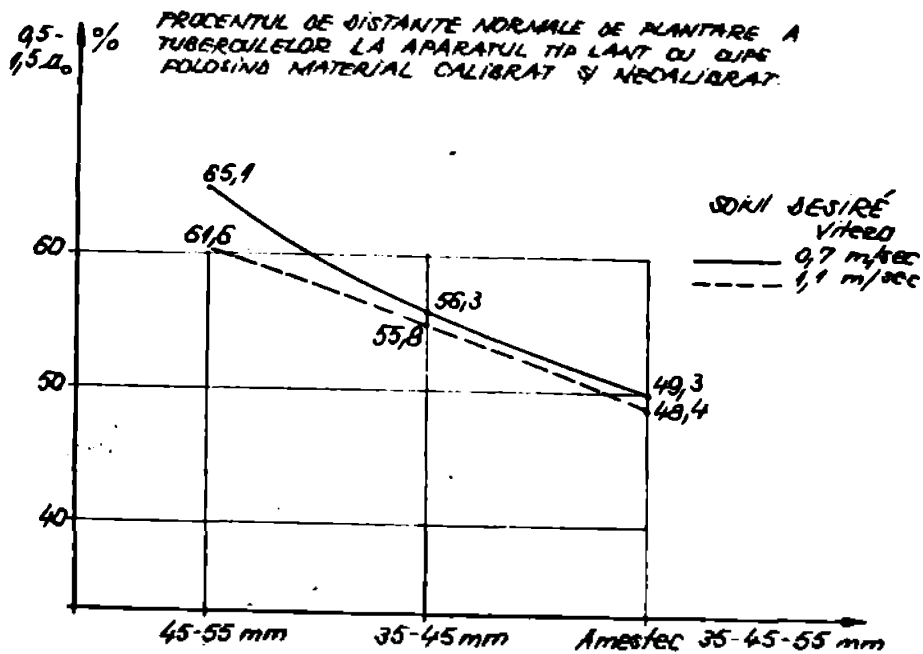


FIG.78

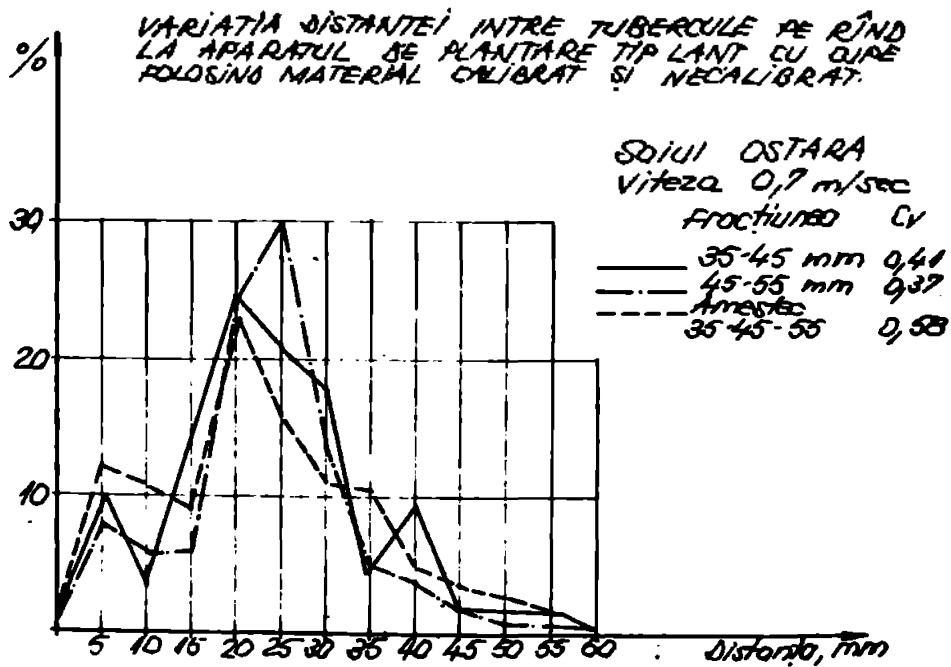


FIG.79

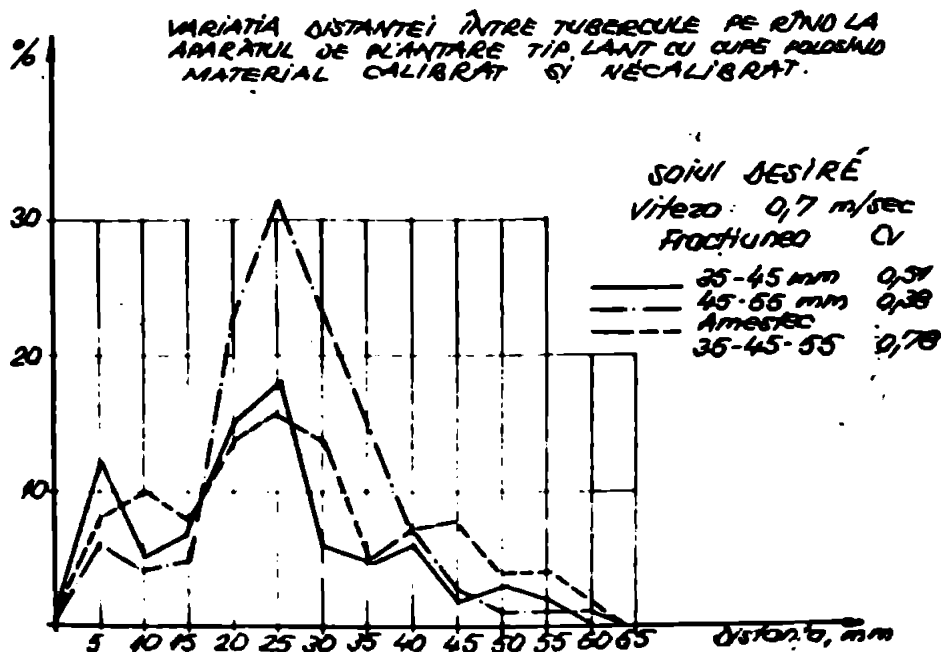


FIG.80

**CENTRALIZATORUL INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU MEDII
LA APARATUL DE PLANTARE TIP LAIT CU CUPA FOLOSIND
MATERIAL CALIBRAT SI NECALIBRAT (%)**

Tabalul 40

Solul și frac- țiunea	Viteza m/s.	$a_{0\pm}$ 20%	a_{0+} 20%	a_{0-} 20%	0,5a ₀	0,5- 1,5a ₀	1,5 - 2,5a ₀	2,5a ₀	3,5a ₀
OSTARA	0,7	52,7	17,7	29,6	19,2	61,2	17,5	0,07	0,03
35-45 mm	1,1	48,6	21,4	30,0	21,7	59,1	18,2	1,0	-
OSTARA	0,7	55,1	23,5	21,4	14,0	63,7	21,1	1,2	-
45-55 mm	1,1	56,1	24,3	19,1	12,6	65,7	17,9	0,8	-
OSTARA amestec	0,7	36,4	33,4	32,4	29,1	55,9	13,3	0,7	-
35-45-55 mm	1,1	34,1	28,2	34,5	22,3	54,6	22,8	0,3	-
DESIRE	0,7	48,4	17,9	33,7	37,9	56,3	5,8	-	-
35-45 mm	1,1	47,5	24,8	28,7	31,2	55,8	12,3	0,4	0,3
DESIRE	0,7	51,9	20,9	27,2	18,2	65,1	10,7	1,0	0,7
45-55 mm	1,1	49,6	24,5	25,8	16,1	61,6	21,5	1,6	0,1
DESIRE amestec	0,7	32,5	14,8	53,4	29,4	49,3	17,6	0,8	-
35-45-55 mm	1,1	31,2	14,7	53,4	39,1	48,4	14,8	0,4	0,3

APARATUL DE PLANTARE TIP LANT CU CUPE (nr.3)

SOIUL OSTARA

Fractiunea: 35 - 45 mm

m/s.	Rep.	Rind	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
			5.	4.	3.	2.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.						
I	1	1995	134	20	-	19	19	75	17	42	29	82	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1995	122	21	-	19,7	19	64	19	39	28	81	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1980	132	21	-	17,7	12	69	19	44	42	81	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	1972	127	23	-	18,9	19	74	27	26	11	80	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	2	1987	111	10	-	18,9	19	61	23	27	19	74	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1982	128	22	-	19	12	65	26	42	32	62	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7	1	1990	121	27	6	19,9	19	65	25	31	19	79	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1985	126	15	-	17,9	19	67	22	37	21	83	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1920	124	22	-	17,5	12	63	25	44	27	72	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	1996	123	15	-	18,5	19	57	28	38	29	73	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1997	135	21	-	18	19	59	35	41	26	91	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	2000	132	32	-	19,3	12	66	35	31	18	76	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	1	1990	129	19	-	18,1	19	71	21	37	29	85	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1974	130	13	-	16,8	19	59	31	40	31	74	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1	3	1996	138	32	3	19,4	12	71	20	41	22	78	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	2000	132	21	1	18	19	65	31	36	25	83	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	2000	125	7	-	16,9	19	61	30	34	31	75	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1987	128	32	2	18	12	59	22	52	32	62	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

--//--

APARATUL DE PLANTARE NR. 3

SOIUL OSTARA

Fractiunea: 45 - 55 mm

m/s	Rep.	h _{ind}	a	u	d	z	a _m	a _o	c _{ot}	a _o +	a _o -	0,5 _o	1,5 _o	2,5 _o	3,5 _o
		cm.													
	I	1970	117	-	5	18	19	57	25	34	17	79	21	-	-
	2	2000	115	-	-	18	19	63	34	18	14	79	22	-	-
	3	2000	119	-	12	19	19	76	24	19	16	67	34	2	-
0,7	1	1898	111	-	-	17	19	54	22	35	21	68	21	1	-
	2	2000	105	1	4	19	19	59	20	26	16	64	22	3	-
	3	1892	111	4	-	18	19	65	33	13	11	79	19	2	-
	1	1907	117	9	-	18	19	60	30	27	19	79	18	1	-
	2	1990	112	5	-	19	19	65	28	19	13	82	14	3	-
	3	1998	115	5	-	18	19	68	20	27	21	76	18	-	-
	1	2000	110	-	-	18	19	65	27	18	12	75	21	2	-
1,1	2	2000	91	-	16	19	19	56	16	19	12	82	17	-	-
	3	1965	97	-	6	19	19	52	29	11	10	65	22	-	-
	1	1960	91	-	13	19	19	49	20	22	19	49	22	1	-
	2	1980	95	-	24	18	19	50	25	28	21	52	14	-	-
	3	2000	99	-	9	19	19	55	30	14	10	69	20	-	-

APARATUL DE PLANTARE NR.3

SOLUL OSTARA

Amestec: 35 - 55 mm

Rep	Kind	a cm	n	d	S	a _m	a ₀	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺	a ₀ ⁺
								20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
I	1	2000	159	42	-	18	19	46	28	85	58	89	12	-	-
	2	2000	126	9	3	16,7	19	47	38	31	27	79	20	-	-
	3	1995	134	16	1	16,8	19	41	31	62	44	66	23	1	-
II	1	2000	130	21	7	21,1	19	53	17	60	56	62	10	2	-
	2	1995	92	-	6	20,4	19	37	29	26	18	57	15	2	-
	3	2000	105	-	8	17,7	19	36	39	30	27	60	16	2	-
0,7	1	2000	126	9	3	16,7	19	47	38	41	27	79	20	-	-
	2	1965	94	-	8	19,3	19	45	22	27	25	57	12	-	-
	3														
I	1	1994	109	-	7	17,2	19	39	37	33	20	61	27	1	-
	2	1990	133	17	4	16,6	19	44	38	51	34	71	27	1	-
	3	2000	140	31	-	18,3	19	48	39	53	28	72	30	-	-
1,1	1	1987	121	19	4	18,7	19	47	22	52	34	75	11	1	-
	2	1987	121	10	4	17,3	19	40	37	44	29	58	33	1	-
	3	1997	120	10	-	18,2	19	36	36	18	21	70	29	-	-

APARATUL DE PLANTARE NR.3

SOIUL DESIRE

Fracțiunea: 35 - 45 mm

m/s	Rep.	Rind	a	n	d	β	e _m	a ₀	a ₀ ⁺ 20%	a ₀ ⁺ 20%	a ₀ ⁻	0,5a ₀	1,5a ₀	2,5a ₀	3,5a ₀
I	1	2000	140	40	5	19,1	19	54	33	53	61	77	2	-	-
	2	2000	132	27	-	19,1	19	57	20	55	57	66	9	-	-
	3	2000	141	36	-	19,1	19	61	34	46	49	85	7	-	-
II	1	2000	130	25	-	19,1	19	65	13	52	53	73	5	-	-
	2	2000	146	39	-	19,7	19	71	23	52	59	78	9	-	-
	3	1980	123	18	2	18,5	19	69	15	59	52	66	5	-	-
0,7	1	1997	129	20	-	18,3	19	71	21	37	38	81	10	-	-
	2	1998	127	22	-	19,2	19	62	29	38	41	74	12	-	-
	3	2000	149	42	-	18,7	19	70	30	49	52	82	15	-	-
I	1	1994	124	18	-	18,8	19	63	21	40	41	64	19	-	-
	2	2000	147	41	-	18,9	19	72	23	52	61	75	11	-	-
	3	1996	139	33	-	18,8	19	59	40	40	43	72	13	1	-
1,1	1	2000	107	-	-	18,7	19	41	44	22	29	63	14	-	1
	2	1998	135	28	-	18,7	19	71	33	31	35	83	17	-	-
	3	1990	142	38	-	19,1	19	68	32	42	46	85	10	1	-
III	1	2000	163	55	-	18,5	19	72	30	61	65	85	11	1	1
	2	1987	126	21	-	18,9	19	65	34	27	30	81	13	1	1
	3	2000	138	30	-	18,5	19	70	38	31	32	88	20	1	-

APARATUL DE PLANTARE NR.3

SOLIUL DESIRE

Fracțiunea 45 - 55 mm

m/s	Rep.	Kind	a	d	B	d _m	d ₀	d ₀ +	d ₀ +	a-	a-	0,5a ₀	0,5-	1,5	2,5a ₀	2,5a ₀	3,5a ₀
			cm					203	203	203	203	0	0	1,5	2,5a ₀	3,5a ₀	
I	1	1994	123	18	-	19	19	66	31	26	26	15	80	15	3	-	-
	2	1980	140	30	-	18	19	72	18	50	50	37	89	12	1	1	1
	3	1995	123	15	-	18,5	19	66	28	29	29	24	80	19	-	1	1
	1	1998	120	15	-	19	19	69	30	21	21	13	86	20	1	-	-
II	2	1995	131	25	-	18,8	19	65	29	37	37	26	86	17	1	1	1
	3	1990	133	29	-	19,1	19	67	24	42	42	26	93	13	-	1	1
0,7	1	2000	145	35	5	17,4	19	79	25	41	41	26	86	11	1	1	1
	2	1990	106	-	-	18,7	19	51	36	19	19	75	67	10	3	1	1
	3	2000	147	40	-	18,7	19	72	23	52	52	31	86	8	1	1	1
	1	1994	132	25	-	18,6	19	63	28	41	41	23	95	14	-	-	-
	2	1995	117	12	-	19	19	73	31	13	13	9	89	17	2	-	-
	3	2000	118	10	-	18,5	19	57	21	42	42	22	62	13	4	-	-
1,1	1	1991	138	30	-	18,4	19	63	32	42	42	27	60	21	2	-	-
	2	2000	113	5	-	18,5	19	62	31	20	20	11	62	58	2	-	-
	3	1995	111	5	4	18,1	19	65	23	37	37	20	52	23	2	-	-
	1	1982	110	4	-	18,7	19	50	34	20	20	12	70	17	2	1	1
III	2	1985	117	12	-	18,9	19	40	31	30	30	15	61	39	1	-	-
	3	2000	121	15	-	18,9	19	35	20	27	27	10	77	35	1	-	-

APARATUL DE PLANTARE NR.3

SOTUL DESERE

Amsteo 35 - 55 mm

M/s	Rep.	Kind	a	n	d	g	a	m	a	o	a \pm	a \pm	a \pm	ao-	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
			cm						20%	20%	20%	20%	20%					
	I	1	1997	145	48	4	19,7	19	47	14	74	64	71	9	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		2	1985	143	41	1	18,7	19	57	24	72	43	73	16	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	2000	150	45	4	18,9	19	57	23	80	41	77	29	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		1	1999	141	39	2	19,2	19	46	25	70	34	69	37	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
	II	2	1997	156	51	1	18,8	19	46	21	89	45	71	40	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	2000	159	56	2	19	19	51	23	85	53	75	31	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
0,7		1	2000	156	50	3	18,3	19	46	21	89	41	66	9	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		2	1992	146	40	2	18,4	19	49	20	77	49	83	31	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	1980	153	50	2	18,9	19	40	29	84	36	81	35	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		1	1998	169	65	2	18,8	19	45	13	101	54	99	16	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
	I	2	1977	142	35	1	18,3	19	41	21	80	49	79	11	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	1990	143	40	2	18,9	19	48	19	76	41	81	21	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
1,1		1	2000	172	65	1	18,5	19	58	32	82	71	78	23	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
	II	2	1995	193	90	2	19	19	51	33	109	99	49	46	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	1990	162	55	1	18,8	19	63	18	81	66	74	22	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		1	2000	189	85	-	19,2	19	66	21	102	70	94	24	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
	III	2	1998	178	73	-	19	19	60	22	96	62	80	36	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o
		3	1990	168	60	-	18,4	19	65	25	78	85	95	27	0,5a _o	1,5a _o	2,5a _o	3,5a _o

Capitolul VII. Analiza rezultatelor obținute privind indicii calitativi de lucru realizați la plantare de tip disc vertical cu degete și degete de epucare.

Experimentările făcute cu aparatul de plantare de tip disc vertical s-au făcut după un program prescurtat intrucât scopul acestor experimente este asemănător cu cel de tip disc vertical cu degete de epucare. Experimentele s-au făcut cu material de plantare din soiul OSEANA calibrat după dimensiunile 35 - 45 mm; 45 - 55 mm, și amestec. Vitezele de lucru folosite au fost de 1,1 - 1,5 m/sec. Rezultatele obținute în urma măsurătorilor și calculelor sînt cuprinse în tabelul centralizat nr. 47 și tabelul preliminar 48.

Indicii calitativi de lucru din tabelul centralizat arată clar că și la acest aparat de plantare precizia de distanță între plante pe rînd - a \pm 20% - este mai bună în cazul folosirii materialului calibrat. Diferența între procentul de distanțe bune și cele de plantare necorespunzătoare ale materialului calibrat față de cel necalibrat este de 11,4%. Procentul de distanțe normale 0,5 - 1,5 m, este de asemenea mai bun în cazul plantării materialului calibrat, întrucît după dimensiunile 45 - 55 mm. În cazul materialului necalibrat la dimensiunea 35 - 45 mm se constată valori inferioare în vîntul de 3 m/sec. Aceasta se poate explica prin faptul discul avînd alveole care creează cu tubercule de dimensiuni mici, apucă de mai multe ori pe doi centimetri, fiind duble.

Acest lucru se poate vedea și din analiza tabelelor preliminare.

În figurile 81 și 82 sînt prezentate grafic valorile pentru indicii calitativi de lucru, pentru ambele viteze folosite și pentru fracțiunile cu care s-au făcut probe.

Variabilitatea distanței între tubercule pe rînd este prezentată în fig. 83. La acest aparat de plantare se constată că cele două fracțiuni calibrate au avut o distribuție aproape identică. Totuși materialul calibrat la dimensiunea 45-55 mm a fost mai uniform decât cel din distanțe fiind cuprinse în intervalul 20-30 cm. La fracțiunile 35-45 se constată o creștere a distanțelor cu valori mici. La amestec 35-45-55 mm a avut o variație ceva mai mare a distanțelor. Acest lucru se poate vedea și analizînd coeficienții de variație care sînt: la materialul calibrat la dimensiunea 45-55 - 0,59, la materialul calibrat la dimensiunea 35-45 - 0,42 iar la materialul

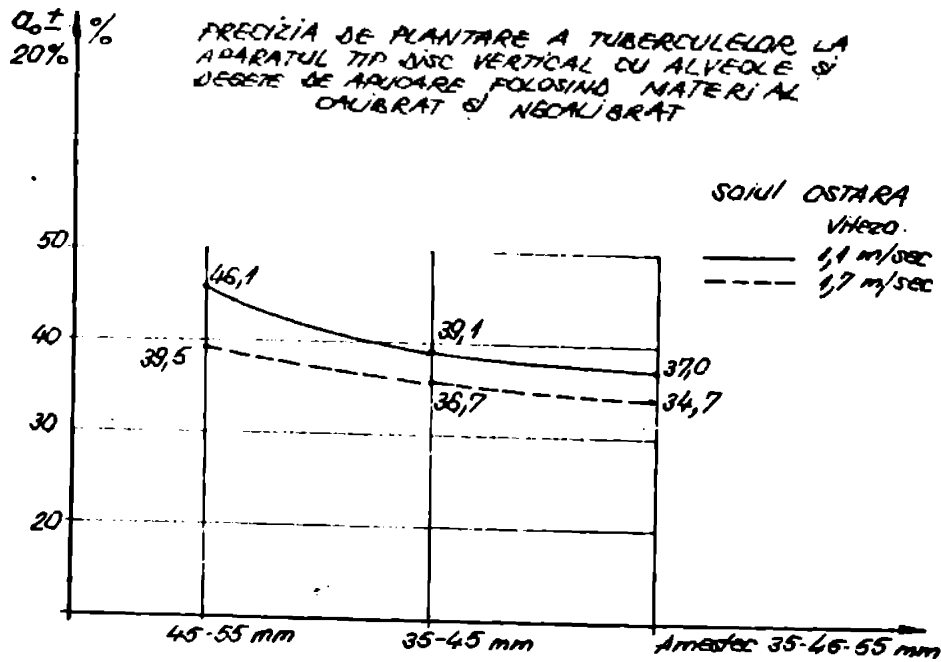


Fig. 81

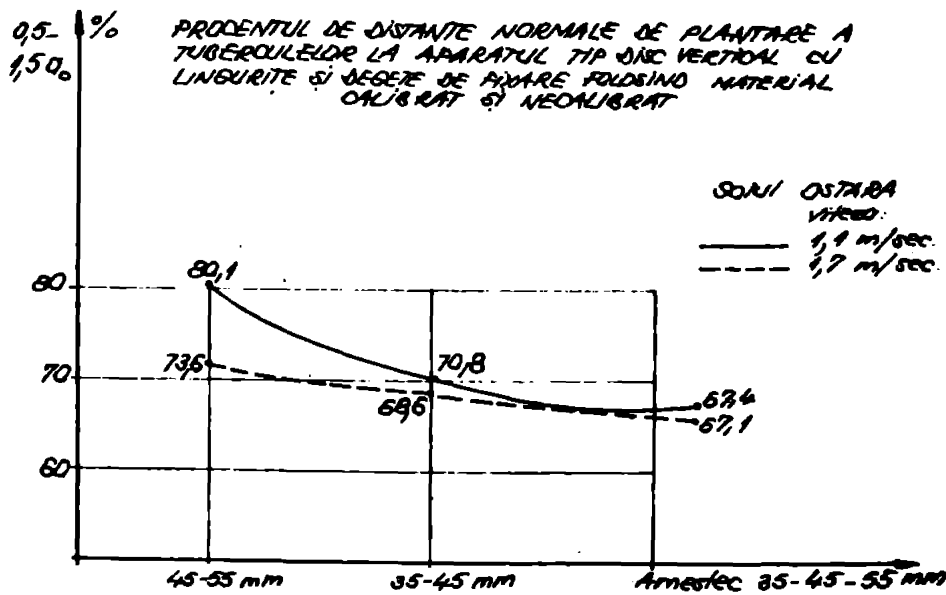


Fig. 82

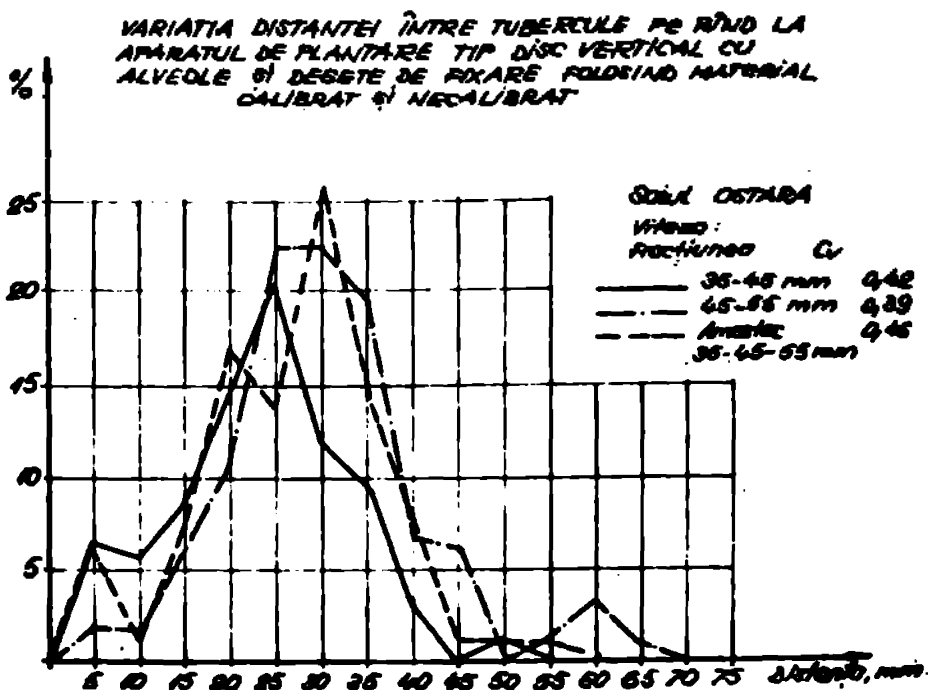


Fig. 83

INSTITUTUL POLITEHNIC
TIMIȘOARA
BIBLIOTECA CENTRALĂ

**CENTRALIZATORUL INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU MEDII
LA APARATUL DE PLANTARE TEP DISC VERTICAL CU ALVEOLE
SI DEGETE DE AFUCARE (%)**

Tabelul 47

Soiul și frac- țiunea	Viteza m/s	$a_{0\pm}$ 20%	a_{0+} 20%	a_{0-} 20%	$0,5a_0$	$0,5-1,5-$ $1,5a_0-2,5a_0$	$2,5a_0$	$3,5a_0$	
OSTARA	1,1	39,1	21,7	39,2	23,2	66,8	7,9	1,4	0,7
35 - 45 mm	1,5	36,7	24,1	39,2	21,7	68,6	8,9	0,8	-
OSTARA	1,1	46,1	25,1	28,9	8,5	80,1	11,3	0,1	-
45 - 55 mm	1,5	39,5	31,8	28,7	10,3	73,6	15,1	0,9	0,1
OSTARA amestec	1,1	34,7	25,8	39,5	20,3	68,2	11,4	0,1	-
35-45-55 mm	1,5	37,0	26,1	32,5	12,5	77,4	9,8	0,3	-

APARATUL DE PLANTARE TIP DISC VERTICAL CU ALVEOLE SI DEGETE
DE APUCARE (nr.4)

SOIUL OSTARA

Profilurile: 35 - 45 mm

m/s	Rep.	Kind	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			cm															
35-45 mm	I	1	2997	151	25	4	23	25	27	25	27	25	99	61	68	19	3	2
		2	3000	123	2	3	25,4	25	44	37	42	20	42	20	92	10	1	-
	II	1	2990	151	29	5	23,5	25	28	30	93	55	77	55	77	17	1	1
		2	2985	119	1	2	24,8	25	52	32	35	8	35	8	101	10	-	-
	III	1	2990	156	38	2	24,9	25	42	28	86	65	86	65	75	14	2	-
		2	2988	127	9	3	24,7	25	55	30	42	19	42	19	94	13	1	-
45-55 mm	I	1	2988	109	-	6	26	25	43	27	27	27	27	27	27	20	1	-
		2	2992	113	-	6	25,1	25	42	35	36	15	36	15	79	17	2	-
	II	1	2772	105	-	6	25	25	56	35	14	6	14	6	83	15	1	-
		2	3000	112	3	8	25,6	25	41	38	33	12	33	12	85	15	-	-
	III	1	2934	111	-	7	25,4	25	52	33	26	9	26	9	82	17	2	2
		2	2975	110	-	6	25,6	25	47	30	33	15	33	15	79	16	-	-
Amsteec 35-45-55 mm	I	1	3000	116	-	2	25,4	25	45	29	42	12	42	12	88	16	-	-
		2	3000	126	8	1	25,2	25	46	34	39	22	39	22	90	14	-	-
	II	1	2975	124	4	1	24,6	25	35	33	58	18	58	18	97	7	-	-
		2	3000	119	3	2	25	25	53	26	40	11	40	11	100	7	2	-
	III	1	2989	119	2	3	25,1	25	49	34	36	10	36	10	109	10	-	-
		2	2978	117	3	5	25,9	25	42	31	44	12	44	12	83	15	1	-

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	I	1	2990	126	5	4	23,9	25	25	31	70	41	63	16	4	2
		2	2997	130	10	2	24,6	25	63	26	41	17	106	5	1	1
		1	2910	129	17	7	23,6	25	43	22	64	41	75	9	4	-
35-45	II	2	3000	127	7	-	25	25	64	25	38	17	102	5	2	1
mm		1	2990	139	21	5	24,3	25	41	30	68	51	70	18	-	-
	III	2	2976	123	5	1	25	25	67	26	30	13	101	7	1	1
		1	2995	114	1	5	25,4	25	60	25	29	4	94	15	1	-
	I	2	2967	117	1	5	24,5	25	53	26	38	8	99	10	-	-
		1	3000	120	2	1	25,2	25	59	25	36	14	96	10	-	-
45-55	II	2	2996	130	6	2	23,8	25	52	42	36	10	104	16	-	-
mm		1	2977	123	3	-	24,8	25	59	26	38	12	101	10	-	-
	III	2	2975	115	-	-	25,9	25	43	34	37	12	83	19	1	-
		1	3000	126	7	2	24,8	25	44	34	48	22	85	17	2	-
	I	2	2985	128	10	-	25,3	25	42	32	54	22	75	11	-	-
Amsted		1	3000	143	17	-	25,8	25	45	35	63	31	102	10	-	-
35-45-	II	2	2978	122	6	2	24,2	25	59	25	43	17	92	13	-	-
55 mm		1	2958	128	7	-	24,7	25	47	34	47	31	81	15	1	-
		2	2974	125	7	2	24,9	25	43	33	44	26	81	18	3	-

Capitolul VIII. Analiza comparativă a rezultatelor obținute cu tipurile de aparat de distribuție.

1.- Prelucrarea datelor la calculatorul electronic.

Prelucrarea datelor experimentale la calculatorul electronic s-a făcut prin parcurgerea mai multor etape (fig.84).

Într-o primă etapă în urma analizei modului de organizare a experimentării și a datelor obținute s-a stabilit că tipul cel mai corespunzător de prelucrare este analiza varianței, această metodă dând posibilitatea analizării influenței pe care a exercitat-o fiecare factor studiat în parte (mașină, soi, fracțiune, viteză) asupra distanței de plantare, dar și a interacțiunii factorilor asupra acesteia.

Datele experimentale au fost apoi codificate, înscrise pe formularele de perforare, s-a verificat scrierea iar după perforare și verificarea eventualelor erori de perforare au fost rulate la calculator. Rularea la calculatorul electronic s-a făcut utilizându-se subrutine din "Scientific Subroutine Package Version III". Programul de analiză a varianței constă din rutina principală numită ANOVA și cele trei subrutine AVDAT AVCAL și BMANQ.

Ordinea de apolare a subrutinelor și sistemul de cabluri de control se prezintă schematic în fig.85. Fiecare din aceste subrutine corespund unor anumite etape din analiză varianței. Legăturile funcționale din cadrul programului ANOVA precum și legăturile acestuia cu subrutinele utilizate sînt schițate în schema logică de programare din fig.86.

În urma prelucrării la calculator au rezultat trei tipuri de situații. În prima situație "Elemente statistice pentru analiza varianțelor" sînt afișate următorii indici statistici pentru fiecare variantă experimentală. Suma datelor experimentale, numărul de date, media aritmetică a datelor, abaterea medie, abaterea medie patratică, abaterea standard, coeficientul de variație în mărimi absolute și în procente, și deviația (abaterea) standard a mediei.

În a doua situație " Tabelul varianțelor și diferențe limită" sînt afișate următorii indici: suma patratelor, gradele de libertate, momentul patratelor, testul Fischer, abaterea standard a mediei, abaterea standard a mediei, abaterea patratică a diferențelor, diferențele limită pentru 5%, 1% și 0,1%.

În a treia situație " Tabelul valorilor medii, diferențe și

semnificația lor" sînt afișați indicii și valorile medii, diferența față de martor în mărimi absolute, în procente și semnificația acestuia și diferența față de medie în mărimi absolute și procente și semnificația sa.

Indicii cuprînși în aceste tabele dau o imagine completă asupra comportării pe parcursul experienței a factorilor analizați, atât pentru fiecare variantă experimentală în parte cît și global, pe factori și pe întreaga experiență.

2.- Analiza comparativă a tipurilor de aparate de distribuție și baza datelor obținute la calculatoar.

Analizând factorii experimentați pe baza datelor cuprinse în "Tabelul variațiilor și diferențelor limită" (tabelele 52;53;54;55 și 56) rezultă următoarele:

- Factorul "mașină", considerat individual a influențat distinct semnificațiv la fel ca și interacțiunea acestuia cu soiul și viteza. Interacțiunea cu factorul fracțiune a fost semnificativă. Interacțiunea cu soiul și viteza fără a se lua în considerare fracțiunea sau cu fracțiunea și viteza fără a se lua în considerare soiul a dat rezultate nesemnificative, în timp ce interacțiunea cu toți factorii considerați a dat diferențe distinct semnificative.

- Factorul "soi" a influențat distinct semnificativ la fel individual și în interacțiune cu mașina și cu fracțiunea. Interacțiunea cu viteza a fost semnificativă. Interacțiunea soi, mașină, fracțiune, indiferent de viteză a dat rezultate distinct semnificative. Interacțiunea cu mașina și viteza cînd fracțiunea rămîne aceeași și cu viteza și fracțiunea, la aceeași mașină au dat însă rezultate nesemnificative.

- Factorul "fracțiune", luat independent față de ceilalți factori a fost semnificativ, ca și interacțiunea sa cu factorul "mașină". Interacțiunea sa cu soiul și cu soiul și mașina a fost distinct semnificativă. Interacțiunea cu viteza, cu viteza și mașina și cu viteza și soiul au fost nesemnificative.

- Factorul "viteză" a variat sensibil atât cu factor independent cît și în interacțiune cu mașina și cu soiul. Interacțiunea cu fracțiunea, indiferent că acestia i s-a asociat efectul mașinii sau al soiului a fost nesemnificativă. De asemenea interacțiunea cu mașina și soiul.

- În urma analizei factorilor se poate afirma că toți factorii analizați au influențat semnificativ distanța de plantare.

Interacțiunea lor, cu excepțiile: mașină x soi x viteză, fracțiune x viteză, mașină x fracțiune x viteză, soi x fracțiune x viteză, a dat de asemenea diferențe semnificative, fapt ce dovedește că aceștia influențează în mod deosebit asupra distanței de plantare.

Datele din "Tabelul valorilor medii, diferențe și semnificația lor" dau posibilitatea aprofundării analizei în cadrul fiecărei grupe de factori, pe elementele componente ale acestora.

- Analizând modul cum s-au comportat cele trei mașini de plantat pe parcursul experienței rezultă că mașina cu lanț cu cupe a înregistrat diferențe foarte semnificative față de celelalte mașini realizând în mod constant valori ale distanței de plantare în jurul mediei de 26 cm. Lunte separat celelalte mașini analizate nu au înregistrat diferențieri semnificative. În cazul mașinii cu disc vertical cu degote de apucare nici interacțiunea cu ceilalți factori luați în studiu nu a fost semnificativă.

- Diferențe semnificative a dat însă mașina cu disc vertical cu lingurițe și degote de fixare când s-au folosit cartofi rotunzi sau cartofi în fracțiunea de 45 - 55 mm ceilalți factori rămânând constanți. De asemenea s-au obținut rezultate semnificative și foarte semnificative în cazul în care se lucrează cu această mașină fie cu cartofi rotunzi fie cu cartofi ovali cu condiția că aceștia să aibă secțiunea de 45 - 55 mm. Rezultate semnificative s-au obținut la viteza I de lucru distanțele realizate situându-se constant în jurul celei ideale (25 cm).

- Mașina cu lanț cu cupe a realizat cele mai bune rezultate experimentale. Astfel pe lângă faptul că rezultatele individuale s-au diferențiat foarte semnificativ atât față de celelalte mașini cât și față de medie, interacțiunile cu ceilalți factori au dat rezultate pozitive. Rezultate foarte semnificative s-au obținut când s-a lucrat cu cartofi rotunzi. De asemenea s-au obținut rezultate semnificative la viteza I de lucru chiar în cazul când s-a lucrat cu cartof oval. Combinația de factori ideală cu valori distinct semnificative față de medie se realizează când se lucrează cu această mașină, cu cartof oval cu fracțiunea de 45 - 55 mm la viteza I de lucru.

- Cartofii rotunzi cu fracțiunea între 45 - 55 mm au influențat favorabil distanța de plantare atât în cazul când au fost luați în considerare individual cât și în cazul interacțiunii cu mașinile cu disc vertical cu lingurițe și degote de fixare și a mașinilor cu lanț cu cupe. Interacțiunea lor cu viteza nu a dat însă rezultat

semnificative.

În privința fracțiunii, cartofii cu fracțiunea de 45 - 55 mm au dat rezultate distinct semnificative atât față de cartofii cu fracțiunea de 35 - 45 mm cât și față de amestec. În cazul când s-a lucrat cu mașina cu disc vertical cu lingurițe și degete de fixare s-au obținut rezultate semnificative, indiferent de solul utilizat.

La viteza I de lucru se realizează diferențieri semnificative față de celelalte viteze studiate.

Rezultate bune se obțin atât în cazul mașinii cu disc vertical cu lingurițe și degete de fixare, cât și în cazul mașinii cu lanț cu cupe. De asemenea se obțin rezultate bune, la această viteză când se lucrează cu cartofi rotunzi de 45 - 55 mm.

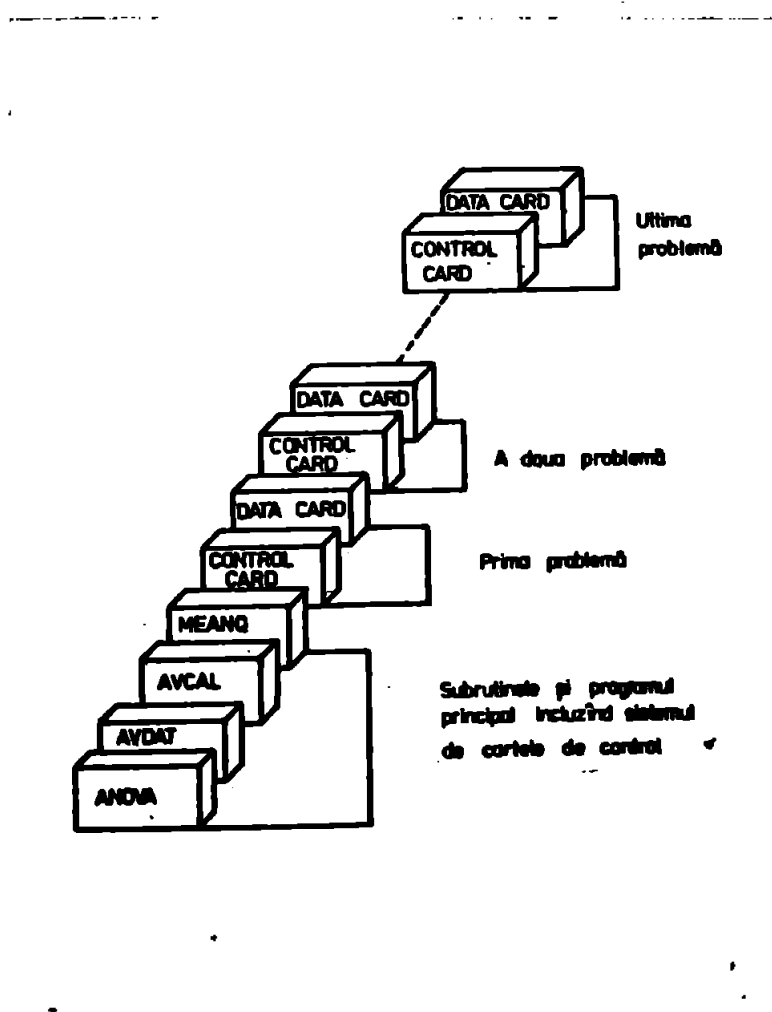


Fig.84.- Ordinea de operare a subrutinelor și sistemul de cartele de control.

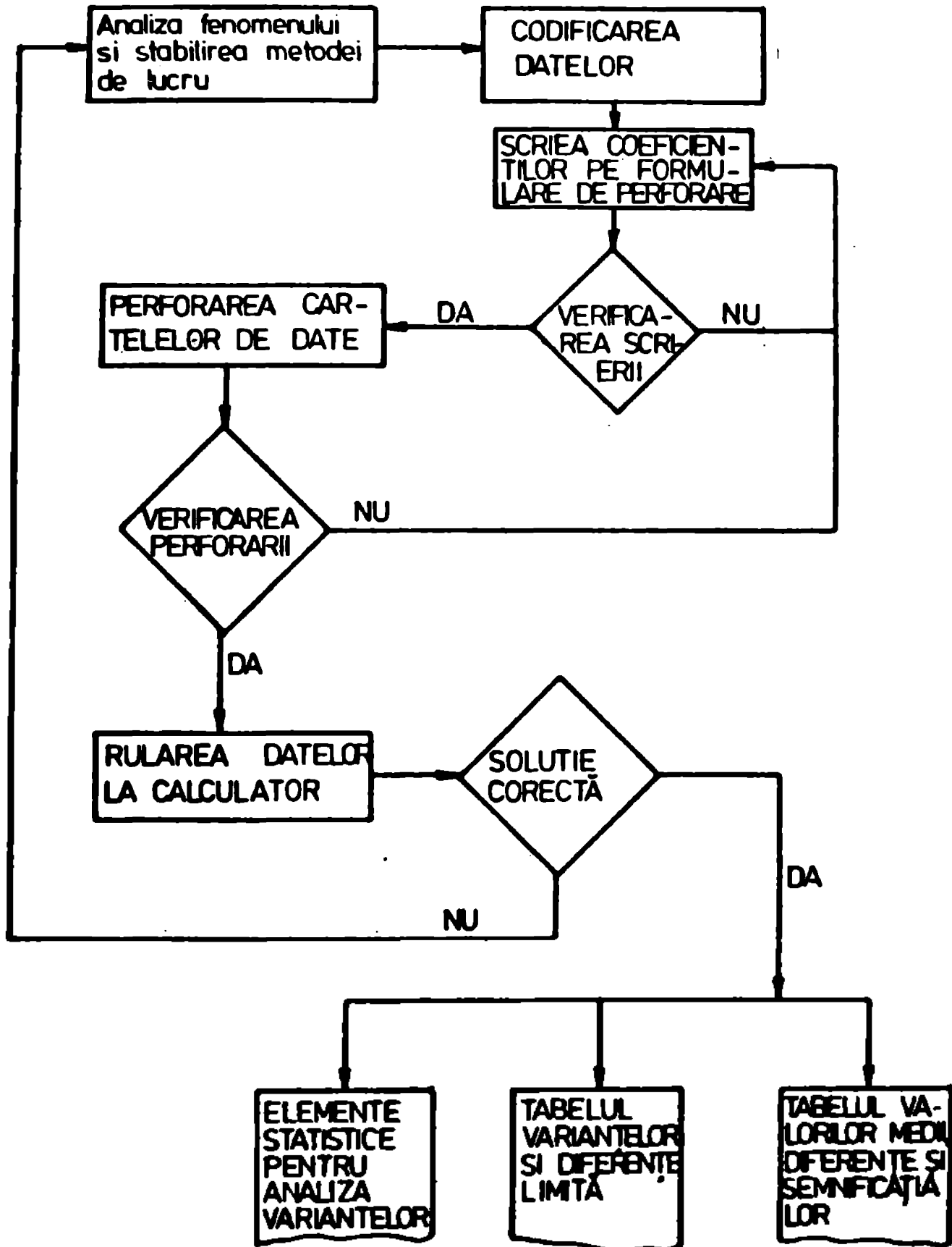
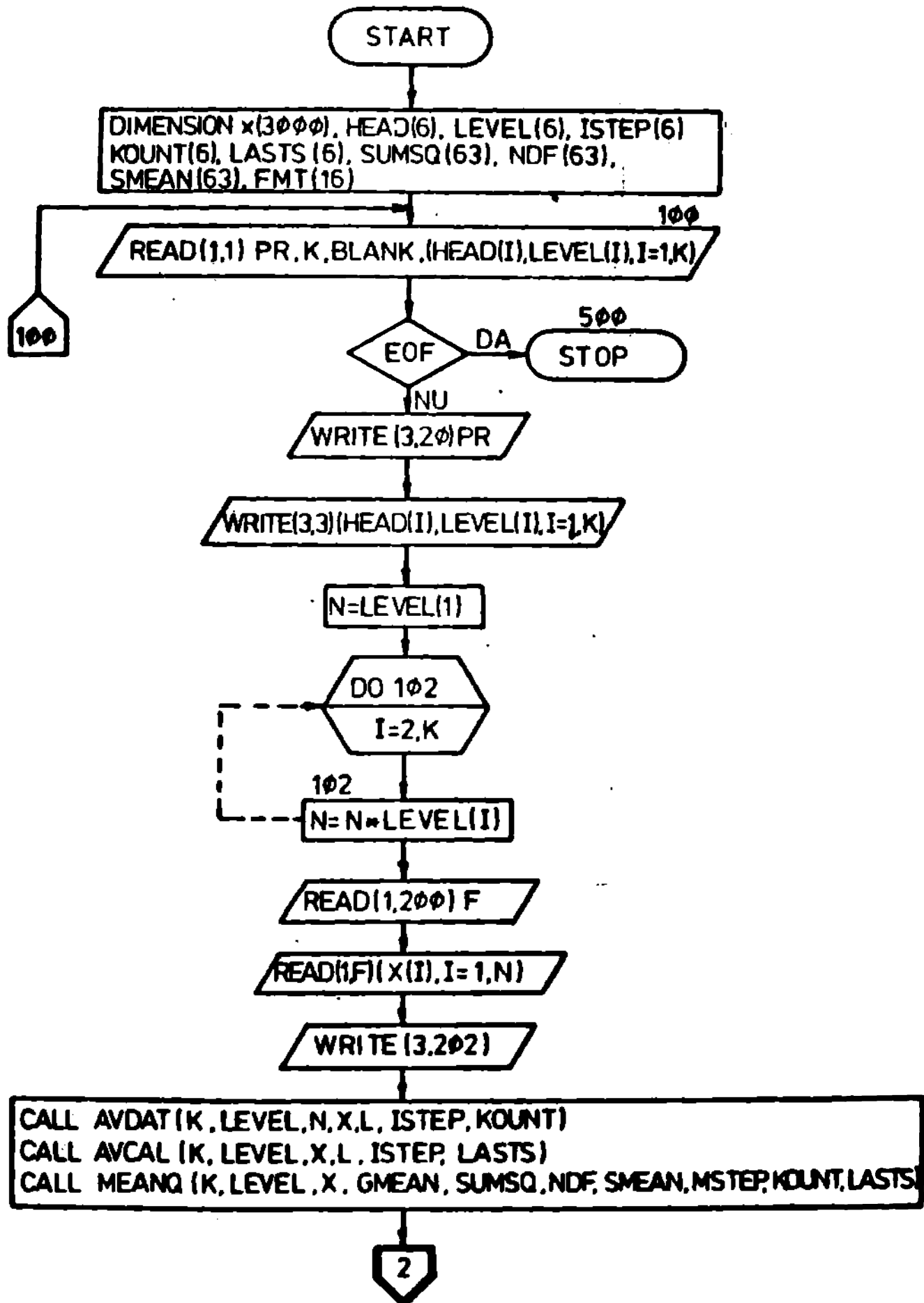
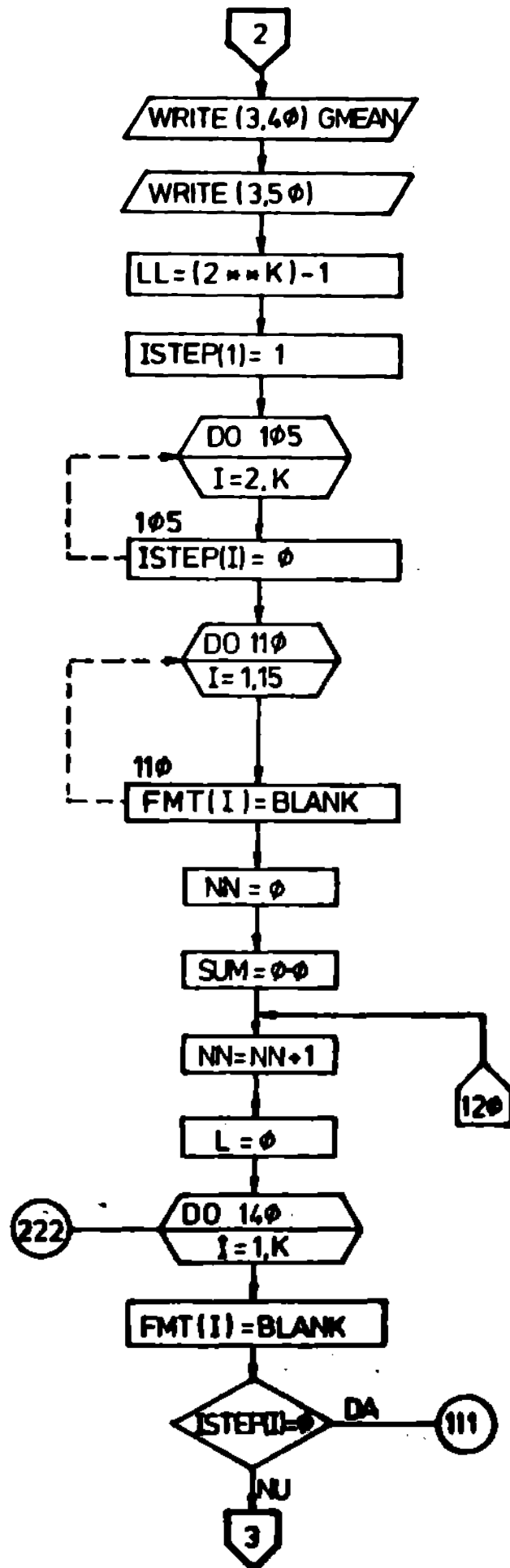
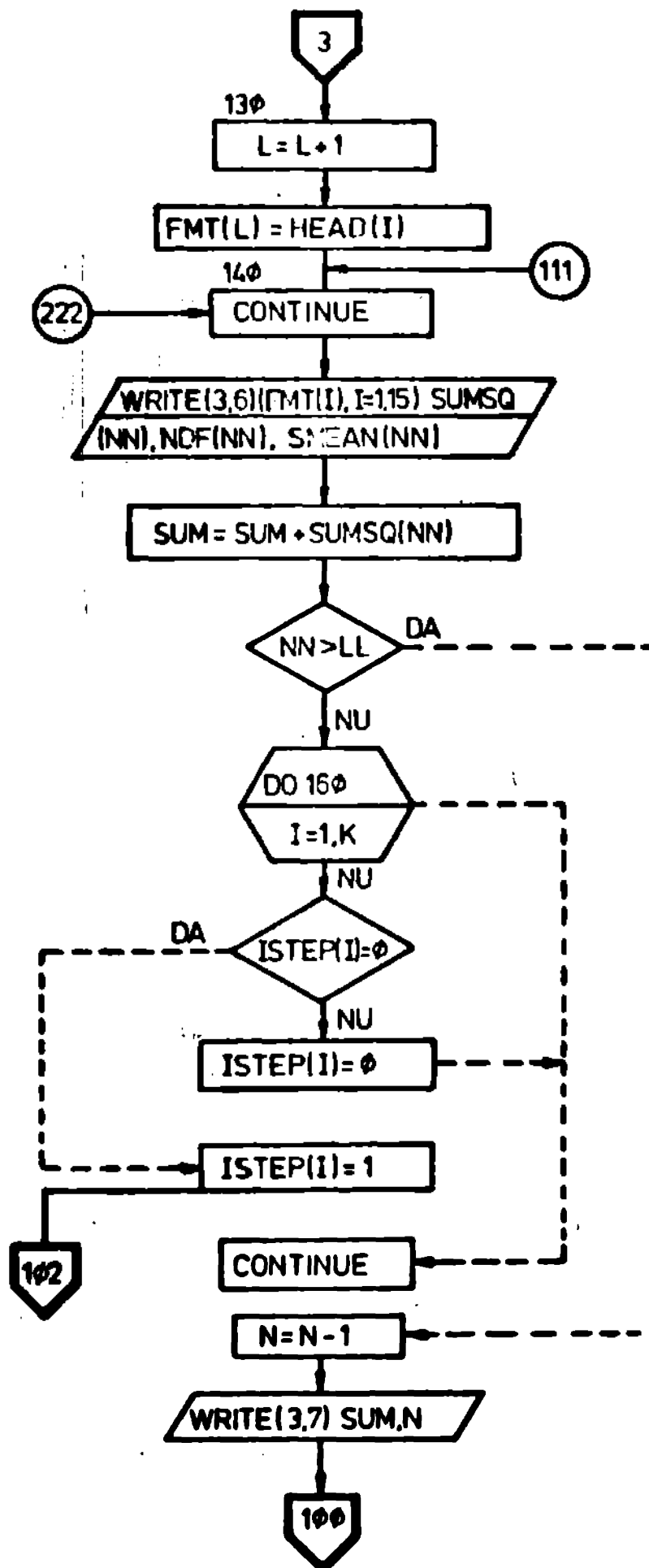


Fig.85.- Etapele parcurse in prelucrarea datelor experimentale la calculatorul electronic

Fig. 86. - Schema logică de programare a programului principal ANOVA.







	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	2	1	1	3	1559	63	24,75	6,34	130,45	11,42	0,46	46,15	1,44
1	2	2	2	1	1	1485	63	23,57	7,53	87,83	9,37	0,40	39,76	1,18
1	2	2	2	2	2	1489	63	23,63	8,03	104,30	10,21	0,43	43,21	0,29
1	2	2	2	3	3	1633	63	25,92	7,95	119,20	10,92	0,42	42,12	1,38
1	2	2	2	1	1	1577	63	25,03	8,20	124,84	11,17	0,45	44,64	1,41
1	2	2	2	1	2	1566	63	24,86	7,23	88,45	9,40	0,38	37,83	1,18
1	2	2	2	1	3	1555	63	24,68	7,48	82,41	9,08	0,37	36,78	1,14
1	2	2	2	2	1	1513	63	24,04	7,67	114,79	10,71	0,45	44,61	1,35
1	2	2	2	2	2	1521	63	24,14	7,33	101,09	10,05	0,42	41,65	1,27
1	2	2	2	2	3	1524	63	24,19	7,06	81,8	9,04	0,37	37,39	1,14
1	2	2	3	1	1	1644	63	26,10	9,33	143,99	12,00	0,46	45,98	1,51
1	2	2	3	1	2	1455	63	23,10	7,91	97,35	9,87	0,43	42,72	1,24
1	2	2	3	1	3	1517	63	24,08	8,78	112,11	10,59	0,44	43,97	1,33
1	2	2	3	2	1	1479	63	23,48	7,62	98,77	9,94	0,42	42,33	1,25
1	2	2	3	2	2	1515	63	24,05	8,31	109,24	10,45	0,43	43,46	1,32
1	2	2	3	2	3	1522	63	24,16	9,38	140,07	11,84	0,49	48,99	1,49
2	1	1	1	1	1	1770	63	28,10	12,25	231,31	15,21	0,54	54,13	1,92
2	1	1	1	1	2	1553	63	24,65	10,94	207,97	14,42	0,59	58,50	1,82
2	1	1	1	1	3	1523	63	24,17	7,35	117,11	10,82	0,45	44,77	1,36
2	1	1	1	2	1	1422	63	22,57	12,62	236,64	15,38	0,68	68,15	1,94
2	1	1	1	2	2	1471	63	23,35	10,97	207,52	14,41	0,62	61,70	1,81
2	1	1	1	2	3	1396	63	22,16	9,27	136,04	11,75	0,53	53,02	1,48
2	1	1	1	3	1	1338	63	21,24	11,53	251,76	15,87	0,75	74,71	2,00
2	1	1	1	3	2	1362	63	21,62	13,88	283,98	16,85	0,78	77,95	2,12
2	1	1	1	3	3	1373	63	21,79	12,65	242,10	15,56	0,71	71,40	1,96
2	1	1	2	1	1	1757	63	27,89	8,41	131,13	11,45	0,41	41,06	1,44

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	1	2	1	2	1710	27,27	8,91	179,39	13,39	0,49	49,12	1,69	
2	1	2	1	3	1630	25,87	6,75	90,79	9,53	0,37	36,83	1,20		
2	1	2	2	1	1569	21,73	13,78	340,59	18,67	0,85	85,92	2,35		
2	1	2	2	2	1655	26,27	11,12	200,30	14,47	0,55	55,07	1,82		
2	1	2	2	3	1681	26,68	11,06	259,16	15,46	0,58	57,96	1,95		
2	1	2	2	3	1718	27,27	15,66	399,04	19,98	0,73	73,25	2,52		
2	1	2	2	3	1717	27,25	16,79	408,39	21,21	0,74	74,15	2,55		
2	1	2	2	3	1528	24,25	15,11	350,52	18,72	0,77	77,19	2,36		
2	1	2	3	1	1682	26,7	9,72	200,99	14,18	0,53	53,10	1,79		
2	1	2	3	1	1734	27,52	10,41	189,74	13,77	0,50	50,05	1,74		
2	1	2	3	1	1637	25,98	9,09	147,76	12,16	0,47	46,78	1,53		
2	1	2	3	1	1774	28,16	12,34	267,97	16,37	0,58	58,13	2,06		
2	1	2	3	2	1590	25,24	131,04	272,22	16,50	0,65	65,37	2,08		
2	1	2	3	3	1608	25,52	11,59	225,71	15,02	0,59	58,86	1,89		
2	1	2	3	3	1556	24,70	13,11	300,34	17,33	0,70	70,17	2,18		
2	1	2	3	3	1442	22,89	11,24	186,91	13,67	0,60	59,73	1,72		
2	1	2	3	3	1514	24,03	15,18	354,39	18,83	0,78	78,33	2,37		
2	2	1	1	1	1404	22,29	8,48	127,40	11,29	0,51	50,65	1,42		
2	2	1	1	2	1600	25,40	9,46	191,69	13,85	0,55	54,52	1,74		
2	2	1	1	3	1386	22,00	8,86	135,29	11,63	0,53	52,87	1,47		
2	2	1	2	1	1179	18,71	8,60	116,92	10,81	0,58	57,78	1,36		
2	2	1	2	2	1120	17,78	8,78	108,72	10,43	0,59	53,65	1,31		
2	2	1	2	3	1347	21,38	9,81	152,01	12,53	0,58	57,67	1,55		
2	2	1	3	1	1237	19,63	9,49	162,88	12,76	0,65	65,00	1,61		
2	2	1	3	2	1059	16,49	9,56	161,09	12,69	0,77	76,96	1,6		
2	2	1	3	3	1024	16,25	8,47	105,13	10,25	0,63	63,08	1,29		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	2	2	2	1	1	1	1	63	25,44	6,59	75,19	8,67	0,34	34,08	1,09
2	2	2	1	1	1	1	1	63	25,54	5,83	71,96	8,48	0,33	33,22	1,07
2	2	2	1	1	1	1	1	63	20,25	9,48	147,03	12,04	0,48	47,69	1,52
2	2	2	2	1	1	1	1	63	23,29	9,05	150,82	12,52	0,54	53,78	1,58
2	2	2	2	2	1	1	1	63	25,81	8,68	132,54	11,51	0,45	44,81	1,45
2	2	2	2	2	3	1	1	63	23,48	7,82	112,41	10,60	0,45	45,16	1,34
2	2	2	3	1	1	1	1	63	25,00	12,13	256,77	16,09	0,64	64,35	2,03
2	2	2	3	3	1	2	2	63	23,84	12,43	275,14	16,59	0,70	69,57	2,09
2	2	2	3	3	3	3	3	63	26,11	11,14	204,39	14,30	0,55	54,75	1,80
2	2	3	1	1	1	1	1	63	20,52	10,04	168,12	12,97	0,63	63,18	1,63
2	2	3	1	2	1	2	1	63	22,41	10,15	173,31	13,16	0,59	58,74	1,66
2	2	3	1	3	1	3	1	63	24,65	9,21	150,04	12,57	0,51	51,00	1,58
2	2	3	2	1	1	1	1	63	18,71	9,70	139,53	11,81	0,63	63,12	1,49
2	2	3	2	2	1	2	1	63	19,06	9,37	138,54	11,77	0,62	61,74	1,48
2	2	3	2	3	1	3	1	63	19,97	11,45	250,35	16,07	0,80	80,49	2,03
2	2	3	3	1	1	1	1	63	24	14,38	396,94	19,92	0,83	83,01	2,51
2	2	3	3	2	1	2	1	63	20,71	12,04	854,85	15,96	0,77	77,07	2,01
2	2	3	3	3	1	3	1	63	24,24	13,12	287,12	16,94	0,70	69,91	2,13
3	1	1	1	1	1	1	1	63	25,83	7,87	96,18	9,91	0,38	38,37	1,25
3	1	1	1	1	1	1	1	63	24,30	6,80	79,54	8,92	0,37	35,7	1,12
3	1	1	1	1	1	1	1	63	26,65	6,56	79,13	8,90	0,33	33,38	1,12
3	1	1	2	1	1	1	1	63	23,10	8,42	117,89	10,86	0,47	47,01	1,37
3	1	1	2	2	1	1	1	63	25,19	10,62	210,96	14,52	0,58	57,66	1,83

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	1	1	2	3	1515	63	25,03	0,97	125,78	11,22	0,44	43,75	1,41
3	1	1	3	1	1465	63	23,25	11,13	166,87	13,67	0,59	58,79	1,72
3	1	1	3	2	1425	63	22,62	12,08	200,95	14,46	0,64	63,91	1,82
3	1	1	5	3	1751	63	27,79	11,99	27,07	15,40	0,55	55,40	1,94
3	1	2	1	1	1620	63	25,71	7,75	96,24	9,81	0,38	38,15	1,24
3	1	2	1	2	1721	63	27,32	7,45	102,19	10,11	0,37	37,00	1,27
3	1	2	1	3	1665	63	26,43	6,06	74,15	8,61	0,33	32,58	1,08
3	1	2	2	1	1713	63	27,19	8,90	129,58	11,38	0,42	41,86	1,43
3	1	2	2	2	1714	63	27,21	8,31	118,71	10,90	0,40	40,05	1,37
3	1	2	2	3	1815	63	28,81	7,06	88,25	9,39	0,33	32,61	1,18
3	1	2	3	1	1825	63	28,97	12,32	239,87	15,49	0,53	53,46	1,95
3	1	2	3	2	1851	63	29,80	11,61	201,72	14,20	0,48	46,34	1,79
3	1	2	3	3	1979	63	31,41	14,04	345,15	18,52	0,59	59,87	2,33
3	1	3	1	1	2118	63	33,62	8,86	133,43	11,55	0,34	34,36	1,46
3	1	3	1	2	2226	63	35,33	10,88	196,03	14,00	0,40	39,63	1,76
3	1	3	1	3	2211	63	35,10	9,77	184,54	13,58	0,39	36,71	1,71
3	1	3	2	1	1880	63	29,84	12,77	263,75	16,24	0,54	54,42	2,05
3	1	3	2	2	2039	63	32,37	10,64	194,62	13,95	0,43	43,1	1,76
3	1	3	2	3	1935	63	30,71	9,85	161,66	12,71	0,41	41,40	1,60
3	1	3	3	1	1873	63	29,73	14,02	328,33	18,12	0,61	60,95	2,28
3	1	3	3	2	2043	63	32,43	13,90	290,41	17,27	0,53	53,27	2,18
3	1	3	3	3	1895	63	30,08	13,99	303,98	17,43	0,58	57,96	2,20
3	2	1	1	1	1562	63	24,79	9,58	151,75	12,32	0,50	49,68	1,55
3	2	1	1	2	1588	63	25,21	10,06	169,01	13,75	0,55	54,54	1,73
3	2	1	1	3	1841	63	29,22	10,07	191,63	13,84	0,47	47,37	1,74
3	2	1	2	1	1528	63	24,25	8,90	122,77	11,08	0,46	45,68	1,40

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	1	2	2	2019	65	25,70	4,17	100,97	13,55	0,55	52,72	1,71	
3	2	1	2	3	1707	65	27,10	11,03	224,06	15,10	0,56	55,73	1,90	
3	2	1	3	1	1533	63	21,16	11,50	200,53	15,63	0,74	75,83	1,97	
3	2	1	3	2	1240	65	19,60	10,79	100,12	13,72	0,70	69,69	1,73	
3	2	1	3	3	1325	65	21,03	11,21	204,22	14,29	0,68	67,95	1,80	
3	2	2	1	1	1645	65	26,11	8,56	104,33	10,21	0,39	39,12	1,29	
3	2	2	2	2	1632	63	25,90	8,69	105,25	10,31	0,40	39,79	1,30	
3	2	2	1	3	2169	63	34,43	12,38	272,18	16,50	0,48	47,92	2,08	
3	2	2	2	1	1161	63	10,43	9,10	120,35	11,24	0,61	60,99	1,42	
3	2	2	2	2	1294	63	20,54	11,31	192,70	13,88	0,68	67,59	1,75	
3	2	2	2	3	1600	63	25,40	12,13	234,40	15,31	0,60	60,28	1,93	
3	2	2	3	1	1792	63	26,44	17,37	404,64	22,01	0,77	77,39	2,77	
3	2	2	3	2	1998	63	31,71	16,61	447,08	21,14	0,67	65,67	2,66	
3	2	2	3	3	2038	63	32,35	17,05	455,71	22,06	0,68	66,20	2,78	
3	2	3	1	1	1317	63	26,90	10,02	164,31	12,82	0,61	61,32	1,61	
3	2	3	1	2	1382	63	21,94	9,11	153,16	12,38	0,56	56,42	1,56	
3	2	3	1	3	1524	63	24,19	9,95	173,37	13,19	0,55	54,51	1,65	
3	2	3	2	1	1075	63	17,06	9,32	139,77	11,82	0,69	59,28	1,49	
3	2	3	2	2	1157	63	18,37	10,11	172,75	13,14	0,72	71,57	1,65	
3	2	3	2	3	1510	63	24,1	12,13	234,44	15,87	0,70	69,99	2,12	
3	2	3	3	1	1573	63	24,97	13,40	251,22	15,16	0,65	64,73	2,04	
3	2	3	3	2	1545	63	24,52	11,73	232,74	14,92	0,61	60,86	1,88	
3	2	3	3	3	1400	63	22,22	11,92	200,98	14,46	0,65	65,05	1,82	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	1	1	1	1	1	1512	65	27,00	7,21	98,00	9,95	0,41	41,39	1,25
4	1	1	1	1	2	1446	65	22,95	7,99	90,40	9,51	0,41	41,42	1,20
4	1	1	1	1	3	1432	65	22,25	7,44	92,20	9,55	0,42	42,01	1,20
4	1	1	1	1	1	1421	63	22,56	7,49	92,10	9,63	0,43	42,71	1,21
4	1	1	1	2	2	1641	65	26,05	8,74	145,59	12,07	0,46	46,32	1,52
4	1	1	1	2	3	1478	65	23,46	7,87	95,93	9,85	0,42	41,98	1,24
4	1	2	2	1	1	1727	65	27,41	6,85	109,02	10,44	0,38	38,09	1,32
4	1	2	2	1	2	1658	63	26,52	7,34	114,38	10,69	0,41	40,64	1,35
4	1	2	2	1	3	1580	63	25,08	7,51	102,40	10,12	0,40	40,35	1,27
4	1	2	2	2	1	1727	63	27,41	10,14	183,21	13,54	0,49	42,38	1,71
4	1	2	2	2	2	1764	65	28,00	8,67	190,06	13,79	0,49	49,24	1,74
4	1	2	2	2	3	1704	65	27,05	8,92	163,47	12,79	0,47	47,27	1,61
4	1	3	3	1	1	1453	63	23,06	10,51	150,19	12,26	0,53	53,14	1,54
4	1	3	3	1	2	1485	63	25,57	9,57	154,67	12,44	0,53	52,76	1,57
4	1	3	3	1	3	1547	63	24,56	10,36	171,55	13,09	0,53	53,31	1,65
4	1	3	3	2	2	1654	63	26,25	7,35	81,93	9,05	0,34	34,48	1,14
4	1	3	3	2	3	1462	63	23,21	8,20	93,39	9,97	0,43	42,96	1,26

ANALIZA FACTORILOR M-S-P-V PRIN ANALIZA VARIANTELI
 2. METODA BINCURILOR

DATELE PROBLEMEI

22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.
23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.	71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.	

ANALIZA FACTORILOR M-S-P-V PRIN ANALIZA VARIANTELI
 2. METODA BINCURILOR

ANALIZA FACTORILOR

REZULTAT TOTAL

52

Tabelul 32. Analiza factorilor M-S-P-V prin analiza varianței

TABLEUL VARIANTELOR SI DIFERENTE LIMITE

SUBA VARIANTEI	SUMA PATRATTELOR	URAE LIMITE	MOMENTUL PATRATTELOR	TESTUL F	ABATEA STAD A MEDIEI-SX-	ABATEA PATRATICA A-DIF-SX-	ABATEA PATRATICA A-DIF-SX-	ABATEA PATRATICA A-DIF-SX-	ABATEA PATRATICA A-DIF-SX-
0	39.6607	2	63.2033	64.53	0.2073	0.3790	0.729	0.000	0.000
1	166.1607	2	63.2033	64.53	0.2073	0.3790	0.729	0.000	0.000
2	137.8148	1	137.8148	25.57	0.2162	0.3790	0.692	0.000	0.000
3	137.3379	2	67.8757	27.70	0.3760	0.3545	0.600	0.000	0.000
4	20.0356	2	10.9278	5.70	0.2073	0.3790	0.729	0.000	0.000
5	32.4444	4	8.8071	5.62	0.6027	0.6267	0.300	0.000	0.000
6	122.3379	2	16.8757	27.82	0.3760	0.3545	0.600	0.000	0.000
7	132.1601	4	33.7670	13.76	0.6267	0.6267	0.300	0.000	0.000
8	71.7037	1	71.7037	27.86	0.2782	0.3066	0.670	0.000	0.000
9	20.7903	2	15.1781	5.21	0.3760	0.3545	0.600	0.000	0.000
10	14.0000	1	14.0000	4.67	0.3086	0.4504	0.871	0.000	0.000
11	2.1667	2	2.5633	1.00	0.5340	0.7237	0.600	0.000	0.000
12	0.7903	2	0.7981	0.12	0.1760	0.3545	0.600	0.000	0.000
13	10.0370	4	4.5073	1.72	0.6267	0.6267	0.300	0.000	0.000
14	0.3889	2	4.1766	1.63	0.5345	0.7237	0.600	0.000	0.000
15	42.7778	4	10.4744	4.16	0.6267	0.6267	0.300	0.000	0.000
16	100.0000	70	4.5714						
TOTAL GENERAL	1147.6670	107							
ANALIZA FACTORILOR M-5-7-V PRIM ANALIZA VARIANTEI									
2. METODI SINGURILOR									

Tabloul 53. Variante si diferente limite

TABLEA VALORILOR MEDII, DIFERENȚE ȘI SEMNIFICAȚIA LOR

VARIANTA	VALOAREA MEDIE	COMPARAȚIA FATA DE MARTOR			COMPARAȚIA FATA DE MEDIE		
		DIFERENȚA	%	SEMNIF.	DIFERENȚA	%	SEMNIF.
M1	23,844	0,000	100	-	-	-	-
M2	23,800	-0,043	99	NS	-0,043	99	NS
M3	20,134	-3,710	109	***	-3,710	109	***
M4	23,741	-0,103	100	-	-0,103	100	***
M5	23,481	-0,363	91	NS	-0,363	91	NS
M6	23,444	-0,400	100	-	-0,400	98	NS
M7	24,333	0,489	103	NS	0,489	101	NS
M8	23,444	0,000	100	-	0,000	100	**
M9	22,167	-1,277	87	NS	-1,277	93	NS
M10	28,553	4,109	100	-	4,109	108	***
M11	23,964	-0,389	84	NS	-0,389	91	NS
M12	24,028	0,184	100	-	0,184	97	NS
M13	23,030	-0,814	104	**	-0,814	101	NS
M14	24,750	0,722	103	NS	0,722	100	NS
M15	23,917	0,073	100	-	0,073	100	NS
M16	24,080	0,163	100	NS	0,163	100	NS
M17	23,750	-0,167	99	NS	-0,167	99	NS
M18	24,383	0,466	100	-	0,466	96	NS
M19	23,383	-0,500	111	***	-0,500	100	*
M20	23,383	0,000	104	NS	0,000	99	NS
M21	23,383	0,000	100	-	0,000	97	NS
M22	23,917	0,534	101	NS	0,534	99	NS
M23	20,917	-2,466	103	*	-2,466	104	NS
M24	24,167	0,250	100	-	0,250	95	NS
M25	23,300	-0,583	103	**	-0,583	99	NS
M26	21,300	-2,583	94	***	-2,583	101	**
M27	23,300	0,000	100	-	0,000	100	**
M28	23,889	0,089	100	-	0,089	101	NS
M29	24,011	0,163	103	NS	0,163	100	*
M30	21,964	-1,922	91	NS	-1,922	93	NS
M31	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M32	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M33	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M34	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M35	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M36	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M37	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M38	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M39	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M40	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M41	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M42	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M43	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M44	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M45	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M46	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M47	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M48	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M49	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS
M50	23,300	0,000	100	-	0,000	100	NS

Tabelul 54. Valori medii, diferențe și semnificații

VARIANTA	VALOAREA MEDIE	COMPARATIA FATA DE MARTOR		COMPARATIA FATA DE CONTROL	
		DIFERENTA	%	DIFERENTA	%
M1V1	24,000	.000	100	.000	100
M1V2	23,778	-.222	99	-.222	99
M2V1	24,944	.000	100	.000	100
M2V2	22,007	-2,937	92	-2,937	92
M3V1	27,333	.000	100	.000	100
M3V2	24,944	-2,389	91	-2,389	91
S1V1	20,244	.000	100	.000	100
S1V2	23,254	-.993	95	-.993	95
S2V1	24,030	.000	100	.000	100
S2V2	22,333	-2,296	92	-2,296	92
M1S1V1	23,333	.000	100	.000	100
M1S1V2	23,550	.222	100	.222	100
M1S2V1	24,007	.000	100	.000	100
M1S2V2	24,000	-.007	97	-.007	98
M2S1V1	24,444	.000	100	.000	100
M2S1V2	24,444	-2,000	92	-2,000	92
M2S2V1	23,444	.000	100	.000	100
M2S2V2	20,884	-2,560	89	-2,560	89
M3S1V1	20,884	.000	100	.000	100
M3S1V2	27,778	1,111	96	1,111	96
M3S2V1	23,778	.000	100	.000	100
M3S2V2	22,111	-3,007	85	-3,007	85
F1V1	24,742	.000	100	.000	100
F1V2	23,333	-1,389	94	-1,389	94
F2V1	23,944	.000	100	.000	100
F2V2	24,107	1,163	93	1,163	93
F3V1	23,011	.000	100	.000	100
F3V2	23,884	1,742	93	1,742	93
M1F1V1	23,833	.000	100	.000	100
M1F1V2	24,000	.167	100	.167	100
M1F2V1	24,333	.000	100	.000	100
M1F2V2	23,007	-.667	97	-.667	98
M1F3V1	23,833	.000	100	.000	100
M1F3V2	23,007	-.167	99	-.167	99
M2F1V1	24,333	.000	100	.000	100
M2F1V2	26,833	2,500	87	2,500	87
M2F2V1	24,000	.000	100	.000	100
M2F2V2	24,500	1,500	94	1,500	94
M2F3V1	24,500	.000	100	.000	100
M2F3V2	22,607	-1,833	92	-1,833	92
M3F1V1	20,000	.000	100	.000	100
M3F1V2	23,107	1,833	98	1,833	98
M3F2V1	27,500	.000	100	.000	100
M3F2V2	24,333	-3,167	88	-3,167	88
M3F3V1	28,500	.000	100	.000	100
M3F3V2	23,333	-3,167	88	-3,167	88
S1F1V1	23,333	.000	100	.000	100
S1F1V2	23,550	.222	95	.222	95

Tablul 55. Valori medii, diferente si semnificatii

TABELUL VALORILOR MEDII, DIFERENTE ȘI SEMNIFICAȚIA LOR

VARIANTA	VALOAREA MEDIE	COMPARAȚIA FATA DE MARTOR			COMPARAȚIA FATA DE MEDIE		
		DIFERENȚA	O/O	SEMNF.	DIFERENȚA	O/O	SEMNF.
1211211	23,007	0,000	100	NS	0,000	100	NS
1211212	23,553	-0,553	98	NS	-0,553	94	NS
1211213	28,244	-0,000	100	NS	-0,000	106	NS
1211214	20,889	-1,889	95	NS	-1,889	97	NS
1211215	29,007	-0,000	100	NS	-0,000	103	NS
1211216	23,111	-1,550	93	NS	-1,550	90	NS
1211217	29,244	0,000	100	NS	0,000	100	NS
1211218	23,000	+2,242	87	NS	+2,242	93	NS
1211219	23,000	-0,000	100	NS	-0,000	100	NS
1211220	20,889	-2,111	98	NS	-2,111	95	NS
1211221	23,007	0,000	100	NS	0,000	100	NS
1211222	23,553	-0,553	98	NS	-0,553	94	NS
1211223	28,244	-0,000	100	NS	-0,000	106	NS
1211224	20,889	-1,889	95	NS	-1,889	97	NS
1211225	29,007	0,000	100	NS	0,000	103	NS
1211226	23,111	-1,550	93	NS	-1,550	90	NS
1211227	29,244	0,000	100	NS	0,000	100	NS
1211228	23,000	+2,242	87	NS	+2,242	93	NS
1211229	23,000	-0,000	100	NS	-0,000	100	NS
1211230	20,889	-2,111	98	NS	-2,111	95	NS

Tabela 56. Valori medii, diferențe și semnificații

CONCLUZII GENERALE

Realizarea producțiilor de cartofi la nivelul potențialului biologic al plantei, sînt influențate de condițiile de sol și climă, de valoarea biologică a materialului de plantare și de respectarea tehnologiei de cultură în care sînt incluse chimizarea și calitatea lucrărilor executate cu mijloace mecanice. Dintre acestea din urmă calitatea lucrărilor de plantare, are o deosebită importanță pentru cultura cartofului. Aceasta se referă în primul rînd la uniformitatea de distribuție la plantare ca distanță pe rînd care permite o dezvoltare uniformă a lanului de cartofi și implicit, asigurarea realizării unor producții mari la unitatea de suprafață.

În cadrul lucrării au fost efectuate studii teoretice și experimentale privind stabilirea elementelor care determină uniformitatea de distribuție ca distanță pe rînd, avînd în vedere mărimea tuberculilor de cartof și variația uniformității acestora, tipul aparatului de distribuție, distanța de cădere liberă a tuberculilor de cartof în procesul de plantare și corelarea acestuia cu viteza de înclătare a agregatului de plantat.

Cercetările experimentale asupra aparatelor de plantare de la mașinile de plantat cartofi s-au făcut în anii 1978 și 1979 în conformitate cu metodologia de cercetare concepută și elaborată și au cuprins determinări ale indicilor calitativi de lucru în condiții de laborator cîmp care se referă la precizia de plantare între tuberculile de cartofi pe rînd și realizarea normei de plantare.

Experimentările s-au făcut cu patru tipuri de aparate de plantare care în construcția pe plan mondial a mașinilor de plantat cartofi sînt cele mai răspîndite echipînd circa 95% din mașinile de plantat și anume: disc vertical și degete de apucare, disc vertical cu lingurițe și degete de fixare, disc vertical cu alveole și degete de apucare, lanț cu cupe.

Determinarea indicilor calitativi de lucru la aparatele de plantare menționate s-a făcut cu două soiuri de cartof, DSSIRE și OSTARA, soiuri dintre cele mai răspîndite în R.S.România, primul avînd forma oval alungită iar al doilea rotund oval. Materialul folosit pentru cercetarea comportării aparatelor de plantat în timpul lucrului a fost calibrat în două fracții de mărime: 35-45 mm și 45-55 mm. De asemenea s-au folosit și cartofi în amestec 35 - 55 mm.

Din analiza rezultatelor teoretice și experimentale prezentate în lucrare se desprind următoarele concluzii :

1.- Uniformitatea de distribuție ca distanță pe rând este influențată de construcția aparatelor de distribuție, de uniformitatea materialului de plantat și condițiile de funcționare a roților de plantat. În acest sens au fost stabilite relațiile matematice (18; 19; 123; 124) care arată că uniformitatea de distribuție este influențată de patinarea roților de antrenare a aparatelor de distribuție. De asemenea prin relațiile (39; 40; 43; 44; 63; 64; 9); 100) se stabilește variația abatorilor de la distanța teoretică de plantare în funcție de înălțimea de cădere a tuberculilor de cartofi. Pe baza acestor și relații s-au determinat înălțimea și distanța teoretică de zbor pentru diferite fracțiuni și viteze de lucru.

Rezultatele experiențelor făcute în condiții de laborator au confirmat ipotezele teoretice și arată că lungimea de zbor este cuprinsă între 32,3 cm și 67,6 cm iar înălțimea de cădere este de 32,9 cm până la 65,6 cm pentru tuberculile de cartofi cu distanțe de 30 - 60 mm la vitezele de lucru de 0,75 - 1,1 - 1,65 m/s. Din aceasta rezultă că și distanțele care se obțin între tuberculile pe rând sînt diferite față de distanța reglată. Cu cît materialul de plantare este mai uniform abaterea distanțelor este mai mică și invers.

2.- Prelucrarea datelor experimentale s-au făcut cu ajutorul calculatorului electronic comparîndu-se influența a patru factori asupra distribuției și anume: tipul distribuitorului, soiul de cartofi, fracțiunea și viteza de lucru. Analiza datelor confirmă că toți factorii influențează semnificativ asupra distanței de plantare. Dintre aparatele de distribuție cele mai bune rezultate se obțin cu cel de tip lanț cu çupe urmat de cel cu disc vertical cu lingurițe și doge-te de fixare.

3.- Precizia de distribuție a aparatelor de plantat experimentate este influențată semnificativ de compoziția dimensională a tuberculilor de cartofi folosiți. Astfel s-a constatat pentru toate aparatele experimentate, fără excepție, că precizia de plantare ca distanță pe rând, respectiv indicii $a_0 \pm 20\%$ (distanțe bune) este superior în cazul folosirii materialului calibrat față de smontoc. Între cele două fracții de mărime ale tuberculilor (35-45 mm și 45-55 mm) sînt unele diferențe care se datoresc tipului de aparat de plantare aceasta fiind în favoarea fracției 45 - 55 mm și în mod mai evident la soiul de cartofi DESIRE.

Folosind materialul calibrat precizia de distribuție variază între 25,7% și 56,1% iar cînd se folosește materialul necalibrat

aceasta este cuprinsă între 22% și 34,0%.

4.- Precizia de distribuție în limitele $0,5 - 1,5 a_0$ a fost de asemenea mai bună în cazul materialului calibrat fiind cuprinsă între 51,7% și 72,2% față de 50% și 52,8% cît s-a obținut atunci cînd s-a folosit materialul necalibrat.

5.- Precizia de distribuție ca distanță pe rînd, avînd în vedere indicii $a_0 \pm 20\%$ și $0,5 - 1,5 a_0$ este conformată ca fiind corespunzătoare și de coeficientul de variație al distanțelor, care este pentru materialul calibrat cuprins între 0,37 - 0,66 iar pentru materialul necalibrat între 0,52 - 0,78.

6.- Dintre aparatele de plantat experimentate au fost obținute rezultate mai bune în ceea ce privește precizia de plantare cu aparatul de tip lanț cu cupe. Acest tip de aparat prezintă însă dezavantajul că trebuie alimentat cu un material foarte omogen ca formă iar viteza lineară a lanțului se impune să fie mică ceea ce influențează asupra capacității de lucru în exploatare a mașinilor de plantat.

7.- În toate cazurile analizate precizia de plantare a fost influențată de viteza de deplasare a agregatului în sensul că odată cu creșterea acesteia precizia de plantare s-a înrăutățit. Viteza optimă pentru cazurile analizate, la aparatele de tip cu disc vertical este de 1,7 m/s, iar la cel de tipul lanț cu cupe este de 1,1 m/s.

8.- Rezultatele cercetărilor experimentale confirmă concluziile teoretice stabilite atestînd dependența dintre precizia de plantare, de compoziția dimensională a tuberculilor de cartof folosiți și tipul distribuitorului.

9.- Indicii calitativi de lucru obținuți în urma experimentărilor făcute sînt în evidență și unele deficiențe constructive ale aparatelor de plantat luate în studiu ceea ce influențează și asupra funcționării corespunzătoare. În acest sens subliniem influența mare pe care o au mecanismele care asigură lăsarea în brazdă a tuberculilor de cartof care trebuie să fie astfel concepuți pentru ca indiferent de limita de variație a tuberculilor să asigure înălțimea de cădere în brazdă cu valori cît mai constante.

B I B L I O G R A F I E

- 1.- Aleksasov V.N. - Productionul fotosintezei pri rezilienței gustate păsăchi cartofelor. Izv. Timireazov S.h.Acad.nr.6.1967
- 2.- Berindei M și colab. - Influența solurilor asupra producției de cartof și asupra erorii în tehnica experimentală (Anale ICCS - 1966)
- 3.- Berindei M - Principii privind cultivarea cartofului (Rev.Agricultura 1972)
- 4.- Berindei M - Cultura cartofului în condiții de mecanizare totală, Probleme Agricole 6/1978
- 5.- Berindei M și colab. - Influența distanței și a densității de plantare asupra producției de cartof, Anale ICCFT, vol.33,1967
- 6.- Berindei M și colab. - Contribuții la stabilirea influenței mărării tuberculilor de sămânță și a densității de plantare asupra producției de cartofi. Anale ICCS, vol.III.1972
- 7.- Berindei M și colab. - Densitatea și distanța de plantare la cartof. Probleme agricole nr.5/1967
- 8.- Biretki M și Gabriel W. - Unele probleme de agrotehnică a culturii cartofului pentru sămânță. Revista internațională pentru agricultură, supliment I/1964
- 9.- Biretki M și Roztropovici S - Gestose sadizenia roznoy klobok zemliaka. Roczn. Nauk roln.Seria A, 12-1966.
- 10.- Bria N și colab. - Cercetări privind stabilirea tipului de mașini de plantat cartofi. Anale ICMA nr.X/1966.
- 11.- Bria N. - Monografia cartofului (partea de mecanizare, Ed.Agresilvică,1959)
- 12.- Bria N și colab. - Reglarea mașinilor agricole (Ed.Agresilvică,1959)
- 13.- Bria N - Resultate privind mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului (Rev.Horticultură nr 4/1970)
- 14.- Bria N și colab. - Tehnologia de mecanizare a culturii cartofului (Ed.Ceres,1977)
- 15.- Buzea I. - Experimentarea echipamentului pentru aplicarea îngrășămintelor chimice la plantarea cartofilor cu mașina 4 SaBP-62,5. Bibl. ICMA,1965

- xx) 16- Căproiu Stefan - Teoria, calculul și construcția mașinilor de semănat, plantat și administrat îngrășăminte (I. Politehnică Timișoara)
- 17- Ciocirdia C și colab. - Bazele cercetării experimentale în tehnologia construcțiilor de mașini (Ed. Didactică și Pedagogică, 1979)
- 18- Circunov A.P. - Isledovanie aparatov kartofelei sajaloo. Moscova, 1960.
- 19- Dambroth M și Patzold Chr. - Ein Beitrag zur Standrausfrage in kartofelbau. Kali-Briefe 1964
- 20- Dobrescu C. - Teoria grafelor cu unele aplicații în cercetare. Bibl. IC'A, 1978
- 21- Denker C - Handbuch der Landtechnik (Berlin 1961)
- 22- Draica C - Desimi și priorități la plantarea cartofului. Indrumări tehnice ICPC/1900.
- 23- Fernando E.J. - El porcentaje de "fallos" y las casechas. Anale Inst. nac. Invest. agronom nr. 9/1960
- 24- Gmdzenco I.P. - Masini dlea vozvolivania i ubrochi kartofolea. Moscova, 1962
- xxx) 25- Gherasimov G. - Mașina de plantat cartofi SKG-4 (Moscova, 1955)
- 26- Goreacichin V. - Teoria, construcția și calculul mașinilor agricole (Moscova, 1936)
- 27- Hașigen D și Marinescu I - Grafice și elemente de calcul grafic. (Ed. Științifică, 1968)
- 28- Klețkin V - Spravočnic po seliskhoz'istvenix mașini (Moscova, 1978)
- 29- Kan M - Ob ispolzovanii sinhronogo tractora dlea privoda mehanizmov kartofelesajaloo (cu privire la folosirea prizei de putere independentă a tractorului pentru acționarea mecanismelor mașinilor de plantat cartofi). Tractori i s/h. mașini, nr. 12/1964.
- 30- Karpenco și Palevițki - Seliskhoz'istvenie mașini i odia (Mașini și utilaje agricole, 1960)
- 31- Levinson V.H. - Transportnie ustroistva neprerivnogo deistvia (Instalații de transport cu flux continuu) Kiev, 1960
- 32- Lepack E și Specht A - Untersuchungs und Prüfungsarbeiten an Kartoffellege-maschinen (Experimentări și cercetări asupra mașinilor de plantat cartofi) Der Kartoffelbau nr. 7/1975

- 33- Melnikov V.A. - Mașini pentru cultura cartofului. Moscova 1955
- 34- Mihoc Gh. și Ionescu M - Bazele matematice ale programării lineare. Ed. Tehnică, 1965
- 35- Moteanu Fl. - Cercetări privind mașina de plantat SN-4B, Bibl. ICMA, 1976
- 36- Moteanu Fl. și colab. - Experimentarea mașinii de plantat cartofi 6 SAD-75. Bibl. ICMA, 1979
- 37- Moteanu Fl. - Experimentarea comparativă a mașinilor de plantat 4 SaBP-62,5 și SN-4 B. Bibl. ICMA, 1968
- 38- Moteanu Fl. - Cercetări în vederea realizării unei mașini de plantat prevăzută cu distribuitor cu lanț cu cupe duble. Bibl. ICMA, 1978
- 39- Moteanu Fl. - Folosirea mașinii de plantat cartofi SN-4B (Rev. Mec. Agriculturii nr. 3/1977)
- 40- Moteanu Fl. și colab. - Cercetări privind realizarea agregatului complex pentru pregătirea terenului administrat îngrășăminte, erbicide și plantat cartofi pe 6 rânduri (Bibl. ICMA, 1977)
- 41- Musta Mircea - Calculul statistic al rezultatelor cercetărilor în domeniul mecanizării agriculturii. Bibl. ICMA, 1977
- 42- Prihoda Z. - Teoretický razbor nektorych principu vysozavaciho ustroji sasecu brombor (Analiza teoretică a citorva principii de dispozitive de plantat cartofi). Zemědělska technika nr. 4/1978.
- 43- Petrusov I. - Mașini pentru semănat, plantat și administrat îngrășăminte (Teoria, construcția și calculul) Moscova, 1961
- 44- Popescu Aurelian - Studiul privind sistemul de distribuție a cartofilor de dimensiuni mari și tăiași. Bibl. ICPC-Brașov, 1974
- 45- Rumșiski L. - Prelucrarea matematică a datelor experimentale. Ed. Tehnică, 1974
- 46- Reestman A - Yield and Size Distribution of Potatoes as Influenced by Seed Rod. Netherl. J. agric. Sci. nr. 4/1969
- 47- Roztropowici S - Wspolzależność pomiędzy wielkością bulw, a ich porażeniami wirusami, ziemniak nr. 1/1970.
- 48- Strasil F. - Vișane pustat na blejnej kusti (1965)

- 49- Scholz B - Gleichmässigkeit der Legetiefe - Einfluss von Pflanzbettbereitung und vegetar - Tiefenführung (Uniformitatea adâncii de plantare influențată de pregătirea pătului germinativ și de menținerea adâncii de lucru) Dor Kartoffelbau nr.3/1972
- 50- Specht A - Kartoffellege und Kartoffelernte maschinen (Mașini de plantat și recoltat cartofi) Dor Kartoffelbau nr.8/1972
- 51- Specht A - Weiterentwicklung der Kartoffel - Legemaschinen (Direcții de perspectivă privind mașinile de plantat cartofi).Dor Kartoffelbau nr.3/1974
- 52- Scripnic Val. - Mașini agricole. Editura Ceres, 1979
- 53- Scripnic Val și Toma Greta - Principii și realizări noi în construcția mașinilor de semănat și plantat (Ed. Ceres, 1972)
- 54- Scurtu D - Date noi cu privire la desirea optimă de plantare la cartoful de consum. Anale ICPC, vol. IX. 1978
- 55- Turbin G și Lurie B - Seliskohoziaistvennie mașini. (Mașini agricole, 1957)
- 56- Torbeev S și Postrikov M - Kartoffelposadocinio mașini (Mașini de plantat cartofi, 1963)
- 57- Trandafir St și colab. - Experimentarea comparativă a mașinilor de plantat cartofi de tipul Stall, SN-4 A, Massey Ferguson și 4 SaBP-62,5 Bibl. ICMA, 1965
- 58- Torje D - Soluri de cartof cultivat în România. Ed. Agrosilvică, 1976
- 59- Tăron M - Teoria erorilor de măsurare și metoda celor mai mici pătrate (Ed. Tehnică, 1972)
- 60- Vasiliu Chiriac și Bria N - Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului. Ed. Agrosilvică, 1966
- 61- Zan K și Ciholov V - Razbor depaduhis pri sozeni brambor Kotoncova sasecia ustrojia (Analiza căderii tuberculelor la plantarea cartofilor cu aparate de tip disc rotativ) Zemedelska tehnica nr.2/1976
- 62- - La pomme de terre - densite de plantation plant et consouation. Institut tehnic de la pomme de terre. Paris 1964

- 63- - F.A.O. production year book vol.31/1978
- 64- - Anualul statistic a Republicii Socialiste România 1979.
- 65- - Notițe tehnice ale mașinilor de plantat cartofi: SN-4B; 4 SaBP-62,5; 6 SAD-75, Massey - Ferguson
- 66- - Metodica CAER, pentru experimentarea mașinilor de plantat cartofi.