

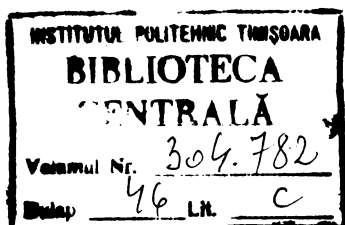
INSTITUTUL POLITEHNIC "TRAIAN VULIA" TIMIȘOARA
FACULTATEA DE MECANICA AGRICOLA

Ing. Popescu Tudorick

**"CONTRIBUTII TEORETICE SI EXPERIMENTALE PRIVIND
CONSTRUCTIA SI FUNCTIONAREA APARATELOR DE
DISTRIBUTIE ALE SEMANATORILOR PENTRU CULTURI
PRASITOARE"**

T e z e

**Pentru obținerea titlului științific de
"Doctor Inginer"**



BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

**Conducător științific,
Prof. Dr. Doc. Ing. ȘTEFAN CAPROBU**

- a_c - media aritmetică teoretică a colectivității generale
 $a_0; a_1; a_2; a_3; a; b; c$ - coeficienții funcțiilor
 c_0 - frecvența golurilor
 c_{2b} - frecvența cuiburilor cu două semințe
 c_v - coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rînd
 d_c - distanța dintre cuiburi pe rînd
 d_0 - diametrul orificiului de aspirație al distribuitorului
 f - coeficientul de frecare al seminței cu distribuitorul
 F - forța de frecare dintre sămință și distribuitor
 g - accelerația gravitațională
 G - greutatea unei semințe
 J - forța centrifugă
 k - numărul de clase în care au fost grupate observațiile individuale
 k_1, k_2 - coeficienți de siguranță
 l - lungimea seminței
 m - masa seminței
 n_0 - numărul de cuiburi fără semințe
 n_1 - numărul de cuiburi cu o sămință
 n_2 - numărul de cuiburi cu cite două semințe
 n_s - numărul de cuiburi cu semințe
 n_{ms} - numărul mediu de semințe în cuib
 n_{ts} - numărul total de semințe distribuite în cadrul unei variante experimentale
 n - numărul de observații
 P_a - presiunea atmosferică
 P_i - presiunea din camera de depresiune
 Δ_p - depresiunea necesară pentru menținerea seminței în orificiu
 P_i' - probabilitatea de apariție a valorii x_i
 P_{pr} - forța de absorpție necesară pentru menținerea seminței în orificiul de aspirație în timpul rotației distribuitorului
 P_{pr}' - forța de absorpție inițială
 $\Delta P_{pr} = N$ - forța de apăsare a seminței pe orificiul de aspirație
 r - raza distribuitorului

R - rezultanța forțelor centrifugă și de greutate

$r_{yx_1}; r_{yx_2} \dots$

- coeficienți de corelație simplă

$r_{yx_1 \cdot x_2}; r_{yx_1 \cdot x_3} \dots$

- coeficienți de corelație de ordinul I

$r_{y \cdot x_1 x_2}; r_{y \cdot x_1 x_3} \dots$

- coeficienți de corelație de ordinul II

$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3} \dots$

- coeficientul corelației multiple

s - abaterea standard

s^2 - varianța

U_{dc} - uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând

U_{ns} - uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib

- viteza unghiulară a distribuitorului

x_i - valorile individuale ale distanței dintre cuiburi pe rând

\bar{x} - distanța medie dintre cuiburi pe rând

y - valorile empirice ale caracteristicii rezultative

\bar{y} - media aritmetică a valorilor individuale ale caracteristicii rezultative

y_x - valorile ajustate ale caracteristicii rezultative calculate cu ajutorul funcției

α - unghiul format de diametrul vertical al discului distribuitor și direcția razei ce trece prin centrul orificiului de aspirație în care este prins bobul analizat

β - unghiul de reglare al dispozitivului de înălțare al surplusului de semințe

η - raport de corelație

I N T R O D U C E R E

Partidul și statul nostru au acordat și acordă o atenție deosebită dezvoltării bazei tehnico-materiale a agriculturii. Investițiile alocate agriculturii, orientate în special spre mecanizare, au crescut continuu, ajungând ca în cincinalul 1966 - 1970 să fie de circa 37 miliarde lei.

Ca urmare, la sfârșitul anului 1970 agricultura dispunea de un parc de 107.290 tractoare, 54.527 semănători mecanice, 49.814 combine de recoltat cereale păioase și porumb, din care 1325 combine autopropulsate, etc - astfel încît suprafața arabilă ce revenea unui tractor fizic era de 91 hectare față de 121 hectare în 1965 și respectiv față de 957 hectare în 1948.

Lărgirea și perfecționarea continuă a bazei tehnico-materiale a țării, făurirea societății socialiste multilateral dezvoltată, presupune în primul rînd creșterea intensă a forțelor de producție, crearea unei economii avansate, a unei industrii și agriculturi moderne. În actualul cincinal 1971 - 1975 investițiile de cca 80 miliarde lei, prevăzute pentru agricultură, se folosesc în mare parte pentru modernizarea parcului de tractoare și mașini agricole, pentru mecanizarea complexă a lucrărilor agricole. Numai în 1975, ultimul an al actualului cincinal, agricultura va fi dotată cu 14.000 tractoare, 4450 combine autopropulsate și cu alte mașini și utilaje agricole. La sfârșitul anului 1975 parcul de tractoare agricole va fi de 117.000 bucăți, revenind pe un tractor fizic o suprafață arabilă de circa 83 hectare. De asemenea, în acest cincinal, agricultura va primi de 2,8 ori mai multe îngrășăminte chimice substanță activă decît în cincinalul 1966-1970 și cantități sporite de insecto-fungicide. În cursul anului 1975 agricultura va primi

1.178.000 tone îngrășăminte chimice substanță activă. Se va acorda atenție deosebită și îndeplinirii obiectivelor cu privire la irigații, desecări, combaterea eroziunii solului etc.

Rezultatele obținute în actualul cincinal în domeniul agriculturii se concretizează prin înregistrarea unui ritm de creștere de peste 5 % anual, producția agricolă depășind de peste două ori nivelul atins în perioada antebelică. În acest cincinal producția anuală de cereale va fi în medie de peste 15 milioane tone față de 8 milioane tone în anii 1934 - 1938, de 10,8 milioane tone în 1961 - 1965 și de 12,6 milioane tone în 1966 - 1970. În 1975, în condițiile unui an agricol normal, producția de cereale pentru boabe va fi de 20 milioane tone din care 11,45 milioane tone porumb boabe, etc.

În documentele Congresului al XI-lea al P.C.R. se menționează că în viitorul cincinal 1976 - 1980 " se va asigura creșterea continuă a industriei și agriculturii, a celorlalte ramuri ale economiei naționale, ridicarea României pe o treaptă superioară de dezvoltare, parcurgerea unei părți în semnate a drumului de făurire a societății socialiste multilaterale dezvoltate". Agricultură, ramura de bază a economiei noastre naționale, care va primi investiții de circa 110 miliarde lei, se va dezvolta într-un ritm mediu anual de 4,6 - 6 % față de cincinalul 1971 - 1975. În perioada 1976 - 1980 producția agricolă va crește cu 25 - 34 % față de medie anilor 1971-1975. Alături de cereale, la care se va urmări realizarea unei producții medii anuale de 18-20 milioane tone, se va acorda atenție deosebită culturilor tehnice, legumicole, pomicole și viticole, zootehniei, executării programului de irigații, desecări și combaterea eroziunii solului.

În cincinalul 1976 - 1980 se va acorda atenția necesară asigurării parcului de tractoare și mașini agricole într-o gamă diversificată și cu un grad ridicat de universalitate astfel încât să se poată realiza mecanizarea completă a lucrărilor agricole, inclusiv în sectorul zootehnic. Va constitui o preocupare producerea întregii game de mașini, introducerea în fabricație a mașinilor agricole de mare productivitate. La sfârșitul cincinalului viitor, agricultura va dispune de 125-130 mii tractoare de diferite tipuri și cu puteri unitare sporite. De aseme-

nea, agricultura va primi anual 250-280 kg îngrășăminte la hectar și cantitățile necesare de produse pentru combaterea bolilor și dăunătorilor la plante și animale etc.

Liniiile directoare ale dezvoltării economice și sociale a României până în anul 1990 prevăd dezvoltarea intensivă a agriculturii, producția globală agricolă în perioada 1986-1990 urmind a fi de 1,5-1,8 ori mai mare decit media anuală a perioadei 1971-1975, realizarea generalizării mecanizării complexe, asigurarea sistemelor optime de mașini agricole, dotarea cu tractoare de puteri unitare mari etc.

În realizarea și introducerea tehnicii noi în agricultură, un rol important a revenit cercetării științifice care, în pas cu tendințele pe plan mondial, a urmărit creșterea capacității de lucru a utilajelor, în special prin ridicarea puterii tractoarelor, mărirea viteselor și lățimilor de lucru și îmbunătățirea coeficientului de siguranță în exploatare, introducerea mașinilor autopropluate, reducerea greutății utilajelor prin simplificarea construcției lor și folosirea de materiale noi, extinderea acționării hidrostactice și pneumatice, automatizarea proceselor de muncă etc.

Pe baza cercetărilor, urmărind îmbunătățirea indicilor calitativi de lucru și de exploatare, au fost realizate noi mașini, din ce în ce mai perfecționate. Dacă ne referim numai la mașinile utilizate la semănatul culturilor prăjitoare, trecerea la semănătoarea tractată 2-SPC-2 (1956) și apoi la semănătoarea purtată SPC-6 (1965) a însemnat fabricarea și introducerea în producție de mașini din ce în ce mai perfecționate, mai ușoare, cu lățimi de lucru și capacități de producție mai mari, care realizează indici calitativi de lucru superiori etc. Astfel, semănătoarea IAR-511 echipată cu distribuitori cilindri conșeși, asigură numai semănatul în rânduri a culturilor prăjitoare și neprăjitoare în timp ce semănătoarea 2-SPC-2, cu distribuitori de tip disc orizontal cu alveole cu acțiune mecanică asupra semințelor, asigură semănatul de precizie, în primul rând pentru porumb; semănătoarea SPC-6, cu distribuitori de tip disc cu orificii cu acțiune pneumatică asupra semințelor este mult mai universală, superioară din punct de vedere a indicilor calitativi de lucru și de exploatare realizați. Prin modernizarea semănătorii SPC-6, legată de îmbunătățirea transmisiei, reducerea greutății etc, s-au realizat printre altele, simplificarea operațiilor de reglare și creșterea coeficientului de siguranță în exploatare. Situații asemănătoare sînt și la celelalte grupe de mașini.

În această perioadă, cercetării științifice din domeniul agriculturii îi revin multiple și importante sarcini. Cercetarea va trebui să se preocupe de perfecționarea continuă a mașinilor și instalațiilor existente în raport cu progresele tehnicii actuale, de crearea unor mașini și instalații noi de concepție proprie, competitive pe piața mondială, de extinderea mecanizării lucrărilor pe terenurile în pantă, de perfecționarea, diversificarea și completarea tipurilor de utilaje folosite pentru chimizarea agriculturii și irigații, de elaborarea tehnologiilor de mecanizare pe ansamblul culturilor agricole.

Prin participarea la rezolvarea acestor probleme, cercetătorii împreună cu proiectanții, constructorii și mecanizatorii își vor aduce contribuția la dezvoltarea multilaterală și intensivă a agriculturii [23, 99, 100, 101].

Prezenta lucrare, prin problemele pe care le abordează și contribuțiile pe care le aduce în domeniul aparatelor pneumatice de distribuție utilizate la mașinile de semănat culturi prăgitoare, se încadrează în preocupările generale legate de rezolvarea în cele mai bune condițiuni a sarcinilor ce revin cercetării științifice în domeniul mecanizării agriculturii, menționate anterior.

Realizarea acestei lucrări s-a făcut sub competența îndrumare a tov. prof.dr.doc.ing. Căprioiu Stefan, conducător științific, cărui autorul îi aduce și pe această cale, cele mai sincere mulțumiri pentru indicațiile prețioase și sprijinul deosebit ce i-a fost acordat.

Autorul mulțumește de asemenea tov. prof.dr.doc.ing. Toma Dragoș, șeful catedrei de "Mașini Agricole din Institutul Agromonic" N.Bălcescu, precum și celorlalți membri ai colectivului acestei catedre pentru ajutorul acordat la efectuarea experimentărilor și definitivarea lucrării.

Se aduc mulțumiri totodată tovarășilor de la Centrele de calcul ale M.A.I.A.A. și I.C.C.P.T.-Fundulea pentru sprijinul dat la prelucrarea datelor.

PARTEA I-a

APARATE DE DISTRIBUTIE UTILIZATE LA MASINILE DE SEMANAT CULTURI PRASITOARE

CAP.1. - CONSIDERENTII CU PRIVIRE LA SEMANTELOR CULTURILOR PRASITOARE SI LA MASINILE DE SEMANAT DE PRECIZIE

Plantele prăgitoare ocupă în țara noastră o mare parte din suprafața arabilă. Dintre acestea, ponderea cea mai mare o are porumbul care are multiple întrebuințări, fiind utilizat în furajarea animalelor, în industrie și în alimentația omilor.

Datorită particularităților sale biologice și zootehnice porumbul s-a extins foarte mult. Astfel, în țara noastră, suprafața semănată cu porumb, de circa 3.000.000 ha, reprezintă circa 51 % din suprafața totală semănată cu cereale iar producția totală de porumb reprezintă circa 54 % din producția globală de cereale.

Una din lucrările agricole de cea mai mare importanță pentru cultura porumbului și a altor plante prăgitoare este și lucrarea de semănat care trebuie executată într-un timp scurt, în perioadă optimă, respectându-se întocmai cerințele agrotehnice. Densitatea optimă a plantelor, care reprezintă numărul de plante de porumb recoltabile la hectar, la care se obține cea mai mare producție de boabe, condiționează un anumit spațiu optim de nutriție pentru fiecare plantă. [71, 96].

În legătură cu pregătirea semințelor, experiențele efectuate la Fundulea și Săftica au arătat că în cazul hibrizilor de porumb s-au obținut practic aceleași producții la toate dimensiunile semințelor. Rezultă deci că se pot folosi pentru semănat toate semințele de porumb, prin aceste mărindu-se eficiența economică a producerii hibrizilor dubli de porumb.

Între celelalte culturi se pun probleme asemănătoare. [8, 9, 25, 50, 51, 56, 97, 109, 122].

Rezolvarea problemei semăntului de precizie a culturii-



lor prăgitoare a preocupat atât pe cercetători cît și pe constructori. Preocupările au fost orientate spre găsirea celor mai corespunzătoare metode de semănat și spre realizarea de mașini care să poată executa semănatul conform acestor metode, cu respectarea tuturor cerințelor impuse.

Pornindu-se de la metoda clasică de semănat în cuiburi pe rînd și urmărindu-se găsirea formei optime a semănatului bob cu bob, au rezultat: semănatul în cuiburi dispuse în dreptunghi, semănatul în cuiburi dispuse în pătrat și semănatul în cuiburi dispuse în triunghi.

Ținînd cont de cercetările ulterioare din care a rezultat că, în condițiile respectării densității optime, forma spațiului de nutriție nu are importanță asupra producției și avînd în vedere dificultățile legate de realizarea semănatului în cuiburi dispuse în dreptunghi, pătrat sau triunghi, semănatul de precizie al culturilor prăgitoare se realizează în general în cuiburi pe rînd.

Semănatul de precizie se aplică în special în cazul porumbului, sfeclii de zahăr și semințelor mici de legume. Așezarea uniformă a semințelor la distanțe fixe pe rînduri și la adîncimea corectă asigură în comparație cu semănatul obișnuit în rînduri, răsăritul uniform, spațiu optim pentru plantele tinere și reducerea cantității de semințe consumată pe hectar [50]. În funcție de cerințele fitotehnice, alături de semănatul de precizie cu cîte un bob în cuib și-a găsit aplicare și semănatul de precizie cu mai multe boabe în cuib. [10, 13, 16, 17, 64, 107].

Pînă la apariția mașinilor de semănat de precizie, semănatul mecanizat al semințelor culturilor prăgitoare s-a efectuat cu ajutorul mașinilor de semănat în rînduri, utilizate la semănatul cerealelor păioase. Semănatul în rînduri a semințelor culturilor prăgitoare, prin folosirea acestor mașini, impunea folosirea unei cantități de semințe mai mari decît norma, astfel încît după rărit să se poată realiza numărul necesar de plante la hectar.

Mașinile de semănat de precizie au fost construite inițial cu mașini speciale pentru semănatul porumbului. [13]. Cercetătorii și firmele constructoare s-au orientat spre echiparea acestora cu aparate de distribuție atât cu distribuitori cu acțiune mecanică cît și cu acțiune pneumatică asupra semințelor.

Dintre tipurile de aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra semințelor, cele cu roți și valțuri cu alveole au fost de la început în atenția cercetătorilor.

Alt tip de aparat de distribuție cu distribuitor cu acțiune mecanică asupra semințelor a fost cel cu bandă cu alveole. Acest aparat a fost utilizat încă din 1909 în cadrul unei mașini de semănat. Principiul de funcționare al benzii cu alveole s-a păstrat în formă îmbunătățită până astăzi. [4, 5, 39, 42, 50, 56, 79] .

Aparatele de distribuție cu distribuitor de tip disc orizontal cu alveole periferice cu acțiune mecanică asupra semințelor au echipat încă din 1920 o mașină de semănat porumb. Tot odată au apărut și mașini de semănat bob cu bob pentru porumb cu distribuitor de tip disc înclinat cu orificii.

Dintre alte tipuri de aparate mecanice de distribuție pentru semănatul de precizie este și cel cu graifare sau clești [88, 125] utilizat pentru prima dată în 1921. Acest principiu este folosit ulterior la mașinile cu aparate de distribuție cu degete, pentru semănat porumb, fasole și sorg [50, 80, 126] .

Preocupările cercetătorilor și constructorilor au fost orientate și spre echiparea mașinilor de semănat culturi prăgitoare cu aparate pneumatice de distribuție. Principiul distribuției pneumatice, apărut în anul 1898, este reluat ulterior în 1914, în 1950 etc. fiind realizate mașini de semănat prevăzute cu aparate pneumatice de distribuție de diferite tipuri [13, 16, 34, 47, 50, 54, 55, 67, 71, 72, 85, 103] .

Problema semănatului de precizie al semințelor de legume a rămas în continuare în atenție, studiindu-se și punându-se în aplicare diferite soluții care să asigure individualizarea semințelor. Astfel, o serie de firme au realizat semănători de precizie pentru semințe drajate. Semănatul de precizie al legumelor cu ajutorul dispozitivelor pneumatice, prin folosirea semințelor drajate, dă posibilitatea să se obțină o importantă scădere a cantității de semințe la hectar. Invelirea semințelor cu materiale sintetice are scopul de a le uniformiza forma și de a le mări dimensiunile. Incorporarea semințelor în sfere mici cu diametrul de cca. 5 mm, executate din argilă, a dat rezultate bune, asigurând precizia dorită de semănat și condiții bune pentru dezvoltarea plantelor. [12, 51, 57] .

În vederea semănatului bob cu bob au fost întreprinse încercări încă din 1919 în Austria, 1923 în Germania, privind fixarea bobelor la distanța dorită pe o bandă de hirtie sau într-un șnur care la semănat trebuie numai să se încorporeze în sol. Acest sistem, deși prezintă o serie de dezavantaje legate de consumul mare de hirtie, rezistența mecanică redusă a șnurului sau prea lentă înmuiere a materialelor mai dure, totuși nu a fost abandonat, făcându-se în continuare încercări [4].

Semănatul de precizie al semințelor mici prin încorporarea prealabilă a lor pe o bandă îngustă de poliester care apoi este introdusă în sol la adâncimea necesară, reprezintă metoda care se află încă în stadiul de experimentare. Se preconizează încorporarea în benzi, în spațiul dintre semințe, a unor stimulatori de creștere, îngrășăminte și chiar erbicide [43,53,123].

În legătură cu această metodă de semănat, în California s-a elaborat și experimentat un sistem format dintr-o instalație fotoelectrică pentru lipirea automată a semințelor pe o bandă perforată la distanță de circa 1 cm și dintr-o mașină de semănat care folosește benzile bobinate [50].

Din cele prezentate rezultă că semănatul de precizie ca și mașinile de semănat de precizie, se cunosc de multă vreme însă utilizarea lor este mai recentă.

Avantajele semănatului de precizie, legate de suprimarea lucrării de rărit sau de reducerea timpului de rărit, de posibilitatea de a executa răritul mecanic, de reducerea normei de sămință la hectar etc - sînt condiționate printre altele și de utilizarea de semințe cu capacitate germinativă ridicată și cu grad ridicat de monogermie (în cazul sfeclei de zahăr).

CAP.2 - REALIZĂRI ACTUALE CU PRIVIRE LA CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA APARATELOR DE DISTRIBUȚIE UTILIZATE LA MAȘINILE DE SEMĂNAT CULTURI PRĂȘITOARE

2.1. - Aparat de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra semințelor

Dintre realizările actuale de aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra semințelor, care echipază sau sînt pe cale de a echipa unele mașini de semănat, menționăm: aparatele de distribuție cu discuri orizontale cu mai multe rînduri de orificii sau cu umplerea activă a alveolelor; aparate

tele de distribuție cu discuri înclinate cu orificii, cu înălțime mică de cădere a semințelor; aparatele cu discuri verticale cu inele cu alveole, cu tamburi cu alveole cu dispozitive pneumatice pentru înlăturarea surplusului de semințe și cu discuri cu degete; aparatele de distribuție cu fricțiune.

Aparatul de distribuție cu distribuitor de tip disc orizontal cu mai multe rânduri de orificii, a fost realizat cu scopul de a se putea lucra cu viteze sporite de deplasare a agregatului de semănat, menținând viteza periferică a distribuitorului în limitele în care să se asigure o umplere bună a alveolelor, adică sub 0,4 m/s. Cu distribuitori cu un singur rând de alveole nu se poate lucra la viteze sporite de deplasare deoarece depășirea vitezei periferice peste limita menționată este legată și de creșterea gradului de spargere a semințelor, în afară de înrăutățirea umplerii alveolelor. [13, 26, 50, 56, 91, 93, 118].

Acest aparat a fost elaborat în Uniunea Sovietică pentru a fi utilizat la semănatul de precizie la viteze sporite, a bumbacului și porumbului. [72]. Caracteristica lui constă în amplasarea radială a orificiilor pe discul distribuitor ceea ce permite să se mărească numărul lor și să se micșoreze corespunzător turația discului.

O mașină de semănat de precizie pentru semănatul semințelor mici de legume prevăzută cu distribuitor de tip disc orizontal din bachelită cu orificiile dispuse pe mai multe circumferințe a fost experimentată și în Italia. [37].

Utilizând aparate de distribuție cu distribuitori - discuri cu trei rânduri de alveole, a fost asigurată un semănat de precizie a afecției de zahăr până la viteza de 8,3 km/h [74].

Perfecționarea aparatelor de distribuție cu distribuitori de tip disc cu alveole, orizontal sau înclinat, în vederea asigurării unui semănat de precizie, corespunzător cerințelor agrotehnice, la viteze sporite de lucru, a reprezentat o preocupare și pentru alți cercetători. [86].

Aparatul de distribuție cu distribuitor de tip disc orizontal cu umplerea activă a alveolelor. La acest aparat, realizat în Uniunea Sovietică, viteza relativă a alveolelor discului a fost micșorată datorită creerii deasupra lor a unui strat mobil

de semințe cu ajutorul unor aripioare rotitoare (fig.I.1).

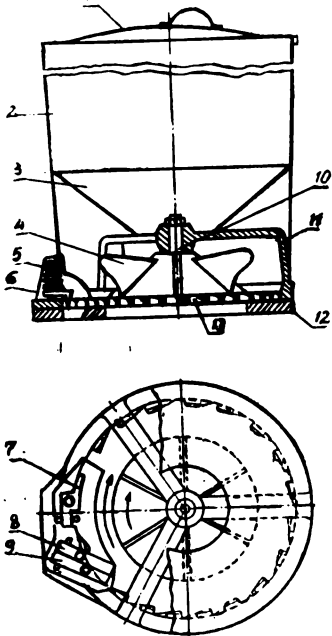


Fig.I.1.

Schema aparatului de distribuție cu strat activ de semințe :

- 1 și 6 - capace ;
- 2 - cutie de semințe ;
- 3 - pîlnie ;
- 4 - aripioare ;
- 5 - arc ;
- 7 - împingător (expulzor) ;
- 8 și 9 - răzuitor ;
- 10 - ax ;
- 11 - fund superior ;
- 12 - fund inferior ;
- 13 - disc

Alimentarea uniformă cu semințe a stratului mobil și micșorarea suprafeței sale de frecare cu stratul imobil de semințe din cutia de alimentare s-a asigurat printr-o pîlnie de dirijare. În cazul utilizării de semințe calibrate de porumb, mazăre și ricin, folosind distribuitoare tip disc de serie, viteza stratului activ de semințe a reprezentat 0,65 din viteza alveolelor discului. Aparatul a fost mai puțin sensibil la variația vitezei periferice a alveolelor decît aparatul de serie, permițînd executarea unui semînat de calitate superioară, corespunzător cerințelor agrotehnice, la viteză mai mare de lucru [94].

Aparatul de distribuție cu distribuitor de tip disc inclinat cu orificii, cu înălțime mică de cădere a semințelor. Aparatele obișnuite de acest tip realizează o precizie redusă la semînat din cauza înălțimii mari de cădere a semințelor de la distribuitor în brazdă și a alimentării libere care poate duce la intrarea mai multor semințe în același orificiu [5, 13, 26, 36, 83]. Pentru a se elimina aceste neajunsuri a fost construită o mașină în R.F.Germană la care aparatul de distribuție, montat inclinat, este format dintr-un disc de alimentare și un disc (tambur) de distribuție prevăzute cu orificii, care se rotesc solidar, între ele fiind prevăzut un disc (ecran)

fix prevăzut la partea superioară cu o fereastră. În timpul lucrului, semințele din cutia de semințe ajung în casetă, printr-un orificiu reglat de un obturator și umplu cu câte un bob orificiile discului de alimentare. Aceste, în mișcare de rotație, transportă semințele intrate în orificiile către partea superioară. Acolo semințele cad din orificiile acestui disc de alimentare, prin fereastra discului fix, în orificiile discului de distribuție care le transportă până la partea inferioară unde cad la distanță mică în brazda deschisă de brăzdar. [89].

Aparate verticale de distribuție. Aparate de acest tip echipază mașini de semănat fabricate de diferite firme constructoare [5, 13, 38, 50, 56, 81]. Ele realizează semănatul de precizie numai dacă este concordantă între dimensiunile alveolelor și ale semințelor. În ultima perioadă au fost realizate diferite tipuri de astfel de aparate cu intenție de a se asigura o distribuție cât mai uniformă la viteze mai mari de lucru și de a se exclude posibilitățile de spargere a semințelor [12, 117, 119]. Astfel, în Uniunea Sovietică s-au stabilit parametrii unui aparat pentru semănatul porumbului și florei soarelui prevăzut cu un disc vertical cu două inele cu alveole dispuse opus unul față de celălalt și care pot fi montate cu alveolele intercalate (pentru semănatul bob cu bob) sau pereche (pentru semănatul a două boabe în cuib) [12].

Un aparat vertical de distribuție de construcție nouă este și cel cu distribuitor de tip tambur cu alveole cu dispozitiv pneumatic pentru înlăturarea surplusului de semințe realizat în R.F. Germană. La acest aparat (fig. I.2) alveolele tamburului

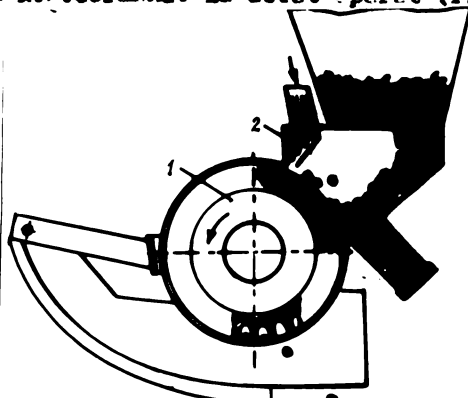


Fig. I.2.

Schemă aparatului de distribuție cu distribuitor tip tambur cu alveole, cu dispozitiv pneumatic pentru înlăturarea surplusului de semințe:

- 1 - tambur cu alveole ;
- 2 - ajutoraj.

sunt prevăzute pe fund cu câte un orificiu. În timpul funcționării, alveolele se alimentează cu mai multe semințe la trecerea

prin dreptul canalului de alimentare, pus în legătură cu cutia de semințe. Prin rotirea în continuare a tamburului, alveolele trec prin dreptul unui ajutăj prin care este trimis un curent de aer care înlătură surplusul de semințe și asigură menținerea a câte o singură sămânță în alveolă [92] .

Aparatul de distribuție cu fricțiune. Aparatul (fig. I.3), construit în Uniunea Sovietică pentru semănatul de precizie bob cu bob al porumbului, își bazează funcționarea pe principiul de prindere a semințelor între doi cilindri elastici care au mișcare de rotație, de du-te-vino, în sensuri opuse [84] . El este format dintr-o casetă pusă în legătură

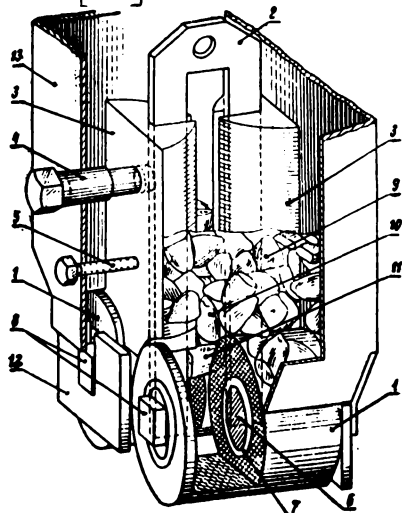


Fig. I.3

Aparatul de distribuție cu fricțiune : 1-cilindru cu fricțiune; 2 - furca motoare; 3-ghidajele furcii motoare; 4-gurubul de suspendare a ghidajului; 5-gurubul de reglare; 6 - axul cilindrului; 7-bucșă de bronz; 8-capătul cu secțiune pătrată a axului; 9 - semințe; 10-bobul în timpul căderii între cilindri; 11-bobul căzut în spațiul dintre cilindri; 12-caseta distribuitorului; 13-cutia de semințe.

cu cutia de semințe și prevăzută la partea inferioară cu doi cilindri de distribuție, montați liberi pe două axe cu excentricitate. În timpul funcționării, cei doi cilindri primesc o mișcare de rotație alternativă, de du-te-vino, prin intermediul unei furci de transmisie ale cărei brațe se află între suprafețele elastice ale cilindrilor. În mișcarea de du-te-vino, furca de transmisie glisează în canalele verticale a două ghidaje suspendate, brațele ei fiind puțin îngropate în aceste canale pentru a nu împiedica debitarea semințelor și a nu le vătăma. Spațiul dintre ghidaje este astfel reglat încât semințele de porumb au loc în el numai cu grosimea. La deplasarea de sus în jos a furcii, când aceasta efectuează cursa activă, cilindrii de distribuție prind bobul cu care sînt în contact, îl trec prin spațiul dintre ei și-l aruncă în jos spre rigola deschisă de brazdar. Unghiul de rotație al celor doi cilindri de distribuție asigură distribuirea numai a bobului care a

fost în contact cu ei la începutul cursei active. Dacă în timpul cursei active, în continuarea primului bob mai pătrunde alt bob, acesta nu poate fi distribuit la această cursă iar la cursa de întoarcere va fi readus în spațiul de deasupra golului dintre cilindri.

2.2. - Aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică asupra semintelor

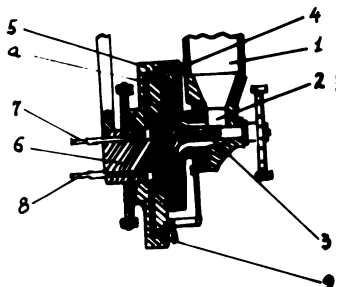
Noile realizări în construcția aparatelor pneumatice de distribuție au ca obiect atât îmbunătățirea indicilor realizați de aparatele de distribuție devenite clasice cât și realizarea de noi tipuri de aparate și respectiv de mașini care să se încadreze în tendințele generale. Astfel, au fost realizate aparate pneumatice de distribuție prevăzute cu dispozitive pneumatice de desfundare a orificiilor, aparate cu acceleratoare de semințe, aparate cu orificii de aspirație și palete de dirijarea semințelor, aparate centrale de distribuție etc.

Aparatul pneumatic de distribuție cu dispozitiv pneumatic pentru desfundarea orificiilor discului distribuitor.

Aparatul, brevetat în Franța, are discul distribuitor montat între camera principală de depresiune și camera de depresiune secundară pentru desfundare, amplasată în partea inferioară, după zona de cădere a semințelor din orificii. În timpul funcționării, semințele din casetă, prinse pe orificiile discului, sunt transportate până la terminarea camerei principale de depresiune, unde cad spre fundul rigolei deschise în brăzdar. În continuare, orificiile trecând prin zona camerei secundare de depresiune, sunt aspirate eventualele impurități și fragmente de semințe rămase blocate în orificii. Acest aparat este mai complicat și nu rezolvă în măsura necesară problema desfundării orificiilor distribuitorului [29] .

Aparatul pneumatic de distribuție cu accelerator de semințe. Acest aparat (fig.I.4) realizat în S.U.A., asigură o viteză relativă aproximativ nulă a semințelor față de distribuitorul tip disc, creându-se astfel condiții optime pentru prinderea semințelor în orificii. El are distribuitorul reprezentat printr-un disc prevăzut cu canale interioare care comunică atât cu conductele de vacuum și de suprapresiune, (în zona axului fix pe care se rotește) cât și cu orificiile de aspirație. Excentric față de disc, este montat acceleratorul de semințe, prevăzut în

Fig. I.4.



- Aparatul pneumatic d distribuție
cu accelerator de semințe :
- 1 - cutia de semințe;
 - 2 - difuzor ;
 - 3 - arborele acceleratorului;
 - 4 - paletelc acceleratorului;
 - 5 - distribuitorul ;
 - 6 - axul distribuitorului (fix);
 - 7 - conductă de vacuum ;
 - 8 - conductă de suprapresiune;
 - 9 - inele cu orificii de aspirație;
 - a - canale

interior cu un rotor cu paletc curbe care se suprapune cu orificiile de aspirație ale distribuitorului numai pe o porțiune, în partea superioară, unde are loc preluarea semințelor. În timpul funcționării, semințele din cutia de alimentare ajung prin difuzor în accelerator unde, datorită acțiunii paletelc curbe, primesc atât o mișcare în lungul paletelc cât și o mișcare de rotație. În momentul în care semințele ajung în dreptul orificiilor de aspirație, care comunică cu sursa de vacuum, ele au o viteză de rotație aproximativ egală cu a acestor orificii, fiind asigurate condiții optime de prindere. Când semințele transportate de distribuitor ajung în partea inferioară, ele sînt expulzate de curentul de aer refulat prin conducta de suprapresiune, în această zonă fiind prevăzut și un deflector care le dirijează spre rigola deschisă de brăzdar. Sămînța trebuie să fie calibrată pentru a se evita blocarea canalelor acceleratorului [29] .

Aparatul pneumatic de distribuție cu distribuitor cu orificii de aspirație și paletc de dirijarea semințelor. Este construit în R.F.Germania pentru semănatul de precizie al porumbului, fasolei, mazării și a altor culturi cu semințe mari.

Distribuitorul acestui aparat este separat de un perete fix în două părți: într-o parte se află un inel cu orificii de aspirație care comunică în exterior cu camera de depresiune, iar în interior cu caseta în care ajung semințele din cutia de alimentare; în cealaltă parte a peretelui se află un rotor cu paletc care se rotește sincronizat cu inelul cu orificii. În casetă se află și dispozitivul pentru înlăturarea surplusului.

În timpul funcționării, (fig.I.5) semințele din casetă sînt aspirate spre orificiile inelului, care fiind în mișca-

re de rotație, le ridică spre partea superioară, trecându-le prin zona de acțiune a dispozitivului de înlăturare a surplusului, care lasă câte un singur bob în orificiu. La partea superioară se întrerupe depresia și boabele se desprind de orificii căzând pe deflectorul așezat oblic, care le conduce în compartimentele rotorului din partea opusă peretelui despărțitor. Acesta, răsucindu-se sincronizat cu inelul cu orificii de aspirație, transportă semințele până la locul de depunere în rigola deschisă de brăzdar [82, 104, 111, 113] .

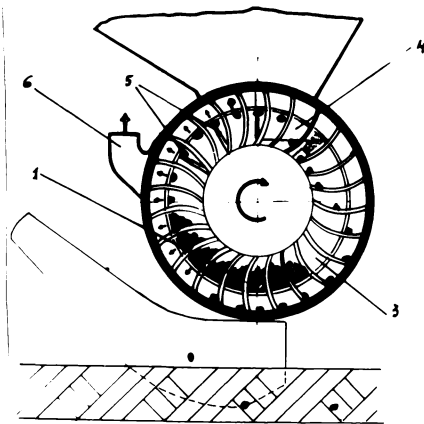


Fig. I.5.

Aparatul de distribuție cu distribuitor cu orificii de aspirație și palete de dirijarea semințelor :

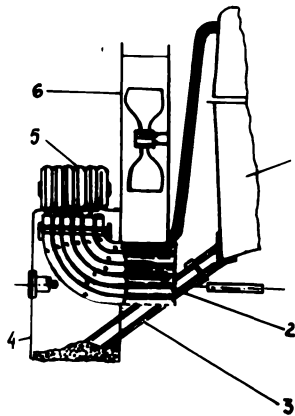
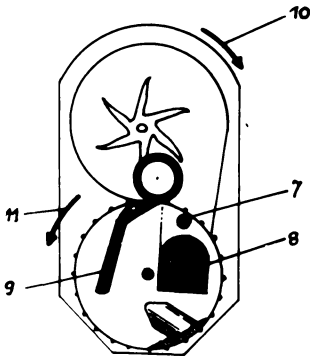
- 1-casetă; 2-distribuitor;
- 3-perete despărțitor fix;
- 4-deflector; 5-dispozitiv pentru înlăturarea surplusului de semințe;
- 6-conductă de vacuuză.

Aparatul pneumatic central de distribuție. Este construit în S.U.A. pentru semănat porumb, fasole, soia și sorg.

Aparatul, (fig. I.6) unic pentru toată mașina, este format din 3 părți principale în mișcare: ventilatorul, distribuitorul și expulzorul.

Fig. I.6

Schema aparatului pneumatic central de distribuție:



- 1-cuția de semințe;
- 2-tuburile flexibile pentru conducerea semințelor la brăzdar;
- 3-conductă pentru trecerea semințelor din cuția de semințe în interiorul distribuitorului;
- 4-distribuitorul;
- 5-expulzorul;
- 6-ventilatorul;
- 7-perie cilindrică pentru înlăturarea surplusului de semințe;
- 8-conductă pentru intrarea aerului în distribuitor;
- 9-tuburile solidarizate pentru conducerea semințelor;
- 10-sensul de rotație al ventilatorului;
- 11-sensul de rotație al distribuitorului.

În timpul funcționării, sămânța din cutia de sămânțe ajunge în interiorul distribuitorului cu alveole printr-o conductă înclinată, curgera fiind ușurată de presiunea exercitată în interiorul cutiei de curentul de aer deviat de la ventilator. Forma, mărimea și poziția conductei asigură menținerea unei înălțimi corespunzătoare a stratului de sămânțe în distribuitor. Aerul debitat de ventilator în distribuitor, trebuind să iasă prin orificiile alveolelor acestuia, antrenează una sau mai multe sămânțe spre fiecare alveolă. Distribuitorul, rotindu-se, transportă sămânțele spre partea superioară, trecându-le prin zona de acțiune a periei cilindrice care înlătură surplusul, în alveole rămânând câte o singură sămânță. La partea superioară, rolele din cauciuc ale expulzorului închid orificiile alveolelor și împing sămânțele în afara alveolelor, acestea cad în gurile tuburilor de conducere și sub acțiunea curentului de aer ajung prin tuburile flexibile în rigolele deschise de brăzdare. [20, 21, 68, 77].

În literatură de specialitate sînt menționate și alte variante de aparate pneumatice de distribuție, definitive sau în curs de definitivare care însă în momentul de față prezintă o importanță mai mică [68, 69, 95, 110, 114, 115].

CAP.3. - APARATELE DE DISTRIBUȚIE ALE MAȘINILOR DE SEMĂNAT CULTURI PRĂȘITOARE CONSTRUITE ÎN R.S.ROMÂNIA

Mașinile de semănat culturi prășitoare construite în țara noastră sînt echipate atît cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra sămînțelor cît și cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică.

3.1. - Aparat de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra sămînțelor

Primul tip de mașină de semănat cu tracțiune mecanică pentru semănatul culturilor prășitoare ce s-a construit la noi în țară a fost mașina 2 SFC-2, introdusă în producție în anul 1956. Aceasta este o sămănătoare combinată, destinată pentru semănatul în cuiburi pe rînd a porumbului, cu cîte 1,2,3 sau 4 sămînțe în cuib, concomitent cu semănatul putînd încorpora în sol și îngrășăminte chimice granulate.

Aparatele de distribuție de la mașina de semănat 2 SPC-2 sînt prevăzute cu distribuitori de tip disc orizontal cu alveole cu acțiune mecanică asupra semințelor. Distribuitorul este realizat în două variante: cu 16 alveole pentru semințe calibrate și cu 8 alveole pentru semințe necalibrate. Mașina este prevăzută cu seturi de discuri cu alveole de diferite mărimi corespunzătoare calibrului semințelor. Semănatul de precizie cu cite 1; 2; 3 sau 4 semințe în cuib nu se poate realiza decît dacă se lucrează cu distribuitorii cu 16 alveole calibrate, folosind sămînța calibrată.

Aceste aparate de distribuție asigură un semănat corespunzător numai la viteze periferice mici ale distribuitorului. Vitezele maxime de lucru recomandate de uzina constructoare sînt de 7 km/h la semănatul bob cu bob și de 4,5 km/h la semănatul cu cite 2; 3 sau 4 semințe în cuib. Indicii calitativi de lucru realizați, chiar în limitele vitezelor recomandate, au valori reduse. Astfel, lucrînd la viteze de 3,4 km/h, precizia de semănat ca număr de semințe în cuib a fost numai de 79,50 % iar precizia de semănat cu distanță dintre cuiburi pe rînd a fost de 60, 40 % [14].

Mașina de semănat 2 SPC-2, nu se mai fabrică datorită dezavantajelor pe care le prezintă: este complicată din punct de vedere constructiv și nu poate realiza semănatul de precizie decît cu sămînță calibrată, la viteze reduse de deplasare în lucru.

3.2.1. - Aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică asupra semințelor

Semănătoarea SPC-6, introdusă în fabricație în anul 1965 este destinată pentru semănatul de precizie, în cuiburi pe rînd, al porumbului și a altor culturi prăgitoare, folosind sămînța necalibrată. Concomitent cu semănatul mașina poate executa și stropitul cu erbicide sau insecticide lichide. Este echipată cu aparate de distribuție cu distribuitori de tip disc cu orificii cu acțiune pneumatică asupra semințelor (fig.1.7). Mașina este prevăzută cu distribuitori cu orificiile practicate cite unu, egal distanțate între ele, cu care se semăna cite o sămînță în cuib și cu distribuitori cu grupe de cite două orificii, cu care se semăna cite două semințe în cuib.

Indicii calitativi de lucru realizați de această mașină au valori ridicate datorită efectului aparatelor de distribuție

și distanței mici de la distribuitori la fundul brazei [16, 75].

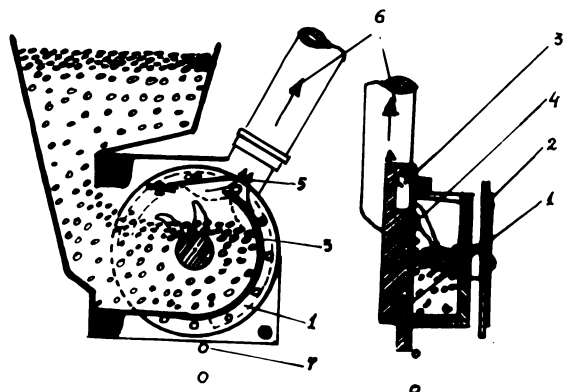


Fig. I.7

- Aparatul de distribuție cu distribuitor de tip disc cu orificii de la semănătoarea SPC-6 :
- 1-distribuitor;
 - 2-pinion de acționare;
 - 3-cameră de depresiune;
 - 4-agitator;
 - 5-dispozitiv pentru înălțurarea surplusului;
 - 6-conductă de legătură cu exhaustorul ;
 - 7 - semințe

Pentru desfundarea orificiilor distribuitorului cu 68 orificii, utilizat în cadrul semănatului semințelor de sfeclă sau a altor semințe mici, au fost prevăzute dispozitive de desfundare cu rozete. În timpul funcționării, rozetele pătrund în toate orificiile și le desfundă pe cele în care au rămas semințe sau impurități. Aceste dispozitive cu rozete rezolvă numai parțial problema desfundării orificiilor distribuitorului, complicând într-o anumită măsură și construcția aparatului de distribuție. Cercetările ulterioare orientate spre rezolvarea acestei probleme concomitent cu simplificarea construcției aparatului de distribuție, au condus la o soluție care nu mai necesită existența dispozitivelor cu rozete. Astfel, în zona orificiilor, s-a redus grosimea discului distribuitor de la 2 mm la $0,8 \pm 0,1$ mm. Partea distribuitorului prevăzută cu degeajare de material este orientată spre casetă. Prin aceasta, impuritățile sau unele semințe mici nu se mai pot menține în orificiile discului, evitându-se astfel infundările. Un avantaj important al acestui distribuitor îl reprezintă faptul că pentru semănatul sfeclei și a altor semințe mici se pot executa distribuitori cu număr diferit de orificii în timp ce utilizarea rozetei era posibilă numai în cazul distribuitorilor cu 68 orificii cu diametrul de 2,5 mm [2, 29, 70].

În R.C.România a fost realizată și o mașină pneumatică pentru semănatul concomitent pe aceleași rânduri a semințelor de porumb și fasole. Secția de semănat a acestei mașini, în raport cu secția de semănat de la SPC-6, prezintă unele modificări: camera de depresiune a fost dublată creându-se o cameră de depre-

siune pe stînga și una pe dreapta, prin centrul lor trecînd axul pe care se montează ambale distribuitoare, pentru fasole și porumb; cutia de semințe și caseta au fost împărțite în cîte două compartimente (pentru fasole și porumb); brăzderul a fost modificat astfel încît să poată însămînța pe același rînd două feluri de semințe la adîncimi diferite (porumbul pînă la adîncimea de 12 cm și fasolea pînă la adîncimea de 8 cm). Discurile distribuitoare se pot monta astfel încît semințele celor două culturi să fie semănate în aceleași cuiburi sau în cuiburi intercalate. Pentru semănatul a mai multe semințe în cuib au fost realizate discuri cu orificii grupate.

Lucrîndu-se cu această mașină la vitezele de 6,17 și 8,56 km/h s-a realizat precizia de semănat de 85,3 % și 73,6 % la porumb, 86,3 % și 73,3 % la fasole [90].

Pentru semănatul direct în cîmp a semințelor de roșii, la Institutul Agronomic din București au fost realizate și experimentate mai multe variante de distribuitoare de tip disc cu orificii grupate. Dintre variantele experimentate, cele mai bune rezultate, reflectate prin precizia de semănat ca număr de semințe în cuib și ca distanță între cuiburi pe rînd, s-au obținut cu discul distribuitor cu 6 grupe de cîte 4 orificii cu diametrul de 1 mm, dispuse în pătrat [30].

3.2.2. - Funcționarea aparatelor de distribuție echipate cu distribuitori de tip disc cu orificii cu acțiune pneumatică asupra semințelor, utilizate la mașinile de semănat culturi prăguitoare

Funcționarea aparatelor pneumatice de distribuție se la bază principiul prinderii semințelor, din masa de semințe, cu ajutorul elementelor de prindere care se găsesc sub depresiune și în mișcare de rotație.

Analiza funcționării aparatelor pneumatice de distribuție presupune analiza dependenței dintre forțele care acționează asupra bobului (seminței), adică analiza dependenței dintre forța de absorbție necesară și forțele exterioare care acționează asupra bobului aflat în orificiul de aspirație al distribuitorului, aflat în mișcare de rotație [52, 102].

După cum a rezultat și din materialul prezentat anterior,

distribuitorul tip disc vertical cu orificii antrenază în mișcare de rotație, semințele din casetă, prinse și reținute în orificii datorită depresiunii create de exhaustor pe fața cealaltă a discului, în camera de depresiune.

Asupra bobului aflat în orificiul de aspirație în mișcare de rotație, acționează următoarele forțe (fig.I.8) : forța de absorbție sau de apăsare P_{pr} , forța de greutate $G = mg$, forța centrifugă $J = m\omega^2 r$ și forța de frecare F dintre sămință și disc. Baza discului distribuitor r reprezintă distanța între centrul discului și centrul orificiului de aspirație.

În cazul rotirii uniforme a discului distribuitor, mărimea forței centrifuge rămâne constantă, însă direcția ei se schimbă continuu, în timp ce forța de greutate rămâne constantă atât ca direcție și sens cât și ca mărime.

Rezultanta R a celor două forțe, centrifugă și de greutate, determinată prin teorema cosinusului este dată de relația :

$$R = \sqrt{(mg)^2 + (m\omega^2 r)^2 + 2mg r\omega^2 m \cos\alpha} \quad (1)$$

unde :

α = unghiul format de diametrul vertical al discului - distribuitor și direcția razei ce trece prin centrul orificiului de aspirație în care este prins bobul analizat.

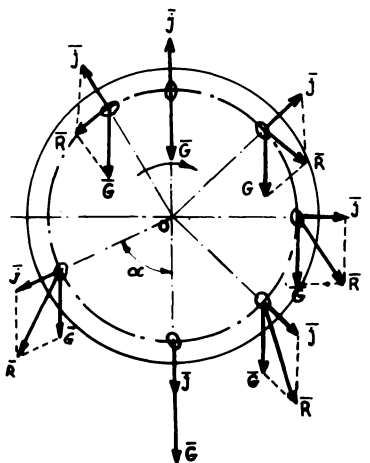


Fig.I.8
Forțele care acționează asupra bobului

Pentru ca bobul să se mențină în orificiul de aspirație al distribuitorului în timpul funcționării acestuia (fig.I.9) trebuie să fie îndeplinite următoarele două condiții de echilibru :

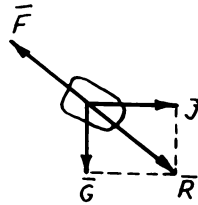
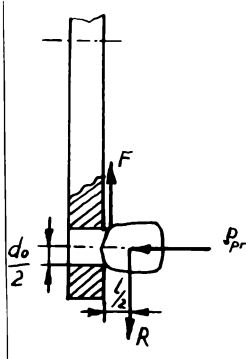


Fig.I.9

Echilibrul forțelor care acționează asupra bobului menținut pe orificiul distribuitorului

$$R \leq F \quad (2)$$

$$R \frac{l}{2} \leq P_{pr} \frac{d_o}{2} \quad (3)$$

unde :

- l = lungimea bobului ;
- d_o = diametrul orificiului de aspirație al distribuitorului ;
- P_{pr} = forța de absorbție (de spălare) necesară pentru menținerea bobului în orificiul de aspirație în timpul rotirii distribuitorului.

Din cele două ecuații de echilibru se determină forța necesară de absorbție pentru un orificiu de aspirație :

$$P_{pr} = \frac{l R}{d_o} = \frac{l \sqrt{(mg)^2 + (m\omega^2 r)^2 + 2 m^2 g r \omega^2 \cos \alpha}}{d_o} \quad (4)$$

Această forță de absorbție P_{pr}, fiind direct proporțională cu R și respectiv cu $\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha}$ are valoarea maximă pentru : $\cos \alpha = 1$ adică pentru : $\alpha = 0^\circ$, ceea ce corespunde cu poziția inferioară a orificiului când : $R = G + J$.

Forța P_{pr} cu care bobul trebuie să fie spălat pe orificiul de aspirație datorită depresiunii create în camera de depresiune este dată în același timp de relația :

$$P_{pr} = \frac{\pi d_o^2}{4} (p_a - p_i) = \frac{\pi d_o^2}{4} \Delta p \quad (5)$$

unde :

p_a = presiunea atmosferică ;
 p_1 = presiunea din camera de depresiune;
 Δp = depresiunea necesară pentru menținerea bobului pe orificiu.

În mod practic, forța de absorbție P_{pr} , necesară pentru menținerea bobului în orificiu în timpul în care iese din caseta distribuitorului către brăzdar, trebuie să îndeplinească condiția :

$$P_{pr} = K_1 P'_{pr} \quad (6)$$

unde :

K_1 = coeficientul de siguranță a menținerii seminței pe orificiul de aspirație cînd acesta iese de la casetă spre brăzdar;
 $K_1 = 1 \div 2$

P'_{pr} = forța de absorbție inițială.

Deci :

$$P'_{pr} = \frac{P_{pr}}{K_1} = \frac{\pi d_0^2}{4 K_1} \Delta p \quad (7)$$

Diferența dintre P_{pr} și P'_{pr} este :

$$\Delta P_{pr} = P_{pr} - P'_{pr} = \frac{\pi d_0^2}{4} \left(1 - \frac{1}{K_1}\right) \Delta p \quad (8)$$

Forța practică de frecare a bobului pe distribuitor corespunzătoare momentului scosterii lui din masa totală de semințe este dată de relația :

$$F_{pr} = fN = f \Delta P_{pr} \quad (9)$$

unde :

f = coeficientul de frecare al bobului pe distribuitor ;

N = forța normală de apăsare a bobului pe orificiu.

Această forță de frecare, pentru siguranța menținerii bobului pe distribuitor, trebuie să îndeplinească condiția :

$$F_{pr} = K_2 F \quad (10)$$

unde :

K_2 = coeficientul de siguranță a menținerii bobului pe distribuitor contra deplasării.

$K_2 = 1 \div 2$

Din relațiile (10), (9), (8) rezultă relația forței de frecare necesară pentru menținerea bobului pe orificiu în timpul rotirii distribuitorului :

$$F = \frac{F_{DF}}{K_2} = \frac{f \Delta P_{DF}}{K_2} = \frac{f}{K_2} \cdot \frac{\pi d_0^2}{4} \cdot \Delta p \left(1 - \frac{1}{K_1}\right) \quad (11)$$

Din această relație rezultă valoarea presiunii necesare pentru menținerea seminței pe orificiu :

$$\Delta p = \frac{4 F K_2}{f \pi d_0^2 \left(1 - \frac{1}{K_1}\right)} \quad (12)$$

Considerând: $K_1 = K_2 = K = 2$ și înlocuind forța de frecare F cu rezultanta R , rezultă :

$$\Delta p = \frac{16 R}{f \pi d_0^2} \quad \text{sau} \quad (13)$$

$$\Delta p = \frac{16 \sqrt{(mg)^2 + (m\omega^2 r)^2 + 2 m^2 g r \omega^2 \cos \alpha}}{f \pi d_0^2} \quad (14)$$

Din această relație rezultă că mărirea presiunii necesare pentru menținerea seminței pe orificiu este direct proporțională cu greutatea seminței și viteza unghiulară a distribuitorului și invers proporțională cu mărirea coeficientului de frecare al seminței pe distribuitor și cu diametrul orificiului de aspirație al distribuitorului.

CAP.4. - TENDINTE PRINCIPALE ALE DEZVOLTAII CONSTRUCȚIILOR MASINILOR DE SEMANAT CULTURI PRACTICARE

Construcția mașinilor de semănat se dezvoltă avînd la bază în general următoarele tendințe principale :

- universalizarea lor în continuare atât în privința mării numărului culturilor semămate cit și a numărului operațiilor executate, în afara celor ce țin de semănatul propriu-zis (aplicarea de îngrășăminte, erbicide, insecticide, lucrări între rânduri, tăvălugire) ;

- mărirea capacității de lucru a agregatelor de semănat pe baza mării lăținii de lucru și a vitezei de lucru ;

- realizarea de mașini și agregate pentru executarea concomitentă a pregătirii terenului pentru semănat și a semănatului în scopul micșorării consumului de energie și scurțării termenelor agrotehnice de executare a acestor lucrări ;

- ridicarea nivelului tehnic al mașinilor pe baza cuplării automate la tractor, a folosirii dispozitivelor de semnalizare și control în timpul lucrului, a folosirii roților pneumatice, a acționării centrale, a utilizării rulmenților, a ogelurilor aliate, a maselor plastice etc [3,7,19,48,49,59,60, 63,65,129] .

Sînt realizate mașini de semănat speciale, utilizate pentru semănatul unei singure culturi și mașini de semănat universale care prin schimbarea distribuitorilor pot fi adaptate pentru semănatul diferitelor culturi.

În legătură cu aceste două categorii de mașini de semănat, unii specialiști se pronunță pentru dezvoltarea mașinilor speciale care să fie însă utilizate pe suprafețe mari, avînd în vedere că orice mașină adaptată pentru semănatul altei culturi are anumite deficiențe [50] .

Ținînd cont de aceste considerații, creșterea universalității mașinilor de semănat culturi prăgitoare se realizează pe baza utilizării secțiilor de lucru pentru semănat, cultivat, etc, care se schimbă în funcție de lucrare, cadrul, mecanismele și organele de susținere rămînînd aceleași [7, 50] .

În vederea măririi capacității de lucru a agregatelor de semănat, se dezvoltă atât mașinile de semănat purtate prevăzute cu număr mare de secții cît și mașinile de semănat tractate echipate cu bucșare mărite pentru semînțe și cu diferite echipamente pentru aplicarea erbicidelor etc. [106, 116] .

Lucrarea minimă a solului este una din tendințele care preocupă oamenii de știință [1, 73, 87, 98] . Premiza materializării acestei tendințe o reprezintă utilizarea de tractoare de mare putere care au determinat realizarea de agregate combinate pentru lucrările solului și semănat.

Agregatele combinate pentru culturi prăgitoare construite în diferite țări execută concomitent pregătirea solului pentru semănat, semănatul, aplicarea îngrășămintelor chimice,

stropitul cu ierbicide, insecticide și tosarea solului pe rînduri. Combinarea lucrărilor de arat și semănat se poate aplica în solurile ugoare sau mijlocii unde se obțin arături de calitate superioară. Asemenea agregate de arat și semănat, deși experimentate în Statele Unite, R.F.Germană și R.P.Polonă, nu s-au răspîndit din cauza capacității de lucru reduse.

Modelul experimental de agregat complex construit de I.C.M.A. pentru a fi utilizat în culturile pregătitoare, compus dintr-un cultivator, din secții de grape rulante elicoidale și din secții de semănătoare pneumatică SPC-6, a fost experimentat în cultura porumbului unde s-au obținut producții egale sau mai mari față de situația în care pregătirea patului germinativ și semănatul se execută separat.

Pentru cultura porumbului a fost elaborată printre altele și metoda de semănat solul lucrat în fișii (benzi) cu ajutorul agregatului în a cărui componență intră freza care lucrează solul pe fișii, secții de semănătoare, dispozitiv de aplicarea îngrășămintelor și erbicidelor. Prelucrarea solului pe benzi, în fața brăzdarilor semănătorii, se poate face și cu grape cu discuri sau cu dinți elastici, tăvălugi, restul solului rămînînd nelucrat. Pe solurile ugoare, aratul se suprimă adesea complet astfel încît se cunosc două variante de lucrat solul în benzi și semănat: lucrarea solului arat și lucrarea solului nearat.

O altă metodă de semănat care este în atenția unor firme constructoare este semănatul în brazde și în biloane care se creează concomitent cu semănatul. În acest caz, în regiunile secetoase, semănatul se face pe fundul brazdei în timp ce în regiunile umede semănatul se face pe biloane.

Metoda semănatului direct reprezintă practic ultimul stadiu al lucrărilor minime ale solului și se realizează prin utilizarea unor mașini de semănat speciale, care deschis brazde înguste direct în miriștea culturii anterioare, în care se depune sămînța și se acoperă cu pămînt. În S.U.A. această metodă se utilizează în special în cultura porumbului care se seamănă după porumb sau pe terenuri înierbate. Folosirea cu rezultate bune a semănatului direct este condiționată de folosirea erbicidelor care distrug buruienile și resturile de plante fără a avea un efect dăunător asupra culturii ce se însămînțează. Tehnologia semănatului direct cuprinde două operații principale: aplicarea soluției de erbicide și semănatul direct în miriștea culturii precedente.

Din analiza preocupărilor cercetătorilor și construcțiilor legate de perfecționarea părților componente a mașinilor de semănat de precizie, de îmbunătățirea parametrilor lor constructivi și funcționali etc, se desprind alte tendințe de perspectivă. Astfel, referitor la acționarea mașinilor de semănat, în momentul de față cea mai răspândită este acționarea individuală care, pe lângă avantajul că secțiile se pot monta ușor și în orice număr la cadru, prezintă și unele dezavantaje legate de antrenarea nesigură din cauza alunecării roților secțiilor, în special când se lucrează cu viteze mari pe teren nepregătit corespunzător și de consumul mare de timp pentru reglarea distanței dintre semințe pe rând. Dezavantajele acționării individuale au impus trecerea la acționarea centrală care în majoritatea cazurilor se realizează de la roțile pneumatice de sprijin ale semănătorii. Trecerea la acționarea centrală permite folosirea cutiilor de viteze care simplifică și ușurează schimbarea normelor de semănat. În legătură cu aparatele de distribuție apare ca tendință în o serie de țări europene ca: Franța, R.F.Germania, Bulgaria, România, Ungaria etc, răspândirea aparatelor pneumatice [7, 20, 21].

CAF.5. - OPORTUNITATEA ABOARDĂRII CERCETĂRIILOR PRIVIND
APARATELE DE DISTRIBUȚIE UTILIZATE LA MAȘINILE
DE SEMĂNAT CULTURI PRĂȘITOARE

5.1. - Folosirea actuală a mașinilor de semănat de
precizie pentru culturi prășitoare

Dintre cele două categorii de mașini de semănat de precizie, cu distribuitori cu acțiune mecanică și pneumatică, utilizate la semănatul porumbului se remarcă orientarea spre cele din a doua categorie, datorită posibilității pe care o au de a executa lucrări de calitate cu sămință necalibrată la viteze mai ridicate de lucru. În același timp mai sînt încă utilizate și mașinile de semănat cu distribuție mecanică.

Trebuie remarcate eforturile de rezolvare a problemei semănatului cu mașini de semănat pneumatice în legătură cu care sînt preocupări de perfecționare a celor existente și de găsirea și aplicarea de noi soluții constructive [127].

Experimentările comparative cu mașini de semănat prevăzute cu diferite tipuri de aparate de distribuție au scos în evidență faptul că vitezele de lucru la care indicii calitativi au avut valori corespunzătoare au fost întotdeauna mai mari în cazul mașinilor pneumatice de semănat [6,24,27,31,41,105].

Experimentările făcute în R.S.România [17,35,76,78] scot în evidență calitatea superioară a lucrării de semănat executată cu mașina SPC-6, prevăzută cu distribuitori de tip disc cu orificii cu acțiune pneumatică asupra semințelor, lucrând la viteze sporite de lucru, în raport cu calitatea lucrării executată de mașina 2 SPC-2 prevăzută cu distribuitori de tip disc cu alveole cu acțiune mecanică asupra semințelor. Astfel, se apreciază că precizia de semănat ca număr de semințe în cuib și ca distanță dintre cuiburi pe rând satisface cerințele agrotehnice până la viteza de lucru de 8 km/h [35] sau chiar până la 11 km/h [16, 76] a agregatului de semănat cu mașina SPC-6 față de vitezele reduse de lucru admise în cazul utilizării mașinii 2 SPC-2 care nu se recomandă să depășească 5 km/h. Executarea unei lucrări de calitate la viteză superioară este legată de realizarea unui volum mare de lucru în unitatea de timp. La acestea se adaugă și celelalte avantaje legate de economia de semințe, de posibilitatea utilizării semințelor necalibrate, de excluderea vătămării semințelor și de universalitatea mașinii pneumatice de semănat.

Rezultatele bune obținute la experimentarea mașinii SPC-6 atât în țara noastră cât și în alte țări, la semănatul porumbului ca și a altor culturi ca: sfecla de zahăr, floarea-soarelui, legume, arahide etc [15,16,30,40,46,58,70,76,102], scot în evidență oportunitatea aplicării principiului pneumatic în construcția mașinilor de semănat de precizie și nivelul tehnic ridicat de realizare al acestei mașini, recunoscut atât la noi cât și peste hotare.

Din analiza datelor obținute la experimentări rezultă de asemenea necesitatea studiilor în continuare a aparatelor pneumatice de distribuție prevăzute cu distribuitori de tip disc cu orificii, în vederea stabilirii gradului și sensului în care parametrii constructivi și funcționali ai acestui aparat influențează mărimea indicilor calitativi și a găsirii unor soluții care să conducă la realizarea de indici corespunzători la viteze

superioară de deplasare a mașinilor în lucru.

5.2. - Aprecierea economică a utilizării mașinilor de semănat de precizie pentru culturile prăgitoare

Utilizarea mașinilor de semănat de precizie, după cum s-a mai menționat, este legată de obținerea a o serie de avantaje cu efecte economice.

Dintre cele două categorii de mașini de semănat, cele echipate cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra semințelor prezintă o serie de limitări și anume: pot executa semăntul de precizie numai cu semințe calibrate pe fracții; gradul de vătămare al semințelor este ridicat și crește odată cu mărirea vitezei periferice a distribuitorului; pot executa lucrarea de semănat cu precizie satisfăcătoare numai la viteze reduse de lucru.

În afară de aceste limitări care influențează negativ asupra rentabilității folosirii lor în producție, mașinile de semănat de precizie cu distribuitori cu acțiune mecanică asupra semințelor au în general o construcție mai complicată, sînt mai grele, se reglează și întrețin mai greu și impun o atenție mai mare în timpul exploatării.

Mașinile de semănat de precizie, echipate cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică au în general o construcție mai simplă, pot executa un semănat de precizie cu sămință necalibrată, lucrînd cu viteze de deplasare mai mari. Cantitățile de semințe folosite pe unitatea de suprafață sînt mult mai mici în cazul utilizării acestor mașini. Distanțele dintre distribuitori și rigolele deschise de brăzdare fiind mici, se asigură un semănat mai uniform, traiectoriile semințelor influențînd mai puțin calitatea semăntului.

Simplitatea construcției mașinilor de semănat pneumatice, cu repercusiuni asupra prețului lor de cost și asupra cheltuielilor de exploatare și întreținere, consumul redus de sămință care în ecologia timp este și mai ieftină, fiind necalibrată, realizarea unui semănat de calitate superioară la viteze mai mari de lucru, deci concomitent cu realizarea de capacități mai mari de producție a agregatelor, care favorizează executarea semăntului

in perioada optimă cu număr redus de agregate, sînt elemente care in ultimă instanță justifică din punct de vedere economic utilizarea acestor mașini in producție și necesitatea preocupării pentru îmbunătățirea parametrilor lor constructivi și funcționali. Executarea concomitentă cu semănatul și a lucrărilor de aplicare de erbicide, insecticide, îngrășăminte, este legată de alte avantaje economice.

Aprecierile economice făcute pe baza experimentărilor efectuate atît la noi in țară cit și in alte țări justifică concluziile menționate anterior. Astfel, dacă ne referim numai la unele experimentări efectuate la noi in țară și anume la experimentarea semănătorii pneumatice SOCAM comparativ cu patru mașini de semănat cu aparate mecanice de distribuție și respectiv la experimentarea semănătorii SPC-6 in vederea omologării, in afara superiorității celorlalți indici realizați de semănătorile pneumatice, au rezultat și o serie de avantaje economice ale acestora, concretizate, printre altele, prin necesarul mai mic de forță de muncă și prin cheltuielile de producție de asemenea mai mici [14, 24, 28, 33, 66, 75] .

Toate acestea justifică pe deplin și din punct de vedere economic superioritatea mașinilor de semănat prevăzute cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică asupra semințelor, față de cele cu aparate de distribuție cu distribuitori cu acțiune mecanică. Se justifică de asemenea și din punct de vedere economic necesitatea preocupării in continuare de îmbunătățirea parametrilor constructivi și funcționali ai semănătorilor pneumatice in vederea obținerii de indici calitativi de lucru și de exploatare superiori, care să aducă avantaje economice și mai mari. Aparatele de distribuție de la aceste mașini, avînd cea mai mare influență asupra indicilor menționați, trebuie să fie in primul rînd in atenția cercetătorilor și constructorilor. Pe această linie se înscriu și contribuțiile personale care sînt prezentate in capitolele următoare.

C o n c l u z i i

Din materialul prezentat in această parte a lucrării rezultă următoarele concluzii :

1. - Plantele prăgitoare ocupă o mare parte din suprafața arabilă a țării noastre. Dintre acestea, porumbul are ponde-

rea cea mai mare, fiind cultivat pe cca 3.000.000 ha, adică pe cca 51 % din suprafața totală semănată cu cereale. Producția totală de porumb reprezintă cca 54 % din producția globală de cereale. Aceste considerente justifică preocupările specialiștilor în domeniul perfecționării și construirii de noi tipuri de mașini pentru mecanizarea lucrărilor în cultura porumbului.

2. - Semănatul este una din lucrările agricole de cea mai mare importanță pentru cultura porumbului și a altor culturi prăgitoare. El trebuie executat într-un timp scurt, în perioadă optimă, cu respectarea întocmai a cerințelor agrotehnice, ceea ce nu se poate realiza decât cu mașini perfecționate și de mare productivitate.

3. - Semănatul de precizie care presupune dispunerea semințelor la intervale regulate pe rând, interesează în special culturile de porumb și sfeclă de zahăr. El nu se poate realiza decât cu mașini perfecționate care să asigure distribuția uniformă a semințelor în sol, la adâncimea reglată.

4. - Aparatele de distribuție care echipază mașinile de semănat de precizie pentru culturile prăgitoare, de diferite tipuri constructive, sînt prevăzute cu distribuitori cu acțiune mecanică sau pneumatică asupra semințelor. Dintre acestea, aparatele de distribuție cu distribuitori cu acțiune pneumatică asupra semințelor, față de cele cu distribuitori cu acțiune mecanică, realizează un semănat cu precizie mai ridicată, la viteze superioare de lucru, utilizînd sămînță necalibrată și practic fără a produce vătămarea semințelor. Dintre aceste aparate, cele cu distribuitori de tip disc cu orificii de aspirație pe planul discului sînt cele mai utilizate.

5. - Din analiza funcționării aparatului pneumatic de distribuție cu distribuitor de tip disc cu orificii a rezultat că depresiunea necesară pentru menținerea seminței în orificiu trebuie să fie cu atât mai mare cu cît greutatea seminței și viteza periferică a distribuitorului sînt mai mari și cu cît sînt mai mici suprafața orificiului distribuitorului și coeficientul de frecare dintre sămînță și distribuitor.

6. - Tendințele principale ale dezvoltării construcției mașinilor de semănat culturi prăgitoare au în vedere: universalizarea cu privire la mărirea numărului culturilor semămate

și a numărului operațiilor executate în afara celor ce țin de semănatul propriu-zis; mărirea capacității de lucru a agregatelor de semănat; realizarea de mașini și agregate pentru executarea concomitentă a pregătirii terenului pentru semănat și a semănatului; ridicarea nivelului tehnic al mașinilor.

7. - Rezultatele obținute de diferiți cercetători din țara noastră și din alte țări la experimentarea mașinilor de semănat de precizie echipate cu distribuitori cu acțiune mecanică și pneumatică, la semănatul culturilor prăgitoare, evidențiază superioritatea celor cu distribuitori cu acțiune pneumatică de tip disc cu orificii, în privința indicilor realizați. Indicii calitativi obținuți la experimentarea acestor mașini, la viteze mai mari de lucru, având însă valori scăzute, rezultă necesitatea studierii în continuare a aparatelor lor de distribuție în vederea stabilirii gradului și sensului în care parametrii lor constructivi și funcționali influențează mărirea indicilor calitativi și a găsirii unor soluții care să conducă la realizarea de indici corespunzători la viteze superioare de deplasare a mașinilor în lucru.

8. - Avantajele economice rezultate prin utilizarea mașinilor de semănat echipate cu aparate pneumatice de distribuție, față de cele cu aparate mecanice, justifică și din punct de vedere economic necesitatea preocupării în continuare de îmbunătățirea parametrilor constructivi și funcționali ai acestor aparate pneumatice. În măsura în care se vor putea realiza indicii calitativi corespunzători la viteze mai mari de lucru, se vor obține avantaje economice și mai mari.

9. - Industria noastră fabrică pentru semănatul porumbului și a altor culturi prăgitoare, numai mașini echipate cu aparate pneumatice de distribuție. Aceasta justifică odată în plus preocuparea pentru îmbunătățirea parametrilor constructivi și funcționali ai acestor aparate și pentru stabilirea regimului lor optim de lucru.

PARTEA II-a

CERCETĂRI PRIVIND APARATUL PNEUMATIC DE DISTRIBUIE
CU DISCULUI DE TIP DISC CU ORIFICII UTILIZAT LA
MAȘINILE DE SEMĂNAT CULTURII PRĂGITOARE

Cercetările de față au scopul de a analiza factorii care influențează precizia de semănat realizată de aparatul pneumatic de distribuție prevăzut cu distribuitor de tip disc cu orificii, în cazul semănatului porumbului - cultura prăgitoare principală pentru țara noastră. Totodată, prin evidențierea cauzelor nepreciziei, se urmărește stabilirea cerințelor pe care construcția și regimul de funcționare ale acestui aparat de distribuție trebuie să le îndeplinească pentru a realiza o lucrare de calitate superioară.

Cercetările experimentale au fost efectuate în laboratorul Catedrei de Mașini Agricole din Institutul Agronomic "M. Bălcescu" București, la stand, prin recepționarea directă a semințelor distribuite de distribuitor pe o bandă lipicioasă și prin filmări rapide.

Pentru a se putea scoate în evidență modul în care calitatea lucrării de semănat este influențată de diferenții parametri constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție, acțiunea a fost cercetată separat și în complex stabilindu-se legile de variație a indicilor statistici și calitativi în funcție de valorile acestor parametri. Pentru a evidenția modul în care caracteristicile materialului de semănat influențează indicii calitativi de lucru, au fost efectuate experiențe cu semințe de porumb de diferite forme și dimensiuni.

Astfel, conform metodicii aprobate, au fost efectuate experimentări: la presiunile de 1961; 2452; 3432 și 3923 N / m², în camera de presiune; la vitezele periferice ale distribuitorului de 0,182; 0,302; 0,426; 0,512 și 0,665 m/s, măsurate pe circumferința corespunzătoare centrelor orificiilor de aspirație; cu cutia de semințe alimentată 33 %; 66 % și 100 %; cu nivelul de semințe din casetă, normal, coborât cu 10 mm și coborât cu 20 mm; cu dispozitivul de înlăturare a surplusului de semințe reglat corespunzător unghiurilor β de 0,174533; 0,279253; 0,349066 și 0,436333 rad; cu distribuitori cu 7 și 14 orificii; cu distribuitori

tori cu orificii cilindrice fără degajări, cu distribuitori cu orificii cu degajări cilindrice sau conice, diametrul orificiilor fiind de 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 și 6,0 mm; cu semințe de porumb diferite ca masă, formă și dimensiuni, aparținând hibridilor HD-225, HD-311, HD-405 și HD-69/2.

Pentru efectuarea determinărilor experimentale propuse au fost necesare următoarele : stand pentru acționarea benzii lipicioase de recepție a semințelor și a secției de semănat; stand pentru acționarea exhaustorului; secție de semănat pregătită special pentru experimentări; diferite variante de distribuitori; semințe de diferite hibridi de porumb; instrumente și aparate pentru măsurat, fotografiat și filmat etc.

CAF.1. - CONȘTIȚIA ȘI REALIZAREA STANDULUI EXPERIMENTAL

1.1. - Standul pentru acționarea benzii de recepție a semințelor și a secției de semănat

Acest stand a fost astfel conceput încât să se poată transmite mișcarea la banda de recepție a semințelor și la axul distribuitorului și agitatorului cu posibilitatea de a se asigura un reglaj continuu și sigur a vitezei de mișcare a benzii, corespunzător oricărei viteze posibile de deplasare a mașinii de semănat în timpul lucrului și respectiv oricărei viteze periferice a distribuitorului în lucru. Mișcarea se poate transmite separat numai la distribuitor-agitator sau concomitent și la banda de recepție a semințelor.

Standul (fig.II.1 - II.9) este format din următoarele părți componente principale :

- electromotor de curent alternativ trifazat, asincron, cu rotorul în scurt-circuit: $U=220/380$ V; $n=900$ rot/min; $P=1,7$ kW ;
- ambreiaj, uscat, monodisc, permanent cuplat, prevăzut cu manetă pentru debrriere ;
- cutie de viteze, 4 + 1 viteze, prevăzută cu manetă de comandă ;
- variator continuu de viteze, cu două fulii reglabile, prevăzut cu mecanism cu gurub de reglare și cu indicator cu riglă marcată în milimetri pentru urmărirea vizuală a executării cu precizie a operației de reglare ;

- cadrul și transmisia necesară pentru montarea și acționarea secției de semănat și a gaubei motrice a benzii lipicioase de recepție a semințelor; de la axul purtat al variatorului mișcarea se transmite la axul principal de pe cadru și de la acesta la gaiba motrică a benzii lipicioase, prin transmisie cu lanț; și dispozitiv de cuplare-decuplare și la axul roții de tassare a secției prin transmisie cu roți dințate și lanț;

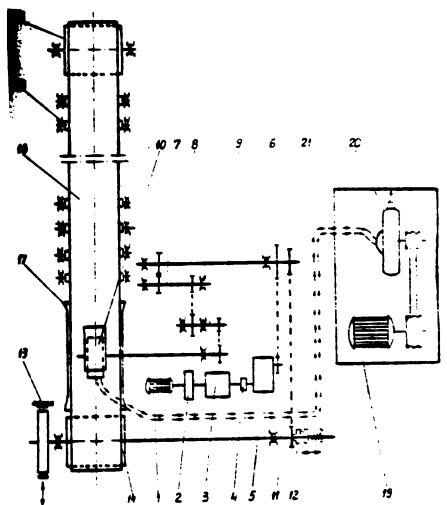


Fig. II.1. Schema standului experimental

1-motor electric pentru acționarea aparatului de distribuție și a benzii de recepție a semințelor; 2 - ambreiaj; 3 - cutie de viteze; 4-cuplaj elastic; 5-variator continuu de viteze; 6-axul principal de acționare; 7-axul intermediar; 8-axul roții de tassare; 9-axul distribuitorului și agitatorului; 10-aparatul de distribuție; 11-axul motric al benzii de recepție a semințelor; 12-dispozitiv de cuplare a transmisiei la banda de recepție; 13-frină cu bandă; 14-gaibă motrică a benzii de recepție; 15-gaiba purtată a benzii de recepție; 16-banda de recepție a semințelor; 17-planul de ghidare al benzii în zona de recepție; 18-suluri de susținere a benzii; 19-motor electric pentru acționarea exhaustorului; 20-exhaustor; 21-furtun.

- banda lipicioasă de recepție a semințelor, executată din pânză de prelată întărită pe margini cu chingi, montată pe două gaube - motrică și purtată - și susținută pe 12 perechi de suluri; lungimea utilă a razurii superioare a benzii este de 25 m; banda este prevăzută cu dispozitiv de limitare a jocurilor în plan orizontal și vertical ;

- dispozitivul de frinare cu bandă, pentru oprirea benzii lipicioase de recepție a semințelor; dispozitivul de cuplare-decuplare a transmisiei la gaiba motrică a benzii lipicioase

și dispozitivul de frinare se acționează prin același dispozitiv de comandă cu zanetă al cărui sistem de pârghii este astfel calculat încât la acționare se face mai întâi întreruperea transmisiei și apoi frinarea.

Secția de semănat care s-a montat pe cadrul standului a fost astfel pregătită încât să se poată face atât urmărirea vizuală a întregului proces de lucru cât și filmarea rapidă a acestui proces: pereții laterali din dreapta ai cutiei de alimentare cu semințe, casetei distribuitorului și brăzdarului s-au înlocuit cu pereți transparenți din mase plastice; corpul dispozitivului de înlăturare a surplusului de semințe s-a executat din material transparent; s-a înlăturat prin secționare porțiunea dreaptă a cadrului secției în dreptul casetei distribuitorului; la camera de depresiune s-au executat cinci prize, egal distanțate, pentru a se putea măsura concomitent depresiunea în cinci puncte cu ajutorul dispozitivului manometric construit în acest scop; etc.

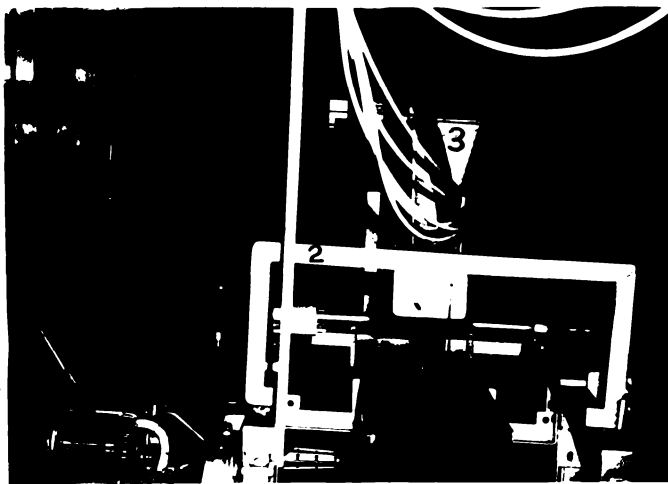


Fig. II.2

Stand experimental (vedere din față)

- 1 - electromotor ;
- 2 - cadru ;
- 3 - secția de semănat



Fig.II.3. - Stand experimental (vedere generală din spate)
1-cadru; 2-secție de semănat; 3-dispozitiv manometric; 4-banda pentru recepția semințelor.

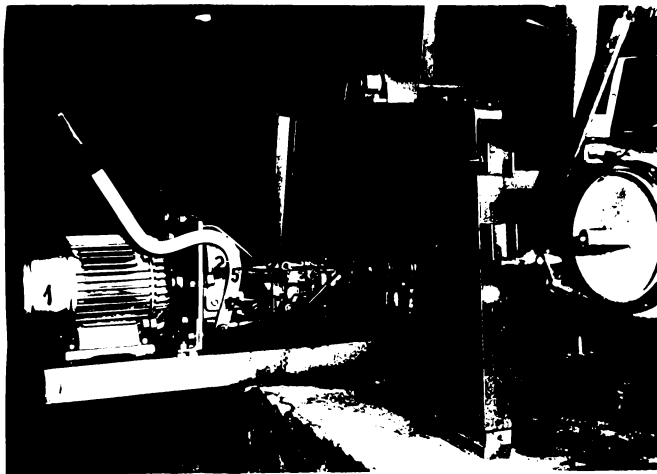


Fig.II.4. Stand experimental (vedere din dreapta-față)
1-electromotor; 2-ambreiaj; 3-cutie de viteze;
4-cadru; 5-maneta ambreiajului; 6-maneta pentru schimbarea vitezelor; 7-maneta dispozitivului de frinare și cuplarea transmisiei la banda de recepție a semințelor

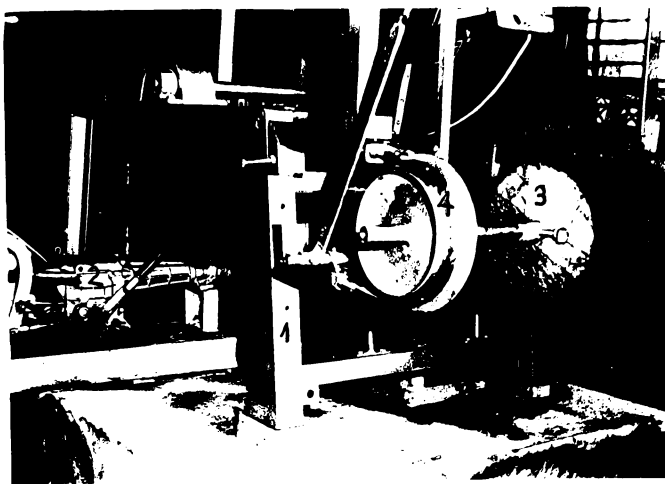


Fig.II.5. - Stand experimental (vedere centrală-față)
1-cadru; 2-cutie de viteze; 3-șaița motrică a
benzii de recepție a semințelor; 4-suspozițivul
de frinare

1.2. - Standul pentru acționarea exhaustorului

Acest stand (fig.II.1) a fost realizat dintr-o ramă metalică pe care s-a montat electromotorul de acționare și exhaustorul.

Electromotorul este de curent alternativ trifazat, asincron cu rotorul în scurt-circuit: U-220/380 V; n=1440 rot/min; P = 2,8 kW.

Exhaustorul, de tip radial, pentru realizarea vacuului în camera de depresiune a aparatului de distribuție, este prevăzut cu conductă de aspirație cu dispozitiv de reglarea mărimii depresiunii. El primește mișcarea de la electromotor prin transmisie cu curele trapezoidale.

Pentru conectarea la rețea a celor două electrotoare de la standul a fost realizat un tablou de comandă prevăzut cu automate de pornire, oprire și siguranță.

Acest stand experimental, conceput și realizat de autorul prezentei teze de doctorat, a fost selecționat și expus la "E.L.O'72 - Practica și creativitatea în învățământ", organizată în iulie 1972 în București și dedicată Conferinței Regionale a Partidului Comunist Român și celei de a 25-a aniversării a Republicii.

CAP.2. - METODICA EXPERIMENTALA

2.1. - Analiza materialului de semănat

La experimentări au fost utilizate semințe de porumb hibrid, puse la dispoziție de I.C.C.P.T.Fundulea. Aceste semințe se diferențiază între ele ca formă, dimensiuni etc.

Înainte de începerea experimentărilor s-a făcut analiza materialului de semănat determinându-se următoarele caracteristici ale acestuia: puritatea, dimensiunile semințelor, masa a loco semințe.

Pentru analize au fost luate câte 3 probe a câte 1 kg din fiecare hibrid, la fiecare probă determinându-se caracteristicile fizice menționate.

Puritatea. S-a determinat prin cîntărirea fiecărei probe luate din sac din care s-au separat boabele curate și s-au cîntărit. Diferența de greutate a reprezentat impuritatea. Prin exprimarea în procente a greutății boabelor curate s-a obținut puritatea. Precizia cu care s-a făcut cîntărirea la probele de câte 1 kg a fost de $1 \text{ kg} \pm 2,5 \text{ g}$.

Dimensiunile semințelor. Probe de semințe de 1 kg s-a așezat în strat de 1 bob pe masă de analiză iar suprafața rezultată s-a împărțit în 30 pătrățele din care s-au luat 1-2 pătrățele astfel ca să însumeze pentru măsurători cca 100 semințe. Din acestea, la 100 semințe s-au măsurat dimensiunile pe lungime, lățime și grosime cu ajutorul gublerului cu o precizie de 0,1 mm. Astfel, pentru fiecare soi, s-au măsurat dimensiunile la câte 300 semințe.

Masa a loco semințe. Din materialul rămas pe masă de analiză s-au luat 10-12 pătrățele astfel încît să însumeze 1000 semințe care s-au cîntărit cu o precizie de $\pm 1 \text{ gram}$.

Datele măsurătorilor au fost trecute pe tabele.

2.2. - Pregătirea standului pentru experimentări

Înainte de începerea experimentărilor s-a făcut etalonarea standului. La etalonarea standului pentru acționarea benzii de recepție semințelor și a secției de semănat, pentru diferitele viteze de mișcare a benzii corespunzătoare vitezelor de deplasare a semănătorii și respectiv pentru diferitele viteze periferice

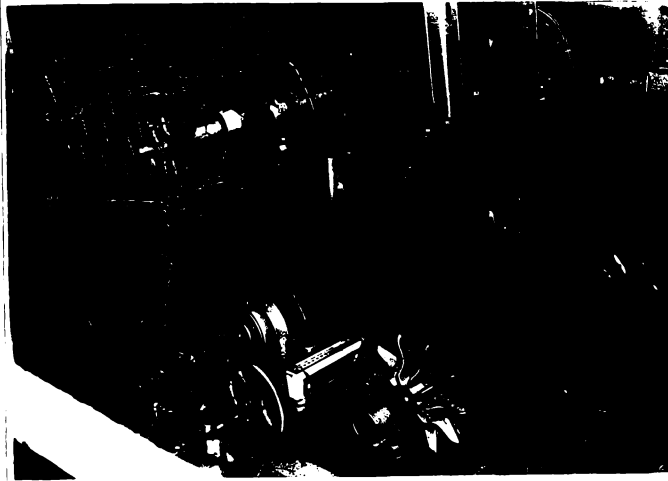


Fig.II.6. - Stand experimental (vedere laterală-stînga)
1-cadru; 2-variator continuu de viteze ;
3-axul principal de acționare.



Fig.II.7. - Stand experimental (vedere laterală)
1-secția de semănat; 2-dispozitiv manometric.

ale distribuitorilor, stabilite pentru experimentări, s-au determinat treptele de viteză de la cutia de viteze și gradajile de la variatorul de turajie. La standul pentru acționarea exhausterului s-a făcut etalonarea dispozitivului pentru reglarea depreciei, utilizând dispozitivul manometric.

Înainte de fiecare probă s-au executat următoarele operații: verificarea nivelului semințelor din cutia de alimentare, verificarea poziției dispozitivului pentru înlăturarea surplusului de semințe, verificarea și reglarea depresiunii în camera de depresiune, verificarea turației distribuitorului și a vitezei benzii de recepție semințelor.

Turațiile s-au măsurat cu ajutorul unui tahometru cu ac indicator cu precizia de 0,5 %. Depresiunile s-au măsurat cu ajutorul dispozitivului manometric cu precizia de 1 mm col. H₂O (9,81 N/m²).

2.3. - Modul de lucru și determinări

După efectuarea alimentării cu semințe, a reglărilor și a verificărilor necesare corespunzătoare fiecărei variante experimentale, s-a trecut la acționarea aparatului de distribuție și a benzii de recepție a semințelor. Recepția semințelor pe bandă, în vederea efectuării măsurătorilor, a început în momentul în care viteza periferică a distribuitorului și viteza de mișcare a benzii au ajuns la mărimea reglată.

În cadrul fiecărei variante s-au făcut următoarele determinări pe bandă :

- distanța dintre cuiburi pe rând ;
- numărul de semințe în cuib ;
- înregistrarea golurilor.

Pentru fiecare variantă au fost luate în considerație cîte 150 cuiburi cu semințe, deci s-au făcut cîte 150 măsurători de distanțe dintre cuiburi pe rând. Pentru 150 măsurători corespunde o precizie $p=0,9753$. Această precizie s-a calculat cu relația :

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} (1-p) = \frac{1}{20 \left(e^{-\frac{1}{2}} + \frac{n}{n-2} e^{-2} + \frac{n^2}{n^2-1} e^{-\frac{9}{2}} \right)} \quad (1)$$

unde :

- p = precizia măsurătorilor ;
- n = numărul de măsurători.

Distanțele dintre cuiburi pe rând s-au măsurat între centrele semințelor aflate în cuiburi, cu o precizie de 1 mm, folosindu-se o riglă gradată în milimetri. Datele măsurătorilor au fost trecute în tabele.

Numărul de semințe în cuib a fost înregistrat prin notarea cuibarilor cu 1;2 etc, semințe. Datele au fost trecute în aceleași tabele.

După efectuarea măsurătorilor, datele obținute au fost prelucrate prin aplicarea calculului statistic și utilizarea mașinilor electronice de calcul și a calculatorului electronic, determinându-se indicii care dau posibilitatea să se aprecieze calitatea lucrării executate în diferitele variante experimentale.

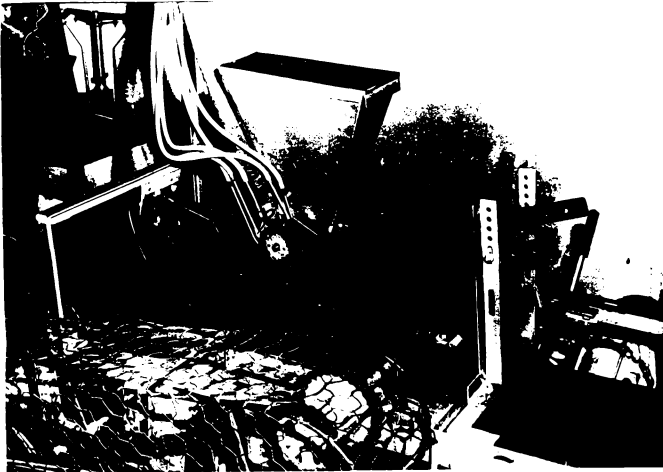


Fig. II.8. - Stand experimental (vedere laterală din stânga a secției de semănat)
1-secția de semănat; 2-prize pneumatice.



Fig. II.9. - Banda de recepție a semințelor după efectuarea unei probe.

CAP.3. - MODUL DE PRELUCRARE SI INTERPRETARE A DATILOR EXPERIMENTALE

Datele obținute la măsurătorile efectuate pe banda de recepție, în cadrul fiecărei variante experimentale, au fost prelucrate determinându-se următorii indici statistici și calitativi de lucru : distanța medie între cuiburi pe rând; varianța (abaterea medie pătratică); abaterea standard; coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând; frecvența golurilor; frecvența cuiburilor cu câte două semințe; numărul mediu de semințe în cuib; precizia de semănat ca număr de semințe în cuib.

Indicii obținuți în urma prelucrării datelor fiecărei variante experimentale au fost centralizați în tabele, astfel ca să se poată face interpretarea lor și tragera concluziilor necesare.

3.1. - Modul de determinare a indicilor statistici și calitativi de lucru

Distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}) reprezintă media aritmetică a valorilor individuale (x_i) a distanțelor măsurate între cuiburi pe rând. Acest indice statistic s-a determinat cu ajutorul relației :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

n = numărul de măsurători (observații).

Varianța sau abaterea medie pătratică reprezintă raportul dintre suma pătratelor abaterilor valorilor individuale de la medie ale unui șir statistic și gradele de libertate corespunzătoare. Varianța este cea mai bună posibilitate de estimare a dispersiei, dând cele mai bune indicații asupra împrăștierei valorilor în jurul mediei.

Varianța (s^2) s-a determinat cu ajutorul relației:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (3)$$

în care:

$n - 1$ = numărul de grade de libertate.

Abaterea standard sau eroarea standard (s) reprezintă rădăcina pătrată din varianță. Ea s-a determinat cu ajutorul relației :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (4)$$

Cu cât valorile varianței și ale abaterii standard sînt mai mici înseamnă că măsurătorile individuale se grupează mai strîns în jurul valorii medii. Cu cât aceste valori sînt mai mari înseamnă că valorile individuale au o împrăștiere mai mare, respectiv că proba prezintă o variabilitate mai mare. Abaterea standard, fiind o măsură absolută a dispersiei, nu poate folosi la compararea între ele a două sau mai multe distribuții de frecvențe în ceea ce privește variația lor, deoarece distribuțiile alcătuite din valori mari au abateri standard mari iar cele alcătuite din valori mici au abateri standard mici. Din această cauză a fost necesar a se calcula coeficientul de variație.

Coeficientul de variație sau abateres standard relativă ($c_v \%$) dă posibilitatea să se compare observațiile de același tip. El a fost calculat după următoarea relație, propusă de K. Pearson :

$$c_v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (\%) \quad (5)$$

Cu cât acest coeficient are valori mai mici cu atât variația distribuției respective este mai mică.

Uniformitatea de distribuție (precizia de semănat) ca distanță dintre cuiburi pe rînd (U_{dc}) reprezintă procentul de distanțe care s-au încadrat în intervalul $d_c \pm 5$ cm, în care: d_c = distanța reglată dintre cuiburi pe rînd.

Frecvența golurilor ($c_g \%$) reprezintă procentul de cuiburi fără semințe. S-a calculat cu relația :

$$c_g = \frac{n_g}{n_g + n_o} \cdot 100 \quad (\%) \quad (6)$$

în care :

n_g = numărul de cuiburi fără semințe ;

n_o = numărul de cuiburi cu semințe.

Frecvența cuiburilor cu cîte două semințe (c_{2b}) s-a calculat cu ajutorul relației :

$$c_{2b} = \frac{n_2}{n_s + n_0} \cdot 100 \quad (\%) \quad (7)$$

in care :

n_2 = numărul de cuiburi cu cite două sau mai multe semințe.

Numărul mediu de semințe in cuib (n_{ms}) s-a calculat cu ajutorul relației :

$$n_{ms} = \frac{n_{ts}}{n_s + n_0} \quad (8)$$

in care :

n_{ts} = numărul total de semințe distribuit in cadrul variantei experimentale.

Uniformitatea de distribuție (precizia de semănat)
ca număr de semințe in cuib (U_{ns}) reprezintă procentul de cuiburi cu numărul de semințe in cuib egal cu numărul reglat (cu o sămînță in cuib). S-a calculat cu ajutorul relației :

$$U_{ns} = \frac{n_1}{n_s + n_0} \cdot 100 \quad (\%) \quad (9)$$

in care :

n_1 = numărul de cuiburi cu cite o sămînță.

3.2. - Folosirea distribuției normale in studiul distanțelor dintre cuiburi pe rind

Studiul distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rind s-a făcut cu scopul de a stabili modul in care variația parametrilor constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție influențează repartiția cuiburilor pe rind, respectiv gruparea distanțelor pe intervale de clasă, cu legătură directă asupra preciziei de semănat.

De asemenea, in această parte a lucrării se analizează și legea pe care o urmează distribuția.

Pentru aceasta, datele experimentale, grupate pe intervale de clasă, au fost inregistrate in tabele cu următoarele coloane: intervalul de clasă (x_i), frecvența absolută (n_i), adică numărul observațiilor pe fiecare clasă și frecvența relativă, adică raportul dintre frecvența absolută și numărul total de observații, exprimat in procente.

Din analiza datelor prezentate în aceste tabele rezultă modul în care gruparea observațiilor pe clase este influențată de: mărimea depresiunii în camera de depresiune, viteza periferică a distribuitorului, numărul de orificii al distribuitorului etc. De asemenea, rezultă influența variației acestor parametri asupra frecvențelor suplimentare care sînt reprezentate prin distanțele a căror mărime nu se încadrează în limitele preciziei de semănat.

Pentru a pune mai clar în evidență caracterul variației distanței dintre cuiburi pe rînd, distribuțiile statistice au fost reprezentate grafic sub formă de histogramme de frecvență. Ca aspect, histogrammele frecvențelor prezentîndu-se sub forma unui profil de clopot, caracteristic pentru o distribuție care urmează legea lui Gauss (legea distribuției normale), s-a trecut la verificarea ipotezei normalității unei repartiții empirice.

În continuare se prezintă un exemplu de verificare a ipotezei normalității distribuției empirice a distanțelor dintre cuiburi pe rînd pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii cu diametrul $d_0 = 5,5$ mm, la depresiunea $\Delta p = 2942$ N/m² și la viteza periferică a distribuitorului $v_p = 0,426$ m/s.

Legea lui Gauss folosită inițial la studiul distribuției erorilor se exprimă prin funcția :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x - a_c)^2}{2\sigma^2}} \quad (10)$$

în care :

- σ = abaterea standard teoretică;
- σ^2 = abaterea medie pătratică teoretică;
- a_c = media aritmetică teoretică a colectivității generale.

În cazul colectivităților de selecție, indicii " σ ", " σ^2 " și " a_c " se estimează cu ajutorul abaterii standard empirice " s ", abaterii medii pătratice empirice " s^2 " și a mediei aritmetice empirice " \bar{x} ", în care :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i \quad (11)$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k n_i x_i)^2}{n} \right] \quad (12)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k n_i x_i)^2}{n} \right]} \quad (13)$$

unde :

s^2 = varianța (dispersia) ;

k = numărul de clase.

Pentru calculul indicilor statistici \bar{x} , s , s^2 se completează tabelul ajutător nr. II.1.

Tabelul II.1

Centrele interva- lelor de clasă în mm x_i	Frecvența absolută			
	n_i	$n_i x_i$	x_i^2	$n_i x_i^2$
205	1	205	42025	42025
215	5	1075	46225	231125
225	16	3600	50625	810000
235	30	7050	55225	1656650
245	45	11025	60025	2701125
255	30	7650	65025	1950750
265	13	3445	70225	912925
275	3	825	75625	226875
285	1	285	81225	81225
295	1	295	87025	87025
Total	145	35455	-	8699725

Cu ajutorul relațiilor de calcul, folosind datele din acest tabel, se găsesc valorile indicilor \bar{x} , s^2 și s :

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 244,52 \text{ mm} \\ s^2 &= 210,88 \text{ mm} \\ s &= 14,50 \text{ mm} \end{aligned}$$

In continuare, in vederea aplicarii testului χ^2 de conformitate, se intocmește tabelul II.2 pentru calculul lui χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i')^2}{np_i'} \quad (14)$$

in care :

p_i' = probabilitatea de aparitie a valorii x_i

Tabelul II.2

Sfirșitul intervalului de clasă x_i	recurența absolută n_i	$x_i - \bar{x}$	$\frac{x_i - \bar{x}}{s}$	$\Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)$	$P_i' = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right) - \Phi\left(\frac{x_{i-1} - \bar{x}}{s}\right)$	np_i'	$n_i - np_i'$	$(n_i - np_i')^2$	$\frac{(n_i - np_i')^2}{np_i'}$
210	1	-34,52	-2,38	0,00866	0,00866	1,26	-0,60	0,3600	0,0545
220	5	-24,52	-1,69	0,04551	0,03685	5,34			
230	10	-14,52	-1,00	0,15866	0,11315	16,41	-0,41	0,1681	0,0102
240	30	-4,52	-0,31	0,37828	0,21962	31,84	-1,84	3,3856	0,1065
250	45	5,48	0,38	0,64803	0,26975	39,11	5,89	34,6921	0,8870
260	30	15,48	1,07	0,85769	0,20966	27,05	2,95	8,7025	0,3217
270	13	25,48	1,76	0,96080	0,10311	14,95	-1,95	3,8025	0,2543
280	3	35,48	2,45	0,99286	0,03206	4,65			
290	1	45,48	3,14	0,99916	0,00630	0,91	-0,67	0,4489	0,0792
300	1	55,48	3,83	0,99994	0,00078	0,11			
									1,7132

Valoarea statisticii χ^2 = obținută în ultima coloană a tabelului, stă la baza testului cu care se verifică ipoteza despre normalitatea distribuției empirice. Valoarea obținută pentru χ^2 se compară cu valoarea ei tabelară obținută pentru (n-3) G.L. și pentru un nivel de semnificație de $\alpha = 0,05$.

$$\chi_{0,05}^2 : 4 = 9,49$$

Valoarea calculată a lui $\chi^2 = 1,7132$ fiind mai mică decât valoarea tabelară $\chi^2 = 9,49$ rezultă că distribuția empirică urmează legea normală cu parametrii \bar{x} , s și s^2 calculați anterior.

Ecuația curbei Gauss care ajustează datele experimentale este deci :

$$f(x) = \frac{1}{14,5 \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-244,52)^2}{2 \cdot 210,85}} \quad (15)$$

Pentru reprezentarea grafică a acestei funcții, lui "x" i s-au dat valori cuprinse între " $\bar{x}-4s$ " și " $\bar{x}+4s$ ".

Calculul valorilor statistice χ^2 cu care s-a verificat ipoteza normalității repartițiilor empirice și reprezentarea grafică a curbelor Gauss care ajustează datele experimentale s-au făcut cu ajutorul calculatorului electronic IBM 360/30.

3.3. - Folosirea corelațiilor și a funcțiilor

3.3.1.- Modul de calcul al funcțiilor hiperbolice

Indicii statistici și calitativi de lucru determinați și prezentați în tabele dau posibilitatea să se aprecieze modul în care variația diferiților parametri constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție, ce au fost luați în studiu, influențează asupra valorilor acestor indici.

Din graficele întocmite pe baza datelor din tabele a rezultat că valorile indicilor determinați variază curbiliniu în funcție de variația parametrilor constructivi și funcționali studiați.

Legătura între caracteristicile rezultative și cele funcționale se încadrează în sisteme curbiliniu frecvent hiperbolice, a căror semnificație se stabilește prin calcularea și testarea rapoartelor de corelație. Forma grafică a acestor corelații este deci o curbă hiperbolică. Analitic, o astfel de corelație este reprezentată printr-o funcție de forma :

$$y = a + \frac{b}{x} \quad (16)$$

unde :

y = caracteristica rezultativă
x = caracteristica funcțională

Aflarea expresiilor analitice a funcțiilor în fiecare caz în parte s-a redus la calculul coeficienților "a" și "b". Acești coeficienți au fost determinați prin rezolvarea următorului sistem de ecuații normale :

$$\begin{aligned} na + b \sum \frac{1}{x} &= \sum y \\ a \sum \frac{1}{x} + b \sum \frac{1}{x^2} &= \sum \frac{y}{x} \end{aligned} \quad (17)$$

de unde rezultă că :

$$a = \frac{\begin{vmatrix} \sum y & \sum \frac{1}{x} \\ \sum \frac{y}{x} & \sum \frac{1}{x^2} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum \frac{1}{x} \\ \sum \frac{1}{x} & \sum \frac{1}{x^2} \end{vmatrix}} \quad b = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum y \\ \sum \frac{1}{x} & \sum \frac{y}{x} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \sum \frac{1}{x} \\ \sum \frac{1}{x} & \sum \frac{1}{x^2} \end{vmatrix}}$$

3.2.2. - Modul de calcul al funcțiilor parabolice

Filmarea rapidă a procesului de lucru efectuat de aparatul pneumatic de distribuție a dat posibilitatea să se studieze traiectoriile descrise de semințe de la distribuitor la banda de recepție, la diferite viteze periferice ale distribuitorului și influența acestor traiectorii asupra preciziei de semănat ca distanță dintre cuiburi pe rând.

Forma grafică a acestor traiectorii este parabolică.

Analitic, această corelație curbilinie este reprezentată printr-o funcție de forma :

$$y = a + bx + cx^2 \quad (18)$$

Aflarea expresiei analitice a funcției se reduce și în acest caz la calculul coeficienților "a", "b" și "c". Acești coeficienți au fost determinați prin rezolvarea următorului sistem de ecuații normale :

$$\begin{aligned} na + b \sum x + c \sum x^2 &= \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 &= \sum xy \\ a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4 &= \sum x^2 y \end{aligned} \quad (19)$$

Calculul coeficienților, ca rădăcini a acestui sistem de ecuații, s-a făcut în mod obișnuit cu ajutorul determinanților, astfel :

$$a = \frac{D_a}{D} ; \quad b = \frac{D_b}{D} ; \quad c = \frac{D_c}{D}$$

în care :

$$D = \begin{vmatrix} n & \sum x & \sum x^2 \\ \sum x & \sum x^2 & \sum x^3 \\ \sum x^2 & \sum x^3 & \sum x^4 \end{vmatrix} \quad D_b = \begin{vmatrix} n & \sum y & \sum x^2 \\ \sum x & \sum xy & \sum x^3 \\ \sum x^2 & \sum x^2y & \sum x^4 \end{vmatrix}$$

$$D_a = \begin{vmatrix} \sum y & \sum x & \sum x^2 \\ \sum xy & \sum x^2 & \sum x^3 \\ \sum x^2y & \sum x^3 & \sum x^4 \end{vmatrix} \quad D_c = \begin{vmatrix} n & \sum x & \sum y \\ \sum x & \sum x^2 & \sum xy \\ \sum x^2 & \sum x^3 & \sum x^2y \end{vmatrix}$$

3.3.3. - Folosirea raportului de corelație

Pentru ca funcțiile calculate să poată fi legitimate a fost necesar să se calculeze rapoartele de corelație (η) pentru a dovedi că abaterile empirice (experimentale) de la curba teoretică sînt minime.

Raportul de corelație s-a calculat folosind următoarea relație :

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{(y - y_x)^2}{(y - \bar{y})^2}} \quad (20)$$

în care :

y = valorile empirice ale caracteristicii rezultative ;

\bar{y} = media aritmetică a valorilor individuale ;

y_x = valorile ajustate rezultate din funcție.

Pentru calculul acestor rapoarte de corelație s-au întocmit tabele ajutătoare în care s-au determinat dispersiile valorilor empirice față de valorile funcțiilor.

Significația raportului de corelație s-a stabilit asimilîndu-se distribuția rapoartelor de corelație cu una asemănătoare pentru coeficienții de corelație. În consecință s-a considerat variația valorilor limită a coeficienților de corelație

cu gradele de libertate, ca o distribuție care aproximează suficient și variația rapoartelor de corelație cu numărul G.L.

În cazul nostru rapoartele de corelație fiind în general mari a-su pus în nici un moment problema depistării mărimii semnificației, ele fiind în general, așa cum vom vedea în ultima parte a lucrării, foarte semnificative [18,22,26,44,62, 64,100,108] .

3.3.4.- Folosirea calculului de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor prin metoda determinațiilor

Pentru interpretări aprofundate privind dependența dintre indicii statistici și calitativi de lucru calculați și factorii de influență reprezentați prin parametrii constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție am folosit un calcul de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor prin metoda determinațiilor. Pentru aceste datele experimentale au fost considerate într-un sistem quadridimensional de formă : $y = f(x_1, x_2, x_3)$ unde "y" este caracteristica rezultativă (dependentă) iar " x_1, x_2, x_3 " sînt caracteristicile factoriale (funcționale).

Calculul a fost efectuat în următoarele etape :

a. - S-au calculat coeficienții de corelație simplă de formă: $r_{yx_1}, r_{yx_2} \dots$ care arată legătura dintre caracteristica rezultativă și caracteristicile factoriale. Coeficienții de corelație calculați au inclusă în ei și acțiunea masească a celorlalți factori.

b. - S-au calculat coeficienții de corelație de ordinul I de formă :

$$r_{yx_1 \cdot x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2}}{\sqrt{(1-r_{yx_2}^2)(1-r_{x_1 x_2}^2)}} \quad (21)$$

prin care s-a studiat legătura dintre caracteristica rezultativă și cite un factor de influență prin eliminarea acțiunii a cite unui singur factor. Coeficientul de corelație de ordinul I maschează influența celui de-al treilea factor.

c. - S-au calculat coeficienții de corelație de ordinul II sau coeficienții de corelație pură, de formă :

$$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3} = \frac{r_{yx_1 \cdot x_2} - r_{yx_3 \cdot x_2} r_{x_1 x_3 \cdot x_2}}{\sqrt{(1-r^2_{yx_3 \cdot x_2})(1-r^2_{x_1 x_3 \cdot x_2})}} \quad (22)$$

prin care s-a studiat legătura dintre caracteristica rezultativă "y" și fiecare din factorii de influență "x₁, x₂, x₃" prin eliminarea influenței celorlalți doi factori.

d. - S-a calculat coeficientul corelației multiple :

$$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3} = \sqrt{1 - (1-r^2_{yx_1})(1-r^2_{yx_2 \cdot x_1})(1-r^2_{yx_3 \cdot x_1 x_2})} \quad (23)$$

care ne ajută la testarea semnificațiilor funcțiilor.

e. - S-a calculat dispersia totală pentru "y" (σ_y^2) și apoi dispersiile parțiale de forma: $\sigma^2_{yx_1}$, $\sigma^2_{yx_2}$, $\sigma^2_{yx_3}$, $\sigma^2_{yx_1 x_2}$, $\sigma^2_{yx_1 x_2 x_3}$ care sînt necesare pentru calculul determinațiilor.

f. - S-au calculat determinațiile succesive (dy) necesare separării influenței factorilor, în 6 sisteme, după prioritatea luării în calcul a factorilor, adică :

$$y = f(x_1 x_2 x_3); \quad y = f(x_2 x_1 x_3); \quad y = f(x_3 x_1 x_2);$$

$$y = f(x_1 x_3 x_2); \quad y = f(x_2 x_3 x_1); \quad y = f(x_3 x_2 x_1).$$

Astfel, pentru: $y = f(x_1 x_2 x_3)$ s-a calculat :

$$\begin{aligned} dy_{x_1} &= \frac{\sigma_y^2 - \sigma_{y \cdot x_1}^2}{\sigma_y^2}; & x_1 dy_{x_2} &= \frac{\sigma_{y x_1}^2 - \sigma_{y \cdot x_1 x_2}^2}{\sigma_y^2}; \\ x_1 x_2 dy_{x_3} &= \frac{\sigma_{y \cdot x_1 x_2}^2 - \sigma_{y \cdot x_1 x_2 x_3}^2}{\sigma_y^2} \end{aligned} \quad (24)$$

g. - S-a calculat aportul factorial: Δy_{x_1} , Δy_{x_2} ,

Δy_{x_3} , $\Delta y_{x_1 x_2}$, $\Delta y_{x_2 x_3}$, $\Delta y_{x_1 x_3}$, $\Delta y_{x_1 x_2 x_3}$ prin care s-a stabilit în ce măsură (%) și în ce sens (+, -) caracteristicile factoriale influențează caracteristica rezultativă.

h. - S-au calculat relațiile funcționale ca funcții polinomiale de ordinul I de formă :

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 \quad (25)$$

Coeficienții funcției au fost calculați prin metoda celor mai mici pătrate, sistemul de ecuații normale fiind următorul :

$$\begin{aligned} a_0 \cdot n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 + a_3 \sum x_3 &= \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 + a_3 \sum x_1 x_3 &= \sum x_1 y \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 + a_3 \sum x_2 x_3 &= \sum x_2 y \\ a_0 \sum x_3 + a_1 \sum x_1 x_3 + a_2 \sum x_2 x_3 + a_3 \sum x_3^2 &= \sum x_3 y \end{aligned} \quad (26)$$

Sistemele de corelații ce au fost studiate în modul prezentat au fost următoarele :

- $c_v = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - Coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rînd funcție de depresiune, viteza periferică și diametrul orificiilor distribuitorului ;
- $[y = f(x_1, x_2, x_3)]$
- $c_o = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - frecvența golurilor funcție de aceiași factori ;
- $c_{2b} = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - frecvența cuiburilor cu două semințe funcție de aceiași factori ;
- $u_{dc} = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rînd funcție de aceiași factori ;
- $J_{ns} = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib funcție de aceiași factori ;
- $n_{ms} = f(\Delta p, v_p, d_0)$ - numărul mediu de semințe în cuib funcție de aceiași factori.

La calculul coeficienților de corelație, a dispersiilor, a determinațiilor și a coeficienților funcțiilor polinomiale s-a utilizat calculatorul electronic IIM 360/30 din dotarea Centrului Informațional și de Calcul al X.A.I.A.A.

Acest calculator este prevăzut cu o unitate centrală care conține memoria internă pe ferite, blocul aritmetic și logic. Unitatea centrală este legată direct cu unitățile de comandă a perifericelor: unitatea de comandă pentru cititor, perforator, imprimantă rapidă; unitatea de comandă pentru consolă (mașină de

scris); unitatea de comandă pentru dispozitivul de trasarea curbelor; unitatea de comandă pentru benzi magnetice și unitatea de comandă pentru discuri magnetice. La fiecare dintre unitățile de comandă pot fi conectate direct una sau mai multe unități periferice. El poate fi programat în următoarele limbaje de programare automat: ASSEMBLY, FORTRAN, COBOL, PL/I, M/G.

Programarea s-a făcut în limbajul FORTRAN, formulele matematice fiind scrise pe formulare speciale cu respectarea sintaxei acestui limbaj. După aceste formulare informațiile au fost trecute pe cartele perforate cu ajutorul mașinii de perforat acționată manual. Cartelele perforate au fost așezate în cititorul de cartele care transmite informațiile din cartele la memoria internă a calculatorului unde blocul aritmetic și logic analizează comenzile date prin cartele, semnalind eventualele greșeli sau abateri de la sintaxa limbajului. Comenzile corecte sînt transformate în instrucțiuni cod-mașină de către programul limbaj FORTRAN. După aceasta, calculatorul execută operațiile indicate în program, rezultatele fiind redată pe hirtie continuă de către imprimanta rapidă.

PARTEA III-A

REZULTATELE CERCETĂRIILOR TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE PRIVIND APARATUL PNEUMATIC DE DISTRIBUȚIE CU DISTRIBUTOR DE TIP DISC CU ORIFICII DE LA MAȘINILE DE SEMENAT CULIJEI PRASITICARE

CAP. I. - ANALIZA MATERIALULUI DE SEMENAT

La experimentarea aparatului pneumatic de distribuție s-au utilizat semințe ale următorilor hibrizi de porumb: HD-405, HD-311, HD-225 și HD-69/2.

Porumbul hibrid HD-405 s-a caracterizat prin următoarele: puritatea 99,83 %; masa a locu semințe 393,36 g; lungimea semințelor 9-13,90 mm, lungimea medie fiind 11,75 mm; lățimea semințelor 8,10-10,50 mm, lățimea medie fiind 9,20 mm; grosimea semințelor 3,80-6,50 mm, grosimea medie fiind 5,10 mm.

Pentru studiul distribuției dimensiunilor semințelor, datele obținute la măsurarea lungimii, lățimii și grosimii celor 300 semințe au fost grupate pe cîte le intervale de clasă, fiind

trecute în tabele în care au fost calculate frecvențele absolute și relative. Din analiza datelor din tabele a rezultat că: 97,67% din semințe au avut lungimea cuprinsă între 9,40-13,40 mm; 98,67% din semințe au avut lățimea cuprinsă între 8,30-10,00 mm; 95,00% din semințe au avut grosimea cuprinsă între 4,00-6,20 mm.

Pe baza datelor din tabele au fost executate histogramele frecvențelor absolute a dimensiunilor semințelor. Din analiza histogramei a rezultat o asimetrie dreaptă a curbei de variație a lungimii semințelor și o asimetrie stângă a curbei de variație a lățimii acestora.

Porumbul hibrid HD-311 s-a caracterizat prin următoarele: puritatea 99,88%; masa a 1000 semințe 341,18 g; lungimea semințelor 7,7-13,3 mm, lungimea medie fiind 10,69 mm; lățimea semințelor 5,50-9,30 mm; lățimea medie fiind 8,02 mm; grosimea semințelor 4,20-8,30 mm, grosimea medie fiind 6,07 mm.

Pentru studiul distribuției dimensiunilor semințelor, datele obținute la măsurători au fost de asemenea grupate pe 10 intervale de clasă și trecute în tabele în care au fost calculate frecvențele absolute și relative. Din analiza datelor din aceste tabele a rezultat că: 95,34% din semințe au avut lungimea cuprinsă între 8,20-12,70 mm; 98,67% din semințe au avut lățimea cuprinsă între 6,60-9,30^{mm}; 91,34% din semințe au avut grosimea cuprinsă între 4,60-7,40 mm. Cel mai mare uniformitate s-a constatat la lățime, 63,66% din semințe având această dimensiune cuprinsă între 7,70-8,10 mm, prezentând un exces pozitiv.

Histogramele frecvențelor absolute a dimensiunilor semințelor arată o asimetrie stângă a curbei de variație a grosimii semințelor.

Porumbul hibrid HD-225 s-a caracterizat prin următoarele: puritatea 99,77%; masa a 1000 semințe 258,47 g; lungimea semințelor 8,30-12,70 mm, lungimea medie fiind 11,24 mm; lățimea semințelor 6,00-8,70 mm, lățimea medie fiind 7,27 mm; grosimea semințelor 3,70-6,30^{mm}, grosimea medie fiind 4,53 mm.

Din analiza distribuției dimensiunilor semințelor, grupate în același mod pe câte 10 intervale de clasă, a rezultat că: 95,00% din semințe au lungimea cuprinsă între 9,60-12,20 mm; 92,67% din semințe au lățimea cuprinsă între 6,50-8,10 mm; 81,33% din semințe au grosimea cuprinsă între 3,90-5,00 mm.

Din histogramele frecvențelor absolute a dimensiunilor semințelor, executate pe baza datelor din tabele, a rezultat o asimetrie stînga a curbei de variație a grosimii semințelor.

Porumbul hibrid experimental HD-69/2 s-a caracterizat prin următoarele: puritatea 99,81 %; masa a 1000 semințe 312,60 g; lungimea semințelor 7,50-14 mm, lungimea medie fiind 11,63 mm; lățimea semințelor 5,30-10,00 mm, lățimea medie fiind 7,48 mm; grosimea semințelor 3-7,80 mm, grosimea medie fiind 5,14 mm.

Din analiza distribuției dimensiunilor semințelor, grupate pe cele 10 intervale de clasă a rezultat că: 97,67 % din semințe au lungimea cuprinsă între 8,80-14 mm; 93,34 % din semințe au lățimea cuprinsă între 5,70-9,00 mm; 96,00 % din semințe au grosimea cuprinsă între 3,40-7,30 mm.

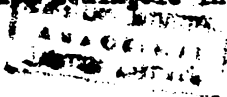
Gruparea dimensiunilor semințelor pe intervale de clasă și histogramele frecvențelor absolute construite pe baza lor, scot în evidență o asimetrie dreapta a curbei de variație a lungimii și o asimetrie stînga a curbelor de variație a lățimii și grosimii semințelor.

După cum rezultă din cele prezentate, semințele celor patru hibridi de porumb se diferențiază ca masă, formă și dimensiuni. Aceasta va permite tragerea concluziilor necesare și în legătură cu influența pe care o au caracteristicile materialului de semănat asupra indicilor realizați de aparatul pneumatic de distribuție.

CAP.2. - STUDIUL TRAIECTORIILOR DESCHISE DE SEMINTE

Pentru a se efectua studiul traiectoriilor deschise de semințe de la distribuitor pînă la banda de recepție, s-a folosit metoda de filmare rapidă a procesului de lucru efectuat de aparatul de distribuție. Filmările s-au efectuat la 13 viteze periferice diferite a distribuitorului cuprinse între 0,075-0,665 m/s, la depresiunile de 1961-3923 N/m², utilizînd semințe de porumb hibrid HD-405.

În vederea ușurării interpretării filmului prin citirea directă pe fiecare imagine a coordonatelor pozițiilor pe care le ocupă semințele în timpul deplasării de la distribuitor



la banda de recepție, s-a conceput și realizat o reamă dreptunghiulară din material transparent cu o rețea cu orificii pătrate cu dimensiunile de 10/10 mm. Această rețea s-a fixat pe partea dreaptă a secției de semănat, în poziție verticală paralelă cu direcția de înaintare, pe zona dintre distribuitor și banda de recepție, având latura orizontală (abscisa) la nivelul părții inferioare a brăzdarului și latura verticală din spre față (ordonată) deplasată spre înainte cu 35 mm față de verticala ce trece prin extremitatea camerei de depresiune, unde începe zona de desprindere normală a semințelor (fig.III.1, III.2, III.3).



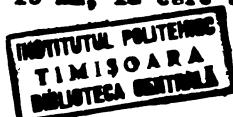
Fig.III.1

Secția de semănat pregătită pentru filmări rapide, înainte de alimentare cu semințe.

La filmat s-a folosit aparatul "Paillard" pentru film de 16 mm, viteza de filmare fiind de 64 imagini pe secundă a 1/128 secunde durata unei imagini, cu pauze între imagini de 1/128 secunde.

În timpul filmărilor s-a asigurat o iluminare bună a secției de semănat cu ajutorul reflectoarelor iar camera de luat vederi a fost fixată pe un stativ la distanță de 1,5 m de secție, axa optică a obiectivului fiind perpendiculară pe planul de cădere al semințelor în punctul de desprindere al acestora de distribuitor.

Pentru interpretarea filmelor realizate s-a folosit aparatul "Mecopta", pentru film de 16 mm, la care s-a putut urmări



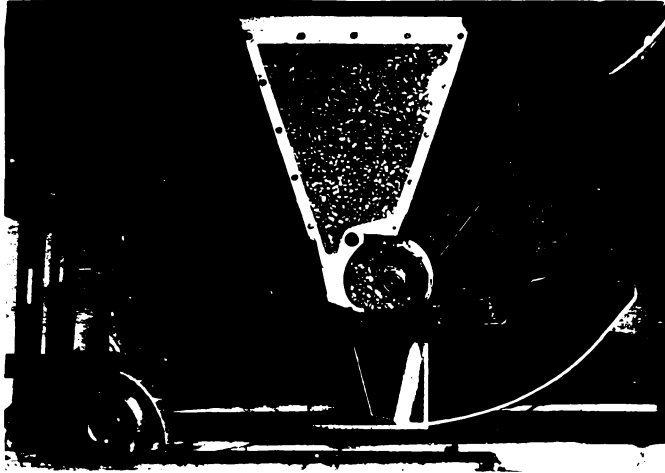


Fig.III.2. - Secția de semănat alimentată cu
semințe pregătite pentru filmări
rapide

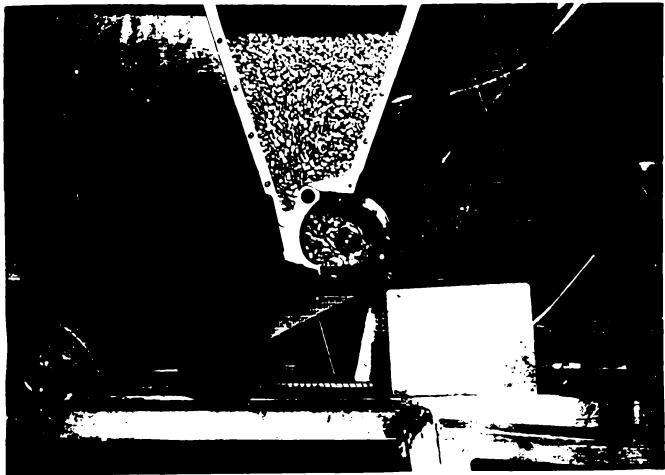


Fig.III.3. - Secția de semănat, în funcțiune,
înainte de începerea unei filmări
rapide

mişcarea fiecărei semințe pînă la banda de recepție. Înregistrarea pozițiilor succesive ale semințelor, pentru fiecare d presiune și viteză periferică a distribuitorului, s-a făcut direct pe grafice realizate identic cu rețeaua cu orificii pătrate fixată la secție. Prin unirea pozițiilor succesive înregistrate pentru fiecare sămință au rezultat traiectoriile empirice descrise de semințe de la distribuitor la banda de recepție. Pe aceste grafice s-au putut determina direct coordonatele fiecărei poziții a semințelor luate în considerație. Ca aspect, traiectoriile empirice au avut caracteristica generală a curbelor parabolice, fiind cu atât mai deschise cu cît vitezele periferice ale distribuitorului au fost mai mari.

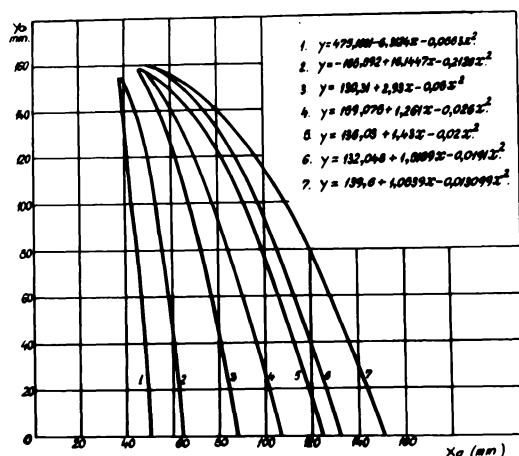
Traietoriile descrise de semințe încadrându-se în sisteme curbilinii parabolice, s-a trecut la aflarea expresiilor analitice ale funcțiilor. Pentru acestea s-au calculat valorile coeficienților "a", "b", "c", prin rezolvarea sistemelor de ecuații normale, care s-au introdus în ecuația generală :

$$y = a + bx + cx^2,$$

obținându-se expresiile analitice ale funcțiilor corespunzătoare vitezelor periferice luate în considerație. Reprezentările grafice ale funcțiilor determinate sînt prezentate în fig.III.4. Curbele trasate în acest grafic sînt cu atât mai deschise cu cît vitezele periferice ale distribuitorului au fost mai mari.

Din analiza traiectoriilor trasate pe cele 65 grafice, care nu se prezintă în lucrare, rezultă că indiferent de viteză periferică a distribuitorului, cu cît depresiunea în camera de depresiune are valori mai mari, 3432-3923 N/m², cu atât semințele cad pe traiectorii mai apropiate, ceea ce contribuie la realizarea de distanțe mai uniforme între cuiburi pe rînd, deci la uniformități mai mari de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rînd care se apropie de 90,0 % dacă viteza periferică a distribuitorului nu depășește 0,3 m/s. De asemenea, rezultă că în afară de traiectoriile normale, apropiate mai mult sau mai puțin între ele, au apărut și unele traiectorii izolate, cu atât mai deschise cu cît viteza periferică a distribuitorului a avut valori mai mari, spre 0,665 m/s. Astfel, față de traiectoriile normale, traiectoriile izolate s-au depărtat, la nivelul fundului rigolei deschise de brăzdar, cu pînă la 50,0 mm la $v_p = 0,274$ m/s, cu pînă la 70,00 mm la $v_p = 0,374$ m/s, cu pînă la 85,0 mm la $v_p = 0,425$ m/s etc.

De menționat că la vitezele periferice ale distribuitorului mai mici de 0,100 m/s, aceste traiectorii izolate au fost practic inexistente.



Fi .III.4.-Traectoriile descrise de zemințe, după desprinderea de distribuitor, la vitezele periferice: 0,075 m/s (1); 0,175 m/s (2); 0,326 m/s (3); 0,425 m/s (4); 0,511 m/s (5); 0,550 m/s(6); 0,665 m/s (7)

Pentru a găsi cauzele apariției acestor traiectorii izolate s-au făcut observații directe pe film. Din aceste observații a rezultat că sămința care a pătruns parțial în orificiu și care în momentul ieșirii din zona camerei de de, resine nu se desprinde imediat sau este antrenată spre înapoi de marginea orificiului, după desprindere se deplasează pe o traiectorie izolată cauzată de modificarea direcției vitezei periferice a distribuitorului în punctul de desprindere al săminței.

Din aceleași observații directe pe film a rezultat că odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului peste

0,426 m/s, o parte din semințe, sub acțiunea rezultantei forțelor care acționează asupra lor, încep să se desprindă de distribuitor chiar la ieșirea din casetă sau în timpul transportului spre partea inferioară, până la terminarea camerei de depresiune. Aceasta favorizează apariția de distanțe neuniforme între cuiburi pe rând și creșterea procentului de goluri care, de exemplu, chiar la depresiunea de 3923 N/m^2 a avut valori de 5-10 %, dacă viteza periferică a distribuitorului a fost de 0,512 m/s. Astfel, golurile se distoresc atât nealimentărilor unor orificii cu semințe cât și desprinderii de distribuitor a unor semințe în timpul transportului. La depresiuni de $3432 - 3923 \text{ N/m}^2$ s-a redus atât procentul de orificii nealimentate cât și procentul de semințe care s-au desprins de orificiile distribuitorului în timpul transportului acestora spre brăzdar.

Analize datelor obținute la filmarea rapidă a procesului de lucru efectuat de aparatul de distribuție, la diferite depresiuni și viteze periferice ale distribuitorului și observațiile directe pe filmele făcute, au permis să se tragă concluzii în legătură cu mărimile acestor parametri funcționali la care trebuie să se facă experimentări în continuare, cu recepționarea semințelor pe banda lipicioasă. A rezultat că experimentările trebuie să se facă la depresiuni de $1961-3923 \text{ N/m}^2$ și la viteze periferice ale distribuitorului de 0,182-0,665 m/s, deoarece: la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ chiar la $\Delta p = 1961 \text{ N/m}^2$, practic nu au apărut traiectorii izolate, iar nealimentările orificiilor cu semințe și desprinderile de distribuitor a unor semințe au fost reduse: la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$, chiar la $\Delta p = 3923 \text{ N/m}^2$, traiectoriile izolate, nealimentările și desprinderile de semințe de pe distribuitor au fost frecvente, influențând negativ calitatea semănatului.

Rezultatele obținute la experimentarea acestui aparat de distribuție în diferite condiții de lucru, prezentate în capitolele următoare, demonstrează că aceste limite ale mărimilor parametrilor funcționali au fost bine alese.

CAP. 5. - STUDIUL DISTRIBUȚIEI DISTANTELOR ÎNTR-UN CUIBUR PE RÂND

Pentru cerceterea statistică a procesului de lucru executat de aparatul pneumatic de distribuție, prin variația a o serie de parametri constructivi și funcționali ai acestuia, s'înd

În vederea metodică de experimentare stabilită inițial, au fost efectuate experimentări la stand, cu recepționarea semințelor pe bandă. Prima etapă a cercetării statistice a constat în înregistrarea în tabele a datelor măsurătorilor cu privire la distanța dintre cuiburi pe rând, la numărul de semințe în cuib și la prezența golurilor, în cadrul fiecărei variante experimentale efectuându-se câte 150 de măsurători.

Pentru a scoate în evidență caracterul distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rând în raport cu variația parametrilor constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție și pentru a ușura în același timp prelucrarea statistică ulterioară, valorile individuale ale măsurătorilor efectuate au fost grupate pe intervale de clasă al căror număr și mărime s-au menținut în toate variantele experimentale. Datele referitoare la gruparea pe clase a valorilor individuale au fost înregistrate în tabele în care, alături de frecvențele absolute, au fost calculate și frecvențele relative. Pe baza datelor din aceste tabele s-au efectuat: reprezentarea grafică a distribuțiilor statistice, testarea distribuțiilor și tragerea concluziilor necesare în legătură cu influența parametrilor constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție asupra mărimii fracțiunilor suplimentare.

Din analiza grupării pe intervale de clasă a valorilor individuale a distanțelor dintre cuiburi pe rând obținute la experimentarea distribuitorilor cu 7 și 14 orificii, cu diametrul de 5,5 mm, la vitezele periferice ale distribuitorilor de: 0,182; 0,302; 0,426; 0,512 și 0,665 m/s și la depresiunile de: 1961; 2452; 2942; 3432 și 3925 N/m² utilizând sămânța de porumb HD-405, rezultă următoarele:

- procentul de distanțe dintre cuiburi pe rând cuprinse în intervalul $d \leq 5$ cm, crește odată cu mărirea depresiunii în camera de depresiune și cu micșorarea vitezei periferice a distribuitorului ;

- procentul de distanțe mai mari de $d > 5$ cm, care reprezintă fracțiunea suplimentară superioară, scade în toate cazurile odată cu creșterea depresiunii și micșorarea vitezei periferice a distribuitorului: astfel, la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii la viteza periferică $v_p = 0,182$ m/s, la cele cinci depresiuni, s-au obținut următoarele rezultate cu privire

la fracțiunea suplimentară: 11,33 %; 4,00 %; 3,33 %; 3,33 % și 1,33 %; la experimentarea distribuitorului la viteza periferică $v_p = 0,426$ m/s, la aceleași valori ale depresiei, s-au obținut următoarele rezultate cu privire la fracțiunea suplimentară: 38,67 %; 15,33 %; 8,67 %; 6,00 % și 2,00 %; lucrând la depresia de 2452 N/m² și cele cinci viteze s-au obținut următoarele rezultate cu privire la fracțiunea suplimentară superioară: 4,00%; 8,00 %; 15,33 %; 47,33 % și 76,00 % în timp ce la depresia de 3923 N/m² s-au obținut următoarele rezultate: 1,33 %; 2,00 %; 2,00 %; 12,00 % și 33,33 %.

La experimentarea distribuitorului cu 7 orificii s-au obținut rezultate asemănătoare. Astfel în cazul experimentărilor făcute la $v_p = 0,512$ m/s, fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat: 28,00 % la 1961 N/m²; 22,66 % la 2452 N/m²; 12,00 % la 2942 N/m²; 10,00 % la 3432 N/m² și 8,00 % la 3923 N/m². Această fracțiune suplimentară superioară, în cazul în care s-a lucrat la $v_p = 0,665$ m/s a reprezentat: 62,50 % la 1961 N/m²; 46,00 % la 2452 N/m²; 30,00 % la 2942 N/m²; 14,67 % la 3432 N/m² și 14,00 % la 3923 N/m².

Pentru a studia influența pe care o au diametrul și forța orificiilor distribuitorului asupra calității semințului în general, s-au realizat 3 seturi de distribuitori: cu orificii cilindrice normale, cu orificii cilindrice cu degajări cilindrice și cu orificii cilindrice cu degajări conice. Aceste degajări au fost efectuate pe partea distribuitorului care în timpul lucrului se află spre camera de depresie. Fiecare set a cuprins câte cinci distribuitori cu câte 14 orificii, cu diametrul orificiilor (d_o) de: 6,0; 5,5; 5,0; 4,5 și 4,0 mm. Diametrul maxim ($d_o=6,0$ mm) a fost determinat de lățimea semințelor de porumb iar diametrul minim ($d_o=4,0$ mm) a fost determinat de mărimea forței de absorbție necesară pentru prinderea și menținerea semințelor în orificiile de aspirație ale distribuitorului. Experimentările acestor trei seturi de distribuitori s-au făcut la viteza periferică a distribuitorului $v_p = 0,302$ m/s, la cele cinci valori menționate anterior ale depresiei în camere de depresie, utilizând aceeași sămânță de porumb HD-405.

Din analiza distribuției distanțelor dintre cuburi pe rând, în cazul experimentării distribuitorilor cu orificii cilindrice normale, rezultă că aceasta este cu atât mai corespun-

zătoare cu cât diametrul orificiilor acestor distribuitori este mai mare. Rezultatele obținute demonstrează și în acest caz, calitatea superioară a lucrării executate la depresiunea de 3923 N/m^2 . Astfel, dacă luăm în considerare fracțiunea suplimentară superioară, în cazul experimentărilor efectuate la depresiunea de 3923 N/m^2 , ea a reprezentat: 4,00 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$; 4,66 % la $d_0 = 5,5 \text{ mm}$; 8,67 % la $d_0 = 5,0 \text{ mm}$; 15,33 % la $d_0 = 4,5 \text{ mm}$ și 31,33 % la $d_0 = 4 \text{ mm}$. În cazul experimentărilor la depresiunea de 2942 N/m^2 , această fracțiune suplimentară a reprezentat: 6,00 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$; 6,00 % la $d_0 = 5,5 \text{ mm}$; 11,00 % la $d_0 = 5,0 \text{ mm}$; 38,00 % la $d_0 = 4,5 \text{ mm}$ și 62,50 % la $d_0 = 4,0 \text{ mm}$. În cazul distribuitorului cu diametrul orificiilor $d_0 = 4,0 \text{ mm}$, practic nu s-au putut efectua experimentări la valori ale depresiunii de 2452 și 1961 N/m^2 , din cauza procentului prea mic de semințe prinse și menținute în orificii în timpul funcționării acestuia.

Din analiza distribuțiilor distanțelor dintre culburi pe rând obținute la experimentarea seturilor de distribuitori cu orificii cu degajări cilindrice și conice, rezultă că mărimea diametrului orificiilor și mărimea depresiunii din camera de depresiune influențează în același mod aceste distribuții ca și în cazul distribuitorilor cu orificii cilindrice. Astfel, dacă se analizează fracțiunea suplimentară superioară obținută la experimentarea distribuitorilor cu orificii cu degajări cilindrice, la depresiunea de 3923 N/m^2 , rezultă că a reprezentat: 4,66 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$; 4,67 % la $d_0 = 5,5 \text{ mm}$; 6,00 % la $d_0 = 5,0 \text{ mm}$; 19,33 % la $d_0 = 4,5 \text{ mm}$ și 36,67 % la $d_0 = 4,0 \text{ mm}$. În cazul depresiunii de 2942 N/m^2 această fracțiune a reprezentat: 6,66 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$; 8,00 % la $d_0 = 5,5 \text{ mm}$; 13,33 % la $d_0 = 5,0 \text{ mm}$; 24,00 % la $d_0 = 4,5 \text{ mm}$ și 51,33 % la $d_0 = 4,0 \text{ mm}$. Distribuitorul cu diametrul orificiilor $d_0 = 4,0 \text{ mm}$ nu a putut fi experimentat la depresiunile de 1961 și 2452 N/m^2 din motivele menționate la distribuitorul similar cu orificii cilindrice normale.

În cazul distribuitorilor cu orificii cu degajări conice fracțiunea suplimentară superioară a variat între 8,00 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$ și 39,33 % la $d_0 = 4,0 \text{ mm}$ la depresiunea de 3923 N/m^2 și între 11,00 % la $d_0 = 6,0 \text{ mm}$ și 54,66 % la $d_0 = 4,0 \text{ mm}$, la experimentarea la depresiunea de 2942 N/m^2 .

Din cele prezentate se poate trage concluzia că analizând din punct de vedere al distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rînd rezultatele obținute la experimentarea în aceleași condiții a celor trei seturi de distribuitori sînt apropiate. Deci nu se justifică folosirea de distribuitori cu astfel de degajări, care cer și condiții speciale de realizare în raport cu distribuitorii cu orificii cilindrice normale.

Pentru a studia modul în care distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rînd este influențată de cantitatea de semințe din cutia de alimentare, s-au făcut experimentări cu această cutie alimentată în proporție de 33 %, 66 % și 100 % din capacitatea sa, la viteza periferică a distribuitorului $v_p = 0,302$ m/s și la valorile presiunii de 1961; 2452; 2942; 3432 și 3923 N/m². Din analiza datelor obținute rezultă că distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rînd este influențată în mică măsură de cantitatea de semințe din cutie. Dacă se analizează și în acest caz fracțiunea suplimentară superioară rezultă o ușoară tendință de creștere odată cu creșterea cantității de semințe din cutie. Astfel, la presiunea de 2942 N/m², fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat 4,00 % la 33 % grad de alimentare și 7,33% la 66 % și 100 % grad de alimentare. Odată cu creșterea presiunii, concomitent cu reducerea fracțiunii suplimentare în general, s-au redus și diferențele dintre valorile acestei fracțiuni obținute pentru diferite cantități de alimentare. Astfel, la presiunea de 3923 N/m², fracțiunea suplimentară superioară la cele trei grade de alimentare a reprezentat: 3,33 %, 4,67 % și 4,00 %.

Pentru a analiza influența nivelului semințelor din caseta distribuitorului asupra distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rînd, s-au făcut experimentări la trei nivele diferite a semințelor: normal, coborît cu 10 mm și coborît cu 20 mm. S-a considerat ca normal nivelul semințelor din casetele aparatelor de distribuție de la semănătoarea SNC-6. Experimentările s-au făcut la viteza periferică a distribuitorului $v_p = 0,302$ m/s și la cele cinci valori ale presiunii, utilizînd distribuitorul cu 14 orificii, cu $d_0 = 5,5$ mm. Dacă și în acest caz se ia în considerație fracțiunea suplimentară superioară rezultă că atunci cînd s-a lucrat la presiuni de 1961; 2452 și 2942 N/m² s-au obținut rezultate mai bune dacă nivelul semințelor în casetă a fost coborît cu 10 mm. Astfel, la presiunea de 1961 N/m² această

fracțiune a reprezentat: 21,33 % la nivel normal al semințelor în casetă; 17,33 % la nivel coborît cu 10 mm și 32,00 % la nivel coborît cu 20 mm. La depresiunea de 2452 N/m², fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat: 15,33 % la nivel normal în casetă, 8,0 % la nivel coborît cu 10 mm și 18,00 % la nivel coborît cu 20 mm. La depresiunea de 2942 N/m², fracțiunea suplimentară a reprezentat: 9,33 % la nivel normal, 4,67 % la nivel coborît cu 10 mm și 12,00 % la nivel coborît cu 20 mm. Lucriind la depresiuni de 3432 și 3923 N/m², practic au dispărut diferențele cu privire la fracțiunea suplimentară. Astfel, la depresiunea de 3923 N/m², la cele trei nivele a semințelor, s-au obținut aceleași valori a fracțiunilor suplimentare superioare, adică 3,33 %. Din datele prezentate rezultă că dacă se apreciază calitatea semințului prin mărirea fracțiunii suplimentare superioare, nivelul cel mai corespunzător al semințelor din casetă a fost cel coborît cu 10 mm. Odată cu creșterea depresiunii la 3432 - 3923 N/m², nivelul semințelor din casetă a influențat puțin sau nu a mai influențat mărirea fracțiunii suplimentare superioare.

Pentru a studia influența poziției axului răzuitorului asupra distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rînd, secția de semănat a fost pregătită pentru a se putea regla unghiul β , format cu verticala de raza distribuitorului ce trece prin axul răzuitorului. Experimentările au fost efectuate la unghiurile $\beta = 0,174533; 0,279253; 0,349066; 0,436333$ rad ($10^\circ; 16^\circ; 20^\circ; 25^\circ$). La experimentări s-a utilizat distribuitorul cu 14 orificii cu $d_0 = 5,5$ mm, la viteza periferică $v_p = 0,302$ m/s, valorile depresiunii în camera de depresiune fiind reglate la 1961; 2452; 2942; 3432; 3923 N/m². Din analiza datelor obținute a rezultat că distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rînd este puțin influențată de poziția axului răzuitorului, în special la depresiuni, mai mari de lucru. Astfel, dacă se analizează tot fracțiunea suplimentară superioară, în cazul depresiunii de 3432 N/m², rezultă că a reprezentat: 6,66 % la $\beta = 0,174533$ rad; 4,67 % la $\beta = 0,279253$ rad; 2,67 % la $\beta = 0,349066$ rad. și 2,00 % la $\beta = 0,436333$ rad. În cazul depresiunii de 3923 N/m² această fracțiune a reprezentat: 2,00 % la $\beta = 0,174533$ rad; 2,00 % la $\beta = 0,279253$ rad.; 2,00 % la $\beta = 0,349066$ rad. și 3,33 % la $\beta = 0,436333$ rad. Dacă se

iau în considerație și rezultatele obținute la depresiunile mai mici de lucru atunci poziția cea mai bună a răzuitorului a fost la $\beta = 0,279253$ rad.

Pentru a vedea în ce măsură dimensiunile și masa semințelor influențează distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând, s-au făcut experimentări comparative cu cei patru hibridi de porumb, lucrându-se cu distribuitorul cu 14 orificii cu $d_0 = 5,5$ mm, la viteza periferică $v_p = 0,302$ m/s și la cele cinci valori diferite ale depresiunii. Dacă se ia în considerație fracțiunea suplimentară superioară rezultă ca tendință generală, reducerea acestei fracțiuni odată cu creșterea depresiunii în camera de depresiune. Valori mai mari a fracțiunii suplimentare s-au obținut în cazul hibridului HD-225 care s-a caracterizat prin cea mai mică masă a looș semințe, prin cele mai mici dimensiuni medii a secțiunii transversale a semințelor și respectiv prin cel mai mic diametru echivalent al acestora. Astfel, la cele cinci valori ale depresiunii, la HD-225, fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat: 12,66 %; 12,00%; 10,00%; 7,33 % și 8,00 % în timp ce la HD-405 această fracțiune a reprezentat 15,33 %, 8,00 %, 8,00%, 5,33 % și 4,00 %.

Reprezentarea grafică a distribuțiilor statistice a permis să se aprecieze caracterul acestor distribuții și influența pe care o exercită, asupra lor, variația parametrilor constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție, ce au fost luați în considerație.

În fig.III.5 sînt prezentate histogramele frecvențelor absolute executate pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii cu $d_0 = 5,5$ mm, la viteza periferică $v_p = 0,302$ m/s și la depresiunile de : 1961; 2452; 2942; 3432 și 3923 N/m². Din analiza acestor histograme rezultă că indiferent de depresiunea la care s-a lucrat, distribuțiile distanțelor dintre cuiburi pe rând sînt unimodale, ceea ce înseamnă că unitățile statistice aparțin aceleiași colectivități. Rezultă de asemenea că odată cu creșterea depresiunii cresc frecvențele din zona nodului, scăzînd concomitent frecvențele fracțiunilor suplimentare.

În fig.III.6, sînt prezentate histogramele frecvențelor absolute a distanțelor dintre cuiburi pe rând executate pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7 ori-

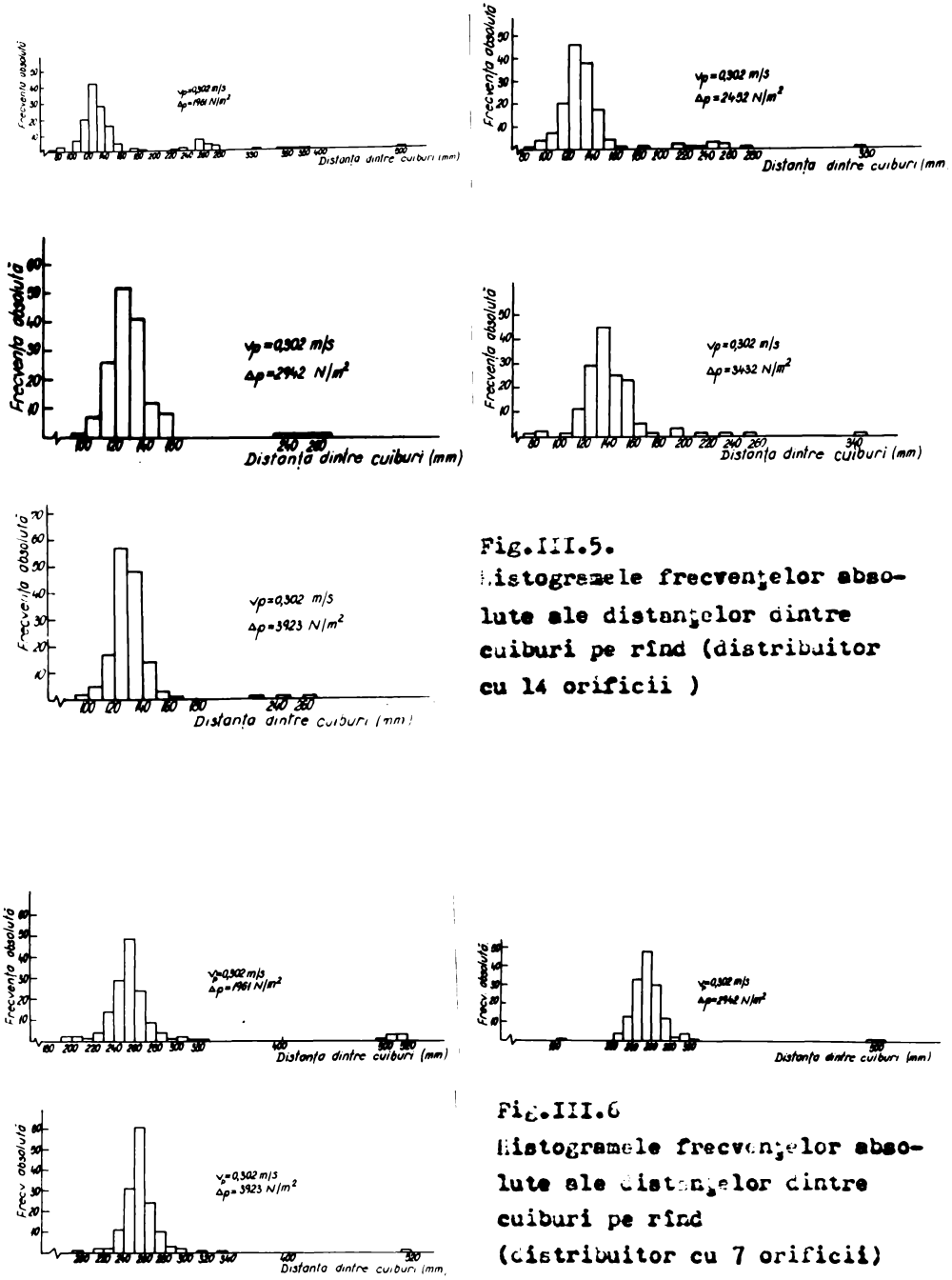


Fig.III.5.
Histogramele frecvențelor absolute ale distanțelor dintre cuiburi pe rând (distribuitor cu 14 orificii)

Fig.III.6
Histogramele frecvențelor absolute ale distanțelor dintre cuiburi pe rând (distribuitor cu 7 orificii)

ficii cu diametrul de 5,5 mm, la viteza periferică $v_p = 0,302$ m/s și depresiunile de : 1961; 2942 și 3923 N/m². Se observă că și în acest caz distribuțiile distanțelor dintre cuiburi pe rînd sînt unimodale. Frecvențele din zona modului cresc odată cu creșterea depresiunii, scăzînd în același timp frecvențele fracțiunilor suplimentare. Față de histogramele corespunzătoare distribuitorului cu 14 orificii, aceste histograme scot în evidență o grupare mai strînsă a observațiilor în zona modului și o reducere a fracțiunilor suplimentare superioare.

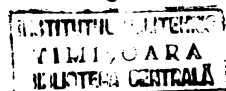
Din analiza histogramelor frecvențelor absolute a distanțelor dintre cuiburi pe rînd, executate pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii la viteza $v_p = 0,426$; 0,512 sau 0,665 m/s se constată o grupare mai strînsă a observațiilor numai la depresiunile de 3432 și 3923 N/m². Chiar la depresiunea de 3923 N/m², numărul de observații cu abateri mari față de medie se menține la valoarea ridicată. O situație mai bună s_pare la histogramele realizate pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii, deși un număr destul de mare de observații se încadrează în fracțiunea suplimentară.

Compararea histogramelor arată că odată cu creșterea vitezei periferice, distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rînd se modifică în sensul scăderii frecvențelor din zona modului concomitent cu lărgirea zonei de împrăștiere a observațiilor și cu creșterea fracțiunilor suplimentare.

În general, aspectul histogramelor frecvențelor și respectiv al poligoanelor frecvențelor s-a prezentat sub forma unui profil caracteristic distribuției normale.

Pentru verificarea ipotezei normalității repartițiilor empirice s-a calculat valoarea statisticii „ χ^2 ” care s-a comparat cu valoarea tabelară obținută pentru (K-3) GL și pentru un nivel de semnificație de 0,05. Valoarea calculată pentru χ^2 fiind în general mai mică decît valoarea tabelară, demonstrează că repartiția empirică urmează legea normală cu parametrii \bar{x} și s^2 calculați.

Calculul valorilor statisticii „ χ^2 ” s-a făcut cu ajutorul calculatorului electronic IBM-360/30 din dotarea CIC-București după organigrama din fig.III.7. Pe baza organigramei a fost alcătuit programul din fig.III.8, în limbaj FORTRAN.



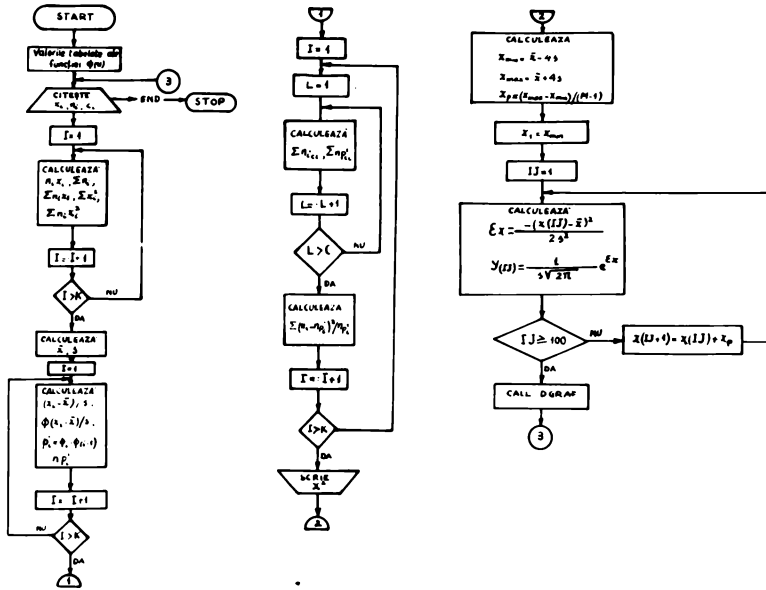


Fig.III.7. - Organigramă pentru calculul valorilor statistice χ^2

Cu ajutorul sceluzii calculator, pe baza organigramei (fig.III.9) și a programului (fig.III.10) s-a făcut reprezentarea grafică a ecuației curbei distribuției normale :

$$f(x) = \frac{1}{s \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2s^2}}$$

în care \bar{x} , s , s^2 au fost înlocuite cu valorile lor determinate de calculator, pentru fiecare caz în parte. Variabilei "x" i s-au dat valori cuprinse între $\bar{x} - 4s$ și $\bar{x} + 4s$. Curbele trasate de calculator, de tipul celor prezentate în fig.III.11-III.14, demonstrează de asemenea normalitatea repartițiilor empirice a distanțelor dintre cuburi pe rând.

```

INTEGER C, PHI
REAL NP, NX, NXX
DIMENSION C(10), X1(10), X2(10), NX(10), XX(10), NXX(10), XMXS(10)
DIMENSION PH(10), PHI(79), PP(10), NP(10), N(10)
DIMENSION X(100), Y(100)
MM=75
PI=3.141592
E=2.718281828
DATA PHI/
C 0000, 0001, 0002, 0003, 0005, 0007, 0010, 0013, 0019, 0026, 0035, 0047,
C 62.82, 107.139,
C 0179, 0228, 0288, 0359, 0446, 0548, 0668, 0808, 0968, 1151, 1357, 1587,
C 1841, 2119, 2420, 2743,
C 3085, 3446, 3821, 4207, 4602, 5000, 5398, 5793, 6179, 6554, 6919, 7257,
C 7580, 7881, 8159, 8413,
C 8643, 8849, 9032, 9192, 9332, 9452, 9554, 9641, 9713, 9772, 9821, 9861,
C 9893, 9918, 9938, 9953,
C 9965, 9974, 9981, 9987, 9990, 9993, 9995, 9997, 9998, 9998, 9999, 9999.
CLOC00/
13 NR=0
   SNXX=0
   SNX=0
1 READ(1,1,END=15)(X1(I),N(I),I=1,10)
   FORMAT(10(F3.0,12))
2 READ(1,2,END=15)(X2(I),C(I),I=1,10)
   FORMAT(10(F3.0,2X,11))
   DO 3 I=1,10
   IF(X1(I))3,5,3
3 K=1
2423 PRINT 2423
   FORMAT('1')
14 PRINT 14, (X1(I),N(I),I=1,K)
   FORMAT('1',70X,5(F6.0,16))
   DO 4 I=1,K
   NX(I)=X1(I)*N(I)
   NR=NR+N(I)
   SNX=SNX+NX(I)
   NXX(I)=N(I)*X1(I)*X1(I)
4 SNXX=SNXX+NXX(I)
   XB=SNX/NR
   S=SQRT((SNXX-SNX*SNX/NR)/(NR-1))
   DO 6 I=1,K
   XMXS(I)=(X2(I)-XB)/S
   IR=(XMXS(I)+0.05)*10+40
   PH(I)=PH(IR)/1000.
   PP(I)=PH(I)
   IF(I-1)7,7,8
7 PP(I)=PH(I)-PH(I-1)
8 NP(I)=NR*PP(I)
9 CONTINUE
   HI=0
   M=1
10 SN=0
   SNP=0
   IF(C(M))16,17,16
17 C(M)=1
16 L=C(M)
   DO 9 I=1,L
   SN=SN+N(M)
   SNP=SNP+NP(M)
9 M=M+1
   HI=(SN-SNP)*(SN-SNP)/SNP+HI
   IF(M-K)10,10,11
11 WRITE(3,12)M
12 FORMAT('1',100X,'HI=',F16.7)
   XMI=XB-4.*S
   XMA=XB+4.*S
   XP=(XMA-XMI)/(MM-1.)
   X(1)=XMI
   DO 101 IJ=1,MM
   EX=-((X(IJ)-XB)*(X(IJ)-XB))/(2.*S*S)
   Y(IJ)=1./((SQRT(2.*PI)*S)*E**EX)
   IF(IJ-100)101,101,102,102
101 X(IJ+1)=X(IJ)+XP
102 CALL DGRAF(X,Y,MM)
15 GO TO 13
   STOP
END

```

Fig.III-8-Program pentru calculul statisticii χ^2

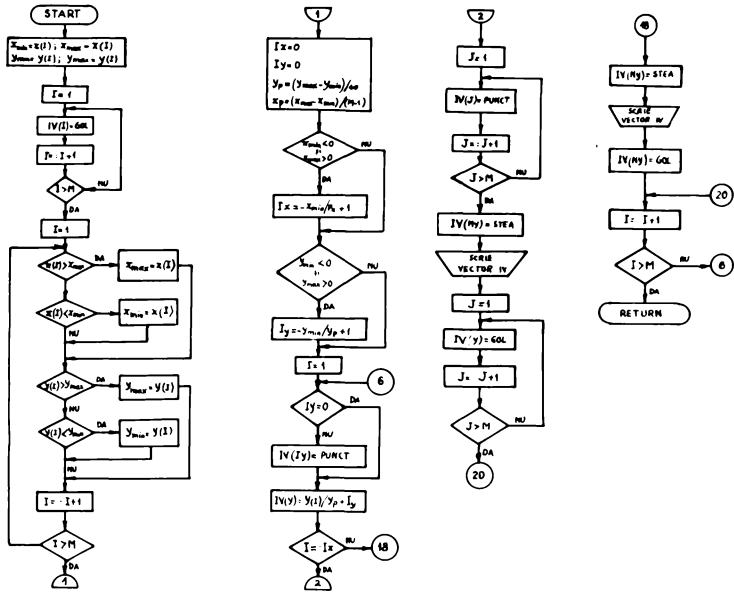


Fig. III.1. - Organigramă pentru reprezentare grafică a curbei distribuției normale

```
0001      SUBROUTINE DGRAF(X,Y,M)
0002      DIMENSION X(100),Y(100),IV(100)
0003      INTEGER*2 IV,GOL,STEA,PUNCT
0004      DATA GOL/,',',/STEA/'**',/PUNCT/'...'/
0005      XMA=X(1)
0006      XMI=X(1)
0007      YMA=Y(1)
0008      YMI=Y(1)
0009      DO 1 I = 1 ,M
0010      1 IV(I)=GOL
0011      DO 9 I=1,M
0012      IF(XMA-X(I))2,3,3
0013      2 XMA=X(I)
0014      GO TO 5
0015      3 IF(XMI-X(I))5,5,4
0016      4 XMI=X(I)
0017      5 IF(YMA-Y(I))6,7,7
0018      6 YMA=Y(I)
0019      GO TO 9
0020      7 IF(YMI-Y(I))9,9,8
0021      8 YMI=Y(I)
0022      9 CONTINUE
0023      IX=0
0024      IY=1
0025      PY=(YMA-YMI)/40.
0026      PX=(XMA-XMI)/(M-1.)
0027      IF(XMI.LE.0.AND.XMA.GE.0)GO TO 11
0028      GO TO 12
0029      11 IX=XMI/PX+(-1)+1
0030      12 IF(YMI.LE.0.AND.YMA.GE.0)GO TO 13
0031      GO TO 14
0032      13 IY=YMI/PY+(-1)+1
0033      14 DO 20 I=1,M
0034      IF(IY)141,140,141
0035      141 IV(IY)=PUNCT
0036      NY=Y(I)/PY+IY
0037      IF(I-IX)18,15,18
0038      15 DO 16 J=1,M
0039      16 IV(J)=PUNCT
0040      IV(NY)=STEA
0041      WRITE(3,22)(IV(K),K=1,53),X(I),Y(I)
0042      DO 17 J=1,M
0043      17 IV(J)=GOL
0044      GO TO 20
0045      18 IV(NY)=STEA
0046      WRITE(3,22)(IV(K),K=1,53),X(I),Y(I)
0047      IV(NY)=GOL
0048      20 CONTINUE
0049      22 FORMAT(' ',66X,53A1,F5.1,1X,F7.5)
0050      RETURN
0051      END
```

Fig.III.10. Program pentru reprezentarea grafică a curbei distribuției normale

225. 4 235. 13 245. 33 255. 48 265. 30
 275. 12 285. 2 295. 4
 HI= 3.9018850

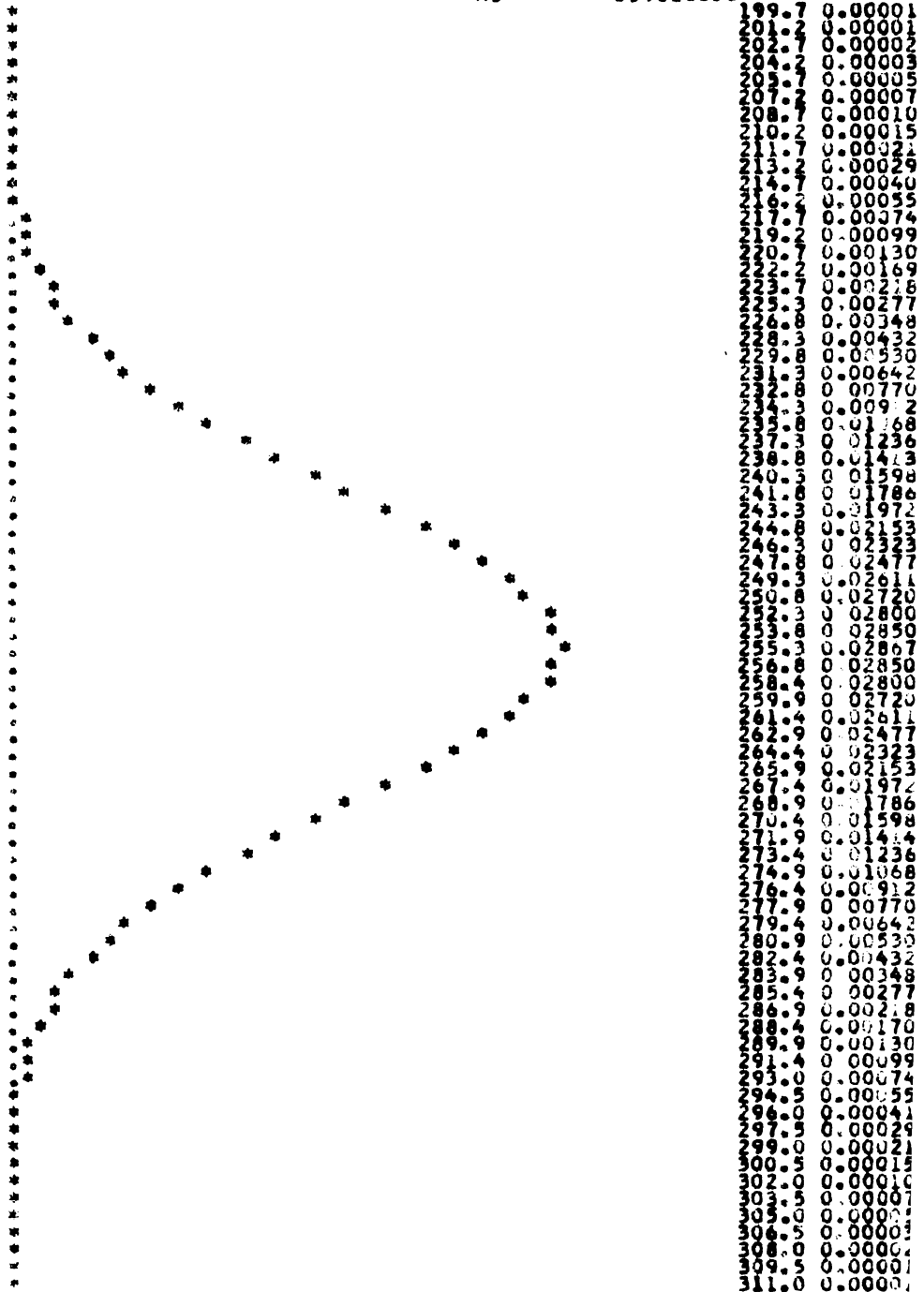


Fig.III.11.- Curba distribuției normale a distanțelor dintre
 cuiburi pe rând realizată pe baza datelor obținute
 la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii
 cu $d_o = 5,5$ mm la $v_p = 0,302$ m/s și $\Delta p = 2942$ N/m²

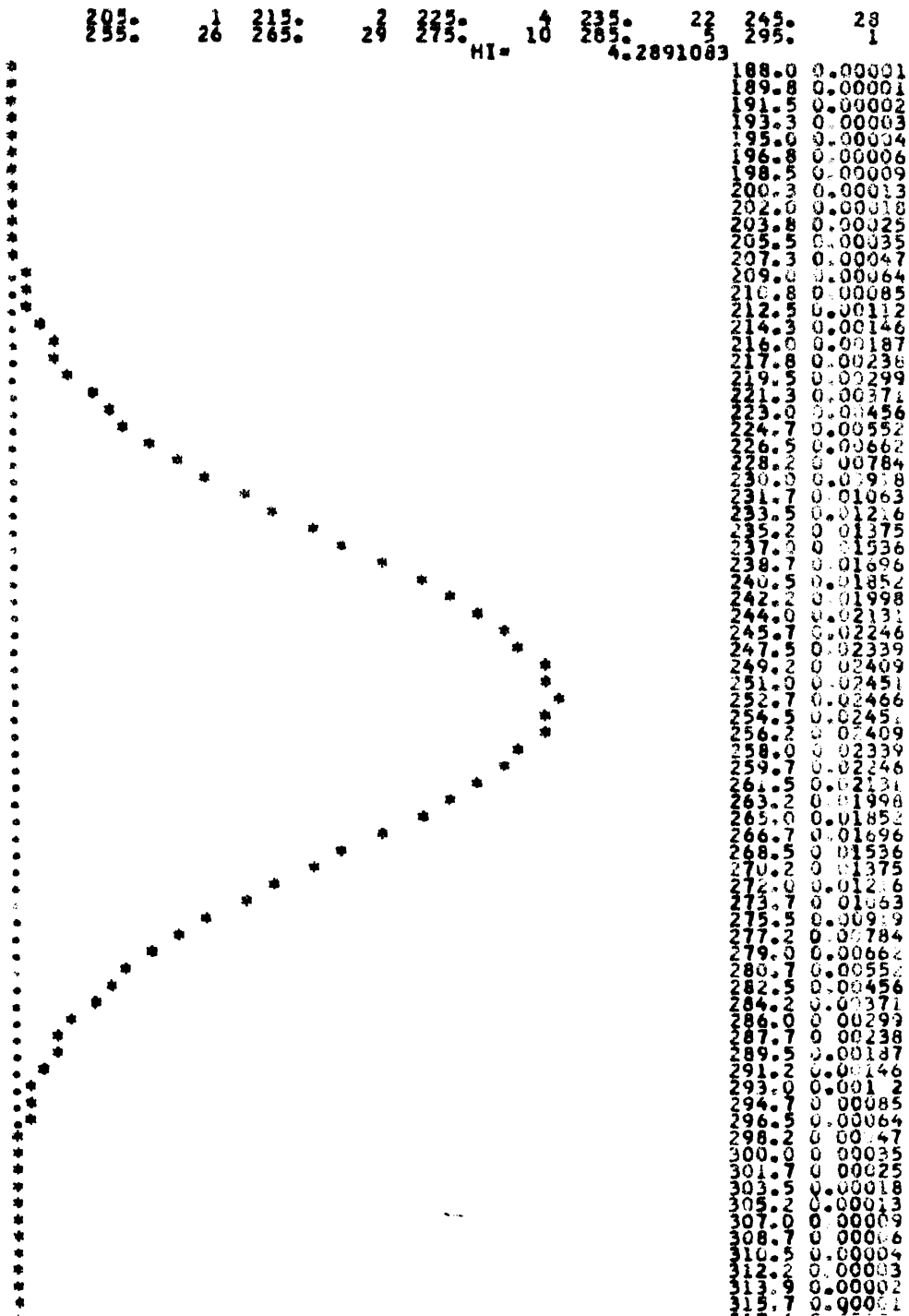


Fig.III.12. Curba distribuției normale a distanțelor dintre cuiburi pe rând realizată pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii cu $d_0=5,5$ mm, la $v_p=0,182$ m/s și $\Delta p=1961$ N/m²

$\frac{2}{36}$ $\frac{215}{265}$ $\frac{1}{26}$ $\frac{225}{275}$ $\frac{7}{15}$ $\frac{235}{285}$ $\frac{19}{4}$ $\frac{245}{295}$ $\frac{21}{1}$
 HI = 3.3237209

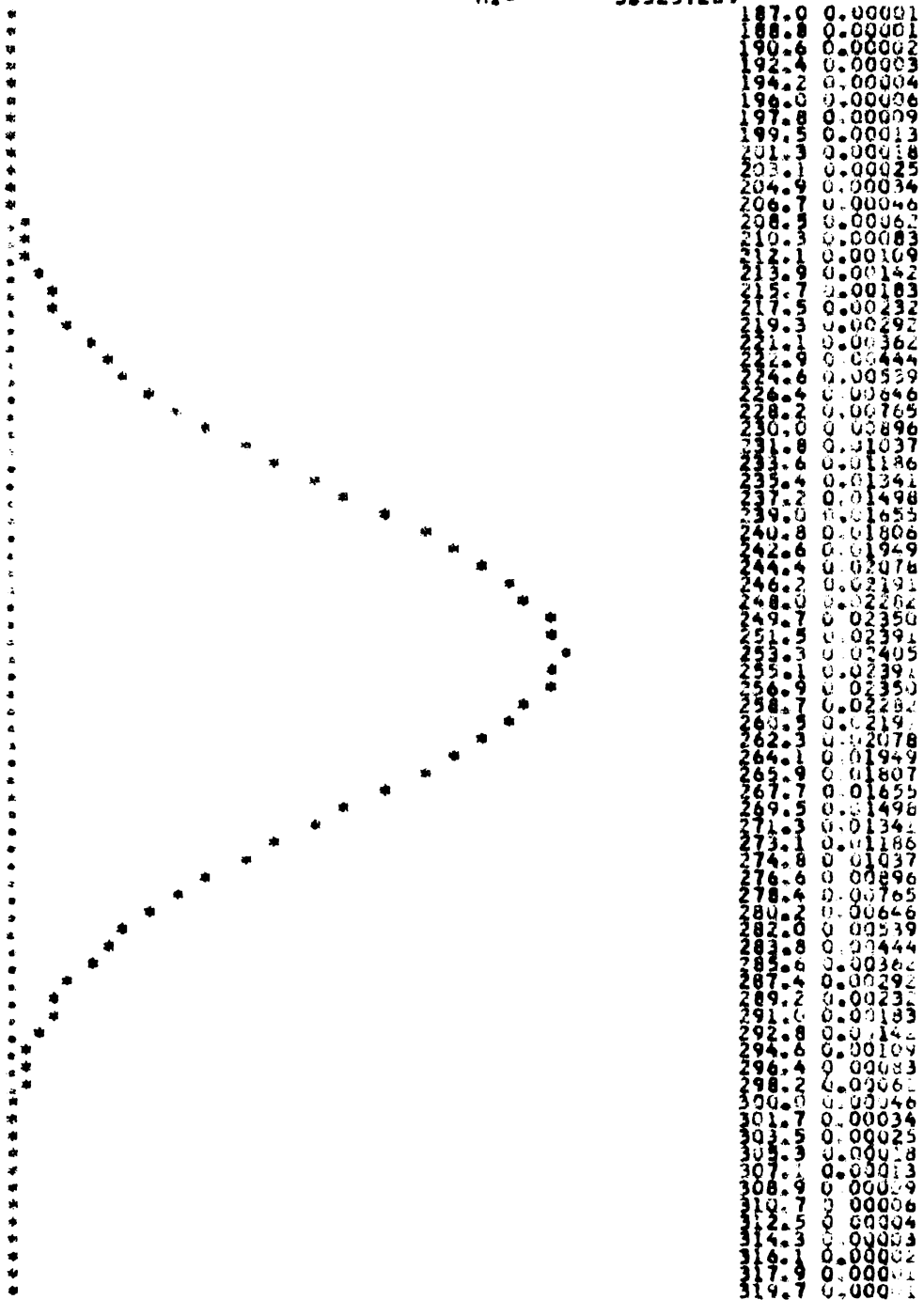


Fig.III.13.-Curbe distribuției normale a distanțelor dintre
 cuiburi pe rând realizată pe baza datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7
 orificii cu $d_0=5,5$ mm la $v_p=0,512$ m/s și $\Delta p=3432$ N/m²

205. 1 215. 2 225. 10 235. 17 245. 20
 235. 23 245. 21 275. 15 285. 6 295. 3
 MI= 2.4828606

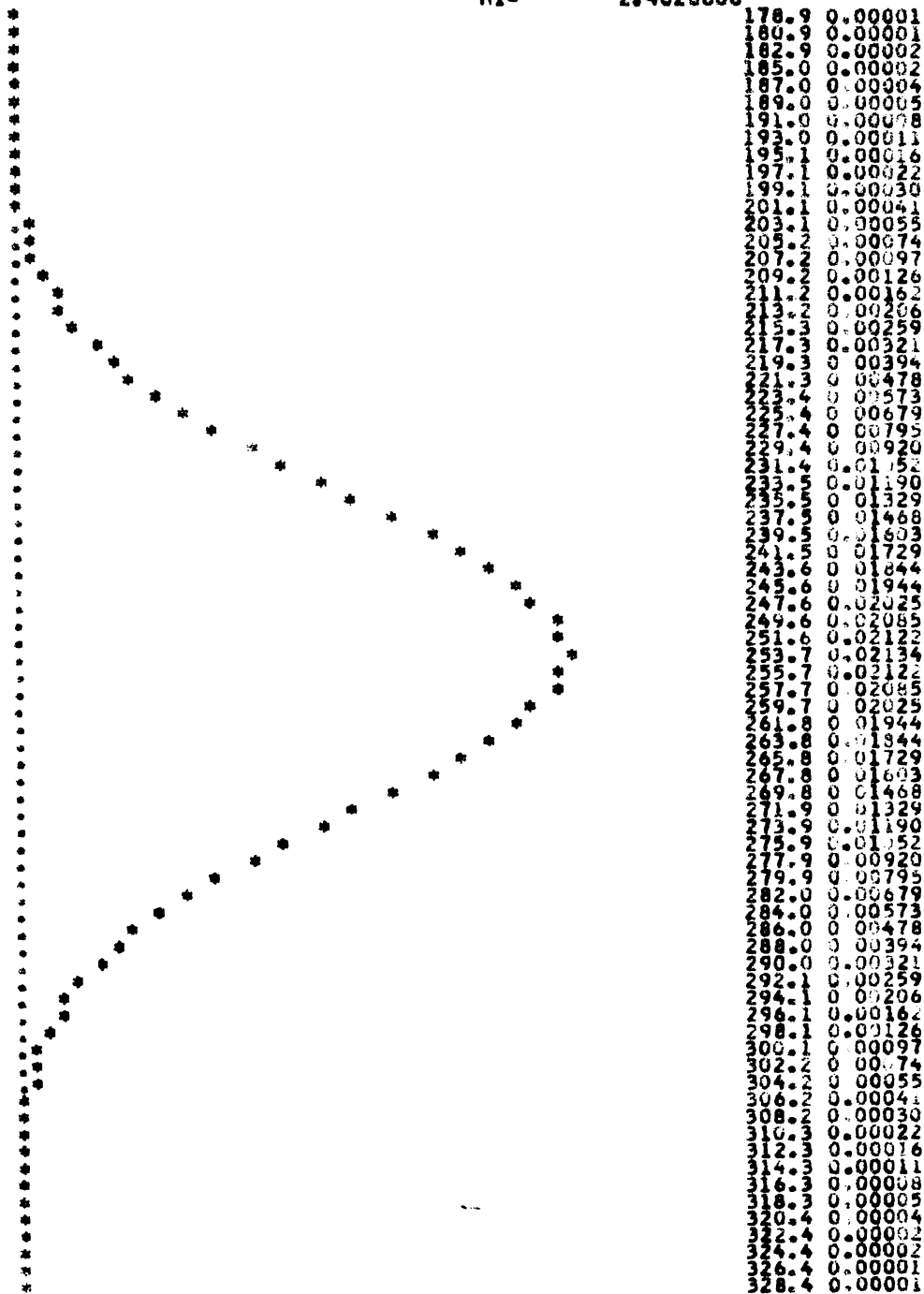


Fig. III.14.--Curbe distribuției normale a distanțelor dintre ouiburi pe rând realizată pe baze datelor obținute la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii cu $d_0=5,5$ mm la $v_p=0,665$ m/s și $\Delta_p=3432$ N/m²

**CAP.4. - INFLUENȚA VITEZEI PERIFERICE A DISTRIBUITORULUI
ASUPRA INDICILOR STATISTICI ȘI CALITATIVI DE
LUCRU**

Datele măsurătorilor obținute la experimentarea distribuitorilor cu 14 și 7 orificii, la diferite deprecțiuni și viteze periferice, au fost prelucrate determinându-se indicii statistici și calitativi de lucru care au fost centralizați în tabele.

Din analiza datelor din aceste tabele rezultă că viteza periferică a distribuitorului are o mare influență asupra indicilor statistici și calitativi de lucru.

Distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}) a crescut odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului ca urmare a modificării procentului de goluri. Această creștere a distanței medii în funcție de viteza periferică a distribuitorului a fost cu atât mai mare cu cât s-a lucrat cu deprecțiuni mai mici în camera de deprecțiune (fig. III.15, III.16). Astfel, la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii, cu diametrul orificiilor $d_o = 5,5$ mm, la deprecțiunea $\Delta_p = 2452$ N/m², distanța medie dintre cuiburi pe rând a crescut de la 131,3 mm la 473,3 mm, odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului (v_p) de la 0,182 m/s la 0,665 m/s, în timp ce în cazul deprecțiunii de lucru $\Delta_p = 3923$ N/m² această distanță a crescut de la 127,4 mm la 174,8 mm. Rezultă că la deprecțiunea de 2452 N/m², odată cu creșterea vitezei în limitele menționate, distanța medie a crescut cu 260 % în timp ce la deprecțiunea de 3923 N/m², această distanță a crescut numai cu 37,0 %. La experimentarea în aceleași condiții a distribuitorului cu 7 orificii, cu $d_o = 5,5$ mm, odată cu creșterea vitezei periferice de la 0,182 m/s la 0,665 m/s, distanța medie dintre cuiburi pe rând a crescut cu 125 % la $\Delta_p = 1961$ N/m² și respectiv numai cu 9 % la $\Delta_p = 3923$ N/m².

Varianța (s^2) a crescut de asemenea odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului de la 0,182 m/s la 0,665 m/s ceea ce înseamnă că s-a mărit împrăștierea valorilor individuale în jurul mediei, deci s-a produs o anumită înrăutățire a distribuției. Când s-a lucrat la deprecțiunea de 3923 N/m², valoarea varianței a fost influențată mai puțin de creșterea vitezei periferice a distribuitorului. Astfel, în cazul experimentării distribuitorului cu 7 orificii la deprecțiunea de 1961 N/m²,

o dată cu creșterea vitezei periferice s acestale au la 0,182 m/s la 0,065 m/s, variația a crescut cu 9629 % în timp ce la depresiunea de 3923 N/m² această creștere a fost de numai 376 % .

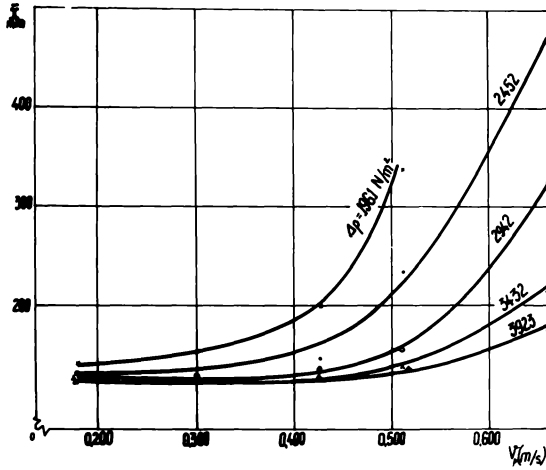


Fig. III.15

Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), funcție de viteza periferică a distribuitorului (distribuitor cu 14 orificii)

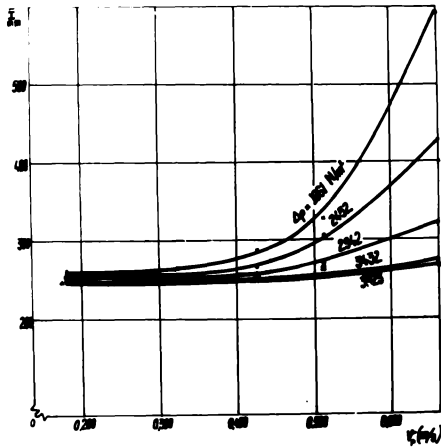


Fig. III.16

Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), funcție de viteza periferică a distribuitorului (distribuitor cu 7 orificii)

Abateres standard (σ) s manifestat aceeași tendință de creștere ca și variația în funcție de creșterea vitezei periferice a distribuitorului. Astfel, în cazul experimentării aceluiași distribuitor la depresiunea de 1961 N/m², o dată cu creșterea vitezei periferice în limitele menționate, abateres standard a crescut cu 886 %. La depresiunea de 3923 N/m², abateres standard a crescut cu 118 %. În cazul experimentării distribuitorului cu 14 orificii la depresiunea de 3923 N/m², o dată cu crește-

rea în aceeași limită a vitezei periferice, abaterea standard a crescut cu 372 %. De menționat că la viteze periferice mai mici de 0,426 m/s abaterea standard și respectiv varianța au avut valori a, ropiate. Astfel pentru depresiunea de 2942 N/m² abaterea standard a fost: 25,52 mm la $v_p = 0,182$ m/s; 26,67 mm la $v_p = 0,302$ m/s și 50,71 mm la $v_p = 0,426$ m/s în timp ce pentru depresiunea de 3923 N/m² acest indice a avut valorile: 19,41 mm la $v_p = 0,182$ m/s; 20,91 mm la $v_p = 0,302$ m/s și 21,47 mm la $v_p = 0,426$ m/s.

Coefficientul de variație al distanței dintre cuburi pe rînd (c_v), după cum rezultă și din fig.III.17, III.18, a crescut odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului,

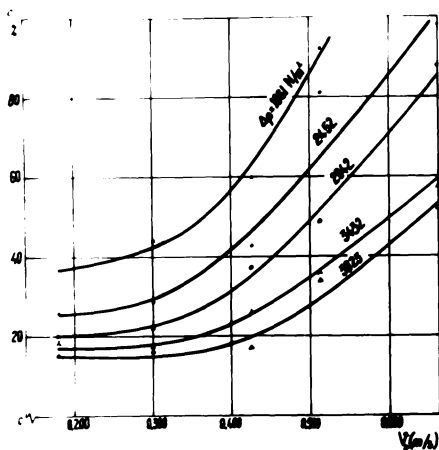


Fig.III.17

Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de viteza periferică a distribuitorului (distribuitor cu 14 orificii)

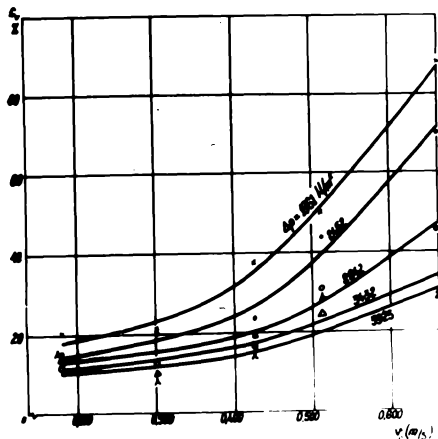


Fig.III.18

Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de viteza periferică a distribuitorului (distribuitor cu 7 orificii)

avind valori cu atât mai mici cu cât a fost mai mare valoarea depresiunii în camera de depresiune. Astfel, în cazul experimentării distribuitorului cu 14 orificii la depresiunea de 2942 N/m^2 au rezultat următoarele valori ale coeficientului de variație: $19,6\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$; $22,2\%$ la $v_p = 0,302 \text{ m/s}$; $37,1\%$ la $v_p = 0,426 \text{ m/s}$; $49,7\%$ la $v_p = 0,512 \text{ m/s}$ și $88,0\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$. Dacă depresiunea a fost de 3923 N/m^2 , coeficientul de variație a avut următoarele valori: $15,2\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$; $16,2\%$ la $v_p = 0,302 \text{ m/s}$; $17,1\%$ la $v_p = 0,426 \text{ m/s}$; $36,4\%$ la $v_p = 0,512 \text{ m/s}$ și $52,4\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$. Din aceste date și din curbele de variație prezentate în graficele din fig. III.17 și III.18, rezultă că dacă se lucrează cu depresiuni mai mari în camera de depresiune (de ex. 3923 N/m^2) se poate obține un semănat de calitate, cu un coeficient mic de variație al distanței dintre cuiburi pe rând, chiar la viteze periferice a distribuitorului de peste $0,426 \text{ m/s}$.

Uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând (U_{dc}) a scăzut odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului. Astfel, în cazul distribuitorului cu 14 orificii, mărimea acestui indice a variat între $96,67\%$ și $34,66\%$ dacă viteza periferică a distribuitorului a crescut de la $0,182 \text{ m/s}$ la $0,665 \text{ m/s}$, iar depresiunea a fost de 2942 N/m^2 . Dacă s-a lucrat la depresiunea de 3923 N/m^2 , uniformitatea de distribuție s-a menținut la valori mai mari, variind între $98,67\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ și $64,0\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$.

Frecvența golurilor (e_g) a crescut odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului. Această creștere a fost cu atât mai mare cu cât valoarea depresiunii din camera de depresiune a fost mai mică. După cum rezultă din fig. III.19 și III.20, unde se prezintă curbele de variație a frecvenței golurilor funcție de viteza periferică a distribuitorului, la viteze periferice mai mari de $0,426 \text{ m/s}$ acest indice a avut valori mari chiar la depresiunea de 3923 N/m^2 (de ex. la $v_p = 0,512 \text{ m/s}$, $e_g = 10,19\%$).

Frecvența cuiburilor cu două semințe (e_{2b}) a scăzut odată cu creșterea vitezei periferice, avind valori cu atât mai mari cu cât a fost mai mare valoarea depresiunii în camera de depresiune. Astfel, în cazul distribuitorului cu 14 orificii, această frecvență a variat între $4,62\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ și $0,86\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$ dacă depresiunea a fost de 3923 N/m^2 .

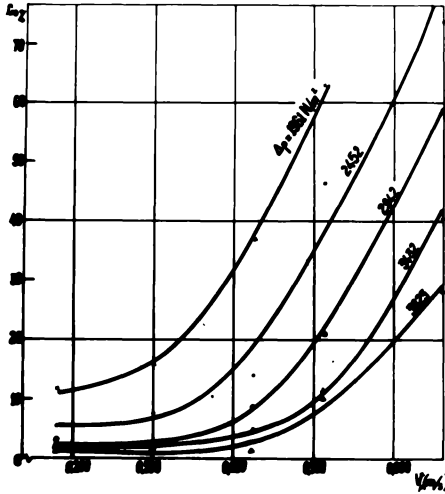


Fig.III.19
Curbele de variație a
frecvenței golurilor
(c_0), funcție de viteza
periferică a distribuitorului (distribuitor
cu 14 orificii)

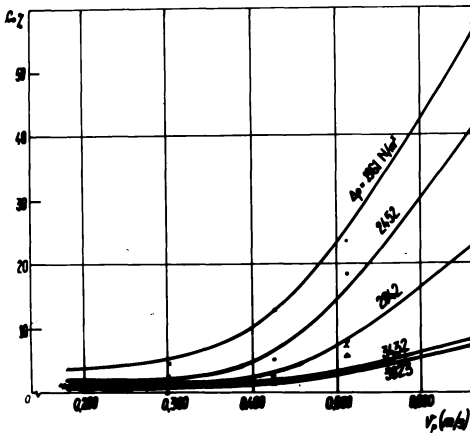


Fig.III.20
Curbele de variație a
frecvenței golurilor
(c_0), funcție de viteza
periferică a distribuitorului (distribuitor
cu 7 orificii)

Numărul mediu de semințe în cuib (n_{m0}) a scăzut odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului. Astfel, în cazul distribuitorului cu 14 orificii, creșterea vitezei periferice de la 0,182 m/s la 0,665 m/s a avut drept urmare scăderea numărului mediu de semințe în cuib de la 0,98 la 0,41, dacă s-a lucrat la depresiunea de 2942 N/m² și de la 1,03 la 0,72 dacă s-a lucrat la depresiunea de 3923 N/m². La experimentarea distribuitorului cu 7 orificii, numărul mediu de semințe

in cuib a variat in acelasi sens inasã a avut valori mai ridicate. Astfel, la experimentãrile fãcute la depresiunea de 2942 N/m^2 , numãrul mediu de semințe in cuib a variat intre $1,03$ la $v_p=0,182 \text{ m/s}$ și $0,79$ la $v_p=0,615 \text{ m/s}$. Dacă depresiunea a fost de 3923 N/m^2 numãrul mediu de semințe in cuib a avut valori ridicate chiar la viteze periferice mai mari a distribuitorului: $1,03$ la $v_p=0,426 \text{ m/s}$; $1,01$ la $v_p=0,512 \text{ m/s}$ și $0,96$ la $0,605 \text{ m/s}$. Curbele de variație a numãrului mediu de semințe in cuib prezentate in Fig.III.21 și III.22 scot in evidențã modul in care valorile acestui indice sãnt influențate de viteza perifericã a distribuitorului.

Fig.III.21

Curbele de variație a numãrului mediu de semințe in cuib (n_{ms}), funcție de viteza perifericã a distribuitorului (distribuitor cu 14 orificii)

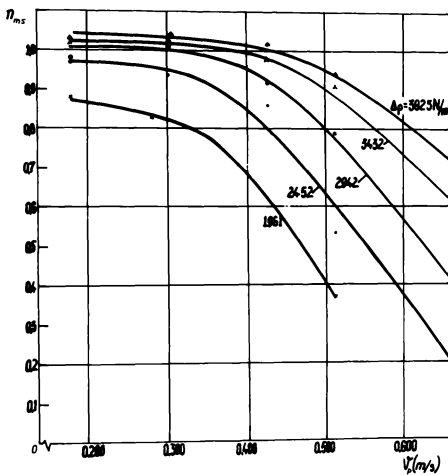
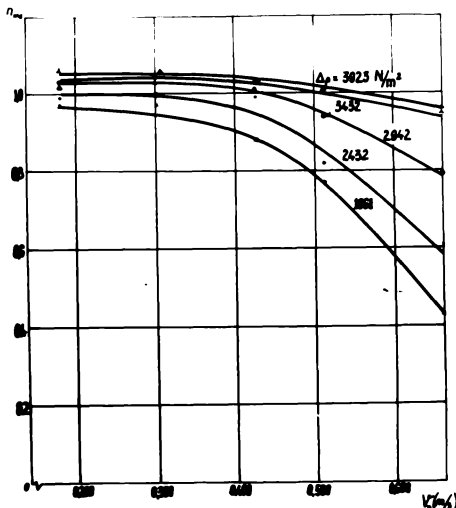


Fig.III.22

Curbele de variație a numãrului mediu de semințe in cuib (n_{ms}), funcție de viteza perifericã a distribuitorului (distribuitor cu 7 orificii)



Uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) e scăzut în general odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului, menținându-se la valori mai ridicate când s-a lucrat la depresiuni mai mari. Astfel, la experimentarea distribuitorului cu 7 orificii, la depresiunea de 2942 N/m^2 , valorile acestui indice au variat între $94,75\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ și $76,16\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$, în timp ce la depresiunea de lucru de 3923 N/m^2 valorile lui au fost de $95,39\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ și de $87,73\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$. La experimentarea distribuitorului cu 14 orificii valorile uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib au variat în același sens fiind, de exemplu, de $94,07\%$ la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ și de $70,81\%$ la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$, în cazul depresiunii de 3923 N/m^2 . Curbele de variație a acestui indice, funcție de viteza periferică a distribuitorului, prezentate în fig.III.23, justifică interpretările făcute.

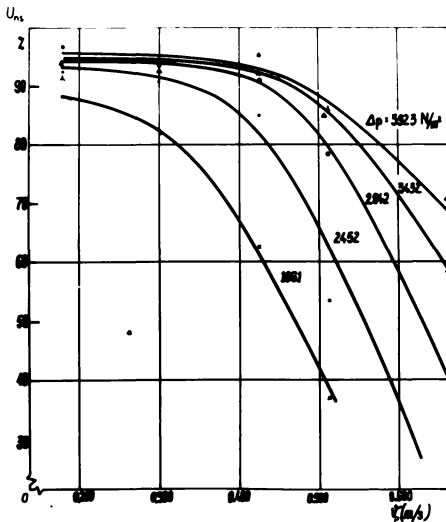


Fig.III.23

Curbele de variație a uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) funcție de viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 14 orificii)

Din analiza în ansamblu a indicilor statistici și calitativi de lucru obținuți, rezultă că valorile lor sînt corespunzătoare pînă la viteza periferică a distribuitorului de $0,302 \text{ m/s}$ la $\Delta p = 2942 \text{ N/m}^2$ și respectiv pînă la viteza periferică de $0,426 \text{ m/s}$ la $\Delta p = 3923 \text{ N/m}^2$. A rezultat de asemenea că acești indici au avut valori mai corespunzătoare în cazul distribuitorului cu 7 orificii.

Din graficele prezentate în fig.III.15-III.23 rezultă că valorile indicilor determină și caracteristicile rezul-

tative) variază curbiliu în funcție de viteza periferică a distribuitorului (caracteristica funcțională). Cercetările efectuate au arătat că legătura dintre caracteristicile menționate este funcțională și se încadrează în sisteme curbilini hiperbolice, putând fi exprimate prin ecuația generală:

$$y = a + \frac{b}{x}$$

Conform metodicii, s-a trecut la calculul coeficienților ecuațiilor pentru curbele funcționale hiperbolice care au fost verificate cu curbele empirice, calculându-se și raporturile de corelație.

În fig. III.24 - III.28 se prezintă corelațiile între unii indici determinați și viteza periferică a distribuitorului, pentru variantele în care s-a lucrat cu depresiunile de 2942 și 3923 N/m².

La calculul coeficienților funcțiilor prezentate în graficele menționate, s-a lucrat cu coordonate inverse pentru valorile vitezei periferice a distribuitorului, după cum urmează: 1,483 în loc de $v_p = 0,182$ m/s; 1,363 în loc de $v_p = 0,302$ m/s; 1,239 în loc de $v_p = 0,426$ m/s; 1,153 în loc de $v_p = 0,512$ m/s; 1,00 în loc de 0,665 m/s. La construirea graficelor au fost luate în considerație tot coordonatele inverse, deși pe abscise sînt notate vitezele periferice ale distribuitorului în m/s.

La utilizarea funcțiilor stabilite și trecute pe grafice se va avea în vedere că pentru găsirea valorilor caracteristicilor rezultative, caracteristicile funcționale trebuie să primească valori corespunzătoare înlocuirilor făcute la calculul coeficienților acestor funcții, adică: 1,00 în loc de 0,665 m/s; 1,065 în loc de 0,600 m/s; 1,165 în loc de 0,500 m/s; 1,265 în loc de 0,400 m/s; 1,365 în loc de 0,300 m/s; 1,465 în loc de 0,200 m/s.

Din analiza acestor corelații rezultă că funcțiile hiperbolice determinate sînt caracteristice pentru fenomenele studiate. Reprezentanțele grafice a acestor funcții sînt apropiate de curbele de variație trasate pe baza datelor empirice, raporturile de corelație fiind foarte semnificative.

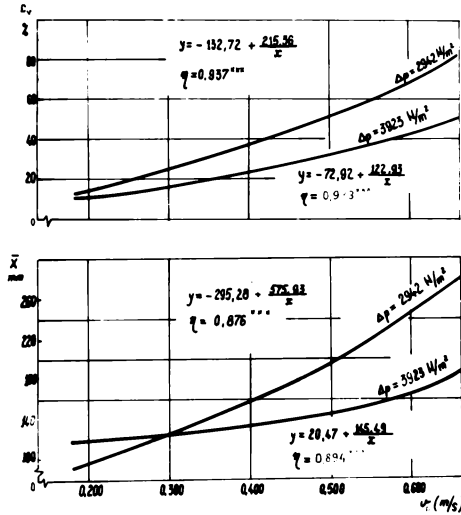


Fig.III.24. - Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 14 orificii)

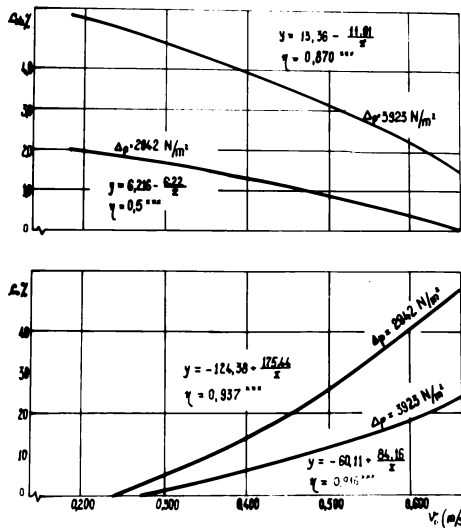


Fig.III.25. - Corelații între frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 14 orificii)

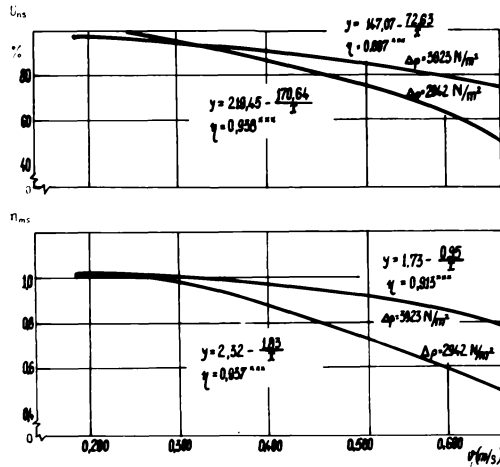


Fig.III.26.- Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ms}) și viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 14 orificii)

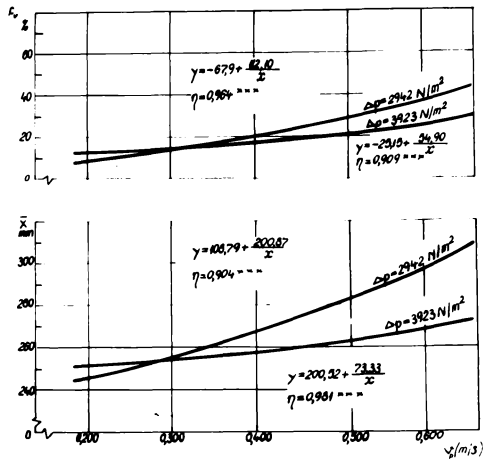


Fig.III.27.- Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 7 orificii)

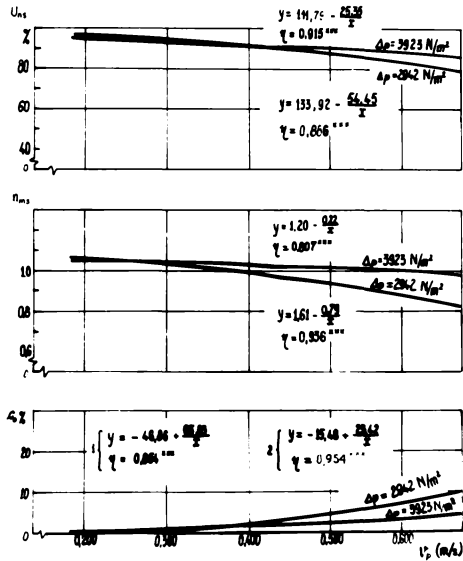


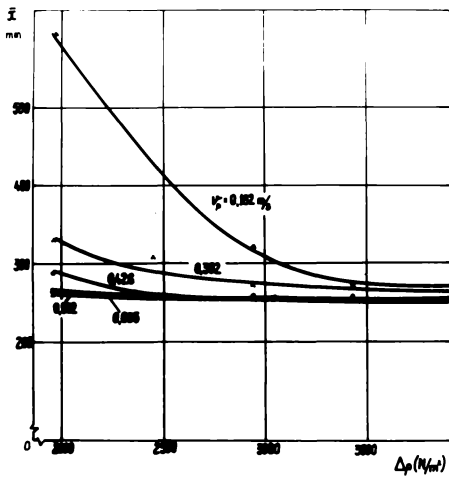
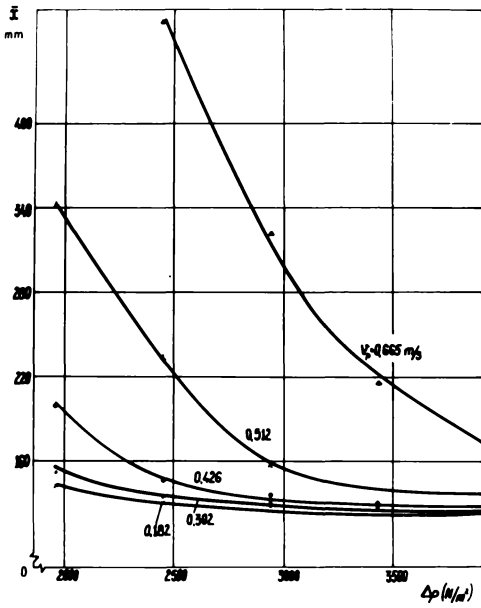
Fig. III.28.- Corelații între frecvența golurilor (c_0), numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ms}) și viteza periferică a distribuitorului (v_p) (distribuitor cu 7 orificii)

**CAP.5. - INFLUENȚA MĂRIMII DEPRESIUNII DIN CAMERA DE
DEPRESIUNE ASUPRA INDICILOR STATISTICI ȘI
CALITATIVI DE LUCRU**

Din studiul teoretic al procesului de lucru realizat de aparatul pneumatic de distribuție a rezultat că mărimea depresiunii din camera de depresiune are o mare importanță asupra prinderii în orificii a semințelor din masa de semințe și asupra menținerii acestora în orificii în timpul transportului până la partea inferioară unde, ieșite de sub acțiunea depresiunii, se desprind și cad în rigola deschisă de brăzdar.

Din analiza valorilor indicilor statistici și calitativi de lucru obținuți, rezultă că la toate vitezele periferice ale distribuitorului la care s-au făcut experimentările, mărimile acestor indici au fost influențate de mărimea depresiunii din camera de depresiune. Rezultă de asemenea că realizarea unei lucrări de semănat corespunzătoare la viteze periferice mărite a distribuitorului și respectiv la viteze mărite de deplasare a semănătorii în lucru, este condiționată de mărirea depresiunii în camera de depresiune.

Distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), a scăzut odată cu creșterea depresiunii. Influența depresiunii s-a manifestat cu atât mai pregnant cu cât experimentările s-au efectuat la viteze periferice mai mari ale distribuitorului. Altfel, după cum rezultă și din curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând, prezentate în fig. III.29 și III.30, atunci când experimentările s-au făcut la vitezele periferice ale distribuitorului de 0,182 m/s, mărirea depresiunii peste 3000 N/m² nu a fost justificată, în timp ce la viteze periferice mai mari, rezultate bune au fost obținute numai la depresiuni superioare. În cazul experimentării distribuitorului cu 7 orificii, odată cu scăderea depresiunii de la 3923 N/m² la 1961 N/m², distanța medie dintre cuiburi pe rând a crescut cu: 3,6 % la $v_p = 0,182$ m/s; 3,8 % la $v_p = 0,302$ m/s; 12,1 % la $v_p = 0,426$ m/s; 24,2 % la $v_p = 0,512$ m/s; 110,0 % la $v_p = 0,665$ m/s. La experimentarea distribuitorului cu 14 orificii influența depresiunii a ieșit și mai mult în evidență. Astfel, odată cu scăderea depresiunii de la 3923 N/m² la 1961 N/m² distanța medie dintre cuiburi pe rând a crescut cu: 11,8 % la $v_p = 0,182$ m/s; 18,5 % la $v_p = 0,302$ m/s; 58,0 % la $v_p = 0,426$ m/s etc.



Varianța (s^2) a scăzut odată cu mărirea presiunii în camera de depresiune, indiferent de viteza periferică a distribuitorului. În cazul vitezelor periferice mai mari de 0,426 m/s, chiar la depresiunea de 3923 N/m², varianța este mare, arătând o împrăștiere mare a valorilor individuale a măsurătorilor față de medie. Astfel, la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii, la depresiunea de 3923 N/m², varianța a fost de 376,8 la $v_p = 0,182$ m/s și de 8379,6 la $v_p = 0,665$ m/s. Pînă la viteza periferică a distribuitorului de 0,426 m/s varianța a avut valori apropiate (376,8; 435,1; 461,0), dacă depresiunea a fost de 3923 N/m².

Abateres standard (s) a fost influențată, în același mod ca și varianța, de creșterea presiunii în camera de depresiune.

Coefficientul de variație (c_v) a scăzut odată cu creșterea presiunii în camera de depresiune, menținându-se la valori în jur de 20 %, pînă la viteza periferică de 0,426 m/s. Analiza curbelor de variație a coeficientului de variație prezentate în fig. III.31 și III.32 scoate în evidență tendința de scădere continuă a acestuia prin mărirea presiunii de lucru și necesitatea de a nu depăși viteza periferică a distribuitorului de 0,426 m/s, chiar dacă se lucrează la depresiunea de 3923 N/m², pentru a menține valoarea coeficientului la cea 20 %, care caracterizează distribuția cu variație mijlocie.

Uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rînd (U_{dc}) a crescut odată cu creșterea presiunii. Astfel, în cazul experimentării distribuitorului cu 14 orificii la viteza periferică de 0,182 m/s, uniformitatea de distribuție a crescut de la 88,67 % cînd depresiunea a fost de 1961 N/m² la 98,67 % pentru depresiunea de 3923 N/m². În cazul vitezei periferice de 0,302 m/s, creșterea presiunii de la 1961 N/m² la 3923 N/m² a avut ca urmare creșterea uniformității de distribuție în limitele 82,67 - 98,00%. Creșterea vitezei periferice a distribuitorului peste 0,512 m/s face ca chiar la depresiunea de 3923 N/m², uniformitatea să nu corespundă cerințelor impuse.

Frecvența golurilor (c_g) în toate variantele experimentale a scăzut odată cu creșterea presiunii, aceasta avînd influență directă asupra distanței medii dintre cuiburi pe rînd. Astfel, la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii,

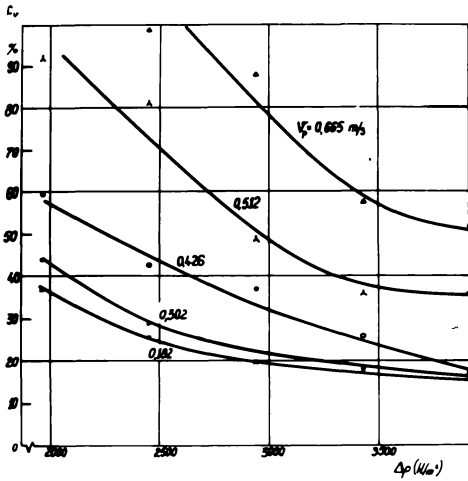


Fig.III.31.- Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)

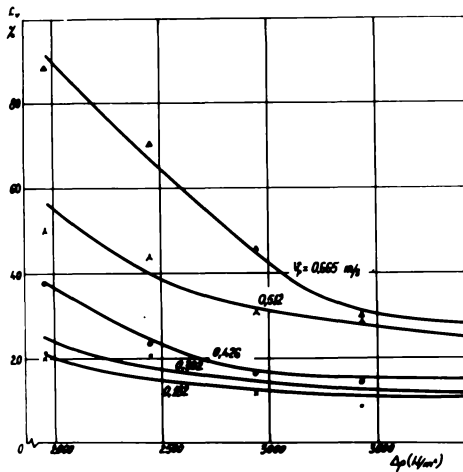


Fig.III.32.- Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 7 orificii)

la viteza periferică de 0,426 m/s, procentul de goluri a scăzut de la 36,98 % la 1,32 % prin variația presiunii în limitele 1961 - 3923 N/m². Curbele de variație a frecvenței golurilor prezentate în fig. III.33 și III.34 scot în evidență faptul că prin mărirea presiunii la 3923 N/m² se poate executa o lucrare de semănat cu procent redus de goluri, până la viteza periferică a distribuitorului de 0,426 m/s.

Frecvența cuiburilor cu două semințe (e_{2b}) a fost în general cu atât mai mare cu cât presiunea din camera de depresiune a fost mai mare. Astfel, în cazul experimentării distribuitorului cu 14 orificii la viteza periferică de 0,302 m/s, procentul de cuiburi cu două semințe a variat între 0-5,23 % dacă presiunea a variat între 1961 - 3923 N/m². Dacă viteza periferică a fost de 0,426 m/s, procentul de cuiburi cu două semințe a variat între 0,42 - 3,29 %, dacă presiunea a variat între 1961 - 3923 N/m².

Numărul mediu de semințe în cuib (n_{ng}) a crescut odată cu creșterea presiunii. După cum rezultă din analiza curbelor de variație prezentate în fig. III.35 și III.36, dacă presiunea reglată a avut valoarea de 3923 N/m² s-a putut realiza numărul mediu de semințe în cuib de 1,02 semințe chiar la viteza de 0,426 m/s a distribuitorului cu 14 orificii și respectiv numărul mediu de 1,01 semințe în cuib, la viteza periferică de 0,512 m/s a distribuitorului cu 7 orificii.

Uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ng}) a crescut în general odată cu creșterea presiunii în camera de depresiune. Astfel, la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii, odată cu creșterea presiunii în limitele 1961 - 3923 N/m², uniformitatea de distribuție a crescut de la 88,24 % la 94,07 %, la viteza periferică a distribuitorului de 0,182 m/s, de la 82,42 % la 92,81 % la viteza periferică de 0,302 m/s, de la 62,60 % la 95,39 % la viteza periferică de 0,426 m/s, de la 37,04 % la 85,62 % la viteza periferică de 0,512 m/s. De menționat că la depresiuni mai mari de lucru, sperăm și situații de micșorare a uniformității de distribuție ca urmare a creșterii procentului de cuiburi cu două semințe. Când s-a lucrat la $\Delta p = 3923$ N/m² și $v_p = 0,665$ m/s uniformitatea de distribuție a fost numai de 70,81 % la distribuitorul cu 14 orificii. Din analiza curbelor de variație a uniformității de

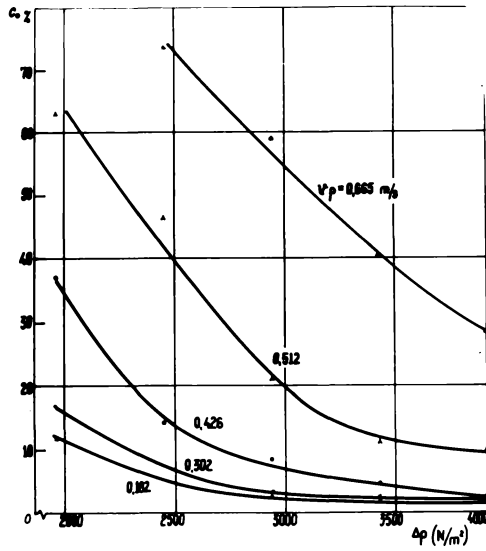


Fig. III.33.- Curbele de variație a frecvenței golurilor (c_p), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)

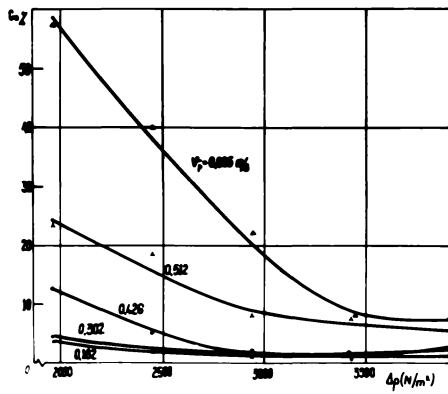


Fig. III.34.- Curbele de variație a frecvenței golurilor (c_p), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 7 orificii)

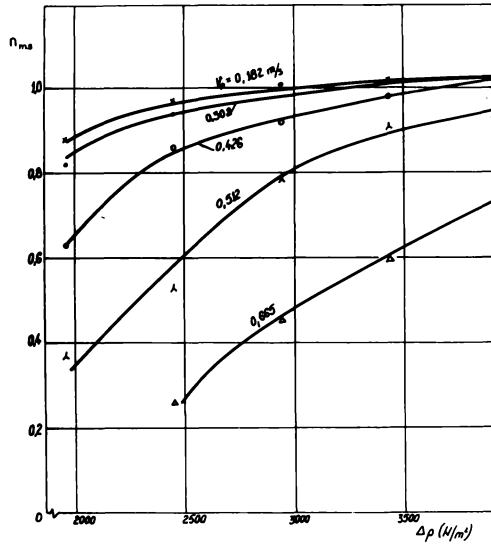


Fig.III.35.- Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)

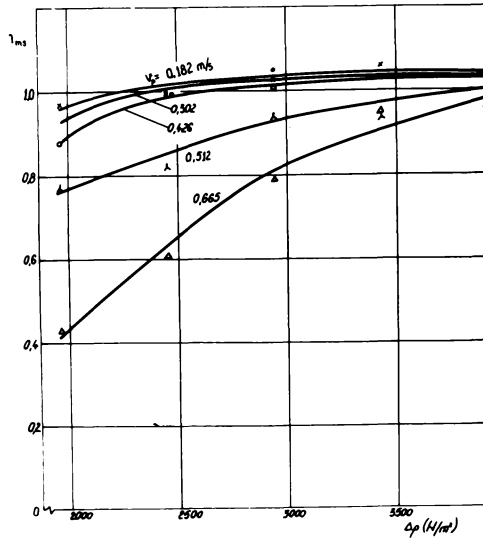


Fig.III.36.- Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 7 orificii)

distribuție (fig.III.37) rezultă că prin mărirea depresiunii la 3923 N/m^2 se obține o uniformitate bună a distribuției și la viteza periferică a distribuitorului de $0,426 \text{ m/s}$.

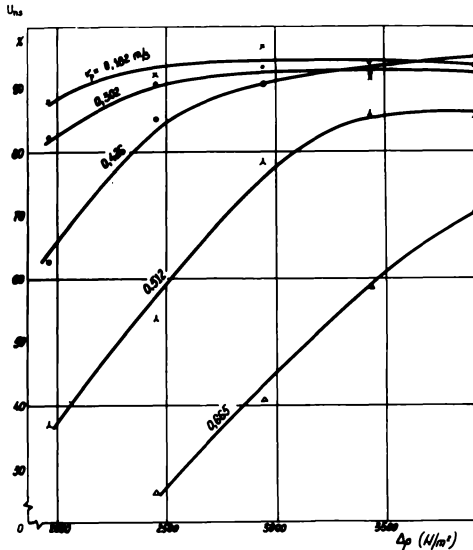


Fig.III.37

Curbele de variație a uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{0n}) funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)

Din cele prezentate rezultă că indicii determinați care caracterizează calitatea semănatului, au avut valori cu atât mai corespunzătoare cu cât depresiunea din camera de depresiune a avut valori mai mari. Prin mărirea depresiunii în camera de depresiune se creștea deci posibilitatea de a se realiza un semănat corespunzător cerințelor agrotehnice la viteze periferice superioare ale distribuitorului și respectiv la viteze mai mari de deplasare ale agregatului de semănat în lucru.

Din analiza curbelor de variație a indicilor determinați, prezentate în fig.III.29-III.37, rezultă că valorile acestor indici variază tot curbiliniu în funcție de mărirea depresiunii în camera de depresiune, legăturile dintre caracteristicile rezultative și funcțională încadrându-se în sisteme curbilinie hiperbolice, exprimate prin ecuația generală :

$$y = a + \frac{b}{x}$$

În fig.III.38-III.43 se prezintă corelațiile între o parte din indicii determinați și depresiunea din camera de depresiune, pentru situațiile în care viteza periferică a distribuitorului a fost de $0,426 \text{ m/s}$. La calculul coeficienților funcțiilor, prezentate în grafice, valorile depresiunilor au

foast considerate in milimetri coloană apă (200-400 mm.col.apă). In graficeasă, pe abscisă, sint reprezentate corespondentele acestor deprecii măsurate in N/m^2 . Trasarea curbelor in grafice a-a făcut pe baza valorilor funcțiilor determinate pentru diferitele valori ale depreciei măsurate tot in mm.col.apă.

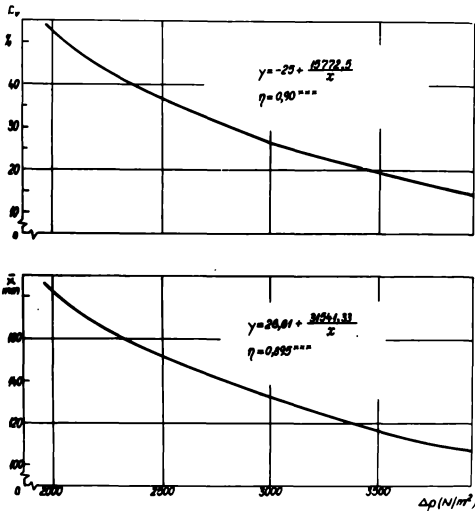


Fig.III.38

Corelații între distanțe medie dintre cuiburi pe rînd (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și deprecie din camera de deprecie (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)

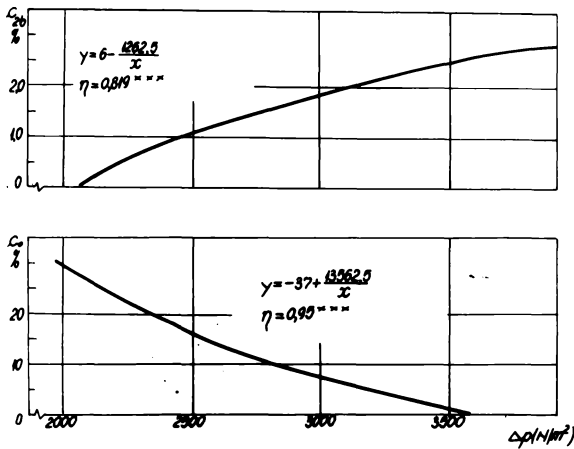


Fig.III.39

Corelații între frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și deprecie din camera de deprecie (Δp) (distribuitor cu 14 orificii)



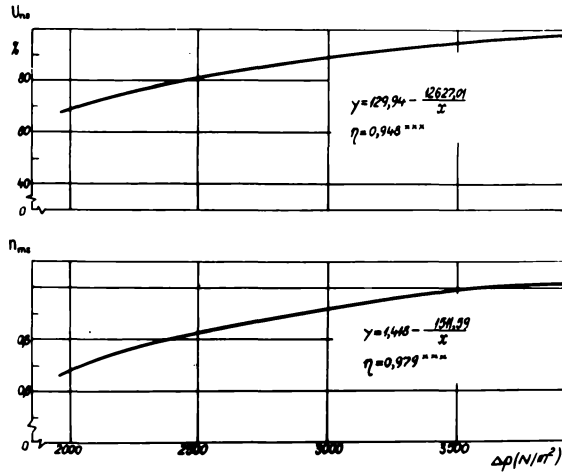


Fig.III.40.- Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ms}) și depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuator cu 14 orificii)

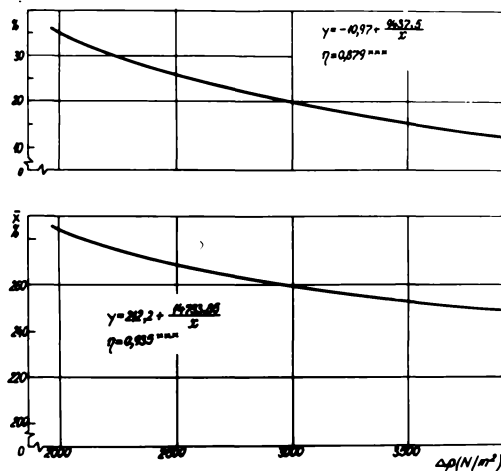


Fig.III.41.- Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuator cu 7 orificii)

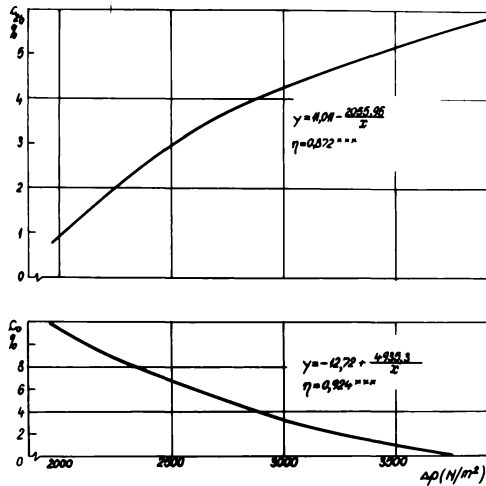


Fig.III.42.- Corelații între frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuator cu 7 orificii)

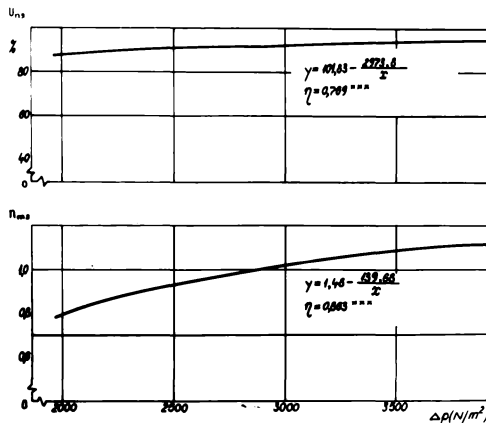


Fig.III.43.- Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ns}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) și depresiunea din camera de depresiune (Δp) (distribuator cu 7 orificii)

Din analiza graficelor rezultă că funcțiile hiperbolice determinate sînt caracteristice pentru fenomenele studiate. Valorile ridicate ale raporturilor de corelație care sînt foarte semnificative, arată o mare apropiere între reprezentările grafice ale funcțiilor determinate și cele trasate pe baza datelor empirice.

În concluzie, se poate spune că indicii statistici și calitativi de lucru au valori cu atît mai corespunzătoare cu cît valoarea depresiunii în camera de depresiune este mai mare. Funcțiile hiperbolice determinate dau posibilitatea să se calculeze valorile caracteristicilor rezultative, funcție de valorile caracteristicii funcționale.

Din cele prezentate în capitolele 4 și 5 a rezultat că sensul în care se influențează mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru prin modificarea parametrilor funcționali ai aparatului de distribuție - viteza periferică a distribuitorului și depresiunea în camera de depresiune - este același indiferent de numărul de orificii al distribuitorului.

Valorile indicilor determinați, în condiții similare de experimentare, au fost apropiate ca mărime la distribuitorii cu 14 și 7 orificii. În cazul lucrului la viteze periferice mai mari a distribuitorilor, s-au obținut indici mai corespunzători cînd s-a folosit distribuitorul cu 7 orificii. Această situație poate fi explicată prin aceea că, în general, semințele necoperind complet orificiile, cu cît distribuitorul are un număr mai mare de orificii, suprafața totală rămasă necoperită este mai mare. Ca urmare, depresiunea în camera de depresiune se micșorează, înlăturîndu-se procesul de prindere și menținere a semințelor în orificii. Cu toate acestea, se apreciază că se poate face abstracție de influența numărului de orificii asupra calității semănatului, dacă se mărește valoarea depresiunii în camera de depresiune.

CAP.6. - INFLUENȚA MĂRIMII ȘI FORMEI ORIFICIILOR DISTRIBUITORULUI ASUPRA INDICILOR STATISTICI ȘI CALITATIVI DE LUCRU

Pentru a stabili influența mărimii și formei orificiilor distribuitorului asupra indicilor statistici și calitativi de lucru, au fost realizate trei seturi de distribuitori - cu orificii cilindrice normale, cu orificii cilindrice cu degajări cilindrice și cu orificii cilindrice cu degajări conice - fiecare set fiind format din cîte 5 distribuitori care se diferențiază între ei prin diametrul diferit al orificiilor ($d_0 = 6,0; 5,5; 5,0; 4,5$ și $4,0$ mm). Aceste seturi de distribuitori au fost experimentate comparativ în aceleași condiții de viteză periferică ($v_p = 0,302$ m/s) și depresiune ($\Delta p = 1961; 2452; 2942; 3432; 3925$ N/m²). Pe baza datelor obținute la experimentări au fost determinați indicii statistici și calitativi de lucru, care au fost analizați în vederea stabilirii influenței pe care o au asupra lor, mărimea și forma orificiilor distribuitorului și a găsirii expresiilor matematice care caracterizează legile de variație a acestora.

Din analiza datelor obținute, rezultă că diametrul orificiilor are o influență apreciabilă asupra indicilor statistici și calitativi de lucru. Astfel, dacă se înu în considerație indicii obținuți la experimentarea setului de distribuitori cu orificii cilindrice, se poate aprecia că pentru același material de semănat, indicii rezultați au valori cu atât mai corespunzătoare cu cît diametrul orificiilor este mai mare.

Distanța medie dintre cuiburi pe rînd (\bar{x}), care pentru aceeași mărime a orificiilor scade odată cu creșterea depresiunii după legea stabilită anterior, crește prin scăderea diametrului orificiilor (fig.III.44). Astfel, la depresiunea de 3925 N/m², față de distanța medie dintre cuiburi pe rînd rezultată la experimentarea distribuitorului cu diametrul orificiilor $d_0 = 6,0$ mm, această distanță a fost mai mare cu: 4% pentru $d_0 = 5,5$ mm; 9 % pentru $d_0 = 5,0$ mm; 19 % pentru $d_0 = 4,5$ mm; 42 % pentru $d_0 = 4,0$ mm.

Varianța (s^2) și abaterea (s) au scăzut odată cu creșterea diametrului orificiilor distribuitorului, avînd

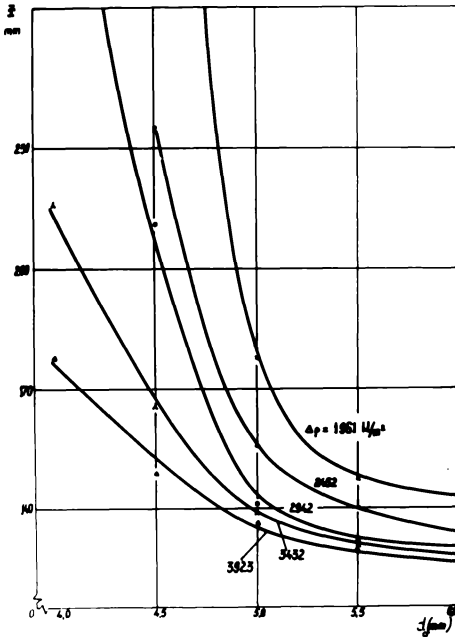


Fig.III.44

Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rind (\bar{x}), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

cele mai mici valori în cazul depresiunii de 3923 N/m^2 și diametrului orificiilor de 5,5 și 6,0 mm. La această depresiune, abaterea standard, pentru $d_0 = 6,0 \text{ mm}$, a fost cu 26 % mai mică decât pentru $d_0 = 5,0 \text{ mm}$ și cu 232 % mai mică decât pentru $d_0 = 4,0 \text{ mm}$.

Coefficientul de variație (c_v) a scăzut funcție de creșterea diametrului orificiilor (fig.III.45), cele mai corespunzătoare valori obținându-se în cazul depresiunilor de 3432 și 3923 N/m^2 și diametrului orificiilor de 5,5 și 6 mm. Astfel, în cazul experimentărilor la depresiunea de 3923 N/m^2 , coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rind pentru $d_0 = 6,0 \text{ mm}$, a fost cu 20 % mai mic decât pentru $d_0 = 5,0 \text{ mm}$ și cu 57 % mai mic decât pentru $d_0 = 4,0 \text{ mm}$.

Uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rind (U_{dc}) a avut cele mai corespunzătoare valori tot în cazul distribuitorilor cu $d_0 = 5,5 \text{ mm}$ și $d_0 = 6,0 \text{ mm}$. Astfel, lucrând la depresiunea de 3923 N/m^2 , această uniformitate pentru $d_0 = 6,0 \text{ mm}$, a fost cu 3 % mai mare decât pentru $d_0 = 5,0 \text{ mm}$ și cu 38 % mai mare decât pentru $d_0 = 4,0 \text{ mm}$.

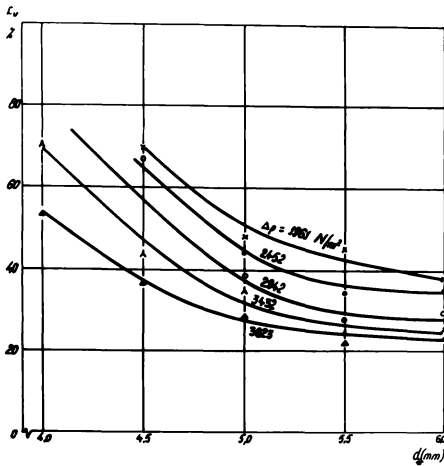


Fig.III.45

Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

Frecvența golurilor (c_0) a scăzut odată cu creșterea diametrului orificiilor (fig.III.46) în timp ce frecvența cuiburilor cu două semințe a crescut odată cu creșterea diametrului acestor orificii. Astfel, în cazul depresiei de lucru de 3923 N/m^2 , frecvența golurilor pentru $d_0 = 6,0 \text{ mm}$, a fost cu 73 % mai mică decât pentru $d_0 = 5,0 \text{ mm}$ și cu 94 % mai mică decât pentru $d_0 = 4,0 \text{ mm}$. În același timp, frecvența cuiburilor cu două semințe, față de $d_0 = 6,0 \text{ mm}$, a scăzut cu 51 % pentru $d_0 = 5,5 \text{ mm}$, cu 72 % pentru $d_0 = 5,0 \text{ mm}$ și cu 100 % pentru $d_0 = 4,5 \text{ mm}$ și pentru $d_0 = 4,0 \text{ mm}$

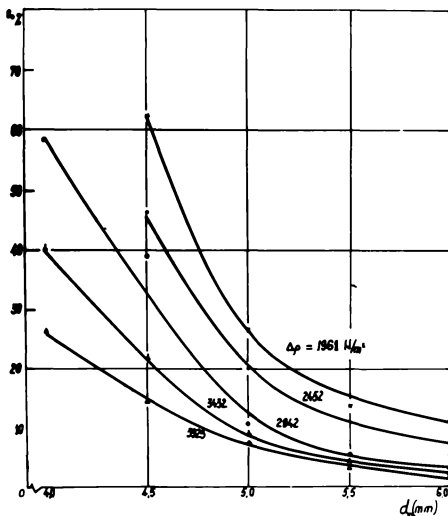


Fig.III.46

Curbele de variație a frecvenței golurilor (c_0), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

Numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}) a scăzut odată cu micșorarea diametrului orificiilor (fig.III.47). Astfel, la depresiunea de 3923 N/m^2 , față de rezultatul obținut la $d_o = 6,0 \text{ mm}$, acest număr a scăzut cu: 3 % la $d_o = 5,5 \text{ mm}$; 10 % la $d_o = 5,0 \text{ mm}$; 18 % la $d_o = 4,5 \text{ mm}$; 29 % la $d_o = 4,0 \text{ mm}$.

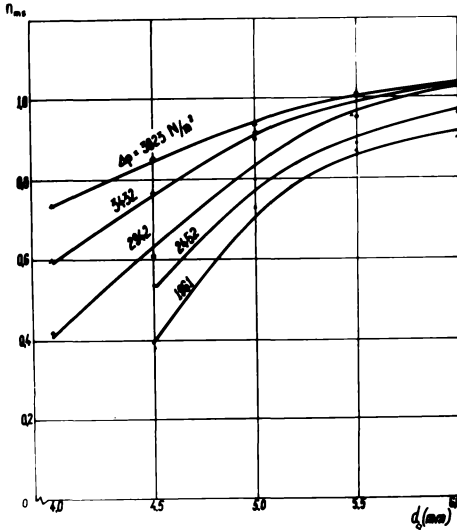


Fig.III.47

Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cilindrice)

Uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ms}) a crescut în general odată cu creșterea diametrului orificiilor distribuitorului (fig.III.48). La experimentarea distribuitorului cu $d_o = 6,0 \text{ mm}$, atunci când s-a lucrat la valorile depresiunii de 2942; 3432 și 3923 N/m^2 a apărut o ușoară scădere a acestei uniformități, ca urmare a creșterii procentului de cuiburi cu două semințe față de rezultatele obținute la experimentarea distribuitorului cu $d_o = 5,5 \text{ mm}$. La experimentarea distribuitorului cu $d_o = 5,5 \text{ mm}$, la depresiunea de 3923 N/m^2 , a rezultat de asemenea o uniformitate mai mică față de depresiunea de 3432 N/m^2 , din aceeași cauză. Cu toate acestea, chiar și în cazul depresiunii de lucru de 3923 N/m^2 , uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib, rezultată la experimentarea distribuitorului cu $d_o = 6,0 \text{ mm}$ a fost cu 24 % mai mare decât cea obținută la experimentarea distribuitorului cu $d_o = 4,0 \text{ mm}$.

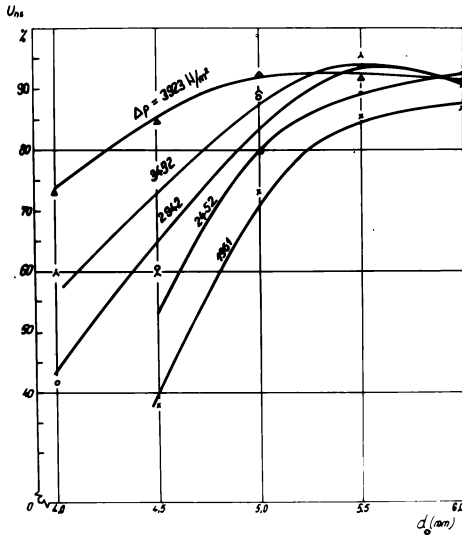


Fig. III.48

Curbele de variație a uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

Din analiza graficelor din fig. III.44 - III.48 rezultă că mărimile indicilor determinați variază curbiliniu funcție de diametrul orificiilor, legăturile dintre caracteristicile rezultative și funcțională încadrându-se tot în sisteme curbilunii hiperbolice.

În fig. III.49 - III.51 se prezintă corelațiile între: distanța medie dintre cuiburi pe rând, coeficientul de variație, frecvența golurilor, frecvența cuiburilor cu două semințe, numărul mediu de semințe în cuib, uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și diametrul orificiilor distribuitorului, determinate pentru depresiunea de 2942 N/m^2 și viteza periferică a distribuitorului de $0,302 \text{ m/s}$. Se constată și în acest caz că funcțiile hiperbolice determinate caracterizează fenomenele studiate. Valorile raporturilor de corelație fiind foarte semnificative, asigură că între reprezentările grafice ale funcțiilor determinate și cele trasate pe baza datelor empirice este o mare apropiere.

Indicii determinați prin prelucrarea datelor obținute la experimentarea setului de distribuitori cu orificii cu degajări cilindrice au valori apropiate, pentru aceleași condiții de experimentare și manifestă aceeași tendință de variație, funcție de diametrul orificiilor. Curbele de variație a distanțelor medii

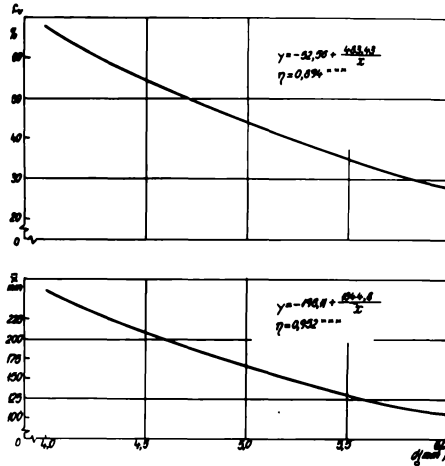


Fig.III. - Corelații între distanța medie dintre cui-buri pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

49

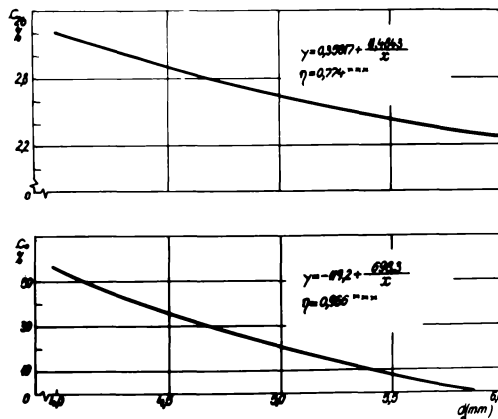


Fig.III.50.- Corelații între frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

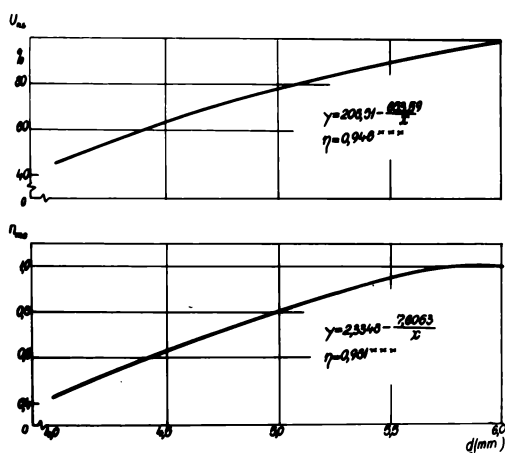


Fig.III.51

Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (J_{ns}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cilindrice)

dintre cuiburi pe rând (fig.III.52), a coeficientului de variație (fig.III.53), a frecvenței golurilor (fig.III.54), a numărului mediu de semințe în cuib (fig.III.55) și a uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib (fig.III.56), determinate funcție de diametrul orificiilor distribuitorului, scot în evidență faptul că legăturile între caracteristicile rezultativă și funcțională se încadrează tot în sisteme curbilinii hiperbolice.

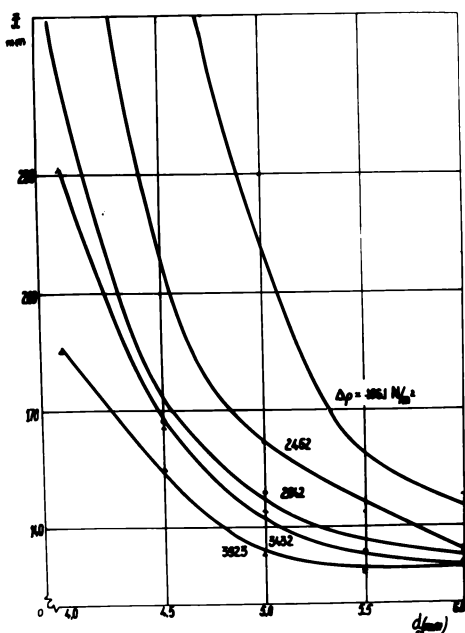


Fig.III.52

Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând (\bar{x}) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

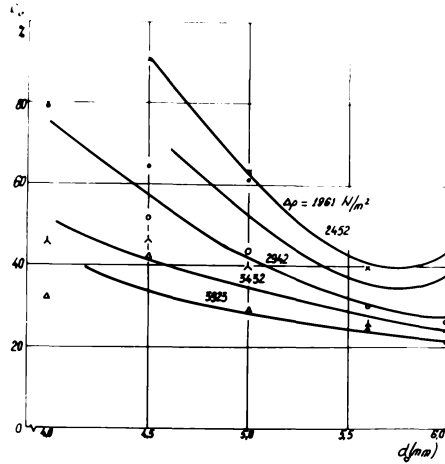


Fig.III.53. Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

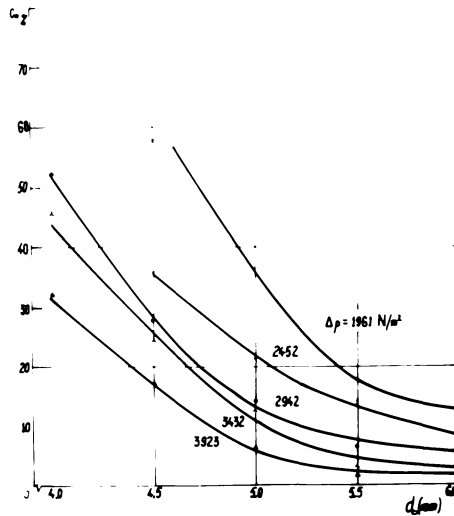


Fig.III.54. Curbele de variație a frecvenței golurilor (c_o) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

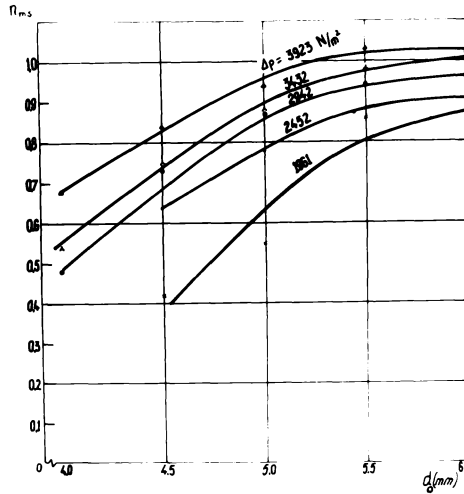


Fig.III.55. Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

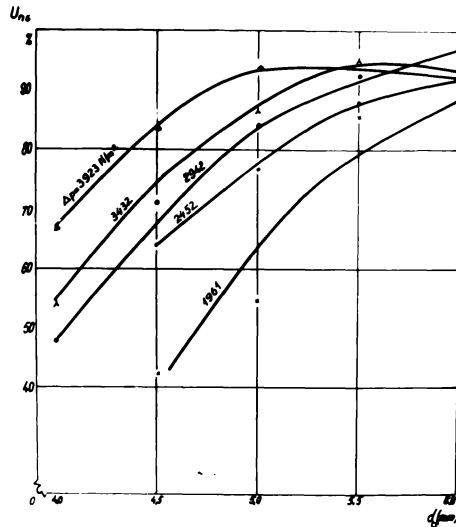


Fig.III.56. Curbele de variație a uniformității de distribuție a număr de semințe în cuib (U_{ms}), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

In fig.III.57-III.59 se prezintă corelațiile între: distanța medie dintre cuiburi pe rând, coeficientul de variație, frecvența golurilor, frecvența cuiburilor cu două semințe, numărul mediu de semințe în cuib, uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și diametrul orificiilor cu degajări cilindrice ale distribuitorului, determinate pentru viteze periferică de 0,302 m/s și depresiunea de 2942 N/m². Funcțiile hiperbolice determinate caracterizează și în acest caz fenomenele studiate, valorile raporturilor de corelație fiind foarte semnificative.

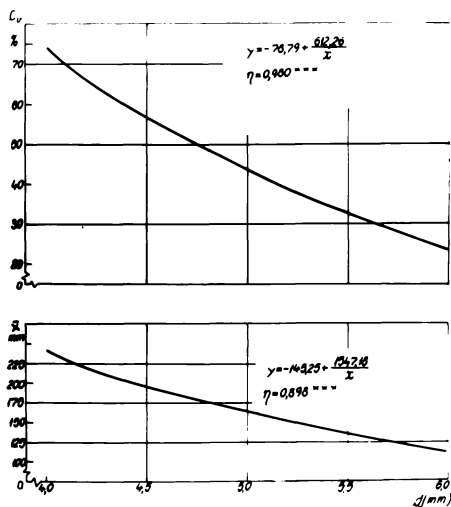


Fig.III.57

Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (C_v) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice).

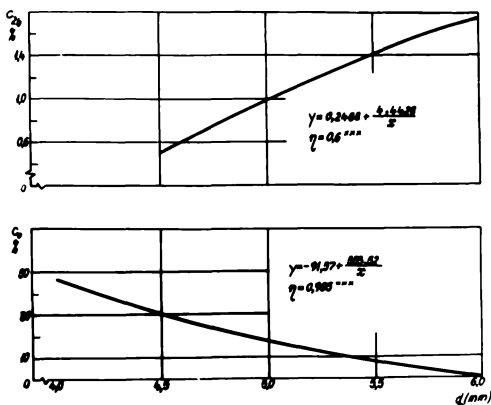


Fig. III.58

Corelații între frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0). (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

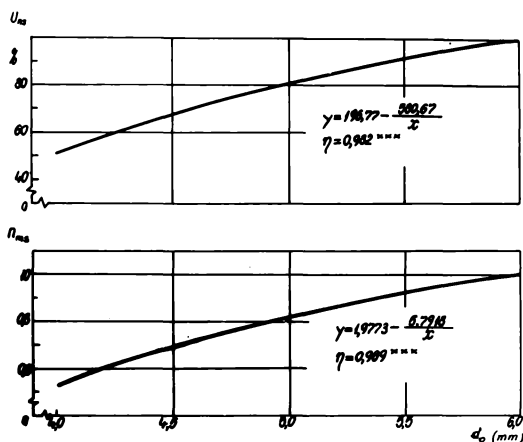


Fig.III.59

Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ns}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

În cazul experimentării setului de distribuitori cu orificii cu degajări conice, valorile indicilor statistici și calitativi de lucru, au variat continuu, caracterizând o îmbunătățire a calității lucrării concomitent cu mărirea diametrului orificiilor distribuitorului, la depresiunea de 3923 N/m^2 . Odată cu scăderea depresiunii se observă o înrăutățire a calității lucrării de semănat când se utilizează distribuitorul cu $d_o = 6,0 \text{ mm}$. Influența mărimii diametrului orificiilor acestui set de distribuitori rezultă mai clar din analiza curbelor de variație prezentate în fig.III.60 - III.63. Astfel, mărimile distanței medii dintre cuiburi pe rând (fig.III.60) și coeficientului de variație (fig.III.61) și frecvenței golurilor (fig.III.62) au scăzut odată cu creșterea diametrului orificiilor de la 4,0 la 5,5 mm pentru ca apoi să înceapă să crească, în timp ce numărul mediu de semințe în cuib (fig.III.63) și uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib a crescut odată cu creșterea diametrului orificiilor de la 4,0 la 5,0 mm pentru ca apoi să scadă. De menționat că rezultatele cele mai bune se obțin în cazul asocierii creșterii diametrului orificiilor distribuitorului cu creșterea depresiunii în camera de depresiune.

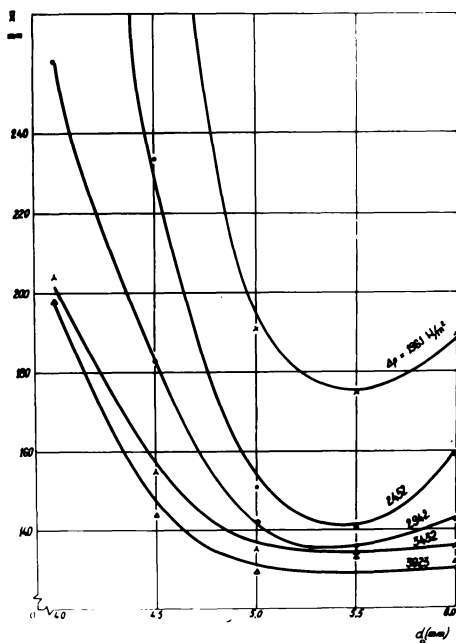


Fig.III.60

Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

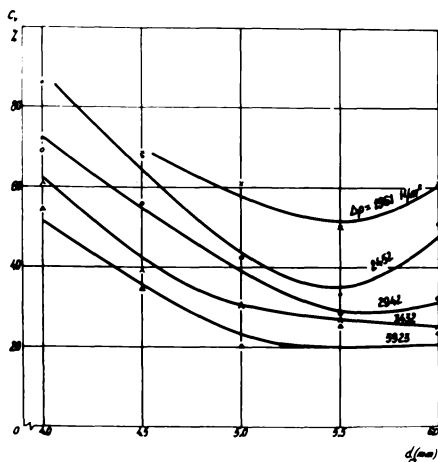


Fig.III.61

Curbele de variație a coeficientului de variație (c_v), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

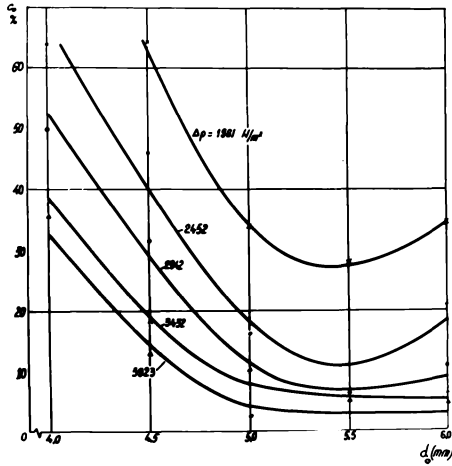


Fig.III.62

Curbele de variație a frecvenței golorilor (c_v), funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

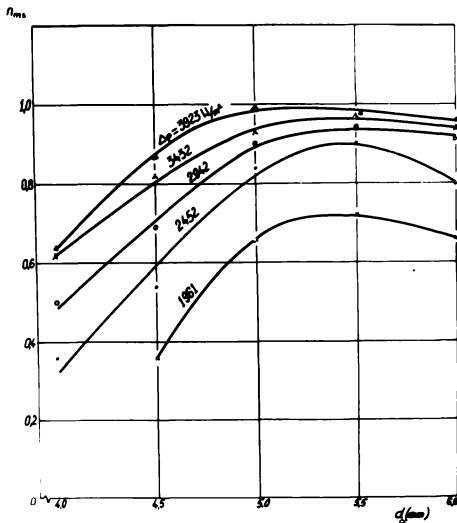


Fig.III.63

Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}) funcție de diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

În fig.III.64 și III.65 se prezintă corelațiile între distanța medie dintre cuiburi pe rând, coeficientul de variație, frecvența golorilor, numărul mediu de semințe în cuib, uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și diametrul orificiilor cu degajări conice, determinate pentru viteza periferică a distribuitorului de $0,302 \text{ m/s}$ și depresiunea de 2942 N/m^2 . Valorile raporturilor de corelație fiind foarte

semnificative, înseamnă că funcțiile hiperbolice determinate caracterizează foarte bine fenomenele studiate.

Dacă se analizează comparativ mărimile indicilor obținuți la experimentarea celor trei variante de distribuitori rezultă că acestea sînt apropiate pentru același diametru al orificiilor, în special în cazul depresiunilor mai mari de lucru. Astfel, în cazul depresiunii de 3923 N/m^2 și diametrului orificiilor distribuitorului de $6,0 \text{ mm}$, pentru cei trei distribuitori - cu orificii cilindrice normale, cu orificii cu degajări cilindrice și cu orificii cu degajări conice - s-au obținut următorii indici: $\bar{x} = 125,5; 129,0; 132,08 \text{ mm}$; $s = 28,61; 28,44; 30,99 \text{ mm}$; $c_v = 22,8; 21,7; 23,5 \%$; $U_{uc} = 94,00; 93,33; 92,00 \%$; $c_o = 1,96; 3,23; 4,45 \%$; $c_{2b} = 6,54; 5,16; 0,64 \%$; $n_{ms} = 1,04; 1,02; 0,96 \%$; $U_{ms} = 91,50; 91,61; 94,91 \%$. Curbele de variație a indicilor statistici și calitativi de lucru, executate pe grafice comune, scot în evidență de asemenea faptul că mărimile acestor indici sînt foarte apropiate, pentru aceleași condiții de experimentare.

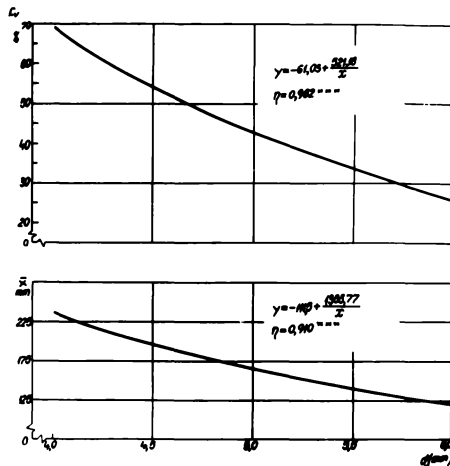


Fig.III.64. Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_o) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

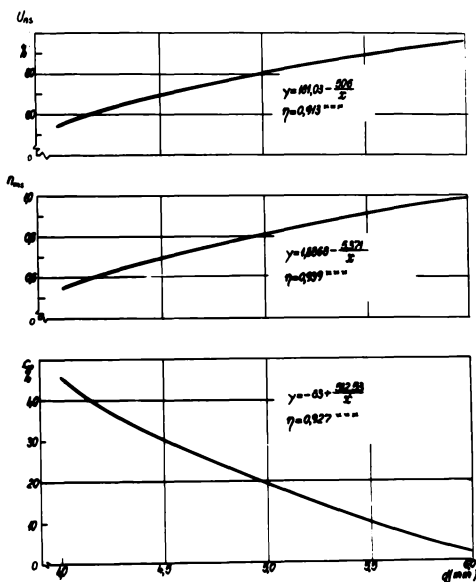


Fig. III.65

Corelații între frecvența golurilor (c_0), numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ms}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitor cu orificii cu degajări conice)

În fig. III.66 și III.67 se prezintă corelațiile între: distanța medie dintre cuiburi pe rînd, coeficientul de variație, frecvența golurilor, numărul mediu de semințe în cuib, uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și diametrul orificiilor distribuitorilor, pentru condițiile de experimentare la depresiunea de 3923 N/m^2 și viteză periferică $v_p = 0,302 \text{ m/s}$. Pentru a rezulta mai clar influența formei și diametrului orificiilor distribuitorilor, funcțiile hiperbolice determinate au fost reprezentate pe aceleași grafice. Raporturile de corelație fiind și în acest caz foarte semnificative, ne dau asigurări că funcțiile determinate reflectă fenomenele studiate. Din analiza comparativă a reprezentărilor grafice a acestor funcții rezultă că ele sînt foarte apropiate, se intersectează sau se suprapun, ceea ce înseamnă că se poate face abstracție de diferențierea mărimilor indicilor datorate formei orificiilor pentru variantele luate în considerație. Ținînd cont de operațiile suplimentare ce trebuie executate în procesul de uzinare a distribuitorilor cu orificii cu degajări cilindrice sau conice, care ridică prețul de cost al acestora fără a se justifica concludent prin calitatea lucrării executate, se apreciază

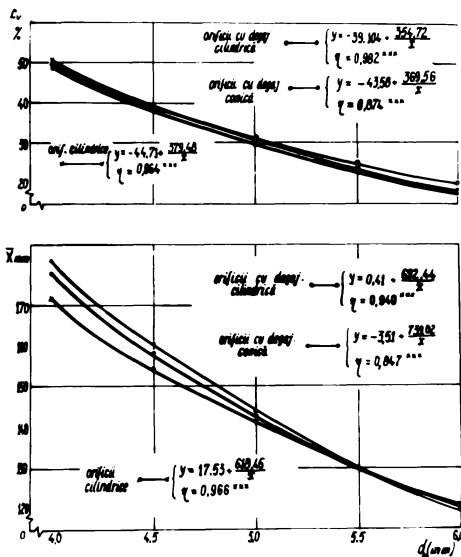


Fig. III.66

Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{X}), coeficientul de variație (c_v) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitori cu orificii de diferite forme)

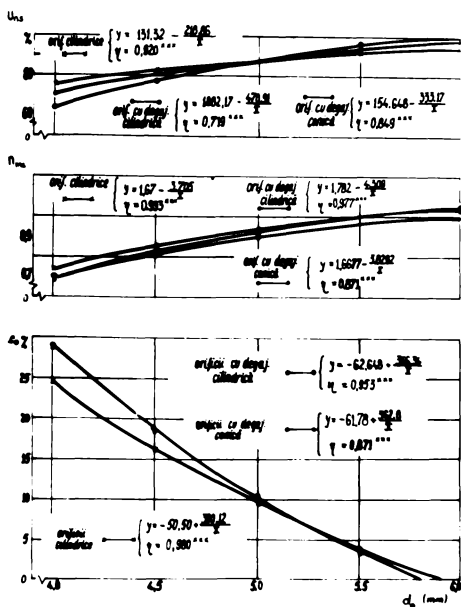


Fig. III.67

Corelații între frecvența golurilor (c_0), numărul mediu de semințe în cuib (n_{ns}), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) și diametrul orificiilor distribuitorului (d_0) (distribuitori cu orificii de diferite forme)

că distribuitorul cu orificii cilindrice este cel mai corespunzător. Apare clară influența pozitivă a creșterii diametrului orificiilor asupra indicilor statistici și calitativi de lucru determinați.

În concluzie, rezultă că indicii statistici și calitativi de lucru determinați au valori cu atât mai corespunzătoare cu cât diametrul orificiilor este mai mare, iar funcțiile hiperbolice determinate dau posibilitatea să se găsească valorile caracteristicilor rezultative funcție de valorile caracteristicilor funcționale. Forma orificiilor cea mai corespunzătoare, care satisface atât cerințele cu privire la calitatea lucrării cât și cele tehnologice și economice legate de procesul de executare a distribuitorilor utilizați pentru însășișingerea porumbului, este forma cilindrică.

CAP. 7. - INFLUENȚA CANTITĂȚII DE SEMINTE DIN CUTIA DE ALIMENTARE, A NIVELULUI SEMINTELOR DIN CUTIA DISTRIBUTORULUI ȘI A POZITĂȚII AXELUI REZULTATULUI, ASUPRA INDICILOR STATISTICI ȘI CALITATIVI DE LUCRU

Pentru a stabili dacă indicii statistici și calitativi de lucru sînt influențați de cantitatea de semințe din cutia de alimentare, au fost făcute experimentări la depresiunile 1961 - 3923 N/m² pentru viteza periferică a distribuitorului de 0,302 m/s, în condițiile în care această cutie a fost alimentată în proporție de 33 %, 66 % și 100 %.

Din analiza mărimilor indicilor statistici și calitativi de lucru determinați în urma prelucrării datelor experimentale și a curbelor de variație a acestor indici, funcție de depresiune, rezultă că deși legăturile dintre caracteristicile rezultativă și funcțională se încadrează în sisteme curbilinii hiperbolice și apar unele variații în funcție de cantitatea de semințe din cutia de alimentare, totuși aceste variații neavînd tendință de caracterizare a procesului de lucru pentru toți indicii și fiind în general mici, nu permit să se tragă o concluzie în legătură cu un nivel optim sau cu o cantitate optimă de alimentare. Astfel, dacă luăm în considerație valorile indici-

lor determinați pentru depresiunea de 3923 N/m^2 se constată că distanța medie dintre cuiburi pe rând crește odată cu creșterea cantității de semințe din cutia de alimentare (125,1; 126,8; 127,7 mm), varianța scade odată cu această creștere (921,6; 788,9; 700,0), abaterea standard scade de asemenea (30,36; 28,09; 26,46 mm), coeficientul de variație scade (24,3; 21,8; 20,7 %), uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând crește (93,67; 94,00; 95,33 %), frecvența golurilor crește și apoi scade (1,97; 3,85; 3,23 %), frecvența cuiburilor cu două semințe crește și apoi scade (7,19; 8,33; 3,23 %), numărul mediu de semințe în cuib scade (1,05; 1,04; 1,00), uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib scade și apoi crește (90,84; 87,82 ; 93,54 %). Datele prezentate justifică afirmațiile făcute anterior, putându-se aprecia că valorile indicilor determinați nu au fost influențate de cantitatea de semințe din cutia de alimentare sau că această influență se poate considera neglijabilă pentru condițiile în care s-au făcut experimentările.

În vederea determinării influenței nivelului semințelor din casetă asupra indicilor statistici și calitativi de lucru, s-au efectuat experimentări în aceleași condiții de depresiune și viteză periferică a distribuitorului ($\Delta p = 1961 - 3923 \text{ N/m}^2$; $v_p = 0,302 \text{ m/s}$).

Din analiza indicilor determinați rezultă că măsurile acestora sînt influențate de nivelul semințelor din casetă, în special atunci cînd se lucrează la depresiuni mici. Astfel, dacă se iau în considerație valorile distanței medii dintre cuiburi pe rând pentru cele trei niveluri ale semințelor în casetă, la care s-au făcut experimentările - normal, coborît cu 10 mm, coborît cu 20 mm - se constată că în timp ce la depresiunea de 1961 N/m^2 măsurile acestui indice au fost de 146,5; 155,3; 189,0 mm, la depresiunea de 2942 N/m^2 măsurile lui au ajuns la 126,2; 128,6; 138,3 mm, pentru că la depresiunea de 3923 N/m^2 să fie de 125,1; 125,3; 125,6 mm, aică practic egale. Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând funcție de depresiune (fig.III.68) scot în evidență reducerea diferențelor dintre valorile acestui indice, determinate pentru cele trei condiții diferite de experimentare, odată cu creșterea depresiunii.

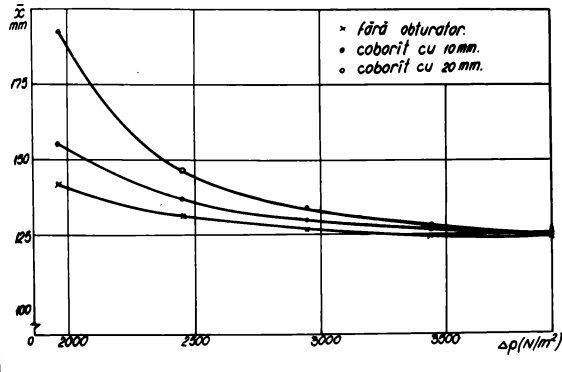


Fig.III,68.- Curbele de variație a distanței medii dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp), pentru diferite niveluri ale semințelor în caseta distribuitorului

Varianța, abaterea standard și coeficientul de variație, în cazul depresiunii de 1961 N/m^2 , au valori care cresc odată cu scăderea nivelului semințelor din casetă, ceea ce înseamnă că se înrăutățește calitatea lucrării executate, în timp ce în cazul depresiunii de 3923 N/m^2 cele mai corespunzătoare valori ale acestor indici se obțin pentru situația în care nivelul semințelor în casetă a fost coborît cu 10 mm. ($s^2 = 491,6$; $s = 22,17 \text{ mm}$; $c_v = 17,7 \%$).

Uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând a avut valori foarte apropiate atunci când s-a lucrat la depresiuni mai mari de 2452 N/m^2 . Astfel, cînd s-a lucrat la depresiunea de 3923 N/m^2 valorile acestui indice au fost de 95,33 %, 96,00 % și 95,33 %.

Frecvența golurilor, deși pentru depresiuni mici a avut valori cu atât mai mari cu cît nivelul semințelor a fost mai coborît, în cazul depresiunii de 3923 N/m^2 valorile acestui indice nu au mai fost influențate de nivelul semințelor din casetă (fig.III.69).

Frecvența cuiburilor cu două semințe, care a crescut

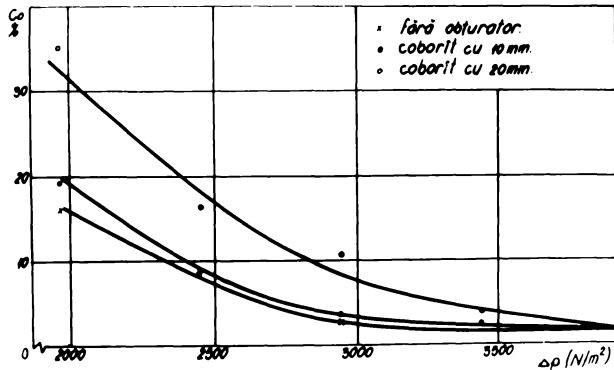


Fig.III.69.- Curbele de variație a frecvenței golurilor (c_0), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp), pentru diferite niveluri ale semințelor în caseta distribuitorului

odată cu creșterea depresiunii, a scăzut odată cu coborîrea nivelului semințelor din casetă astfel încît, în cazul depresiunii de 3925 N/m^2 , valorile acestui indice, corespunzătoare celor trei niveluri a semințelor, au fost de 7,19 %, 5,19 % și 1,97 %.

Numărul mediu de semințe în cuib a scăzut odată cu coborîrea nivelului semințelor din casetă, ajungînd ca în cazul depresiunii de 3925 N/m^2 să aibă valori de 1,05; 1,03; 1,00 (fig.III.70).

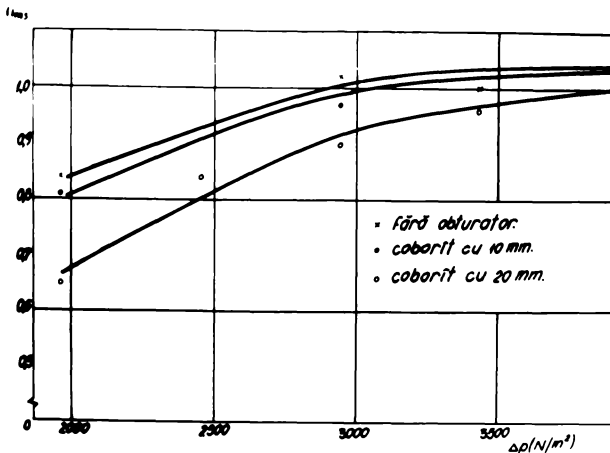


Fig.III.70
Curbele de variație a numărului mediu de semințe în cuib (n_{ms}), funcție de depresiunea din camera de depresiune (Δp), pentru diferite nivelurile semințelor în caseta distribuitorului

Uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib, în cazul depresiunilor de 3432 și 3923 N/m², a avut valori cu atât mai mari cu cât nivelul semințelor din casetă a fost mai coborât.

Dacă se analizează în ansamblu indicii realizați la depresiunea de lucru de 3923 N/m², rezultă că nivelul cel mai corespunzător al semințelor din casetă a fost cel coborât cu 10 mm. În acest caz: distanța medie dintre cuiburi pe rând a fost practic egală pentru cele trei niveluri ale semințelor; variația a fost mai mică cu 46,6 % decît cea obținută pentru nivelul normal și cu 20,5 % decît cea obținută pentru nivelul coborât cu 20 mm; abaterea standard a fost mai mică cu 26,6 % decît cea obținută pentru nivelul normal și cu 11,0 % decît în cazul nivelului coborât cu 20 mm; coeficientul de variație a fost mai mic cu 27,0% decît cel obținut pentru nivelul normal și cu 11,0 % decît cel obținut pentru nivelul coborât cu 20 mm; frecvența golurilor a avut valori egale; frecvența cuiburilor cu două semințe a fost mai mică cu 27,7 % decît pentru nivelul normal și mai mare cu 163,7 % decît pentru nivelul coborât cu 20 mm; numărul mediu de semințe în cuib a fost cu 2,0 % mai mic decît pentru nivelul normal și cu 3,0 % mai mare decît pentru nivelul coborât cu 20 mm; uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib a fost cu 2,2 % mai mare decît cea obținută pentru nivelul normal și cu 3,4 % mai mică decît cea pentru nivelul coborât cu 20 mm.

Pentru a avea o imagine și mai clară asupra influenței nivelului semințelor din casetă asupra calității semînștului, s-au efectuat și probe de debit, în aceleași condiții experimentale. Din analiza datelor obținute a rezultat că la depresiunea maximă de experimentare de 3923 N/m² s-au obținut aceleași debite, indiferent de nivelul semințelor din casetă, iar odată cu micșorarea depresiunii, debitul distribuitorului a scăzut. Astfel, în funcția de nivelul semințelor - normal, coborât cu 10 mm și coborât cu 20 mm - la depresiunea de 2942 N/m² debitul a reprezentat 96,39 %, 92,13 % și 92,28 % față de debitul realizat la depresiunea de 3923 N/m² pentru ca la depresiunea de 1961 N/m² acest debit să reprezinte numai 83,15 %, 83,19 % și 68,58 %.

Din cele prezentate rezultă că, în cazul în care depresiunea din camera de depresiune a fost de 3923 N/m², indicii statistici și calitativi de lucru au avut valori mai corespunzătoare

toare, atunci cînd nivelul semîntelor a fost coborît cu 10 și chiar cu 20 mm, fără ca debitul să scadă. Ar fi indicat deci, ca la secția de sezănat să fie prevăzută posibilitatea de reglare a nivelului semîntelor din esetă cu ajutorul unui obturator.

Pentru a stabili în ce măsură poziția răsuitoare influențează mărimea indicilor statistici și calitativi de lucru, s-au făcut experimentări la patru poziții diferite ale axului acestuia: $\beta = 0,174533$; $0,279253$; $0,349066$ și $0,436333$ rad.

Din analiza indicilor determinați prin prelucrarea datelor obținute la experimentări a rezultat că mărimile lor au fost influențate în mică măsură de poziția axului răsuitoare, cînd s-a lucrat la depresiunile de 3432 și 3923 N/m². Astfel, în cazul depresiunii de 3923 N/m², pentru cele 4 poziții ale axului răsuitoare, au rezultat următoarele măriri ale indicilor determinați: $\bar{x} = 125,4$; 128,6; 128,5; 128 mm; $s = 21,10$; 20,81; 21,35; 20,75 mm; $c_v = 16,8$; 16,2; 16,6; 16,2 %; $U_{dc} = 94,67$; 98,00; 96,67; 96,67 %; $c_o = 0$; 1,96; 1,32; 0,66 %; $c_{2b} = 5,34$; 5,23; 5,23; 5,88 %; $n_{ms} = 1,05$; 1,03; 1,03; 1,04; $U_{ms} = 94,66$; 92,81; 93,45; 93,46 %. La depresiuni mai mici de lucru, variația acestor indici a fost mai mare, avînd valorile cele mai corespunzătoare în cazul poziției axului răsuitoare la $\beta = 0,279253$ rad. Astfel, pentru depresiunea de 2942 N/m² și pentru această poziție a axului răsuitoare au rezultat următoarele: distanța medie dintre cuiburi pe rînd a fost mai mică cu 5,9 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad., mai mică cu 6,7 % decît pentru $\beta = 0,349066$ rad. și mai mică cu 6,4 % decît pentru $\beta = 0,436333$ rad; abaterea standard a fost mai mică cu 32,8 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad, mai mică cu 39,0 % decît pentru $\beta = 0,349066$ rad. și mai mică cu 32,0 % decît pentru $\beta = 0,436333$ rad; coeficientul de variație a fost mai mic cu 28,6 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad, mai mic cu 34,7 % decît pentru $\beta = 0,349066$ rad și mai mic cu 27,2 % decît pentru $\beta = 0,436333$ rad; uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rînd a fost mai mare cu 3,8 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad, cu 9,0 % mai mare decît pentru $\beta = 0,349066$ rad și cu 10,6 % mai mare decît pentru $\beta = 0,436333$ rad; frecvența golurilor a fost mai mică cu 62,0 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad, mai mică cu 69,5 %

decît pentru $\beta = 0,349066$ rad și mai mică cu 67,2 % decît pentru $\beta = 0,436333$ rad; uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib a fost mai mare cu 2,4 % decît pentru $\beta = 0,174533$ rad, mai mare cu 2,9 % decît pentru $\beta = 0,349066$ rad și mai mare cu 4,4 % decît pentru $\beta = 0,436333$ rad.

După cum a rezultat din analiza datelor obținute, dacă se iau în considerație, în ansamblu, valorile tuturor indicilor determinați se poate trage concluzia că poziția axului răzuitorului la $\beta \approx 0,28$ rad. este cea mai corespunzătoare.

CAP.8. - INFLUENȚA DIMENSIUNILOR SEMINTELOR ȘI A MASEI ACESTORA ASUPRA INDICILOR STATISTICI ȘI CALITATIVI DE LUCRU

Pentru a determina influența pe care o au dimensiunile și masa semințelor asupra indicilor statistici și calitativi de lucru, s-au efectuat experimentări în aceleași condiții de viteză periferică ($v_p = 0,302$ m/s) și depresiune ($\Delta p = 1961-3923$ N/m²) cu semințe din hibridii de porumb: HD-225; HD-311, HD-405 și HD-69/2. După cum a rezultat din cap.1 al acestei părți a lucrării, semințele hibridilor de porumb menționați se diferențiază între ele ca masă și dimensiuni.

Din analiza mărimilor indicilor statistici și calitativi de lucru ce au fost determinați pe baza datelor obținute rezultă că, pentru aceleași condiții de experimentare acești indici sînt diferiți la fiecare din cei patru hibridi de porumb. Astfel: distanța medie dintre cuiburi pe rînd (\bar{x}) a fost de 136,3-128,0 mm la HD-225, de 150,1-127,1 mm la HD-311, de 148,8-129,0 mm la HD-405 și de 139-128,2 mm la HD-69/2; coeficientul de variație (c_v) a fost de 40,0-31,8 % la HD-225, de 43,2-24,3 % la HD-311, de 45,2-25,8 % la HD-405 și de 43,7-23,1 % la HD-69/2; uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rînd (U_{dc}) a fost de 79,33-88,00 % la HD-225, de 77,33-91,33 % la HD-311, de 83,33-96,00 % la HD-405 și de 74,67-92,67 % la HD-69/2; frecvența golurilor (c_g) a fost de 7,41-1,96 % la HD-225, de 17,13-1,96 % la HD-311, de 16,67-2,60 % la HD-405 și de 11,76-1,96 % la HD-69/2; numărul mediu de semințe în cuib (u_{ms}) a fost de 0,93-1,03 la HD-225, de 0,83-0,99 la HD-311, de 0,83-1,01 la HD-405 și de 0,89-1,01 la HD-69/2; uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib (U_{ns}) a fost de 91,97-94,87 % la

HD-225, de 82,87-96,73 % la HD-311, de 83,33-94,15 % la HD-405 și 87,64-95,42 % la HD-69/2.

Din analiza datelor obținute și a curbelor de variație executate pe baza lor, rezultă că dimensiunile și masa semințelor au influențat mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru.

Distanța medie dintre cuiburi pe rând a avut tendința generală de micșorare odată cu creșterea presiunii: Pentru presiunile de 3432 și 3923 N/m² această distanță a fost cu atât mai mică cu cât a fost mai mic raportul dintre lățimea medie și grosimea medie a semințelor.

Coefficientul de variație a scăzut odată cu creșterea presiunii, la toți hibridii experimentați. Pentru presiunea de 3923 N/m² acest coeficient a avut valori foarte apropiate, cu excepția hibridului HD-225, la care masa a 1000 semințe a fost cea mai mică și unde valoarea coeficientului a crescut brusc.

Uniformitatea de distribuție ca distanță între cuiburi pe rând a crescut odată cu creșterea presiunii, având cele mai mici valori la hibridul HD-225 cu masa a 1000 semințe cea mai mică și cele mai mari valori la HD-405 cu masa a 1000 semințe cea mai mare.

Frecvența golurilor a scăzut odată cu creșterea presiunii, la aceeași presiune fiind cu atât mai mare cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mare. În funcție de creșterea presiunii, curbele de variație a frecvenței golurilor s-au apropiat și parțial s-au suprapus. Astfel, începând cu presiunea de 2942 N/m², s-au suprapus curbele frecvențelor golurilor pentru hibridii HD-225 și HD-69/2, la presiunea de 3923 N/m² suprapunându-se și cu curba corespunzătoare hibridului HD-311.

Frecvența cuiburilor cu 2 semințe a crescut în funcție de creșterea presiunii, pentru toți hibridii. La presiuni mai mari de 3432 N/m² această frecvență a fost cu atât mai mare cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mică.

Numărul mediu de semințe în cuib a crescut odată cu creșterea presiunii. Pentru aceeași presiune acest număr a fost cu atât mai mare cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mică.

Uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib a crescut în general, funcție de creșterea depresiunii. Pentru hibridul HD-225 această uniformitate a scăzut însă de la 94,77 % la 92,81 % prin creșterea depresiunii de la 3432 la 3923 N/m². Pentru depresiunea de 3923 N/m² uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib a fost cu atât mai mare cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mare. Pentru depresiunea de 1961 N/m² această uniformitate a fost cu atât mai mică cu cât diametrul echivalent al semințelor a fost mai mic.

Reprezentările grafice ale variației indicilor determinați, evidențiază faptul că, pentru toți hibridii experimentați, valorile acestor indici au variat curbiliniu funcție de mărirea depresiunii, legăturile dintre caracteristicile rezultativă și funcțională încadrându-se tot în sisteme curbilinii hiperbolice.

În graficele din fig. III.71, III.72, III.73 se prezintă corelațiile între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v), frecvența golurilor (c_0), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}), numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}) și depresiunea din camera de depresiune, pentru hibridii de porumb folosiți la experimentări. Din analiza acestor grafice rezultă că funcțiile hiperbolice determinate sînt în totalitate caracteristice pentru fenomenele studiate. Raporturile de corelație fiind și în acest caz foarte semnificative atît marea apropiere între reprezentările grafice ale funcțiilor determinate și cele trasate pe baza datelor experimentale.

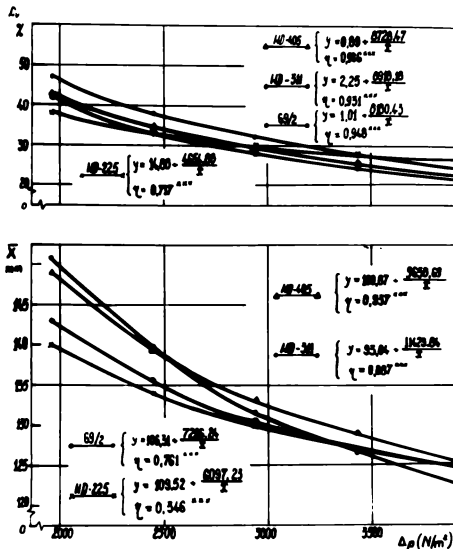


Fig. III.71

Corelații între distanța medie dintre cuiburi pe rând (\bar{x}), coeficientul de variație (c_v) și depresiunea din camera de depresiune (Δp)

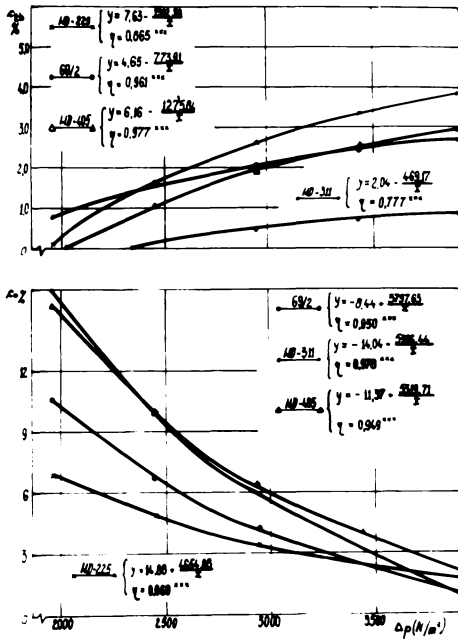


Fig.III.72

Corelații între frecvența golurilor (c_p), frecvența cuiburilor cu două semințe (c_{2b}) și depresionea din camera de depresiune (Δp)

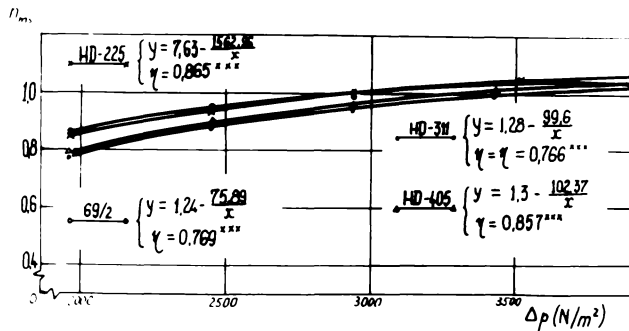


Fig.III.73.- Corelații între numărul mediu de semințe în cuib (n_{ms}) și depresionea din camera de depresiune (Δp)

Din cele prezentate rezultă că indicii statistici și calitativi de lucru obținuți au avut în general valori cu atât mai corespunzătoare cu cât depresiunea a fost mai mare, indiferent de caracteristicile materialului de semănat. A rezultat de asemenea că: distanța medie dintre cuiburi pe rând a fost cu atât mai mică cu cât raportul dintre lățimea și grosimea medie a semințelor a fost mai mic; uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând a fost cu atât mai mare cu cât masa a 1000 semințe a fost mai mare; frecvența golurilor pentru depresiuni mai mici de 2942 N/m^2 și uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib, au fost cu atât mai mari cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mare; frecvența cuiburilor cu două semințe, la depresiuni mai mari de 3432 N/m^2 , și numărul mediu de semințe în cuib, au fost cu atât mai mari cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mică.

CAP.9. - CORELAȚII MULTIPLE ÎNTRE INDICII DETERMINAȚII ȘI FACTORII DE INFLUENȚĂ

Pentru a scoate mai bine în evidență dependența dintre indicii statistici - calitativi de lucru și factorii de influență, s-a utilizat un calcul de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor prin metode determinațiilor. Ținând cont de faptul că din interpretările și analizele făcute în capitolele anterioare a rezultat că valorile indicilor statistici și calitativi de lucru sunt influențate în măsura cea mai mare de factorii " $\Delta p, v_p, d_0$ ", s-a trecut la interpretări mai aprofundate din care să reiasă graful și sensul în care caracteristicile factoriale influențează caracteristicile rezultative, calculându-se și relațiile funcționale dintre aceste caracteristici, ca funcții polinomiale de ordinul I.

Calculul coeficienților de corelație simplă, de ordinul I și II, a coeficienților corelațiilor multiple, a dispersiilor, a determinațiilor succesive, a sportului factorial și a coeficienților funcțiilor polinomiale, s-a făcut cu ajutorul calculatorului electronic IBM 360/30 în baza organigramei prezentată în fig.III.74 și a programului prezentat în fig.III.75. Pentru rezolvarea determinațiilor necesari la calculul coeficienților funcțiilor polinomiale s-a utilizat subprogramul "MINV" aflat în memoria calculatorului.

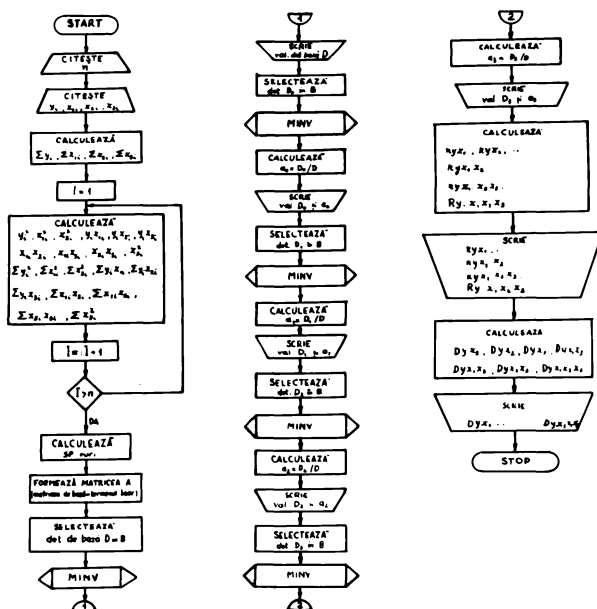


Fig.III.74.- Organigramă pentru calculul coeficienților de corelație, a coeficienților funcțiilor polinomiale de ordinul I și a determinațiilor. MINV = subprogram pentru calculul determinațiilor aflat în memoria calculatorului IBM 360/30

În tabelul III.1 se prezintă coeficienții de corelație simplă, de ordinul I, de ordinul II și coeficientul de corelație multiplă dintre coeficientul de variație ($c_v = \bar{y}$) ca variabilă dependentă și de presiune în camera de depresiune ($\Delta p = x_1$), viteza periferică a distributorului ($v_p = x_2$) și diametrul orificiilor distributorului ($d_0 = x_3$), ca variabile factoriale.

```

DIMENSION Y(50), X1(50), X2(50), X3(50), YP(50), X1P(50), X2P(50), P(4,4)
DIMENSION A(5,5), YX1(50), YX2(50), YX3(50), X1X2(50), X1X3(50)
DIMENSION X2X3(50), X3P(50)
DIMENSION LM(4), LT(4), F(10)
READ(1,141)N,F
FORMAT(I2,10A4)
READ(1,1)F, ((Y(I), X1(I), X2(I), X3(I)), I=1, N)
DO 1 I=1, N
WRITE(2,131)I, Y(I), I, X1(I), I, X2(I), I, X3(I)
FORMAT(I2,1,75X,1,1,1,12,1)=',F5.2, X1(',I2,')=',F5.0, X2(',I2,')=',
C=1, F6.3, X3(',I2,')=',F4.1)
SY=0
SX1=0
SX2=0
SX3=0
SYP=0
SX1P=0
SX2P=0
SX3P=0
SYX1=0
SYX2=0
SYX3=0
SX1X2=0
SX1X3=0
SX2X3=0
DO 3 I=1, N
SY=SY+Y(I)
SX1=SX1+X1(I)
SX2=SX2+X2(I)
SX3=SX3+X3(I)
YP(I)=Y(I)*Y(I)
SYP=SYP+YP(I)
X1P(I)=X1(I)*X1(I)
SX1P=SX1P+X1P(I)
X2P(I)=X2(I)*X2(I)
SX2P=SX2P+X2P(I)
YX1(I)=Y(I)*X1(I)
SYX1=SYX1+YX1(I)
YX2(I)=Y(I)*X2(I)
SYX2=SYX2+YX2(I)
YX3(I)=Y(I)*X3(I)
SYX3=SYX3+YX3(I)
X1X2(I)=X1(I)*X2(I)
SX1X2=SX1X2+X1X2(I)
X1X3(I)=X1(I)*X3(I)
SX1X3=SX1X3+X1X3(I)
X2X3(I)=X2(I)*X3(I)
SX2X3=SX2X3+X2X3(I)
X3P(I)=X3(I)*X3(I)
SX3P=SX3P+X3P(I)
SPY=SYP-SY*SY/N
SPX1=SX1P-SX1*SX1/N
SPX2=SX2P-SX2*SX2/N
SPX3=SX3P-SX3*SX3/N
SPYX1=SYX1-SY*SX1/N
SPYX2=SYX2-SY*SX2/N
SPYX3=SYX3-SY*SX3/N
SPX1X2=SX1X2-SX1*SX2/N
SPX1X3=SX1X3-SX1*SX3/N
SPX2X3=SX2X3-SX2*SX3/N
A(1,1)=N
A(1,2)=SX1
A(1,3)=SX2
A(1,4)=SX3
A(2,1)=SY
A(2,2)=SX1P
A(2,3)=SX1X2
A(2,4)=SX1X3
A(3,1)=YX1
A(3,2)=SX2P
A(3,3)=SX2X3
A(3,4)=SX3P
A(4,1)=YX2
A(4,2)=SX3P
A(4,3)=SX1X3
A(4,4)=SX2X3
A(4,5)=SYX3
WRITE(3,787)SY, SX1, SX2, SX3, SYP, SX1P, SX2P, SX3P, SYX1, SYX2, SYX3,

```



```

7 C SX1X2,SX1X3,SX2X3,SX3P
  FORMAT(10X,60X.5E13.6)
  INC=1
  DO4I=1,4
  DO4J=1,4
4 B(I,J)=A(I,J)
  GO TO (81,82,83,84,85),IND
  CALL MINV(8.4,D,LT,LM)
  WRITE(3,5)D
5 FORMAT(10X,80X.2E16.9)
  DO=D
  IND=IND+1
  GO TO 90
  DO6I=1,4
6 B(I,1)=A(I,5)
  CALL MINV(8.4,D,LT,LM)
  D1=D
  D=D1/DO
  WRITE(3,5)D1.D
  IND=IND+1
  GO TO 90
  DO7I=1,4
7 B(I,2)=A(I,5)
  CALL MINV(8.4,D,LT,LM)
  D2=D
  D=D2/DO
  WRITE(3,5)D2.D
  INC=IND+1
  GO TO 90
  DO 8I=1,4
8 B(I,3)=A(I,5)
  CALL MINV(8.4,D,LT,LM)
  D3=D
  D=D3/DO
  WRITE(3,5)D3.D
  IND=IND+1
  GO TO 90
  DO 9I=1,4
9 B(I,4)=A(I,5)
  CALL MINV(8.4,D,LT,LM)
  D4=D
  D=D4/DO
  WRITE(3,5)D4.D
  ESY=SQRT(1-PY/(N-1))
  ESX1=SQRT(1-SPX1/(N-1))
  ESX2=SQRT(1-SPX2/(N-1))
  ESX3=SQRT(1-SPX3/(N-1))
  SYX1=SPYX1/(N-1)
  SYX2=SPYX2/(N-1)
  SYX3=SPYX3/(N-1)
  SX1X2=SPX1X2/(N-1)
  SX1X3=SPX1X3/(N-1)
  SX2X3=SPX2X3/(N-1)
  RYX1=ESYX1/(ESY*ESX1)
  RYX2=ESYX2/(ESY*ESX2)
  RYX3=ESYX3/(ESY*ESX3)
  RX1X2=(SX1X2-ESX1X2)/(ESX1*ESX2)
  RX1X3=(SX1X3-ESX1X3)/(ESX1*ESX3)
  RX2X3=(SX2X3-ESX2X3)/(ESX2*ESX3)
  RY12=(RYX1-RYX2)/(1-RYX1*RYX2)
  RY13=(RYX1-RYX3)/(1-RYX1*RYX3)
  RY21=(RYX2-RYX1)/(1-RYX2*RYX1)
  RY23=(RYX2-RYX3)/(1-RYX2*RYX3)
  RY31=(RYX3-RYX1)/(1-RYX3*RYX1)
  RY32=(RYX3-RYX2)/(1-RYX3*RYX2)
  R12Y=(RX1X2-RYX1*RYX2)/SQRT(1-RYX1*RYX2)
  R13Y=(RX1X3-RYX1*RYX3)/SQRT(1-RYX1*RYX3)
  R12Y=(RX1X2-RYX1*RYX2)/SQRT(1-RYX1*RYX2)
  R13Y=(RX1X3-RYX1*RYX3)/SQRT(1-RYX1*RYX3)
  R23Y=(RX2X3-RYX2*RYX3)/SQRT(1-RYX2*RYX3)
  RY123=(RY12-RYX1*RY21)/SQRT(1-RYX1*RYX2)
  RY213=(RY21-RYX2*RY12)/SQRT(1-RYX2*RYX1)
  RY312=(RY31-RYX3*RY13)/SQRT(1-RYX3*RYX1)
  RY213=(RY21-RYX2*RY12)/SQRT(1-RYX2*RYX1)
  RY312=(RY31-RYX3*RY13)/SQRT(1-RYX3*RYX1)
  RMY123=SQRT(1-RY12*RY21*RY31)
  FORMAT(10X,60X.6F12.7)
  PRINT 12, RYX1, RYX2, RYX3, RX1X2, RX1X3, RX2X3, RY12, RY13, RY21, RY23, RY31
  PRINT 12, RY32, R12Y, R13Y, R12Y, R13Y, R23Y, RY123, RY213, RY312
  PRINT 12, RMY123
  TPY=(SY-SPY/N)/(N-1)
  TPYX1=TPY*(1-RYX1*RYX1)

```

```

TPYX2=TPY*(1.-RYX2*RYX2)
TPYX3=TPY*(1.-RYX3*RYX3)
TPY13=TPY*(1.-RYX1*RYX1)*(1.-RY31*RY31)
TPY12=TPY*(1.-RYX1*RYX1)*(1.-RY21*RY21)
TPY23=TPY*(1.-RYX2*RYX2)*(1.-RY32*RY32)
TPY123=TPY*(1.-RYX1*RYX1)*(1.-RY21*RY21)*(1.-RY312*RY312)
QY1=(TPY-TPYX1)/TPY
X1DY2=(TPYX1-TPY12)/TPY
X1DY3=(TPY12-TPY123)/TPY
X1DY3=(TPYX1-TPY13)/TPY
X1DY2=(TPY13-TPY123)/TPY
DY2=(TPY-TPYX2)/TPY
X2DY1=(TPYX2-TPY12)/TPY
X1DY3=(TPY12-TPY123)/TPY
X2DY3=(TPYX2-TPY23)/TPY
X2DY1=(TPY23-TPY123)/TPY
DY3=(TPY-TPYX3)/TPY
X3DY1=(TPYX3-TPY13)/TPY
X1DY2=(TPY13-TPY123)/TPY
X3DY2=(TPYX3-TPY23)/TPY
X2DY1=(TPY23-TPY123)/TPY
QY1=X2DY1-X2DY1
QY2=X1DY2
QY3=X1DY3
QY12=X3DY1-X2DY1
QY23=X1DY3-X1DY3
QY13=X2DY1-X2DY1
QY123=DY1-(QY12+QY13+QY1)
WRITE(3,12)QY1,QY2,QY3,QY12,QY13,QY23,QY123
END
    
```

Fig. III.75. Program pentru calculul coeficienților de corelație, a coeficienților funcțiilor polinomiale de gradul I și a determinațiilor.

Coeficienții de corelație dintre: c_v , Δ_p , v_p , d_0

Tabelul III.1

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	-0,4281616	$r_{yx_3 \cdot x_2}$	-0,5736632
r_{yx_2}	0,5622538	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,3959895
r_{yx_3}	-0,3742129	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740143
$r_{x_1 x_2}$	0,0551993	$r_{x_1 x_3 \cdot y}$	-0,1253210
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	-0,5561286	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	0,0080811
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	-0,5066311	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	-0,7649106
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	0,6493098	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	0,8379697
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	0,6829869	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	-0,7726502
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	-0,4661286	$R_y \cdot x_1 x_2 x_3$	0,8997955

Analiza coeficienților de corelație de ordinul II care exprimă legătura pură dintre coeficientul de variație a distanței dintre cuiburi pe rând și fiecare variabilă factorială, cu separarea influenței celorlalte două, arată existența unor legături directe, pozitive sau negative și foarte semnificative între acestea. Astfel, coeficientul de variație este influențat foarte semnificativ negativ de depresiunea din camera de depresiune, coeficientul de corelație fiind $r \approx -0,765$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 58\%$. Aceasta arată că pe măsură ce depresiunea din camera de depresiune este mai mare, coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând este mai mic.

O corelație de asemenea negativă, de o intensitate mai mare, foarte semnificativă a rezultat între coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând și diametrul orificiilor distribuitorului, coeficientul de corelație fiind $r \approx -0,773$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 60\%$. Deci odată cu creșterea diametrului orificiilor, coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând scade mai energetic.

Între coeficientul de variație și viteza periferică a distribuitorului a rezultat o corelație pozitivă și foarte semnificativă, coeficientul de corelație fiind $r \approx 0,838$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 70\%$. Această arată că odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului, coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând devine mai nefavorabil.

Dacă se studiază însă în complex, între acești factori (Δ_p, v_p, d_o) și coeficientul de variație al distanței dintre cuiburi pe rând rezultă o corelație multiplă, foarte semnificativă, coeficientul de corelație fiind $R \approx 0,90$.

Analiza determinăției, pentru separarea influenței factorilor, arată că factorii au participat la realizarea variației indicatorului statistic astfel :

- depresiunea în camera de depresiune (x_1)..26,84 %
- viteza periferică a distribuitorului (x_2)..44,89 %
- diametrul orificiilor distribuitorului (x_3)28,20 %

Interacțiunile bilaterale dintre factori nu au avut

o influență pozitivă asupra coeficientului de variație și anume:

- interacțiunea depresiune x viteză periferică - 4,77 %
- interacțiunea depresiune x diametru orificiilor distribuitorului - 5,69 %
- interacțiunea viteză periferică x diametru orificiilor distribuitorului - 10,45 %
- Interacțiunea complexă Δ_p, v_p, d_o 1,95 %

Rezultă că participarea totală a celor trei factori la realizarea variației lui c_v este de $80,97 \approx 81,0$ %. Diferența de 19 % se datorează erorilor și factorilor ce nu au fost luați în considerare.

Funcția de legătură dintre coeficientul de variație și factorii analizați este :

$$y = 168,889206 - 0,0161568495 x_1 + 112,664124 x_2 - 22,2749023 x_3$$

Această funcție este asigurată de un coeficient de corelație multiplă $R \approx 0,90$, foarte semnificativ, cu o determinare $R^2 \approx 81$ %. Deci mai există un risc de 19 % ca dependența dintre coeficientul de variație a distanței dintre cuiburi pe rând și cei trei factori analizați să fie de altă formă decât cea prezentată mai sus.

În tabelul III.2 se prezintă coeficienții de corelație simplă, de ordinul I, de ordinul II și coeficientul de variație multiplă care exprimă legătura dintre frecvența golurilor ($c_o = y$) și aceiași factori de influență: depresiunea în camera de depresiune ($\Delta p = x_1$), viteza periferică a distribuitorului ($v_p = x_2$) și diametrul orificiilor distribuitorului ($d_o = x_3$).

Dacă se analizează și în acest caz coeficienții de corelație de ordinul II, rezultă existența unor legături directe, pozitive sau negative și foarte semnificative între frecvența golurilor și fiecare variabilă factorială. Astfel, între frecvența golurilor și depresiunea din camera de depresiune este o corelație negativă, foarte semnificativă, coeficientul de corelație fiind $r \approx -0,705$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 50$ %. Aceste arată că frecvența golurilor este cu atât mai mică cu cât este mai mare depresiunea din camera de depresiune.

Coeficienții de corelație între: c_0 , Δp , v_p , d_0

Tabelul III.2

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	-0,5752267	$r_{yx_2 \cdot x_3}$	-0,6292042
r_{yx_2}	0,5155502	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,5129108
r_{yx_3}	-0,4459384	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740145
$r_{x_1 x_2}$	0,0551995	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	-0,1351495
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	-0,4717559	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	-0,0011827
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	-0,4758523	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	-0,7051172
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	0,5791862	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	0,8005732
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	0,6679828	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	-0,7805765
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	-0,5262534	$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3}$	0,8814297

Intre frecvența gurilor și diametrul orificiilor distribuitorului este tot o corelație negativă, foarte semnificativă, coeficientul de corelație fiind $r \approx -0,731$. Aceasta înseamnă că frecvența gurilor scade de asemenea odată cu creșterea diametrului orificiilor, coeficientul de determinare fiind $r^2 \approx 61\%$.

Intre frecvența gurilor și viteza periferică a distribuitorului este o corelație pozitivă, foarte semnificativă, coeficientul de corelație fiind $r \approx 0,801$. Aceasta înseamnă că frecvența gurilor crește mult cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului, coeficientul de determinare fiind $r^2 \approx 64\%$.

Studiul interacțiunilor dintre factori și studiul determinăției multiple, arată că cei trei factori au participat în realizarea variației frecvenței gurilor, astfel :

- depresiunea în camera de depresiune . . . 22,06 %
- viteza periferică a distribuitorului . . 39,82 %
- diametrul orificiilor distribuitorului. . 34,79 %

- interacțiunea depresiune x viteza periferică . . -4,07 %
- interacțiunea depresiune x diametrul
orificiilor distribuitorului . . . -5,71 %
- interacțiunea viteză periferică x diametrul
orificiilor distribuitorului . . . -10,99 %
- interacțiunea complexă Δ_p, v_p, d_o 1,80 %

Participarea totală a celor 3 factori la realizarea variației frecvenței golurilor a fost deci de 77,70 %. Diferența de 22,30% se datorează erorilor și factorilor ce nu au fost luați în considerație.

Funcția de legătură dintre frecvența golurilor și factorii analizați este :

$$y = 142,072998 - 0,0137133561 x_1 + 99,3540649 x_2 - 23,1654663 x_3$$

Această funcție este asigurată de un coeficient de corelație multiplă $R \simeq 0,88$, foarte semnificativ, cu o determinație $R^2 \simeq 78$ %. Aceasta înseamnă că mai există un risc de 22% ca dependența dintre frecvența golurilor și cei 3 factori analizați să fie de altă formă decît cea prezentată mai sus.

Un alt indice calitativ care a fost supus calculului de analiză a corelațiilor și determinațiilor a fost și frecvența cuiburilor cu două semințe. În tabelul III.3 se prezintă coeficienții de corelație simplă și multiplă care exprimă legătura dintre acest indice ($c_{2b} = y$) și aceiași factori de influență ($\Delta_p = x_1, v_p = x_2$ și $d_o = x_3$)

Frecvența cuiburilor cu două semințe este influențată foarte semnificativ pozitiv, cu un coeficient de corelație $r \simeq 0,718$ de depresiunea din camera de depresiune, cu o determinație $r^2 \simeq 50$ %.

O corelație de asemenea pozitivă și foarte semnificativă a rezultat între frecvența cuiburilor cu două semințe și diametrul orificiilor distribuitorului. Coeficientul de corelație $r \simeq 0,740$ indică o determinație $r^2 \simeq 55$ %. Se confirmă deci că frecvența cuiburilor cu două semințe va fi cu atât mai mare cu cît vor fi mai mari depresiunea în camera de depresiune și diametrul orificiilor distribuitorului.

Între frecvența cuiburilor cu două semințe și viteza periferică a distribuitorului a rezultat o corelație negativă

de asemenea foarte semnificativă, dar de intensitate mai mică, coeficientul de corelație $r \approx -0,517$ indicând o determinare $r^2 \approx 26\%$. Deci, creșterea vitezei periferice are drept urmare micșorarea frecvenței cuiburilor cu două semințe.

Coeficienții de corelație între: c_{2b} , Δ_p , v_p , d_0

Tabelul III.3

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	0,4995983	$r_{yx_3 \cdot x_2}$	0,5656205
r_{yx_2}	-0,2078097	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,1876689
r_{yx_3}	0,5109734	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740143
$r_{x_1 x_2}$	0,0551993	$r_{x_1 x_3 \cdot y}$	-0,2686993
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	0,5232730	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	-0,1056818
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	0,6468318	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	0,7184978
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	-0,2721438	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	-0,5172260
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	-0,3454967	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	0,7395657
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	0,6536826	$r_{y \cdot x_1 x_2 x_3}$	0,8277768

Calculul de analiză a determinăției pentru separarea influenței factorilor arată următoarele procente de participare ale acestora la variația frecvenței cuiburilor cu două semințe :

- depresiunea în camera de depresiune 33,59 %
- viteza periferică a distribuitorului 11,49 %
- diametrul orificiilor distribuitorului 38,00 %
- interacțiunea depresiune x viteza periferică - 2,68 %
- interacțiunea depresiune x diametrul
orificiilor distribuitorului - 7,39 %
- interacțiunea viteză periferică x diametrul
orificiilor distribuitorului - 5,34 %
- interacțiunea complexă Δ_p , v_p , d_0 1,44 %

Participarea totală a celor 3 factori la realizarea variației frecvenței cuiburilor cu două seminte a fost deci de 68,51 %. Diferența de 31,49 % se datorește și în acest caz erorilor și factorilor ce nu au fost luși în considerare.

Funcția de legătură dintre frecvența cuiburilor cu două seminte și factorii analizați este :

$$y = -14,6895892 + 0,00172868209 x_1 - 5,45320797 x_2 + 2,47306252 x_3$$

Această funcție este asigurată de un coeficient de corelație multiplă $R \approx 0,83$, foarte semnificativ, cu o determinare $R^2 \approx 68$ %. Aceasta înseamnă că există un risc mai mare în acest caz, și anume de 32 %, ca între frecvența cuiburilor cu două seminte și cei 3 factori analizați să existe o altă legătură decât cea prezentată mai sus.

Alt indice calitativ supus calculului de analiză a corelațiilor și determinațiilor a fost uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând. În tabelul III.4 se prezintă coeficienții de corelație simplă și multiplă care exprimă legătura dintre acest indice calitativ ($U_{dc} = y$) și cei trei factori de influență ($\Delta_p = x_1$, $v_p = x_2$ și $d_0 = x_3$).

Coeficienții de corelație între: U_{dc} , Δ_p , v_p , d_0

Tabelul III.4

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	0,3354247	$r_{yx_2 \cdot x_3}$	0,6181753
r_{yx_2}	-0,5609859	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,3120631
r_{yx_3}	0,4112452	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740143
$r_{x_1 x_2}$	0,0551993	$r_{x_1 x_3 \cdot y}$	-0,0963557
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	0,4432699	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	0,0377415
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	0,4173920	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	0,6591087
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	-0,6160771	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	-0,8068312
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	-0,7002850	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	0,7517323
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	0,4763325	$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3}$	0,8720816

Studiul corelației pare dintre indicatorul de calitate și fiecare factor de influență în parte, arată existența unor legături directe, pozitive sau negative și foarte semnificative între acestea. Astfel, uniformitatea de distribuție ca distanță între cuiburi pe rând este influențată foarte semnificativ pozitiv de depresiunea din camera de depresiune, coeficientul de corelație fiind $r \approx 0,659$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 43\%$.

O corelație de asemenea pozitivă, însă de o intensitate mai mare, foarte semnificativă, a rezultat între uniformitatea de distribuție ca distanță între cuiburi pe rând și diametrul orificiilor distribuitorului, coeficientul de corelație fiind $r \approx 0,752$ iar coeficientul de determinare $r^2 \approx 56\%$. Rezultă deci că uniformitatea de distribuție se îmbunătățește cu creșterea depresiunii în camera de depresiune și cu creșterea diametrului orificiilor distribuitorului.

Corelația dintre uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând și viteza periferică a distribuitorului este foarte semnificativ negativă și de o intensitate foarte mare, $r \approx -0,807$, coeficientul de determinare fiind $r^2 \approx 65\%$. Deci, prin mărirea vitezei periferice a distribuitorului acest indice calitativ se înrăutățește.

Calculul de analiză a determinației pentru separarea influenței factorilor arată următoarele procente de participare ale acestora la variația indicatorului luat în studiu:

- depresiunea în camera de depresiune	18,39 %
- viteză periferică a distribuitorului	44,66 %
- diametrul orificiilor distribuitorului	31,12 %
- interacțiunea depresiune x viteză periferică	-3,92 %
- interacțiunea depresiune x diametrul orificiilor distribuitorului	-4,93 %
- interacțiunea viteză periferică x diametrul orificiilor distribuitorului	-10,98 %
- interacțiunea complexă Δ_p, v_p, d_o	1,70 %

Participarea totală a celor 3 factori la realizarea variației uniformității de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând a fost deci de 76,04 %. Diferența de 23,96 % se datorează și de această dată erorilor și factorilor de influență

ență ce nu au fost luați în considerație.

Funcția de legătură dintre uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând și cei trei factori analizați, este :

$$y = - 43,296051 + 0,0130290426 x_1 - 109,472977 x_2 + 22,7918549 x_3$$

Această funcție este asigurată de un coeficient de corelație multiplă $R \approx 0,87$, foarte semnificativ, cu o determinare totală $R^2 \approx 76 \%$. Mai există deci un risc de 24 % ca legătura dintre uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând și factorii săi de influență să fie de altă formă decît cea prezentată mai sus.

În tabelul III.5 se prezintă coeficienții de corelație care exprimă legăturile dintre uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib ($U_{ns} = y$) și aceeași factori de influență ($\Delta_p = x_1$, $v_p = x_2$ și $d_0 = x_3$).

Coeficienții de corelație între: U_{ns} , Δ_p , v_p , d_0

Tabelul III.5

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	0,3268232	$r_{yx_2 \cdot x_3}$	0,6235041
r_{yx_2}	-0,5121258	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,2741922
r_{yx_3}	0,4428377	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740143
$r_{x_1 x_2}$	0,0551993	$r_{x_1 x_3 \cdot y}$	-0,1056572
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	0,4140528	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	0,0281667
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	0,4183937	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	0,6253366
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	-0,5618293	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	-0,7657415
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	-0,6626221	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	0,7424459
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	0,5074674	$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3}$	0,8518721

Dacă se analizează și în acest caz coeficienții de corelație pură dintre indicatorul de calitate și fiecare factor de influență se constată existența de legături directe, pozitive

sau negative, foarte semnificative, între acestea.

Coefficientul de corelație pură de ordinul II dintre uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și depresiunea în camera de depresiune este pozitiv și foarte semnificativ, $r \approx 0,626$. În acest caz, coeficientul de determinare este $r^2 \approx 39\%$.

O corelație pozitivă se înregistrează și între uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și diametrul orificiilor distribuitorului, intensitatea corelației fiind mai mare decât în primul caz: $r \approx 0,742$ și $r^2 \approx 55\%$. Rezultă deci că uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib crește odată cu creșterea depresiunii în camera de depresiune și cu creșterea diametrului orificiilor distribuitorului.

O corelație negativă, intensă, foarte semnificativă, a rezultat între indicatorul de uniformitate al numărului de semințe în cuib și viteza periferică a distribuitorului: $r \approx -0,766$; $r^2 \approx 58\%$. Acestea indică faptul că uniformitatea se reduce intens prin creșterea vitezei periferice a distribuitorului.

Calculul de analiză a determinației pentru separarea influenței factorilor arată următoarele procente de participare ale acestora la variația uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib :

- depresiunea în camera de depresiune	17,66 %
- viteza periferică a distribuitorului	38,88 %
- diametrul orificiilor distribuitorului . . .	33,69 %
- interacțiunea depresiune x viteză periferică	-3,59 %
- interacțiunea depresiune x diametrul orificiilor distribuitorului	-5,01 %
- interacțiunea viteză periferică x diametrul orificiilor distribuitorului	-10,69 %
- interacțiunea complexă Δ_p, v_p, d_0	1,62 %

Participarea totală a celor 3 factori la realizarea variației uniformității de distribuție ca număr de semințe în cuib a fost deci de 72,56 %. Diferența de 27,44 % se datorează tot erorilor și factorilor de influență ce nu au fost luați în considerare.

Funcția care exprimă legătura între uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib și cei 3 factori de influență este:

$$y = - 38,5258636 + 0,0117033049 x_1 - 93,6362305 x_2 + 21,74150009x_3$$

Această funcție este asigurată de un coeficient de corelație multiplă, $R \approx 0,85$, foarte semnificativ, cu o determinare totală $R^2 \approx 72\%$ indicând faptul că funcția este valabilă pentru 72% din cazuri. Există riscul ca în 28% din cazuri corelația să aibă altă formă analitică.

În tabelul III.6 se prezintă ultimul studiu de corelații multiple efectuat între numărul mediu de semințe în cuib ($n_{ms} = y$) pe de o parte și depresiunea în camera de depresiune ($\Delta_p = x_1$), viteza periferică ($v_p = x_2$) și diametrul orificiilor distribuitorului ($d_o = x_3$), pe de altă parte.

Coeficienții de corelație între: n_{ms} , Δ_p , v_p , d_o

Tabelul III.6

Coeficientul	Valoarea	Coeficientul	Valoarea
r_{yx_1}	0,3997746	$r_{yx_2 \cdot x_3}$	0,0461367
r_{yx_2}	-0,5103033	$r_{x_1 x_2 \cdot y}$	0,3288231
r_{yx_3}	0,4630000	$r_{x_1 x_2 \cdot x_3}$	0,0740143
$r_{x_1 x_2}$	0,0551993	$r_{x_1 x_3 \cdot y}$	-0,1598825
$r_{x_1 x_3}$	-0,1044564	$r_{x_1 x_3 \cdot x_2}$	-0,1154258
$r_{x_2 x_3}$	0,1664208	$r_{x_2 x_3 \cdot x_1}$	0,1733982
$r_{yx_1 \cdot x_2}$	0,4983711	$r_{x_2 x_3 \cdot y}$	-0,0244991
$r_{yx_1 \cdot x_3}$	0,5083756	$r_{yx_1 \cdot x_2 x_3}$	0,7557530
$r_{yx_2 \cdot x_1}$	-0,5816884	$r_{yx_2 \cdot x_1 x_3}$	-0,8263654
$r_{yx_2 \cdot x_3}$	-0,6720337	$r_{yx_3 \cdot x_1 x_2}$	0,8171002
$r_{yx_3 \cdot x_1}$	0,5537071	$R_{y \cdot x_1 x_2 x_3}$	0,9029117

Analiza coeficienților de corelație pură de ordinul II, dintre numărul mediu de semințe în cuib și fiecare din factorii de influență, scoate în evidență existența de legături directe,

pozitive sau negative și foarte semnificative între aceștia.

Astfel, coeficientul de corelație pură de ordinul II dintre numărul mediu de semințe în cuib și depresiunea din camera de depresiune, pozitiv și foarte semnificativ, arată o strinsă legătură între acestea: $r \approx 0,756$; $r^2 \approx 57\%$. Deci, numărul mediu de semințe în cuib crește odată cu creșterea depresiunii.

O legătură și mai strinsă, pozitivă și foarte semnificativă, între numărul mediu de semințe în cuib și diametrul orificiilor distribuitorului, $r \approx 0,817$ și $r^2 \approx 67\%$, indică faptul că prin creșterea diametrului orificiilor distribuitorului se obține un număr mediu mai mare de semințe în cuib și mai sigur decât prin mărirea depresiunii.

O legătură intensă negativă și foarte semnificativă a rezultat între numărul mediu de semințe în cuib și viteza periferică a distribuitorului: $r \approx -0,826$ și $r^2 \approx 68\%$. Această arată că mărirea vitezei periferice a distribuitorului are drept urmare scăderea numărului mediu de semințe în cuib.

Corelațiile multiple parțiale arată, în acest caz ca și în toate celelalte cazuri analizate anterior, că interacțiunile bilaterale au participat cu intensități reduse la realizarea variației indicatorului.

Calculul de analiză a determinației pentru separarea influenței factorilor arată următoarele procente de participare ale acestora la variația numărului mediu de semințe în cuib:

- depresiunea în camera de depresiune	24,61 %
- viteza periferică a distribuitorului	39,78 %
- diametrul orificiilor distribuitorului	37,11 %
- interacțiunea depresiune x viteză periferică	-4,36 %
- interacțiunea depresiune x diametrul orificiilor distribuitorului	-6,24 %
- interacțiunea viteză periferică x diametrul orificiilor distribuitorului	-11,35 %
- interacțiunea complexă Δ_p, v_p, d_o	1,91 %

Participarea totală a celor 3 factori la realizarea variației numărului mediu de semințe în cuib a fost deci

de 81,52 %. Diferența de 18,48 % se datorește și în acest caz erorilor și factorilor de influență ce nu au fost luați în considerație.

Funcția care exprimă legătura între numărul mediu de semințe în cuib și cei 3 factori de influență este :

$$y = - 0,610774159 + 0,000153590925 x_1 - 1,053092 x_2 + 0,25371325 x_3$$

Funcția este asigurată statistic de un coeficient de corelație multiplă, $R \approx 0,90$, foarte semnificativ, cu o determinare totală $R^2 \approx 81$ %. Această funcție prezintă un risc de numai 19 % de a nu fi adevărată și de a avea deci o altă formă analitică.

După cum rezultă din conținutul acestui capitol, calculul de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor, prin metoda determinațiilor, a permis să se scoată în evidență, cantitativ și calitativ, modul în care cei trei parametri constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție, luați în considerație, influențează asupra indicilor statistici și calitativi de lucru.

În toate cazurile analizate, coeficienții de corelație de ordinul II care exprimă legătura pură dintre indicii determinați și fiecare variabilă factorială, cu separarea influenței celorlalte două, arată existența unor legături directe, pozitive sau negative, foarte semnificative între acestea.

Analiza determinațiilor, pentru separarea influenței factorilor, arată pentru fiecare caz în parte atât procentele de participare ale fiecărei variabile factoriale la variația indicilor statistici și calitativi de lucru cit și influența interacțiunilor bilaterale și al interacțiunilor complexe asupra variației acestor indici. Datele obținute demonstrează și de această dată că cele trei variabile factoriale au cea mai mare influență asupra indicilor determinați. Astfel, participările totale a celor trei factori la variația acestor indici au fost de: 81,00 % la e_v ; 77,70 % la e_o ; 68,51 % la e_{2b} ; 76,04 % la U_{dc} ; 72,56 % la U_{ns} și 81,52 % la a_{ms} . Diferențele până la 100 % se datoresc erorilor și factorilor ce nu au fost luați în considerație. Dacă se analizează procentele de participare a fiecărui factor la variația indicilor rezultă că: depresiunea din camera de depresiune participă cu 17,66...33,59 %; viteza periferică a distribuitorului cu

11,49 ... 44,89 %; diametrul orificiilor distribuitorului cu 28,20 ... 38,00 %.

Relațiile funcționale dintre fiecare caracteristică rezultativă și cele trei caracteristici factoriale, calculate ca funcții polinomiale de ordinul I, dau posibilitatea de a se găsi mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru dacă se cunosc parametrii constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție. Pe baze acestor funcții au fost întocbite nomogramele din fig.III.76, III.77, III.78, III.79 care stabilesc legătura între indicii c_v ; c_o ; U_{dc} ; n_{ms} și cei trei parametri ai aparatului de distribuție; Δ_p ; v_p ; d_o , analizați în acest capitol. Săgețile trasate arată legătura dintre cele patru variabile, reprezentînd exemple de utilizare a acestor nomograme.

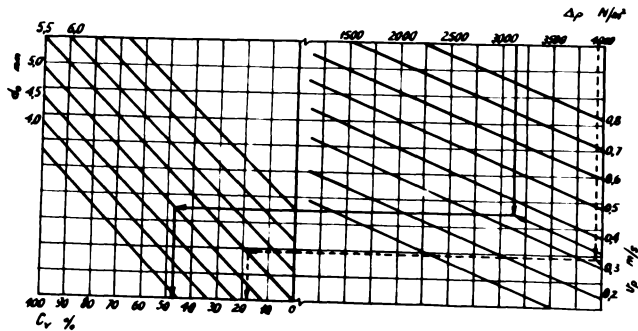


Fig.III.76.- Nomograma pentru determinarea coeficientului de variație a distanței dintre cuiburi pe rînd (c_v) funcție de : Δ_p ; v_p ; d_o

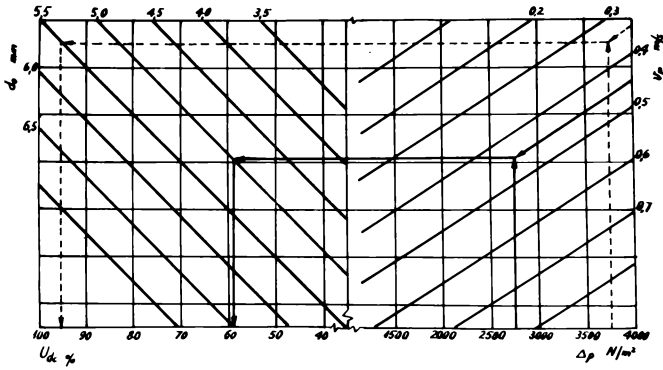


Fig.III.77. Nomograma pentru determinarea uniformității și de distribuție coexistență dintre calități pe rînd (U_{dc}) funcție de: Δp ; v_p ; d_0

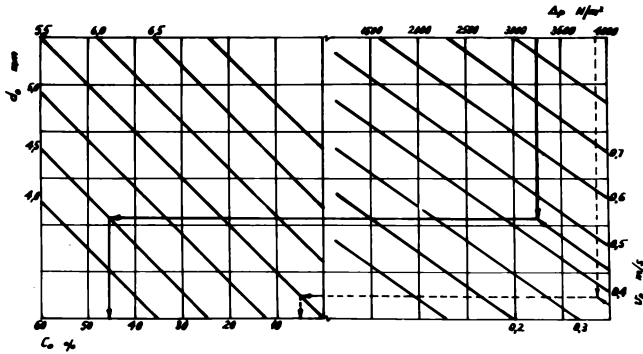


Fig.III.78. Nomograma pentru determinarea frecvenței polurilor (c_0) funcție de: Δp ; v_p ; d_0

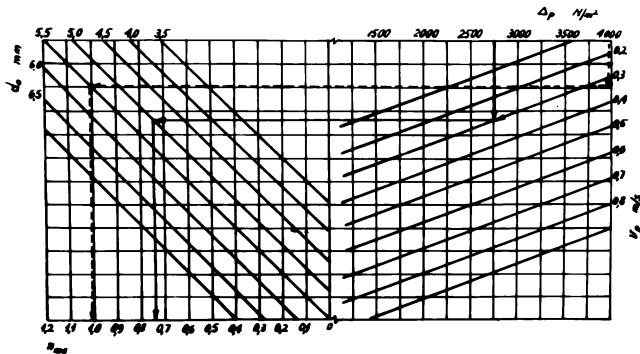


Fig.III.79. Nomograma pentru determinarea numărului mediu de particule în cuib (n_{ms}) funcție de: Δp ; v_p ; d_0 .

CONCLUZII GENERALE, RECOMANDARI
SI CONTRIBUTII ORIGINALE

Prin lucrarea de față se aduc unele contribuții în domeniul aparatelor pneumatice de distribuție utilizate la mașinile de semănat culturi prăgitoare care, luate în considerație, vor contribui la creșterea capacității de producție a agregatelor de semănat și la îmbunătățirea indicilor calitativi ai lucrărilor executate de acestea.

Cercetările efectuate de autorul prezentei teze de doctorat au avut la bază un amplu studiu bibliografic din care au rezultat: importanța și ponderea culturii porumbului pentru agricultura țării noastre și necesitatea preocupării specialiștilor pentru perfecționarea și construirea de noi tipuri de mașini pentru mecanizarea lucrărilor în această cultură; importanța lucrării de semănat de precizie pentru cultura porumbului și necesitatea utilizării de mașini perfecționate de mare productivitate pentru ca această lucrare să poată fi executată într-un timp scurt, în perioade optimă, cu respectarea cerințelor agrotehnice; stadiul actual și tendințele principale ale dezvoltării construcției mașinilor de semănat de precizie pentru culturile prăgitoare; tipurile actuale de aparate de distribuție utilizate la aceste mașini de semănat și orientarea spre aparatele cu distribuitori cu acțiune pneumatică asupra semințelor care, față de cele cu distribuitori cu acțiune mecanică, realizează un semănat cu precizie mai ridicată la viteze superioare de lucru, cu sămință necalibrată și practic fără a produce vătămarea semințelor; avantajele economice ale utilizării mașinilor de semănat echipate cu aparate pneumatice de distribuție față de cele cu aparate mecanice de distribuție. A rezultat de asemenea, necesitatea studierii în continuare a aparatului de distribuție cu distribuitor de tip disc cu orificii cu acțiune pneumatică asupra semințelor, care echipează și mașinile de semănat culturi prăgitoare ce se fabrică în țara noastră, în vederea stabilirii gradului și sensului în care parametrii lui constructivi și funcționali influențează mărirea indicilor calitativi și a găsirii unor soluții care să conducă la realizarea de indici corespunzători la viteze superioare de lucru.

Cercetările teoretice și experimentale efectuate de autor au avut scopul de a analiza factorii care influențează mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru, realizați de aparatul pneumatic de distribuție prevăzut cu distribuitor de tip disc cu orificii, în cazul semănatului porumbului, care este cultura prăgitoare principală pentru țara noastră. Factorii de influență au fost studiați separat și în complex stabilindu-se legile de variație a indicilor statistici și calitativi de lucru, funcție de valorile acestor factori. Aceste cercetări au fost făcute la diferite depresiuni în camere de depresiune, la diferite viteze periferice ale distribuitorului, la diferite grade de umplere a cutiei de alimentare, la diferite înălțimi ale stratului de semințe din casetă, la diferite poziții de reglare a dispozitivului pentru înlăturarea surplusului de semințe, cu distribuitori cu orificii de diferite forme și dimensiuni, cu semințe de porumb cu diferite caracteristici.

Pe baza rezultatelor cercetărilor efectuate se trag următoarele concluzii generale :

1 - Semințele celor patru hibrizi dubli de porumb, utilizate la experimentări, s-au diferențiat ca masă, formă și dimensiuni. Această diferențiere a dat posibilitatea să se studieze^{și} influența caracteristicilor materialului de semănat asupra mărimii indicilor realizați de aparatul pneumatic de distribuție.

2 - Din studiul traiectoriilor descrise de semințe de la distribuitor la banda de recepție, prin utilizarea metodei de filmare rapidă, la 13 viteze periferice ale distribuitorului cuprinse între 0,075 - 0,665 m/s și la depresiunile 1961-3923 N/m², au rezultat următoarele :

- traiectoriile descrise de semințe de la distribuitor la banda de recepție s-au încadrat în sisteme curbilinii parabolice ;

- traiectoriile au fost cu atât mai deschise cu cât a fost mai mare viteza periferică a distribuitorului ;

- la aceeași viteză periferică, cu cât depresiunea a fost mai mare, a scăzut procentul de orificii nealimentate și procentul de semințe desprinse de distribuitor în timpul transportului spre partea inferioară, iar traiectoriile semințelor

au fost mai apropiate, asigurându-se astfel o calitate mai bună a semănatului.

Din analiza datelor obținute la filmarea rapidă a procesului de lucru efectuat de aparatul de distribuție și din observațiile directe pe filmele realizate, au rezultat mărimile depresiunii ($\Delta_p = 1961-3923 \text{ N/m}^2$) și vitezei periferice a distribuitorului ($v_p = 0,182-0,665 \text{ m/s}$) la care a trebuit să se facă experimentările în continuare, cu recepționarea semințelor pe banda lipicioasă. S-au ales aceste limite deoarece: la $v_p = 0,182 \text{ m/s}$ chiar la $\Delta_p = 1961 \text{ N/m}^2$, practic nu au apărut traiectorii izolate iar nealimentările orificiilor cu semințe și desprinderile de distribuitor a unor semințe au fost reduse; la $v_p = 0,665 \text{ m/s}$, chiar la $\Delta_p = 3923 \text{ N/m}^2$, traiectoriile izolate, nealimentările și desprinderile de semințe de pe distribuitor au fost frecvente, influențând negativ calitatea semănatului.

3 - Din analiza grupării pe intervale de clasă a valorilor individuale a distanțelor dintre cuiburi pe rând a rezultat că procentul de distanțe dintre cuiburi pe rând care se încadrează în precizia de semănat a crescut odată cu mărirea depresiunii în camera de depresiune și cu micșorarea vitezei periferice a distribuitorului.

Fracțiunea suplimentară superioară a scăzut în toate cazurile odată cu creșterea depresiunii în camera de depresiune și cu micșorarea vitezei periferice a distribuitorului. Astfel la experimentarea distribuitorului cu 14 orificii, la viteza periferică de $0,426 \text{ m/s}$ la depresiunile de 1961 ; 2452 ; 2942 ; 3432 și 3923 N/m^2 s-au obținut următoarele procente cu privire la fracțiunea suplimentară superioară: $38,67$ %; $15,33$ %; $8,67$ %; $6,00$ % și $2,00$ %. Lucrând la cele cinci viteze periferice: $0,182$; $0,302$; $0,426$; $0,512$ și $0,665 \text{ m/s}$, fracțiunea suplimentară superioară a variat între $8,00-76,00$ % la depresiunea de 2452 N/m^2 și între $1,33-33,33$ % la depresiunea de 3923 N/m^2 . La experimentarea distribuitorului cu 7 orificii s-au obținut rezultate asemănătoare.

4 - Din analiza distribuțiilor distanțelor dintre cuiburi pe rând obținute la experimentarea celor trei seturi de distribuitori, cu orificii diferite ca formă și dimensiuni,

a rezultat că acestea au fost cu atât mai corespunzătoare cu cât diametrul orificiilor distribuitorilor a fost mai mare (fără însă a depăși lățimea semințelor). Astfel, în cazul experimentării distribuitorilor cu orificii cilindrice normale cu $d_0 = 6,0; 5,5; 5,0; 4,5$ și $4,0$ mm, la viteza periferică de $0,302$ m/s și la depresiunea de 3923 N/m^2 , fracțiunea suplimentară a variat între $4,00 - 31,33 \%$. La depresiunea de 2942 N/m^2 această fracțiune a variat între $6,00 - 62,5 \%$. La experimentarea seturilor de distribuitori cu orificii cu degajări cilindrice sau conice s-au obținut rezultate apropiate. Astfel, în cazul experimentărilor la depresiunea de 3923 N/m^2 a distribuitorilor cu orificii cu degajări cilindrice, fracțiunea suplimentară superioară a variat între $4,66 - 36,67 \%$ iar dacă distribuitorii au avut orificii cu degajări conice această fracțiune a variat între $8-39,33 \%$.

Rezultă deci că, analizând după distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând, nu se justifică folosirea de distribuitori cu orificii cu degajări cilindrice sau conice, care cer și condiții speciale de realizare.

5 - Distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând a fost influențată în mică măsură de cantitatea de semințe din cutia de alimentare. Odată cu creșterea depresiunii s-a micșorat și influența cantității de semințe din cutia de alimentare. Astfel, dacă la depresiunea de lucru de 2942 N/m^2 odată cu creșterea gradului de umplere al cutiei de la 33% la 100% fracțiunea suplimentară superioară a variat între $4,00-7,33 \%$, prin creșterea depresiunii la 3923 N/m^2 această fracțiune a variat numai între $3,33-4,67 \%$.

6 - Distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând a fost influențată de nivelul semințelor din casetă, la depresiunile de lucru de până la 2942 N/m^2 . Odată cu creșterea depresiunii la 3923 N/m^2 diferențele cu privire, de exemplu, la fracțiunea suplimentară superioară practic au dispărut. Astfel, la experimentările făcute la $v_p = 0,302$ m/s, la depresiunea de lucru de 2942 N/m^2 , pentru cele trei niveluri ale semințelor din casetă, fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat $9,33; 4,67$ și $12,00 \%$. La depresiunea de 3923 N/m^2 , această fracțiune a fost de $3,33 \%$ în toate cazurile.

7 - Distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând a

foast puțin influențată de poziția axului răzuitorului, în special la depresiuni mai mari de lucru. Astfel, la depresiunea de lucru de 3452 N/m^2 , la cele patru poziții diferite ale răzuitorului, fracțiunea suplimentară superioară a variat între 0,66 % - 2,00 %. La depresiunea de 3923 N/m^2 această fracțiune a variat între 2,00 % - 3,33 %. Dacă se analizează și rezultatele obținute la depresiunile de 1961; 2452; și 2942 N/m^2 , atunci poziția cea mai corespunzătoare a axului răzuitorului a fost la $\beta \approx 0,28 \text{ rad}$.

8 - Distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând a fost influențată și de dimensiunile și masele seminelor. Astfel, fracțiunea suplimentară superioară a avut valorile cele mai mari în cazul hibridului HD-225 care a avut cea mai mică masă a 1000 semine și cele mai mici dimensiuni medii a secțiunii transversale a seminelor. În cazul vitezei periferice de $0,302 \text{ m/s}$ și depresiunii de lucru de 3923 N/m^2 , fracțiunea suplimentară superioară a reprezentat 8,00 % la HD-225 și 4,00 % la HD-405.

9 - Din analiza histogramelor frecvențelor absolute a rezultat că indiferent de depresiunea la care s-a lucrat, distribuțiile distanțelor dintre cuiburi pe rând au fost unimodale. Odată cu creșterea depresiunii au crescut și frecvențele din zona modului, scăzând concomitent frecvențele fracțiunilor suplimentare. Odată cu creșterea vitezei periferice a distribuitorului s-a modificat și distribuția distanțelor dintre cuiburi pe rând în sensul scăderii frecvențelor din zona modului, lărgirii zonei de împrăștiere a observațiilor și creșterii fracțiunilor suplimentare.

10 - Distribuțiile empirice au respectat legea distribuției normale.

Calculul valorilor statistice χ^2 și reprezentările grafice ale ecuațiilor curbelor distribuției normale determinate, efectuate cu ajutorul calculatorului electronic IBM 360/30, au demonstrat de asemenea normalitatea repartițiilor empirice a distanțelor dintre cuiburi pe rând.

11 - Viteza periferică a distribuitorului a avut o mare influență asupra mărimilor indicilor statistici și calitativ de lucru. Odată cu creșterea vitezei periferice au

scăzut : uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând, frecvența cuiburilor cu două semințe, numărul mediu de semințe în cuib și uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib. Concomitent au crescut: \bar{x} ; s^2 ; s ; c_v ; c_o .

Analizați în ansamblu, indicii statistici și calitativi de lucru, în cazul distribuitorului cu 14 orificii, au avut valori corespunzătoare pînă la viteza periferică a distribuitorului de 0,302 m/s dacă presiunea a fost de 2942 N/m² ($c_v = 22,2\%$; $U_{dc} = 97,33\%$; $c_o = 2,60\%$; $c_{2b} = 3,90\%$; $n_{ms} = 1,01\%$; $U_{ns} = 93,50\%$) și respectiv pînă la viteza periferică de 0,426 m/s dacă presiunea a fost de 3923 N/m² ($c_v = 17,1\%$; $U_{dc} = 96,67\%$; $c_o = 1,32\%$; $c_{2b} = 3,29\%$; $n_{ms} = 1,02\%$; $U_{ns} = 95,39\%$). Dacă ne referim numai la uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând, tot în cazul distribuitorului cu 14 orificii, mărimea acestui indice a variat între 96,67% și 34,66% dacă viteza periferică a distribuitorului a crescut de la 0,182 m/s la 0,665 m/s iar presiunea a fost de 2942 N/m². La presiunea de lucru de 3923 N/m² uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând a variat între 98,67% și 64,00% dacă viteza periferică a crescut de la 0,182 m/s la 0,665 m/s. Dacă se apreciază calitatea semănatului numai după U_{dc} și U_{ns} , rezultă că în cazul presiunilor de 3432 și 3923 N/m² se respectă cerințele agrotehnice și la $v_p = 0,512$ m/s ($U_{dc} > 75\%$ și $U_{ns} > 85\%$).

Indicii statistici și calitativi de lucru nu variază curbiliniu, funcție de viteza periferică a distribuitorului, legătura dintre cele două caracteristici fiind funcțională și încadrându-se în sisteme curbilinii hiperbolice, exprimate prin ecuația generală: $y = a + \frac{b}{x}$. Funcțiile hiperbolice determinate sînt caracteristice pentru fenomenele studiate, raporturile de corelație fiind foarte semnificative.

12 - Depresiunea a avut o mare influență asupra mărimilor indicilor statistici și calitativi de lucru. Odată cu creșterea depresiunii au scăzut: distanța medie dintre cuiburi pe rând, variația, abaterea standard, coeficientul de variație și frecvența golurilor. Concomitent au crescut: uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând, frecvența cuiburilor cu două semințe și numărul mediu de semințe în cuib. Deci, indicii statistici și calitativi de lucru au avut valori cu atât mai

corespunzătoare cu cât a fost mai mare depresiunea în camera de depresiune.

Indicii statistici și calitativi de lucru au variat tot curbiliniu, funcție de depresiune, legătura dintre caracteristici fiind tot funcțională și încadrându-se în sisteme curbilinii hiperbolice.

13 - Viteza periferică a distribuitorului și mărimea depresiunii din camera de depresiune au influențat în același sens mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru, indiferent de numărul de orificii al distribuitorului. Valorile indicilor determinați, în condiții similare de experimentare, au fost apropiate ca mărime la distribuitorii cu 14 și 7 orificii.

14 - Diametrul orificiilor distribuitorilor a avut o influență apreciabilă asupra mărimilor indicilor statistici și calitativi de lucru, care au fost cu atât mai corespu-nzătoare cu cât diametrul a fost mai mare. Astfel, în cazul experimentărilor distribuitorilor cu orificii cilindrice normale, făcute la $v_p = 0,502$ m/s și $\Delta_p = 3923$ N/m², odată cu scăderea diametrului orificiilor distribuitorului de la 6,0 mm la 4,0 mm, distanța medie dintre cuiburi pe rând a crescut cu 42,0 %, coeficientul de variație pentru $d_o = 6,0$ mm a fost cu 20,0 % mai mic decât pentru $d_o = 5,0$ mm și cu 57,0 % mai mic decât pentru $d_o = 4$ mm, uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând pentru $d_o = 6,0$ mm a fost cu 3,0 % mai mare decât pentru $d_o = 5$ mm și cu 38,0 % mai mare decât pentru $d_o = 4,0$ mm, etc.

Din analiza comparativă a mărimilor indicilor obținuți la experimentarea celor trei variante de distribuitori a rezultat că aceste au fost apropiate pentru același diametru al orificiilor, în special la depresiunile mai mari de lucru. Astfel, în cazul depresiunii de 3923 N/m² și diametrului orificiilor distribuitorului de 6,0 mm, pentru cei trei distribuitori - cu orificii cilindrice normale, cu orificii cu degejări cilindrice și cu orificii cu degejări conice - mărimile indicilor determinați au fost: $\bar{x} = 125,5; 129,0; 132,0$ mm; $c_v = 22,8; 21,7; 23,5$ %; $U_{dc} = 94,0; 93,33; 92,0$ %; $n_{ms} = 1,04; 1,02; 0,96$; etc.

Rezultatele cele mai bune s-au obținut întotdeauna în cazul asocierii creșterii diametrului orificiilor distribuitorului cu creșterea depresiunii în camera de depresiune.

Forma cea mai corespunzătoare a orificiilor distribuitorului care a satisfăcut atât cerințele cu privire la calitatea lucrării cât și pe cele tehnologice și economice legate de procesul de realizare a distribuitorilor utilizați la înămințarea porumbului, a fost forma cilindrică.

Indicii statistici și calitativi de lucru au variat curbiliniu funcție de diametrul orificiilor, legăturile dintre caracteristicile rezultativă și funcțională încadrându-se tot în sisteme curbiliniilor hiperbolice.

15 - Cantitatea de semințe din cutia de alimentare a avut o influență mică asupra mărimilor indicilor statistici și calitativi de lucru. Astfel, lucrându-se la $v_p = 0,302$ m/s și $\Delta p = 3923$ N/m², cu cutia de semințe alimentată 33 %; 66 % și 100 % din capacitate, au rezultat indicii: $\bar{x} = 125,1$; 126,8; 127,7 mm; $c_v = 24,3$; 21,8; 20,7 %; $U_{dc} = 95,67$; 94,0; 95,33 %; $c_o = 1,97$; 3,85; 3,23 %; etc. Ținând cont de rezultatele obținute se poate aprecia ca neglijabilă influența pe care a avut-o cantitatea de semințe din cutia de alimentare asupra indicilor determinați.

16 - Nivelul semințelor din casetă a influențat mărimea indicilor statistici și calitativi de lucru. Astfel în cazul depresiunilor mai mici de 2942 N/m², odată cu scăderea nivelului semințelor, indicii determinați au devenit în general mai nefavorabili. Când s-a lucrat la depresiunea de 3923 N/m² a rezultat că nivelul cel mai corespunzător al semințelor din casetă a fost cel coborât cu 10 mm. În acest caz, distanțele medii dintre cuiburi pe rând au fost practic egale, varianța a fost mai mică cu 46,6 % decît cea obținută pentru nivelul normal și cu 20,5 % decît cea obținută pentru nivelul coborât cu 20 mm, coeficientul de variație a fost cu 27,0 % mai mic decît cel obținut pentru nivelul normal și cu 11,0 % decît cel obținut pentru nivelul coborât cu 20 mm, etc.

Probele de debit efectuate la cele cinci valori ale depresiunii, pentru fiecare nivel al semințelor din casetă, au evidențiat următoarele: la depresiunea de 3923 N/m², s-au obținut aceleași debite, indiferent de nivelul semințelor din casetă; la

depresiunii mai mici debitul a scăzut odată cu coborîrea nivelului semințelor din casetă. Astfel, la depresiunea de 2942 N/m^2 , în funcție de nivelul semințelor - normal, coborît cu 10 mm și coborît cu 20 mm - debitul a reprezentat 96,59 %; 92,13 % și 92,28 %, față de debitul realizat la depresiunea de 3923 N/m^2 , în timp ce la depresiunea de 1961 N/m^2 , debitele au reprezentat 83,15 %; 83,19 % și 68,58 %, față de situația cînd depresiunea a fost 3923 N/m^2 .

Rezultatele obținute au arătat că în cazul în care depresiunea din camera de depresiune a fost de 3923 N/m^2 , indicii statistici și calitativi de lucru au avut cele mai corespunzătoare valori atunci cînd nivelul semințelor din casetă a fost coborît cu 10 mm și chiar cu 20 mm, fără ca debitul să scadă. A spărut deci necesitatea ca secția de semănat să fie prevăzută cu posibilitatea de reglare a nivelului semințelor din casetă.

17 - Poziția axului răzuitorului a avut o influență mică asupra mărimii indicilor determinați atunci cînd s-au făcut experimentări la depresiunile de 3432 și 3923 N/m^2 . Astfel, la depresiunea de 3923 N/m^2 , $c_v = 16,8 \%$; 16,2; 16,6; 16,2 %; $U_{dc} = 94,67 \%$; 98,00 %; 96,67 %; 96,67 %; etc. La depresiuni mai mici de lucru, variația acestor indici a fost mai mare, cele mai corespunzătoare valori obținîndu-se în cazul poziției axului răzuitorului pentru $\beta = 0,279253 \text{ rad}$. Astfel pentru $\Delta_p = 2942 \text{ N/m}^2$ și pentru această poziție a răzuitorului: coeficientul de variație al distanței dintre cui-buri pe rînd a fost mai mic cu 28,6 % decît pentru $\beta = 0,174533 \text{ rad}$, cu 34,7 % decît pentru $\beta = 0,349066 \text{ rad}$, și cu 27,2 % decît pentru $\beta = 0,436333 \text{ rad}$; etc.

Din analiza în ansamblu a variației indicilor determinați, funcție de poziția axului răzuitorului, a rezultat că acești indici au avut valorile cele mai corespunzătoare pentru $\beta \approx 0,28 \text{ rad}$.

18 - Din analiza datelor obținute la experimentările comparative efectuate la $v_p = 0,302 \text{ m/s}$ și $\Delta_p = 1961-3923 \text{ N/m}^2$ cu semințe de porumb din hibridii HD-225; HD-311; HD-405 și HD 63/2 a rezultat că dimensiunile și masa semințelor au influențat mărimile indicilor statistici și calitativi

de lucru. Astfel, distanța medie dintre cuiburi pe rând a fost cu atât mai mică cu cât raportul dintre lățimea și grosimea medie a semințelor a fost mai mic, uniformitatea de distribuție ca distanță dintre cuiburi pe rând a fost cu atât mai mare cu cât masa a looc semințe a fost mai mare, frecvența golurilor pentru depresiuni mai mici de 2942 N/m^2 și uniformitatea de distribuție ca număr de semințe în cuib au fost cu atât mai mari cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mare, frecvența cuiburilor cu două semințe (la $\Delta_p = 3432 \dots 3923 \text{ N/m}^2$) și numărul mediu de semințe în cuib au fost cu atât mai mari cu cât grosimea medie a semințelor a fost mai mică.

Indicii statistici și calitativi de lucru su avut valori cu atât mai corespunzătoare cu cât depresiunea de lucru a fost mai mare, indiferent de caracteristicile materialului de semănat.

19 - Calculul de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor prin metoda determinațiilor, a permis să se treacă la interpretări mai aprofundate din care au rezultat gradul și sensul în care caracteristicile factoriale " Δ_p, v_p, d_o " au influențat caracteristicile rezultative " $c_v, c_o, c_{2b}, U_{dc}, U_{ns}, n_{ms}$ ", fiind stabilite și relațiile funcționale dintre aceste caracteristici, ca funcții polinomiale de ordinul I. Calculul coeficienților de corelație simplă și multiplă, a dispersiilor, a determinațiilor, a aportului factorial și a coeficienților funcțiilor polinomiale s-a făcut cu ajutorul calculatorului electronic IBM 360/30 după programul stabilit.

Din analiza coeficienților de corelație de ordinul II, care exprimă legătura pură dintre caracteristicile rezultative și fiecare caracteristică factorială, cu separarea influenței celorlalte două, s-a evidențiat existența unor legături directe, pozitive sau negative și foarte semnificative între acestea.

Din analiza determinației au rezultat participările procentuale individuale a caracteristicilor factoriale la realizarea variațiilor caracteristicilor rezultative. Astfel, participarea totală a celor trei factori " Δ_p, v_p, d_o " a reprezentat : 81,0 % la realizarea variației lui c_v ; 77,70 % la realizarea variației lui c_o ; 68,51 % la realizarea variației lui c_{2b} ; 76,04 % la realizarea variației lui U_{dc} ; 72,56 % la realizarea variației

lui U_{ms} ; 81,52 % la realizarea variației lui a_{ms} . Aceste date demonstrează că cei trei parametri constructivi și funcționali au cea mai mare influență asupra indicilor statistici și calitativi de lucru. Diferențele pînă la 100 % se datoresc erorilor și factorilor ce nu au fost luați în considerație.

Funcțiile polinomiale de forma : $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$, ce au fost stabilite, care exprimă legăturile dintre fiecare indice și cei trei factori de influență, sînt asigurate statistic de coeficienți de corelație multiplă $R = 0,85 - 0,90$, foarte semnificativi. Aceste funcții dau posibilitatea să se determine mărimile indicilor statistici și calitativi de lucru dacă se cunosc parametrii constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție.

Nomogramele prezentate stabilesc legătura între indicii " c_v, c_o, U_{dc}, a_{ms} " și parametrii " Δ_p, v_p, d_o ".

Pe baza rezultatelor obținute, ca urmare a cercetărilor efectuate se fac următoarele recomandări :

1. - La actualele semănători SPC-6, să se mărească depresiunea în camerele de depresiune ale aparatelor de distribuție la $\Delta_p \approx 4000 \text{ N/m}^2$. Aceasta va permite ca indicii statistici și calitativi de lucru obținuți la semănatul porumbului să aibă valori corespunzătoare și la $v_p \approx 0,45 \text{ m/s}$. Executarea unui semănat de calitate la viteze periferice mai mari ale distribuitorului și respectiv la viteze mai mari de lucru, va permite o mai bună utilizare a puterii de tracțiune a tractorului, reducerea consumului de combustibil și creșterea capacității de lucru a agregatului de semănat. Mărirea lui Δ_p cu 33,3 % a permis mărirea lui v_p cu 39,7 %.

2. - Secția de semănat să fie prevăzută cu posibilitatea de reglare a nivelului semințelor din casetă, deoarece, la $\Delta_p = 3925 \text{ N/m}^2$, indicii statistici și calitativi de lucru au avut cele mai corespunzătoare valori dacă acest nivel a fost coborît cu 10 ... 20 mm.

Contribuțiile originale principale aduse de autor prin prezenta teză de doctorat sînt următoarele :

1 - Concepția și realizarea standului experimental pentru acționarea secției de semănat și a benzii de recepție a semințelor, cu posibilitatea de a se lucra la diferite viteze și depresiuni. Acest stand a fost selecționat și expus la "EXPO'72, Practica și creativitatea în învățămînt", expoziție dedicată Conferinței Naționale a PCR și celei de-a 25 aniversări a Republicii.

2 - Concepția și pregătirea secției de semănat cu care s-au putut realiza toate variantele experimentale, urmărirea vizuală și filmarea rapidă a procesului de lucru.

3 - Determinarea expresiilor matematice de forma : $y = a + bx + ex^2$ care caracterizează traiectoriile descrise de semințe de la distribuitor la banda de recepție, pentru diferite viteze periferice a distribuitorului și diferite mărimi a depresiunii în camera de depresiune. Aceste traiectorii s-au încadrat în sisteme curbilini parabolice. Prin observarea directă a filmelor rezultate la filmarea rapidă a procesului de lucru s-au evidențiat unele cauze care influențează negativ calitatea lucrării efectuate de aparatul pneumatic de distribuție. Din aceste observații și din analize datelor obținute la filmarea rapidă au rezultat și limitele parametrilor funcționali ai distribuitorului la care s-au făcut experimentările.

4 - Studiul distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rînd, care a permis tragerea concluziilor necesare în legătură cu influența factorilor luați în considerație asupra frecvențelor din zona modului și asupra frecvențelor fracționilor suplimentare. Distribuțiile empirice au respectat legea distribuției normale.

5 - Determinarea expresiilor matematice de forma $y = a + \frac{b}{x}$ care caracterizează legile de variație a indicilor statistici și calitativi de lucru funcție de mărimile parametrilor constructivi și funcționali ai aparatului de distribuție. Funcțiile hiperbolice determinate au caracterizat fenomenele studiate, valorile raporturilor de corelație fiind foarte semnificative.

6 - Stabilirea participărilor procentuale individuale și totale a caracteristicilor factoriale Δ_p , v_p , d_o , la realizarea variațiilor caracteristicilor rezultative c_v , c_o , c_{2b} , U_{dc} , U_{ns} , n_{ms} , utilizând calculul de analiză a corelațiilor și de separare a influenței factorilor prin metoda determinațiilor. Rezultatele obținute arată că cele trei caracteristici factoriale au cea mai mare influență asupra caracteristicilor rezultative.

7 - Determinarea funcțiilor polinomiale de forma $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$ care exprimă legăturile dintre fiecare caracteristică rezultativă și cele trei caracteristici factoriale Δ_p , v_p , d_o . Aceste funcții sînt asigurate statistic de coeficienții de corelație multiplă foarte semnificativi.

8 - Elaborarea nomogramelor prezentate în teză care stabilesc legătura între indicii " c_v , c_o , U_{dc} , n_{ms} " și parametrii " Δ_p , v_p , d_o ".

În teză sînt prezentate 99 funcții parabolice, hiperbolice și polinomiale originale, 86 raporturi de corelație și 132 coeficienți de corelație.

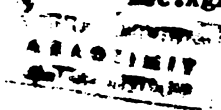
BIBLIOGRAFIE

- CEAUSĂSCU, N. - Raport la cel de-al X-lea Congres al P.C.R. Editura politică, București, 1969.
- CEAUSĂSCU, N. - Raport la cel de-al XI-lea Congres al P.C.R. Editura politică, București, 1974.
- x x x - Programul P.C.R. de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaintare a României spre comunism. Editura politică, București, 1975.
- x x x - Directivele Congresului al XI-lea al P.C.R. cu privire la Planul cincinal 1976-1980 și liniile directoare ale dezvoltării economico-sociale a României pentru perioada 1981-1990. Editura politică, 1974.
- x x x - Legea pentru adoptarea Planului național unic de dezvoltare economico-socială a R.S. Românie pe anul 1975. Scinteia nr.10057, 20 decembrie 1974.
1. AJDARIU, M. - Culture minimum: travail du sol en bandes. Rev.agric.France nr.80, febr.1969.
2. BABICU, I.
TRANDAFIR, S. - O soluție tehnică de mare eficacitate la semănatul afecței de zahăr. Mecaniz. și Electrifi. Agriculturii nr.3, 1970.
3. BAY, G. - Planter inject water corn stants foeter Fram.Journal, nr.3, 1968.
4. BARALDI, G. - Semina di precisione. Macchine i Motori Agricoli, nr.2, 1970.
5. BARALDI, G. - Semina e seminatrici di precisione. Macchine i Motori Agricoli nr.11, 1966.
6. BARALDI, G. - Prove di semina di bietole e mais con diverse velocità. Macchine i Motori Agricoli, nr.10, 1968.
7. BELDALV, A.E. - Osnovne tendenții razvitiia konstrukții posevnih i posadocinih mašin. Traktori i Selhosmas., nr.1, 1973.
8. BILILANU, GH. - Fitotehnie. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1969.
9. BOND, R.A.
FLETCHER, R. - Mechanising the sugar beet crop. Farm.Mechaniz. Build, vol.20, nr.224, apr.1968.
10. BORISENKO, E.I., - Sovremennii posevnie i posadocinie mašini. Izdatelstvo "Uradžoi" Minsk 1971. g.a.
11. BUDAGOV, A.A.
IVANOV, P.V. - Ispitanie pnevmatičeskogo visevainščego aparata na povigennih skorostiah. Traktori i Selhosmasini nr.12, 1965.
12. BULAGOV, A.A.
LISIIN, N.I. - Vertikalno-discovii aparat dla tocinogo viseva Krupnocemennih kultur. Mehaniz.i Electrifi. Soțial S-h, nr.4, 1972.

13. BUZEA, I. - Maşini pentru semănatul de precizie
Ed.Agro-Silvică, 1965.
14. BUZEA, I.
TOMA, D. ş.a. - Studiul şi experimentarea comparativă a
semănătorilor purtate de precizie pentru
plante prăgitoare pe teren ges şi pe
pante pînă la 12°. Lucrări ştiinţifice.
Secţia "Mecanizarea lucrărilor solului",
I.C.M.A., 1960.
15. BUZEA, I.
MOLEAŞU, P. - Folosirea semănătorii de precizie combina-
tă SFC-6 la semănatul afeclei de zahăr şi
porumbului. Mecaniz. şi Electrifi. Agric.
nr.3, 1966.
16. BUZEA, I. - O nouă semănătoare pentru plante prăgitoa-
re SFC-6. Ed.Agro-Silvică, 1965.
17. C.A.E.R. - Mejdunarodnaia Sistema Maşini, 1971.
18. CAPROIU, St.,
ş.a. - Maşini agricole pentru lucrările solului
(Lucrări de laborator).
Lito.I.F.Timişoara, 1969.
19. CAPROIU, St.,
GLAVN, S. - Studii teoretice privind distribuţia
pneumatică în rîncuri a îngrăşimintelor
chimice granulate. Studii şi cercetări
de Mecanică Agricolă, nr.3, 1972.
20. CATTABRIGA, D. - Una nuova rivoluzionaria seminatrice.
Genio Rurale nr.1, 1973.
21. CATTABRIGA, D. - Una nuova seminatrice spandiconcine semi
pneumatica. Trattorista, nr.13, 1971.
22. CEAPOIU, N. - Metode statistice aplicate în experien-
ţele agricole şi biologice.
Editura Agro-Silvică, 1968.
23. x x x - Anuarul statistic al Republicii Socia-
liste România, 1974. Direcţia Centrală
de statistică.
24. CERA, M. - La efficienza delle seminatrici monoseme
nella semina del mais. Ricerche sperimen-
tali di pieno comp. Macchine i Motori
Agricoli, nr.7, 1968.
25. CHANCELLOR, M. - Seed tops system for precision selec-
tion and planting of small vegetable seeds.
Trans.ASAE, vol.12, nr.6, 1969.
26. CHIRIAC, V. - Teoria, calculul şi construcţia maşinilor
agricole. Ed. Did. şi Ped., Bucureşti, 1963.
27. COZZANI, G.,
BRAMBILLA, G. - Primi risultati di una serie di prove su
banco eseguite con due seminatrici di
precisione per mais.
Macchine i Motori Agricoli, nr.8, 1968.
28. COZZANI, G. - Nuovi orientamenti Technico-Agronomici
nell'evoluzione delle seminatrici.
Macchine i Motori Agricoli, nr.6, 1968.
29. CONEŞTEANU, I. - Distribuitoare pneumatice pentru semăna-
tori de precizie. Invenţii şi Inovaţii,
vol.VII, nr.9, 1972.

30. CRISTALI, GH., - Contribuții la semănatul culturilor legumi-
cole. Grădina, Via și Livada, nr.4, 1965.
RILIOR, I.,
POPESCU, T.
31. DE ZANCHE, C. - Ricerche sperimentali sulla semina distan-
ziata della barbabietola de zucchero.
Macchine i Motori Agricoli, nr.1, 1969.
32. DINCA, D., - Cultura porumbului.
MOCCALU, T. Ed.Agro-Silvică, București, 1967.
33. DIPALO, G. - Nove macchine per la distribuzione dei semi,
dei concimi, del letame e di altri composti
utili alle piante.
Macchine i Motori Agricoli, nr.6, 1968.
34. DRAGAN, GH. - Magini Agricole.
Ed.Did.și Pedagogică, București, 1960.
35. DRAGOMIRESCU, I. Studiul aparatului de semănat cu roțiune
pneumatică asupra semintelor. Studii și Cer-
cetări de mecanică agricolă, vol.3, nr.3, 1969.
36. LONA - SU-201 neue universelle Weisvertei-
lerscheibe, Prospect RFG.
37. ELIA, P. - La semina delle specie ortensi a seme minuto
con una seminatrice monoseme sperimentale.
Frutticoltura, nr.10, 1968.
38. FLOCHER, K. - Les semoirs monograins facilitant la
cultures des betteraves sucrieres.
Tract.Mech.Agric., nr.5, 1966.
39. FORTUMIK, V.F. - Rovince skougeli presny ječmoczrukový Visev
kukurice. Mehaniz.Zemed., nr.16 (3), 1966.
40. FORTUMIK, P. - Vyskum vysevnych mechanizmov sejiaciek
6 SPK X, SPC-6 a podmienok pre presny
jednozrnkový vysev kukurice.
Zemedelska Technika, nr.2, 1972.
41. FRANCOIA, E. - Ricerche sperimentali sull'impiego di quattro
differenti seminatrici monoseme per mais.
Rivista di Ingeneria Agraria nr.3, 1971.
42. FRANTISEK, P. - Sestirádkový seci stroj na kukurici 6 SPKX.
Mechanizace Zemedelství, nr.3, 1967.
43. GARDNER, B. - Precision seeding by the reel.
Farm.Weekly, vol.69, nr.12, 1968.
44. GIURGIU, V. - Aplicații ale statisticii matematice în
silvicultură.
Editura Agro-Silvică, București, 1964.
45. GLSIEV, N.I. - Teoreticheskie i Experimentálne issledovanija
pnevmatičeskogo visevaingčego aparata
ssislok. Traktori i Selhozmašinf, nr.11, 1963.
46. GROZDANOV, R., - Posibilitățile semănatului arahidelor cu
MILANOV, I. semăntătoare pneumatică SPC-6. Mec.Agricul-
turii, rev.de ref., nr.7, 1970.
47. HEGE, H., - Die Einzelkornmaschine und ihre Entwicklung.
MUPFAUER, M. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch,
nr.2, 1972.

48. MENKES, R. - Reduced tillage. World Farming, nr.6,1969.
49. HERZOG, E. - Direktsaat ohne Grundbodenbearbeitung. Feldwirtschaft, nr.8, 1969.
50. HUSEK JINDRICH- Mecanizarea semăntului uniform. Traducere CIDAS, 1972.
51. INABA, J.W. - Precision planting a reality for vegetables. Agric.Eng.-ng., vol.39, nr.6,1968.
52. IVANOV, V.P. - Nekotorie voprosi teorii prisasivania edinitsinogo semeni k nepodvijnoi prisoske pnevmaticheskogo visevaiuscegi apparata. Zemledelceskaia Mehanika. Masinostroenie, 1968, vol.XI.
53. JOHN, G.K. - Seed on a spindle. Farm.Quarterly, vol.23, nr.5, 1968.
54. JURAVLEV, B.I.- Klassifikatsiia i analiza konstruktsii pnevmaticheskikh visevaiuscek apparatov. Traktori i Selhosmasini, nr.12, 1964.
55. JURAVLEV, B.I.- Cercetarea semăntătorilor pneumatice pentru semăntul de precizie. Caiet selectiv, Mecanizarea Agriculturii, nr.2,1962.
56. KELLING, J.g.a.-Techniques Agricoles III (Encyclopedie Agricole Permanente). Editions Techniques, Paris, 1965.
57. KENNETH, K.B. - Precision planting for mechanical harvest. Impl.Fact., vol.83, nr.9, 1968.
58. KIFORENKO, V.I.-Sivba sonisanika sivalkoiu SPC-6. Mehanis. Silsk. Gosp.,nr.3, 1971.
59. KOCSIS, S. - A vetőgépek terület - teljesítmények fokozása. Mezőgazd. Tech., nr.4, 1969.
60. KRASCHA, K. - Wie die Saat, so die Ernte. Pract. Landtech., nr.5, 1969.
61. KRASNICENKO, A.V.-Manualul constructorului de masini agricole. Edit. Tehnică, Buc., 1964.
62. KUKTA, G.M. - Ispitania selkhozmaistvennih Masini Izdatelstvo - Masinostroenie. Moskva, 1964.
63. KUZNETOV, B.F. - K voprosu unifikatsii selalok dlia poseva propagnih kultur. Traktori i Selhosmasini, nr.9, 1972.
64. LEMOSNEV, N.M.- Masini Agricole. Teorie, calcul, proiectare, incercare. Ed.Agro-Silvică, București, 1959.
65. LOIKO, A.K., - Sleshi udostonalennia sidolek dlea punktirnoi sivbi kukurudsi. Vist. S-gosp. Nauki, nr.5, 1969.
66. MARGHIDANU, N., Eficienta economica a tehnologiilor de semăntare in agricultură. Ed- "CERES", 1972.
67. MARINOV, S. - Masina de semănt pneumatică SPC-6. Mec.Agriculturii, rev.de ref.,nr.8,1970.



68. MELVIN, E.L. - Semănătoare pneumatică de precizie. D.C.Mec. Agric. și Constr.Agric., nr.6, 1972.
69. MODET, S.A., COUGIS - Einzelkorn-Sämaschine
Patent nr.1,582.081 din 26.08.1971.
Grundlagen der Landtechnik, nr.3, 1972.
70. MOTEANU, P. - Recomandări privind folosirea semănătorii SFC-6 la semănatul afeclei de zahăr.
Mec. și Electrifi.Agric., nr.2, 1971.
71. MURESANU, T. - Elementele culturii porumbului și modul în care acestea acționează asupra nivelului producției.
72. OPANASENKO, F.M. Apparat dlea tocinogo skorosnogo viseva hlopciatinika i kukuruzi.
Mehaniz.i Electrifi.Socijal S.h.,nr.4,1969.
73. PANOV, M.I. - Osnovnie napravlenia rabot po sosdaniu kombinirovannih pocivoobrobotivaiușcih i posevnik mașini.
Traktor i Selhosmaz., nr.8, 1972.
74. PIDVEZENA, V.L. - Folosirea discurilor cu 3 rinduri de alveole pentru semănatul afeclei. Mecaniz.Agric.și Construcției, rev.referate, nr.10, 1970.
75. PLINTOIU, F.g.a. - Incercarea semănătorii de precizie SFC-6. Incercări de tractoare și mașini agricole, vol.III. Redacția Revistelor Agricole, București, 1965.
76. PLINTOIU, F., SARPE, N. - Particularitățile și posibilitățile de utilizare ale semănătorii de precizie SFC-6. Redacția revistelor agricole, București, 1965.
77. PONDICQ, R., g.a. - Semis de mais et semoirs pneumatiques. Génie Rural, nr.3, 1973.
78. POPESCU, T. - Influența unor parametri funcționali ai aparatului pneumatic de distribuție al semănătorilor pentru culturi prășitoare, asupra indicilor calitativi de lucru. IANB, 1972.
79. POPOV, I. - Osobenosti na jugoslaviskite seiarki SR-8, SR-6. Mehaniz.Selak. Stop. nr.3, 1966.
80. RALPH, J. - The planter with the magic fingers. Fara.Quarterly, vol.23, nr.5, 1968.
81. BASIN, S.V., g.a. - Zembejnie svekloviciniŭ seiarki tocinogo viseva. Mehaniz.i Electrifi.Socijal S.h.,nr.3, 1967.
82. RAU KOMBI - Eraktant-die neue pneumatische Einzelkorn-Sämaschine im RAU-KOMBI-System. Prospect RFG.
83. RAU KOMBI - Rau Kombi-Maisdrille 16 MS. Prospect 11/2.69 WBD - R.F.G.
84. RUDENKO, M.G. - Issledovanie frikcionnogo visevnogo ustroistva. Mehaniz.i Electrifi.Socijal S-H, nr.4, 1967.
85. SAFIACAN, L., g.a. - In drumătorul mecanicului agricol. Ed. "CERES", București, 1970.



86. SAVIN, P.I., - Sovergenstvovanie visevnogo diska.
MANAENKO, A.K. Mehaniz.i Elektrif.Soşial S-h,nr.4,1969.
87. SCHWEDLE, F. - Direktsent 'äusserste Form Minimal
Bodenbearbeitung. Mitt.deut.Landw.Ges.
an 83, nr.7, febr.,1968.
88. SCHILLING, F. - Landmaschinen.
Luthe - Druck - Köln, 1958.
89. SCHWOTZER - Universal Einzelkorn-Sämaschine
UNADRILL Prospect RFG, 1970.
90. SCIMULEA, T.S. - Contribuţii la problema semănatului a
două culturi intercalate cu maşina
SPC_6 modificată.
Mecaniz. şi Electrifi.Agric., nr.1,1969.
91. SCRIPNIC, V., - Maşini Agricole.
g.s. Ed.Agro-Silvică, Bucureşti, 1968.
92. SCRIPNIC, V., - Principii şi realizări noi în construc-
TOMA, G. ţia maşinilor de semănat.
93. SEREDA, I.L. - Oţenka kacestva tehnologičeskogo proĳe-
sa diskovogo apparata tocinostia viseva.
Traktori i Selhosmaşini, nr.3, 1969.
94. SMIRNOV, I.I., - Tocinosti viseva apparata s aktivnim
SEREDA, L.I. zapolneniem isceek.
Mehaniz.i Elektrif.Soşial S-h.,nr.2,1970.
95. STANKOVIĆ, J.L. - Analyse von neuen pneumatischen
Säegeräten.
Landwirtschaftliche Fakultät Novi Sad.
1971, Jugoslawia.
96. STEFAN, GH. - Cercetări privind cultura porumbului
irigat în condiţiile Bărăganului de Sud.
Teză de doctorat, IANB, 1973.
97. SANDRU, A., - Exploatarea agregatelor agricole.
g.s. Ed. "CERES", 1971.
98. TATAKLA, M. - Maşini pentru cultura plantelor cu
minimum de lucrări ale solului.
CIDAS, 1971.
99. TOMA, D. - Tendinţe şi orientări în mecanizarea
lucrărilor pentru cultura cerealelor.
Mecaniz. şi Electrifi.Agric., nr.1,1971.
100. TOMA, D. - Aportul mecanizării la dezvoltarea
intensivă şi multilaterală a agricul-
turii. Mecaniz.şi Electrifi.Agric.,
nr.1, 1972.
101. TOMA, D. - Dezvoltarea mecanizării agriculturii-
politică consecventă a partidului nostru.
Mecaniz.şi Electrifi.Agric.,nr.1,1971.
102. TRAC, L., - Folosirea aparatelor de distribuţie
SEGARCEANU, M. pneumatică la însămînţatul seminţelor
incoltite de orez şi alte culturi.
Studii şi Cercetări de Mecanică Agri-
colă, vol.6, nr.1, 1972.

103. TRANDAFIR, S., - Experimentarea seminătorii modernizate
MOTEANU, P. SPC-6 M. Referat ICMA, 1970.
104. TROSTER, J.A., - Exaktanst die richtungsweisende,
HASSIA pneumatische Mais-Sämaschine. Prospect, RFG.
105. UGURGIERI, G., - Prove sperimentali in pieno campo con
DE ZANCHE, P. una seminatrice a disposizione distanziata.
Macchine i Motori Agricoli, nr.10, 1968.
106. VELDA, K. - Kinematografická metoda registrace prenosni
vysevu. Zemdelaka tehnika, nr.1, 1968.
107. VORONOV, I., - Magini Agricole.
g.a. Ed.Kartia Moldovenească, Kişinău, 1970.
108. WORTHING, G.A., - Prelucrarea datelor experimentale.
g.a. Ed.Tehnică, Bucureşti, 1959.
109. ZEMGERLE, K.H. - Pilliertes Saatgut auch in Gerstebsau.
Feld Wald, nr.15, 1970.
110. x x x - Semănătoarea de precizie.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric., nr.8,
1967. Brevet Franța nr.1, 457-984.
111. x x x - Mașină de semănat porumb.
D.C.Mec.Agric. și Constr.Agricole, nr.7, 1971.
112. x x x - Unque precision seeder has wide sowing
range. Power Farm., nr.8, 1968.
113. x x x - Dispositiv pneumatic pentru semăntul bob
cu bob.
D.C. Mec.Agr. și Constr.Agric.nr.7, 1972.
Ball.Offic.Presp.Industr. Franța, nr.44,
1971.
114. x x x - Mașină de semănat cu alegerea unei singure
semințe (Brevet SJA).
Mec.Agriculturii, rev.de ref., nr.8, 1968.
115. x x x - Aparat de semănat cu economii mari de
timp și muncă.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric., nr.17,
1967.
116. x x x - Seilka tocinogo viseva pneumaticeskoj
podacei semian iz pentralinogo bunkera.
Ekspress-informația nr.41, 1969,
(Patent Franța nr.1558490, 1969).
117. x x x - Aparat de distribuit semințe.
Invenție URSS, nr.263320 din 17.XI.1967.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric., nr.9,
1970.
118. x x x - Magini și metode noi de semănat.
I.D.T., Culegere de traduceri, București,
1969.
119. x x x - Katușecini visevaiugcii aparat.
Invenție URSS nr.262.533 din 5.VII, 1968.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric., nr.9, 1970.
120. x x x - "Reixit" - Semănătoare pentru porumb.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric., nr.19,
1972.

121. x x x - Maşini pentru semănatul de precizie.
D.C. Mec.Agric. și Constr.Agric.,
nr.13, 1971.
122. x x x - O inovație americană pentru maşina de
semănat porumb.
Mec.Agriculturii, rev.de ref., nr.8,
1970.
123. x x x - Material plastic pentru realizarea
preciziei de semănat.
Mec.Agriculturii, rev.de ref., nr.7,
1966.
124. x x x - New era for vegetable crops-mecaniza-
tion of sowing.
Amer.Veg. Grower 14 (1), 1966.
125. x x x - Maşină de semănat tractată de un trac-
tor sau gashi autopropulsat. (Brevet)
D.C. Mec.Agric. și constr.Agric.nr.7,
1972.
126. x x x - Noua semănătoare de porumb "Deere"
fără discuri distribuitoare.
Mec.Agriculturii, rev.de ref., nr.12,
1968.
127. x x x - Bien utiliser les semoirs de preci-
sion.
Motorisation Agricole nr.275, aprilie,
1972.

A N E X E

Anexa 1

Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de viteza periferică a distribuitorului și mărirea
depresiunii în camera de depresiune (distribuitor cu
14 orificii)

v_p m/s	Δp N/m ²	\bar{X} mm	s^2 mm	s mm	c_v %	U_{dc} %	c_o %	c_{2b} %	n_{ms}	U_{ms} %
0,182	1961	142,4	2462,6	52,56	36,9	88,67	11,76	0	0,88	88,24
"	2452	131,3	1141,8	33,79	25,7	96,00	5,06	2,54	0,97	92,40
"	2942	130,2	651,3	25,52	19,6	96,67	3,33	0,65	0,98	96,13
"	3432	128,8	585,2	24,19	18,8	96,67	2,60	5,16	1,02	92,24
"	3923	127,4	376,8	19,41	15,2	98,67	1,31	4,62	1,03	94,07
0,302	1961	152,5	4563,0	67,55	44,3	82,67	17,58	0	0,82	82,42
"	2452	136,0	1540,6	39,25	28,9	92,00	7,41	1,85	0,94	90,74
"	2942	129,2	822,0	28,67	22,2	97,33	2,60	3,90	1,01	93,50
"	3432	129,0	512,1	22,63	17,5	95,33	1,96	3,92	1,02	94,12
"	3923	128,6	433,1	20,81	16,2	98,00	1,96	5,23	1,03	92,81
0,426	1961	199,0	13898,1	117,89	59,0	60,00	36,98	0,42	0,63	62,60
"	2452	146,9	3950,1	62,85	42,3	84,00	14,28	0,58	0,86	83,14
"	2942	136,7	2571,5	50,71	37,1	89,33	8,54	0,61	0,92	90,85
"	3432	130,0	1128,3	33,59	25,8	90,67	4,47	3,18	0,98	92,35
"	3923	126,0	461,0	21,47	17,1	96,67	1,32	3,29	1,02	95,39
0,512	1961	342,0	99029,8	314,69	92,0	36,67	62,96	0	0,37	37,04
"	2452	233,6	36115,2	190,04	81,4	50,67	46,42	0	0,53	53,58
"	2942	157,1	5838,5	76,41	48,7	78,67	21,06	0,52	0,79	78,42
"	3432	140,1	2529,1	50,29	35,9	84,66	11,24	2,97	0,91	85,79
"	3923	139,5	2581,7	50,81	36,4	85,33	10,19	3,19	0,94	86,62
0,665	1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2452	473,3	218313,2	467,24	98,7	24,00	73,68	0	0,26	26,32
"	2942	321,6	80179,6	283,16	88,0	34,66	58,91	0	0,41	41,09
"	3432	215,7	15438,1	124,25	57,6	50,00	40,48	0,79	0,60	58,73
"	3923	174,8	8379,6	91,54	52,4	64,00	28,33	0,86	0,72	70,81

Anexa 2

Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de diametrul orificiilor distribuitorului
(distribuitor cu orificii fără degajări)

d_o	Δp	\bar{x}	s^2	s	c_v	U_{dc}	c_o	c_{2b}	n_{ns}	U_{ns}
mm	N/m ²	mm	mm	mm	%	?	?	?		?
6,0	1961	142,6	2927,1	54,10	38,0	85,33	11,24	1,78	0,90	86,98
"	2452	133,9	2191,6	46,81	35,0	88,00	5,66	1,89	0,96	92,45
"	2942	130,4	1845,0	42,95	33,0	92,67	3,22	3,63	1,03	91,15
"	3432	128,5	1252,4	35,39	25,2	84,00	2,60	6,50	1,04	90,90
"	3923	125,5	818,8	28,61	22,8	94,00	1,96	6,54	1,04	91,50
5,5	1961	147,5	4417,0	66,46	45,1	86,00	13,79	0,58	0,87	85,63
"	2452	140,0	2354,2	48,52	34,7	89,33	11,24	0	0,89	88,76
"	2942	132,2	1381,0	33,16	28,1	92,67	5,66	0,63	0,93	93,71
"	3432	131,5	1026,3	32,04	24,4	94,00	4,46	0,63	0,95	94,91
"	3923	130,0	830,0	28,02	22,2	93,33	3,22	4,53	1,01	92,25
5,0	1961	178,0	7288,3	85,37	48,0	60,00	26,83	0	0,73	73,17
"	2452	156,1	4785,9	69,18	44,3	79,33	20,22	0	0,80	79,78
"	2942	141,2	2982,2	54,52	38,5	88,66	10,72	0,59	0,90	88,69
"	3432	139,2	2384,8	48,83	35,1	91,33	9,09	1,22	0,92	89,69
"	3923	136,5	1506,6	38,82	28,4	91,33	7,41	1,85	0,94	90,74
4,5	1961	358,9	63458,7	251,91	70,2	33,00	62,41	0	0,38	37,59
"	2452	235,0	29449,0	171,75	73,1	54,67	46,43	0,36	0,54	53,21
"	2942	211,7	20175,4	142,04	67,1	61,33	39,28	0	0,61	60,72
"	3432	166,5	5399,9	73,48	44,1	71,33	22,68	0	0,77	77,32
"	3923	148,8	3035,1	55,09	37,0	84,66	14,78	0	0,85	85,22
4,0	1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2452	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2942	279,1	32431,5	180,09	64,5	37,50	58,34	0	0,42	41,66
"	3432	216,4	23124,5	152,07	70,3	57,33	40,24	0	0,60	59,76
"	3923	178,1	9037,4	95,07	53,4	68,00	26,48	0	0,74	73,52

Anexa 5

Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de diametrul orificiilor distribuitorului
(distribuitor cu orificii cu degajări cilindrice)

d_o	Δp	\bar{x}	s^2	s	c_v	U_{dc}	c_o	c_{2b}	u_{ns}	U_{ns}
mm	N/m ²	mm	mm ²	mm	%	%	%	%		%
6,0	1961	147,8	4728,0	68,76	46,5	84,66	13,79	0	0,86	86,21
"	2452	137,4	2741,5	52,36	38,1	87,33	3,54	0	0,91	91,46
"	2942	133,4	1236,4	35,16	26,4	92,67	6,25	2,50	0,96	91,25
"	3432	131,0	1064,9	32,63	25,1	94,00	3,23	3,87	1,01	92,90
"	3923	129,0	808,8	28,44	21,7	93,33	3,23	5,16	1,02	91,61
5,5	1961	145,9	3313,5	57,56	40,0	82,67	14,29	0	0,86	85,71
"	2452	144,0	2708,6	52,04	35,7	85,33	10,33	1,72	0,92	87,93
"	2942	133,7	1700,1	41,23	30,8	84,00	6,83	0,63	0,94	92,54
"	3432	128,8	1121,7	33,49	26,0	96,00	3,24	1,93	0,98	94,83
"	3923	128,5	1003,9	31,68	24,7	94,00	1,97	4,57	1,03	93,46
3,0	1961	230,6	21247,3	145,76	63,2	49,33	45,24	0	0,55	54,76
"	2452	162,5	9872,1	99,36	61,1	80,67	21,47	0	0,78	78,53
"	2942	149,1	4237,4	65,10	43,7	84,67	15,42	0,58	0,87	84,00
"	3432	144,5	3430,3	58,57	40,5	80,00	11,67	1,71	0,88	86,62
"	3923	133,2	1454,8	38,14	28,6	94,00	6,25	0	0,94	93,73
4,5	1961	306,7	78283,0	279,79	91,2	47,00	37,81	0	0,42	42,19
"	2452	200,6	16607,5	128,87	64,2	62,67	35,90	0	0,64	64,10
"	2942	166,8	7446,7	86,23	51,7	76,00	27,89	0,96	0,73	71,13
"	3432	163,8	5929,7	77,00	46,4	73,33	24,63	0	0,75	73,37
"	3923	154,7	4277,3	65,40	42,3	80,67	17,13	1,10	0,84	81,77
4,0	1961	336,0	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2452	388,0	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2942	272,0	46714,1	216,13	79,5	48,67	52,23	0	0,48	47,77
"	3432	232,2	28620,6	169,18	72,9	53,33	45,84	0	0,54	54,16
"	3923	183,4	8348,3	91,37	49,3	63,33	32,13	0,45	0,68	67,42

Anexa 4

Inscii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de diametrul orificiilor distribuitorului
(distribuitor cu orificii cu degeajări conice)

d_o mm	Δp N/K ²	\bar{x} mm	s^2 mm	s mm	c_v %	U_{dc} %	c_o %	c_{2b} %	n_{ns}	U_{ns} %
6,0	1901	189,2	13732,5	117,19	61,9	68,67	34,21	0,45	0,66	65,36
"	2452	153,2	6585,9	81,15	51,0	82,00	21,05	1,05	0,80	77,90
"	2942	142,5	2101,9	45,85	32,2	88,00	10,71	1,78	0,91	87,51
"	3432	135,8	1173,8	34,26	25,2	94,67	6,25	0,62	0,94	93,13
"	3923	132,0	960,4	30,99	23,5	92,00	4,45	0,64	0,96	94,91
5,5	1961	175,4	7755,1	88,06	50,2	69,33	27,88	0	0,72	72,12
"	2452	140,9	2199,7	46,90	33,3	88,67	10,71	0,59	0,90	88,70
"	2942	135,5	1506,5	38,81	28,6	88,67	6,25	0	0,94	93,75
"	3432	134,3	1301,6	36,08	26,9	92,00	6,25	1,90	0,97	91,85
"	3923	133,7	1180,1	34,35	25,7	90,66	5,06	3,12	0,97	91,72
5,0	1961	190,9	13603,3	116,63	61,1	63,33	33,92	0	0,66	66,08
"	2452	151,0	4152,3	64,44	42,7	82,00	16,20	0	0,84	83,80
"	2942	142,4	3004,3	54,81	38,5	88,00	10,18	0	0,90	89,82
"	3432	135,6	1670,4	40,87	30,1	86,67	7,97	0,61	0,93	91,42
"	3923	129,2	690,4	26,28	20,3	94,67	2,67	1,30	0,93	96,03
4,5	1961	354,3	58391,4	242,06	68,3	36,67	64,28	0	0,36	35,72
"	2452	233,9	25399,0	159,37	68,1	52,00	46,23	0	0,54	53,77
"	2942	182,9	10518,2	102,56	56,1	69,33	31,51	0,46	0,69	68,03
"	3432	155,0	3762,8	61,34	39,6	78,00	18,48	0,54	0,82	80,98
"	3923	144,2	2547,1	50,47	35,0	85,33	12,79	0	0,87	87,21
4,0	1961	643,0	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2452	350,3	90973,6	301,62	86,1	38,33	64,07	0	0,36	35,93
"	2942	258,3	34677,1	186,22	72,1	44,00	49,83	0	0,50	50,17
"	3432	203,9	15609,8	124,94	61,3	59,33	38,27	0	0,62	61,73
"	3923	197,8	11736,1	108,33	54,8	60,67	33,62	0	0,64	64,38

Anexa 5

Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de cantitatea de semințe din cutia de alimentare

v_p	Δ_p	\bar{x}	s^2	s	c_v	U_{dc}	c_o	c_{25}	n_{ms}	U_{ns}
$\frac{v}{s}$	$\frac{\Delta}{s^2}$	\bar{x}	s^2	s	%	%	%	%		%
Cutie alimentată 33 %										
0,302	1961	146,5	4218,0	69,84	47,7	86,00	15,74	0	0,84	84,26
"	2452	135,9	2651,9	51,30	37,9	90,67	9,09	1,22	0,92	89,69
"	2942	127,8	911,1	30,18	23,6	94,67	3,65	3,85	1,00	92,30
"	3432	126,2	650,9	25,51	20,2	96,00	2,60	4,55	1,02	92,85
"	3923	125,1	921,6	30,36	24,3	93,67	1,97	7,13	1,05	90,84
Cutie alimentată 66 %										
0,302	1961	154,4	6714,6	81,94	53,1	80,67	19,36	0,54	0,81	80,10
"	2452	135,2	1611,8	40,15	29,7	94,33	8,54	0	0,91	91,46
"	2942	132,9	1058,5	32,54	24,5	92,00	6,25	5,00	0,98	88,75
"	3432	127,2	894,0	29,90	23,5	94,67	3,23	5,16	1,02	91,61
"	3923	126,8	788,9	28,09	21,8	94,00	3,85	8,33	1,04	87,82
Cutie alimentată 100 %										
0,302	1961	143,0	2716,3	52,12	36,5	78,75	13,29	0,59	0,87	86,12
"	2452	137,5	2128,3	46,13	33,5	86,66	10,18	0,60	0,90	89,22
"	2942	130,9	1298,4	36,03	27,4	91,33	5,06	3,81	0,98	91,13
"	3432	128,3	996,0	31,55	24,6	92,67	3,85	2,57	0,99	93,58
"	3923	127,7	700,0	26,46	20,7	95,33	3,23	3,23	1,00	93,54

Anexa 6

**Indicii statistici și calitativi de lucru determinați
funcție de nivelul semințelor în casetă**

v_p	Δp	\bar{x}	s^2	s	c_v	U_{de}	c_o	c_{2b}	n_{ns}	U_{ns}
n/a	N/n^2	mm	mm	mm	%	%	%	%		%

Nivelul semințelor în casetă: normal

0,302	1961	146,5	4878,0	69,84	47,7	78,00	15,74	0	0,84	84,26
"	2452	135,9	2651,9	51,50	37,9	82,00	9,09	1,22	0,92	89,69
"	2942	126,2	650,9	25,51	20,2	88,00	2,60	4,55	1,02	92,85
"	3432	127,8	911,1	30,18	23,6	94,00	3,85	3,85	1,00	92,30
"	3923	125,1	921,6	30,36	24,3	95,33	1,96	7,19	1,05	90,85

Nivelul semințelor în casetă: coborît cu 10 mm

0,302	1961	155,3	6833,8	82,67	53,3	82,00	19,36	0,54	0,81	80,10
"	2452	136,4	3031,8	55,06	40,4	90,67	9,09	1,22	0,92	89,69
"	2942	128,6	733,4	27,08	21,0	94,67	3,85	1,28	0,97	94,87
"	3432	126,8	506,8	22,51	17,9	96,67	2,60	3,92	1,02	93,48
"	3923	125,3	491,6	22,17	17,7	96,00	1,96	5,19	1,03	92,85

Nivelul semințelor în casetă: coborît cu 20 mm

0,302	1961	189,0	23189,6	152,28	73,7	68,00	35,07	0	0,65	64,93
"	2452	147,8	3339,2	57,79	39,0	81,33	15,73	0	0,84	84,27
"	2942	138,3	2280,5	47,75	34,4	87,33	11,24	1,77	0,90	86,99
"	3432	127,2	803,3	28,34	22,3	94,67	3,85	1,28	0,96	94,87
"	3923	125,6	618,9	24,88	19,9	95,33	1,96	1,97	1,00	96,07

Anexa 7

Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
funcție de poziția axului răzuitorului

v_p	Δp	\bar{x}	s^2	s	c_v	U_{dc}	c_o	c_{2b}	u_{ns}	U_{ns}
m/s	N/m ²	mm	mm	mm	%	%	%	%	%	%

Poziția axului răzuitorului: $\beta = 0,174533$ rad (10°)										
0,302	1961	173,5	3062,0	95,19	54,9	70,00	25,00	1,00	0,76	74,00
"	2452	149,6	4710,0	68,62	45,9	82,67	14,77	0,57	0,86	84,66
"	2942	137,3	1822,7	42,69	31,1	88,67	6,83	1,87	0,95	91,30
"	3432	132,4	1103,6	33,22	25,1	93,33	5,67	3,14	0,97	91,19
"	3923	125,4	445,3	21,10	16,8	94,67	0	5,34	1,05	94,66

Poziția axului răzuitorului: $\beta = 0,279253$ rad (16°)										
0,302	1961	152,5	4563,0	67,55	44,3	82,67	17,53	0	0,82	82,42
"	2452	136,0	1540,6	39,25	28,9	92,00	7,41	1,85	0,94	90,74
"	2942	129,2	822,0	28,67	22,2	97,33	2,60	3,90	1,01	93,50
"	3432	129,0	512,1	22,63	17,5	95,33	1,96	3,93	1,02	94,11
"	3923	128,6	433,1	20,81	16,2	98,00	1,96	5,23	1,03	92,81

Poziția axului răzuitorului: $\beta = 0,349066$ rad (20°)										
0,302	1961	152,5	5001,6	70,72	46,4	80,00	16,67	0	0,83	83,33
"	2452	147,4	3096,1	55,64	37,8	83,33	16,21	0	0,84	83,79
"	2942	138,5	2216,4	47,08	34,0	83,33	8,54	0,61	0,92	90,85
"	3432	128,7	583,4	24,15	18,8	96,00	1,96	1,31	1,00	96,73
"	3923	128,5	456,0	21,35	16,6	96,67	1,32	5,23	1,03	93,45

Poziția axului răzuitorului: $\beta = 0,436333$ rad (25°)										
0,302	1961	158,8	5350,6	77,14	48,6	82,00	19,35	1,26	0,82	79,39
"	2452	141,8	2107,0	45,90	32,4	90,00	10,18	0	0,90	89,82
"	2942	138,0	1776,8	42,15	30,5	38,00	7,97	2,46	0,94	89,57
"	3432	130,0	533,8	24,37	18,8	96,00	1,96	2,65	1,02	95,39
"	3923	128,2	430,7	20,75	16,2	96,67	0,66	5,88	1,04	93,46

ANEXA 3

**Indicii statistici și calitativi de lucru, determinați
pentru diferite secințe de porumb hibrid**

Hibrid porumb	Δp $\sqrt{h^2}$	\bar{y} mm	s^2 mm	s mm	c_v %	U_{dc} %	c_o %	c_{2D} %	n_{ms} %	U_{ms} %
HD-225	1961	136,3	2973,0	54,52	40,0	79,33	7,41	0,62	0,93	91,97
"	2452	131,9	1523,2	39,02	29,6	83,33	3,85	1,28	0,97	94,87
"	2942	120,8	1624,6	40,30	31,1	82,66	3,25	1,94	0,99	94,83
"	3432	129,6	1028,9	32,07	24,7	88,00	2,60	2,63	1,01	94,77
"	3923	128,0	1660,2	40,74	31,8	86,66	1,96	5,23	1,03	92,81
HD-311	1961	150,1	5229,0	72,31	48,2	77,33	17,13	0	0,83	82,87
"	2452	132,8	1827,6	47,75	32,2	87,33	8,54	0	0,91	91,46
"	2942	131,6	2056,4	45,34	34,4	88,00	4,46	0	0,96	95,54
"	3432	128,7	1402,2	37,44	29,1	86,00	3,23	0,65	0,97	96,12
"	3923	127,1	956,0	30,91	24,3	91,33	1,06	1,31	0,99	96,73
HD-405	1961	148,8	4524,8	67,27	45,2	83,33	16,67	0	0,83	83,33
"	2452	132,8	1998,8	44,70	33,7	88,67	6,83	0,62	0,94	92,55
"	2942	133,9	1581,0	39,76	29,7	90,00	6,83	1,86	0,95	91,31
"	3432	132,0	978,6	31,28	23,7	94,67	3,86	2,56	0,99	93,58
"	3923	129,0	1111,3	33,33	25,8	96,00	2,60	3,25	1,01	94,15
HD-69/2	1961	139,0	3689,9	60,74	43,7	74,67	11,77	0,59	0,89	87,64
"	2452	134,6	1613,3	40,16	29,8	83,33	5,07	1,90	0,97	93,03
"	2942	128,8	1161,5	34,08	26,5	88,00	3,23	1,94	0,99	94,83
"	3432	129,4	1129,0	33,60	26,0	86,00	2,60	2,60	1,00	94,80
"	3923	128,2	875,8	29,59	23,1	92,67	1,96	2,62	1,01	95,42

C U P R I N S

NOTATIILE FOLosite

INTRODUCERE	1
PARTEA I-a. - APARATE DE DISTRIBUTIE UTILIZATE LA MASINILE DE SEMANAT CULTURI PRAGITOARE	3
Cap.1. - Considerații cu privire la seminațul culturilor prăgitoare și la mașinile de semănat de precizie	3
Cap.2. - Realizări actuale cu privire la construcția și funcționarea aparatelor de distribuție utilizate la mașinile de semănat culturi prăgitoare	8
Cap.3. - Aparatele de distribuție ale mașinilor de semănat culturi prăgitoare construite în R.S.România	16
Cap.4. - Tendințe principale ale dezvoltării construcției mașinilor de semănat culturi prăgitoare	23
Cap.5. - Oportunitatea abordării cercetărilor privind aparatele de distribuție utilizate la mașinile de semănat culturi prăgitoare	26
Concluzii	29
PARTEA II-a.- CERCETARI PRIVIND APARATUL PNEUMATIC DE DISTRIBUTIE CU DISTRIBUTOR DE TIP BAC CU ORIFICII UTILIZAT LA MASINILE DE SEMANAT CULTURI PRAGITOARE	32
Cap.1. - Concepția și realizarea stăndului experimental	33
Cap.2. - Metodica experimentală	38
Cap.3. - Modul de prelucrare și interpretare a datelor experimentale	42
PARTEA III-a.- REZULTATELE CERCETĂRIILOR TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE PRIVIND APARATUL PNEUMATIC DE DISTRIBUTIE CU DISTRIBUTOR DE TIP BAC CU ORIFICII DE LA MASINILE DE SEMANAT CULTURI PRAGITOARE	54
Cap.1. - Analiza materialului de semănat	54

Cap.2. - Studiul traiectoriilor descrise de semințe	56
Cap.3. - Studiul distribuției distanțelor dintre cuiburi pe rând	61
Cap.4. - Influența vitezei periferice a distribuitorului asupra indicilor statistici și calitativi de lucru	78
Cap.5. - Influența mărimii depresiunii din camera de depresiune asupra indicilor statistici și calitativi de lucru	89
Cap.6. - Influența mărimii și formei orificiilor distribuitorului asupra indicilor statistici și calitativi de lucru	101
Cap.7. - Influența cantității de semințe din cutia de alimentare, a nivelului semințelor din caseta distribuitorului și a poziției axului răzuitorului, asupra indicilor statistici și calitativi de lucru	117
Cap.8. - Influența dimensiunilor semințelor și a masei acestora asupra indicilor statistici și calitativi de lucru	123
Cap.9. - Corelații multiple între indicii determinați și factorii de influență	127
CONCLUZII GENERALE, RECOMANDĂRI ȘI CONTELĂUTII	
ORIGINALE	146
BIBLIOGRAFIE	159
A N E X E	167