

Florin STOIAN

Paul Marius MITRACHE

Florin STOIAN

Paul Marius MITRACHE

**CERCETĂRI EXPERIMENTALE
ASUPRA MAȘINILOR
DE SEMĂNAT DE PRECIZIE
UTILIZATE LA ÎNSĂMÂNȚAREA
CULTURILOR PRĂȘITOARE**



**EDITURA UNIVERSITARIA
Craiova, 2019**

Referenți științifici:
Prof.univ.dr. Bădescu Mircea VAsile
Dr. Ing. Ganea-Christu Ioan

Copyright © 2019 Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
STOIAN, FLORIN

**Cercetări experimentale asupra mașinilor de semănat
de precizie utilizate la însămânțarea culturilor prășitoare /**
Florin Stoian, Paul Marius Mitrache. - Craiova : Universitaria,
2019

Conține bibliografie
ISBN 978-606-14-1514-4

I. Mitrache, Paul Marius

631.3

© 2019 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

INTRODUCERE

Scopul cercetărilor experimentale îl reprezintă dezvoltarea științifică a tehnologiei de semănat de precizie în condițiile din țara noastră utilizând mașini de semănat de precizie SPC 6 și SPF 6 pentru a îmbunătăți procesul de semănat de precizie pe diferite tipuri de teren pregătit și semipregătit folosind două tipuri de brăzdare (brăzdar patină și dublu disc).

În cadrul tehnologiilor pentru înființarea culturilor agricole semănatul de precizie ocupă un loc important și sensibil în cadrul lucrării de semănat. Aceasta presupune respectarea simultană a mai multor condiții, începând cu selectarea semințelor, pregătirea patului germinativ în preziua sau ziua semănatului, dar și folosirea unor mașini de semănat care să respecte la cel mai înalt nivel indicii calitativi de lucru impuși acestei lucrări, simultan cu realizarea unei productivități a muncii cât mai competitive. În acest sens mașinilor de semănat li s-au adus îmbunătățiri permanente, astfel încât normele la hectar să fie riguros respectate, adâncimea de încorporare a semințelor să fie uniformă, rândurile să fie drepte, cu distanțe egale între ele, distanțele dintre plante pe rând să corespundă exigențelor agrotehnicii, să se evite suprapunerile etc.

Pentru ca mașinile de semănat de precizie să poată respecta cât mai riguros aceste cerințe au fost aduse perfecționări permanente acestor mașini, procesului de mecanizare a lucrării de semănat, s-au rmărit buna funcționare a secțiilor de lucru ale mașinilor de semănat, iar ca rezultat al acestor realizări tehnice calitatea lucrării de semănat s-a îmbunătățit în permanență, contribuind în felul acesta la creșterea continuă a recoltelor. Neadaptarea tehnologiilor și echipamentelor pentru semănatul culturilor prășitoare la progresul tehnic din acest domeniu conduce la o productivitate mai scăzută a muncii, recolte mai mici și cheltuieli specifice de

producție mai mari și, în final, la imposibilitatea de a face față concurenței.

În condițiile economice și politice actuale în care România a aderat la Uniunea Europeană, cu toate implicațiile privind armonizarea în ansamblu a tuturor domeniilor de activitate, agricultura suferă transformări și adaptări la conceptele internaționale.

Nivelul, calitatea și costul producțiilor în agricultură sunt determinate în egală măsură de tehnologiile aplicate, de calitatea materialului biologic folosit, de asigurarea bazei tehnico-materiale și de informarea sau pregătirea profesională a celor ce o deservesc.

Inovarea tehnologică contribuie continuu la îmbunătățirea culturilor și la reducerea costurilor de producție. Mașinile trebuie să aibă un grad crescut de automatizare, să fie capabile să determine calitatea materiilor prime și a produselor prelucrate.

CAPITOLUL I

STADIUL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIUL MAȘINILOR DE SEMĂNAT DE PRECIZIE UTILIZATE LA ÎNSĂMÂNȚAREA CULTURILOR PRĂȘITOARE

1.1. Aspecte generale privind semănatul de precizie

Pentru semănatul plantelor prășitoare se folosesc diferite metode de semănat dintre care, cele mai importante sunt:

- metode de semănat în rânduri, care constau în deschiderea unei rigole în sol și depunerea în șir continuu a semințelor, acestea folosindu-se în special la semănatul plantelor neprășitoare;
- metode de semănat în benzi care constau în depunerea semințelor în falii deschise de către cultivator, folosite la însămânțarea semințelor mici ale plantelor neprășitoare;
- metode de semănat de precizie, care constau în depunerea semințelor pe rând la distanțe egale între acestea (semănat bob cu bob). Aceste metode sunt folosite la însămânțarea semințelor de plante prășitoare.

1.2. Relevanța lucrării de semănat în cadrul tehnologiilor de înființare a culturilor prășitoare

Relevanța lucrării de semănat în cadrul tehnologiilor de înființare aculturilor prășitoare reprezintă o verigă importantă în tehnologia cultivării plantelor care se efectuează mecanizat cu ajutorul mașinilor de semănat de precizie, semănatul culturilor agricole în general, se înțelege încorporarea în sol a semințelor la distanțe și adâncimi stabilite prin cercetări științifice și

experimentale ca opțiune, potrivit cerințelor agrobiologice ale fiecărei culturi.

Elementele tehnologice ale semănatului stabilite în funcție de condițiile pedoclimatice și posibilitățile soiului sau hibridului cultivat sunt: epoca de semănat, cu respectarea epocii optime, distanța dintre rânduri, densitatea, adâncimea de încorporare în sol a semințelor.

O importanță deosebită pentru formarea recoltelor maxime o are distribuția uniformă a semințelor pe rând (egal distanțate) care asigură condiții de creștere favorabile pentru fiecare plantă, precum și adâncimea de semănat uniformă, pentru ca semințele din sol să beneficieze de apă, caldură și aer în cantități suficiente pentru germinare, astfel încât răsărirea să aibă loc la timp.

Lucrările de semănat trebuie să răspundă următoarelor cerințe de bază:

- să asigure distanțe constante între rânduri;
- să se asigure o coliniaritate ridicată a plantelor pe rând
- să asigure menținerea constantă a distanței reglate între semințe pe rând;
- în procesul distribuției semințelor să nu se producă spurgeri de semințe;
- să asigure menținerea constată a adâncimii de îngropare a semințelor
- să taseze solul în limitele prevăzute de cerințele agrotehnice ale soiului de plante respectiv.

1.3. Construcția mașinilor de semănat de precizie utilizate la înființarea culturilor prășitoare

Construcția unei mașini de semănat de precizie are în componența sa secțiile de semănat, montate independent pe un cadru, și marcatoarele care asigură conducerea agregatului de

semănat în timpul lucrului. Cadrul mașinii este prevăzut cu roți proprii de sprijin pentru transportul mașinii.

Mașina de semănat de precizie este formată dintr-un cadru susținut pe două roți, prevăzut cu triunghi de prindere la barele mecanismului de suspendare al tractorului. Pe cadrul mașinii se montează secțiile de semănat și marcatoarele. Secția de semănat este formată dintr-un cadru propriu, care se cuplează articulat la cadrul mașinii prin intermediul unui mecanism cu paralelogram.

Pe cadrul secției de semănat sunt plasate următoarele părți componente: cutia de semințe, organul (aparatură) de distribuție a semințelor, brăzdarul, organul de acoperire a semințelor și roata de tasare. Acționarea aparatului de distribuție a semințelor se poate face centralizat, prin transmisie sau, în cele mai dese cazuri, se realizează individual de la roata de tasare acționare (care are profil de aderență), printr-o transmisie cu lanț.

Fiecare secție efectuează semănatul pe un rând iar secțiile se montează pe cadrul mașinii la distanțe de 35-100 cm (corespunzător distanței între rânduri).

În procesul de lucru secția de semănat execută următoarele operații: deschiderea rigolei de către brăzdar, distribuirea și dirijarea seminței (sau semințelor) spre fundul rigolei de către aparatul de distribuție, presarea semințelor în solul de pe fundul rigolei (facultativ) și acoperirea semințelor cu pământ umed de către roata de tasare a secției.

La mașinile de semănat prevăzute cu aparate de distribuție asistate pneumatic prin aspirație, în componența mașinii este prevăzut un ventilator-exhaustor, care absoarbe aer din camerele de depresiune ale aparatelor de distribuție, creând diferența de presiune necesară procesului de distribuție a semințelor.

Pe lângă părțile componente menționate, secțiile de semănat se pot prevedea cu organe suplimentare. Astfel, există secții de semănat la care se prevăd deflectoare de îndepărtare a

bulgărilor de pe zona de lucru a brăzdarului, role de tasare, roți de limitare a adâncimii de lucru etc.

Construcția mașinilor de semănat plante prășitoare, a evoluat treptat pe măsura acumulării cunoștințelor, prin dezvoltarea științei și tehnicii, începând de la semănători cu tracțiune animală dotate cu distribuitoare mecanice până la semănători montate pe tractoare, dotate cu distribuitoare pneumatice diversificate și perfecționate.

Secțiile de semănat se montează pe cadrul mașinii la distanțe de 35-100 cm și fiecare secție efectuează semănatul pe un rând.

În procesul de lucru al secției de semănat se execută următoarele operații: deschiderea rigolei de către brăzdar, distribuirea și dirijarea seminței (sau semințelor) spre fundul rigolei de către aparatul de distribuție, presarea semințelor în solul de pe fundul rigolei (facultativ) și acoperirea semințelor cu pământ umed de către roata de tasare a secției.

Brăzdarele semănătorii au rolul de a deschide rigola în care cad semințele dirijate de aparatul de distribuție și, din punct de vedere constructiv, au formă de pană, alcătuită din doi pereți laterali și un vârf care despică solul.

Pentru tasarea fundului rigolei brăzdarele sunt prevăzute în partea inferioară cu un călcâi iar pentru limitarea adâncimii de lucru pe pereții laterali ai brăzdarului se fixează un organ de limitare de forma unei patine.

Pentru realizarea unui pat germinativ corespunzător și obținerea unei adâncimi constante de lucru a brăzdarelor, secțiile de semănat se prevăd uneori și cu organe de lucru suplimentare. Astfel, în scopul mărunțirii și nivelării solului, în fața brăzdarului se prevăd colții de grapă și organul de nivelare încât roata de tasare execută numai presarea semințelor în sol. Acoperirea semințelor cu pământ se face cu ajutorul a două aripioare de acoperire. Atât colții de grapă cât și organul de

nivelare lucrează pe o lățime mai mare decât lățimea de lucru a brăzdarului.

În vederea realizării pătrunderii cât mai sigure în sol a echipamentelor de încorporare a semințelor, în special la mașinile de semănat în teren nearat, este necesar ca asupra unei secții de semănat să apese o forță de cel puțin 2000 N. În acest sens firma Kleine (Germania) a introdus la unele tipuri de mașini sisteme de încărcare (apăsare) suplimentară pe sol a ramei secțiilor de semănat cu ajutorul unor cilindri hidraulici de apăsare comandați de la un distribuitor al instalației hidraulice a tractorului. De asemenea și reglarea adâncimii de lucru a secțiilor se poate realiza cu ajutorul unor cilindri hidraulici comandați din cabina tractorului.

Concomitent cu lucrarea de semănat secțiile semănătorii pot executa și alte lucrări elementare de administrare de îngrășăminte chimice granulate (fertilizare), administrare de pesticide și aplicarea de erbicide.

Pentru efectuarea unor lucrări complexe care să asigure la o singură trecere atât pregătirea terenului cât și semănatul, se folosesc mașini combinate formate din semănători de precizie și mașini și echipamente de pregătire a solului.

Cutiile de semințe ale secțiilor semănătorilor au formă cilindrică sau prismatică, pentru un aparat de distribuție acestea având capacitatea de 10-20 dm³. Pentru urmărirea nivelului semințelor în cutii, acestea se prevăd cu tije indicatoare, fante obturate din materiale transparente, sesizoare automate de nivel etc.

Aparatele de distribuție asigură precizia de semănat, materializată prin menținerea constantă a distanței între semințe (cuiburi) pe rând, în procesul distribuției executând antrenarea și distribuirea individuală a fiecărei semințe (distribuție bob cu bob). După modul în care se realizează antrenarea semințelor de

către organele de lucru, aparatele de distribuție pot fi grupate în două tipuri: mecanice și pneumatice.

Aparatele cu distribuție mecanică pot fi de tipul: cu discuri cu orificii, cu discuri cu alveole, cu tambure cu alveole, tambure cu degete și benzi cu orificii. Fiecare orificiu sau alveolă realizează antrenarea unei singure semințe și evacuarea acesteia spre rigola deschisă de brăzdar.

Aparatele cu distribuție pneumatică pot fi cu depresiune (aspirație) sau cu suprapresiune (refulare). În general, acestea sunt cu distribuție pneumatică individuală, dar au apărut mașini cu refulare (suprapresiune) cu distribuție centralizată. Partea mecanică, poate fi cu discuri cu orificii sau cu tambure cu orificii, fiecare orificiu efectuând antrenarea unei singure semințe, ca urmare a depresiunii sau presiunii create în dreptul orificiului. Evacuarea semințelor din

aparat se face sub acțiunea greutății proprii a acestora, când orificiile la care au aderat semințele ies din zona în care este creată depresiunea, sau în cazul aparatelor cu refulare sub acțiunea curentului de aer.

O soluție originală de antrenare a aparatelor de distribuție a semințelor realizată pe plan internațional constă în folosirea unor motoare electrice de acționare individuală a acestora la fiecare secție de semănat. Alimentarea cu curent a motoarelor electrice se face de la instalația electrică a tractorului, roata de sprijin a mașinii de semănat fiind echipată cu un senzor (traductor) de turație pentru comanda motoarelor electrice. Ca urmare, distanța dintre semințe pe rând se poate regla ușor prin modificarea corespunzătoare a turației motoarelor electrice de antrenare a aparatelor de distribuție, prin intermediul aparaturii de monitorizare și reglare plasată în cabina tractorului. Această metodă de antrenare a aparatelor de distribuție a semințelor permite introducerea cu ușurință a aplicațiilor tehnice ale sistemelor GPS la executarea lucrărilor de semănat cu mașini de precizie.

Roțile de tasare îndeplinesc rolul de organe de acoperire cu pământ a semințelor distribuite și, în majoritatea cazurilor, realizează și acționarea aparatelor de distribuție a secțiilor de semănat, prin intermediul unor transmisii cu lanț. Roțile de tasare pot fi metalice sau echipate cu anvelopă din cauciuc (numite roți de tasare cu anvelopă de presiune zero). Profilul exterior al roții de tasare - antrenare are rolul de a asigura aderența necesară cu solul, pentru a asigura antrenarea aparatelor de distribuție fără alunecare excesivă (coeficientul alunecării are valori de $e \ll 8 \dots 12\%$).

Transmisia mișcării la aparatele de distribuție ale secțiilor de semănat plante prășitoare se poate face individual (de la roata de tasare a secției), prin intermediul unei transmisii cu lanț sau centralizat, de la roțile de sprijin ale cadrului sau de priza de putere sincronă a tractorului (transmiterea mișcării fiind realizată prin transmisiile cu lanț și arbori cardanici). Pentru reglarea distanței între cuiburi pe rând, transmisiile se prevăd cu posibilitatea obținerii a 4... 10 rapoarte de transmitere, folosind roți de schimb sau cutii de viteze. Distanța dintre cuiburi poate fi reglată atât prin modificarea raportului de transmitere al transmisiei cât și prin modificarea numărului de orificii (alveole) ale discului distribuitor.

Ventilatorul exhaustor este acționat de la priza de putere a tractorului, depresiunea realizată la nivelul camerei de depresiune este de 2.000-4.000Pa. Debitul de aer al ventilatorului se determină pentru cazul echipării aparatului de distribuție cu un disc cu un număr maxim de orificii și cu dimensiunea maximă a diametrului orificiilor. În acest mod se asigură amorsarea funcționării aparatelor de distribuție. Cu cele două date preliminare se determină celelalte elemente ale ventilatorului: raza minimă respectiv maximă a rotorului, turația rotorului etc.

1.4. Cercetări teoretice privind mașinile de semănat de precizie și tipuri de aparate de distribuție

În prezent, în construcția mașinilor de semănat în cuiburi se folosesc diferite tipuri de aparate de distribuție, caracteristica generală a acestora fiind aceea că realizează antrenarea unei singure semințe, în funcție de modul în care elementul activ realizează antrenarea semințelor, aparatele de distribuție pot fi de două tipuri principale:

- cu distribuție mecanică;
- cu distribuție pneumatică

Aparatele cu distribuție mecanică pot fi cu discuri cu orificii, cu discuri cu alveole, cu tambure cu alveole, cu tambure cu degete și cu benzi cu orificii.

La aceste aparate, fiecare orificiu sau alveola realizează antrenarea câte unei semințe și evacuarea acesteia spre brăzdar.

Pentru realizarea semănatului a mai multor semințe în cuib, la unele mașini, se prevăd în corpul brăzdarului mecanisme de evacuare forțată a grupurilor de semințe.

În acest caz, antrenarea fiecărei semințe se face individual, mecanismul realizând evacuarea periodică a semințelor din corpul brăzdarului.

Aparatele cu distribuție pneumatică pot fi cu discuri cu orificii sau cu tambure cu orificii. La aceste aparate, fiecare orificiu realizează antrenarea a câte unei semințe, ca urmare a unei diferențe de presiune ce se creează în dreptul orificiului.

Aparate de distribuție cu discuri cu orificii sau alveole sunt alcătuite dintr-un disc cu orificii sau alveole, având axa de rotație verticală.

Organul principal al acestor aparate este reprezentat de discul prevăzut cu orificii sau alveole, ce primește mișcare de rotație de la transmisia secției.