

ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
SECȚIA PEDOLOGICE, ÎMBUNĂȚIRI FUNCiare,
GOSPODARIREA APELOR ȘI MECANIZARE
5522 *12.DEC1985

Ing.NEAGU PETRU

CONTRIBUȚII TEORETICE ȘI APLICATIVE LA ÎMBUNĂȚIREA
INDICILOR DE TIP ȘI DE FIABILITATE LA COSITORILE
PENTRU FINEȚE

Teză de doctorat

CONDUCATOR ȘTIINTIFIC,
Dr.doc.ing. TOMESCU DUMITRU

București
1985

I N T R O D U C E R E

Preocuparea tuturor celor care activează în sfera bunurilor materiale este noul salt calitativ pe toate planurile vieții economice și sociale.

Adevărata forță capabilă să propulseze puternic economia noastră pe calea progresului accelerat, este creșterea mai accentuată a productivității muncii, cerință primordială a dezvoltării noastre în următorii ani. Această cerință este nemijlocit legată de marea amploare pe care a luat-o revoluția tehnico-științifică contemporană, caracterizată de creșterea gradului de complexitate și de automatizare a sistemelor tehnice folosite. Este evident, că orice defecțiune a acestor sisteme tehnice poate să conducă la grave consecințe, atât economice, cât și sociale.

Pornind de la realitatea că agricultura este o ramură de bază a economiei naționale, Partidul Comunist Român pune în centrul politicii sale agrare realizarea unei agriculturi moderne, intensive, eficiente și de înaltă productivitate, bazată pe cele mai noi cuceriri ale științei, tehnicii și tehnologiei.

În această perioadă, cercetării științifice din domeniul mecanizării agriculturii îi revin multiple și importante sarcini legate de perfecționarea continuă a mașinilor, instalațiilor și tehnologiilor, de crearea unor mașini și instalații noi, de concepție proprie, cu parametri funcționali din ce în ce mai ridicați, competitive pe plan mondial.

Industrializarea proceselor de producție din agricultură, parte componentă a revoluției tehnico-științifice contemporane, este caracterizată de creșterea gradului de mecanizare și automatizare a proceselor tehnologice, precum și de creșterea gradului de complexitate a sistemelor folosite în tehnica agricolă.

În aceste condiții, fiabilitatea sistemelor tehnice apare ca o problemă centrală a tehnicii actuale, o problemă de importanță națională, prin mijlocirea căreia se ajunge la aprecierea

cantitativă a comportării în exploatare a tractoarelor, mașinilor și instalațiilor cu care este dotată agricultura.

Dat fiind caracterul sezonier al multora din lucrările ce se execută în agricultură - care pretind perioade de timp bine determinate - o comportare nesatisfăcătoare a tehnicii folosite, atrage după sine pagube importante pentru unitățile agricole și pentru economia țării.

Pentru a preveni aceste implicații nedorite, cercetarea de specialitate, constructorii de tractoare și mașini agricole, unitățile care le exploatează, au datoria să cunoască toate căile pe care se poate ajunge la realizarea unei fiabilități corespunzătoare.

Dintre ramurile agriculturii un accent deosebit se pune pe dezvoltarea producției de furaje, condiție de bază pentru creșterea producției animaliere, având în vedere faptul că la finele acestui plan cincinal, producția zootehnică va trebui să reprezinte valeric cca 50 % din totalul producției agricole.

Fînețele naturale din țara noastră, ocupînd o suprafață de circa 10 % din suprafața agricolă, necesită o mecanizare completă a lucrărilor, avînd în vedere cerința executării în termeni agrotehnici optimi a tuturor operațiunilor, reducerea forței de muncă pe unitatea de produs (tonă, hectar), ținîndu-se cont de faptul că terenurile pe care le ocupă sînt situate în zone cu pantă ce depășesc 30°. Necesitatea exploatării raționale a acestor zone este impusă de directivele Congresului al XIII-lea al P.C.R., care stabilește că, "creșterea animalelor, bovinelor și ovinelor, va fi orientată cu precădere spre zonele cu pășuni și fînețe naturale de la deal și munte".

Preocupările în acest domeniu sînt deosebit de complexe pe plan mondial, însă chiar și în țările cele mai avansate din punct de vedere al producerii furajelor, sînt încă probleme nerezolvate.

Astfel, studiile recente arată că anual pierderile de furaje în timpul recoltatului, transportului, depozitatului și distribuției în hrana animalelor sînt estimate la cca 28 % din producția totală (3). Din acestea cca 20 % sînt pierderi care se înregistrează în timpul recoltatului, datorită alegerii necorespunzătoare a utilajelor folosite, a inexistenței utilajelor adecvate unor anumite lucrări sau culturi, sau a fiabilității scăzute a utilajelor ceea ce duce la mărirea perioadei de recoltare, depășirea perioadelor optime de lucru și implicit la mărirea pierderilor.

Pe de altă parte, agenții atmosferici, ca razele solare ploile, produc pierderi însemnate, fapt care impune ca recoltare

se facă într-un timp cât mai scurt, pentru a reduce la minim influența negativă a acestor factori și deci pierderile în câmp.

O importanță deosebită este acordată în perioada actuală mării producției de fân de pe pajști, datorită investițiilor și lucrărilor agrotehnice care se vor face. Lucrările de regenerare și suprainsămânțare vor duce la creșterea producției de iarbă, impunând realizarea unor utilaje care să poată lucra cu parametrii superiori în astfel de culturi.

Pe plan mondial se remarcă folosirea următoarelor tehnologii de recoltare și conservare a fînului:

- cosirea și uscarea în câmp pînă la umiditatea de 18-20 % și pregătirea sub formă de fân în șiră, de baloți sau căpițe a furajului;

- cosirea și uscarea parțială pe câmp, pînă la umiditatea de 40-60 % a furajului și depozitarea acestuia în amestec cu fân uscat.

Ambele tehnologii impun folosirea unor mașini de cosit cu capacitate mare de lucru, care să realizeze o înălțime mică de tăiere și deci pierderi minime de material, în condițiile de lucru specifice fînșetelor, în special a celor din zonele de deal și munte care în general sînt fînșete naturale.

Dacă în condiții de șes plantele furajere cultivate nu ridică probleme deosebite de recoltare (rezistență la tăiere, densitate, stare a terenului) fiind realizate utilaje de lățime mare de lucru (vindrovere, combine de siloz), recoltarea fînului din zonele de pantă provenit nu numai din pajști naturale, impune realizarea unor cositori cu lățimi de lucru mai mici, adaptate condițiilor grele impuse de teren și cultură.

Depășirea condițiilor de cosire impuse de aceste zone duce la realizarea unor aparate de tăiere și mecanisme de acționare a cuțitelor capabile să lucreze cu parametrii superiori și în zonele cu furaje cultivate.

Obiectivul propus prin lucrarea de față este stabilirea unui aparat de tăiere și realizarea unui mecanism de acționare care să funcționeze cu indici superiori în fînșetele naturale. În lucrare, sînt cuprinse observații rezultate în urma experimentărilor făcute în decurs de cca 8 ani cu diferite aparate de tăiere, mecanisme de acționare și elemente de înlocuire, fiind reținute pentru analizele prezentate numai o parte din variantele testate, și anume acelea care s-a considerat că au realizat prin parametrii calitativi și funcționali, valori care pot constitui un suport pentru variante îmbunătățite.

cantitativă a comportării în exploatare a tractoarelor, mașinilor și instalațiilor cu care este dotată agricultura.

Dat fiind caracterul sezonier al multora din lucrările care se execută în agricultură - care pretind perioade de timp bine determinate - o comportare nesatisfăcătoare a tehnicii folosite, atrage după sine pagube importante pentru unitățile agricole și pentru economia țării.

Pentru a preveni aceste implicații nedorite, cercetarea de specialitate, constructorii de tractoare și mașini agricole, unitățile care le exploatează, au datoria să cunoască toate căile pe care se poate ajunge la realizarea unei fiabilități corespunzătoare.

Dintre ramurile agriculturii un accent deosebit se pune pe dezvoltarea producției de furaje, condiție de bază pentru creșterea producției animale, având în vedere faptul că la finele acestui plan cincinal, producția zootehnică va trebui să reprezinte valeric cca 50 % din totalul producției agricole.

Fînețele naturale din țara noastră, ocupînd o suprafață de circa 10 % din suprafața agricolă, necesită o mecanizare completă a lucrărilor, avînd în vedere cerința executării în termeni agrotehnici optimi a tuturor operațiunilor, reducerea forței de muncă pe unitatea de produs (tonă, hectar), ținîndu-se seama de faptul că terenurile pe care le ocupă sînt situate în zone cu pantă ce depășesc 30°. Necesitatea exploatării raționale a acestor zone este impusă de directivele Congresului al XIII-lea al P.C.R., care stabilește că, "creșterea animalelor, bovinelor și ovinelor, va fi orientată cu precădere spre zonele cu pășuni și fînețe naturale de la deal și munte".

Preocupările în acest domeniu sînt deosebit de complexe pe plan mondial, însă chiar și în țările cele mai avansate din punct de vedere al producerii furajelor, sînt încă probleme nerezolvate.

Astfel, studiile recente arată că anual pierderile de furaje în timpul recoltatului, transportului, depozitatului și distribuirii în hrana animalelor sînt estimate la cca 28 % din producția totală (3). Din acestea cca 20 % sînt pierderi care se înregistrează în timpul recoltatului, datorită alegerii necorespunzătoare a utilajelor folosite, a inexistenței utilajelor adecvate unor anumite lucrări sau culturi, sau a fiabilității scăzute a utilajelor ceea ce duce la mărirea perioadei de recoltare, depășirea perioadelor optime de lucru și implicit la mărirea pierderilor.

Pe de altă parte, agenții atmosferici, ca razele solare și ploile, produc pierderi însemnate. Fapt care înmunează la recoltarea

să se facă într-un timp cât mai scurt, pentru a reduce la minim influența negativă a acestor factori și deci pierderile în câmp.

O importanță deosebită este acordată în perioada actuală măririi producției de fîn de pe pajiști, datorită investițiilor și lucrărilor agrotehnice care se vor face. Lucrările de regenerare și suprainsămânțare vor duce la creșterea producției de iarbă, impunând realizarea unor utilaje care să poată lucra cu parametri superiori în astfel de culturi.

Pe plan mondial se remarcă folosirea următoarelor tehnologii de recoltare și conservare a fînului:

- cosirea și uscarea în câmp pînă la umiditatea de 18-20 % și pregătirea sub formă de fîn în șiră, de baloți sau căpițe a furajului;

- cosirea și uscarea parțială pe câmp, pînă la umiditatea de 40-60 % a furajului și depozitarea acestuia în amestec cu fîn uscat.

Ambele tehnologii impun folosirea unor mașini de cosit cu capacitate mare de lucru, care să realizeze o înălțime mică de tăiere și deci pierderi minime de material, în condițiile de lucru specifice fînețelor, în special a celor din zonele de deal și munte care în general sînt fînețe naturale.

Dacă în condiții de șes plantele furajere cultivate nu ridică probleme deosebite de recoltare (rezistență la tăiere, densitate, stare a terenului) fiind realizate utilaje de lățime mare de lucru (vindrovere, combine de siloz), recoltarea fînului din zonele de pantă provenit nu numai din pajiști naturale, impune realizarea unor cositori cu lățimi de lucru mai mici, adaptate condițiilor grele impuse de teren și cultură.

Depășirea condițiilor de cosire impuse de aceste zone duce la realizarea unor aparate de tăiere și mecanisme de acționare a cuțitelor capabile să lucreze cu parametri superiori și în zonele cu furaje cultivate.

Obiectivul propus prin lucrarea de față este stabilirea unui aparat de tăiere și realizarea unui mecanism de acționare care să funcționeze cu indici superiori în fînețele naturale. În lucrare, sînt cuprinse observații rezultate în urma experimentărilor făcute în decurs de cca 8 ani cu diferite aparate de tăiere, mecanisme de acționare și elemente de înlocuire, fiind reținute pentru analizele prezentate numai o parte din variantele testate, și anume acelea care s-a considerat că au realizat prin parametri calitativi și funcționali, valori care pot constitui un suport pentru variante îmbunătățite.

Lucrarea, structurată în 3 părți, cuprinde un număr de 183 pagini, 84 figuri, din care 46 diagrame, 36 tabele, 81 relații de calcul.

Elaborarea acestei lucrări s-a făcut sub îndrumarea competentă și mobilizatoare a conducătorului meu științific, dr. doc. ing. Tomescu Dumitru, personalitate de prestigiu în domeniul nostru de activitate, promotorul fiabilității mașinilor agricole în țara noastră, cărui, pentru sprijinul acordat de-a lungul întregi doctoranturi, îi aduc și cu această ocazie sincerele mele mulțumiri.

În realizarea lucrării m-am bucurat, de asemenea, de sprijinul unor remarcabili specialiști în domeniul mașinilor agricole de la Institutul de cercetare științifică și inginerie tehnologică pentru mașini și utilaje agricole - București, Institutul de cercetări pentru nutriția animalelor - Balotești, Institutul de cercetări pentru cultura pajiștilor Măgurele-Brașov, Intreprinderea "Tehnoetal"-Timișoara, cărora le mulțumesc pentru ajutorul acordat.

C U P R I N S

	<u>PAG.</u>
INTRODUCERE	1
Partea I. STUDIUL DOCUMENTAR ASUPRA CONSTRUCTIEI	
APARATELOR DE TAIERE FOLOSITE LA COSITORI	5
Cap.1. Considerații generale privind construcția cositorilor și a aparatelor de tăiere folosite pentru fînețe	5
1.1. Importanța producerii fînului pe pajști	5
1.2. Mașini agricole folosite la recoltarea fînului	8
1.3. Aparat de tăiere folosite pentru cositul fînețelor	16
1.3.1. Aparatul de tăiere cu cuțit cu mișcare oscilatorie cu lamă și deget	17
1.3.2. Aparatul de tăiere cu dublu cuțit	19
1.3.3. Aparatul de tăiere rotativ	21
Cap.2. Particularități funcționale ale aparatelor de tăiere cu degete și cu dublu cuțit	22
2.1. Capacitatea de lucru	22
2.2. Puterea pentru acționare	24
2.3. Analiza constructivă și a procesului de lucru a aparatelor de tăiere cu dublu cuțit	25
2.4. Analiza indicilor de lucru ai aparatului de tăiere cu dublu cuțit cu cursă simplă	41
2.4.1. Viteza de tăiere	41
2.4.2. Alimentarea aparatului de tăiere	42
2.4.3. Sarcina specifică pe tăiș	44
2.4.4. Înălțimea medie a miriștii	45
Cap.3. Aspecte privind fiabilitatea aparatelor de tăiere cu dublu cuțit	46
3.1. Starea terenului	46
3.2. Starea culturii	47
3.3. Utilajele folosite	47
CONCLUZII privind oportunitatea cercetării și utilizării aparatelor de tăiere cu dublu cuțit	48

Partea II. CONTRIBUTII TEORETICE SI DE TEHNICA EXPERIMENTALA PRIVIND IMBUNATATIREA INDICILOR DE TIP AI COSITORILOR PENTRU FINETE	51
Cap.1. Schemele cinematice a transmisiilor de cositori luate în studiu	51
Cap.2. Analiza cinematică a mecanismelor pentru acționarea cuțitelor	55
2.1. Analiza cinematică a mecanismului de acționare cu biele lungi	55
2.2. Analiza cinematică a mecanismului cu biele scurte	57
2.2.1. Cursa cuțitelor	57
2.2.2. Sensul de rotație al mecanismului	62
2.2.3. Legile de variație a spațiului, vitezei și acclerației cuțitului	63
Cap.3. Analiza cinetostatică a mecanismului de acționare a cuțitelor	82
3.1. Mecanismul cu biele lungi	82
3.1.1. Sistemul de forțe care acționează asupra cuțitelor	82
3.2. Mecanismul cu biele scurte	88
Cap.4. Verificarea tensiunilor principale la reperate supuse la solicitări mari	88
4.1. Tensiunile în articulațiile sferice la mecanismul de acționare cu biele lungi	88
4.2. Calculul bucșei de cauciuc a brațului de apăsare	90
4.2.1. Portanța elementului de legătură	91
4.2.1.1. Unghiul de deformație maximă	91
4.2.1.2. Tensiunea tangențială în fibrele extreme	92
4.2.1.3. Stabilitatea mecanică a bucșei de cauciuc	92
4.2.2. Determinarea temperaturii de funcționare a bucșei de cauciuc	95
Concluzii	96
Partea III. REZULTATELE EXPERIMENTALE SI PROPUNERI PENTRU IMBUNATATIREA INDICILOR DE FIABILITATE LA COSITORILE PENTRU FINETE	101
Cap.1. Considerații privind fiabilitatea mașinilor	101
Cap.2. Căile de creștere a fiabilității mașinilor agricole	104

Cap.3. Verificarea în condiții de exploatare a variantelor de mecanisme de acționare utilizate	107
Cap.4. Evoluția indicilor de fiabilitate și stabilirea variantei optime de mecanism de acționare	121
Cap.5. Concluzii privind îmbunătățirea indicilor de fiabilitate la cositorile pentru finete . . .	164
CONTRIBUTII PERSONALE PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA INDICILOR DE TIP SI DE FIABILITATE A COSITORILOR PENTRU FINETE	167
CONCLUZII GENERALE	170
BIBLIOGRAFIE	175

Partea II. CONTRIBUTII TEORETICE SI DE TEHNICA	
EXPERIMENTALA PRIVIND IMBUNATATIREA	
INDICILOR DE TIP AI COSITORILOR PENTRU	
	FINETE 51
Cap.1.	Schemele cinematice a transmisiilor de cositori luate în studiu 51
Cap.2.	Analiza cinematică a mecanismelor pentru acționarea cuțitelor 55
2.1.	Analiza cinematică a mecanismului de acționare cu biele lungi 55
2.2.	Analiza cinematică a mecanismului cu biele scurte 57
2.2.1.	Cursa cuțitelor 57
2.2.2.	Sensul de rotație al mecanismului 62
2.2.3.	Legile de variație a spațiului, vitezei și accelerației cuțitului 63
Cap.3.	Analiza cinetostatică a mecanismului de acționare a cuțitelor 82
3.1.	Mecanismul cu biele lungi 82
3.1.1.	Sistemul de forțe care acționează asupra cuțitelor 82
3.2.	Mecanismul cu biele scurte 88
Cap.4.	Verificarea tensiunilor principale la reparațiile supuse la solicitări mari 88
4.1.	Tensiunile în articulațiile sferice la mecanismul de acționare cu biele lungi 88
4.2.	Calculul bucșei de cauciuc a brațului de apăsare 90
4.2.1.	Portanța elementului de legătură 91
4.2.1.1.	Unghiul de deformație maximă 91
4.2.1.2.	Tensiunea tangențială în fibrele extreme 92
4.2.1.3.	Stabilitatea mecanică a bucșei de cauciuc 92
4.2.2.	Determinarea temperaturii de funcționare a bucșei de cauciuc 95
Concluzii 96
Partea III. REZULTATELE EXPERIMENTALE SI PROPUNERI	
PENTRU IMBUNATATIREA INDICILOR DE FIABILITATE	
LA COSITORILE PENTRU FINETE 101	
Cap.1.	Considerații privind fiabilitatea mașinilor 101
Cap.2.	Căile de creștere a fiabilității mașinilor agricole 104

Cap.3. Verificarea în condiții de exploatare a variantelor de mecanisme de acționare utilizate	107
Cap.4. Evoluția indicilor de fiabilitate și stabilirea variantei optime de mecanism de acționare	121
Cap.5. Concluzii privind îmbunătățirea indicilor de fiabilitate la cositorile pentru fînețe . . .	164
CONTRIBUTII PERSONALE PRIVIND ÎMBUNĂȚĂȚIREA INDICILOR DE TIP SI DE FIABILITATE A COSITORILOR PENTRU FINEȚE	167
CONCLUZII GENERALE	170
BIBLIOGRAFIE	175