

EXPERIMENTAL COMPARATIVE STUDY BETWEEN TWO TYPES OF MECHANISM USED IN GRASSLAND DRILLS TRANSMISSION

STUDIUL COMPARATIV EXPERIMENTAL ÎNTRE DOUĂ TIPURI DE MECANISME UTILIZATE ÎN TRANSMISIA MAȘINILOR DE REGENERAT PAJIȘTI

Ph.D.Eng. Manea D.¹), Prof. Ph.D.Eng. Voicu Gh.¹), Prof. Ph.D.Eng. Paraschiv G.¹), Ph.D.Eng. Marin E.²)

¹)University Politehnica of Bucharest, Faculty of Biotechnical Systems Engineering / Romania

²)National Institute of Research - Development for Machines and Installations designed to Agriculture and Food Industry – INMA, Bucharest / Romania

Tel: 0724350567; E-mail: manea_dragos_05@yahoo.com

Abstract: This paper presents the laboratory tests of the two types of mechanism for seed rate adjustment of grassland drills, in the same working conditions. Tests were conducted on an automated installation, which simulates the working speed of the drill, collects, measures and displays seed quantities. The main quality work indices as: the deviation in relation to the average of samples, the unevenness degree of seeds distribution on the grassland drill working width and seeding rate, were determined and compared.

Keywords: quality work indices, cam-rocker, gear drive, drill, grasslands

INTRODUCTION

Grassland is an important land use type in Europe, comprising approximately 35% of the agricultural land area. There is large spatial variability in both grassland systems and productivity between European regions. Observed relations between grassland and crop variability suggest that similar factors explaining variability in crop productivity (i.e. climate and management) also affect grasslands [11].

Because a long period of time were not applied even the most basic grasslands maintenance measures, considering that on can get efficient production without technological inputs, now modern EU policies are formulated to solve problem of biodiversity decline and destruction of grassland landscapes and sensitive habitats in Europe [4].

The interaction between seed rate and nitrogen levels was only significant for dry matter for Sorghum fodder sown with seed rate of 120 kg/ha and 180 kg N/ha resulted in significantly higher dry matter than all other combinations [1]. Seed rates did not affect the straw yield of forage oats significantly [6].

Authors of [5] compared four kinds of seeders, a seed broadcaster with roller, a seed broadcaster with harrow, a drill seeder and a seeder with rotary band cultivator, to assess the influence of the seeding method on the success of overseeding. The seeder with rotary band cultivator gave slightly better results. Following their studies, authors concluded that the seeding method only slightly influences the success of overseeding.

In practice there are two main types of transmissions for driving the metering devices of the grassland drills. The first type is represented by the gear drive (Norton gearboxes), that deliver 24 ... 128 transmission ratios, for each transmission ratio value being achieved a certain seeding rate [2]. Disadvantages of using the Norton type gear mechanism in the transmission system are: large constructive dimension; high weight; complicated

Rezumat: În această lucrare sunt prezentate rezultatele obținute la testarea în laborator a două tipuri de mecanisme pentru reglarea normei de însămânțare a mașinilor de regenerat pajiști, în aceleași condiții de lucru. Cercetările experimentale s-au desfășurat pe o instalație automatizată, care simulează viteza de lucru a mașinii, colectează, măsoară și afișează cantitățile de semințe. Au fost determinați și comparați următorii indici calitativi de lucru: abaterea în raport cu media probelor, gradul de neuniformitate a distribuției pe lățimea de lucru și normele de însămânțare.

Cuvinte cheie: indici calitativi de lucru, camă-balansier, roți dințate, semănătoare, pajiști

INTRODUCERE

Pajiștile ocupă o suprafață importantă în Europa, reprezentând aproximativ 35% din terenul agricol. Există o variabilitate spațială mare între regiunile Europei, atât în sistemele de pajiști cât și în cele productive. Relațiile observate între pajiști și variabilitatea culturilor sugerează faptul că factori similari care influențează productivitatea culturilor (ex. climatul și managementul) afectează de asemenea și pajiștile [11].

Deoarece o lungă perioadă de timp nu s-au aplicat chiar și cele mai elementare măsuri de întreținere a pajiștilor, considerându-se că se pot obține producții eficiente fără inputuri tehnologice, în prezent politicile moderne ale UE sunt formulate pentru a rezolva problema declinului biodiversității și distrugerea pajiștilor și a habitatelor sensibile din Europa [4].

Interacțiunea dintre norma de însămânțare și nivelele de azot a fost semnificativă doar pentru furajul de Sorg semănat cu o normă de 120 kg/ha și fertilizat cu 180 kg N/ha, rezultând o cantitate semnificativ mai mare de materie uscată decât orice altă combinație [1]. Normele de însămânțare nu au afectat semnificativ cantitatea de paie a ovăzului furajer [6].

Pentru a evalua influența metodei de semănat asupra succesului supraînsămânțării, autorii lucrării [5] au comparat patru tipuri de semănători, o semănătoare cu tăvălug, o semănătoare cu grapă, o semănătoare universală și un agregat de pregătit solul cu cuțite rotative și supraînsămânțat. Agregat de pregătit solul și supraînsămânțat a avut rezultate puțin mai bune. În urma studiilor, autorii au concluzionat că metoda de semănat influențează doar în mică măsură succesul supraînsămânțatului.

În practică sunt două tipuri principale de transmisii pentru antrenarea aparatelor de dozare ale mașinilor de regenerat pajiști. Primul tip este reprezentat de transmisia cu roți dințate (cutia de viteze Norton), care poate realiza 24 ... 128 rapoarte de transmitere, pentru fiecare raport realizându-se o anumită normă de însămânțare [2]. Dezavantajele utilizării mecanismului de

adjustments; require lubrication after few hours of operation; they have components subject to erosion. The second type is transmission with cam-rocker mechanisms, which provide the driving of seed metering devices through an intermittent motion.

Worldwide, famous manufacturers of agricultural machinery (ex. Pottinger, Gaspardo, Morris, Amazone, Hassia, Sulky) used cam mechanisms in the transmission of seed drills, due to the multiple benefits they offer, namely: simplified construction and operations of distribution control, reduced manufacturing costs and improved machine design. Also, it ensures the very precise distribution of seeds and the possibility of easy adjustment of the seed rate.

Precise distribution of the amount of seed needed per hectare, prescribed by the agro-technical conditions for each crop, has positive implications for saving seeding material and thus saving additional expenses to transport seed at sown parcels [10].

Since 1999, National Institute of Research-Development for Machines and Installations Designed to Agriculture and Food Industry - INMA Bucharest was researched and introduced into series manufacturing a mechanism having two cams mounted parallel and out of phase, that can adapt on all machines for sowing cereals in operation [3].

In [9] was carried out a comparative study on quality working indices performed by cam mechanisms compared to the gear drive mechanisms used in the transmission of metering devices as spurs cylinders type of the wheat drills.

In the paper [7], author studied the distribution uniformity of wheat and peas seeds, if using a pulse gearbox and a Norton gearbox. Comparing the data obtained for the two types of transmissions and for the two categories of seeds, it found that for low values of transmission ratios were obtained similar values of the coefficient of variation of seeds frequency for both gearboxes, hence the unevenness motion degree passed through the cam - rocker mechanism does not influence the uniformity of seeds distribution.

From the analysis of the research conducted so far, we found the weak effort to conduct applied research regarding the quality work indices of the cam - rocker mechanism from the grassland drills transmission.

This paper aimed mainly to perform comparative experimental researches between the quality work indices of a gearbox with two cam-rocker mechanisms and a Northon type gearbox, in order to optimize the distribution process of small and very small herb seeds.

MATERIAL AND METHOD

In this comparative study of quality work indices, were performed laboratory tests with an experimental model of drill for grassland regeneration equipped with a gearbox Pottinger type, manufactured by INMA Bucharest [8] and the results were compared with those obtained with a grasslands regeneration machine in operation, equipped with a Northon gearbox adjusted for the same working conditions.

Tests were conducted on the automated installation presented in Figure 1, which mainly consist of: an electric gear motor with variable speed continuously adjustable by a frequency converter, to simulate the working speed of the drill; band provided with seed collection boxes,

tip Northon sunt: dimensiuni constructive mari; masă ridicată; reglaje complicate; necesită ungere după câteva ore de funcționare; are componente supuse eroziunii. Cel de al doilea tip este reprezentat de transmisiile cu mecanisme camă-balansier, care realizează antrenarea aparatelor de dozare printr-o mișcare intermitentă.

Pe plan mondial, producători renumiți de mașini agricole (ex. Pottinger, Gaspardo, Morris, Amazone, Hassia, Sulky) au utilizat mecanisme cu camă în transmisia semănătorilor, datorită multiplelor avantaje pe care acestea le oferă: construcție și reglaje simplificate, costuri de producție reduse și îmbunătățirea design-ului mașinii. De asemenea, asigură distribuția foarte precisă a semințelor și posibilitatea de reglare ușoară a normelor de însămânțare.

Distribuția precisă a cantității de semințe necesară la hectar, impusă de condițiile agrotehnice pentru fiecare cultură în parte, are implicații pozitive în economisirea materialului semincer, conducând astfel la reducerea cheltuielilor cu transportul la parcelele semănate [10].

Începând cu anul 1999, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Mașini și Instalații destinate Agriculturii și Industriei Alimentare - INMA București a cercetat și introdus în fabricația de serie un mecanism având două came montate în paralel și defazat, care poate fi adaptat pe toate mașinile de semănat aflate în exploatare [3].

În lucrarea [9] a fost realizat un studiu comparativ privind indicii calitativi de lucru realizați de mecanismul cu camă și mecanismul cu roți dințate utilizat în transmisia aparatelor de dozare a semințelor de tip cilindri cu pinteni de la semănătorile de păioase.

În lucrarea [7], autorul a studiat uniformitatea de distribuție a semințelor de grâu și mazăre, utilizând o cutie de viteze cu impulsuri și o cutie Northon. Prin compararea datele obținute pentru cele două tipuri de transmisii și cele două categorii de semințe, pentru valori mici ale rapoartelor de transmitere s-au obținut valori similare ale coeficientului de variație și prin urmare gradul de neuniformitate al mișcării mecanismului camă-balansier nu influențează uniformitatea de distribuție a semințelor.

Din analiza cercetărilor desfășurate până în prezent, am descoperit slaba preocupare pentru realizarea unor cercetări aplicative privind indicii calitativi de lucru ai mecanismului camă-balansier din transmisia mașinilor de regenerat pajiști.

Lucrarea de față are ca scop principal realizarea unor cercetări experimentale comparative între indicii calitativi de lucru ai unei cutii de viteze având două mecanisme camă-balansier și ai unei cutii de viteze Northon, în scopul optimizării procesului de distribuție a semințelor mici și foarte mici de ierburi.

MATERIAL ȘI METODĂ

În cadrul acestui studiu comparativ, au fost realizate teste în laborator cu un model experimental de mașină pentru regenerat pajiști echipată cu cutie de viteze Pottinger, model realizat la INMA București [8], iar rezultatele au fost comparate cu cele obținute cu o mașină de regenerat pajiști aflată în exploatare și echipată cu cutie de viteze Northon, reglată pentru aceleași condiții de lucru.

Testele s-au desfășurat pe o instalație automatizată prezentată în figura 1, care este compusă în principal din: un motoreductor electric cu turație variabilă reglabilă continuu cu un convertizor de frecvență, pentru simularea viteze de lucru a mașinii; o bandă prevăzută cu cutii de colectare a semințelor, acționată de alt motoreductor electric; o balanță electronică pentru cântărirea cantității de

powered by another electric gear motor; an electronic scale for measuring quantity of seeds collected from each individual metering device and finally the whole amount of seeds; an automated control and monitoring panel, having an PLC (programmable logic computer). The selected parameters were: active length of fluted cylinders (minimum, medium and maximum), working speed (three speeds), lever position of the gearboxes output shaft speed control (seven positions). For each sequence of performing the experimental researches, one of these parameters were kept constant, others successively changed in certain ranges of values, then the parameter maintained constant assigned a new value and again all parameters have changed sequentially.

The combined action of seed dosage adjustment, working speed and gearbox output shaft speed, leads to quality work indices (deviation in relation to the average of samples, coefficient of variation and the seed rates).

The experimental research methodology developed in this paper is based on the national standard provisions [12]. The tests were carried out by actuating the metering devices, collecting seeds distributed by each metering device and weighing them with an accuracy of ± 0.2 g.

Each sample was carried out in five repetitions. The duration of each sample was browsing corresponding to an area of 100 m^2 .

semințe colectată de la fiecare aparat de dozare și a cantității totale; un panou automatizat de control și monitorizare, având un PLC (programmable logic computer).

Parametrii selectați au fost: lungimea activă a cilindrilor cu caneluri (minimă, medie, maximă), viteza de lucru (trei viteze), poziția manetei de reglare a turației arborelui de ieșire al cutiei de viteze pe sectorul gradat (șapte poziții). Pentru fiecare secvență de desfășurare a cercetărilor experimentale, unul dintre acești parametri a fost menținut constant, ceilalți schimbându-se succesiv în anumite game de valori, apoi parametrului menținut constant i s-a atribuit o nouă valoare și din nou ceilalți parametrii s-au schimbat secvențial.

Acțiunea combinată a reglajului dozării semințelor, vitezei de lucru și turației arborelui de ieșire din cutia de viteze, a condus la obținerea indicilor calitativi de lucru (abaterea în raport cu media probelor, coeficientul de variație și normele de însămânțare).

Metodologia de cercetare experimentală dezvoltată în această lucrare are la bază prevederile standardului național [12]. Probele s-au efectuat prin acționarea aparatelor de dozare, colectarea și cântărirea semințelor distribuite de fiecare aparat cu o precizie de ± 0.2 g.

Fiecare probă s-a efectuat în cinci repetiții. Timpul necesar fiecărei probe a fost corespunzător parcurgerii unei suprafețe de 100 m^2 .

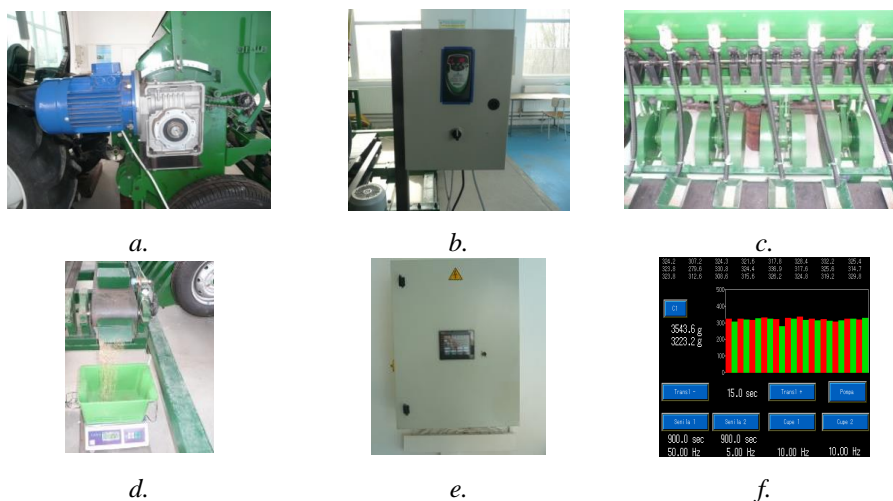


Fig. 1 - Details of the experimental installation:

- a - fitting the electric gear motor on the input shaft of cam - rocker device; b - frequency converter; c - band with seed collection boxes; d - collecting and weighing the seeds with the electronic scale; e - control and monitoring panel; f - data record and display with specialized software

The conditions under which the experiments have been performed: the charge of the seed hopper - 80%; the number of metering devices used concomitantly - 8; the active lengths of fluted cylinders - minimum ($l_1=7$ mm), medium ($l_2=14$ mm), maximum ($l_3=28$ mm); simulated working speeds - $v_1=0.83$ m/s, $v_2=1.38$ m/s, $v_3=1.94$ m/s; rotation speeds of the electric gear motor shaft, corresponding to the three working speeds - 29 rot/min, 48 rot/min, 67 rot/min; positions of the adjustment lever of the Pottinger gearbox - L-40, L-50, L-60, L-70, L-80, L-90, L-100; positions of the adjustment lever of the Northon gearbox - C-2, C-5, C-8, C-10, C-13, C-15, C-17; duration of a sample, corresponding to the three working speeds - 68 s, 41 s, 29 s; seed used - *Trifolium repens*, which had following physical characteristics: purity 98.5%; mass of 1000 seeds 2.1 g; specific mass 1.06 g/cm^3 .

Seed flow uniformity was highlighted by the deviation in relation to the average of samples (D), calculated with the relation (1):

Condițiile în care s-au desfășurat cercetările experimentale: încărcarea buncărului de semințe - 80%; numărul aparatelor de dozare utilizate concomitent - 8; lungimea activă a cilindrilor cu caneluri - minimă ($l_1=7$ mm), medie ($l_2=14$ mm), maximă ($l_3=28$ mm); vitezele de lucru simulate - $v_1=0.83$ m/s, $v_2=1.38$ m/s, $v_3=1.94$ m/s; turația arborelui motoreductorului, corespunzătoare celor trei viteze de lucru - 29 rot/min, 48 rot/min, 67 rot/min; pozițiile manetei de reglaj a cutiei de viteze Pottinger - L-40, L-50, L-60, L-70, L-80, L-90, L-100; pozițiile manetei de reglaj a cutiei de viteze Northon - C-2, C-5, C-8, C-10, C-13, C-15, C-17; durată a unei probe, corespunzătoare vitezelor de lucru - 68 s, 41 s, 29 s; sămânța utilizată *Trifolium repens*, cu următoarele caracteristici fizice: puritatea 98.5%; masa a 1000 semințe 2.1 g; greutatea specifică 1.06 g/cm^3 .

Uniformitatea debitului a fost pusă în evidență de abaterea în raport cu media probelor (D), calculată cu relația (1):

$$D = \frac{q_{\max}^5 - q_{\min}^5}{q_{\text{med}}^5}, \% \quad (1)$$

where: q_{\max}^5 , q_{\min}^5 , q_{med}^5 are the maximum, minimum and average quantity of seeds at five repetitions;

The unevenness degree of seeds distribution on the grassland drill working width was highlighted by the *coefficient of variation* (C_v), calculated with the relation (2):

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} \times 100, \% \quad (2)$$

where: S is the standard deviation and was calculated with the relation (3):

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \text{ g} \quad (3)$$

where: n is the number of metering devices; x_i – the average of seed amount from each metering device; \bar{x} – the absolute average calculated with the relation (4):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \text{ g} \quad (4)$$

The seed rate (Q) was calculated with the relation (5):

Normele de însămânțare (Q) au fost calculate cu relația (5):

$$Q = q \cdot 100, \text{ kg/ha} \quad (5)$$

where q este the average amount of seed in kg, distributed on the area of 100 m².

unde q reprezintă cantitatea medie de sămânță în kg, distribuită pe o suprafață de 100 m².

RESULTS AND DISCUSSION

The data from the purchase operations for three working speeds (0.83 m/s, 1.38 m/s, 1.94 m/s), three active lengths of fluted cylinders (minimum, medium and maximum) and seven positions of the gearboxes adjustment lever (Pottinger: L-40, L-50, L-60, L-70, L-80, L-90, L-100; Northon: C-2, C-5, C-8, C-10, C-13, C-15, C-17), were processed with Excel.

Using the equations (3) and (4) were calculated the values of the following parameters: average quantity of seed at five repetitions (q_{med}^5), absolute average (\bar{x}) and standard deviation (S).

The values obtained for the deviation in relation to the average of samples (D), by applying equation (1) are graphically compared in Figure 2.

Analyzing the comparative graphs in Figure 2, have emerged the following observations:

- for the working speeds of 0.83 m/s and 1.38 m/s, the values of deviation in relation to the average of samples of the cam - rocker mechanism are higher than those obtained with the gear drive mechanism in 95.23% of compared cases;
- the remaining cases (4.77%) include following situations: the maximum active length of fluted cylinders and working speed of 0.83 m/s, at lever positions of L-80 ($D:0.09\%$) and C-13 ($D:0.52\%$); the maximum active length of fluted cylinders and working speed of 1.38 m/s, at lever positions of L-90 ($D:0.08\%$) and C-15 ($D:0.16\%$);
- for the working speed of 1.94 m/s, the values of deviation in relation to the average of samples of the cam - rocker mechanism are higher than those obtained with the gear drive mechanism in 100% of compared cases.

The values obtained for the coefficient of variation (C_v), by applying equation (2), are graphically compared in Figure 3.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele achiziționate pentru cele trei viteze de lucru (0.83 m/s; 1,38 m/s; 1,94 m/s), trei lungimi active ale cilindrilor cu caneluri (minimă, medie și maximă) și șapte poziții ale manetelor de reglaj ale cutiilor de viteze (camă-balansier: L-40, L-50, L-60, L-70, L-80, L-90, L-100; roți dințate: C-2, C-5, C-8, C-10, C-13, C-15, C-17), au fost prelucrate cu programul Excel.

Utilizând ecuațiile (3) și (4) au fost calculate valorile următorilor parametri: cantitatea medie de semințe la cinci repetiții (q_{med}^5), media absolută (\bar{x}) și abaterea standard (S).

Valorile obținute pentru abaterea în raport cu media probelor (D), prin aplicarea ecuației (1) sunt comparate grafic în figura 2.

Din analiza graficelor comparative din figura 2 se desprind următoarele observații:

- pentru vitezele de lucru de 0,83 m/s și 1,38 m/s, valorile abaterii în raport cu media probelor ale mecanismului cămă-balansier sunt mai mari decât cele obținute cu mecanismul cu roți dințate, în 95,23% dintre cazurile comparate;
- în restul cazurilor (4,77%) sunt incluse următoarele situații: lungimea activă maximă a cilindrilor cu caneluri și viteza de lucru de 0,84 m/s, la pozițiile manetei de reglaj M-80 ($D:0,09\%$) și respectiv C-13 ($D:0,52\%$); lungimea activă maximă a cilindrilor cu caneluri și viteza de lucru de 1,38 m/s, la pozițiile manetei de reglaj M-90 ($D:0,08\%$) și respectiv C-15 ($D:0,16\%$);
- pentru viteza de lucru de 1,95 m/s, valorile abaterii în raport cu media probelor a dispozitivului cămă-balansier sunt mai mari decât cele obținute cu dispozitivul cu roți dințate în 100% din cazurile comparate.

Valorile obținute pentru coeficientul de variație (C_v), prin aplicarea ecuației (2), sunt prezentate grafic comparativ în figura 3.

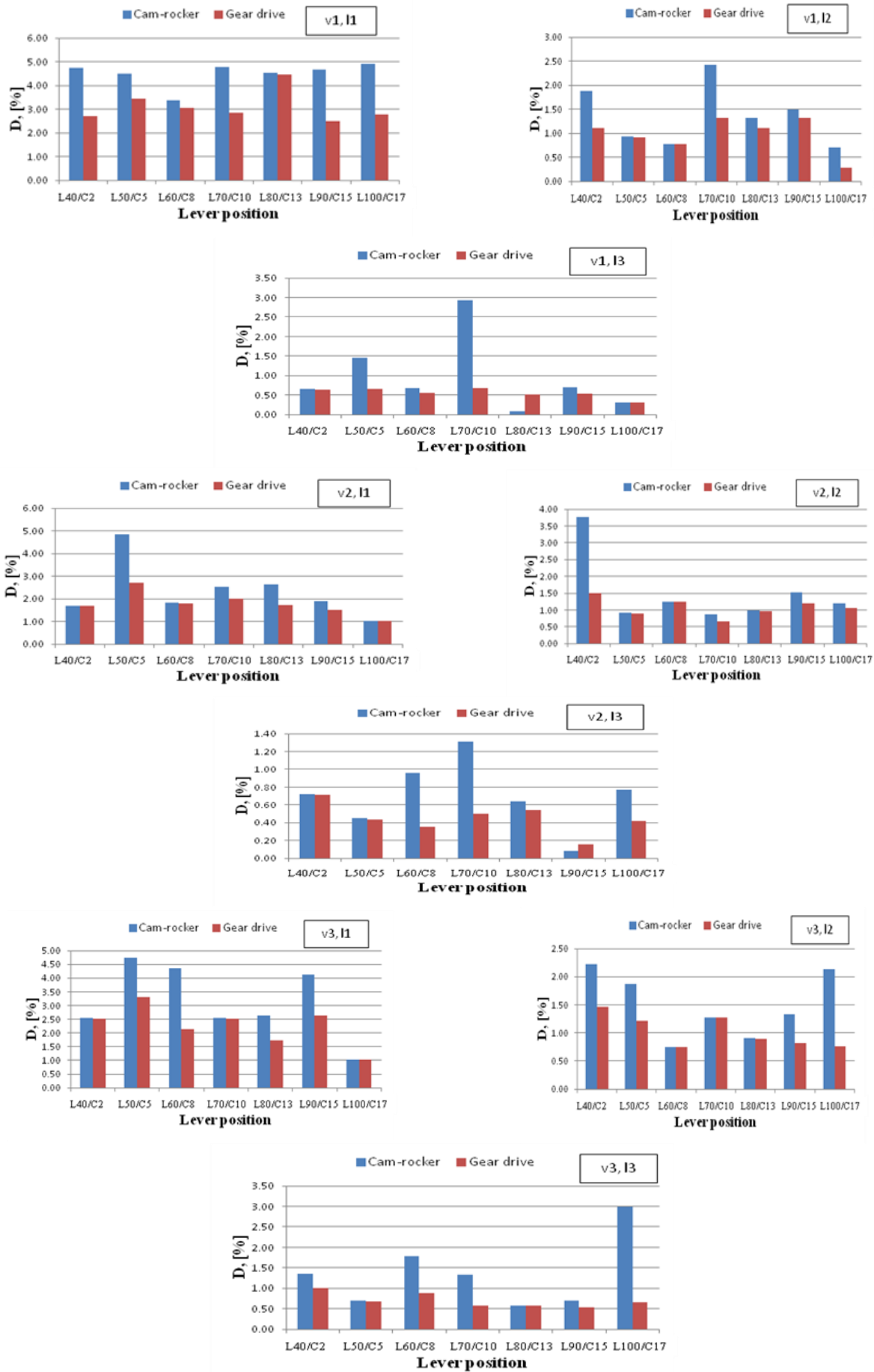


Fig. 2 - Comparative graphs of the deviation in relation to the average of samples (D)

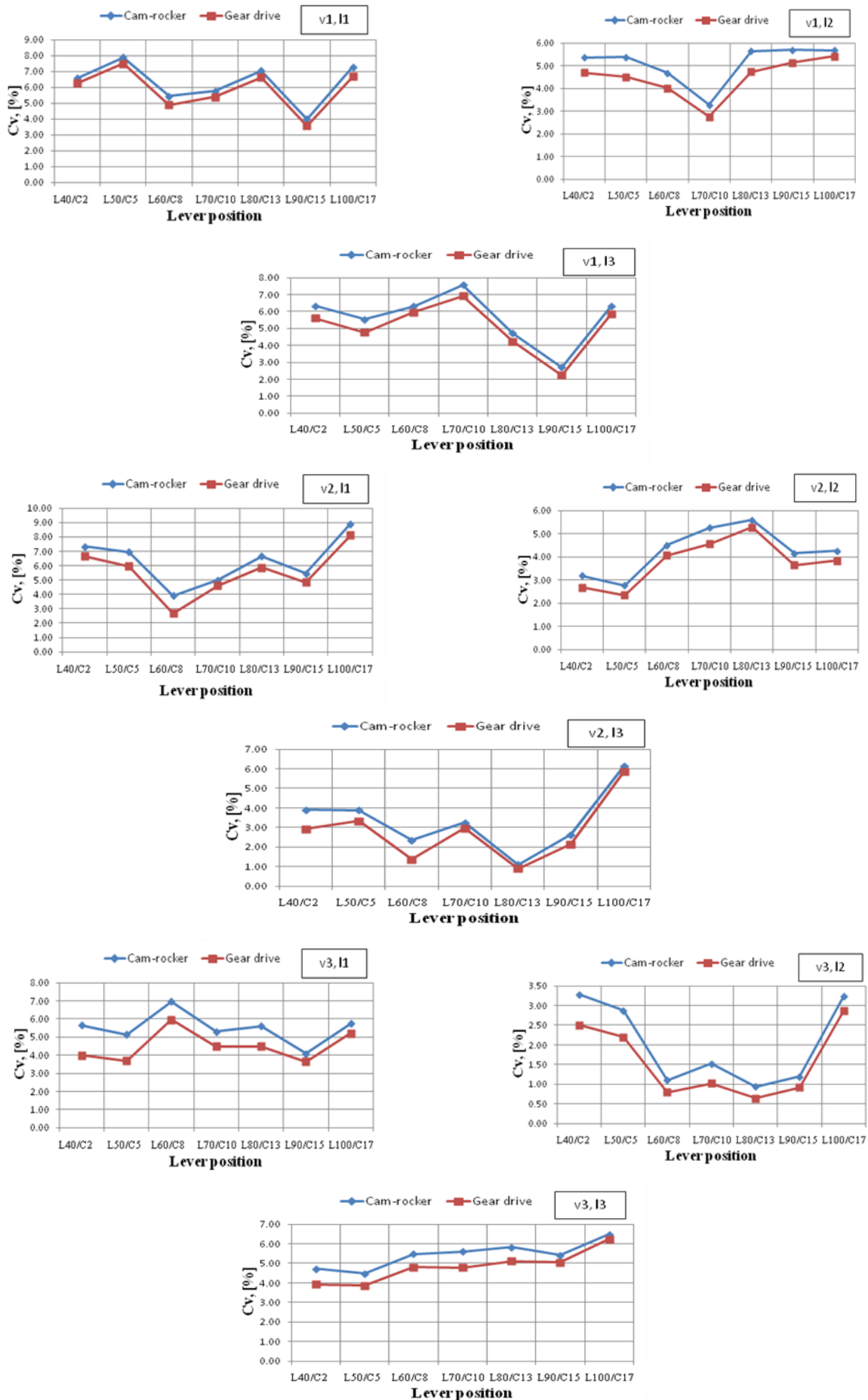


Fig. 3 - Comparative graphs of the coefficient of variation (C_v)

Analyzing the comparative graphs in Figure 3, have emerged the following observations:

- the coefficient of variation values of the cam - rocker mechanism are higher than those obtained with the gear drive mechanism in 100% of compared cases;
- values of coefficient of variation close to the maximum limit of 8% were observed for the working speed of 0.83 m/s, lever position L-50 of the cam - rocker mechanism, respectively C-5 in the case of gear drive mechanism, at the minimum active length of the fluted cylinders;
- values of coefficient of variation that exceed the maximum limit of 8% were observed for the working speed of 1.38 m/s, lever position L-100 of the cam - rocker mechanism, respectively C-17 in the case of gear drive mechanism, at the medium active length of the fluted cylinders.

Therefore, it is better to avoid the last two operating modes.

The seed rates values, resulted from the experiments with the two types of mechanisms are presented in Table 1.

Din analiza graficelor comparative din figura 3 se desprind următoarele observații:

- valorile coeficientului de variație al dispozitivului camă-balansier sunt mai mari decât cele obținute cu dispozitivul cu roți dințate în 100% dintre cazurile comparate;
- valori ale coeficientului de variație apropiate de limita superioară de 8% au fost observate pentru viteza de lucru de 0,83 m/s, poziția manetei M-50 pentru dispozitivul camă-balansier, respectiv C-5 în cazul dispozitivului cu roți dințate, la lungimea activă minimă a cilindrilor cu caneluri;
- valori ale coeficientului de variație care depășesc limita superioară de 8% au fost observate pentru viteza de lucru de 1,38 m/s, poziția manetei M-100 pentru dispozitivul camă-balansier, respectiv C-17 în cazul dispozitivului cu roți dințate, la lungimea activă medie a cilindrilor cu caneluri.

De aceea este bine să se evite aceste ultime două moduri de lucru.

Valorile normelor de însămânțare rezultate în urma experimentărilor cu cele două tipuri de mecanisme sunt prezentate în tabelul 1.

Table 1

Values of the seed rates (Q)

| Working speed, m/s | Lever position | Active length of the fluted cylinders | | |
|--------------------|----------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | minimum | medium | maximum |
| | | Q, kg/ha | | |
| 0.83 / 1.38 / 1.94 | L-40 | 2.54/2.36/2.36 | 5.32/5.30/5.38 | 12.24/11.06/11.82 |
| | C-2 | 2.57/2.39/2.39 | 5.39/5.37/5.45 | 12.41/11.21/11.98 |
| | L-50 | 3.12/2.88/2.96 | 6.42/6.61/6.42 | 15.04/13.36/14.48 |
| | C-5 | 3.19/2.95/3.03 | 6.58/6.78/6.58 | 15.42/13.69/14.84 |
| | L-60 | 3.55/3.31/3.68 | 7.70/8.03/7.96 | 17.76/16.68/17.88 |
| | C-8 | 3.59/3.34/3.72 | 7.79/8.12/8.05 | 17.96/16.87/18.09 |
| | L-70 | 4.19/3.96/3.94 | 9.06/9.15/9.42 | 20.51/19.89/20.97 |
| | C-10 | 4.20/3.98/3.95 | 9.09/9.18/9.46 | 20.58/19.97/21.05 |
| | L-80 | 4.87/4.56/4.57 | 10.62/10.18/11.05 | 22.74/21.88/24.13 |
| | C-13 | 4.95/4.64/4.65 | 10.81/10.36/11.25 | 23.14/22.27/24.56 |
| | L-90 | 5.56/5.30/5.31 | 12.10/11.74/12.04 | 25.98/25.21/25.71 |
| | C-15 | 5.58/5.33/5.34 | 12.16/11.80/12.10 | 26.11/25.34/25.83 |
| | L-100 | 6.50/5.91/5.81 | 14.06/13.35/13.09 | 19.01/28.65/27.49 |
| | C-17 | 6.52/5.92/5.82 | 14.10/13.39/13.13 | 19.06/28.73/27.57 |

Analyzing the data in Table 1 it was observed that the values of seed rates calculated for the three working speeds, three active lengths of fluted cylinders and seven positions of the adjustment lever, are lower in 100% of compared cases for the cam - rocker mechanism than those obtained with the gear drive mechanism. This is an advantage because it leads to a significant saving of seed.

Meanwhile, it was observed that the range of seed rates is between 2.54 ÷ 27.49 kg/ha for the cam - rocker mechanism and between 2.57 ÷ 27.57 kg/ha for the gear drive mechanism, completely covering the agro requirements, which for the clover seed are contained in the range of 1.5 ÷ 16.5 kg / ha.

Analizând datele din tabelul 1, s-a observat că valorile normelor de însămânțare calculate pentru cele trei viteze de lucru, trei lungimi active ale cilindrilor cu caneluri și șapte poziții ale manetelor de reglaj, sunt mai mici, în 100% din cazurile comparate, pentru dispozitivul camă-balansier decât cele obținute cu dispozitivul cu roți dințate. Acesta este un avantaj, deoarece conduce la o economie importantă de sămânță.

În același timp, s-a observat că gama normelor de însămânțare este cuprinsă între 2,54÷27,49 kg/ha pentru dispozitivul camă-balansier și între 2,57÷27,57 kg/ha pentru mecanismul cu roți dințate, acoperind complet cerințele agrotehnice, care pentru semințele de trifoi sunt cuprinse între 1,5÷16,5 kg/ha.

CONCLUSIONS

The higher values of the working quality indices performed by the cam - rocker mechanism compared with the gear drive mechanism, but which qualifies agrotechnical requests, are compensated by the higher net benefits when use it on the grasslands drills transmission.

The values of seed rates obtained with the cam-rocker mechanism were slightly lower compared to those performed by the gear drive mechanism. In other words, the cam-rocker mechanism allows the precise adjustment of the seed rates, leading to a significant saving of seed.

ACKNOWLEDGEMENTS

The work has been funded by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development 2007-2013 of the Ministry of European Funds through the Financial Agreement POSDRU/159/1.5/S/134398.

REFERENCES

- [1]. Ayub M., Tanveerz A., Ali S., Athernadeem M., (2002) - *Effect of different nitrogen levels and seed rates on growth, yield and quality of sorghum (Sorghum bicolor) fodder*, Indian Journal of Agricultural Sciences 72 (11): 648-50;
- [2]. Căproiu St., (1982) - *Agricultural Machinery for Soil Tillage, Sowing and Crop Maintenance*, Didactic and Pedagogical Publisher;
- [3]. Cojocaru I., Gângu V., Neacșu M., Marin E. (2000) - *Gearbox with pulse intended for sowing cereals*, Patent no. 115668B1;
- [4]. Dragomir N., Pet I., Dragomir C., Frățilă I., Cristea C., Rechișean D., Sauer M., Tapalagă I., (2010) - *Multifunctional structure of permanent pastures in Romania*. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies, Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine. Agroprint Timisoara, Romania;
- [5]. Huguenin-Elie O., Stutz C. J., Luescher A., (2006) - *Grassland improvement by overseeding*, Revue Suisse d'Agriculture 39 (1): 25-29.
- [6]. Kumar D., Seth R., Gangaiah B., (2006) - *Influence of seed size and seed rate on seed yield of forage oats (Avena sativa)*, Indian Journal of Agricultural Sciences 76 (3): 154-6;
- [7]. Loghin F., (2010) - *Contributions regarding the kinematics and the dynamics of transmissions with intermittent motion of universal seed drills*, PhD Thesis, University Transilvania from Brasov.
- [8]. Manea D., Marin E., Paraschiv G., Voicu Gh. (2014) - *Testing experimental model of drill for grasslands regeneration*. In: Proceedings of the 43rd International Symposium Actual Tasks on Agricultural Engineering, pp. 331-341.
- [9]. Marin E., (2004) - *Contributions to improving functional parameters of transmissions from cereals sowing machines, by using cam mechanisms*, PhD Thesis, University Transilvania from Brasov.
- [10]. Marin E., (2007). - *Cam mechanisms for transmission of distribution of cereals sowing machines*, Terra Nostra Publisher, Iași.
- [11]. Smit H. J., Metzger M. J., Ewert F., (2008) - *Spatial distribution of grassland productivity and land use in Europe*, Agricultural Systems 98: 208–219.
- [12]. ***SR ISO 7256/2:1992 - *Seeding and planting machinery. Test methods. Part 2: drills*, ASRO.

CONCLUZII

Valorile mai mari ale indicilor calitativi de lucru realizați de mecanismul camă-balansier în comparație cu mecanismul cu roți dințate, dar care se încadrează în cerințele agrotehnice, sunt compensate de avantajele net superioare atunci când sunt utilizate în transmisia mașinilor de regenerat pașiști.

Valorile normelor de însămânțare obținute cu mecanismul camă-balansier sunt cu puțin mai mici în comparație cu cele realizate de mecanismul cu roți dințate. Cu alte cuvinte, mecanismul camă-balansier permite reglarea cu precizie a normelor de însămânțare, conducând la o importantă economie de sămânță.

MULȚUMIRI

Rezultatele prezentate în această lucrare au fost obținute cu sprijinul Ministerului Fondurilor Europene prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Contract nr. POSDRU/159/1.5/S/134398.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Ayub M., Tanveerz A., Ali S., Athernadeem M., (2002) - *Efectul diferitelor cantități de azot și al normelor de însămânțare asupra creșterii, recoltei și calității furajului de sorgh (Sorghum bicolor)*, Jurnalul Indian al Științelor Agricole 72 (11): 648-50;
- [2]. Căproiu St., (1982) - *Mașini agricole pentru prelucrarea solului, semănatul și întreținerea culturilor*, Editura Didactică și Pedagogică;
- [3]. Cojocaru I., Gângu V., Neacșu M., Marin E., (2000) - *Cutie de viteze cu impulsuri pentru semănatul cerealelor*, Brevet nr. 115668B1;
- [4]. Dragomir N., Pet I., Dragomir C., Frățilă I., Cristea C., Rechișean D., Sauer M., Tapalagă I., (2010) - *Structura multifuncțională a pașiștilor permanente din România*, Lucrări științifice de Zootehnie și Biotehnologii, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, Editura Agroprint Timișoara, România;
- [5]. Huguenin-Elie O., Stutz C. J., Luescher A., (2006) - *Regenerarea pașiștilor prin supraînsămânțare*, Revue Suisse d'Agriculture 39 (1): 25-29;
- [6]. Kumar D., Seth R., Gangaiah B. (2006) - *Influența dimensiunilor semințelor și a normelor de sămânță asupra recoltei furajului de ovăz (Avena sativa)*, Jurnalul Indian al Științelor Agricole 76 (3): 154-6;
- [7]. Loghin F., (2010) - *Contribuții privind cinematica și dinamica transmisiilor cu mișcare intermitentă a semănătorilor universale*, Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Brasov;
- [8]. Manea D., Marin E., Paraschiv G., Voicu Gh., (2014) - *Testarea modelului experimental de mașină pentru regenerarea pașiștilor*. În: Proceedings, Cel de al 43-lea Simpozion Internațional Aspecte actuale ale Ingineriei Agricole, pag. 331-341;
- [9]. Marin E., (2004) - *Contribuții la optimizarea parametrilor funcționali a transmisiilor mașinilor de semănat cereale, prin utilizarea mecanismelor cu camă*, Teză de doctorat, Universitatea Transilvania din Brasov.
- [10]. Marin E., (2007) - *Mecanisme cu camă din transmisia mașinilor de semănat cereale*, Editura Terra Nostra, Iași;
- [11]. Smit H. J., Metzger M. J., Ewert F., (2008) - *Distribuția spațială a productivității pașiștilor și utilizarea terenului în Europa*, Sisteme Agricole 98: 208–219;
- [12]. ***SR ISO 7256/2:1992 - *Mașini pentru semănat și plantat. Metode de testare. Partea a 2-a: semănători*, ASRO.