

SCIENTIFIC RESEARCHES ON THE QUALITATIVE WORKING INDEXES OF THE SOWING BODY OF A MODERN TECHNICAL HOEING PLANTS SOWING EQUIPMENT

CERCETĂRI EXPERIMENTALE ASUPRA INDICILOR CALITATIVI DE LUCRU REALIZAȚI DE SECȚIA DE SEMĂNAT A UNUI ECHIPAMENT TEHNIC MODERN PENTRU SEMĂNAT PLANTE PRĂȘITOARE

PhD. Eng. Marin E.¹⁾, Eng. Bolinteanu Gh.¹⁾, PhD. Eng. Sorică C.¹⁾, PhD. Eng. Manea D.¹⁾
 Assoc. Prof. PhD. Eng. Herak D.²⁾, Ph.D. Stud. Eng. Croitoru Ș.³⁾, Tech. Grigore I.¹⁾

¹⁾INMA Bucharest / Romania; ²⁾Czech University of Life Sciences Prague / Czech; ³⁾University of Craiova / Romania
 Tel: +40 21.269.32.69; Fax: +40 21.269.32.73; E-mail: emarin@inma.ro, marin_43eu@yahoo.com

Abstract: This paper presents the results of experimental researches of sowing body, endowed with a pneumatic distribution apparatus equipped with vertical distributing discs and different sized holes, body which is the main component of a modern technical equipment performed by INMA Bucharest in partnership with S.C. MAT SA Craiova. The output obtained following the experimental researches allows to improve the technology of establishing the hoeing plant crops, so that the agricultural machinery market should benefit of a state-of-the art technical equipment in compliance with high quality requirements.

Keywords: qualitative working indexes, sowing hoeing plants

INTRODUCTION

Within the technological chain of agricultural crops, the sowing operation represents an important link because it assures the density, uniformity and resistance of the respective crop.

The sowing density is a very important technological factor and is established according to the vegetal growing time, soil water stock and nutritive substances supplying degree [1].

Uniformity of sowing (distance between rows, distance of plants in a row and sowing depth) assures big hoeing plants productions and therefore a high profit to the farmer [2].

Having in view the importance of correctly applying the respective technology to hoeing plant crop, the cultivators should take the appropriate measures to achieve the optimum density and uniformity demanded by hybrids [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Trying to fulfill the requirements above a new hoeing plant sowing and fertilizing machine SPF8M has been performed, a simplified construction due to new solutions chosen, which give it a good reliability, easy maintenance, simple fittings easily to operate.

MATERIALS AND METHODS

The laboratory experimental researches were performed with a sowing body belonging to hoeing plants sowing and fertilizing machine SPF8M manufactured at S.C. MAT S.A. Craiova, and the field tests were performed with the sowing body mounted on the sowing machine SPF8M which had worked in aggregate with tractor TD 80D New Holland having the following features: engine power: 58.8 kW (80 HP); engine rotative speed: 2200 rot/min; PTO's rotative speed: 540 rot/min, working speed: 0.4...2.8 m/s [12].

Sowing machine SPF8M (fig. 1) is designed to perform the sowing of corn and sunflower crops in previously prepared field.

Rezumat: În această lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor experimentale privind secția de semănat, prevăzută cu aparat de distribuție pneumatic cu discuri distribuitoare verticale și orificii de dimensiuni diferite, care este componenta principală a unui echipament tehnic modern realizat prin activitatea de cercetare-dezvoltare desfășurată într-un parteneriat format de INMA București și S.C. MAT S.A. Craiova. Rezultatele obținute, în urma cercetărilor experimentale, permit perfecționarea tehnologiei de înființare a culturilor de plante prășitoare, astfel încât piața mașinilor agricole să beneficieze de un echipament tehnic de înaltă performanță, care să răspundă cerințelor de calitate.

Cuvinte cheie: indici calitativi de lucru, semănat, prășitoare

INTRODUCERE

În cadrul lanțului tehnologic al culturilor agricole, semănatul reprezintă o verigă deosebit de importantă care asigură densitatea, uniformitatea și vigoarea culturii respective.

Densitatea de semănat este un factor tehnologic foarte important și se stabilește în funcție de durata perioadei de vegetație a populației semănată, de rezerva de apă din sol și de gradul de aprovizionare a solului cu elemente nutritive [1].

Uniformitatea semănatului (distanța între rânduri, plante pe rând și adâncimea de semănat) asigură producții mari și sigure de plante prășitoare și astfel un profit deosebit pentru fermier [9,10, 11].

Având în vedere importanța aplicării unei tehnologii corecte în cultura plantelor prășitoare, cultivatorii trebuie să ia măsurile adecvate realizării în câmp atât a densității optime pe care hibridii o cer, cât și a uniformității acestora [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Căutând să răspundă cerințelor de mai sus a fost realizată o semănătoare nouă pentru semănat și fertilizat plante prășitoare SPF8M, o construcție simplificată datorită soluțiilor noi alese care îi conferă realizare ușoară, siguranță în exploatare, întreținere, reglaje simple și ușor de exploatat.

MATERIALE ȘI METODĂ

Cercetările experimentale în laborator s-au efectuat cu o secție de semănat a semănătorii pentru plante prășitoare cu fertilizator SPF8M executată la S.C. MAT S.A. Craiova, iar cele în câmp s-au efectuat cu secția montată pe semănătoarea SPF8M care a lucrat în agregat cu tractorul TD 80D New Holland cu următoarele caracteristici: puterea motorului: 58,8 kW (80 CP); turația motorului: 2200 rot/min; turația prizei de putere: 540 rot/min, viteze de lucru: 0,4...2,8 m/s [12].

Semănătoarea SPF8M (fig. 1) este destinată să execute semănatul culturilor de porumb și floarea soarelui în teren pregătit.



Fig. 1 - Sowing machine for hoeing plants with fertilizing device / *Semănătoare pentru plante prășitoare cu fertilizator SPF8M*

Experiments were performed in testing laboratories and INMA testing field, according to standards ISO 7256:1-1992 and SR 13238-1: 1992.

Tests performed have used the following types of seeds (table 1):

Experimentările s-au efectuat în laboratoarele de încercări și în poligonul experimental al INMA București, în conformitate cu standardele ISO 7256:1-1992 și SR 13238-1: 1992.

S-au efectuat probe cu următoarele tipuri de sămânță (tabelul 1):

Table 1 / Tabelul 1

Crop / Cultura	Purity / Puritatea [%]	Germination / Germinația [%]	1000 seeds mass / Masa a 1000 de boabe [kg]
Corn, Olt variety / Porumb, soiul Olt	99.80	95	0.344
Sunflower, Morena CL variety / Floarea soarelui, soiul Morena CL	99.70	94	0.067

- The corn seed of Olt variety (producer INCDA Fundulea), with quality certificate, as production of 2011, has been treated with SEMNAL 500FS, a fungicide – a fine homogenous water slurry of light reddish colour;

- Sunflower seed, of Morena CL variety (producer Saaten Union), with quality certificate, as production of 2011, has been treated with Apron XL 350 ES a systemic fungicide produced by Syngenta. In table 2, the grain profile of seeds used is shown.

- Sămânța de porumb, soiul Olt (producător INCDA Fundulea), însoțită de certificat de calitate, producția anului 2011, a fost tratată cu SEMNAL 500FS produs fungicid, condiționat sub formă de suspensie apoasă fină, omogenă, de culoare roșu-deschis;

- Sămânța de floarea soarelui, soiul Morena CL (producător Saaten Union), însoțită de certificat de calitate, producția anului 2011, a fost tratată cu Apron XL 350 ES fungicid sistemic produs de Syngenta. În tabelul 2 este prezentat profilul granulometric al semințelor folosite.

Table 2 / Tabelul 2

	Corn, Olt variety / Porumb, soiul Olt			Sunflower, Favorit variety / Floarea soarelui, soiul Favorit		
	L [m]	l [m]	g [m]	L [m]	l [m]	g [m]
Average / Media	0.01061	0.00842	0.00442	0.01142	0.00421	0.00392

The laboratory tests were performed on a stand with fixed sowing body (fig. 2), and the seed distribution disc was driven with rotative speed according to sowing machine displacement working conditions, without skidding. For simulating the sowing machine displacement to soil, under the sowing body was placed a band (fig. 3) which moved with the theoretical forward speed of sowing machine without skidding.

The sowing body (fig. 4) comprises a distribution apparatus endowed with discs, made of a high quality material (inox), having different diameter little holes, depending on seeds size (they should not enter the disc holes). In order to avoid the vacuum and seeds losses, a joint packing, made of a wear-resistant material is placed between the feeding chamber and the depression chamber.

Încercările în condiții de laborator s-au efectuat pe un stand cu secția de semănat fixă (fig. 2), iar discul de distribuție semințe a fost antrenat cu viteze de rotație corespunzătoare condițiilor de deplasare în lucru a semănătorii, fără patinare. Pentru a materializa deplasarea semănătorii față de sol, s-a trecut pe sub secția de semănat o bandă (fig. 3) care s-a deplasat cu viteze teoretice de înaintare a semănătorii, fără patinare.

Secția de semănat (fig. 4) are în componență un aparat de distribuție dotat cu discuri, confecționate dintr-un material de calitate (inox), având orificii cu diametrul diferit, funcție de dimensiunea semințelor (acestea nu trebuie să pătrundă în orificiile discului). Pentru a se elimina pierderile de vacuum și semințe, între camera de alimentare și camera de depresiune, este prevăzut cu o garnitură de etanșare dintr-un material rezistent la uzură.



Fig. 2 - Stand with fixed mounted sowing body / *Stand cu secția de semănat montată fix*



Fig. 3 - Band under the sowing body / *Banda de sub secția de semănat*



Fig. 4 - Sowing body / Sección de semănat

The tests were performed according to vacuum system depression value, such as:

- for corn: 340 mm H₂O;
- for sunflower: 240 mm H₂O,

The distributing apparatus of seeds sowing bodies were endowed with the following sets of sowing discs:

- for corn: disc with 16 holes of Φ 0.0055 m and cutting works (fig. 5);
- for sunflower: disc with 14 holes of Φ 0.003 m and cutting works (fig. 6),

Sowing body adjustment:

- seed level in the box: 50 %
- rotation speed of distributing disc was in accordance with working forward speed of 0.833; 1.388 and 2.5 m/s (table 3):

Probele s-au efectuat la valoarea depresiunii în sistemul de vacuum, astfel:

- pentru porumb: 340 mm H₂O;
- pentru floarea soarelui: 240 mm H₂O,

Aparatele de distribuție din componența secțiilor de semănat semințe au fost prevăzute cu următoarele seturi de discuri de semănat:

- pentru porumb: disc cu 16 orificii de Φ 0,0055 m și prelucrări între ele (fig. 5);
- pentru floarea soarelui: disc cu 14 orificii de Φ 0,003 m și prelucrări între ele (fig. 6),

Reglajul secției de semănat:

- nivelul de semințe din cutie: 50 %
- s-au asigurat turații ale discului distribuitor de semințe corespunzătoare vitezei de deplasare în lucru a semănătorii de 0,833; 1,388 și 2,5 m/s (tabelul 3):

Fig. 5 - Disc with 16 holes of Φ 0.0055 m and cutting works between them / Disc cu 16 orificii de Φ 0,0055 m și prelucrări între eleFig. 6 - Disc with 14 holes of Φ 0,003 m and cutting works between them / Disc cu 14 orificii de Φ 0,003 m și prelucrări între ele

Table 3 / Tabelul 3

Report of transmission between the distribution disc and driving wheel / Raportul de transmisie între discul de distribuție și roata de antrenare	Forward speed in work / Viteza de deplasare în lucru [m/s]		
	0.833	1.388	2.5
	Rotative speed of seed distribution disc, rot/min / Turația discului de distribuție semințe, rot/min		
	n_{i2}	n_{i3}	n_{i4}
0.7150	31.174	43.694	56.149
0.6930	30.215	42.349	54.422
0.6600	28.776	40.333	51.830
0.6000	26.160	36.666	47.118
0.5710	24.896	34.894	44.841
0.5200	22.672	31.777	40.836
0.4510	19.664	27.561	35.417
0.4290	18.704	26.216	33.690
0.3710	16.176	22.672	29.135

Within the experimental laboratory researches, the measurements have been performed for the following parameters:

- variation of seed quantity distributed (sowing norms) [%];

În cadrul cercetărilor experimentale în laborator au fost efectuate măsurători pentru următorii parametri:

- abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat) [%];

- sowing precision as a distance in a row, in %;
 - percentage of pockets with two or more seeds (double) [%];
 - percentage of pockets without seeds (gaps) [%].
- Variation of seed quantity distributed (sowing norms) for each test was determined as follows:
- the seed quantity distributed q was weighed [kg];
 - three repetitions of 60 s duration were performed;
 - the average seed quantity was calculated (1),

$$q_m = \frac{q}{3}, \text{ în kg} \quad (1)$$

- theoretical seed quantity distributed was calculated (2),

$$q_t = \frac{n \times n_d \times MMB}{1000}, \text{ în kg} \quad (2)$$

where:

n is the rotative speed of distribution disc, in rot/min;
 n_d – number of holes of distribution disc;
 MMB – mass of 1000 grains, in kg.

- the deviation coefficient of sowing rate was calculated by formula (3):

$$c_v = \frac{q}{q_t} \times 100, \text{ în \%} \quad (3)$$

Conditions of acceptance: according to SR 13238-1:1992, the deviation from the quantity of seeds distributed (sowing rates) (4),

unde:

n este turația discului de distribuție, în rot/min;
 n_d – numărul de orificii al discului de distribuție;
 MMB – masa a 1000 de boabe, în kg.

- a fost calculat coeficientul de abatere a normei de semănat cu formula (3):

Condiții de acceptare: conform SR 13238-1:1992, abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat) (4),

$$a = 1 - c_v, \text{ [%]} \quad (4)$$

- max. 3% for less than 70000 plants/ha thickness;
 - max. 5% for more than 70000 plants/ha thickness.
- Number of plants/ha was calculated by formula (5),

$$N_{pl} = \frac{10^5 \times q_m}{v \times d_r}, \text{ în plante / hectar} \quad (5)$$

where:

v is the sowing machine working forward speed [m/s];
 d_r – distance between the rows sown [m].

Precision of sowing as distance between seeds in a row was determined in laboratory conditions, such as:

- the distances framed between 0.5d-1.5d on band, were measured. D being the theoretical diastance between seeds, namely the percentage of common distances, noted in the subsequent table by N;
- the distances framed between 0-0.5d, were measured on band representing the percentage of pockets with several seeds (double), noted by D in the subsequent table;
- the distances surpassing 1.5d were measured on band, representing the percentage of pockets without seeds (gaps), noted by G in the subsequent table.

The experimental researches aimed to determine the field indexes, have been performed on an agricultural field within INMA Bucharest perimeter in the following conditions:

- type of soil: forest reddish-brown soil
- soil category (in terms of specific resistance): medium to heavy;
- previous crop: mustard;
- tractor used: TD 80D New Holland;
- Theoretical forward speed: 1.388 m/s;
- distance between rows: 0.70 m;
- sowing depth fitted: 0.1 m for tests performed before plants sprouting and 0.5...0.6 m for tests after sprouting;
- feeding chamber: supplied along with the sowing machine (without modifications).

In field conditions, was determined the sowing

- precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând [%];
 - procentul de cuiburi cu două sau mai multe semințe (duble) [%];
 - procentul de cuiburi fără semințe (goluri) [%].
- Abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat) pentru fiecare încercare s-a determinat astfel:
- cantitatea de semințe distribuită q a fost cântărită [kg];
 - au fost efectuate trei repetiții cu durata de 60 s;
 - a fost calculată cantitatea medie de semințe (1),

- a fost calculată cantitatea teoretică de semințe distribuită (2),

unde:

n este turația discului de distribuție, în rot/min;
 n_d – numărul de orificii al discului de distribuție;
 MMB – masa a 1000 de boabe, în kg.

- a fost calculat coeficientul de abatere a normei de semănat cu formula (3):

Condiții de acceptare: conform SR 13238-1:1992, abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat) (4),

- max. 3% pentru desimi mai mici de 70000 plante/ha;
 - max. 5% pentru desimi mai mari de 70000 plante/ha.
- Numărul de plante/ha s-a calculat cu formula (5),

unde:

v este viteza de deplasare în lucru a semănătorii [m/s];
 d_r – distanța dintre rândurile semămate [m].

Precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând s-a determinat în condiții de laborator astfel:

- au fost măsurate pe bandă distanțele cuprinse în intervalul 0,5d-1,5d, unde d este distanța teoretică între semințe, reprezentând procentul de distanțe normale, care în tabelul următor a fost notat cu N;
- au fost măsurate pe bandă distanțele cuprinse în intervalul 0-0,5d, reprezentând procentul de cuiburi cu mai multe semințe (duble), care în tabelul următor a fost notat cu D;
- au fost măsurate pe bandă distanțele mai mari de 1,5d, reprezentând procentul de cuiburi fără nici o sămânță (goluri), notat în tabelul următor cu G.

Cercetările experimentale, pentru determinarea indicilor în câmp, s-au efectuat pe un teren agricol aflat în perimetrul INMA București, în următoarele condiții:

- tipul solului: brun roșcat de pădure;
- categoria solului (din punct de vedere al rezistenței specifice): mijlociu spre greu;
- cultura anterioară: muștar;
- tractorul utilizat: TD 80D New Holland;
- viteza teoretică de deplasare: 1,388 m/s;
- distanța între rânduri: 0,70 m;
- adâncimea de semănat reglată: 0,1 m pentru determinările înainte de răsărire și 0,5...0,6 m pentru determinările după răsărire;
- camera de alimentare: livrată odată cu semănătoarea (fără modificări).

În condiții de câmp s-au efectuat determinări ale

precision as distance between the seeds in row before springing, by digging out the seeds sown (only for corn) and after seeds sprouting ("in green), uncovering also the non sprung seeds, for eliminating the seed germination as an error source (for corn and sunflower).

Sowing precision before seeds sprouting was determined in the following way:

- sowing machine has moved on a distance of approx. 100 m at 0.1 m depth in the field already prepared for being sown;
- have been uncovered the seeds for 100 spaces starting from min. 20 m in comparison with the beginning of working test;
- have been measured 100 spaces between seeds in 4 sown rows ;
- values measured have been grouped in real distances.

The sowing precision after seeds sprouting has been determined in the following way:

- sowing machine has moved on a distance of approx. 100 m at 0.5...0.6 m depth in field prepared to be sown;
- have been measured, starting from min. 20 m comparing with the beginning of the working test, 100 distances between seeds in 4 sown rows;
- values measured have been grouped in real distances.

According to specific testing methodology established previously, during the experimental researches the following measuring devices were used:

- Installation for measuring the depression (tube Pitot-Prandl);
- Mechanical chronometer;
- Electronic precision balance METTLER type;
- Gauge tape of 60 m.

RESULTS

On basis of data obtained and processed during the experimental researches, in laboratory conditions, a synthesis of working qualitative indexes, representing the deviation from the quantity of seeds distributed (rates of sowing), for usual norms of 50000...70000 plants/hectare for corn and sunflower has been drawn up and is shown in table 4.

preciziei de semănat ca distanță între semințe pe rând înainte de răsărirea semințelor, dezgropând semințele semămate (numai la porumb) și după răsărirea semințelor ("în verde"), dezvelindu-se și semințele nerăsărite, pentru a elimina germinația semințelor ca sursă de eroare (la porumb și floarea soarelui).

Precizia de semănat înainte de răsărirea semințelor s-a determinat astfel:

- semănătoarea s-a deplasat pe distanța de cca.100 m la o adâncime de 0,1 m în terenul pregătit pentru semănat;
- au fost dezvelite semințele pentru 100 de intervale începând de la min. 20 m față de începutul probei de lucru;
- au fost măsurate 100 de intervale dintre semințe pe 4 rânduri semămate;
- valorile măsurate s-au grupat în intervale reale.

Precizia de semănat după răsărirea semințelor s-a determinat astfel:

- semănătoarea s-a deplasat pe distanța de cca. 100 m la o adâncime de 0,5...0,6 m în terenul pregătit pentru semănat;
- au fost măsurate, începând de la min. 20 m față de începutul probei de lucru, 100 de intervale dintre semințe pe 4 rânduri semămate;
- valorile măsurate s-au grupat în intervale reale.

În conformitate cu metodologia de testare stabilită anterior, pe parcursul cercetărilor experimentale s-au utilizat următoarele echipamente de măsurare:

- Instalație pentru măsurarea depresiunii (tub Pitot-Prandl);
- Cronometru mecanic;
- Balanță electronică de precizie tip METTLER;
- Ruletă de 60 m.

REZULTATE

În baza datelor obținute și prelucrate pe parcursul cercetărilor experimentale, în condiții de laborator, s-a întocmit o sinteză a indicilor calitativi de lucru, reprezentând abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat), pentru normele uzuale cuprinse între 50000...70000 plante/hectar la porumb și floarea soarelui, care sunt prezentați în tabelul 4.

Table 4 / Tabelul 4

Forward speed in work of the sowing machine / Viteza de deplasare în lucru a semănătorii [0,833 m/s]								
Distributor disk speed / Turația discului distribuitor [rot/min]	Sunflower / Floarea soarelui				Corn / Porumb			
	q_m [kg]	c_v [%]	a [%]	N_p / plante / ha	q_m [kg]	c_v [%]	a [%]	N Plants / ha / plante / ha
30.125	0.0269	95	5	68827				
28.776	0.0273	99	1	69851				
26.160	0.0244	99	1	62431				
24.896	0.0239	98	2	61151	0,1380	99.3	0.7	68771
22.672	0.0214	99	1	54755	0.1246	99.7	0.3	62093
19.664					0.1089	99.5	0.5	54269
18.704					0.1045	99.5	0.5	52076
Forward speed in work of the sowing machine / Viteza de deplasare în lucru a semănătorii: 1.388 m/s								
40.333	0.0385	98	2	70362				
36.666	0.0350	98	2	63966	0.1982	98.2	1.8	70551
34.894	0.0321	98	2	58666	0.1918	99.9	0.1	68272
31.777	0.0295	99	1	53914	0.1782	98.2	1.8	63431
27.561					0.1480	97.4	2.6	52682
26.216					0.1440	99.8	0.8	51258
Forward speed in work of the sowing machine / Viteza de deplasare în lucru a semănătorii: 2.5 m/s								
56.149	0.0492	93	7	69936				
54.422	0.0451	88	7	64108				
51.830	0.0480	99	1	68230				
47.118	0.0437	98	2	62118	0.2534	97.8	6.2	70155
44.841	0.0427	98	2	60697	0.2471	99.8	0.2	68411
40.836	0.0385	99.5	0.5	54726	0.2186	97.4	2.6	60520
35.417					0.1939	99.5	0.5	53682
33.690					0.1808	97.3	2.7	50055

Table 5 presents the qualitative indices values, representing the sown precision as the distance between seeds per row, determined for corn, at each working speed, at usual norms and at 100 measurements for each set distance, in 3 repetitions.

Plants per hectare norm was calculated with the following formula (6):

$$N_{pl} = \frac{10000}{d_r \times a}, \text{ plants / ha} \quad (6)$$

where:

d_r is the distance between sown rows [m];
 a - theoretical distance between seeds per row [m], was calculated with the formula (7):

$$a = \frac{2\pi R_s \times i}{n_d}, \text{ in m} \quad (7)$$

where:

R_s is the driving wheel static radius, cm (tire 5.00-15 has a static radius = 0.304 m);
 i – the gear ratio from driving wheel at distributor disc shaft;
 n_d – disc distribution number of holes.

În tabelul 5 sunt prezentate valorile indicilor calitativi, reprezentând precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând, determinați pentru porumb, la fiecare viteză de lucru, la norme uzuale și la 100 de măsurători pentru fiecare distanță reglată, în 3 repetiții.

Norma de plante la hectar a fost calculată cu următoarea formulă (6):

unde:

d_r este distanța dintre rândurile semămate [m];
 a - distanța teoretică între semințe pe rând [m], a fost calculată cu formula (7):

unde:

R_s este raza statică a roții de antrenare, cm (anvelopa 5,00-15 are raza statică = 0,304 m);
 i – raportul de transmisie de la roata de antrenare la axul discului distribuitor;
 n_d – numărul de orificii al discului de distribuție.

Table 5 / Tabelul 5

Working speed / Viteza de lucru v [m/s]	Theoretical distance between seeds / Distanța teoretică între semințe a [m]	Plants rate per hectare / Norma de plante la hectar N_{pl} [plants/ha / plante / ha]	Work qualitative indices / Indici calitativi de lucru		
			Gaps / Goluri, G [%]	Double / Duple D [%]	Usual / Normale N [%]
0.833	0.0278	51387	1.3	4.6	94.1
	0.0265	53957	1.3	5.3	95.4
	0.0229	62258	0.3	5.0	94.7
	0.0209	68415	2.3	3.6	94.1
	0.0199	71836	2.6	3.6	93.8
1.388	0.0278	51387	2.3	2.6	95.1
	0.0265	53957	3.6	3.0	93.4
	0.0229	62258	7.3	6.6	86.1
	0.0209	68415	8.6	5.0	86.4
	0.0199	71836	6.3	5.0	88.7
2.5	0.0278	51387	8.3	6.0	85.7
	0.0265	53957	9.6	5.3	85.1

Table 6 presents the qualitative indices values representing the sown precision as the distance between seeds per row for sunflower.

În tabelul 6 sunt prezentate valorile indicilor calitativi de lucru reprezentând precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând pentru floarea soarelui.

Table 6 / Tabelul 6

Working speed / Viteza de lucru v [m/s]	Theoretical distance between seeds / Distanța teoretică între semințe a [m]	Plants rate per hectare / Norma de plante la hectar N_{pl} [plants/ha / plante / ha]	Work qualitative indices / Indici calitativi de lucru		
			Gaps / Goluri, G [%]	Double / Duple D [%]	Usual / Normale N [%]
0.833 / 0,833	0.02273 / 0,02273	62856	1.0 / 1,0	0.6 / 0,6	98.4 / 98,4
	0.02386 / 0,02386	59863	2.6 / 2,6	0.6 / 0,6	96.8 / 96,8
	0.02622 / 0,02622	54475	1.0 / 1,0	0.6 / 0,6	98.4 / 98,4
	0.03026 / 0,03026	47212	3.3 / 3,3	0.3 / 0,3	96.4 / 96,4
	0.03177 / 0,03177	44964	4.3 / 4,3	2.3 / 2,3	93.4 / 93,4
1.388 / 1,388	0.02273 / 0,02273	62856	3.6 / 3,6	1.0 / 1,0	95.4 / 95,4
	0.02386 / 0,02386	59863	5.3 / 5,3	1.0 / 1,0	93.7 / 93,7
	0.02622 / 0,02622	54475	3.0 / 3,0	0.6 / 0,6	96.4 / 96,4
	0.03026 / 0,03026	47212	2.0 / 2,0	0.6 / 0,6	97.4 / 97,4
	0.03177 / 0,03177	44964	2.3 / 2,3	3.0 / 3,0	94.7 / 94,7
2.5 / 2,5	0.02622 / 0,02622	54475	9.3 / 9,3	0.3 / 0,3	90.4 / 90,4
	0.03026 / 0,03026	47212	3.0 / 3,0	1.6 / 1,6	95.4 / 95,4
	0.03177 / 0,03177	44964	3.0 / 3,0	1.6 / 1,6	95.4 / 95,4

Section mounted and tested on a stand has operated for a total of 250 hours, after which the distribution device was subjected to final technical expertise, where it was examined and measured each item subject to wear.

Secția montată și încercată pe stand a funcționat un număr de 250 ore, după care aparatul de distribuție semințe a fost supus expertizei tehnice finale, în cadrul căreia s-a examinat și s-a măsurat fiecare reper supus uzării.

Following inspections and measurements was not found abnormal wear of the seed distribution disc or sealing gasket.

Table 7 presents the average values of field measurement results related to sowing precision before seed corn sprouting.

În urma verificărilor și măsurătorilor nu s-au constatat uzuri anormale ale discului de distribuție semințe s-au a garniturii de etanșare.

În tabelul 7 sunt prezentate valorile medii ale rezultatelor măsurătorilor în câmp a preciziei de semănat înainte de răsărirea semințelor de porumb.

Table 7 / Tabelul 7

Real working speed / Viteza reală de lucru v [m/s]	Theoretical distance between seeds / Distanța teoretică între semințe a [m]	Plants rate per hectare / Norma de plante la hectar N_{pl} [plants/ha / plante / ha]	Section / Secția	Work qualitative indices / Indici calitativi de lucru		
				Gaps / Goluri, G [%]	Double / Duple D [%]	Usual / Normale N [%]
1.4	0.0242	59028	1	5	2	93
			2	3	1	96
			3	3	2	95
			4	13	6	81

Table 8 presents the average values of field measurement results of sowing precision after seed corn sprouting (seeds germination was of 95%).

Tabelul 8 prezintă valorile medii ale rezultatelor măsurătorilor în câmp a preciziei de semănat după răsărirea semințelor de porumb (germinația semințelor a fost de 95 %).

Table 8 / Tabelul 8

Real working speed / Viteza reală de lucru v [m/s]	Theoretical distance between seeds / Distanța teoretică între semințe a [m]	Plants rate per hectare / Norma de plante la hectar N_{pl} [plants/ha / plante / ha]	Section / Secția	Work qualitative indices / Indici calitativi de lucru		
				Gaps / Goluri, G [%]	Double / Duple D [%]	Usual / Normale N [%]
1.42	0.0242	59028	1	21	5	74
			2	19	6	75
			3	19	7	74
			4	27	9	64

One aspect determining the sowing accuracy before sprouting of corn seeds is shown in figure 7.

Un aspect din timpul determinării preciziei de semănat înainte de răsărirea semințelor de porumb este prezentat în figura 7.



Fig. 7 - Aspects on determining sowing accuracy before corn seeds sprouting / Aspect din timpul determinării preciziei de semănat înainte de răsărirea semințelor de porumb

CONCLUSIONS

The tests carried out showed that work qualitative indices value fall under the work requirements of sowing hoeing plants, so:

- deviation from the quantity of seeds distributed (sowing rates) qualifies SR 13238-1:1992 for working speed 0.833...1.944 m/s and usual rates between 50000...70000 plants/hectare at corn and sunflower;
- sowing precision distance between seeds per row, percentage of pockets with two or more seeds (double) and percentage of pockets with no seeds (gaps) qualifies for ISO 7256:1-1992 for the working speeds 0.833...1.944 m/s and usual rates between 50000...70000 plants/hectare at corn and sunflower;
- sowing precision distance between seeds per row has values less than 90% normal intervals for higher working speeds of 1.94 m/s

CONCLUZII

În urma încercărilor efectuate a rezultat că valorile indicilor calitativi de lucru se încadrează în cerințele impuse lucrării de semănat plante prășitoare, astfel:

- abaterea de la cantitatea de semințe distribuite (norme de semănat) se încadrează în cerințele SR 13238-1:1992 pentru vitezele de lucru de 0,833...1,944 m/s și normele uzuale cuprinse între 50000...70000 plante/hectar la porumb și floarea soarelui;
- precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând, procentul de cuiburi cu două sau mai multe semințe (duple) și procentul de cuiburi fără semințe (goluri) se încadrează în cerințele ISO 7256:1-1992 pentru vitezele de lucru de 0,833...1,944 m/s și normele uzuale cuprinse între 50000...70000 plante/hectar la porumb și floarea soarelui;
- precizia de semănat ca distanță între semințe pe rând are valori mai mici de 90% intervale normale pentru vitezele de lucru mai mari de 1,94 m/s.

Experimental results allow development of useful recommendations for farmers who use this technical equipment.

REFERENCES

- [1]. Bîlteanu Gh. (2003) - *Crop Production*, Ceres Publishing House, Bucharest, vol. 1, pg. 220-343;
- [2]. Bozdoğan A.M. (2008) - *Seeding uniformity for vacuum precision seeders*, Scientia Agricola, vol. 65, no. 3, ISSN 0103-9016;
- [3]. Cârdei P., Manea D., Popescu S., Lazar S. (2011) - *Mathematical model of the distribution device operating on the mechanical-pneumatic sowing machine SDC*, INMATEH - AGRICULTURAL ENGINEERING, Vol. 34, No. 2, pg. 5-12;
- [4]. Håkansson I., Voorhees W.B., Riley H. (1988) - *Vehicle and wheel factors influencing soil compaction and crop response in different traffic regimes*, Proceedings 11th Conference of ISTRO: Tillage and Traffic in Crop Production, Volume 11, Issues 3–4, Pg 239–282;
- [5]. Henriksson L., Håkansson I. (1993) - *Soil management and crop establishment*, The Sugar Beet Crop World Crop Series 1993, pg 157-177;
- [6]. Karayel D., Wiesehoff M., Ozmerzi A., Muller J. (2006) - *Laboratory measurement of seed drill seed spacing and velocity of fall of seeds using high-speed camera system*, Computers and Electronics in Agriculture, Volume 50, Issue 2, Pag. 89–96;
- [7]. Loghin F., Ene T.A., Popescu S., Căpăţină I. (2010) - *Aspects regarding the influence of soil microprofile upon the dynamics of working section of grassland oversowing machine MSPD-2.5*, INMATEH - AGRICULTURAL ENGINEERING, Vol. 32, No. 3, pg. 13-20;
- [8]. Voichița H. Ioannis T., Ioan H., Ioannis M. (2008) - *Analysis of specific parameters in realizing the potential and production capacity for corn production*, AN. I.N.C.D.A. FUNDULEA, vol. LXXVI, pg. 35-41;
- [9]. Yazgi A., Degirmencioglu A. (2007) - *Optimisation of the seed spacing uniformity performance of a vacuum-type precision seeder using response surface methodology*, Biosystems Engineering, Volume 97, Issue 3, pg. 347-356;
- [10]. Zhan Z., Yaoming L., Jin Ch., Lizhang X. (2010) - *Numerical analysis and laboratory testing of seed spacing uniformity performance for vacuum-cylinder precision seeder*, Biosystems Engineering, Volume 106, Issue 4, Pg. 344–351;
- [11]. <http://www.agweb.com/>;
- [12]. <http://agriculture.newholland.com/uk/en/Products/Tractors, 2011>.

Rezultatele experimentale permit elaborarea de recomandări utile pentru fermierii care utilizează acest echipament tehnic.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Bîlteanu Gh. (2003) - *Fitotehnie*, Editura Ceres, București, vol. 1, pag. 220-343;
- [2]. Bozdoğan A.M. (2008) - *Uniformitatea de semănat pentru o semănătoare de precizie cu vacuum*, Științe Agricole, vol. 65, nr. 3, ISSN 0103-9016;
- [3]. Cârdei P., Manea D., Popescu S., Lazar S. (2011) - *Model matematic al procesului de lucru efectuat de aparatul de distribuție al semănătorii mecano-pneumatice SDC*, INMATEH - AGRICULTURAL ENGINEERING, Vol. 34, No. 2, pag. 5-12;
- [4]. Håkansson I., Voorhees W.B., Riley H. (1988) – *Factorii vehiculelor și roților care influențează compactarea solului și comportarea culturilor în diferite regimuri de trafic*, Conferința ISTOR 11: Cultivarea și traficul în producția agricolă, Volumul 11, nr. 3-4, Paginile 239-282;
- [5]. Henriksson L., Håkansson I. (1993) – *Managementul solului și stabilirea culturilor*, Cultura mondială a sticlei de zahăr 1993, pp 157-177;
- [6]. Karayel D., Wiesehoff M., Ozmerzi A., Muller J. (2006) - *Măsurarea în laborator a spațiului dintre semințe la semănat și a vitezei de cădere a semințelor utilizând camere de mare viteză*, Calculatoare și Electronică în Agricultură, vol. 50, nr. 2, pag. 89-96;
- [7]. Loghin F., Ene T.A., Popescu S., Căpăţină I. (2010) - *Model matematic al procesului de lucru efectuat de aparatul de distribuție al semănătorii mecano-pneumatice SDC*, INMATEH - AGRICULTURAL ENGINEERING, vol. 32, nr. 3, pag. 13-20;
- [8]. Voichița H., Ioannis T., Ioan H., Ioannis M. (2008) - *Analiza unor parametri determinanți în realizarea potențialului și capacității de producție la porumb*, AN. I.N.C.D.A. FUNDULEA, vol. LXXVI, pag. 35-41;
- [9]. Yazgi A., Degirmencioglu A. (2007) - *Optimizarea uniformității de distribuție a unei semănători de plante prășitoare cu vacuum utilizând metoda de răspuns a suprafeței*, Ingineria Biosistemelor, vol. 97, nr. 3, pag. 347-356;
- [10]. Zhan Z., Yaoming L., Jin Ch., Lizhang X. (2010) – *Analiza numerică și testarea în laborator a performanțelor cilindrilor de vacuum ai semănătorilor de precizie privind uniformitatea distanțelor între semințe*, Volumul 106, Ediția 4, pag. 344–351;
- [11]. <http://www.agweb.com/>;
- [12]. <http://agriculture.newholland.com/uk/en/Products/Tractors, 2011>.