

# MELISSA OFFICINALIS L. SEED CONDITIONING USING A SIEVE PROCEDURE

## CONDIȚIONAREA SEMINTELOR LA SPECIA MELISSA OFFICINALIS L. FOLOSIND SITELE PLANE

Ph.D. Stud. Eng. Ovidiu M., Prof. Muntean L. S., Prof. Drocas I., Lecturer Muntean M.

University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca

Tel: +40 740.485.717; E-mail: marianovidiumarius@yahoo.com

**Abstract:** The main purpose of this study was to identify seed conditioning procedures for the species *Melissa officinalis* L., considering the difficulties encountered due to the small size and weight. Starting from this objective and using a sieving machine one has tried to develop a sieve separation techniques of seeds from flowers. In the experimental tests, as working material seeds of two months old were used, taking into account two factors: time of sieving (5, 10 and 15 minutes) and sieving amplitude (0.2, 1 and 2.2 mm). The results from experimental investigations have shown the possibilities to use sieve conditioning of *Melissa officinalis* L. species seed, but also noted the need to use further procedures for seed separation from impurities using currents of air. The main result consists of identifying the sieve time and the amplitude of the sieve.

**Keywords:** seed conditioning, , *Melissa officinalis* L., sieve procedures.

### INTRODUCTION

Lemon balm or bee hive grass is known since ancient times (first century AD) and was first described by Hellas physician, Dioscorides-Pedanius, who also indicated some therapeutic properties [2].

*Melissa officinalis* L. (lemon balm, melissa, lemon balm, basil hive) is a perennial plant, which is maintained in culture 5-7 years. The smell is aromatic, similar to lemon (very obvious when fresh leaves are crushed) and a slightly bitter and aroma taste [1].

Lemon balm is grown for foliage (*Melissae folium*) or for all part of plants (*Melissae herba*).

Lemon balm is propagated by seed (sown directly in the field or seedlings), and by vegetative (rooting cuttings separation and bushes).

In the culture technology for seed the production which can be obtained is about 400 kg / ha, but a particular problem is the separation of seeds from flowers.

The seed must have purity of 95% (85%) and 75% germination (minimum 65%) [3].

In this paper one has focused on how to separate the seeds from inflorescences using sieves. Although the separation of seeds is carried out in a high percentage, should be applied other conditioning methods to achieve a high degree of purity.

### MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted in the laboratory "Transfer phenomena and unit operations in Food Industry" in Mechanization Department III Cluj-Napoca.

Factors taken into the experimental study were:

- Factor A – **sieving time** - with graduations:
  - a1 - 5 minutes;
  - a2 - 10 minutes;
  - a3 - 15 minutes.
- Factor B - **sieving amplitude** - with graduations:
  - b1 - 0.2 mm;
  - b2 - 1 mm;
  - b3 - 2.2 mm.

The material used was *Melissa officinalis* L. flowers,

**Rezumat:** Scopul principal al acestei lucrari a fost identificarea procedeelor de conditionare a semințelor de la specia *Melissa officinalis* L., având în vedere dificultățile întâmpinate datorită dimensiunilor și masei mici. Pornind de la acest obiectiv și folosind o mașină cu site plane s-a încercat dezvoltarea unei tehnici de separare a semințelor din inflorescențe. În cadrul încercărilor experimentale ca și material de lucru s-a folosit sămânță cu o vechime de 2 luni luând în considerare doi factori: timpul (5, 10 și 15 minute) și amplitudinea de cernere (0,2, 1 și 2,2 mm). Rezultatele obținute în urma cercetărilor experimentale au evidențiat posibilitatea utilizării procedeele de sitare pentru condiționarea semințelor de la specia *Melissa officinalis* L., dar în același timp s-a observat necesitatea utilizării ulterioare a unor procedee de separare a semințelor de impurități folosind curenți de aer. Principalul rezultat original consta identificarea timpului de menținere a materialului pe site precum și a amplitudinii de cernere.

**Cuvinte cheie:** condiționarea semințelor, *Melissa officinalis* L., procedee de sitare.

### INTRODUCERE

Roinița sau iarba stupului este cunoscută încă din antichitate (sec. I en), primul care o descrie fiind medicul Eladei, Dioscoride-Pedanius, care îi menționa și unele proprietăți terapeutice [2].

*Melissa officinalis* L. (roiniță, melisa, lămâiță, busuiocul stupului) este o plantă perenă, care se menține în cultură 5 - 7 ani. Mirosul este aromat, asemănător celui de lămâie (foarte evident la strivirea frunzelor proaspete), iar gustul ușor amar și aromat [1].

Roinița se cultivă pentru frunze (*Melissae folium*) sau toată partea aeriană a plantei (*Melissae herba*).

Roinița se înmulțește prin sămânță (semănat direct în câmp sau prin răsad) și pe cale vegetativă (despărțirea tufelor și înrădăcinarea butașilor).

În cadrul tehnologiei de cultură pentru sămânță, se pot obține producții de circa 400 kg/ha nucule, dar o problemă deosebită este reprezentată de separarea semințelor din inflorescență.

Sămînța trebuie să aibă puritatea de 95% (minimum 85%) și germinația de 75% (minim 65%) [3].

În această lucrare s-a urmărit modul de separare a semințelor din inflorescențe folosind sitele plane. Deși separarea semințelor se realizează într-un procent mare, este necesară aplicarea unor alte procedee de condiționare pentru a realiza un grad înalt de puritate.

### MATERIALE ȘI METODE

Experiența s-a efectuat în cadrul laboratorului de „Fenomene de transfer și operații unitare în Industria Alimentară” din Catedra III Mecanizare a USAMV Cluj-Napoca.

Factorii experimentali luați în studiu au fost:

- Factorul A – **timpul de sitare** – cu graduările:
  - a<sub>1</sub> - 5 minute;
  - a<sub>2</sub> - 10 minute;
  - a<sub>3</sub> - 15 minute.
- Factorul B – **amplitudinea de sitare** – cu graduările:
  - b<sub>1</sub> - 0,2 mm;
  - b<sub>2</sub> - 1 mm;
  - b<sub>3</sub> - 2,2 mm.

Materialul de lucru a fost reprezentat de

the population of Cluj, harvested in 2008, in an amount of 40 g / sample.

For conditioning, we used sieved machine equipped with timer and variable amplitude (Fig. 1).

Using machine RETSCH AS 300, we attempted the separation of seeds from flower for *Melissa officinalis* L. species.

Measurements were made in order to determine the quantity of material on each sieve. Sieves used in experimental measurements are presented in Table 1.

The data were interpreted statistically using analysis of variance and Duncan test. Data interpretation was performed only for sieve four. Diameter holes on this grid is small enough to retain the seed.

inflorescențele de *Melissa officinalis* L., Populația De Cluj, în cantitate de 40 g/probă, la umiditatea de 15%.

Pentru condiționare s-a folosit o mașină de sitat, dotată cu temporizator și variator de amplitudine (fig. 1).

Folosind mașina de sitat RETSCH AS 300, s-a încercat separarea din inflorescențe, a semințelor speciei *Melissa officinalis* L..

Pentru aceasta au fost realizate măsurători privind cantitatea de material de pe fiecare sită. Sitele folosite în determinările experimentale sunt prezentate în tabelul 1.

Datele au fost interpretate statistic folosind analiza varianței și testul Duncan. Interpretarea datelor s-a realizat doar pentru sita patru. Diametrul orificiilor de pe această sită este suficient de mic pentru a reține sămânța, aceasta neajungând în colector.

Table / Tabel 1

AS 300 machine sieved sieves used to separate seeds from the inflorescences of *Melissa officinalis* L. / Sitele mașinii de sitat AS 300 folosite pentru separarea semințelor de *Melissa officinalis* L. din inflorescențe

No. / Nr. crt.	Sieve number / Numărul sitei	Sieve mesh sizes / Dimensiunile ochiurilor sitelor [mm]
1	Sieve / Sita 1	5
2	Sieve / Sita 2	2.5 / 2,5
3	Sieve / Sita 3	1.25 / 1,25
4	Sieve / Sita 4	0.63 / 0,63
5	Colector / Collector	-



Fig. 1 - The sieving machine RETSCH 300 / Mașina de sitat RETSCH 300

## RESULTS

The results on the influence of the interaction between amplitude factor and sieving time factor upon the amount of seed collected on the sieve four are presented in Table 2, 3 and 4 and the differences from the control in Figure 2., 3 și 4.

As a result of the interaction of sieving time factor and amplitude upon the quantity of material remaining on the 4<sup>th</sup> sieve, one can see that with amplitude of 0.2 mm, none of sieving times records differences. Differences recorded at a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> și a<sub>3</sub>b<sub>1</sub> (Figure 3.1.2), (-0.33 g, 2.67 g) from witness a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> do not exceed DL 5%, where it can be concluded that at this magnitude, sieving time does not affect amount of material collected on the sieve four.

## REZULTATE OBȚINUTE

Rezultatele obținute privind influența interacțiunii dintre factorul amplitudine de cernere și factorul timp de cernere asupra cantității de sămânță colectată pe sita patru sunt prezentate în tabelul 2, 3 și 4 iar diferențele față de martor în figurile 2., 3 și 4.

În urma analizei interacțiunii dintre factorul timp de cernere și factorul amplitudine asupra cantității de material rămas pe sita patru, se observă că la amplitudinea de 0,2 mm, nici unul dintre timpii de cernere nu înregistrează diferențe. Diferențele, înregistrate la a<sub>2</sub>b<sub>1</sub> și a<sub>3</sub>b<sub>1</sub> (fig. 3.1.2), (-0,33g, respectiv 2,67g) față de martorul a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> nu depășesc DL 5%, de unde se poate concluziona că la această amplitudine, timpul de sitare nu influențează cantitatea de material colectat pe sita patru.

Table / Tabel 2

Influence of interaction between the factor -sieving time and sieving amplitude (0.2 mm) on the quantity of seed collected /  
 Influenta interactiunii dintre factorul timp de cernere și factorul amplitudine (0,2mm) asupra cantității de sămânță colectată

Den. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	a <sub>1</sub> (5 min) – control/martor	b <sub>1</sub>	6.33 / 6,33	100.0 / 100,0	Mt.
2	a <sub>2</sub> (10 min)		6.0 / 6,0	94.79 / 94,79	-
3	a <sub>3</sub> (15 min)		9.0 / 9,0	142.18 / 142,18	-
DL 5% - 3.26 / 3,26		DL 1% - 4.88 / 4,88	DL 0,1% - 7.79 / 7,79		

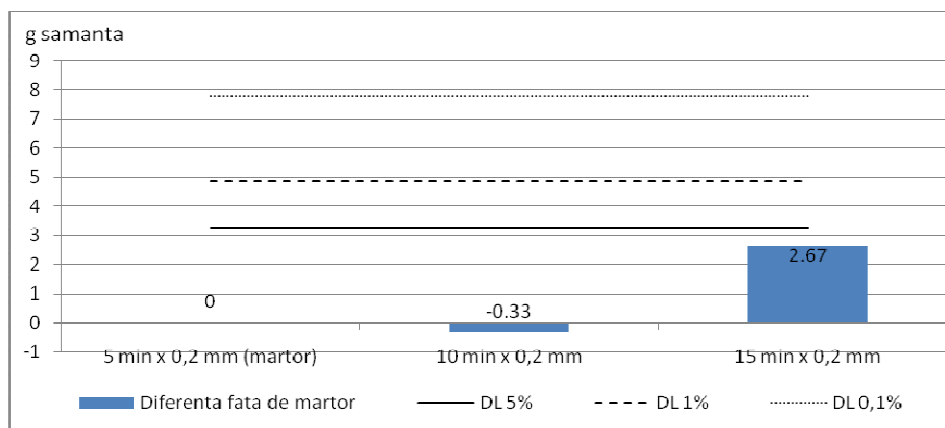


Fig. 2 - The difference from the control for the interaction time x 0,2 mm /  
 Diferența față de martor pentru interacțiunea timp x 0,2 mm

The amplitude of 1 mm during the 10 minutes does not alter the amount of material deposited on the sieve. Differences resulting from the interaction of factors, from the control are shown in Figure.3. It is noted that the difference between a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> and control (a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>) (2.67 g) shall not exceed 5% DL. Graduation factor "sieving time" for 15 minutes, for a<sub>3</sub>b<sub>2</sub> exceeds the control by 4.33 g, the difference being significant.

La amplitudinea de 1 mm, timpul de 10 minute nu influențează cantitatea de material depus pe sită. Diferențele rezultate din interacțiunea factorilor, față de martor sunt prezentate în figura 3. Se observă că diferența dintre a<sub>2</sub> b<sub>2</sub> și martor a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> (2,67g) nu depășește DL 5%. Graduare factorului „timp de cernere” de 15 minute, la varianta a<sub>3</sub>b<sub>2</sub>, depășește martorul, diferența de 4,33 g fiind semnificativă.

Table / Tabel 3

Influence of interaction between the sieving time factor and amplitude factor (1 mm) on the quantity of seed collected /  
 Influenta interactiunii dintre factorul timp de cernere și factorul amplitudine (1 mm) asupra cantității de sămânță colectată

Den. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	a <sub>1</sub> (5 min) – control/martor	b <sub>2</sub>	7.0 / 7,0	100.0 / 100,0	Mt.
2	a <sub>2</sub> (10 min)		9.67 / 9,67	138.1 / 138,1	-
3	a <sub>3</sub> (15 min)		11.33 / 11,33	161.9 / 161,9	*
DL 5% - 3.26 / 3,26		DL 1% - 4.88 / 4,88	DL 0,1% - 7.79 / 7,79		

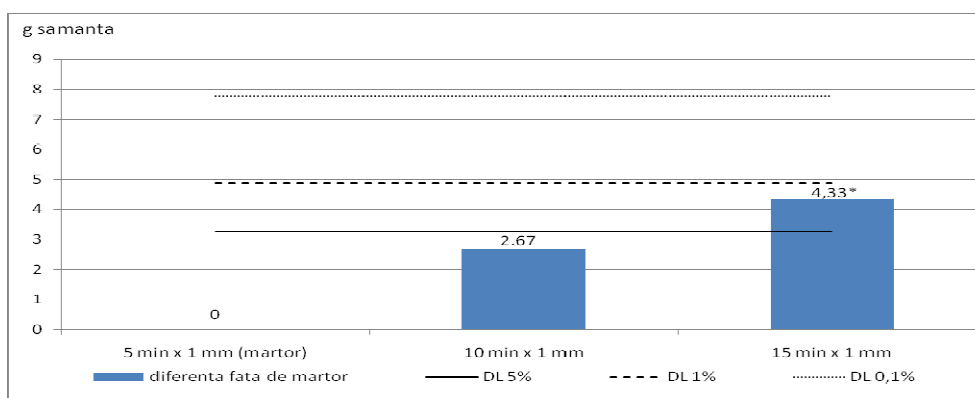


Fig. 3 - The difference from the control for interaction time x 1 mm /  
 Diferența față de martor pentru interacțiunea timp x 1 mm

For amplitude of 2.2 mm, it is noted that none of the sieving times records differences. Differences resulting from the interaction of factors, from the control are shown in Figure 4. Differences recorded a<sub>2</sub>b<sub>3</sub> and a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> (-2.00 g, -0.67 g) to a<sub>1</sub>b<sub>3</sub> (control) does not exceed DL 5%, where it can be concluded that at this amplitude, the sieving time does not alter the amount of material collected on the sieve four.

Pentru amplitudinea de 2,2 mm, se observă că nici unul dintre timpii de cernere nu înregistrează diferențe. Diferențele rezultate din interacțiunea factorilor, față de martor sunt prezentate în figura 4. Diferențele, înregistrate la a<sub>2</sub>b<sub>3</sub> și a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> (-2,00g, respectiv -0,67g) față de martorul a<sub>1</sub>b<sub>3</sub> nu depășesc DL 5%, de unde se poate concluziona că la această amplitudine, timpul de sitare nu influențează cantitatea de material colectat pe sita patru.

Table / Tabel 4

Influence of interaction between the factor sieving time and amplitude (2.2 mm) on the quantity of seed collected on the sieve 4 /  
Influența interacțiunii dintre factorul timp de cernere și factorul amplitudine (2,2 mm) asupra cantității de sămânță colectată pe sita 4

Den. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	a <sub>1</sub> (5 min) – control/martor	b <sub>3</sub>	12.67 / 12,67	100.0 / 100,0	Mt.
2	a <sub>2</sub> (10 min)		10.67 / 10,67	84.2 / 84,2	-
3	a <sub>3</sub> (15 min)		12.00 / 12,00	94.6 / 94,6	*
DL 5% - 3.26 / 3,26		DL 1% - 4.88 / 4,88		DL 0,1% - 7.79 / 7,79	

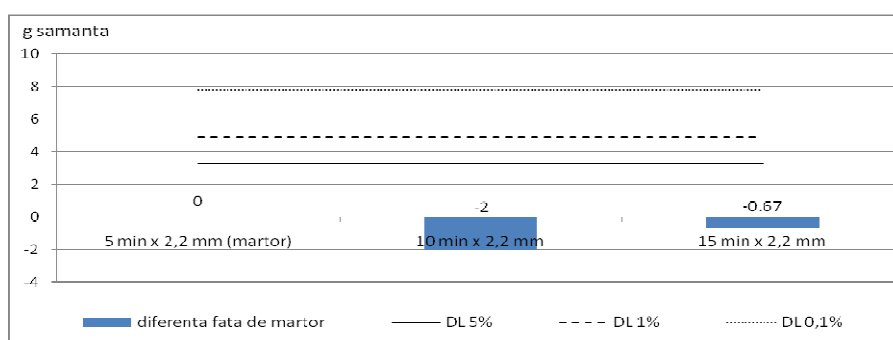


Fig. 4 - The difference from the control for interaction time x 2.2 mm /  
Diferența față de martor pentru interacțiunea timp x 2,2 mm

#### Influence of interaction between amplitude factor and sieving time factor upon the quantity of seed collected

The results on the influence of the interaction between amplitude factor and sieving time factor upon the amount of seed collected on the sieve four are presented in Table 5, 6 and 7. Differences between the variants, compared to the control are shown in Figures 5, 6 and 7.

#### Influența interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere asupra cantității de sămânță colectată

Rezultatele obținute privind influența interacțiunii dintre factorul amplitudine de cernere și factorul timp de cernere asupra cantității de sămânță colectată pe sita patru sunt prezentate în tabelul 5, 6 și 7. Diferențele între variante, față de martor sunt prezentate în figurile 5, 6 și 7.

Table / Tabel 5

Influence of interaction between amplitude factor and sieving time factor (5 min) upon the quantity of seed collected /  
Influența interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere (5 min) asupra cantității de sămânță colectată

Den. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	b <sub>1</sub> (0.2 / 0,2 mm) – control/martor	a <sub>1</sub>	6.33 / 6,33	100.0 / 100,0	Mt.
2	b <sub>2</sub> (1 mm)		7.00 / 7,00	110.5 / 110,5	-
3	b <sub>3</sub> (2.2 / 2,2 mm)		12.67 / 12,67	200.0 / 200,0	***
DL 5% - 3.06 / 3,06		DL 1% - 4.30 / 4,30		DL 0,1% - 6.07 / 6,07	

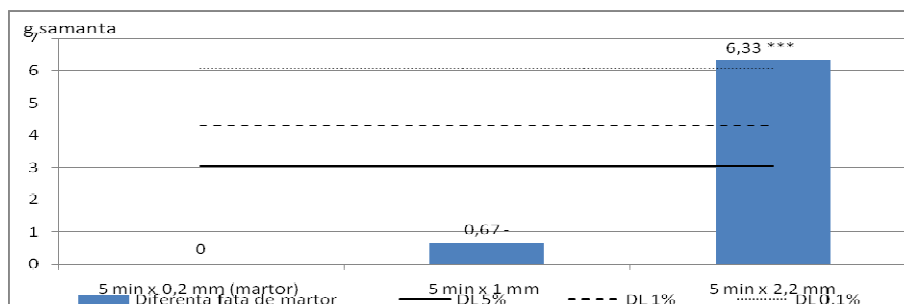


Fig. 5 - The difference from the control for the interaction amplitude x 5 min /  
Diferența față de martor pentru interacțiunea amplitudine x 5 min

After analyzing the interaction between amplitude factor and sieving time factor (5 min) upon the quantity of material remaining on the sieve four, it is noted that at the sieving time of 5 min, only 2.2 mm amplitude graduation recorded differences. Differences (Figure.5) between recorded b3a1 (6.33 g) and control b1a1 exceed DL 0.1%, where it can be concluded that at this time of sieving, the amplitude of 2.2 mm has very significant influence on material collected on the sieve four.

În urma analizei interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere (5 min) asupra cantității de material rămas pe sita patru, se observă că la timpul de cernere de 5 min, doar graduarea de 2,2 mm amplitudine înregistrează diferențe. Diferențele (fig. 5), înregistrate la b3a1 (6,33 g) față de martorul b1a1 depășesc DL 0,1%, de unde se poate concluziona că la acest timp de cernere, amplitudinea de 2,2 mm influențează foarte semnificativ cantitatea de material colectat pe sita patru.

Table / Table 6

Influence of interaction between amplitude factor and sieving time factor (10 min) upon the quantity of seed collected / Influenta interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere (10 min) asupra cantității de sămânță colectată

Den. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	b <sub>1</sub> (0.2 / 0,2 mm) - martor	a <sub>2</sub>	6.00 / 6,00	100.0 / 100,0	Mt.
2	b <sub>2</sub> (1 mm)		9.67 / 9,67	161.1 / 161,1	*
3	b <sub>3</sub> (2.2 / 2,2 mm)		10.67 / 10,67	177.8 / 177,8	**
DL 5% - 3.06 / 3,06		DL 1% - 4.30 / 4,30		DL 0,1% - 6.07 / 6,07	

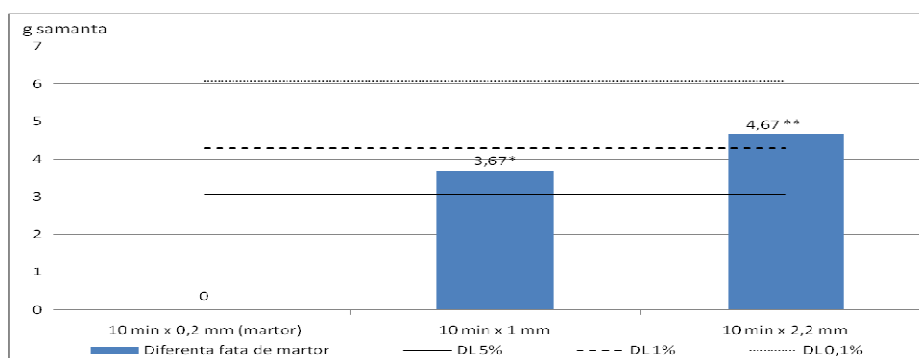


Fig. 6 - The difference from the control for the interaction amplitude x 10 min / Diferența față de martor pentru interacțiunea amplitudine x 10 min

At 10 minutes sifting amplitude influences the quantity of material deposited on the sieve 4. The difference between the b2a2 and control (b1a2) (3.67 g) (Fig. 6) exceeds DL5%, so it is significant. Graduation of the "amplitude" factor 2.2 mm, at b3a2 variant, recrd a higher value than the control (4.67) g the difference being distinct significant.

La timpul de cernere de 10 minute amplitudinea influențează cantitatea de material depus pe sită. Diferența dintre b2a2 și martor b1a2 (3,67g) (fig.6) depășește DL 5%, fiind semnificativă. Graduarea factorului „amplitudine” la 2,2 mm, la varianta b3a2, depășește martorul, diferența de 4,67 g fiind distinct semnificativă.

Table / Tabel 7

Influence of interaction between amplitude factor and sieving time factor (15 min) upon the quantity of seed collected / Influenta interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere (15 min) asupra cantității de sămânță colectată

Crt. no / Nr. crt	Sieving time / Factorul „timp de cernere”	Amplitude / Factorul „amplitudine de cernere”	Seed on sieve 4 / Cantitatea medie de sămânță colectată pe sita 4 [g]	Difference / Diferența [%]	Mean / Semnificația
1	b <sub>1</sub> (0.2 / 0,2 mm) – control/martor	a <sub>3</sub>	9.00 / 9,00	100.0 / 100,0	Mt.
2	b <sub>2</sub> (1 mm)		10.67 / 10,67	125.9 / 125,9	-
3	b <sub>3</sub> (2.2 / 2,2 mm)		12.00 / 12,00	133.3 / 133,3	-
DL 5% - 3.06 / 3,06		DL 1% - 4.30 / 4,30		DL 0,1% - 6.07 / 6,07	

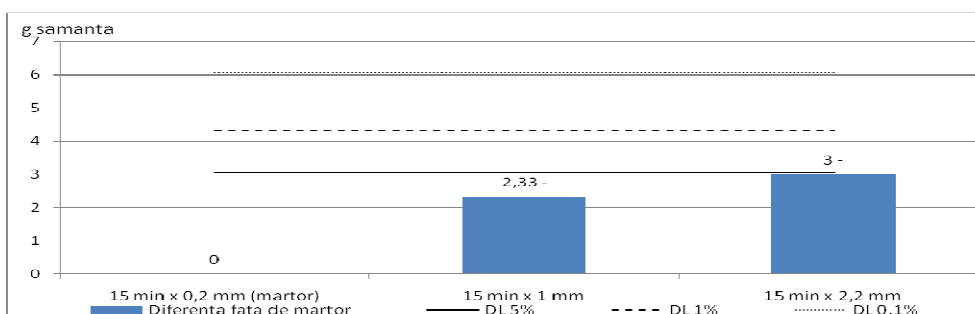


Fig. 7 - The difference from the control for the interaction amplitude x 15 min / Diferența față de martor pentru interacțiunea amplitudine x 15 min

For sieving time 15 minutes, it is noted that no amplitude graduation recorded differences. Differences recorded  $b_2a_3$  and  $b_3a_3$  (2.33 g, 3.00 g) to control ( $b_1a_3$ ) do not exceed DL 5%, where it can be concluded that at this time of sieving, the amplitude does not alter the amount of material collected on the sieve four.

### CONCLUSIONS

As the result of the interaction of factor analysis for sieving time and amplitude upon the quantity of material remaining on the sieve 4, at the amplitude of 0.2 mm, none of sieving times are recorded differences. We can conclude that sieving time does not alter the amount of material collected on the sieve 4. Graduation factor "sieving time" for 15 minutes ( $a_3b_2$ ) exceeds the control, the difference (4.33 g) is significant.

After analyzing the interaction between amplitude factor and time sieving (5 min) upon the quantity of material remaining on the sieve, 4, only 2.2 mm amplitude graduation recorded differences, very significantly affecting the amount of material collected on the filter 4. At the time of 10 minutes sifting amplitude influences the quantity of material deposited on the sieve, the difference between the  $b_2a_2$  and control is significant. Graduation factor of the "amplitude" 2.2 mm, ( $b_3a_2$ ) exceeds control with 4.67 g, the difference being distinctly significant.

For a sieving time of 15 minutes, no amplitude graduation differences were recorded. We can conclude that at this time, the amplitude does not alter the amount of material collected on the filter 4.

### REFERENCES

- 1]. Ghidra V., Botu M., Sestraș R., Botu I. (2004) - *Biodiversity and bioconservation*, Academic Press Publishing House, Cluj-Napoca;
- [2]. Muntean L.S., Tămaș M., Vârbănuș D.I., Muntean S., Muntean L., Fițiu A., Vârbănuș R. (2003) – *Technologies in ecological farming*, Medicinal and aromatic plants, . Risoprint Publishing House, Cluj-Napoca;
- [3]. Muntean L.S. (2007) – *Treaty of medicinal cultivated and spontaneous plants*, Risoprint Publishing House, Cluj-Napoca.

Pentru timpul de cernere de 15 minute, se observă că nici o graduare a amplitudinii nu înregistrează diferențe. Diferențele, înregistrate la  $b_2a_3$  și  $b_3a_3$  (2,33g, respectiv 3,00g) față de mărtoarul  $b_1a_3$  nu depășesc DL 5%, de unde se poate concluziona că la acest timp de cernere, amplitudinea nu influențează cantitatea de material colectat pe sita patru.

### CONCLUZII

În urma analizei interacțiunii dintre factorul timp de cernere și factorul amplitudine asupra cantității de material rămas pe sita 4, la amplitudinea de 0,2 mm, nici unul dintre timpii de cernere nu înregistrează diferențe. Putem să concluzionăm că timpul de sitare nu influențează cantitatea de material colectat pe sita 4. Graduarea factorului „timp de cernere” de 15 minute, la varianta  $a_3b_2$  depășește mărtoarul, diferența de 4,33 g fiind semnificativă.

În urma analizei interacțiunii dintre factorul amplitudine și factorul timp de cernere (5 min) asupra cantității de material rămas pe sita 4, la timpul de cernere de 5 min, doar graduarea de 2,2 mm amplitudine înregistrează diferențe, amplitudine care influențează foarte semnificativ cantitatea de material colectat pe sita 4. La timpul de cernere de 10 minute amplitudinea influențează cantitatea de material depusă pe sită, diferența dintre  $b_2a_2$  și mărtoar  $b_1a_2$  fiind semnificativă. Graduare factorului „amplitudine” la 2,2 mm, la varianta  $b_3a_2$  depășește mărtoarul, diferența de 4,67 g fiind distinct semnificativă.

Pentru timpul de cernere de 15 minute, nici o graduare a amplitudinii nu înregistrează diferențe. Putem să concluzionăm că la această timp de cernere, amplitudinea nu influențează cantitatea de material colectat pe sita 4.

### BIBLIOGRAFIE

- [1]. Ghidra V., Botu M., Sestraș R., Botu I. (2004) - *Biodiversitate și bioconservare*, Ed. Academic Press, Cluj-Napoca;
- [2]. Muntean L.S., Tămaș M., Vârbănuș D.I., Muntean S., Muntean L., Fițiu A., Vârbănuș R. (2003) - *Tehnologii în agricultura ecologică*, Plante medicinale și aromatice, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
- [3]. Muntean L.S. (2007) - *Tratat de plante medicinale cultivate și spontane*, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.