

## CONDIȚIONAREA SEMINTELOR DE STRUGURE PRIN METODA PNEUMATICĂ

Mihail BALAN<sup>1\*</sup>, Mihail BALAN<sup>2</sup>, Vitali VIȘANU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Mecanică și Transporturi, Departamentul Inginerie Mecanică, grupa MAIA-161, mun. Chișinău, Rep. Moldova

<sup>2</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Mecanică și Transporturi, Departamentul Inginerie Mecanică, Școala Doctorală de Inginerie Mecanică și Civilă, mun. Chișinău, Rep. Moldova

\*Autorul corespondent: Balan Mihail, [mihailbalan192975@gmail.com](mailto:mihailbalan192975@gmail.com)

**Abstract:** Luând în considerație că în strugurii se conțin pînă la 7% semințe, în urma procesării acestora, în Republica Moldova se obțin anual cca. 18-20 mii tone semințe de struguri. Prelucrarea industrială a semințelor de strugure reflectă o serie de operații tehnologice specifice inclusiv și condiționarea. Această operație tehnologică are un rol important la depozitarea semințelor de strugure sau pregătirea pentru presarea semințelor pentru obținerea uleiului.

**Cuvinte cheie:** Semințe, struguri, extracție, condiționare, separare, proprietăți aerodinamice.

### Introducere

Tehnologia separării semințelor din tescovina uscată necesită cheltuieli substanțiale de combustibil și energie electrică, fapt care inuențează dezavantajos asupra prețului de cost al semințelor obținute.

Condiționarea semințelor reprezintă totalitatea lucrărilor de curățare, uscare, sortare prin care semințele recoltate sunt aduse în limitele standard. Pentru obținerea de produse de calitate superioară este necesară ca în cadrul procesului tehnologic să fie introduse materii prime care să îndeplinească condițiile prescrise de standarde. Separarea fracțiilor dintr-un amestec de particule solide se realizează cunoscându-se proprietățile specifice fiecărui component și ținând cont de acestea au fost concepute diferite metode de separare.

Cele mai răspândite metode de separare a unui amestec eterogen de particule solide sunt cele care fac separarea după dimensiuni și după proprietățile aerodinamice ale componentelor (site, trioare și separarea în curenți de aer înclinați sau verticali).

Obiectivul acestei lucrări este a studia condiționarea semințelor de strugure prin metoda pneumatică și studierea proprietăților aerodinamice ale semințelor de strugure.

### 1. Materiale și metode de cercetare

Condiționarea amestecurilor de particule solide după proprietățile aerodinamice ale componentelor este una din cele mai vechi metode de separare, utilizată în scopul de a crește gradul de puritate al produsului. Condiționarea se referă la îndepărtarea din masa produsului de bază a impurităților, care pot fi:

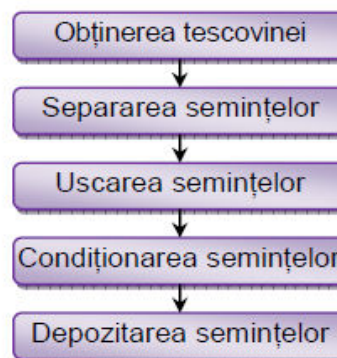
- de origine vegetală: semințe de buruieni, frunze, boabe sparte, boabe golașe etc.
- de origine minerală: pietriș, praf etc.

În Schema 1 este reprezentată obținerea tescovinei și separarea semințelor de struguri.

Pentru operația de condiționare și sortare a unui amestec eterogen se ține cont de proprietățile componentelor care intru în structura amestecului eterogen, acestea fiind proprietăți fizico-mecanice și proprietăți tehnologice.

- **Proprietăți fizico-mecanice:**

- a) Forma geometrică și dimensiunile particulelor. Se consideră că particulele pot avea formele și dimensiunile.



Schema 1 - Obținerea tescovinei și separarea semințelor de struguri.

- b) Proprietățile aerodinamice. Acestea caracterizează comportamentul particulelor într-un curent de aer. Proprietățile aerodinamice ale particulelor solide sunt caracterizate în principal de către *viteza de plutire*.
- c) Starea suprafeței particulei. În special produsele obținute din agricultură pot fi cu suprafețe netede, lucioase, rugoase, acoperite cu perișori etc.
- d) Masa specifică reprezintă masa unității de volum a materialului particulei și variază în funcție de gradul de maturitate al particulei; poate fi diferită în cazul aceleiași particule în funcție de structura acesteia.
- e) Umiditatea momentană oferă informații utile pentru calculul bilanțului de constituenți în cazul formării amestecurilor.

• **Proprietăți tehnologice:**

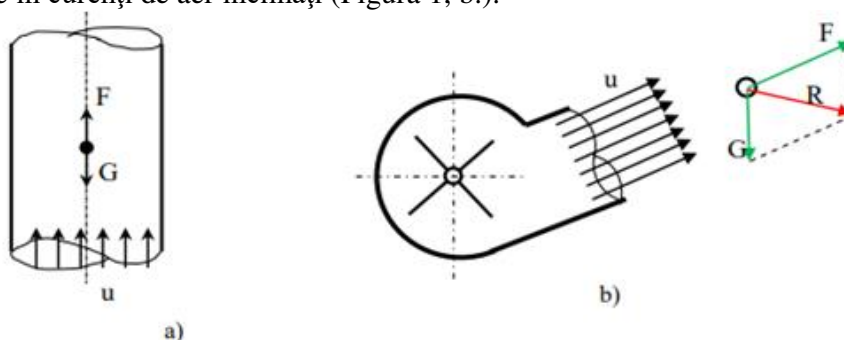
- a) Aspectul general al masei de particule, care dă informații asupra gradului de vechime sau prospețime a particulelor, modul de păstrare, conținutul de impurități etc.
- b) Duritatea particulelor dă informații asupra modului în care acestea rezistă la acțiunile mecanice din timpul transportului, manipulării și efectuării operațiilor din tehnologia care trebuie aplicată.
- c) Masa hectolitrică ( $\text{kg/dm}^3$ ) reprezintă masa unui volum de  $1 \text{ dm}^3$  și este folosită la dimensionarea depozitelor, buncărelor, utilajului de transport etc.

Procesul de sortare aerodinamică se realizează ținând cont de o serie de factori care depind de:

- caracteristicile produsului supus procesului de separare aerodinamică;
- tipul constructiv al echipamentului utilizat pentru realizarea procesului de separare.

Condiționarea sau separarea se poate diferențiată după direcția curentului de aer care străbate instalația, respectiv:

- separatoare în curenți de aer verticali (Figura 1, a.);
- separatoare în curenți de aer înclinați (Figura 1, b.).



**Figura 1. Direcția curenților de aer și forțelor care acționează asupra unei particule aflate într-un curent de aer: a) vertical; b) înclinat**

Datorită diversității tipurilor de utilaje folosite pentru realizarea separării aerodinamice a unui amestec eterogen de particule solide, este necesară realizarea de diverse experimente cu scopul de optimizare a procesului. Plecând de la clasificarea anterioară a separatoarelor aerodinamice descrise anterior, în continuare se vor prezenta câteva studii experimentale care au avut drept scop determinarea eficienței procesului de separare aerodinamică, utilizând diferite tipuri de echipamente.

Pentru realizarea unui proces cât mai eficient s-au efectuat o serie de studii cu scopul de a identifica modul de influență al caracteristicilor particulelor care compun amestecul eterogen asupra randamentului separării. Un astfel de studiu s-a efectuat folosind semințele de strugure utilizând un separator în curenți de aer înclinați (Figura 2).



**Figura 2. Separator în curenți de aer înclinați**

Studiile au avut drept scop determinarea eficienței procesului de separare aerodinamică ținând cont de următorii parametrii urmăriți:

- densitatea în vrac a semințelor de strugure;
- umiditatea semințelor de strugure;
- viteza curentului de aer;
- debitul de alimentare cu semințe;

## 2. Rezultate și discuții

Pentru realizarea procesului de separarea aerodinamică trebuie să se țină cont de o serie de factori care au un impact major asupra modului de desfășurare a acestuia, printre care amintim:

- proprietățile particulelor solide supuse separării aerodinamice;
- proprietățile curentului de aer;
- direcția curentului de aer;
- regimul de curgere;

### 2.1. Forțele care acționează asupra particulelor solide aflate într-un curent de aer

S-a constatat că asupra unei particule solide aflate într-un curent de aer vertical ascendent acționează o serie de forțe. O parte din acestea sunt prezentate în Figura 3. Din analiza acestor forțe, care acționează asupra particulei solide într-un curent de aer, se observă că avem:

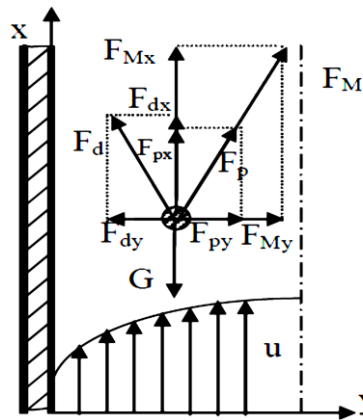


Figura 3. Distribuția forțelor care acționează asupra particulei solide aflate într-un curent turbulent vertical

Principalele forțe masice sunt:

- forța de greutate  $G$ ;
- forța Arhimedică  $A$ ;
- forța de inerție  $Fi$ .

Forțele de suprafață sunt:

- forța de presiune dinamică frontală  $Fd$ ;
- forța de rezistență la înaintare  $FR$ ;
- forța portantă  $Fp$ ;
- forța Magnus  $FM$ .

### 2.2. Comportamentul unei particule într-un curent de aer vertical

Viteza de plutire depinde de greutatea, starea suprafeței, forma și dimensiunile geometrice ale particulelor care formează componentele amestecului de semințe.

Pragul vitezei de plutire a seminței de strugure am determinat atât teoretic cât și în tubul aerodinamic (fig.4). Din punct de vedere pragul vitezei de plutire a semințelor a fost determinat cu anemometru **CPS-AM50**. Teoretic pragul vitezei de plutire a fost determinat cu formula (1):

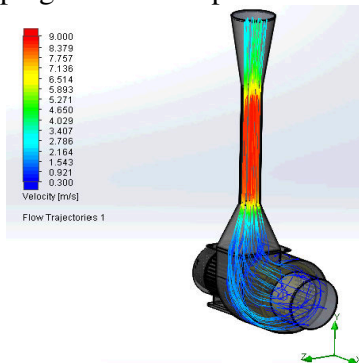


Figura 4. Simularea debitului de aer în tubul aerodinamic

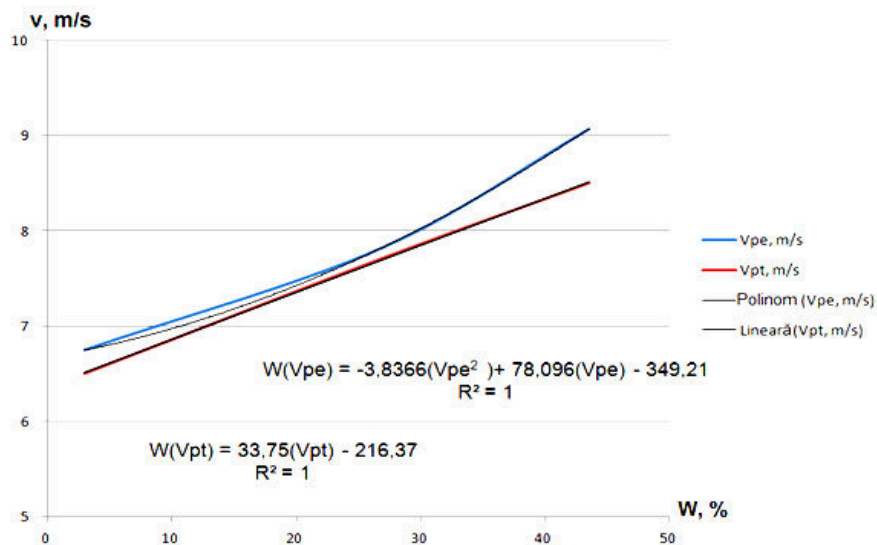
$$V_p = \sqrt{\frac{4 \cdot \rho \cdot g \cdot d}{3 \cdot \rho_{aer} \cdot \psi}} \quad (m/s) \quad (1)$$

unde:  $V_p$ - Viteza de plutire a particulei, (m/s);  $\rho$  - densitatea produsului ( $kg/m^3$ );  $g$  – accelerația căderii libere ( $m/s^2$ );  $d$  – diametrul particulei (m);  $\rho_{aer}$  - densitatea aerului ( $kg/m^3$ );  $\psi$ - coeficient de presiune al aerului asupra particulei de material.

### Valorile pragului vitezelor teoretice și experimentale în funcție de umiditate

vpt, m/s	vpe, m/s	w, %
6,5	6,745	3
7,7	7,81	26,7
8,5	9,07	43,5

unde:  $v_{pt}$  – pragul vitezei teoretice de plutire a particulei, m/s;  $v_{pe}$  – pragul vitezei experimentale de plutire a particulei, m/s;  $W$  – umiditatea produsului, %;



**Figura 5** Dependența pragului vitezelor semințelor, de umiditatea lor

Din graficul reprezentat mai sus în (Figura 5) se observă că pragul vitezei de plutire determinată atât experimental, cât și teoretic, crește odată cu creșterea umidității produsului.

### Concluzie:

Lucrarea constituie o încercare de a oferi, printr-o analiză detaliată, relațiile de dependență între caracteristicile fizico-mecanice ale particulelor solide și regimurile cinematice de funcționare ale unui separator aerodinamic cu scopul de a oferi noi informații care pot sta la baza unor noi generații de instalații de separare aerodinamică. Dar pentru a elabora lucrarea dată a fost nevoie să cunoaștem cele mai importante proprietăți fizico-mecanice: forma geometrică și dimensiunile particulelor; proprietățile aerodinamice; starea suprafeței particulei solide; masa specifică și umiditatea particulei.

### Bibliografie

#### Cărți

1. Moșneagu Emilian, *Contribuții privind sortarea aerodinamică a produselor agricole*, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 2006, Facultatea de Inginerie Mecanică, Catedra Mașini Agricole;
2. Moșneagu Emilian, Panainte Mirela, Savin Carmen, Măcărescu Bogdan și Nedeff Valentin, *Separarea amestecurilor de particule solide în curenți de aer verticali*, Ed. Alma Mater Bacău, 2007;

#### Referințe Web:

3. [https://www.inma.ro/Pagina\\_web\\_NUCLEU/NUCLEU\\_nou/PN\\_16\\_24\\_02\\_04/Faza\\_1.pdf](https://www.inma.ro/Pagina_web_NUCLEU/NUCLEU_nou/PN_16_24_02_04/Faza_1.pdf)
4. <http://www.rasfoiesc.com/business/agricultura/Macinis-Conditi-de-pregatire-53.php>
5. <http://www.industrialimentara.ro/utilaje-industria-alimentara/94-separarea-materialelor-solide/separarea-pneumatic%C4%83.html>
6. <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=837>