

# STUDIUL COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE, PROGRAMELOR ȘCOLARE, PENTRU MODULUL OPERAȚII ȘI UTILAJE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

- I. Un studiu comparativ al documentelor curriculare, programelor școlare, pe module, din următoarele perspective:
  - a). Identificarea componentelor din programa școlară a unui modul parcurs în anul 2019-2020 care pot fi preluate și integrate în cadrul unui alt modul, fără a prejudicia rezultatele învățării urmărite pentru anul școlar 2020-2021.
  - b). Identificarea componentelor din programa școlară a unui modul parcurs în anul 2019-2020 care nu pot fi preluate și integrate în cadrul unui alt modul, fără a prejudicia rezultatele învățării urmărite în cadrul modulelor planificate pentru anul școlar 2020-2021.

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a X analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a XI-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/ recomandări/ sugestii metodologice/ observații (după caz)
1	2	3	4
<b>Modulul analizat: Operatii si utilaje in industria alimentara</b>			
		M3-Tehnologii specifice de obtinere a produselor de morarit si panificatie - din clasa XI	
RI 1. Operatii bazate pe transfer de caldura	<p><b>Operatii bazate pe transfer de caldura</b>  .Noțiunea de căldură  Moduri prin care se realizează transferul de căldură(conducție, convecție, radiație, mixt)  Agenți termici( de încălzire, de răcire) utilizați în industria alimentară</p> <p><b>Refrigerarea</b>  -Principii care stau la baza desfășurării operațiiei(definiție, scop, factori de influență  Metode de refrigerare</p> <p><b>Congelarea</b>  -Principii care stau la baza desfășurării operațiiei(definiție, scop, factori de influenta)  Metode de congelare</p>	<p><b>Depozitarea materiilor prime, auxiliare si a materialelor utilizate în industria de morarit si panificatie</b>  Conditii de depozitare: <b>temperatura</b>, umiditate, norme igienico- sanitare</p> <p>.Noțiunea de căldură  Moduri prin care se realizează transferul de căldură(conducție, convecție, radiație, mixt)  Agenți termici( de încălzire, de răcire) utilizați în industria alimentară</p> <p><b>Refrigerarea</b>  -Principii care stau la baza desfășurării operațiiei(definiție, scop, factori de influență  Metode de refrigerare</p> <p><b>Congelarea</b>  -Principii care stau la baza desfășurării operațiiei(definiție, scop, factori de influenta)</p>	<p>La fabricarea painii se folosesc si materii prime perisabile care necesita pastrarea la temperaturi scazute in conditii igenice. Se introduc notiunile caldura, modurile de transmitere a caldurii, agentii termici utilizati in industria alimentara, operatiile de de <b>refrigerare si congelare</b>( definitie, scop, factori de influenta)</p>

	<p><b>Încălzirea și răcirea</b>          -Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, generalități, factori de influență)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilaje folosite pentru încălzire-răcire(construcție, funcționare)           <ul style="list-style-type: none"> <li>-Schimbătorul de căldură cu manta</li> <li>- Schimbătorul de căldură cu serpentină</li> <li>- Schimbătorul de căldură multitubular</li> </ul> </li> </ul>	<p>Metode de congelare  <b>Procese tehnologice de obtinere a produselor de panificatie</b>          Schema tehnologica de fabricare a painii si a produselor de franzelarie</p> <p>-Descrierea operatiilor tehnologice:scop, regim tehnologic, mod de realizare, controlul operatiilor</p> <p><b>Pregătirea materiilor prime și auxiliare</b>  <b>Încălzirea și răcirea</b>          -Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, generalități, factori de influență)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilaje folosite pentru încălzire-răcire(construcție, funcționare)           <ul style="list-style-type: none"> <li>-Schimbătorul de căldură cu manta</li> <li>- Schimbătorul de căldură cu serpentină</li> <li>- Schimbătorul de căldură multitubular</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Coacerea</b></p>	<p>In schema tehnologica de fabricare a painii apare operatia de <b>pregatire a materiilor prime si auxiliare</b> care presupune pentru unele materii prime incalzirea sau racirea acestora, prin urmare se introduc notiunile, principiile de desfasurare a operatiilor de incalzire, racire( definitie, generalitati, factori de influenta)</p> <p>Utilaje folosite pentru încălzire-răcire(construcție, funcționare)          Schimbătorul de căldură cu manta          Schimbătorul de căldură cu serpentină          Schimbătorul de căldură multitubular</p> <p>La prezentarea <b>coacerii</b> se exemplifica modurile de transmitere a caldurii specifice coacerii, agentii termici utilizati la coacere, recuperatoare de caldura(schimbatoare de caldura)</p>
		<p><b>M2-Tehnologii specifice in industria alimentara fermentativa - din clasa XI</b></p>	

	<p><b>. Pasteurizarea</b> -Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aparate folosite pentru pasteurizare (construcție, funcționare)</li> <li>Schimbătorul de căldură cu plăci</li> </ul> <p><b>Sterilizarea</b> -Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aparate folosite pentru sterilizare (construcție, funcționare)</li> <li>Autoclava</li> </ul>	<p>Scheme tehnologice de obtinere a vinului și a berii</p> <p><b>Pasteurizarea berii</b></p> <p><b>Pasteurizarea</b> -Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)</p> <p><b>Sterilizarea</b> -Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)</p> <p><i>Aparate, utilaje și instalații pentru obținerea maltului și a berii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-schimbătoare de căldură cu plăci</li> <li>Aparate folosite pentru pasteurizare (construcție, funcționare)</li> <li>Schimbătorul de căldură cu plăci</li> <li>Aparate folosite pentru sterilizare (construcție, funcționare)</li> <li>Autoclava</li> </ul>	<p>În schema tehnologică de fabricare a berii apare operația de <b>pasteurizare</b> a berii.</p> <p>Se prezintă atunci principiile care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)</p> <p>După pasteurizare se prezintă și <b>sterilizarea</b> prin comparație, la fel principiul, definiție, scop, factori de influență.</p> <p>Se menționează că pasteurizarea berii se realizează în <b>schimbătoare de căldură cu plăci</b>, a căror construcție și funcționare se prezintă elevilor.</p> <p>Construcția și funcționarea <b>autoclavei</b> poate fi prezentată prin comparație cu <b>schimbătorul de căldură cu plăci</b></p>
		<p><b>M2-Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă - din clasa XI</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>RI 2 Operații care asigură conservarea prin reducerea umidității</li> </ul>	<p><b>Operații care asigură conservarea prin reducerea umidității</b></p> <p><b>Uscarea</b> Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de</p>	<p>Procesul tehnologic de fabricare a berii</p> <p>Maltificarea orzului</p> <p><b>Uscarea maltului</b></p> <p><b>Uscarea</b></p>	<p>La prezentarea maltificării orzului se vorbește despre <b>uscarea maltului</b> (principii, scop, factori de influență, utilaje construcție și</p>

	<p>influență</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilaje folosite pentru uscare(construcție, funcționare)</li> </ul> <p>-Uscătorul turn</p> <p><b>.Concentrarea prin vaporizare</b> Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, scop, factori de influență</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilaje folosite pentru concentrare(construcție, funcționare)</li> </ul> <p>-Instalația de concentrare cu simplu efect - Instalația de concentrare cu efect multiplu</p>	<p>Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, scop, factori de influență</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilaje folosite pentru uscare(construcție, funcționare)</li> </ul> <p>-Uscătorul turn</p> <p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>functionare</p> <p>Nu apare concentrarea în conținuturile modulelor studiate în clasa a XI-a. PLAN REMEDIAL</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>R3-Operația de distilare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Distilarea</b></li> </ul> <p>-Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, scop, factori de influență</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalații folosite pentru distilare(construcție, funcționare)</li> </ul> <p>-Instalația de distilare cu funcționare discontinuă - Instalația de distilare cu funcționare continuă</p>	<p>Pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul M2(<b>Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă</b>)-după <b>Procesul tehnologic de obținere a vinului</b> din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Ar putea fi integrate dacă ar fi introduse conținuturi referitoare la obținerea <b>alcoolului rafinat sau distilatului de vin (coniac)</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>R4-Operația de condensare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Condensarea,</b></li> </ul> <p>-Principii care stau la baza desfășurării operației(definiție, scop, factori de influență</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aparate folosite pentru condensare(construcție, funcționare)</li> </ul> <p>-Condensator barometric cu talere</p>	<p>Pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul M2(<b>Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă</b>)-după <b>Procesul tehnologic de obținere a vinului</b> din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Ar putea fi integrate dacă ar fi introduse conținuturi referitoare la obținerea <b>alcoolului rafinat sau distilatului de vin (coniac)</b></p>

- II. Pentru modulul analizat, **elaborați un instrument de evaluare inițială** (test de evaluare, **test de evaluare** care integrează și o **probă practică**), care urmează a fi aplicat la începutul anului școlar 2020-2021 al cărui barem de evaluare și notare să respecte criteriile, **indicatorii și ponderile** din Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din SPP. Rezultatele învățării vizate de evaluarea inițială sunt cele dobândite în perioada CODIV 19. Vă recomandăm elaborarea a minim 2 variante de instrumente de evaluare, o variantă aplicabilă față în față și o a doua variantă aplicabilă în context on-line. Pentru fiecare instrument de evaluare se vor preciza rezultatele învățării și conținuturile vizate iar pentru situația în care testul de evaluare inițială integrează o probă practică se vor menționa și resursele necesare.

## **TEST DE EVALUARE INITIALA**

**Domeniul de pregătire profesională:**Industrie alimentara

**Calificarea profesională:** Tehnician in industria alimentara

**Anul de studiu:** a X-a

**Modulul:** Operații si utilaje in industria alimentară

**Rezultate ale învățării vizate:**

- RI 1. Operații bazate pe transfer de căldură
- RI 2 Operații care asigură conservarea prin reducerea umidității
- RI 3 Operația de distilare
- RI 4 Operația de condensare

**Obiectivele evaluării (exemple):**

1. Identificarea operațiilor bazate pe transferul de căldură
2. Precizarea rolului operațiilor în care intervine schimbul de căldură în industria alimentară
3. Explicarea principiului de funcționare a schimbătoarelor de căldură
4. Analizarea părților componente ale schimbătoarelor de căldură

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 50 minute**

**SUBIECTUL I**

**30 puncte**

---

**A.**

**10 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (**1 – 5**) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Operația de transfer de umiditate și căldură, în care produsul cedează apă unui agent termic, se numește:
  - a. concentrare
  - b. uscare
  - c. amestecare
  - d. mărunțire
2. Pentru a reduce timpul de uscare a produselor alimentare cu umiditate mare se poate realiza în prealabil operația de:
  - a. pasteurizare
  - b. concentrare
  - c. refrigerare
  - d. amestecare
3. Operația bazată pe transfer termic care asigură conservarea produselor alimentare prin distrugerea microorganismelor este:
  - a. distilarea
  - b. uscarea
  - c. condensarea
  - d. sterilizarea
4. La schimbătoarele de căldură cu plăci, transferul de căldură se realizează între:
  - a. un solid și un lichid
  - b. două gaze
  - c. un solid și un gaz
  - d. două lichide
5. Unul din scopurile operației de condensare este:
  - a. sterilizarea produselor finite
  - b. omogenizarea amestecurilor eterogene
  - c. sedimentarea particulelor solide
  - d. recuperarea cantității de căldură a vaporilor secundari

**B.**

**8 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate **operatii de conservare a produselor alimentare**, iar în coloana **B** sunt enumerate **temperaturi** la care acestea se desfasoara.

Scrieți, pe foaia cu răsunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

Coloana A	Coloana B
1. prin refrigerare	a. mai mari de 100°C
2. prin sterilizare	b. mai mici de 100°C
3. prin congelare	c. -18°C ..... -30°C
4. prin pasteurizare	d. . 0°C.....+10°C
	e. 15°C.....20°C

**C. 12 puncte**

**Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5**

1. Prin pasteurizare se distrug microorganismele patogene și formele vegetative ale microflorei banale ;
2. Congelarea este o metodă de conservare a produselor alimentare;
3. Condensarea este o transformare de fază, care are loc la temperaturi diferite, în aparate numite condensatoare;
4. Uscarea este operația în care intervine schimb de căldură și umiditate;
5. Distilarea simplă este folosită în mod frecvent la separarea amestecurilor solide.
6. Temperatura produsului influențează direct proporțional viteza de uscare

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

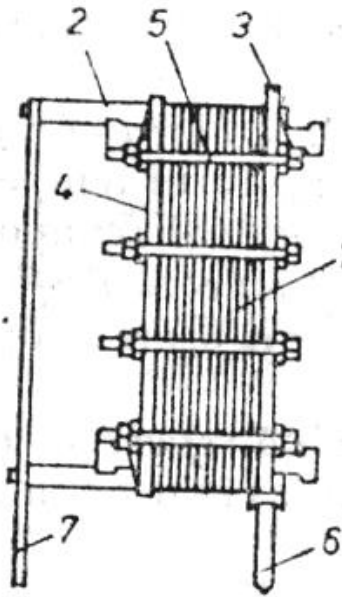
**II.1 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere (10puncte)**

- a. Cu cât viteza de congelare este mai mare cu atât vor avea loc mai puține modificări în ..... produsului.
- b. Schimbătorul de căldură multitubular este un schimbător cu transmitere.....a căldurii.
- c. Operația bazată pe transfer de căldură, realizată la temperaturi mai.....de 100 °C se numește sterilizare.
- d. Când se urmărește obținerea unui component pur sau aproape pur din produse, prin distilări succesive, operația se numește .....
- e. Congelarea produselor alimentare constă în scăderea ..... acestora până la un anumit nivel, la care cea mai mare parte din apă îngheață.

**II.2.** Prin uscarea malțului verde umiditatea scade de la 45% la 4%. Să se calculeze cantitatea de apă preluată de aerul folosit la uscarea a 1000 kg malț verde.  
**10 puncte**

**II.3** În figura de mai jos este reprezentat *schimbătorul de căldură cu plăci*. Scrieți pe foaia de examen informațiile corecte: **10 puncte**





- Precizați ce fel de schimbător este acesta după modul de transmiterea căldurii
- Denumiți reperele 1, 2, 3, 4, 5 poziționate pe desen.
- Precizați cine circulă prin cele patru canale ale schimbătorului de căldură.
- Indicați două domenii de utilizare a schimbătorului de căldură cu plăci în industria alimentară

### SUBIECTUL III

30

#### puncte

Alcătuieți un eseu cu titlul „**Transmiterea căldurii**” după următoarea structură de idei:

- Definirea căldurii.
- Moduri de transmitere a căldurii
- Transferul de căldură prin convecție
- Schimbătorul de căldură cu manta dublă (desen, părți componente, tipul de schimbător de căldură, alimentarea cu agent termic în funcție de caracteristicile acestuia)

### BAREM DE CORECTARE

Se acordă 10 puncte din oficiu.

### SUBIECTUL I

30 puncte

#### A. (10 puncte)

1	2	3	4	5
b	b	d	a	d

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte;*

#### B.(8puncte)

1-d;2-a;3-c;4-b

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte;*

**C. (12 puncte)**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
A	A	F	A	F	A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă 0 puncte;*

**SUBIECTUL II**

**30 puncte**

**II.1(10p)**

**a-structura ; b-indirecta ; c-mari ; d-rectificare ; e-temperaturii**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.*

**II.2(10p)**

Se stabilește bilanțul de materiale total și parțial:

$$M_i = M_f + W$$

$$m_i M_f = m_f M_f$$

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.*

$M_i$  - cantitatea de malț verde supus uscării,kg

$M_f$  - cantitatea de malț uscat, kg

$W$  – cantitatea de apă evaporată, Kg

$m_i, m_f$  - conținutul în substanță uscată al malțului verde și al malțului uscat, în %

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p..*

$$1000 = M_f + W$$

$$(100 - 45) \times 1000 = (100 - 4) \times M_f$$

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.*

$$M_f = 55 \times 1000 / 96 = 572,91 \text{ kg malț uscat}$$

$$W = 1000 - 572,91 = 427,09 \text{ kg apă evaporată}$$

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.*

**II.3(10p)**

**a.Schimbator cu transmitere indirecta a caldurii**

***Pentru răspuns corect se acordă câte 2p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.***

**b.** 1-pachet de placi metalice ondulate, 2-profil circular superior, 3-placa de capat fixa, 4-placa de capat mobila, 5-suruburi.

***Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.***

**c.** prin 2 canale circula agentul termic, iar prin celelalte doua produsul, asezate pe diagonala.

***Pentru răspuns corect se acordă câte 2p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p***

**d.** Industria berii, industria laptelui, industria conservelor

***Pentru răspuns corect se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.***

### **SUBIECTUL III**

**30**

#### **puncte**

**a. (2p)**

- energia transmisă de la corpul cald la corpul rece datorită diferenței de temperatură dintre ele.

***Pentru raspuns corect si complet, se acorda 2p. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.***

**b. (4p)** Moduri de transmitere a căldurii:

- prin conducție
- prin convecție
- prin radiație
- mixt

***Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p. (4x1p=4p)***

**c. (9p)**

- căldura se transmite ca efect al deplasării maselor de fluide calde, care poate avea loc în interiorul aceleași faze sau între faze diferite.

***Pentru raspuns corect si complet, se acorda 1p. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.***

Convecția poate fi:

- naturală (liberă), când deplasarea are loc numai datorită diferențelor de densitate din masa fluidelor;
- forțată, când deplasarea este accentuată cu mijloace mecanice exterioare (pompe, compresoare, agitatoare).

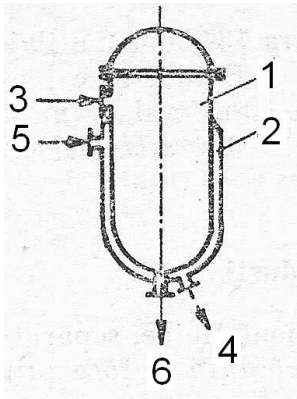
***Pentru raspuns corect si complet, se acorda 4p. Pentru raspuns partial corect sau complet de acorda 2p. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.***

Transferul de căldura prin convecție poate fi:

- direct, când se produce prin amestecarea a doua sau mai multe fluide, deci are loc schimb de căldura de la fluid la fluid, situație în care transferul de căldură este însoțit și de un transfer de substanță.
- indirect, când schimbul de căldură se produce între suprafața unui solid și un fluid cu care se găsește în contact.

Pentru raspuns corect si complet, se acorda **4p**. Pentru raspuns partial corect sau complet de acorda **2p**. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, **0p**.

**b. (15p)**



Pentru desen se acordă **1p**, pentru lipsa lui **0p**

1-cilindru tablă, 2-manta, 3-racord alimentare cu produs, 4-racord evacuare condens, 5-racord alimentare cu abur, 6-racord evacuare produs

Pentru fiecare reper denumit corect, se acordă câte **1p**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**. (**1X6=6p**)

- Schimbător indirect de căldură

Pentru raspuns corect si complet, se acorda **2p**. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, **0p**.

Dacă agentul termic este aburul, acesta se aduce la partea superioară, iar evacuarea condensului se face la partea inferioară.

Dacă agentul termic este apa caldă sau rece, admisia se face la bază și eliminarea la partea superioară

Pentru raspuns corect si complet, se acorda **6p**. Pentru raspuns partial corect sau complet de acorda **3p**. Pentru raspuns incorect sau lipsa acestuia, **0p**.

**TEST DE EVALUARE ONLINE CU GOOGLE FORMS**

<https://forms.gle/Gk167kVdMAbu8Xbz8>

- III. Vă rugăm să **propuneți exemple de activități de învățare**, în relație directă cu analiza efectuată la punctul I. **Activitățile de învățare**, posibil a fi desfășurate și în online, vor integra și conținuturi din anul anterior, insuficient aprofundate, care să conducă la obținerea rezultatelor învățării corespunzătoare. Pentru fiecare activitate de învățare propusă se vor preciza: rezultatele învățării din clasa a X-a vizate și rezultatele învățării din clasa a IX-a integrate, conținuturile aferente, iar gradul de detaliere a secvențelor de învățare trebuie să permită utilizarea de către orice profesor în cadrul temei/lecției propuse.

## Activitate 1

**Rezultate ale învățării clasa a XI-a:** 9.1.5. Procesul tehnologic de obținere a berii  
**Conținuturi:** Maltificarea orzului - **Uscarea maltului**

**Rezultate ale învățării clasa a X-a :** 3.1.9. Operații care asigură conservarea prin reducerea umidității

**Conținuturi :** Uscarea- Principii care stau la baza desfășurării operației (definiție, scop, factori de influență)

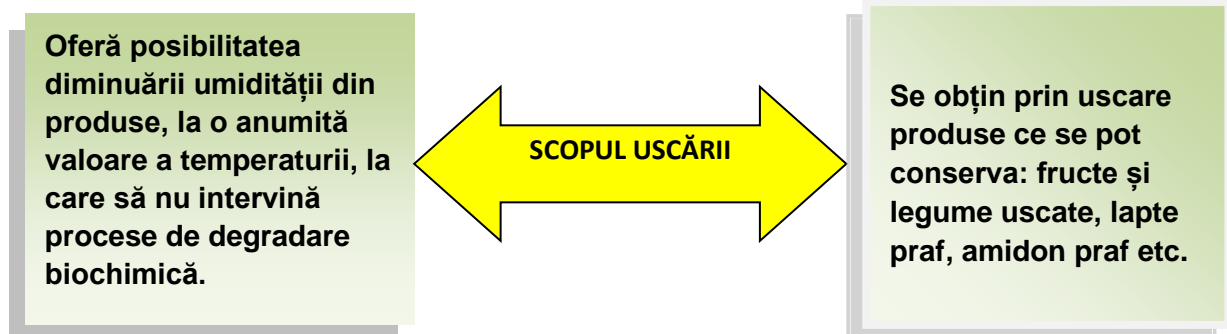
## Uscarea maltului

Uscarea maltului verde se realizează în scopul:

- reducerii umidității maltului verde la valori care să-i asigure conservabilitatea de lungă durată, în condiții normale de depozitare;
- opririi sau dirijării transformărilor biochimice și chimice care au loc la germinare și stabilizării unei anumite compoziții chimice a maltului;
- îndepărtării mirosului și gustului „de verde” și formarea unei anumite arome și culori caracteristice tipului de malt;
- favorizării îndepărtării rădăcinilor care conferă maltului gustul amar și intensifică absorbția de apă în maltul uscat, în condiții de depozitare necorespunzătoare

## USCAREA

**1. Definiție:** uscarea este un proces de transfer de umiditate însoțit și de transfer de căldură, în care produsul cedează apă unui agent termic (aer sau gaze), care, în acest caz, are și rolul de a absorbi vaporii de apă îndepărtați din produse.

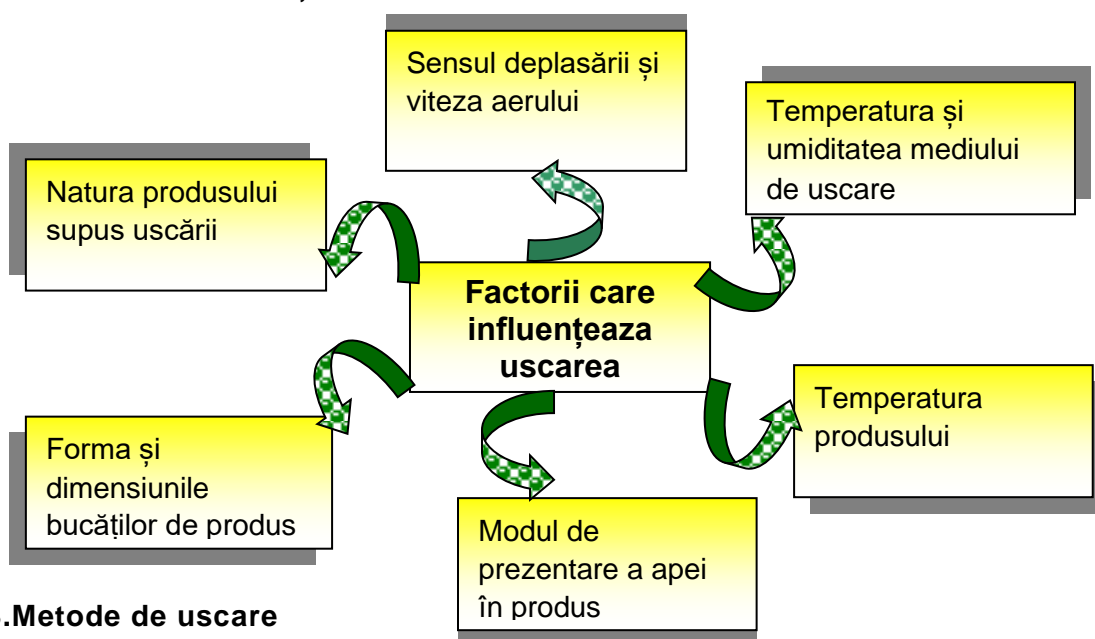


## 2. Mecanismul uscării

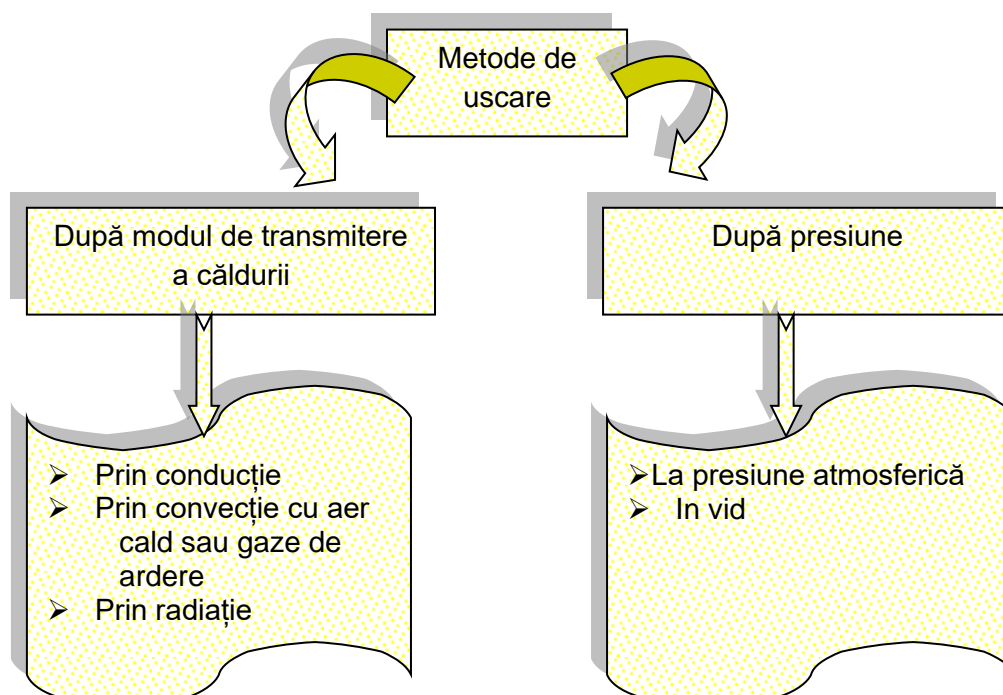
Îndepărtarea apei din produs - se realizează prin evaporarea apei la suprafața liberă a produsului și apoi difuzia acesteia în mediul înconjurător

- **evaporarea apei la suprafața liberă a produsului** - produsele se încălzesc pentru ca presiunea de vapori a apei să depășească presiunea de vapori a stratului de aer ce înconjoară produsul, astfel că apa din stratul superficial al produsului, care s-a transformat în vapori, trece în aer
- **difuzia apei în mediul înconjurător** - apa din stratul exterior al produsului difuzează în aer, iar aerul, încărcat cu umiditate, este continuu vehiculat, creând astfel condiții pentru o permanentă difuzie a apei dinspre produs în aerul înconjurător.

## 2. Factorii care influențează uscarea sunt:



## 3. Metode de uscare



## FISA DE LUCRU

1. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect:

Uscarea are drept scop:

- a. Diminuarea umidității din produse
- b. Creșterea umidității produsului
- c. Degradarea produselor alimentare

2. Stabiliți valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri prin înscrierea în dreptul cifrelor corespunzătoare a lui A - adevărat sau F - fals.

- a. Produsele mărunțite au suprafață liberă mai mică
- b. Temperatura produsului influențează direct proporțional viteza de uscare

3. Stabiliți corespondența dintre metodele de uscare (coloana A) și moduri de uscare a produselor (coloana B)

A	B
Metode de uscare	Moduri de uscarea a produselor
a. Prin conducție	1. Produsele sunt așezate pe rastele sau tăvi
b. Prin convecție	2. Produsele sunt supuse razelor calorice
c. Prin radiație	3. Produsul vine în contact direct cu suprafața caldă a uscătorului

4. Completați spațiile libere:

Îndepărtarea apei din produse se realizează prin.....a).....apei la suprafața liberă a produselor și apoi.....b).....acesteia în mediul înconjurător.

## Activitate 2

**Rezultate ale invatarii clasa a XI-a:** 9.1.5. Procesul tehnologic de obtinere a berii

**Continuturi:** Aparate, utilaje si instalatii pentru obtinerea maltului si a berii-

**Uscatorul cu gratar basculant**

**Rezultate ale invatarii clasa a X-a :** 3.1.9. Operatii care asigura conservarea prin reducerea umiditatii

**Continuturi :** Uscarea-Utilaje folosite pentru uscare(construcție, funcționare)

**-Uscătorul turn**

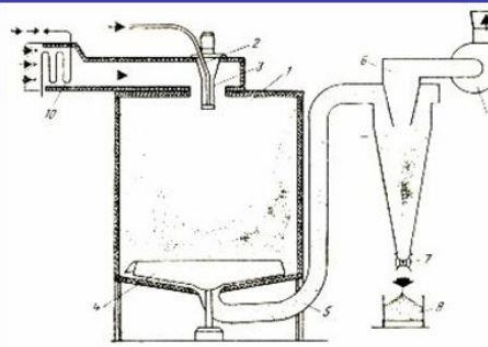
## Utilaje folosite pentru uscare

Utilajele folosite pentru uscare trebuie să realizeze uscarea produselor până la obținerea unei umidități de echilibru.

Pentru produse alimentare cu proprietăți și structuri diferite se folosesc diverse uscătoare:

- pentru legume - uscătoare cu benzi sau tăvi
- pentru lapte - uscător prin pulverizare-**uscator turn**
- pentru paste făinoase - uscător cu leagăne
- pentru malț - **uscător cu gratar basculant**
- pentru zahăr - uscător rotativ

Cele mai reprezentative sunt: uscătorul pentru produse sub formă de pulbere, numit **uscător turn** și **uscătorul cu gratar basculant**

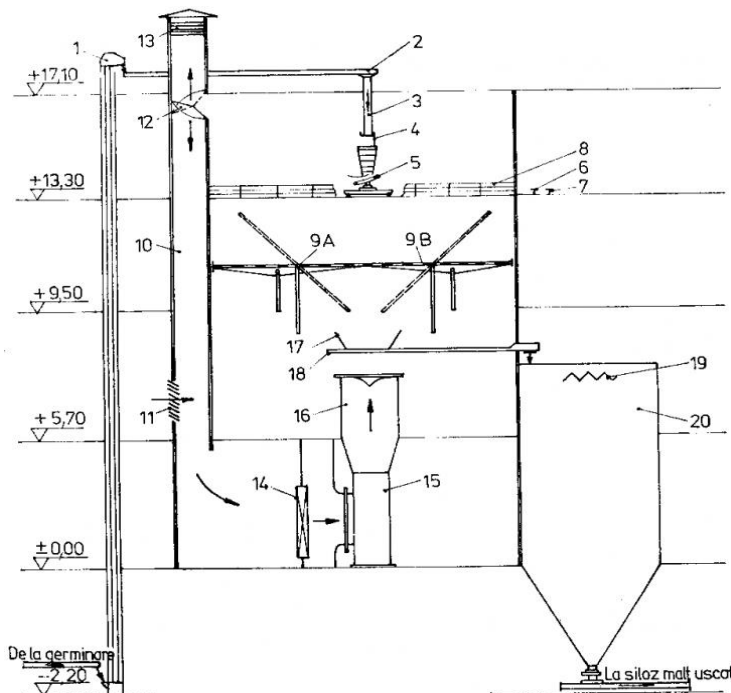
Tipuri de uscatoare	Construcție și funcționare
<p><b>USCATORUL TURN</b></p> <p><b>Uscătorul turn</b></p>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. turn</li><li>2. conductă de alimentare cu produs</li><li>3. sistem de pulverizare</li><li>4. agitator mecanic (racletă)</li><li>5. conductă de evacuare</li><li>6. ciclon</li><li>7. ecluză</li><li>8. transportor</li><li>9. ventilator</li><li>10. radiator</li></ol>	<p>Realizeaza uscarea produsului prin pulverizarea fina a acestuia intr-un curent de aer cald. Dimensiunile mici ale particulelor permit evaporarea instantanee a apei</p> <p>Uscarea se realizeaza in turnul 1, restul aparatelor se folosesc pentru transportul aerului cald si pentru recuperarea produsului</p> <p>Produsul este alimentat in turnul de uscare prin conducta 2 ce aduce produsul in sistemul de pulverizare 3, actionat mecanic sau pneumatic.</p>



Produsul uscat este colectat la baza turnului de unde un agitator(racleta) il desprinde si il descarca in conducta 5 care leaga turnul de ciclonul 6 . De la baza ciclonului ecluza 6 il descarca in transportorul 8. Aerul utilizat la uscare este aspirat de ventilatorul 9 si evacuat in atmosfera. Pentru incalzirea aerului se utilizeaza radiatorul 10.

## USCATORUL CU GRATAR BASCULANT

## Constructie si functionare



Uscatorul cu gratar basculant se compune din instalatia de generare a aerului cald, camera de distributie a aerului, gratarul basculant si aparatura de automatizare. Instalatia de generare a aerului cald consta din ventilator, baterie de incalzire si anexe. Ventilatorul (15), are o turatie variabila, ceea ce permite modificarea debitului. Ventilatorul este amplasat in partea inferioara a uscatorului. Se permite astfel realizarea debitului maxim la

inceputul procesului, in faza de zvantare, cat timp aerul evacuat este aproape saturat si micșorarea acestuia in faza de uscare. Aerul proaspăt este introdus printr-o deschidere in canalul vertical, aproape de fund; deschiderea este prevazuta cu jaluzelele (11).

De aici aerul este aspirat printr-o baterie de incalzire cu abur (14), fiind apoi refulat de ventilator in camera de distributie, amplasata la nivelul urmator. In aceasta camera este prevazuta o calota de dirijare a aerului (16) si un palpator de temperatura care comanda reglarea automata a regimului de uscare pe baza de program.

Gratarul basculant (9) este confectionat din lamele profilate de otel, alcatuit din doua parti egale prevazute cu un dispozitiv de rabatare mecanizata spre mijlocul uscatorului. Banda mobila aruncatoare (5) este destinata incarcarii cu malt verde a uscatorului. Evacuarea maltului uscat se efectueaza cu ajutorul unei palnii de deversare (17), care alimenteaza transportorul cu lant (18) ce duce maltul in buncarul de racire (20), prevazut cu transportorul elicoidal (19), pentru nivelare. Maltul verde este introdus in uscator cu ajutorul elevatorului cu cupe (1), ce deverseaza in transportorul elicoidal (2) de unde prin intermediul burlanului (3), prevazut cu clapeta de inchidere (4), cade in banda aruncatoare (5). Banda se roteste in jurul axului si imprastie intr-un strat uniform maltul verde pe gratarul uscatorului. Cosul de evacuare a aerului (10), este prevazut cu grila de protectie (13).

## APLICATIE

- Prin uscarea malțului verde umiditatea scade de la 45% la 4%. Să se calculeze cantitatea de apă preluată de aerul folosit la uscarea a 1000kg malț verde.

## REZOLVARE

- Se stabilește bilanțul de materiale total și parțial:
- $M_i = M_f + W$
- $m_i M_f = m_f M_i$
- $M_i$  - cantitatea de malț verde supus uscării, kg
- $M_f$  - cantitatea de malț uscat, kg
- $W$  – cantitatea de apă evaporată, Kg
- $m_i, m_f$  - conținutul în substanță uscată al malțului verde și al malțului uscat, în %
- $1000 = M_f + W$
- $(100 - 45) \times 1000 = (100 - 4) \times M_f$
- $M_f = 55 \times 1000 / 96 = 572,92 \text{ kg malț uscat}$
- $W = 1000 - 572,91 = 427,08 \text{ kg apă evaporată}$

## TEMA

**Aplicatie:** Se usuca 2000 Kg de malt verde. Umiditatea initiala a maltului este 46%, iar cea finala este de 5%. Sa se calculeze cantitatea finala de malt uscat.

- IV. Vă rugăm să propuneți **exemple de activități de predare-învățare-evaluare** posibil a se desfășura în **online** (cu modalități diferite de interacțiune cu elevii - platforme, classroom, whatsapp etc.). Pentru fiecare activitate propusă se vor preciza: rezultatele învățării, conținuturile aferente, iar gradul de detaliere a secvențelor de învățare trebuie să permită utilizarea de către orice profesor în cadrul temei/lecției propuse.

PLATFORMA WAND EDUCATION

USCAREA MALTULUI clasa A XI-a **M2-Tehnologii specifice in industria alimentara fermentativa**

<https://app.wand.education/editor/index.html?id=e58df635-bf7a-463f-8f5e-706b3cfc7f0e>

UTILAJE FOLOSITE PENTRU USCARE - USCATORUL CU GRATAR BASCULANT- M2-  
Tehnologii specifice in industria alimentara fermentativa

<https://app.wand.education/editor/index.html?id=0dca2b5e-19ee-4846-9884-25dd41537ce7>

**MIMIS FLORENTINA**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Mimis Florentina', written in a cursive style.