

**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE**  
**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A**  
**ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

**Anexa nr. 1 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018**

# **CURRICULUM**

**pentru**

**clasa a XI-a**

**CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ**

**Calificarea profesională:**  
**TEHNICIAN ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**

**Domeniul de pregătire profesională:**  
**INDUSTRIE ALIMENTARĂ**

**2018**

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

## GRUPUL DE LUCRU:

<b>Mirela BOJOGA</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
<b>Ioana BRÂNZARU</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
<b>Cristina BRUMAR</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
<b>Mariana COMAN</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
<b>Adriana COZA</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
<b>Ana-Daniela CRISTEA</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
<b>Liliana DRĂGHICI</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
<b>Camelia GROZAVU</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
<b>Dana Ioana ION</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul de Industrie Alimentară "Elena Doamna", Galați
<b>Carmen IORDACHE</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Gheorghe Miron Costin", Constanța
<b>Elisabeta TACHE</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Dumitru Moțoc", București
<b>Camelia ZELCA</b>	Inginer, profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic "Gheorghe Miron Costin", Constanța

## COORDONARE C.N.D.Î.P.T.:

**CRISTIANA- LENUȚA BORANDĂ - Inspector de specialitate/Expert curriculum**  
**ANA-MARIA RĂDUCAN- Inspector de specialitate**



## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea profesională **TEHNICIAN ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ** corespunzătoare profilului **RESURSE NATURALE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI**, domeniul de pregătire profesională **INDUSTRIE ALIMENTARĂ**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

**Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4**  
**Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:**

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 6 Aplicarea proceselor biochimice la fabricarea produselor alimentare	MODUL I Biochimia produselor alimentare
URÎ 7. Executarea analizelor specifice de laborator în industria alimentară	MODUL IV Tehnici de laborator în industria alimentară
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate	Denumire modul
URÎ 9 Aplicarea tehnologiilor specifice în industria alimentară fermentativă	MODUL II Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă
URÎ 12 Aplicarea tehnologiilor specifice de obținere a produselor de morărit și panificație	MODUL III Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație



**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a XI-a**  
**Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică**

**Calificarea: TEHNICIAN ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**  
Domeniul de pregătire profesională: **INDUSTRIE ALIMENTARĂ**

**Cultură de specialitate și pregătire practică**

**Modul I. Biochimia produselor alimentare**

Total ore/an:		<b>99</b>
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	-

**Modul II. Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă**

Total ore/an:		<b>99</b>
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	33

**Modul III. Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație**

Total ore/an:		<b>99</b>
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	33

**Modul IV.....Curriculum în dezvoltare locală\***

Total ore/an:		<b>66</b>
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	-

**Total ore/an = 11 ore/săpt. x 33 săptămâni = 363 ore/an**

**Stagii de pregătire practică**

**Modul V. Tehnici de laborator în industria alimentară**

Total ore/an:		<b>150</b>
din care:	Laborator tehnologic	120
	Instruire practică	30

**Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 513 ore/an**

**Notă:**

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

\* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.





## MODUL I: BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE

### • Notă introductivă

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în industria alimentară*, domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară*, face parte din cultura de specialitate și pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului – filiera tehnologică.

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **33 ore/an** – laborator tehnologic.

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice, necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea *Tehnician în industria alimentară*.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 6 - BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.1. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Principii alimentare</b><ul style="list-style-type: none"><li>- descrierea principiilor alimentare: substanțe organice (glucide, lipide, protide, acizi, vitamine), substanțe anorganice (minerale)</li><li>- definiție, clasificare: glucide, lipide, protide</li><li>- structura chimică: glucide, lipide, protide</li><li>- proprietăți fizice și chimice: glucide, lipide, protide</li><li>- rolul principiilor alimentare</li></ul></li></ul>
6.1.2. 6.1.3.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.2. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Biocatalizatori</b><ul style="list-style-type: none"><li><i>Vitamine:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- definirea și denumirea vitaminelor</li><li>- rolul vitaminelor în organism</li><li>- clasificarea vitaminelor: <i>vitamine hidrosolubile, vitamine liposolubile</i></li><li>-descrierea vitaminelor: formula chimică, proprietăți surse de vitamine, întrebuințări, rolul fiziologic al vitaminelor</li></ul></li><li><i>Hormoni:</i><ul style="list-style-type: none"><li>- definiție, clasificarea hormonilor</li><li>- descrierea hormonilor – animalii și vegetali</li></ul></li></ul></li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- rolul hormonilor în organism</li> <li><i>Enzime:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea și denumirea enzimelor</li> <li>- constituția enzimelor</li> <li>- specificitatea enzimelor</li> <li>- influența factorilor de mediu (pH, temperatură, ioni de Cl<sup>-</sup>)</li> <li>- izolarea și purificarea enzimelor</li> <li>- surse de enzime</li> </ul> </li> </ul>
6.1.4.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.1. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor alimentare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apă</li> <li>- Substanță uscată: <ul style="list-style-type: none"> <li>- substanțe organice (gucide, lipide, protide, vitamine, acizi organici, substanțe tanante, uleiuri eterice, alcaloizi, substanțe colorante: pigmenți naturali, coloranți alimentari)</li> <li>- substanțe minerale</li> </ul> </li> <li>- Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor de origine animală</li> <li>- Compoziția chimică a materiilor prime și a produselor de origine vegetală</li> <li>- Compoziția chimică a grăsimilor vegetale și animale</li> <li>- Compoziția chimică a băuturilor alcoolice și distillate</li> </ul> </li> </ul>
6.1.5. 6.1.6.	6.2.3. 6.2.4. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10.	6.3.3. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procese biochimice la fabricarea produselor alimentare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procese biochimice normale la fabricarea produselor alimentare</li> <li>- Procese biochimice de degradare a produselor alimentare</li> <li>- Factori care influențează procesele biochimice la fabricarea produselor alimentare</li> </ul> </li> </ul>
6.1.7.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.4. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metabolismul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiție, etape</li> <li>- Sinteza glucidelor, lipidelor și proteinelor în plantele</li> <li>- Transformările glucidelor, lipidelor și proteinelor în organismul uman</li> </ul> </li> </ul>
6.1.8.	6.2.1. 6.2.5.	6.3.5. 6.3.9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Valoarea nutritivă a produselor alimentare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiție, caracteristici, formulă de calcul</li> <li>- Principii alimentare: energetice, plastice, catalitice</li> <li>- Valoarea nutritivă a principalelor grupe de alimente</li> </ul> </li> </ul>
6.1.9.	6.2.1. 6.2.5.	6.3.10. 6.3.11. 6.3.12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Valoarea energetică a produselor alimentare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiție, caracteristici, formulă de calcul</li> <li>- Valoarea energetică a principalelor grupe de alimente</li> </ul> </li> </ul>
6.1.10.	6.2.1. 6.2.6.	6.3.13. 6.3.14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rația alimentară</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiție, formulă de calcul, tipuri de rații alimentare</li> </ul> </li> </ul>



6.1.11.	6.2.1. 6.2.7. 6.2.8.	6.3.7. 6.3.8. 6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<b>Analize biochimice ale produselor alimentare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinarea glucidelor prin metode fizico-chimice</li> <li>- Determinarea lipidelor prin metode fizico-chimice</li> <li>- Determinarea protidelor prin metode fizico-chimice</li> <li>- Determinarea enzimelor prin metode fizico-chimice</li> <li>- Determinarea vitaminelor prin metode fizico-chimice</li> <li>- Analize specifice produselor alimentare</li> </ul>
6.1.12.	6.2.9. 6.2.10.	6.3.9. 6.3.10. 6.3.11. 6.3.12. 6.3.13. 6.3.14.	<b>Norme specifice laboratorului de biochimie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reguli și norme de protecție a muncii specifice laboratorului</li> <li>- Colectarea, depozitarea și evacuarea reziduurilor</li> </ul>

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

**Mijloace didactice:**

- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară, aparatură de laborator, materiale, reactivi conform standardelor în vigoare
- retroproiector/videoproiector, computer
- seturi de fișe de documentare, de lucru și teste de evaluare
- Auxiliare curriculare, planșe didactice, documentație tehnică (cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, standarde de calitate) etc.
- Manuale școlare de specialitate
- Softuri educaționale, filme didactice

**Echipamente, mijloace de învățământ**

- *Vase de laborator:* vase din sticlă, vase din porțelan, vase din metal;
- *Aparatură de laborator:* aparate pentru încălzit - becuri de gaz, băi de apă, etuve electrice, termostate; balanțe: tehnice și analitice etc.;
- *Ustensile de laborator:* metalice și din lemn;
- *Reactivi chimici:* acizi, baze, săruri și indicatori;
- Trusă de prim ajutor;
- Seturi de mostre cu diverse produse alimentare (vegetale, animale etc.).

Pentru **analizele fizico-chimice ale produselor alimentare:** materiale, ustensile, aparate, instalații sunt utilizate conform specificațiilor din standarde de analize.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „**Biochimia produselor alimentare**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.



Se recomandă ca modulul *Biochimia produselor alimentare*, să fie parcurs împreună cu celelalte module care au prevăzute ore de laborator, în aceeași zi, astfel încât, să se poată asigura desfășurarea succesivă a acestora.

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală ș.a.).

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor folosind **metoda Creioanele la mijloc** pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

## **URÎ 6 Biochimia produselor alimentare**

### **Tema: Caracteristici ale glucidelor**





## Rezultatele învățării vizate:

### ▪ Cunoștințe

#### 6.1.1. Principii alimentare

### ▪ Abilități

#### 6.2.1. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

### ▪ Atitudini

#### 6.3.1. Conștientizarea importanței principiilor alimentare

#### 6.3.9. Asumarea, în cadrul echipei de lucru, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

#### 6.3.10. Comunicarea, în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite

#### 6.3.12. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme

#### 6.3.13. Colaborarea cu membrii echipei de lucru la elaborarea documentelor

#### 6.3.14. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

Prin intermediul tehnicii **Creioanele la mijloc** fiecare elev care învață prin cooperare este obligat să aibă același număr de intervenții în grup ca și ceilalți. Când elevii își expun ideile în cadrul grupului, își semnalează contribuția punându-și creionul pe masă. Persoana care a pus creionul pe masă nu mai are voie să intervină până când toate creioanele colegilor nu au fost puse pe masă. Astfel, toți membrii grupului sunt egali și nimeni nu are voie să domine. Pentru a evalua activitatea fiecărui elev din grup, profesorul poate alege un creion și poate întreba în ce a constatat contribuția posesorului acelui creion la rezolvarea sarcinii de lucru. Prin folosirea acestei metode se provoacă și se solicită participarea activă a elevilor, se dezvoltă capacitatea de a se plasa în anumite situații, de a le analiza, de a lua decizii în ceea ce privește alegerea soluțiilor optime și se exersează atitudinea creativă și exprimarea personalității.

Această metodă necesită parcurgerea următoarelor **etape de lucru**:

1. Anunțarea temei
2. Distribuirea fișelor de documentare (FD1,FD2,FD3,FD4)
3. Precizarea sarcinii de lucru
4. Expunerea ideilor culese de către fiecare elev din grupul de învățare prin colaborare, însoțită de plasarea creionului pe masă (bancă);
5. Prezentarea rezultatelor fiecărui grup de învățare prin colaborare
6. Evaluarea rezultatelor învățării prin motivarea contribuției la rezolvarea sarcinii de lucru

## Exemplu de abordare a metodei didactice:

**Sarcina de lucru:** Precizați caracteristicile esențiale ale glucidelor

Țineți cont de următoarele indicații:

- având la dispoziție fișa de documentare, fiecare membru al grupului va identifica 3 proprietăți fizico-chimice esențiale ale glucidelor (glucoză, fructoză, galactoză, amidon)

Glucid	Structură	Proprietăți fizice	Proprietăți chimice	Rol
Glucoză				
Fructoză				
Galactoză				
Amidon				

- se va completa tabelul pe tablă cu datele colectate de la fiecare grup
- se va face o ierarhizare a celor mai importante 10 caracteristici ale glucidelor, prin vot deschis

Criteriul de observare	I		II		III	
	da	nu	da	nu	da	nu
1. Respectă etapele metodei didactice utilizate						

2. Își asumă în cadrul grupului responsabilitatea pentru sarcina de lucru primită						
3. Colaborează cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru						
4. Comunică rezultatele muncii de grup						
5. Își motivează contribuția personală în echipă						

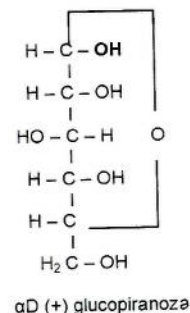
### FIȘA DE DOCUMENTARE 1 (FD1)

**Glucoza** se mai numește și dextroză deoarece are activitatea optică dextrogiră. Glucoza este o aldohexoză cu următoarea structură chimică:

**Proprietăți fizico-chimice:** glucoza este o substanță solidă, cristalizată, de culoare albă, cu gust dulce. Este foarte solubilă în apă, puțin solubilă în alcool și insolubilă în solvenți organici. Este dextrogiră, rotația specifică  $(\alpha)_{D}^{20} = +52,5^{\circ}$

Glucoza prezintă toate proprietățile chimice ale monoglucidelor. Prin reducere se obține un alcool polihidroxic numit sorbită. În funcție de condițiile în care se face oxidarea glucozei se pot obține acizii gluconic, glucozaharic și glucouronic.

Glucoza reduce soluția Fehling.



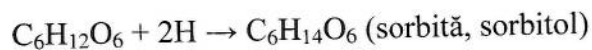
#### 1. Reacția de fermentație:

- alcoolică:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{drojdie}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$
- lactică:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[\text{lactice}]{\text{bacterii}} 2\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$
- butirică:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[\text{butirice}]{\text{bacterii}} 2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2$

#### 2. Reacția de condensare:

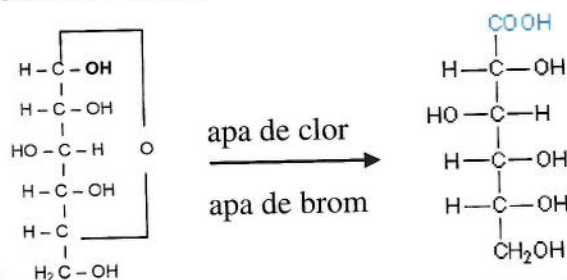
- a)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$   
glucoză      glucoză      maltoză
- b)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$   
glucoză      fructoză      zaharoză
- b)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$   
glucoză      galactoză      lactoză

#### 3. Reacția de reducere:



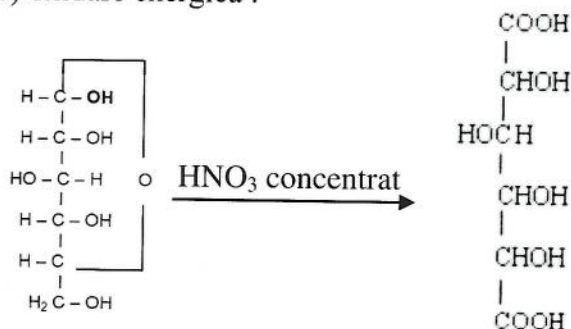
#### 4. Reacția de oxidare

##### a) oxidare blândă :

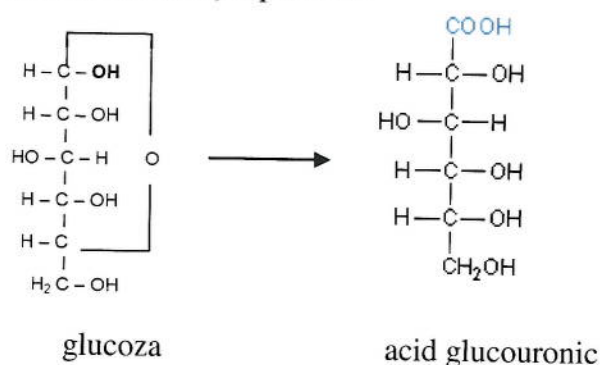




glucoza  
b) oxidare energetică :



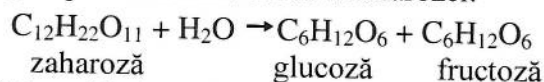
glucoza  
c) oxidare în condiții speciale :



## FIȘA DE DOCUMENTARE 2 (FD2)

**Fructoza** se mai numește și levuloză deoarece are activitatea optică levogiră. Fructoza este o cetohezoză cu următoarea structură chimică:

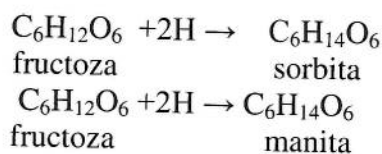
Fructoza se obține prin hidroliza acidă a zaharozei:



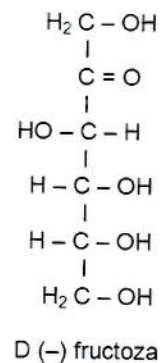
**Proprietăți fizico-chimice:** fructoza este o substanță cristalizată, de culoare albă, solubilă în apă, puțin solubilă și alcool diluat, puțin solubilă în alcool rece și în eter. Are rotația specifică  $(\alpha)_{\text{D}}^{20} = -92^\circ$

Fructoza este mult mai dulce decât celelalte zaharuri. Este fermentată de drojdii ca și glucoza. Prin reducerea fructozei se obține polialcoolul sorbita și are activitatea reducătoare mai slabă decât glucoza.

1. Reacția de reducere :



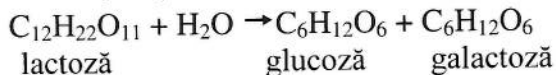
2. Reacția de fermentație : Fructoza este fermentată de drojdii ca și glucoza.



### FIȘA DE DOCUMENTARE 3 (FD3)

**Galactoza** este o aldohexoză, ca și glucoza, și are următoarea structură chimică:

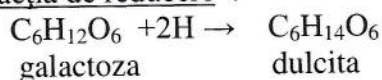
Galactoza se poate obține prin hidroliza acidă sau enzimatică a lactozei:



**Proprietăți fizico-chimice:** galactoza este o substanță solidă cristalizată, de culoare albă, cu gust mai puțin dulce decât glucoza, solubilă în apă. Are rotația specifică  $(\alpha)_{\text{D}}^{20} = +80^\circ$

Prin reducere din galactoză se obține dulcitolul și are activitatea reducătoare mai slabă decât glucoza.

1. Reacția de reducere :



2. Reacția de fermentație : Galactoza este fermentată numai de unele drojdii.

3. Reacția de oxidare :

a) oxidare blândă :

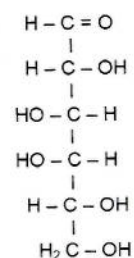
Galactoza  $\rightarrow$  acid galactonic

b) oxidare energetică :

Galactoza  $\rightarrow$  acid galactozaharic (acid mucic)

c) oxidare în condiții speciale :

Galactoza  $\rightarrow$  acid galacturonic

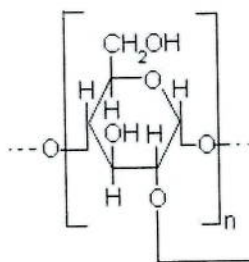


D (+) galactoza

### FIȘA DE DOCUMENTARE 4 (FD4)

**Amidonul** este un amestec de două poliglucide : amiloza și amilopectina. Amiloza se găsește în interiorul granulei de amidon și este solubilă, iar amilopectina se găsește în învelișul granulelor și este greu solubilă.

Amidonul are următoarea structură chimică:



**Proprietăți fizico-chimice** : Amidonul se prezintă ca o pulbere albă, amorfă, fără miros și fără gust. Are o mare afinitate pentru apă, datorită structurii ramificate a amilopectinei, care permite pătrunderea apei cu ușurință. În apă rece granulele de amidon se umflă și se formează o suspensie. În apă caldă, amidonul formează o soluție coloidală vâscoasă numită clei de amidon. Temperatura la care se formează cleiul de amidon variază cu originea amidonului: pentru cel din cartofi este de  $65^\circ\text{C}$ , pentru cel din porumb  $70^\circ\text{C}$ , pentru cel din grâu și orez  $80^\circ\text{C}$ . Amidonul în soluție este o substanță optic activă, dextrogiră, cu rotația specifică  $(\alpha)_{\text{D}}^{20} = +220^\circ$



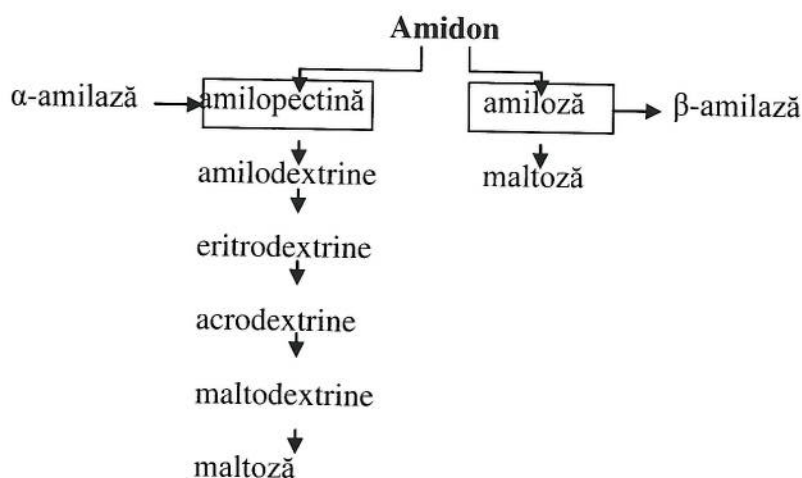
În prezența iodului, la rece, amidonul dă o colorație caracteristică albastră, care dispare la cald. Amidonul nu prezintă proprietăți reducătoare. Prin hidroliză totală se transformă în zaharuri reducătoare. Când hidroliza are loc în prezența acizilor minerali (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), se obține glucoza. Această proprietate are importanță industrială la obținerea glucozei din amidonul de porumb sau cartofi.

Sub influența amilazei, amidonul hidrolizează parțial. Descompunerea enzimatică a amidonului cuprinde două faze:

- solubilizarea amidonului, prin transformarea în produși cu masă moleculară mai mică, denumiți dextrine;
- zaharificarea amidonului, cu formare de maltoză.

Hidroliza enzimatică a amidonului se realizează la temperatura de 67-70°C, la fabricarea spirtului și a berii și poartă numele de zaharificarea amidonului.

Sfârșitul zaharificării se controlează cu soluție de iod, care nu trebuie să mai dea colorație albastră.



Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „**Biochimia produselor alimentare**”:

1. Determinarea conținutului de zaharuri prin metoda refractometrică din produsele alimentare;
2. Determinarea conținutului de zaharuri prin metoda Schoorl din produsele alimentare;
3. Determinarea indicelui de refracție al uleiurilor vegetale comestibile;
4. Determinarea acidității uleiurilor vegetale comestibile;
5. Determinarea indicelui de iod al uleiurilor vegetale comestibile;
6. Determinarea amoniacului cu reactiv Nessler din produsele alimentare;
7. Determinarea conținutului de gluten umed din făinuri;
8. Determinarea clorurii de sodiu prin metoda Mohr din produsele alimentare;
9. Determinarea concentrației alcoolice cu ebulliometrul din vinuri.

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

**La începutul modulului** – evaluare inițială.

- Instrumentele de evaluare pot fi orale și scrise.



- Reflectă nivelul de pregătire al elevului.

#### **Continuă**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliu;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

#### **Finală**

Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

Se recomandă ca, la parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de instrument de evaluare:

#### **URÎ 6. Biochimia produselor alimentare**

##### **Tema : Proprietățile glucidelor**

##### **Rezultatele învățării evaluate:**

###### **▪ Cunoștințe**

##### **6.1.1. Principii alimentare**

###### **▪ Abilități**

##### **6.2.1. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate**

###### **▪ Atitudini**

##### **6.3.1. Conștientizarea importanței principiilor alimentare**

##### **6.3.12. Asumarea inițiativei în rezolvarea unei probleme**

##### **6.3.14. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate**



## TEST DE EVALUARE

- Disciplina/ Modul: **Biochimia produselor alimentare**
- Clasa / Grupa: a XI-a
- Elevul evaluat .....
- Data .....
- Evenimentul: **Proprietățile glucidelor**

### SUBIECTUL I

(30 puncte)

**I.1** Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (**1- 5**), scrie pe foaie, litera corespunzătoare răspunsului corect.

(10p)

1. Ozele sunt substanțe solubile în:
  - a. acizi
  - b. apă
  - c. cloroform
  - d. eter
2. Prin reducere monoglucidele sunt transformate în:
  - a. acizi
  - b. alcooli
  - c. esteri
  - d. glucozide
3. Glucoza, sub acțiunea zimazei, se transformă în:
  - a. acid butiric și dioxid de carbon
  - b. acid lactic și dioxid de carbon
  - c. alcool etilic și dioxid de carbon
  - d. alcool metilic și dioxid de carbon
4. Prin hidroliza acidă a lactozei, în prezența lactazei, rezultă:
  - a. glucoză și fructoză
  - b. glucoză și galactoză
  - c. glucoză și lactoză
  - d. glucoză și maltoză
5. În prezența iodului, la rece, amidonul dă o colorație:
  - a. albastră
  - b. galbenă
  - c. portocalie
  - d. roșie

**I.2.** Scrie pe foaia, litera corespunzătoare fiecărui enunț (**a, b, c, d, e**) și notează în dreptul ei litera **A**, dacă apreciezi că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciezi că enunțul este fals. (10p)

- a. Amidonul este o substanță optică levogiră.
- b. Fructoza este o levuloză a cărei activitate optică este dextrogiră.
- c. Galactoza este o cetohezoză.
- d. Maltoza poate fi hidrolizată de enzima lactază.
- e. Prin reducerea glucozei se obține sorbita.

**I.3.** În coloana **A** sunt indicate *Glucidele* iar în coloana **B** *Proprietăți*. Scrie pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. (10p)





A. Glucide	B. Proprietăți
1. amidon	a. dextrogiră
2. fructoza	b. foarte dulce
3. glucoza	c. greu solubilă în alcool
4. lactoza	d. incoloră
5. zaharoza	e. puțin dulce
	f. zaharificare

## SUBIECTUL II

(30 de puncte)

II.1 a. Descrie modul de obținere al cleiului de amidon.

b. Precizează care sunt proprietățile fizice ale galactozei.

(12p)

II.2. Scrie pe foaia de examen, informația corectă care completează spațiile libere:

(6p)

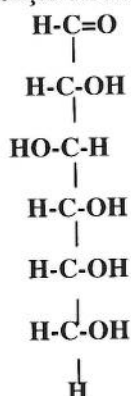
a. Glucoza este foarte solubilă în .....(1)..... și puțin solubilă în .....(2).....

b. Maltoza poate fi hidrolizată de enzima .....(3)..... și rezultă două molecule de .....(4).....

c. Zaharoza se formează prin combinarea unei molecule de .....(5)..... cu una de .....(6).....

II.3. Privește cu atenție structura prezentată și răspunde la următoarele cerințe:

(12p)



a. ce activitate optică are?

b. cum se comportă în solvenți organici?

c. cum se numește substanța?

## SUBIECTUL III

(30 de puncte)

III.1. Alcătuiți un eseu cu tema „Amidonul” după următorul plan de idei:

(30p)

- descrierea proprietăților amidonului cu importanță în industria spirtului și a berii;
- descrierea proprietăților chimice ale amidonului;
- formula chimică a amidonului.

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru este de 40 m

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

### SUBIECTUL I

TOTAL: 30p

I.1. (2px5=10p) 1.- b 2.- b 3.- c 4.-b 5.- a

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

I.2. (2px5=10p) a.- F b.- F c.- F d.- F e.- A



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

I.3. (2px5=10p) 1.- f 2.- b 3.- a 4.-e 5.-c

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

## SUBIECTUL II

TOTAL: 30p

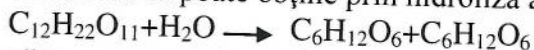
### II.1. (12p)

- a. În apa caldă, amidonul formează o soluție coloidală vâscoasă numită clei de amidon. Temperatura la care se formează cleiul de amidon variază cu originea amidonului: pentru amidonul de cartofi este de 65°C, pentru cel din porumb 70°C, iar pentru cel din grâu și orez 80°C. (4p)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 2p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

- b. Galactoza este o aldohexoză și nu se găsește liberă în natură, ci numai sub formă combinată în lactoză și sub formă de poliglucide.

Galactoza se poate obține prin hidroliza acidă sau enzimatică a lactozei:



(8p)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 8p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 4p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

### II.2. (1px6=6p)

1- apă; 2- alcoolii; 3- maltază; 4- glucoză; 5- α glucoză; 6- β fructoză

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

### II.3. (12p)

- a. dextrogiră

Pentru răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p. (4p)

- b. insolubilă

Pentru răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p. (4p)

- c. glucoză

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 4p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p. (4p)

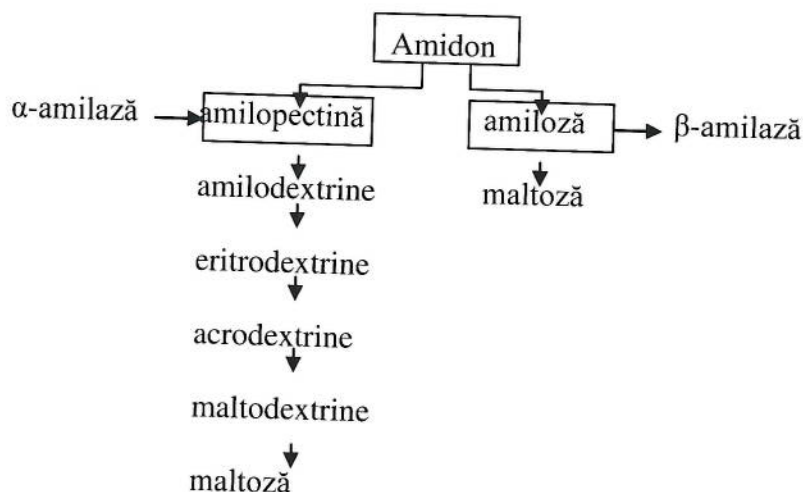
## SUBIECTUL III

TOTAL: 30p

### III.1.

#### a. (16p)

Hidroliza enzimatică a amidonului se realizează la temperatura de 67-70°C, la fabricarea spirtului și a berii și poartă numele de zaharificarea amidonului. Sfârșitul zaharificării se controlează cu soluție de iod, care nu trebuie să mai dea colorație albastră.



*Pentru răspuns corect și complet se acordă 16p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 8p.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.*

**b. (8p)**

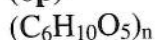
Amidonul nu prezintă proprietăți reducătoare. Prin hidroliză totală se transformă în zaharuri reducătoare. Când hidroliza are loc în prezența acizilor minerali (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), se obține glucoza. Această proprietate are importanță industrială la obținerea glucozei din amidonul de porumb sau cartofi.

Sub influența amilazei, amidonul hidrolizează parțial. Descompunerea enzimatică a amidonului cuprinde două faze:

- solubilizarea amidonului, prin transformarea în produși cu masă moleculară mai mică, denumiți dextrine;
- zaharificarea amidonului, cu formare de maltoză.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 8p. Pentru răspuns parțial corect se acordă 4p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.*

**c. (6p)**



*Pentru răspuns corect se acordă 6p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p*

## • Bibliografie

1. Drăgănescu C., Biochimie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
2. Dulamă M. E., Metodologii didactice activizante, Editura Clusium, Cluj-Napoca, 2008
3. wikipedia.org
4. [http://www.chem4kids.com/files/bio\\_intro.html](http://www.chem4kids.com/files/bio_intro.html)
5. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/carbhyd.htm>
6. [http://kidshealth.org/kid/stay\\_healthy/body/protein.html#](http://kidshealth.org/kid/stay_healthy/body/protein.html#)
7. <http://www.fi.edu/learn/brain/diet.html>





## MODUL II: TEHNOLOGII SPECIFICE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ FERMENTATIVĂ

### • Notă introductivă

Modulul „Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în industria alimentară*, domeniul de pregătire *Industrie alimentară*, face parte din cultura de specialitate și pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **33 ore/an** – laborator tehnologic
- **33 ore/an** – instruire practică

Modulul „Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice, necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea *Tehnician în industria alimentară*.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9. APLICAREA TEHNOLOGIILOR SPECIFICE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ FERMENTATIVĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1	9.2.1 9.2.2	9.3.1 9.3.2 9.3.3	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Materii prime, auxiliare și materiale</b> utilizate la fabricarea vinului și berii: - Struguri, orz, malț, hamei, porumb, apă, bentonită, gelatină, tanin, etc.</li></ul>
9.1.2 9.1.3	9.2.3 9.2.4 9.2.11	9.3.1 9.3.4	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Clasificarea vinurilor și a sortimentelor de bere</b> - Scheme tehnologice de obținere a vinului și a berii - Documentații tehnice: Standarde, instrucțiuni tehnologice, norme, regulamente, proceduri interne</li></ul>
9.1.4	9.2.5 9.2.9 9.2.10 9.2.11	9.3.1 9.3.4 9.3.8	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a vinului</b> <i>Vinificația primară</i> - Prelucrarea strugurilor - Fermentarea mustului și mustuielii</li></ul>

			<p>- Obținerea vinului tânăr</p> <p><i>Vinificația secundară</i></p> <p>- Îngrijirea vinului</p> <p>- Condiționarea și îmbutelierea vinului</p> <p><i>Utilaje din industria vinului</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pentru obținerea mustului de struguri și a vinului nou, îngrijirea și condiționarea vinului, prelucrarea, conservarea și depozitarea vinului: căzi simple, căzi de fermentare pe boștină, zdrobitorul-dezciorchinător, linul înălțat, presa mecanică, filtrul cu plăci.</li> </ul>
9.1.5	9.2.5 9.2.9 9.2.10 9.2.11	9.3.1 9.3.4 9.3.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a berii</b></li> <li>- Malțificarea orzului</li> <li>- Obținerea mustului de bere</li> <li>- Fermentația primară</li> <li>- Fermentația secundară</li> <li>- Filtrarea și îmbutelierea berii</li> </ul> <p><i>Aparate, utilaje și instalații pentru obținerea malțului și berii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pentru măcinarea malțului, brasajul, limpezirea și răcirea mustului de bere, fermentarea și maturarea berii, spălarea recipientelor, filtrarea și îmbutelierea berii (cuve de germinare, casete și tobă de germinare, uscătorul cu grătar basculant, mașină de curățit radicele, mașini de polizat malț, mori pentru măcinare umedă și uscată, cazan de plămădire-zaharificare, cazan de filtrare, filtru presă, cazan de fierbere, schimbător de căldură cu plăci, cazan de răcire, tancuri de fermentare, instalații de îmbuteliere)</li> </ul>
9.1.6 9.1.7	9.2.6 9.2.7 9.2.10	9.3.1 9.3.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Defecte de fabricație</b> ale semifabricatelor și ale produselor finite din industria fermentativă</li> <li>- Cauze ale apariției defectelor</li> <li>- Măsurile de prevenire și remediere a defectelor</li> </ul>
9.1.8 9.1.9	9.2.8	9.3.6 9.3.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metode de analiză</b> senzorială, fizico-chimică și microbiologică a materiilor prime și produselor finite</li> <li>- Determinarea însușirilor senzoriale ale materiilor prime, produselor intermediare și produselor finite la fabricarea vinului și berii</li> <li>- Determinarea însușirilor fizico-chimice și microbiologice ale materiilor prime, produselor intermediare și produselor finite la fabricarea vinului și berii</li> <li>• Caracteristicile de calitate ale vinului și berii</li> </ul>



- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

**Mijloace didactice:**

- soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;
- manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.;
- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară;
- mijloace audio-vizuale (video-proiector, retroproiector, televizor, video, CD-uri);
- calculator.

**Echipamente, mijloace de învățământ**

**Materii prime și materiale:** specifice pentru obținerea vinului și a berii (struguri, orz, malț, hamei, porumb, apă, bentonită, gelatină, tanin, etc.)

**Instrumente de lucru:** specifice pentru obținerea vinului și a berii (zaharometre, areometre, termometre) conform documentației tehnice în vigoare și ustensile și aparatură de laborator, conform standardelor în vigoare

**Materiale și ustensile:** termometre, instrucțiuni tehnologice, rețete, specificații tehnice, standarde profesionale, diagrame

**Utilaje din industria vinului** pentru obținerea mustului de struguri și a vinului nou, îngrijirea și condiționarea vinului prelucrarea, conservarea și depozitarea vinului (căzi simple, căzi de fermentare pe boștină, zdrobitorul-dezciorchinător, linul înălțat, presa mecanică, filtrul cu plăci)

**Aparate, utilaje și instalații pentru obținerea malțului și berii** pentru măcinarea malțului, brasajul, limpezirea și răcirea mustului de bere, fermentarea și maturarea berii, spălarea recipientelor, filtrarea și îmbutelierea berii (cuve de germinare, casete și tobă de germinare, uscătorul cu grătar basculant, mașină de curățit radicele, mașini de polizat malț, mori pentru măcinare umedă și uscată, cazan de plămădire-zaharificare, cazan de filtrare, filtru presă, cazan de fierbere, răcitor închis, schimbător de căldură cu plăci, cazan de răcire, tancuri de fermentare, instalații de îmbuteliere).

- **Sugestii metodologice**

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic de predare-învățare-evaluare.

Conținuturile programei modulului „**Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.



Modulul „**Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, stidii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:





## **URÎ 9: Aplicarea tehnologiilor specifice în industria alimentară fermentativă**

**Tema:** Analiza senzorială a berii

**Rezultate ale învățării vizate:**

### **Cunoștințe:**

9.1.8 Prezentarea metodelor de analiză senzorială fizico-chimică și microbiologică a materiilor prime și produselor finite.

### **Abilități:**

9.2.8 Verificarea calității produselor prin examen senzorial, fizico- chimic și microbiologic.

### **Atitudini:**

9.3.6 Responsabilitate și profesionalism în executarea și interpretarea rezultatelor determinărilor de laborator.

9.3.7 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității.

### **Metoda didactică propusă: Studiul de caz**

Metoda are un pronunțat caracter activ și evidente valențe euristice și aplicative. Urmărește realizarea contactului elevilor cu realitățile complexe, autentice, dintr-un domeniu dat și testarea gradului de operaționalitate a cunoștințelor însușite și a capacităților formate, în situații-limită.

Studiul de caz constă în descrierea unui eveniment, a unei imagini sau înregistrări, care se referă la o situație reală. Aceasta este urmată de o serie de instrucțiuni care determină elevul să analizeze situația, să tragă concluzii și să ia decizii sau să sugereze modalitatea de acțiune.

În numeroase studii de caz, nu există răspunsuri sau modalități corecte pentru a ajunge la o decizie fiind importante procesele de interpretare, decizionale, precum și concluzia la care ajunge elevul.

### **Etape:**

1. Prezentarea clară, precisă și completă a cazului, în concordanță cu obiectivele propuse;
2. Clarificarea eventualelor neînțelegeri în legătură cu acel caz;
3. Studiul individual al cazului-elevii se documentează, identifică soluții de rezolvare a cazului, pe care le notează;
4. Dezbateră în grup a modurilor de soluționare a cazului – analiza diferitelor variante de soluționare a cazului; analiza critică a fiecăreia dintre acestea; ierarhizarea soluțiilor;
5. Luarea deciziei în legătură cu soluția cea mai potrivită și formularea concluziilor;
6. Evaluarea modului de soluționare a cazului și evaluarea participanților.

### **Sarcina de lucru:**

Aveți la dispoziție două probe de bere (bere blondă și bere brună).

- Efectuați analiza senzorială a celor două probe
- Determinați persistența spumei
- Notați rezultatele obținute
- Explicați de ce probele de bere au indici calitativi diferiți
- Argumentați afirmațiile făcute
- Formulați concluziile finale

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică pentru modulul „**Tehnologii specifice în industria alimentară fermentativă**”:

- **Laborator tehnologic**

- Analiza senzorială a materiilor prime, produselor intermediare și a produselor finite din industria fermentativă: struguri, orz, malț, apă, must, vin, bere.
  - Analiza fizico-chimică și microbiologică a materiilor prime, produselor intermediare și a produselor finite din industria fermentativă: determinarea conținutului de zahăr refractometric și areometric, determinarea masei hectolitrică a orzului, determinarea pH-ului apei, determinarea acidității vinului și berii, determinarea concentrației alcoolice a vinului ebulliometric, determinarea calității spumei prin metoda Hartong.
  - **Instruire practică**
  - Recepția cantitativă și calitativă a materiilor prime, auxiliare și materialelor utilizate în industria fermentativă;
  - Organizarea și supravegherea procesului tehnologic de obținere a vinului: zdrobirea-dezciorchinarea strugurilor, scurgerea, presarea, fermentarea, filtrarea vinului, îngrijirea, condiționarea și îmbutelierea vinului.
  - Organizarea și supravegherea procesului tehnologic de obținere a berii: măcinarea malțului, brasajul, limpezirea și răcirea mustului de bere, fermentarea și maturarea berii, spălarea recipientelor, filtrarea și îmbutelierea berii.
  - Identificarea cauzelor ce produc defecte de fabricație la obținerea vinului și berii
  - Aplicarea măsurilor de prevenire și remediere a defectelor materiilor prime, produselor intermediare și produselor finite din industria fermentativă
- Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### **Continuă**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
  - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
  - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională
- Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:
- Fișe de observație;
  - Fișe test;
  - Fișe de lucru;
  - Fișe de documentare;
  - Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
  - Eseul;
  - Portofoliu;
  - Referatul științific;
  - Proiectul;
  - Activități practice;
  - Teste docimologice



### **Finală**

Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/ sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.
- În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modului.

### **Rezultate ale învățării evaluate:**

#### **Cunoștințe:**

**9.1.8** Prezentarea metodelor de analiză senzorială fizico-chimică și microbiologică a materiilor prime și produselor finite

#### **Abilități:**

**9.2.8** Verificarea calității produselor prin examen senzorial, fizico- chimic și microbiologic

#### **Atitudini:**

**9.3.6** Responsabilitate și profesionalism în executarea și interpretarea rezultatelor determinărilor de laborator

Elev: .....

Clasa: .....

Data: .....

## **TEST DE EVALUARE**

### **SUBIECTUL I**

**(20p)**

**I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1- 6), încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**(6p)**

1. Se folosește atât ca cereală malțificabilă cât și ca cereală nemalțificabilă la fabricarea berii:
  - a. grâu
  - b. hamei
  - c. orz
  - d. orez
2. O degustare corectă se execută la temperatura de:
  - a. 10-15°C
  - b. 18-20°C
  - c. 20-22°C



d. 25-28°C

3. Caracteristica de biaxială, bifurcată, rămuroasă se referă la:

- a. aspectul strugurilor
- b. așezarea boabelor de cereale pe spic
- c. forma ciorchinului
- d. forma strugurilor

4. Gustul la aprecierea organoleptică a vinului este dat de:

- a. senzații gustative;
- b. senzații gustativ-olfactive;
- c. senzații gustativ-olfactive și tactile ;
- d. suma senzațiilor gustative, gustativ-olfactive și tactile

5. Trăsăturile sintetice ale vinurilor evidențiate la finalizarea degustării sunt:

- a. limpiditatea și culoarea
- b. robustețea și armonia
- c. spumarea și perlajul
- d. tăria alcoolică și buchetul

6. Culoarea brună a boabelor de orz este cauzată de:

- a. acțiunea microorganismelor
- b. atacul bolilor și al dăunătorilor
- c. depozitare la umidități ridicate
- d. recoltare pe timp ploios

I.2. Transcrieți pe foaie, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a,b,c,d ) și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. (8p)

A F a. Buchetul este un amestec de arome complexe caracteristice vinului maturizat în butoaie și învechit în sticle.

A F b. Gustul berii trebuie să fie aspru și plat.

A F c. Tăria alcoolică a vinului nu poate fi mai mică de 8,5% în volume.

A F d. Vinul este un lichid tulbure, netransparent, brun închis.

I.3. Scrieți asocierile dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

(6p)

A- Modificări ale însușirilor senzoriale	B- Cauzele modificărilor
1. miros înțepător, sufocant	a. drojdii, bacterii
2. miros de ouă alterate	b. locuri de depozitare
3. miros de pământ, ciment, fum	c. SO <sub>2</sub> în exces
	d. temperaturi mari de fermentare

## SUBIECTUL II

(30p)

II.1. Enumerați însușirile senzoriale ale **malțului**.

(4p)

II.2. Scrieți pe foaie, informația corectă care completează spațiile libere:

(6p)

1. Analiza senzorială reprezintă examenul însușirilor ..... cu ajutorul organelor de simț și prelucrarea statistică a rezultatelor.

2. Degustarea este operația care constă în exprimarea, analiza și aprecierea calităților senzoriale ale unui produs în special a celor ..... și olfactive.

3. După desimea boabelor strugurii se împart în struguri ..... și struguri cu boabe rare.



4. Porumbul este o cereală utilizată la fabricarea berii ca înlocuitor ..... al malțului.
5. Prin aroma unui vin se înțelege un complex de diferite ....., mirosuri din care unele provin din struguri iar altele se formează în timpul fermentației.
6. Volumul ..... depinde cel mai mult de conținutul în CO<sub>2</sub> al berii.

**II.3.** Una dintre metodele de analiză a vinului este cea senzorială.

**(20p)**

a. Definiți buchetul vinului.

(2p)

b. Definiți vinul.

(2p)

c. Enumerați elementele evaluării gustului.

(7p)

d. Enumerați însușirile senzoriale.

(5p)

e. Numiți doi termeni de apreciere ai gradului de limpiditate a vinurilor finite.

(2p)

f. Numiți două terminologii de caracterizare a aromei

(2p)

### **SUBIECTUL III**

**(40p)**

1. Realizați un eseu cu titlul „**Analiza senzorială a berii**” după următoarea structură de idei:

a) Caracteristicile senzoriale ale berii.

(27p)

b) Enumerați defectele berii.

(13p)

**Notă:** Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.  
Timpul efectiv de lucru este de 40 minute.

### **BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE**

#### **SUBIECTUL I**

**TOTAL: 20p**

**I.1. (6x1=6p)** 1.- c 2.- b 3.- d 4.- d 5.-b 6.-d

**I.2. (4x2=8p)** a.- A b.- F c.- A d.- F

**I.3. (3x2=6p)** 1.- c 2.- a 3.- b

#### **SUBIECTUL II**

**TOTAL: 30p**

**II.1. a. (4p)** aspectul, mărimea și uniformitatea boabelor, culoarea, mirosul, gustul, puritatea și friabilitatea.

**II.2 (6x1p=6p)**

1- organoleptice; 2- gustative; 3- compacți; 4- parțial; 5- senzații; 6- spumei

#### **II.3**

**a. (2p)** Buchetul vinului este un amestec de arome complexe caracteristice vinului maturizat în butoaie și învechit în sticle.

**b. (2p)** Vinul este o băutură alcoolică obținută exclusiv prin fermentarea completă sau parțială a strugurilor proaspeți ori a mustului de struguri proaspeți.

**c. (7p)** Elementele evaluării gustului sunt: tăria alcoolică, dulceața, aciditatea, astringența extractivitatea, catifelajul, robustețea și armonia.

**d. (5p)** Însușirile senzoriale: limpiditatea –aspectul, culoarea, spumarea, mirosul, gustul.

**e. 2p)** Termenii de apreciere ai gradului de limpiditate a vinurilor: limpede cu luciu, limpede fără luciu, ușor voalat, opalescent, turbure, cu sediment sau suspensii grosiere

**f. (2p)** Terminologii de caracterizare a aromei: aromă de fruct, de flori, de miere, de Muscat, specifică soiului de struguri.

#### **SUBIECTUL III**

**TOTAL: 40p**

**a. (27p)** Caracteristicile senzoriale ale berii.

**1. (2p) Definiția berii**

Băutură slab alcoolică, nedistilată, obținută prin fermentarea unui must din malț aromatizat cu hamei și însămânțat cu drojdie de bere.

**2. (6p) Enumerarea însușirilor senzoriale:**

culoare, spumă, limpiditate, gust, aroma, miros.

**3. (4p) Culoare:**

- beri blonde: culoare galben cât mai deschis
- beri brune: culoare brună

**4. (4p) Limpiditatea:**

- perfect limpede
- luciu cristalin
- fără impurități sau sediment
- fără să fie opalescentă

**5. (2p) Gustul:**

- gustul mai dulce sau mai amărui
- sa nu conțină gusturi străine secundare dezagreabile cum ar fi ( gustul de paie, gustul de drojdie, gust prea amar)

**6. (2p) Aroma:**

- la berile blonde poate să predomină aroma de hamei
- la berile brune predomină aroma tipică de malț brun datorată melanoidinelor

**7. (3p) Mirosul:** caracteristic fiecărui tip de bere, plăcut, fără miros străin,

**8. a) (4p) Spuma:** albă, densă, abundentă, persistentă

**b) (13p) Enumerați defectele berii:**

- gust de paie
- gust amar neplăcut
- gust de ars
- gust de drojdie
- gust de pasteurizare
- gust de lumină
- gust de metal
- gust de bitum
- gust de mercaptani
- gust de oțet
- gust de flori
- gust de mușegai
- gust acid, acru

• **BIBLIOGRAFIE**

1. Nichita M., ș.a., Efectuarea analizelor specifice în industria fermentative, Editura OSCAR PRINT, BUCUREȘTI, 2007
2. David D. ș.a. – Îndrumător pentru instruirea tehnologică și de laborator în Industria Alimentară, Editura Ceres , 1984
3. Banu, C. (coordonator) ș.a - Tratat de industrie alimentară, București, Editura ASAB, 2008
4. Banu, C. (coordonator) ș.a - Manualul inginerului de industrie alimentară, vol. I, Editura Tehnică, București, 1998





5. Banu, C. (coordonator) ș.a - Manualul inginerului de industrie alimentară, vol. II, Editura Tehnică, București, 1999
6. Banu, C. (coordonator) ș.a - Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare, Editura AGIR, București, 2007
7. Banu, C., ș.a. - Tratat de știința și tehnologia malțului și a berii, vol I și II, Editura Agir, București, 2000/2001
8. Milcu V., Nichita M.L., ș.a, Pregătire de bază în industria alimentară, Ed. Oscar Print, București, 2000
9. Vlad I., Barariu I., ș.a, Materii prime și materiale folosite în industria alimentară- Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
10. \*\*\* Colecție de Standarde pentru industria alimentară



## MODUL III: TEHNOLOGII SPECIFICE DE OBTINERE A PRODUSELOR DE MORĂRIT ȘI PANIFICAȚIE

### • Notă introductivă

Modulul „Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în industria alimentară*, domeniul de pregătire *Industria alimentară*, face parte din cultura de specialitate și pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică. Modulul are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **33 ore/an** – laborator tehnologic
- **33 ore/an** – instruire practică

Modulul „Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice, necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea *Tehnician în industria alimentară*.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 12: APLICAREA TEHNOLOGIILOR SPECIFICE DE OBTINERE A PRODUSELOR DE MORĂRIT ȘI PANIFICAȚIE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
12.1.1	12.2.1 12.2.2 12.2.10 12.2.11	12.3.1 12.3.2 12.3.8 12.3.9 12.3.10 12.3.11	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Materii prime, auxiliare și materiale utilizate în industria de morărit și panificație</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Materii prime utilizate în morărit: cereale (grâu, porumb, secară, orz, ovăz, orez)</li><li>- Materii prime utilizate în panificație: făina, drojdia de panificație, sarea comestibilă, apa tehnologică</li><li>- Materii auxiliare: substanțe dulci, grăsimi alimentare, lapte și derivate din lapte, ouă, legume, fructe, condimente, preparate enzimatice, arome, esențe, amelioratori, premixuri etc.</li><li>- Materiale: ambalaje, sfoară, saci, cleme etc.</li></ul></li></ul>
12.1.2			<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Depozitarea materiilor prime, auxiliare și a materialelor utilizate în industria de morărit și panificație</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Metode de depozitare: în magazine și în silozuri</li></ul></li></ul>



			- Condiții de depozitare: temperatură, umiditate, norme igienico-sanitare
12.1.3	12.2.3 12.2.4 12.2.5 12.2.6 12.2.10 12.2.11	12.3.1 12.3.3 12.3.4 12.3.5 12.3.8 12.3.9 12.3.10 12.3.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clasificarea produselor de morărit</b></li> <li>- Făina: după culoare, grad de extracție</li> <li>- Crupele: după modul de prelucrare, după natura bobului</li> <li>• <b>Structura sortimentală a produselor de panificație</b></li> <li>- Pâine</li> <li>- Produse de franzelărie</li> <li>- Produse speciale: pentru copii, pentru bolnavi</li> </ul>
12.1.4			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procese tehnologice de pregătire și măcinare a cerealelor</b></li> <li>- Scheme tehnologice de măcinare a grâului, a porumbului și de prelucrare a orezului</li> <li>- Descrierea operațiilor tehnologice: scop, regim tehnologic, principii de separare, mod de realizare, controlul operațiilor</li> <li>✓ Recepția cantitativă și calitativă a cerealelor</li> <li>✓ Depozitarea și precurățirea cerealelor</li> <li>✓ Pregătirea cerealelor pentru măcinare: separarea corpurilor străine, prelucrarea învelișului bobului, condiționarea cerealelor</li> <li>✓ Măcinarea cerealelor</li> <li>✓ Cernerea produselor rezultate la mărunțire</li> <li>✓ Sortarea și curățirea produselor intermediare</li> <li>✓ Ambalarea și depozitarea produselor de măcinare</li> <li>- Documentația tehnică care stă la baza fabricării produselor de măcinare și de panificație: STAS-uri, norme interne, standarde profesionale în vigoare</li> </ul>
12.1.5			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procese tehnologice de obținere a produselor de panificație</b></li> <li>- Schema tehnologică de fabricare a pâinii și a produselor de franzelărie</li> <li>- Descrierea operațiilor tehnologice: scop, regim tehnologic, mod de realizare, controlul operațiilor</li> <li>✓ Recepția cantitativă și calitativă a materiilor prime și auxiliare</li> <li>✓ Depozitarea materiilor prime și auxiliare</li> <li>✓ Dozarea materiilor prime și auxiliare</li> <li>✓ Pregătirea materiilor prime și auxiliare</li> <li>✓ Prepararea aluatului: frământarea, fermentarea</li> <li>✓ Prelucrarea aluatului: divizarea, premodelarea, predospirea, modelarea</li> <li>✓ Operații premergătoare coacerii: umezirea, creșterea</li> <li>✓ Coacerea</li> <li>✓ Răcirea și depozitarea pâinii</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scheme tehnologice de fabricare a produselor speciale</li> <li>- Descrierea operațiilor tehnologice specifice pe grupe de produse</li> <li>- Documentația tehnică care stă la baza fabricării produselor de măcinș și de panificație: STAS-uri, norme interne, standarde profesionale în vigoare</li> </ul>
12.1.6	12.2.7 12.2.8 12.2.10 12.2.11	12.3.1 12.3.6 12.3.8 12.3.9 12.3.10 12.3.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defecte ale materiilor prime, produselor intermediare/ semifabricatelor și produselor finite din industria de morărit și panificație</li> <li>- clasificare, cauze, măsuri de remediere</li> </ul>
12.1.7	12.2.8 12.2.10 12.2.11	12.3.1 12.3.5 12.3.7 12.3.8 12.3.9 12.3.10 12.3.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode de analiză senzorială și fizico-chimică a materiilor prime și auxiliare, a produselor intermediare și semifabricatelor și a produselor de morărit și panificație</li> </ul> <p>Analiză senzorială și fizico - chimică:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a materiilor prime și auxiliare</li> <li>- a produselor intermediare și a semifabricatelor: grișuri, dunturi, crupe și aluat</li> <li>- a produselor finite din industria de panificație: pâine, produse de franzelărie</li> </ul>
12.1.8			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristici de calitate ale produselor de morărit și panificație</li> <li>- însușiri senzoriale, fizico-chimice conform standardelor în vigoare</li> </ul>
12.1.9	12.2.10 12.2.11 12.2.12	12.3.1 12.3.8 12.3.9 12.3.10 12.3.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Produse de panificație tradiționale specifice diferitelor zone geografice</i></li> <li>- Denumire, rețetă de fabricație, proces tehnologic.</li> </ul>

- Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

#### Mijloace didactice:

- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară, aparatură de laborator, microscop, materiale, reactivi conform standardelor în vigoare;
- retroproiector/videoproiector, computer;
- seturi de fișe de documentare, de lucru și teste de evaluare;
- manuale școlare de specialitate;
- softuri educaționale, filme didactice;
- fișe individuale de instruire pentru SSM și PSI.

#### Materii prime și materiale:





- materii prime și materiale: cereale; specifice fabricării produselor de panificație, patiserie, produse făinoase conform rețetelor de fabricație (făină, drojdie, apă, sare, substanțe dulci, grăsimi alimentare, preparate enzimatice, amelioratori, arome, esențe, condimente, pungi, caserole, etichete, etc.)

#### **Unelte și instrumente:**

- instrumente de lucru: ustensile din inox (gripcă) și silicon (palette), tăvi, forme, mese de lucru, ustensile și aparatură de laborator conform standardelor în vigoare

#### **Echipamente:**

- **Utilaje pentru: precurățirea și curățirea cerealelor** (diferite tipuri), **prelucrarea învelișului cerealelor, condiționarea cerealelor, măcinarea cerealelor, cernere, sortarea și curățirea grișurilor** (site cu rame pătrate, dreptunghiulare; mașini de griș, finisoare de tărațe), **omogenizarea** produselor finite de morărit (instalații de amestecare, conducte, elevatoare, suflante), **ambalarea** produselor finite de morărit (cu dozare manuală sau automată)
  - ✓ **Curățitorie de moară**, dotată cu utilaje și aparate specifice operațiilor de: precurățire, curățire, descojire, condiționare
  - ✓ **Secție de măcină** dotată cu utilaje de măcinare și cernere
- **Utilaje pentru fabricarea produselor de panificație:** cernător, timoc, dizolvator de sare, aparat sau instalație pentru pregătirea drojdiei, a apei tehnologice, dozatoare pentru făină și pentru lichide, frământătoare de aluat, instalații și aggregate de preparare a aluatului, mașini de modelat aluat, cuptoare.

### • **Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modulului „**Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de rezultate ale învățării, menționată mai sus.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda



mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare:

**Explozia stelară (Starbursting)**- metodă de dezvoltare a creativității similară brainstormingului. Organizată în grup, starbursting facilitează participarea întregului colectiv, stimulează crearea de întrebări la întrebări, așa cum brainstormingul dezvoltă construcția de idei pe idei.

- ✓ În centrul stelei se va trece problema ce urmează a fi dezbătută.
- ✓ Se trece pe o foaie de hârtie sarcina propusă și se înșiră în jurul ei cât mai multe întrebări care au legătură cu ea. Un bun punct de plecare îl constituie cele de tipul: **Ce?, Cine?, Unde?, De ce?, Când?**. Aceste întrebări pot genera altele la rândul lor, care cer o mai mare concentrare.
- ✓ Scopul metodei este de a obține cât mai multe întrebări și astfel cât mai multe conexiuni între concepte.
- ✓ Se lucrează în grupuri. Membrii grupurilor alcătuiesc o listă cu cât mai multe întrebări și cât mai diverse.
- ✓ Se apreciază munca în echipă și elaborarea celor mai interesante idei.

Facultativ, se poate proceda și la elaborarea de răspunsuri la unele dintre întrebări.

Metoda starbursting este ușor de aplicat oricărei vârste și unei palete largi de domenii. Nu este costisitoare și nici nu necesită explicații amănunțite. Participanții se prind repede în joc, acesta fiind pe de o parte o modalitate de relaxare și, pe de altă parte, o sursă de noi descoperiri.

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.



## Tema: Procesul tehnologic de fabricare a pâinii

### Rezultatele învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
12.1.5 Prezentarea procesului tehnologic obținere a produselor de panificație	12.2.10 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate	12.3.1 Asumarea responsabilității, în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită 12.3.8 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de muncă 12.3.9 Comunicarea în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite 12.3.10 Comunicarea/ raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate 12.3.11 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

### Etape:

1. Propunerea unei probleme „Procesul tehnologic de fabricare a pâinii”
2. Colectivul de elevi se poate organiza în grupuri preferențiale
3. Grupurile lucrează pentru a elabora o listă cu cât mai multe întrebări și cât mai diverse. Se pot pune întrebări de tipul:
  - Care sunt materiile prime utilizate la fabricarea pâinii?
  - Cum se face pregătirea făinii?
  - Ce utilaje se pot folosi la frământarea aluatului?
  - Care este scopul operației de dospire finală?
  - La ce temperatură se coace pâinea?
4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup
5. Evidențierea celor mai interesante întrebări și aprecierea muncii în echipă.

În timp ce elevii lucrează, profesorul poate completa o fișă de observare pentru fiecare grup de lucru:

Grupul de lucru nr. 1

Clasa a XI-a ....

Numele elevilor din grupul de lucru:

Data .....

.....  
.....  
.....  
.....

## FIȘĂ DE OBSERVARE

Criteriul de observare	DA	NU
1. A respectat etapele metodei didactice utilizate		
2. A realizat sarcinile de lucru		
3. A existat colaborare între membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru		
4. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului		
5. A comunicat rezultatele muncii de grup clar și concis		

Pentru orele de pregătire practică din cadrul modulului „**Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație**” se propun următoarele *activități de învățare*:

### **Laborator tehnologic**

Analiză senzorială și fizico-chimică: a materiilor prime și auxiliare, a produselor intermediare și a semifabricatelor (grîșuri, dunsturi, crupe și aluat) și a produselor finite din industria de panificație (pâine, produse de franzelărie)

### **Instruire practică**

- Recepția cantitativă și calitativă a materiilor prime, auxiliare și materialelor utilizate în industria de morărit și panificație
- Condiții de depozitare a materiilor prime, auxiliare și a materialelor utilizate în industria de morărit și panificație
- Organizarea și monitorizarea proceselor tehnologice de pregătire și măcinare a cerealelor și de obținere a produselor de panificație cu aplicarea normelor de igienă, SSM și de protecția mediului
- Calcularea necesarului de materii prime și auxiliare la pregătirea și măcinarea cerealelor și la fabricarea produselor de panificație
- Identificarea cauzelor ce produc defecte de fabricație la obținerea produselor de măcinș, panificație, patiserie și a produselor făinoase
- Aplicarea măsurilor de prevenire și remediere a defectelor materiilor prime, produselor intermediare și produselor finite din industria de morărit și panificație
- Supravegherea realizării produselor de panificație românești tradiționale specifice diferitelor zone geografice

### **• Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### **Continuă**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.





- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliu;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice

#### **Finală:**

Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiu de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/ sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modului.

#### **Rezultate ale învățării evaluare:**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<b>12.1.2</b> Descrierea modalităților și condițiilor de depozitare a materiilor prime, auxiliare și a materialelor utilizate în industria de morărit și panificație <b>12.1.5</b> Prezentarea procesului tehnologic obținere a produselor de panificație	<b>12.2.10</b> Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate	<b>12.3.1</b> Asumarea responsabilității, în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită <b>12.3.8</b> Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de muncă <b>12.3.9</b> Comunicarea în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite



		<b>12.3.10 Comunicarea/ raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate</b> <b>12.3.11 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</b>
--	--	---

### FIȘĂ DE EVALUARE

Disciplina/ Modulul: **Tehnologii specifice de obținere a produselor de morărit și panificație**

Clasa: a XI-a .....

Elevul evaluat .....

Data .....

Evenimentul: **Procesul tehnologic de fabricare a pâinii**

Priviți cu atenție imaginile și rezolvați cerințele de mai jos:

- Denumiți operațiile tehnologice corespunzătoare imaginilor 1, 2, 3, 4, 5, 6 și 7; **14 puncte**
- Aranjați imaginile în ordinea succesivă a desfășurării procesului tehnologic de fabricare a pâinii; **9 puncte**
- Precizați valorile optime ale temperaturii și umidității relative ale aerului din depozitul de pâine. **4 puncte**





**Notă:**

**Timp de lucru:** 30 minute

**Total:** Se acorda din oficiu 3 puncte. Total 30 puncte (nota 10).

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- a. (7x2p= 14p) 1-frământarea, 2 – coacerea, 3- livrarea, 4 – ambalarea, 5- divizarea, 6-modelarea, 7 – cernerea.  
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.*
- b. (9x1p= 9p) 7,1,5,6,8,9,2,4,3.  
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.*
- c. (2x2p= 4p) Condiții de depozitare a pâinii:
- Temperatura optimă de depozitare 18-20°C
  - Umiditatea relativă optimă a aerului 65 - 70%
- Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.*

**Tabel de corelare punctaj-notă**

Punctaj	Notă
3	1
6	2
9	3
12	4
15	5
18	6
21	7
24	8
27	9
30	10

#### • Bibliografie

1. Gheorghe Moldoveanu, Nicolae Niculescu, Mariana Drăgoi – Utilajul și tehnologia panificației și produselor făinoase, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
2. \*\*\* Nomenclatorul standardelor de ramură și întreprindere, Cereale, făinuri și produse de morărit și panificație.
3. \*\*\* Culegere de standarde române comentate, Produse cerealiere de morărit, panificație , paste făinoase și biscuiți.- Condiții de calitate - Metode de analiză, București, 1998.
4. \*\*\* Industria alimentară , Produse finite, Materii prime și auxiliare (colecție STAS).

5. David, D., ș.a., Îndrumător pentru instruirea tehnologică și de laborator în industria alimentară, Editura Ceres, București, 1984.
6. Costin Ionel, Tehnologii de prelucrare a cerealelor în industria morăritului, Editura Tehnică, București, 1983
7. \*\*\* - Norme specifice de protecție a muncii pentru fabricarea produselor de morărit și panificație, Ministerul muncii și protecției sociale- Departamentul protecției muncii, 1998.
8. Râpeanu, R., Stamate E., Utilajul și tehnologia morăritului, manual pentru clasele IX, X, Editura Didactică și Pedagogică , București, R.A,1992.
9. Nichita, L., Manual pentru pregătire practică – industria alimentară, Editura Oscar Print, 2004





## MODUL V: TEHNICI DE LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

### • Notă introductivă

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în industria alimentară* din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară*, face parte cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **120 ore/an** – laborator tehnologic
- **30 ore/an** – instruire practică

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități, atitudini specifice, necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Industria alimentară* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea *Tehnician în industria alimentară*.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. EXECUTAREA ANALIZELOR SPECIFICE DE LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1	7.3.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Soluții folosite în volumetrie</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Soluții procentuale</li><li>- Soluții normale</li><li>- Soluții molare</li><li>- Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.</li><li>- Acidimetrie</li><li>- Alcalimetrie</li></ul></li></ul>
		7.3.2	
		7.3.3	
	7.2.2	7.3.4	
		7.3.5	
	7.2.8	7.3.6	
		7.3.7	
7.2.9	7.3.8		
	7.3.9		
7.1.2	7.2.3	7.3.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Metode de determinare a caracteristicilor fizico-chimice a materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Determinarea acidității</li><li>- Determinarea pH-ului</li><li>- Determinarea umidității: prin uscare, prin antrenare cu solvenți, conductometric</li><li>- Determinarea substanței uscate: prin cântărire, refractometric, densimetric</li></ul></li></ul>
		7.3.2	
	7.2.4	7.3.3	
		7.3.4	
	7.2.5	7.3.5	
		7.3.6	
	7.2.7	7.3.7	
		7.3.8	
	7.2.8	7.3.9	

	<b>7.2.9</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinarea conținutului de substanțe grase</li> <li>- Determinarea conținutului de zaharuri</li> <li>- Determinarea conținutului de amoniac, azotați și azotiți.</li> </ul>
<b>7.1.3</b>	<b>7.2.6</b>  <b>7.2.7</b>  <b>7.2.8</b>  <b>7.2.9</b>	<b>7.3.1</b> <b>7.3.2</b> <b>7.3.3</b> <b>7.3.4</b> <b>7.3.5</b> <b>7.3.6</b> <b>7.3.7</b> <b>7.3.8</b> <b>7.3.9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Metode de analize biochimice și microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară</b></li> <li>- Analize biochimice: analiza glucidelor, lipidelor, protidelor, enzimelor și vitaminelor.</li> <li>- Analize microbiologice</li> </ul>

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

#### **Mijloace didactice:**

- soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;
- manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.
- colecție de STAS-uri din Industria Alimentară;
- mijloace audio-vizuale (video-proiector retroproiector, televizor, video, CD-uri)
- calculator

#### **Resurse materiale:**

##### **Echipamente, mijloace de învățământ (minim cele din SPP);**

- vase de laborator: vase din sticlă, vase din porțelan;
- ustensile: metalice și din lemn;
- aparatură:
- aparate pentru încălzit - becurile de gaz, băile de apă, etuvele electrice, termostatele, cuptoarele electrice;
- balanțe: tehnice și analitice;
- areometre, densimetre, termodensimetre, picnometre, termometre;
- centrifugă de laborator;
- refractometru, polarimetru;
- reactivi chimici: acizi, baze, săruri și indicatori.

Pentru *analizele fizico-chimice din industria alimentară*, materiale, ustensile, aparate, instalații sunt utilizate conform specificațiilor din standarde de analize

#### • **Sugestii metodologice**

Au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin





exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic: predare-învățare-evaluare.

Conținuturile programei modulului „**Tehnici de laborator în industria alimentară**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnici de laborator în industria alimentară**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studiu de caz;
- Joc de rol;



- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

## **URÎ 7 Executarea operațiilor de bază în laborator în industria alimentară**

### **RÎ 7.1.1 Soluții folosite în volumetrie**

**Tema:** Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.

#### **Cunoștințe:**

##### **7.1.1 Soluții folosite în volumetrie**

#### **Abilități:**

##### **7.2.1 Efectuarea calculelor pentru prepararea soluțiilor procentuale, normale și molare**

##### **7.2.2 Prepararea soluțiilor procentuale, normale și molare**

##### **7.2.7 Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate**

##### **7.2.8 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea analizelor de laborator**

##### **7.2.9 Utilizarea documentației de specialitate în executarea analizelor de laborator**

#### **Atitudini:**

##### **7.3.1 Comunicarea, în cadrul echipei de lucru, în scopul realizării sarcinilor de lucru primite**

##### **7.3.2 Asumarea răspunderii în efectuarea calculelor specifice la efectuarea analizelor de laborator**

##### **7.3.3 Respectarea cerințelor prevăzute în fișele de lucru la efectuarea lucrărilor de laborator**

##### **7.3.4 Asumarea răspunderii în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită**

##### **7.3.6 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de desfășurare a activității**

##### **7.3.8 Asumarea răspunderii în aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă, specifice laboratorului de analiză**

##### **7.3.9 Aplicarea responsabilă a normelor de protecție a mediului**

#### **Metoda, procedeele și mijloacele:**

#### **Metoda didactica: Experimentul**

**Experimentul** reprezintă o metodă de cercetare a realității în condiții de atelier sau laborator, cu aplicabilitate în procesul instructiv-educativ și care constă în observarea, verificarea și/sau măsurarea unor fenomene provocate sau nu, dirijate într-o oarecare măsură, a unor mărimi caracteristice, având un pronunțat caracter activ-participativ și stârnind curiozitatea elevilor în timpul desfășurării sale.

**Obiectivele generale** ale metodei vizează formarea, dezvoltarea și valorificarea capacităților investigative, experimentale și creative ale elevilor în context productiv-aplicativ, bazându-se pe procedee de observare, de demonstrație cu ajutorul obiectelor tehnice sau naturale, de aplicare a cunoștințelor teoretice anterioare.

**Obiectivele specifice** vizează formularea și verificarea ipotezelor științifice, elaborarea definițiilor operaționale, aplicarea organizată a cunoștințelor științifice în contexte didactice de tip frontal, individual sau de grup, în funcție de specificul disciplinei și de nivelul de învățământ.



Proiectarea și organizarea lecției care va aplica această metodă necesită parcurgerea următoarelor etape:

- motivarea elevilor pentru situații de experimentare;
- argumentarea importanței demersului experimental ce se urmărește a se realiza în cadrul activității didactice;
- prezentarea ipotezei / ipotezelor prin care se solicită declanșarea experimentului;
- reactualizarea competențelor și a cunoștințelor necesare desfășurării experimentului;
- precizarea condițiilor didactice și tehnologice ce vor fi aplicate în vederea desfășurării experimentului.

Metoda experimentului se propune ca metodă de transmitere, de fixare, sau de evaluare a cunoștințelor. Scopul experimentului este de a observa, a studia, a dovedi, a verifica rezultatele obținute.

**Metoda experimentală** accentuează caracterul aplicativ al predării, favorizează realizarea unei mai strânse legături a teoriei cu practica.

În funcție de scopul urmărit în practica școlară se întâlnesc mai multe tipuri de experimente:

- **experimentul aplicativ**, se efectuează de către elevi, în vederea urmăririi posibilităților de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice însușite;
- **experimentul cu caracter de cercetare**, prin care elevii intervin pentru a determina modificarea condițiilor de manifestare a obiectelor și fenomenelor studiate, cu scopul descoperirii unor noi informații;
- **experimentul demonstrativ**, de ilustrare, explicare, confirmare sau verificarea unor teze teoretice, a unor fenomene, procese greu accesibile observației directe, se execută în fața clasei de către profesor, cu scopul ca elevii să observe fenomenul produs, să-i explice esența, și să emită ipoteze.
- **experimentul destinat unor deprinderi de mânăuire** a aparaturii, instalațiilor, instrumentelor și materialelor.

Lucrările experimentale desfășurate de elevi sunt îndrumate de profesor printr-un instructaj prealabil, prin asigurarea resurselor și supravegherea modului de lucru, prin clarificarea unor probleme ce apar pe parcurs, prin acordarea de sprijin, prin formularea concluziilor finale. Sub aspect organizatoric se impune trecerea de la lucrările frontale spre cele efectuate în echipă sau individual. Folosirea experimentului în procesul de învățământ solicită elevilor o atitudine activă de învățare, stimulează curiozitatea științifică, capacitatea de explorare, apropiind procesul instructiv - educativ de cercetarea științifică.

#### **Metoda creativă: Experimentul**

Experiment destinat formării unor abilități practice, la operația de titrare.

**Tema:** Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.

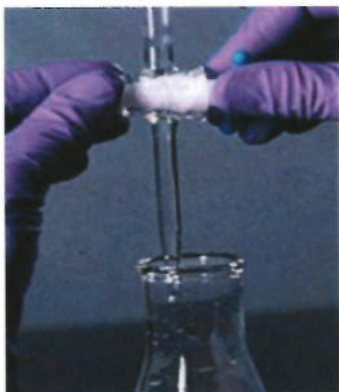
#### **Activități:**

1. Se anunță subiectul pus în discuție.
2. Se aduce în atenția elevilor fișa de documentare.
3. Se indică materiale necesare pentru realizarea titrării.
4. Se explică și demonstrează lent modul în care se execută operația.
5. Se împart elevii în grupe.
6. Se distribuie materialele pregătite anterior și fișa de lucru.
7. Se precizează criteriile de apreciere și timpul de lucru optim în care trebuie să se încadreze.
8. Se urmărește permanent modul cum elevii lucrează.
9. Se urmărește respectarea regulilor de protecție a muncii.
10. Se indică elevilor să prelucreze rezultatele obținute.

## FIȘĂ DE DOCUMENTARE

**Titrarea** este operația de adăugare treptată, în porțiuni mici de volum, a soluției reactiv (titrantul). Cu ajutorul titrării se poate determina punctul final al unei reacții și prin calcul cantitatea de constituent de analizat.

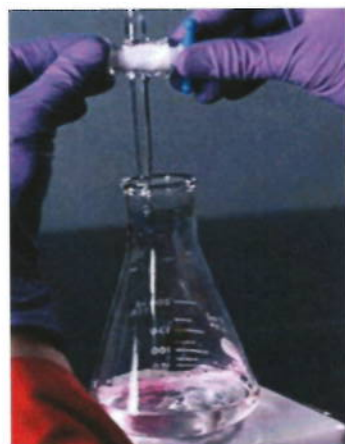
### Operația de titrare se realizează cu ajutorul biuretelor



- înainte de a începe titrarea trebuie pregătită biureta (în modul descris anterior)
- biureta curată se va clăti cu o cantitate mică de soluție titrant pentru a îndepărta complet apa ce ar duce la diluarea soluției
- biureta se va umple cu soluția titrant
- se vor elimina bulele de aer
- se va citi la biuretă volumul inițial de la care se va începe titrarea și se va nota în caietul de laborator



- se va prepara soluția ce urmează a fi analizată într-un pahar Erlenmeyer (dacă proba analizată este o substanță solidă trebuie dizolvată în prealabil)
- se adaugă indicatorul în paharul de titrare



- se începe titrarea, sub agitare continuă, lăsând să picure din biuretă soluția titrantă până la modificarea culorii sau a altei proprietăți
- se oprește titrarea și se citește volumul de soluție cu care s-a titrat
- se efectuează calculele



**Se propun următoarele teme pentru orele de laborator tehnologic și cele de instruire practică:**

1. Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie:

- Soluții procentuale, normale, molare
- Titru, titrarea, factor de corecție.
- Acidimetrie
- Alcalimetrie



2. Metode de determinare a caracteristicilor fizico-chimice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară:

- Determinarea acidității;
- Determinarea pH-ului;
- Determinarea umidității: prin uscare, prin antrenare cu solvenți, conductometric;
- Determinarea substanței uscate: prin cântărire, refractometric, densimetric;
- Determinarea conținutului de substanțe grase;
- Determinarea conținutului de zaharuri;
- Determinarea conținutului de azotat.

3. Analize biochimice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară:

- Analiza glucidelor, lipidelor, protidelor, enzimelor.

4. Analize microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară.

5. Recoltarea probelor pentru analize fizico-chimice ale materiilor prime/ semifabricatelor/produselor finite din industria alimentară.

6. Recoltarea probelor pentru analize biochimice ale materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară.

7. Recoltarea probelor pentru analize microbiologice ale materiilor prime/semifabricatelor/produselor finite din industria alimentară.

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### **Continuă**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliu;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;

- Teste docimologice;
- Lucrări de laborator/practice.

### Finală

Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiu de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliu, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.


Se prezintă în continuare un exemplu de instrument de evaluare, *Fișa de evaluare la pregătirea biuretei pentru titrare*.

- Modulul: **Tehnici de laborator în industria alimentară**
- Clasa/ a XI-a
- Grupa: / grupa 1
- Data .....
- Tema: **Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie - titrarea**


### FIȘĂ DE EVALUARE

#### Rezolvați următoarea sarcină:


- Completați spațiile libere din dreptul fiecărui desen respectând etapele pregătirii biuretei pentru titrare;
- **Lucrați în grupe de câte 3 elevi; fiecare membru al grupului va rezolva sarcina care corespunde stilului său de învățare.**





Sarcină de lucru		Punctaj propus	Punctaj obținut
	1.	10	



	2.	20	
	3.	20	
	4.	20	
	5.	20	
<b>TOTAL PUNCTAJ</b>		<b>90</b>	
<b>PUNCT DIN OFICIU</b>		<b>10</b>	

### SOLUȚIA FIȘEI DE EVALUARE

	1. Puneți un pahar Berzelius sub biuretă pentru a capta excesul de soluție din biuretă
---	--

	2. <b>Foarte important !</b> - închideți robinetul biuretei înainte de umplere, altfel soluția din biuretă va curge pe masa de lucru din laborator până când vei reuși să execuți manevra de închidere a robinetului.
	3. Puneți o pâlnie potrivită la partea de sus a biuretei, umpleți biureta cu soluția titrant încet astfel ca pâlnia să fie plină aproape tot timpul. Nu umpleți pâlnia sau biureta astfel încât soluția să se reverse pe dinafară!
Încetați să mai adăugați soluție în biuretă când sunteți foarte aproape de gradația superioară (nu încercați să umpleți biureta direct la gradația 0,00)	
	4. Lăsați să curgă câteva picături de soluția din biuretă pentru a scoate eventualele bule de aer (existența bulelor de aer conduce la erori !). Exersați deschiderea și închiderea robinetului astfel încât să puteți adăuga soluția titrant picătură cu picătură în paharul de titrare. Începeți titrarea și titrați până la virajul culorii soluției din paharul de titrare !
	5. Citiți corect volumul folosit la titrarea primei probe și notați-l în caietele de laborator.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care sunt atinse rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională aferent calificării.

### • Bibliografie

1. Segal, B., Dan, V., Determinarea calității produselor alimentare, Editura Ceres, București, 1985
  2. David, D.ș.a, Îndrumător pentru instruirea tehnologică și de laborator în industria alimentară, Ed. Ceres, București, 1984
- \*\*\* - Standard de Pregătire Profesională, calificarea: tehnician analize produse alimentare nivelul 3  
 \*\*\* - Culegere de standarde profesionale (STAS) în industria alimentară