

**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 PRELUCRAREA PRODUSELOR DE**  
**ORIGINE ANIMALĂ**

**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 CNDIPT:

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



Domeniul de pregătire profesională: Industrie alimentară  
Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală  
Clasa a XI a

## NOTĂ DE PREZENTARE

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

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardelor de pregătire profesională (SPP) aferente calificărilor 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
URI 6. Aplicarea proceselor biochimice la fabricarea produselor alimentare	MODUL I. Biochimia produselor alimentare
URI 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
URI 8. Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate	MODUL II. Tehnologia fabricării produselor lactate



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

**Calificarea: TEHNICIAN ÎN PRELUCRAREA PRODUSELOR DE ORIGINE ANIMALĂ**  
**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. Tehnologia fabricării produselor lactate**

Total ore/an:		<b>198</b>
din care:	Laborator tehnologic	66
	Instruire practică	66

**Modul III .....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 IV. 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



Domeniul de pregătire profesională: Industrie alimentară  
Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală  
Clasa a XI-a



## MODUL I: BIOCHIMIA PRODUSELOR ALIMENTARE

### • Notă introductivă

Modulul „**Biochimia produselor alimentare**” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) calificărilor profesionale de nivelul 4:

- **Tehnician în industria alimentară**
- **Tehnician analize produse alimentare**
- **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**
- **Tehnician în industria alimentară extractivă**
- **Tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor**
- **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**

pentru domeniul de pregătire **Industria alimentară** face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică și 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 de nivel 4, **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală** din domeniul de pregătire profesională **Industria alimentară** sau 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 prelucrarea produselor de origine animală**.

### • 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.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Biocatalizatori</b><ul style="list-style-type: none"><li><i>Vitamine</i></li><li>- Definirea și denumirea vitaminelor</li><li>- Rolul vitaminelor în organism</li><li>- Clasificarea vitaminelor: <i>vitamine hidrosolubile</i>,</li></ul></li></ul>

		6.3.13. 6.3.14.	<p><i>vitamine liposolubile</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrierea vitaminelor: formula chimică, proprietăți surse de vitamine, întrebuințări, rolul fiziologic al vitaminelor</li> </ul> <p><i>Hormoni</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiție, clasificarea hormonilor</li> <li>- Descrierea hormonilor – animală și vegetală</li> <li>- Rolul hormonilor în organism</li> </ul> <p><i>Enzime</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiția 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>
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></li> <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 distilate</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></li> <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>
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></li> <li>- Definiție, etape</li> <li>- Sinteza glucidelor, lipidelor și proteinelor în plantele</li> <li>- Transformările glucidelor, lipidelor și proteinelor în organismul uman</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></li> <li>- Definiție, caracteristici, formulă de calcul</li> <li>- Principii alimentare: energetice, plastice, catalitice</li> <li>- Valoarea nutritivă a principalelor grupe de alimente</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></li> <li>- Definiție, caracteristici, formulă de calcul</li> <li>- Valoarea energetică a principalelor grupe de alimente</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></li> <li>- definiție, formulă de calcul, tipuri de rații alimentare</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 modulului „**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 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.

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 ciorchinului 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;
- Studii de caz;
- Jocuri 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 **metoda Creioanele la mijloc** pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

## **URÎ 6 Biochimia produselor alimentare**

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

#### **Rezultate ale 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**

##### **6.3.14. 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. A respectat etapele metodei didactice utilizate						
2. A realizat sarcinile de lucru						
3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru						
4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup						
5. Motivarea contribuției personale 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 polihidroxilic numit sorbită. În funcție de condițiile în care se face oxidarea glucozei se pot obține acizii gluconic, glucozaharic și glucouronic.

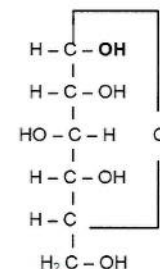
Glucoza reduce soluția Fehling.

1. Reacția de fermentație:

- alcoolică:  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{drojdie}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

- lactică:  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{lactice}]{\text{bacterii}} 2CH_3.CHOH-COOH$

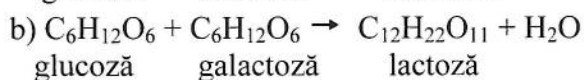
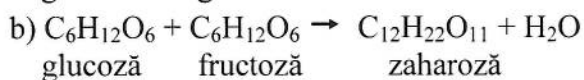
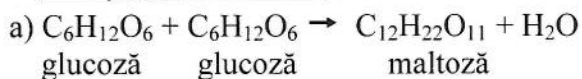
- butirică:  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{butirice}]{\text{bacterii}} 2CH_3-CH_2-CH_2-COOH + 2CO_2 + 2H_2$



$\alpha D (+)$  glucopiranoza



2. Reacția de condensare:

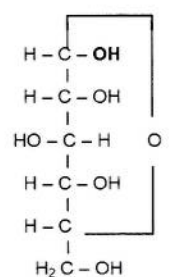


3. Reacția de reducere:



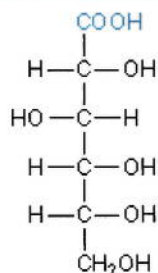
4. Reacția de oxidare

a) oxidare blândă :



$\alpha\text{D}(+)$  glucopiranoza

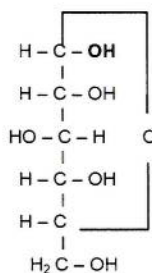
apa de clor  
apa de brom



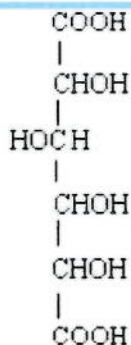
b)

D-gluconic acid

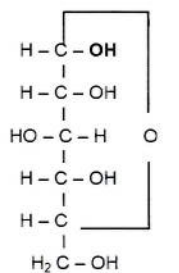
oxidare energetică :



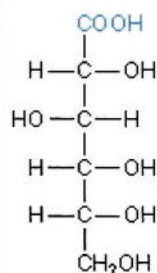
$\text{HNO}_3$  concentrat



c) oxidare în condiții speciale :



$\alpha\text{D}(+)$  glucopiranoza

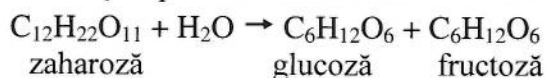


D-gluconic acid

FIȘA DE DOCUMENTARE 2 (FD2)

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

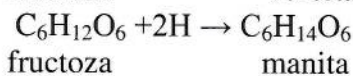
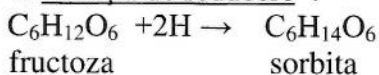
Fructoza se obține prin hidroliza acidă a zaharozei:



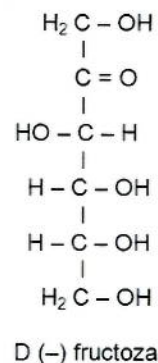
**Proprietăți fizico-chimice:** fructoza este o substanță cristalizată, de culoare albă, solubilă în apă, puțin solubilă și alcool diluat, puțin solubilă în alcool rece și în eter. Are rotația specifică  $(\alpha)_{\text{D}}^{20} = -92^\circ$

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 :

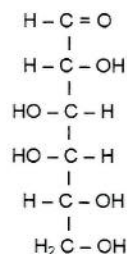


2. Reacția de fermentație : Fructoza este fermentată de drojdii ca și glucoza.



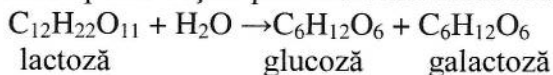
### FIȘA DE DOCUMENTARE 3 (FD3)

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



D (+) galactoza

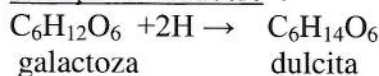
Galactoza se poate obține prin hidroliza acidă sau enzimatică a lactozei:



**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 : Galactoză este fermentată numai de unele drojdii.

3. Reacția de oxidare :

a) oxidare blândă :

Galactoză  $\rightarrow$  acid galactonic

b) oxidare energetică :

Galactoză  $\rightarrow$  acid galactozaharic (acid mucic)

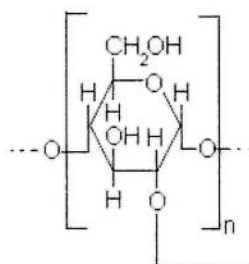
c) oxidare în condiții speciale :

Galactoză  $\rightarrow$  acid galacturonic

#### 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°C, pentru cel din porumb 70°C, pentru cel din grâu și orez 80°C.

Amidonul în soluție este o substanță optic activă, dextrogiră, cu rotația specifică  $(\alpha)_{D=20}^{20} = +220^\circ$

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.

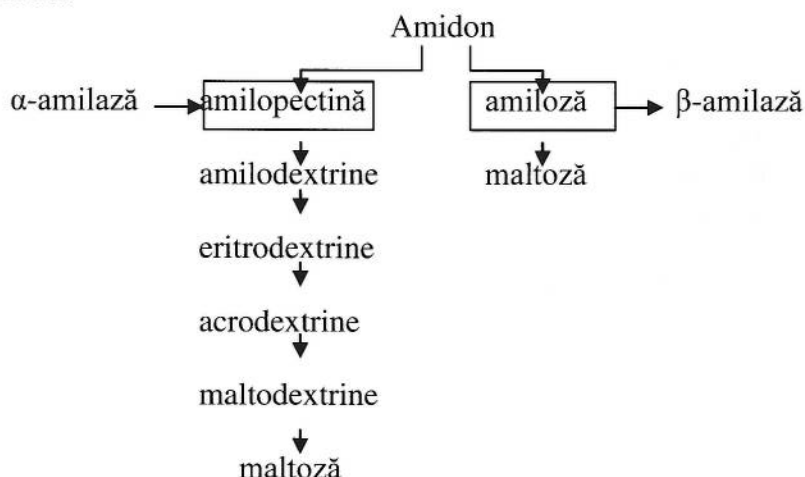
Sub influența amilazei, amidonul hidrolizează parțial. Descompunerea enzimatică a amidonului cuprinde două faze:

- 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 ebuliometrul 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:

### a. 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;
- Portofoliul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

#### **b. 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.
- Portofoliul, 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 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:

### **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. **F**
- b. Fructoza este o levuloză a cărei activitate optică este dextrogiră. **F**
- c. Galactoza este o cetoheoză. **F**
- d. Maltoza poate fi hidrolizată de enzima lactază. **F**
- e. Prin reducerea glucozei se obține sorbita. **A**

**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)

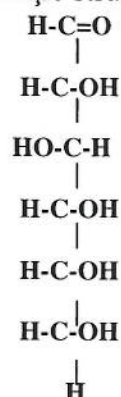
a. Glucoza este foarte solubilă în .....(1)..... și puțin solubilă în .....(2).....

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 spiritului 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 minute

## 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.

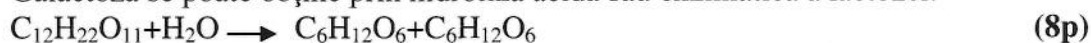
Temperatura la care se formează cleiul de amidon variază cu originea amidonului: pentru amidonul de cartofi este de 65°C, pentru cel din porumb 70°C, iar pentru cel din grâu și orez 80°C. **(4p)**

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:



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- alcooli; 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 **(4p)**

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

**b.** insolubilă **(4p)**

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

**c.** glucoză **(4p)**

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

## **SUBIECTUL III**

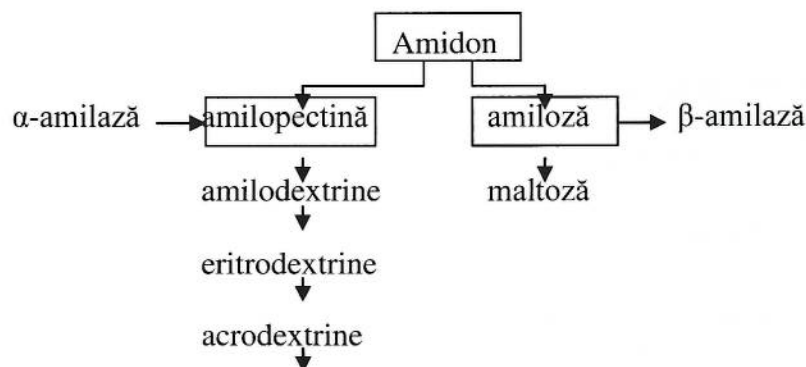
**TOTAL: 30p**

### **III.1.**

**a. (16p)**

Hidroliza enzimatică a amidonului se realizează la temperatura de 67-70°C, la fabricarea spiritului 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.



maltodextrine



maltoză

*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)**

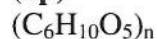
Amidonul nu prezintă proprietăți reducătoare. Prin hidroliză totală se transformă în zaharuri reducătoare. Când hidroliza are loc în prezența acizilor minerali (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), se obține glucoza. Această proprietate are importanță industrială la obținerea glucozei din amidonul de porumb 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/carbyhd.htm>
6. [http://kidshealth.org/kid/stay\\_healthy/body/protein.html#](http://kidshealth.org/kid/stay_healthy/body/protein.html#)  
<http://www.fi.edu/learn/brain/diet.html>





## MODUL II. TEHNOLOGIA FABRICĂRII PRODUSELOR LACTATE

### • Notă introductivă

Modulul „**Tehnologia fabricării produselor lactate**”, este componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală* din domeniul de pregătire Industrie alimentară,

Modulul are alocat un număr de **198 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „**Tehnologia fabricării produselor lactate**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală* 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 prelucrarea produselor de origine animală*.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8: Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1.	8.3.1.	<b>• Procesul tehnologic de obținere a laptelui de consum</b> -Materii prime, auxiliare și materiale utilizate la fabricarea produselor lactate - Schema tehnologică de obținere a laptelui de consum - Operații tehnologice de obținere a laptelui de consum, calcule tehnologice) - Utilaje și instalații la obținerea laptelui de consum (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii) - Metode de analiză senzorială, fizico-chimică și microbiologică a laptelui de consum
	8.2.2.	8.3.2.	
	8.2.3.	8.3.3.	
	8.2.4.	8.3.4.	
	8.2.5.	8.3.5.	
	8.2.6.	8.3.6.	
	8.2.7.	8.3.7.	
	8.2.9	8.3.8.	
	8.2.10	8.3.9.	
	8.2.11	8.3.10.	
		8.3.11.	
8.1.2.	8.2.1	8.3.12.	<b>• Procesul tehnologic de obținere a produselor lactate acide</b> - Tipuri de culturi selecționate - Prepararea masei de producție - Procesul tehnologic de fabricare a produselor lactate
	8.2.2	8.3.13	
	8.2.3	8.3.14	
	8.2.4	8.3.15	
	8.2.5	8.3.16	

	8.2.6 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.17		acide prin procedeul clasic - Procesul tehnologic de fermentare în rezervor - Utilaje și instalații la obținerea produselor lactate acide (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii) - Defecte produselor lactate acide - Cauzele apariției defectelor produselor lactate acide - Analiza senzorială, fizico-chimică și microbiologică a produselor lactate acide
8.1.3.	8.2.1 8.2.3 8.2.7 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.17	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10. 8.3.11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a smântânii</b></li> <li>- Factorii care influențează smântânirea</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a smântânii</li> <li>- Utilaje și instalații la obținerea smântânii (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii)</li> <li>- Defectele smântânii</li> <li>- Cauzele apariției defectelor și măsuri de remediere ale acestora</li> </ul>
8.1.4.	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.8 8.2.9 8.2.11 8.2.12 8.2.13	8.3.12. 8.3.13 8.3.14 8.3.15 8.3.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a untului</b></li> <li>- Procede de batere</li> <li>- Factorii care influențează baterea</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a untului</li> <li>- Instalații de batere (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii)</li> <li>- Metode de conservare a untului</li> <li>- Defectele untului</li> </ul>
8.1.5.	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.6 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.17	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10. 8.3.11. 8.3.12. 8.3.13 8.3.14 8.3.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a brânzeturilor</b></li> <li>- Clasificarea sortimentelor de brânzeturi</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a brânzeturilor</li> <li>- Utilaje și instalații la fabricarea brânzeturilor (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii)</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a brânzeturilor fermentate</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a brânzeturilor opărite</li> <li>- Operații tehnologice de obținere a brânzeturilor topite</li> <li>- Examenul senzorial, fizico-chimic și microbiologic al brânzeturilor</li> <li>- Defectele brânzeturilor și măsurile de prevenire și remediere a acestora</li> </ul>
8.1.6.	8.2.1	8.3.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a conservelor din</b></li> </ul>



	8.2.3 8.2.5 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.14		<b>lapte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principii de conservare ale laptelui:</li> <li>- prin sterilizare (termoanabioză)</li> <li>- prin concentrare (osmoanabioza)</li> <li>- prin uscare</li> <li>- Procesul tehnologic de obținere a laptelui sterilizat</li> <li>- Procesul tehnologic de obținere a laptelui concentrat</li> <li>- Procesul tehnologic de obținere a laptelui praf</li> <li>- Instalații la obținerea conservelor din lapte (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii)</li> <li>- Defectelor conservelor din lapte și cauzele apariției acestora</li> </ul>
8.1.7.	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.5 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12 8.2.14 8.2.16	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10. 8.3.11. 8.3.12. 8.3.13 8.3.14 8.3.15 8.3.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procesul tehnologic de obținere a produselor lactate de desert</b></li> <li>- Materii prime și auxiliare</li> <li>- Prelucarea primară a materiilor prime și auxiliare</li> <li>- Procesul tehnologic de obținere a înghețatei</li> <li>- Procesul tehnologic de obținere a produselor lactate de desert acidifiante și neacidifiante</li> <li>- Utilaje și instalații la obținerea produselor lactate de desert (părți componente, tipuri constructive, norme de protecție a muncii)</li> <li>- Defectele produselor lactate de desert</li> </ul>

Rezultatele învățării sunt corelate logic cu conținuturile învățării (conținuturi tematice) selectate riguros din structura domeniilor de cunoaștere, prin raportare la rezultatele învățării/competențele specifice.

• **Resurse materiale minime, necesare parcurgerii modului:**

- Mostre de produse: lapte de consum, produse lactate acide, smântâna, unt, brânzeturi, conserve din lapte, produse lactate desert
- 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 instruire de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• **Echipamente, mijloace de învățământ:**

- **Lapte de consum:** Galactometru, ștangă, bidoane, bazine cotate, filtru, curățător centrifugal, răcitoare, bazine de răcire, tancuri de depozitare, separator centrifugal, instalații de pasteurizare, mașini de ambalat lapte camere /vitrine frigorifice
- **Produse lactate acide:** curățător centrifugal, separator centrifugal, instalații de pasteurizare, termometru, agitator, dozator automat
- **Smântâna:** separator centrifugal, agitator, instalații de pasteurizare, dozator smântână
- **Unt:** putinei, instalații în flux continuu, mașina de ambalat în pachete
- **Brânzeturi:** curățător centrifugal, filtru, instalații de pasteurizare, utilaje pentru închegare, ustensile prelucrare coagul, prese, mașina de tocat, instalația de dozare, etichetare, ambalare
- **Obținerea conservelor din lapte:** instalații de sterilizare, concentrare și uscare a laptelui
- **Produsele lactate desert:** vane cu manta, omogenizator, instalații de pasteurizare, freezer, mașină de porționat și ambalat
- **Aprecierea calității:** Analiza senzorială, fizico-chimică și microbiologică: materiale, reactivi, aparatura de laborator conform standardelor în vigoare
- **Echipamente:** videoproiector, calculator.

### • 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 modului „**Tehnologia fabricării produselor lactate**” 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.

Modulul „**Tehnologia fabricării produselor lactate**” 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, 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;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Exemple de metode didactice folosite în activitățile de învățare:

#### ➤ **Metoda referatului**

**Referatul**, folosit ca bază de discuție în legătură cu o temă dată fiind menit să contribuie la formarea sau dezvoltarea deprinderilor de muncă independentă ale elevilor din clasele mari, este și o posibilă probă de evaluare a gradului în care elevii și-au însușit un anumit segment al programei, cum ar fi o temă sau o problemă mai complexă dintr-o temă.

El este întocmit fie pe baza unei bibliografii minimale, recomandate de profesor, fie pe baza unei investigații prealabile, în acest din urmă caz, referatul sintetizând rezultatele investigației, efectuate cu ajutorul unor metode specifice (observarea, convorbirea, ancheta etc.).

Când referatul se întocmește în urma studierii anumitor surse de informare, el trebuie să cuprindă atât opiniile autorilor studiați în problema analizată, cât și propriile opinii ale autorului.

Nu va fi considerat satisfăcător referatul care va rezuma sau va reproduce anumite lucrări studiate, cu speranța că profesorul, fie nu cunoaște sursele folosite de elev. Referatul are, de regulă trei-patru pagini și este folosit doar ca element de portofoliu sau pentru acordarea unei note parțiale în cadrul evaluării efectuate pe parcursul instruirii.

Deoarece el se elaborează în afara școlii, elevul putând beneficia de sprijinul altor persoane, se recomandă susținerea referatului în cadrul clasei/grupeii, prilej cu care autorului i se pot pune diverse întrebări din partea profesorului și a colegilor.

Răspunsurile la aceste întrebări sunt, de regulă, edificatoare în ceea ce privește contribuția autorului la elaborarea unui referat, mai ales când întrebările îl obligă la susținerea argumentată a unor idei și afirmații.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de antrenare a elevilor pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

**URÎ 8 – Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate**  
**RÎ 8.1.2 Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate acide**  
• **Tema: Procesul tehnologic de obținere a produselor lactate acide**

**Cunoștințe:**

**8.1.2** Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate acide

**Abilități:**

**8.2.1** *Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea operațiilor tehnologice de obținere a produselor lactate*

**8.2.2** *Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor tehnologice de fabricare a produselor lactate*

**8.2.3** *Utilizarea documentației de specialitate pentru analiza cantitativă și calitativă a produselor lactate*

**8.2.4** *Utilizarea documentației tehnice scrise într-o limbă străină de circulație internațională*

**8.2.13** *Raportarea activităților profesionale desfășurate*

**8.2.14** *Comunicarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate*

**8.2.17** *Folosirea TIC pentru completarea documentelor urmăririi producției pentru o situație dată*

**Atitudini:**

**8.3.1** *Asumarea responsabilității, în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită în aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate*

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

**8.3.6** *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*

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

**8.3.9** *Respectarea disciplinei și a termenelor de realizare a sarcinii de lucru*

**8.3.10** *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită*

**8.3.13** *Respectarea cerințelor prevăzute în documentația de specialitate*

**8.3.16** *Abordarea creativă a elementelor tradiționale și internaționale în fabricarea produselor lactate*



### Sarcina de lucru

Întocmiți un referat de 3-4 pagini, cu tema: „*Valoarea nutritivă și terapeutică ale produselor lactate acide*”.

Puteți folosi ca surse de informare suplimentară: cărți din biblioteca personală și a școlii, reviste de specialitate, informații din rețeaua Internet etc.

Referatul va fi realizat în termen de 2 săptămâni și va fi prezentat în fața colegilor.

Referatul va cuprinde:

- Definirea produselor lactate acide
- Calitățile nutritive și dietetice a produselor lactate acide
- Schema tehnologică de fabricare a produselor lactate acide
- Descrierea procesului tehnologic de obținere a produselor lactate acide
- Sortimentele de produse lactate dietetice acide
- Bibliografie

Profesorul oferă elevilor titlurile bibliografice, elevul putând adăuga și alte surse.

### Instrucțiuni pentru elev la prezentarea referatului:

- Asigurați-vă că toată lumea vă poate vedea și auzi;
- Încercați să cuprindeți cu privirea întregul grup;
- Vorbiți clar, pe cât de normal posibil și nu foarte repede;
- Respirați adânc pentru ca vocea să aibă o rezonanță mai puternică
- Evitați să vă jucați cu materialele sau notițele în timp ce vorbiți;
- Dacă respirați adânc vă puteți controla mai bine emoțiile;
- Fiți atenți la reacțiile auditoriului pentru a evalua impactul discursului;
- Ascultați-vă în timp ce vorbiți pentru a evita să vă bâlbâiți sau să mergeți prea repede;
- Vă este de folos să aveți materiale vizuale pe care auditoriul să se uite astfel încât să nu vă privească tot timpul;
- Nu este nici o problemă dacă vă repetați sau faceți pauze atunci când vă ajută să transmiteți mesajul pe care îl aveți în minte;
- Este util să accentuați cuvintele cheie.

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

### **URÎ 8 – Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate**

**Tema: Analiza senzorială, fizico-chimică și microbiologică a produselor lactate acide**

**Rezultate ale învățării vizate:**

#### **Cunoștințe:**

**8.1.2** Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate acide

#### **Abilități:**

**8.2.1** Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea operațiilor tehnologice de obținere a produselor lactate

**8.2.2** Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor tehnologice de fabricare a produselor lactate

**8.2.3** Utilizarea documentației de specialitate pentru analiza cantitativă și calitativă a produselor lactate

**8.2.4** Utilizarea documentației tehnice scrise într-o limbă străină de circulație internațională



*8.2.5 Verificarea calității materiilor prime și a produselor lactate prin examen senzorial, fizico-chimic și microbiologic*

*8.2.13 Raportarea activităților profesionale desfășurate*

*8.2.14 Comunicarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate*

*8.2.17 Folosirea TIC pentru completarea documentelor urmăririi producției pentru o situație dată*

**Atitudini:**

*8.3.1 Asumarea responsabilității, în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită în aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate*

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

*8.3.6 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*

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

*8.3.9 Respectarea disciplinei și a termenelor de realizare a sarcinii de lucru*

*8.3.10 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită*

*8.3.13 Respectarea cerințelor prevăzute în documentația de specialitate*

➤ **Metoda Studiu 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.

**Tema: Determinarea acidității produselor lactate acide**

**Sarcini de lucru:**

Aveți la dispoziție două probe de iaurt.

- Determinați aciditatea în laborator, prin titrare cu soluție de NaOH 0,1n.
- Calculați aciditatea titrabilă conform formulei:  
$$A = V \times 10 \times f$$
, unde V= numărul de mililitri NaOH 0,1n, folosiți la titrare;  
f= factorul de corecție al soluției de NaOH 0,1n.
- Notați aciditatea rezultată.
- Depozitați, până a doua zi, cele două probe de iaurt în mod diferit: una dintre probe la frigider iar cealaltă în laborator, la temperatura mediului ambiant.



- A doua zi determinați aciditatea celor două probe de iaurt și notați din nou aciditatea calculată.
- Analizați rezultatele obținute:
  - Explicați de ce probele de iaurt de a doua zi au aciditatea diferită.
  - Găsiți exemple asemănătoare din viața cotidiană.
  - Argumentați afirmațiile făcute.

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

1. Analiza senzorială a materiilor prime, semifabricatelor și a produselor finite din industria laptelui (aspect, culoare, miros, gust, consistență)
2. Analize fizico-chimice ale materiilor prime din industria laptelui: determinarea grăsimii, acidității, densității, grad de impurificare, controlul pasteurizării
3. Analize fizico-chimice ale semifabricatelor laptelui: determinarea grăsimii, determinarea acidității
4. Analize fizico-chimice ale produselor finite din industria laptelui: determinarea substanței uscate, a sării, conținutului de grăsime, proteinelor, determinarea acidității, controlul pasteurizării
5. Analiza microbiologică a materiilor prime, semifabricatelor și a produselor finite din industria laptelui: prelevarea probelor, realizarea preparatelor microscopice, examinarea preparatelor microscopice

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

### • Sugestii privind evaluarea

Sunt definite prin raportare la specificul rezultatelor învățării/competențelor urmărite și la acela al conținuturilor învățării prevăzute; vor fi formulate tipuri/metode de evaluare și exemple de instrumente/ itemi de evaluare, cu detalieri pentru acele rezultate ale învățării prezentate dezvoltat la sugestiile metodologice.

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.

#### **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 continuă**:

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

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.
- Portofoliul, 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 modulului 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 modul.

Pentru evaluare se propune următorul **instrument de evaluare**:

**Portofoliul** este un instrument complex de evaluare a rezultatelor obținute de elevi de-a lungul unui interval de timp mai lung cum ar fi un semestru, an școlar sau chiar ciclu școlar.

Profesorul realizează evaluarea unor „colecții din produse” ale procesului de învățare al elevului: mostre din probele de evaluare (lucrări de control, teste de evaluare, probe practice etc.), comentariile evaluatorului asupra rezolvării temelor, proiecte sau investigații individuale sau de grup, concluzii desprinse în urma vizitelor, excursiilor, mostre ale activităților elevilor (eseuri, postere, organizatori grafici etc.), fișe de autoevaluare, referate etc.

Prin portofoliu, profesorul poate să urmărească evoluția elevului atât din punct de vedere cognitiv, atitudinal cât și comportamental.

**Cerințe de elaborare a portofoliului:**

- tema propusă sau domeniul din care se alege subiectul;
- mărimea portofoliului (limitele minime și maxime de pagini, numărul de produse);
- modalitatea de prezentare (dosar, CD, dischetă, casetă audio, video etc.);
- structura cerută: obiective, motivația întocmirii, cuprins;
- tipuri de produse;
- ordonarea materialelor.



În evaluarea portofoliului este util ca evaluatorul să nu se limiteze la acordarea unei note, ci să includă și aprecieri, comentarii care să reflecte atât punctele forte ale activității elevului, cât și aspectele care necesită îmbunătățiri.

În cadrul URÎ 8 – Obținerea brânzeturilor

**RÎ 8.1.5 Aplicarea instrucțiunilor tehnologice la obținerea brânzeturilor**

**Tema: Brânzeturile**

**Rezultate ale învățării evaluate:**

**Cunoștințe:**

**8.1.5 Procesul tehnologic de obținere a brânzeturilor**

**Abilități:**

*8.2.1 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea operațiilor tehnologice de obținere a produselor lactate*

*8.2.2 Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor tehnologice de fabricare a produselor lactate*

*8.2.3 Utilizarea documentației de specialitate pentru analiza cantitativă și calitativă a produselor lactate*

*8.2.4 Utilizarea documentației tehnice scrise într-o limbă străină de circulație internațională*

*8.2.13 Raportarea activităților profesionale desfășurate*

*8.2.14 Comunicarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate*

*8.2.17 Folosirea TIC pentru completarea documentelor urmăririi producției pentru o situație dată*

**Atitudini:**

*8.3.1 Asumarea responsabilității, în cadrul echipei de lucru, pentru sarcina de lucru primită în aplicarea instrucțiunilor tehnologice la fabricarea produselor lactate*

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

*8.3.6 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*

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

*8.3.9 Respectarea disciplinei și a termenelor de realizare a sarcinii de lucru*

*8.3.13 Respectarea cerințelor prevăzute în documentația de specialitate*

*8.3.16 Abordarea creativă a elementelor tradiționale și internaționale în fabricarea produselor lactate*

Portofoliul va fi elaborat de un grup de maxim 3 elevi

Portofoliul va avea minim 15 pagini și va fi prezentat sub formă de dosar.

Portofoliul va cuprinde :

- Coperta ( titlul și numele elevilor din echipă)
- Lista conținuturilor (sumarul care include titlul fiecărei lucrări/schițe etc. și numărul paginii la care se găsește)
  - Tipuri de brânzeturi
  - Procesul tehnologic general de obținere a brânzeturilor
  - Descrierea sortimentelor de brânzeturi
  - Defectele brânzeturilor și măsurile de prevenire și remediere a acestora
  - Concluzii
  - Bibliografie (va dată de către profesor)

# FIȘĂ DE EVALUARE A PORTOFOLIULUI

Nume elev.....

Disciplina.....

Clasa .....

Criterii de evaluare	Descriptori de performanță	Punctaj maxim	Punctaj autoevaluat	Punctaj acordat
<b>Conținutul portofoliului (max 50p)</b>	Existența sumarului portofoliului	2		
	Prezentarea tuturor conținuturilor solicitate	25		
	Diversitatea pieselor pe care le conține	3		
	Sistematizarea materialelor	5		
	Imagini, scheme, tabele, grafice	5		
	Indicarea provenienței documentelor	3		
	Concluzii personale	4		
	Existența notelor și a bibliografiei	3		
<b>Calitatea pieselor din portofoliu (30p)</b>	Utilizarea a cel puțin patru surse bibliografice	3		
	Corectitudine științifică	10		
	Impactul vizual	3		
	Argumentare clară, rațională	4		
	Prezentare clară, concisă, sintetică	3		
	Conținutul fiecărei părți e suficient și corespunde temei	4		
	Folosirea adecvată a termenilor de specialitate	3		
<b>Estetica (max 5p)</b>	Tehnoredactarea	2		
	Calitatea imaginilor	2		
	Aranjarea pieselor din portofoliu după un anumit criteriu	1		
<b>Originalitate Creativitate (max 5 p)</b>	Inedit, diferit, surprinzător	5		
	Punctaj din oficiu	10		
	<b>Punctaj total</b>	<b>100</b>		

Această fișă de evaluare este un element al portofoliului.



Evaluarea scoate în evidență măsura în care sunt atinse rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională aferent calificării „**Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**”.

• **Bibliografie**

1. Banu, C., Vizireanu, C., Procesarea industrială a laptelui, Editura Tehnică, București, 1998
2. Chintescu, G, Ștefan, G, Îndrumător pentru tehnologia produselor lactate, Editura Tehnică, București, 1982
3. Ioancea, L, Dinache, P, Popescu, Gh, Rotar, I, Mașini, utilaje și instalații în industria alimentară, Editura Ceres, 1986
4. Ion, D., Condruz, T., Brânzaru, I., Teodor, V., Tehnologii generale de prelucrare a cărnii, laptelui, legumelor și fructelor, Editura CD Press, București 2012
5. Melenghi, E., Utilajul și tehnologia prelucrării laptelui, manual pentru clasele a XI-XII, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1994
6. \*\*\* Auxiliare curriculare/Materiale de învățare, Domeniul-industrie alimentară



## MODUL IV. TEHNICI DE LABORATOR ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

### • Notă introductivă

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificările profesionale din domeniul de pregătire profesională *Industrie alimentară*, de nivel 4:

- **Tehnician în industria alimentară**
- **Tehnician analize produse alimentare**
- **Tehnician în morărit, panificație și produse făinoase**
- **Tehnician în industria alimentară extractivă**
- **Tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor**
- **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**

Modulul „Tehnici de laborator în industria alimentară”, face parte din cultura de specialitate aferente calificării profesionale **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului, filiera tehnologică și 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 competențe specifice domeniului de pregătire **Industrie alimentară**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor (cunoștințe, abilități, atitudini) în practicarea calificării **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**.

Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician în prelucrarea produselor de origine animală**.

### • 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>• Soluții folosite în volumetrie</li><li>- Soluții procentuale</li><li>- Soluții normale</li><li>- Soluții molare</li></ul>
		7.3.2	
		7.3.3	
	7.2.2	7.3.4	



	7.2.8 7.2.9	7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepararea soluțiilor folosite în volumetrie: titru, titrarea, factor de corecție.</li> <li>- Acidimetrie</li> <li>- Alcalimetrie</li> </ul>
7.1.2	7.2.3 7.2.4 7.2.5 7.2.7 7.2.8 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode de determinare a caracteristicilor fizico-chimice a materiilor prime/ semifabricatelor /produselor finite din industria alimentară</li> <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> <li>- Determinarea conținutului de substanțe grase</li> <li>- Determinarea conținutului de zaharuri</li> <li>- Determinarea conținutului de amoniac, azotați și azotiți</li> </ul>
7.1.3	7.2.6 7.2.7 7.2.8 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.3.8 7.3.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode de analize biochimice și microbiologice ale materiilor prime/ semifabricatelor/ produselor finite din industria alimentară</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 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

#### 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.

- trusă de prim ajutor

## ● 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;
- Studii de caz;
- Jocuri 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**

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

**Rezultate ale învățării vizate:**

**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 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.

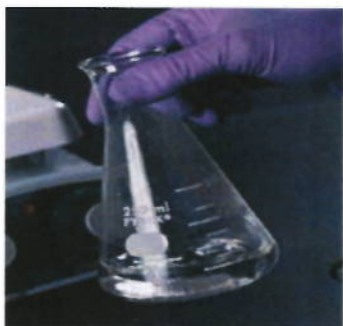
### **Activități:**

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 pregătite biuretele (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



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

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
- Portofoliul
- 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.
- 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.
- Portofoliul, 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*.

- Modul: **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 următoarele sarcini de lucru:**




- 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.**

	Sarcini 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 4

\*\*\* Culegere de standarde profesionale (STAS) în industria alimentară



