



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

I.P. Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Aurel Serdeșniuc



"Aprob"

Directorul Colegiului de Medicină Veterinară
și Economie Agrară din Brătușeni

Sergiu Doliscinski



Curriculum disciplinar

S.07.O.025 Toxicologia alimentelor

Specialitatea

72110 Siguranța produselor agroalimentare

Calificarea

313906 Tehnician asigurarea calității
(Codul conform CORM 006-14)

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Director adjunct

L. Iurcișin
Ludmila Iurcișin

"19" mai 2021

Consiliul metodico-științific al Colegiului de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Director adjunct

G. Frecăuțanu
Ghenadie Frecăuțanu

"19" 05 2021

Autori:

1. Lupacescu Maia, profesor de discipline veterinare, grad didactic superior, IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni
2. Dulap Dan, profesor de discipline de specialitate, grad didactic II, IP Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul
3. Frecăuțanu Ghenadie, director-adjunct, profesor de discipline veterinare, grad didactic superior, IP Colegiul de Medicină Veterinară și Economie Agrară din Brătușeni

Coordonator:

Reșitca Rodica, doctorandă, Serviciul Cercetare, învățământ și consultanță în agricultură, Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Recenzenți:

1. Cvasnițcaia Nadejda, șef subdiviziune teritorială Ocnița, ANSA
2. Suhalitca Eugenia, metodist, grad didactic II, IP Centrul de Excelență în Horticultură și Tehnologii Agricole din Țaul

Curriculumul este elaborat cu suportul proiectului Uniunii Europene "Dezvoltarea zonelor rurale în Republica Moldova" ("DevRAM"), Partea I. "Creșterea competitivității sectorului agroalimentar prin integrarea acestuia în lanțurile valorice interne și globale, în special a sectorului culturii de soia", implementat de Cooperarea Austriacă pentru Dezvoltare în parteneriat cu Centrul Educațional PRO DIDACTICA și Asociația Internațională Donau Soja (Austria).

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

I. Preliminarii

Curriculumul unității de curs **S.07.O.025 Toxicologia alimentelor** este elaborat pentru specialitatea 72110 *Siguranța produselor agroalimentare* în corespundere cu planul de învățământ, ediția 2021.

Această unitate de curs se studiază în semestrul VII, unde se prevăd 120 de ore, dintre care contact direct 80 ore, lecții teoretice 50 ore, lecții practice și de laborator 30 ore, studiu individual 40 ore. Studiul unității de curs se va finaliza cu acumularea a 4 credite și cu susținerea examenului.

Curriculumul unității de curs **Toxicologia alimentelor** prevede studierea de către elevi a unor cunoștințe privind inocuitatea produselor alimentare, nivelul maxim de poluare admis și riscul pentru sănătatea consumatorului, surse de poluare a produselor alimentare.

Studierea unității de curs **Toxicologia alimentelor** se bazează pe cunoștințele căpătate de elevi la unitățile de curs: *Microbiologie generală și alimentară*, *Biologia vegetală și animală*, *Bazele analizei organoleptice*, *Biochimia*, *Patologii vegetale*, *Biochimia alimentului*.

Scopul studierii unității de curs **Toxicologia alimentelor** este formarea abilităților de recunoaștere a efectelor adverse provocate de diferite substanțe toxice asupra organismelor vii, sau, altfel spus, știința otrăvurilor și a toxinelor potențial prezente în alimente. Efectele adverse pot avea loc sub diverse forme, de la schimbări subtile în organism până la moarte subită.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Conținutul unității de curs **Toxicologia alimentelor** contribuie la familiarizarea elevilor cu acțiunea substanțelor toxice asupra organismului uman și a mediului înconjurător. Întrebuințarea intensivă a substanțelor chimice în industrie, în gospodării agricole, în medicină și în alte domenii, a determinat poluarea mediului înconjurător, apariția noilor maladii la oameni și animale, micșorarea densității și moartea unor specii de organisme. Din acest motiv a apărut necesitatea studierii proceselor tehnologice și influența diferitor factori asupra unor specii de organisme, populații și sisteme ecologice.

Pentru preîntâmpinarea consecințelor intoxicațiilor asupra organismului uman și a mediului înconjurător au fost elaborate norme sanitaro-igienice pentru unele substanțe toxice. În ultimii ani au fost obținute succese remarcabile în medicină, toxicologie și alte științe care studiază profilaxia și tratamentul intoxicațiilor.

III. Competențele profesionale specifice modului

CPS4. Verificarea condițiilor sanitare în procesul de valorificare a spațiilor de producție

CPS5. Supravegherea și asigurarea controlului calității produselor pe întregul lanț alimentar

CPS9. Evaluarea și gestionarea riscurilor

CPS10. Înlăturarea neconformităților constatate

Competențele specifice disciplinei:

CS1. Identificarea bazei toxicologiei alimentare

CS2. Caracterizarea parametrilor și modelelor de bază ale toxicometriei

CS3. Clasificarea tipurilor de acțiune posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale

CS4. Descrierea substanțelor potențial toxice prezente în produsele alimentare

CS5. Explicarea acțiunii substanțelor antinutritive și antidotur

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică			
VII	120	50	30	40	examen	4

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Bazele toxicologiei alimentare		
CS.1. Identificarea bazei toxicologiei alimentare	1.1. Noțiuni de toxic, toxină, intoxicație, toxicoză, toxicologie alimentară. Sarcinile și treptele istorice de dezvoltare. Principii de securitate și reglementări europene. 1.2. Structura toxicologiei. Clasificarea substanțelor toxice. 1.3. Etiologia intoxicațiilor. Factorii care influențează toxicitatea. 1.4. Caracteristica generală a substanțelor toxice. Procesul toxic. 1.5. Mecanismul de interacțiune a substanțelor toxice cu sistemele biologice. 1.6. Căile de pătrundere a toxinelor în organism. Absorbția substanțelor toxice.	1. Definirea noțiunilor de toxic, toxină, intoxicație, toxicoză, toxicologie alimentară. 2. Identificarea sarcinilor și treptelor istorice de dezvoltare a toxicologiei, a principiilor de securitate și reglementările europene ale toxicologiei alimentare. 3. Descrierea structurii toxicologiei, substanțelor toxice și a procesului toxic. 4. Clasificarea substanțelor toxice, etiologiei și factorilor care influențează toxicitatea. 5. Expunerea mecanismului de interacțiune a substanțelor toxice cu sistemele biologice. 6. Distingerea căilor de pătrundere a toxinelor în organism și absorbția substanțelor toxice.
2. Parametrii și modelele de bază ale toxicometriei		
CS.2. Caracterizarea parametrilor și modelelor de bază ale toxicometriei	2.1. Parametrii experimentali în toxicologie. 2.2. Parametrii de producție în toxicometrie. 2.3. Clasificarea substanțelor nocive luând în considerație indicatorii toxicometriei. 2.4. Reglementarea sanitaro-igienică.	1. Descrierea parametrilor experimentali în toxicologie și a parametrilor de producție în toxicometrie. 2. Clasificarea substanțelor nocive privind indicatorii toxicometriei. 3. Argumentarea reglementărilor sanitaro-igienice.

3. Tipuri de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale		
CS 3. Clasificarea tipurilor de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale	3.1. Pericolul de expunere a substanțelor toxice asupra organismului. 3.2. Pragul acțiunii dăunătoare. 3.2. Specificitatea și mecanismul de acțiune al substanțelor toxice asupra organismului.	1. Identificarea pericolului de expunere a substanțelor toxice asupra organismului și a pragului de acțiune dăunătoare. 2. Analiza specificității și mecanismului de acțiune al substanțelor toxice asupra organismului.
4. Substanțe potențial toxice prezente în produsele alimentare		
CS.4. Descrierea substanțelor potențial toxice prezente în produsele alimentare	4.1. Particularitățile intoxicațiilor alimentare. 4.2. Clasificarea intoxicațiilor alimentare. 4.3. Intoxicațiile alimentare microbiene. 4.4. Intoxicațiile alimentare nemicrobiene. 4.5. Intoxicațiile alimentare de etiologie necunoscută. 4.6. Poluanți chimici persistenți-produse de uz fitosanitar.	1. Identificarea particularităților intoxicațiilor alimentare și clasificarea lor. 2. Descrierea intoxicațiilor alimentare microbiene, nemicrobiene și de etiologie necunoscută. 3. Analiza poluanților chimici persistenți- produse de uz fitosanitar.
5. Substanțe antinutritive. Antidoturi		
CS.5. Explicarea acțiunii substanțelor antinutritive și antidoturi	5.1. Substanțe antinutritive: antimineralizante, antivitaminice, antiproteinogene. 5.2. Substanțe cancerigene. 5.3. Antidoturile cu acțiune fizică și chimică. 5.4. Antidoturile cu acțiune biochimică și fiziologică.	1. Clasificarea substanțelor antinutritive: antimineralizante, antivitaminice, antiproteinogene. 2. Descrierea substanțelor cancerigene, antidoturilor cu acțiune fizică, chimică, biochimică și fiziologică.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Denumirea unităților și temelor	Total	Numărul de ore			
			Contact direct			Studiu individual
			Total	Teorie	Laborator	
1	Bazele toxicologiei alimentare	14	10	10	-	4
2	Parametrii și modelele de bază ale toxicometriei	24	14	8	6	10
3	Tipuri de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale	36	24	12	12	12
4	Substanțe potențial toxice prezente în produsele alimentare	34	22	14	8	12
5	Substanțe antinutritive. Antidoturi	12	10	6	4	2
	Total	120	80	50	30	40

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Nr. crt.	Subiecte pentru studiul individual	Produs de elaborat	Modalități de evaluare	Termen de realizare
1. Bazele toxicologiei alimentare				
1	Noțiuni generale – reglementări legislative Clasificarea contaminanților alimentari	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 1
2	Dependența efectului toxic de concentrație și timp	Schemă	Explicarea schemei	Săptămâna 2
2. Parametrii și modelele de bază ale toxicometriei				
3	Sarcinile de bază ale toxicometriei. Grupurile de indicatori cantitativi ai toxinelor	Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 3
4	Pragul specific de acțiune. Coeficientul de cumulare	Prezentare	Prezentarea ppt.	Săptămâna 4
5	Acțiunea combinată a substanțelor toxice asupra organismului	Tabel	Argumentarea tabelului	Săptămâna 5
6	Evaluarea toxicologică preliminară a substanței	Fișă de evaluare	Evaluarea fișei	Săptămâna 6
7	Factorii toxicității dependenți de organism Acțiunea toxinelor asupra sistemelor și organelor	Referat	Comunicarea verbală a referatului	Săptămâna 7
3. Tipuri de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale				
8	Surse de contaminare pentru produsele alimentare Efecte negative ale contaminanților alimentari	Fișe	Prezentarea fișei	Săptămâna 8
9	Acțiunea pesticidelor asupra organelor și sistemelor organismului vital Contaminarea produselor alimentare cu pesticide	Referat	Expunerea referatului	Săptămâna 9
10	Utilizarea aditivilor în procesele tehnologice	Schemă	Explicarea schemei	Săptămâna 10
4. Substanțe potențial toxice prezente în produsele alimentare				
11	Alimente modificate genetic	Prezentare	Prezentarea	Săptămâna 11
12	Medicamente de uz veterinar: antimicrobiene și substanțe cu acțiune la nivelul sistemului nervos antihelmintice (antiparazitare)	Instrucțiuni	Explicarea indicațiilor și contraindicațiilor medicamentelor	Săptămâna 12
13	Substanțe migrate din ambalaje a produselor alimentare	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 13
5. Substanțe antinutritive. Antidoturi				
14	Agenți de curățare și dezinfectanți în industria alimentară	investigație	Rezumatul investigațiilor	Săptămâna 14
15	Azotați, azotiți și nitrozamine. Esența aditivilor alimentari și furajeri	Referat Portofoliul	Prezentarea referatului, protofoliului	Săptămâna 15

VIII. Lucrări practice/de laborator recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1	Parametrii și modelele de bază ale toxicometriei	Determinarea parametrilor de potabilitate ai apei. Amoniac, nitriți, nitrați, clor rezidual. Analiza reziduurilor toxice.	4
2		Determinarea anhidridei sulfuroase în produsele alimentare - vin.	2
3	Tipuri de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale	Studiul conținutului de micotoxine în diferite produse alimentare.	4
4		Aplicarea metodelor chimice pentru analiza azotaților, azotiților și a nitrozaminelor.	6
5		Determinarea conținutului de nitrați în fructe și legume.	2
6	Substanțe potențial toxice prezente în produsele alimentare	Determinarea conținutului de fier total prin metoda fotocolorimetrică în produsele vinicole.	2
7		Determinarea conținutului de alcool metilic în băuturile alcoolice.	4
8		Determinarea valorii indicelui de peroxid în uleiurile vegetale.	2
9	Substanțe antinutritive. Antidoturi	Determinarea antibioticelor și substanțelor chimice nocive în produsele de origine animală.	4
	Total		30

IX. Sugestii metodologice

Curricula la unitatea de curs **Toxicologia alimentelor** orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea demersului educațional în contextul unei pedagogii axate pe competențe. În procesul de învățământ componentele date se formează prin sarcini didactice corespunzătoare și prin adaptarea unei game de tehnici, care asigură o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă.

Pe parcursul predării se vor folosi următoarele tipuri de lecții: lecție de formare a competențelor de înțelegere a cunoștințelor, lecție mixtă, lecție – joc didactic, lecție conferință. Pe parcursul lecțiilor se utilizează scheme, planșe, standuri, tabele, videomateriale, chestionare, portofolii.

Metodele de învățare sunt diferite:

Nr.crt.	Unități de învățare	Metode de predare-învățare
1	Bazele toxicologiei alimentare	a. Discursul, prelegerea b. Descrierea, demonstrația, explicația c. Conversația euristică d. Brainstorming-ul e. Problematizarea f. Activitatea în grup g. Studiul de caz h. Jocul de rol

		i. Harta mentală
2	Parametrii și modelele de bază ai toxicometriei	a. Discursul, prelegerea b. Conversația euristică c. Brainstorming-ul d. Problematizarea e. Activitatea în grup f. Studiul de caz g. Valiza cunoștințelor h. Turul galeriei
3	Tipuri de acțiuni posibile ale intoxicațiilor alimentare și industriale	a. Descrierea, demonstrația, explicația b. Conversația euristică, lucrul cu manualul c. Prelegerea intensificată d. Stiu/Vreau să stiu/Am învățat e. Metoda gândiți, lucrați în perechi, comunicați f. Metoda celor cinci degete g. Metoda „os de pește” h. Quintetul
4	Substanțe potențial toxice prezente în produsele alimentare	a. Discursul, prelegerea b. Conversația euristică c. Brainstorming-ul d. Problematizarea e. Activitatea în grup f. Studiul de caz g. Cubul
5	Substanțe antinutritive. Antidoturi	a. Conversația euristică, lucru cu manualul b. Prelegerea intensificată c. Stiu/Vreau să stiu/Am învățat d. Metoda cafea e. Metoda paleta culorilor f. Metoda sintetizării

Pe lângă strategiile și metodele didactice, un rol important le revine mijloacelor didactice moderne care motivează elevii pentru învățare și formează competențele profesionale. Pentru realizarea obiectivelor și dezvoltarea competențelor profesionale se recomandă utilizarea mijloacelor audiovizuale și anume: computerul, notebook-ul, videoproiectorul, filmele didactice pe CD-uri, softurile educaționale etc.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă actul didactic complex, al întregului proces de învățământ, care urmărește măsurarea cantității cunoștințelor dobândite, ca și valoarea, nivelul, performanțele și eficiența acestora la un moment dat, oferind soluții de perfecționare a actului didactic.

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe generează o structură continuă a evaluării, realizată prin evaluare formativă și testări sumative (finale).

În baza activităților de evaluare se obține motivarea elevilor și recepționarea unui feed-back continuu, care permite corectarea operativă a procesului de învățare; stimularea autoevaluării și evaluării reciproce; evidențierea succeselor; implementarea evaluării selective sau individuale.

Un element inovativ al evaluării este posibilitatea de utilizare a resurselor educaționale digitale pentru testările asistate de calculator, atât local cât și on-line.

În acest context, valoarea *evaluării formative* constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în standardele educaționale.

Sarcinile de evaluare formativă urmează să fie separate pe grade de dificultate, pentru a permite o individualizare a evaluării și o motivare suplimentară a elevilor evaluați. Elaborarea itemilor pentru evaluare va fi realizată în contextul taxonomiilor corespunzătoare.

Metodele folosite pentru evaluarea continuă presupun chestionarea orală sau scrisă, metode interactive: studii de caz, proiecte, testări interactive asistate de calculator.

Activitățile practice vor fi realizate eficient de către elevi în cazul în care aceștia vor fi informați de către profesor referitor la: tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare), condițiile de realizare a activității.

Evaluarea sumativă se va realiza la sfârșitul fiecărei teme, semestru și an școlar. În calitate de elemente componente ale instrumentelor de evaluare se recomandă utilizarea itemilor de tip problemă pentru rezolvare la calculator, a testelor asistate de calculator și a lucrărilor scrise.

În cadrul orelor de tip *studiu individual*, elevii vor fi notați pentru fiecare lucrare propusă de către profesor. Lucrarea poate cuprinde: referate-prelegeri, portofolii digitale etc.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

În cadrul unității de curs ***Toxicologia alimentelor*** se pune accent pe formarea competențelor profesionale planificate, care vor contribui la formarea specialistului solicitat pe piața muncii. De aceea pentru desfășurarea procesului de studiu calitativ sala de curs va fi dotată cu mobilier, material didactic ilustrativ. Lucrările practice și de laborator se vor desfășura în laboratorul multifuncțional al colegiului.

Laboratorul este dotat cu utilaje, echipamente și materiale necesare pentru realizarea sarcinilor practice, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Lista de utilaje, echipamente, instrumente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator recomandate.

Utilaje: calculator, proiector, ecran, microscop, centrifugă, reșou electric, balanță electronică.

Instrumente și materiale: sticlărie de laborator, spectrofotometre, biurete, balanțe, cuptor de calcinare, baie de apă, baie de nisip, termobalanță, reactivi de laborator, plăci cromatografice, cameră obscură cu lampă UV, recipiente pentru colectarea deșeurilor, probe de analizat (alimente și suplimente nutritive), soluții dezinfectante, preparate medicamentoase, seringi, ace, foarfece, pompe, bețișoare de lemn, spatule, pipete, Ph-metru, ustensii de laborator, mese pentru proceduri.

Echipamente: halat, mănuși, șorț, ochelari.

Lista materialelor didactice: manuale, ghiduri, fișe instructiv-tehnologice, planșe, standuri, scheme, mulaje, machete, tabele, proiecte, film video didactic, album, micro-macropreparate.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată
1	CĂLIN, A. <i>Microbiologie și toxicologie// curs și aplicații</i> . Ed. Conspress, 2010	Biblioteca
2	НЕЧАЕВ, А.П. и др. <i>Пищевая химия</i> . Санкт Петербург: ГИОРД, 2004	
3	ТАРАХОВСКИЙ, М. <i>Лечение острых отравлений</i> . Киев, 1982	
4	PRUTEANU, L. <i>Toxicologie: suport de curs pentru disciplina opțională</i> . Ed. Vladimed – Rovimed, 2010	
5	GRADINARU, A.C. <i>Toxicologie și toxicoinfecții alimentare-Lucrări practice</i> . Iași: Ed. „Ion Ionescu de la Brad”, 2016	
6	CURTUI, V. <i>Îndrumător de lucrări practice de toxicologie și toxicoze</i> . Timișoara: Lito USAMVB, 1996	
7	DRUGĂ, M. <i>Ghid practic de toxicologie agroalimentară</i> . Ed. Timișoara: Mirton, 2002	
8	LONGHIN, F.; POPA, D.; KISS, B.; ANTON, R. <i>Analize și evaluări toxicologice</i> . Cluj-Napoca: Ed. Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, 2003	
9	COTRĂU, M. <i>Toxicologie</i> . București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1991	
10	BANU, C.; PREDA, N.; VASU, S. <i>Produsele alimentare și inocuitatea lor</i> . București: Ed. Tehnică, 1982	
11	GRĂDINARU, A. C.; SOLCAN, Gh.; GUGUIANU, El.; BEȘCHEA CHIRIAȘ S. I. <i>Toxicologie și toxiinfecții alimentare</i> . Iași: Ed. Ion Ionescu de la Brad, 2016	
12	SAVU, C. <i>Poluarea mediului și prezența substanțelor toxice în alimente controlul calității alimentelor</i> . București: Ed. Semne, 1999	
13	TOMȘA, M. <i>Siguranța alimentelor</i> . Chișinău, 2018	
14	http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/residues/lab_analysis_en.htm	Internet/ link