

HULUMTIMI I AFLATOKSINËS NË USHQIMIN DHE QUMËSHTIN
E LOPËVE

TEMA PËR GRADËN MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI DHE
TEKNOLOGJI USHQIMORE

NGA

AFËRDITA OSMANI



UNIVERSITETI “ISA BOLETINI” MITROVICË
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË
MITROVICË

NËNTOR 2021

AFLATOXIN RESEARCH FOOD AND COW MILK

THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FOOD
ENGINEERING AND TECHNOLOGY

BY

AFËRDITA OSMANI



“ISA BOLETINI” UNIVERSITY MITROVICA
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY
MITROVICË

NOVEMBER 2021

HULUMTIMI I AFLATOKSINËS NË USHQIMIN E KAFSHËVE DHE
QUMËSHTIN E LOPËVE

TEMA E PREZANTUAR

NGA

AFËRDITA OSMANI

MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI DHE TEKNOLOGJI USHQIMORE

NË

DEPARTAMENTIN E TEKNOLOGJISË

NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR TITULLIN
MASTER I SHKENCËS NË PROGRAMIN INXHINIERI DHE
TEKNOLOGJI USHQIMORE

NËNTOR 2021



UNIVERSITETI "ISA BOLETINI" MITROVICË
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

Aprovuar prej komisionit:

_____ Kryetar i komisionit

Dilaver Salihu, Prof. Dr.

_____ Mentor

Alush Musaj, Prof. Dr.

_____ Anëtar

Mensur Kelmendi, Prof. Asoc. Dr.

Data e aprovimit _____

AFLATOXIN RESEARCH FOOD AND COW MILK

A THESIS PRESENTED

BY

AFËRDITA OSMANI

MASTER OF SCIENCE IN ENGINEERING AND FOOD TECHNOLOGY IN

IN

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING AND TECHNOLOGY

NOVEMBER 2021



"ISA BOLETINI" UNIVERSITY OF MITROVICA
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

Approved from Commission:

_____ Chairman of the Commission
Dilaver Salihu, Prof. Dr.

_____ Mentor
Alush Musaj, Prof. Dr.

_____ Member
Mensur Kelmendi, Prof. Asoc. Dr

Date of approval: _____

DEDIKIM

Këtë punim, si dhe çdo sukses në jetën time, ia dedikoj prindërve të mi, vajzës sime, Asjës, si dhe bashkëshortit tim, të cilët më motivojnë gjithnjë për të arritur synimet e jetës sime.

FALËNDERIM

Fillimisht dëshiroj të falënderoj udhëheqësin e këtij punimi, Prof. Dr. Alush Musaj, për ndihmën e dhënë, për kohën e kushtuar, për sugjerimet e tij që nga fillimi e deri në finalizimin e punimit. Falënderim dhe mirënjohje për anëtarët e komisionit, po ashtu edhe për të gjithë profesorët e Fakultetit të Teknologjisë Ushqimore.

Gjithashtu i falënderoj edhe laborantët e laboratorit të Mbetjeve Kimike në AUV që më kanë ndihmuar në realizimin e punës praktike të këtij hulumtimi.

Mirënjohjen time të veçantë, dëshiroj ta shpreh për familjen time, bashkëshortin dhe vajzën time, po ashtu dhe familjen e bashkëshortit tim, ku tek ata gjeta mbështetjen dhe ndihmën në çdo hap të jetës sime.

ABSTRAKTI I PUNIMIT

Hulumtimi i Aflatoksinës në ushqimin e kafshëve dhe qumështin e lopëve

nga

Afërdita Osmani

Master i Shkencës në Inxhinieri dhe Teknologji Ushqimore

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë, 2021

Prof. Dr. Alush Musaj, Mentor

Hulumtimi i aflatoksinës në ushqimin dhe qumështin e lopëve paraqet interes të madh për industrinë e qumështit. Duke pasur parasysh faktin se aflatoksinat shkaktojnë dëme të mëdha si në shëndetin e njerzëve po ashtu edhe dëme në produkte. Këto dëme mund t'i parandalojmë duke pasur kujdes gjatë gjithë zixhirit ushqimor, duke filluar qysh nga trajtimi i ushqimit të kafshës e deri te produkti final, pra qumështi i përpunuar. Analizat janë kryer në Agjencinë e Ushqimit dhe Veterinarisë, në Laboratorin e Mbetjeve Kimike me metodën hulumtuese ELISA. Si mostra hulumtuese të ushqimit të kafshëve janë marrë drithërat, si misri dhe gruri, ku disa prej këtyre mostrave kanë qenë vendore dhe të importuara. Nga mostrat vendore të misrit dhe grurit as një mostër nuk ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës B1 jashta limiteve të lejuara, prej 45 mostrave të grurit dhe misrit të importuara vetëm 4 prej tyre kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës jashta limiteve maksimale.

Prej 5 mostrave hulumtuese të qumështit të cilat kanë qenë vendore vetëm një mostër është detektuar me mbetje të aflatoksinës M1 më e lartë se vlera e lejuar, kurse prej 95 mostrave të analizuara për qumështin e importuar 4 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës jashta limiteve të lejuara, kurse në 54 mostra është detektuar aflatoksina M1 mbrenda limiteve të lejuara, kurse në 37 mostra nuk është detektuar aflatoksina. Sipas rezultateve të marra nga analizat e mostrave të qumështit të përpunuar, kemi arritur në konkluzionin se përmbajtja e aflatoksinës M1 në të gjitha llojet e produkteve të qumështit nuk kalon kufij sipas rregullores në fuqi për sigurinë e produkteve ushqimore në Republikën e Kosovës.

ABSTRACT OF THE THESIS

Aflatoxin research and cow milk

by

Aferdita Osmani

Master of Science in Food Engineering and Technology

Faculty of Food Technology, Mitrovica, 2021

Mentor, Prof. Alush Musaj

The research of aflatoxins on food and cow milk, and it is of great importance to the dairy industry. Given the fact that aflatoxins cause harm on human health as well as in dairy products, these harms should be prevented by being careful throughout the food chain, thus starting from animal feeding treatment to the final product of making milk and processing. The analyzes of this research were performed at the Food and Veterinary Agency, in the Chemical Waste Laboratory with the research method ELISA. Cereals, such as corn and wheat, were taken as research samples of cattle feeding, as some of these samples were local and others imported. From the local samples of corn and wheat not a single sample resulted in aflatoxin B1 residues outside the allowed limits, while out of 45 samples of wheat and corn imported only 4 of them resulted in aflatoxin residues outside the maximum limits.

Out of five milk research samples which were sold only one was detected with aflatoxin M1 residues higher than the allowed value, while out of 95 samples of cattle analysis and imports 4 samples resulted in aflatoxin residues out of the allowed limits, while in 49 samples were detected aflatoxins M1 inside permitted limits, while in 37 samples no aflatoxin was detected. According to the results obtained from the analysis of milk samples, we have reached the conclusion that the content of aflatoxin M1 in all types of dairy products does not exceed the limits according to the regulations on food safety in the Republic of Kosovo.

PËRMBAJTJA

DEDIKIM.....	iii
FALËNDERIM	iv
ABSTRAKTI I PUNIMIT	v
ABSTRACT OF THE THESIS.....	vi
LISTA E TABELAVE.....	x
LISTA E FIGURAVE.....	xi
LISTA E SHKURTESAVE	xii
KAPITULLI I	
1.HYRJE	1
1.1 Lënda dhe qëllimi i punimit	2
KAPITULLI II	
2.NJOHURI TË PËRGJITHSHME	3
2.1 Mykotoksinat.....	3
2.1.1 Kushtet e zhvillimit të mykotoksinave.....	3
2.2 Ndikimi i mykotoksinave në shëndet.....	5
2.2.1 Klasifikimi i mykotoksinave mbi kancerogjenitetin	6
2.3 Mykotoksinat kryesore.....	8
2.3.1 Aflatoksinat	8
2.3.2 Vetitë kimike të Aflatoksinës M1 dhe aflatoksinës B1.....	10
2.3.3 Fumonizinat.....	11
2.3.4 Fumonizina B1	12
2.3.5 Patulina.....	13
2.3.6 Ochratoksina A.....	14
2.3.7 Trichothecenet, Deoxynivalenoli (DON).....	15
2.3.8 Zearalenoni.....	16
2.3.9 Citrinina.....	16
2.4 Përhapja e mykotoksinave në ushqime	17

2.4.1	Absorbimi i mykotoksinave	19
2.5	Ndikimi i mykotoksinave në ekonomi	19
2.5.1	Kontrolli dhe reduktimi i kontaminimit nga mykotoksinat.....	20
2.6	Myqet që prodhojnë toksina.....	22
2.6.1	Ndikimi i ujit, temperaturës, O ₂ dhe pH-së në mykotoksina.....	23
2.7	Njohuri të përgjithshme rreth qumështit	26
2.7.1	Ndotja e qumështit me substanca të huaja	27
2.7.2	Bakteret kryesore në qumësht	28
2.7.3	Aflatoksina në qumësht.....	30
2.7.4	Shpërndarja e aflatoksinës në qumësht	31
2.7.5	Depozitimi i aflatoksinës në organe dhe qumësht.....	31
2.8	Njohuri të përgjithshme për drithëra	32
2.8.1	Mikroorganizmat e drithit	33
2.8.2	Prejardhja e mikroorganizmave në drithë	34
2.8.3	Myqet dhe ndikimi i tyre në ruajtjen e drithërave.....	34
2.8.4	Shkalla e prekjes së drithit nga myqet e depos	35
2.9	Legjislacionet vendore dhe rregulloret e përdorimit të aflatoksinës.....	37
KAPITULLI III		
3.	METODOLOGJIA.....	41
3.1	Metoda ELISA - njohuri të përgjithshme.....	42
3.2	Marrja e mostrave	43
3.2.1	Paketimi i Mostrave	43
3.2.2	Mbyllja dhe etiketimi i mostrave	43
3.2.3	Metoda e marrjes së mostrave të drithërave dhe produkteve të drithërave	43
3.2.4	Metoda e marrjes së mostrave për qumështin	43
3.2.5	Pranimi i mostrave në laborator	44
3.3	Pajisjet për mostrim.....	46
3.4	Përgatitja e mostrave të grurit dhe misrit për analizim sipas metodës ELISA..	46
3.4.1	Protokolli i testimit sipas metodës ELISA te drithërat.....	47
3.4.2	Ecuria e punës eksperimentale te qumështi	48
3.4.3	Përgatitja e Solucionit të Pastrimit (Wash Solution).....	49
3.4.4	Analizimi i mostrave të qumështit sipas metodës dhe protokollit ELISA	49

3.5 Llogaritja e rezultateve.....	51
3.5.1 Puna përcjellëse.....	51
3.5.2 Të dhënat e mostrave vendore dhe të importuara të misrit dhe grurit.....	51
3.5.3 Rezultatet e mostrave të qumështit të importuar.....	52
KAPITULLI IV	
4.DISKUTIMI I REZULTATEVE	54
KAPITULLI V	
5.PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME.....	56
CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	60

LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1:	Kushtet e zhvillimi të mykotoksinave.....	4
Tabela 2.2:	Efektet e mykotoksinave në organizëm	5
Tabela 2.3:	Klasifikimi i mykotoksinave	6
Tabela 2.4:	Klasifikimi i mykotoksinave sipas kancerogjenitetin	7
Tabela 2.5:	Mykotoksinat dhe llojet e kërpudhave nga të cilat prodhohen dhe ushqimet të cilat gjenden	18
Tabela 2.6:	Përbërja kimike e qumështit në kafshë të ndryshme.....	27
Tabela 2.7:	Rregullore e përdorimit të aflatoksinave.....	38
Tabela 3.1.	Rezultatet e mostrave të misrit dhe grurit të importuara.....	51
Tabela 3.2:	Rezultatet e mostrave të qumështit të importuar.....	52

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1:	Mënyra e bartjes së aflatoksinës dhe sëmundjet e shkaktuara	10
Figura 2.2:	Formula strukturore e aflatoksinës M1 dhe aflatoksinës B1	10
Figura 2.3:	Formula strukturore e fumonizinës	11
Figura 2.4:	Struktura kimike e patulinës	13
Figura 2.5:	Struktura e okratoksinës.....	14
Figura 2.6:	Mekanizmi i bartjes së mykotoksinës nga kërpudha ku sintetizohet deri në organizëm.....	15
Figura 2.7:	Struktura kimike e citrininës	17
Figura 2.8:	Absorbimi i mykotoksinave	19
Figura 2.9:	Bartja e kërpudhës toksike nga fusha deri në vendin ku ruhen drithërat	23
Figura 2.10:	Prania e mykut te misri dhe gruri.....	36
Figura 3.1:	Formulari i pranimit të mostrave	45
Figura 3.2:	Përzierja e mostrës në vortex	47
Figura 3.3:	ELISA READER me programin për leximin e mostrave.....	48
Figura 3.4:	Centrifugimi i qumështit	48
Figura 3.5:	Standardet e aflatoksinës M1	50
Figura 3.6:	Subtrati i aflatoksinës M1 – HRP, substrati TMB dhe Stop Buffer dhe lexuesi i mikropjatave	50
Figura 3.7:	Grafiku i rezultateve të mostrave të grurit dhe misrit të importuar.. ..	52
Figura 3.8:	Grafiku i rezultateve të mostrave të qumështit të importuar.....	53

LISTA E SHKURTESAVE

FAO	Organizata e Ushqimit dhe Bujqësisë
IARC	Agjencia Ndërkombëtare për Kërkimin mbi Kancerin
HACCP	Analiza e Riskut dhe Kontrolli i Pikave Kritike
IUPAC	Bashkimi Ndërkombëtar i Kimisë së Pastër dhe të Aplikuar
ELISA	Teste Imunosorbente të Lidhjes së Enzimave
AFM1	Aflatoksina M1
AFB1	Aflatoksina B1
FB1	Fumonizina B1
FB2	Fumonizina B2
DON	Deoxynivalenoli
ATA	Aleukisë Toksike Ushqimore
H ₂ O	Formula kimike e ujit
CO ₂	Dioksidi i Karbonit
aw	Aktiviteti i ujit
UHT	Temperaturë Ultra e Lartë
°C	Gradë Celsius

KAPITULLI I

1. HYRJE

Kontaminantët ushqimorë të pranishëm në produkte ushqimorë mund të kenë origjinë të ndryshme, fizike, kimike dhe biologjike. Një kategori mjaft e rëndësishme për vetë rrezikshmërinë që paraqet prania e tyre në një produkt ushqimor, janë substancat kimike me origjinë biologjike - (mykotoksinat). Mykotoksinat janë metabolitë sekondarë të prodhuar nga myqet, dhe përbëjnë një nga grupimet e toksinave që rrezikojnë shkallën e sigurisë ushqimorë nëse janë të pranishme në produktet ushqimorë. Mund të lindin disa pyetje dhe problematika si:

- Kërkesat themelore për sigurinë e ushqimeve me origjinë shtazore.
- Strategjia dhe plani i veprimit për të siguruar ushqime cilësore dhe të përshtatshme.
- Problemi në studim i kësaj teme në thelb qëndron në hulumtimin e aflatoksinës të drithërat që përdoren pjesërisht si ushqim bazë për kafshë dhe të qumështi që përdoret për konsum të njeriu.

Në teori të gjitha ushqimet e destinuar për kafshët janë të kontaminuara në shkallë të ndryshme, nga myqet apo sporet e tyre, në kushte të favorshme këto myqe rriten shumë shpejt, gjatë rritjes së tyre myqet konsumojnë elemente ushqyese të vlefshëm si karbohidrate, yndyrna, proteina dhe vitamina duke shkaktuar mangësi ushqimorë tek kafshët. Ndryshimet e shkaktuara nga myqet dëmtojnë gjithashtu procesin e ruajtjes dhe të përpunimit të ushqimeve, por fakti më i rëndësishëm është se myqet prodhojnë mykotoksina. Klasat kryesore të mykotoksinave përgjegjëse për efektet patogjene janë aflatoksinat, ochratoksinat, zearalenonet, trikotecnet (deoksinivalenoli T-2) dhe fumozinat.

1.1 Lënda dhe qëllimi i punimit

Siguria dhe cilësia e të gjitha produkteve ushqimore (duke qenë se janë të përditëshme) përbën në ditët e sotme një nga çështjet më të rëndësishme, në nivel global, për të patur një jetesë të shëndetshme dhe cilësore. Qëllimi i këtij punimi është hulumtimi i aflatoksinës në ushqimin dhe qumështin e lopëve. Ku bëhet detektimi i aflatoksinës duke filluar prej ushqimit të kafshëve e deri tek produkti final, që në rastin tonë kemi qumështin.

Qëllimi i këtij hulumtimi është fokusuar në këto pika:

- Analizimi i aflatoksinës M1 te mostrat e qumështit të importuara dhe ato vendore, duke filluar nga qumështi i papërpunuar, qumështi UHT dhe qumështi i pasterizuar.
- Analizimi i aflatoksinës B1 te mostrat e drithërave (misër dhe grurë) të cilat janë përpunuar në Kosovë dhe atyre të importuara, në kuadër të kësaj është analizuar aflatoksina B1 te: miell gruri, miell misri, bërsi soje dhe ushqim të koncentruar, të cilët përdoren kryesisht për konsum human dhe pjesërisht si bazë ushqimore për blegtorinë.
- Mostrat hulumtuese duhet të analizohen me metodën ELISA.
- Në bazë të rezultateve të fituar, bëjmë krahasimin e rezultateve me vlerat maksimale të lejuara sipas Udhëzimit Administrativ MA-NR43/2013 mbi caktimin e kufirit maksimal të mbetjeve i hartuar nga Ministria e Bujqësisë dhe Zhvillimit Rural të Republikës së Kosovës.
- Të njoftohen konsumatorët vendorë dhe operatorët e biznesit ushqimor mbi shkaqet e mbetjeve të aflatoksinës dhe dëmet që shkaktojnë në shëndetin e njeriut.

KAPITULLI II

2. NJOHURI TË PËRGJITHSHME

2.1 Mykotoksinat

Toksinat mund të përkufizohen si substanca kimike që sintetizohen nga bimët, kafshët ose mikroorganizmat, të cilat sekretohen nga vetë organizmi me qëllim mbrojtjen nga një organizëm tjetër. Ato janë metabolitë sekondarë të prodhuar nga organizmi në situata të caktuara. Fjala mykotoksinë është një kombinim i fjalës greke "mykes" që do të thotë myk dhe fjalës latine "toxicum" që do të thotë helm. Fjala 'mykotoksinë' nënkupton substanca të prodhuara nga myqet që kontaminojnë me lehtësi të korrat në fushë ose pas korrjes dhe produkte të ndryshme ushqimore, farëra, fruta. Mykotoksinat janë metabolitë sekondarë toksikë të prodhuara nga një game e gjerë e myqeve të ndryshme fijëzore. Këto metabolitë nga aspekti kimik, përbëjnë një grup molekulash heterogjene dhe klasifikohen së bashku për shkak të aktivitetit të tyre toksik ndaj njeriut, gjitarëve të tjerë dhe vertebrorë të ndryshëm. Prodhimi i një mykotoksine të caktuar është i kufizuar në një numër relativisht të vogël myqesh, por mund të jenë specie, ose edhe specie specifike [1].

2.1.1 Kushtet e zhvillimit të mykotoksinave

Në shumë raste, mykotoksinat formohen në terren gjatë sezonit në rritje; megjithatë ato gjithashtu formohen ose rriten në nivelet e tjera, si gjatë: korrjes, tharjes dhe ruajtjes. Me rëndësi në procesin e prodhimit të mykotoksinës është: prania e ujit dhe temperatura e ajrit. Kështu, kur zhvillohet bashkëveprimi midis bimëve dhe myqeve, lagështia dhe temperatura ndikojnë shumë në rritjen dhe shëndetin e bimëve, në konkurrencën e myqeve mykotoksigjenike. Gjatë ruajtjes së të korrurave, faktorët si: aktiviteti i ujit, ajrimi dhe temperatura, përqendrimi i inokulumit, bashkëveprimet mikrobiale,

dëmtimet mekanike dhe infektimi nga insektet luajnë rol kyç në ndotjen e mëtejshme me mykotoksina.

Myku i ‘fushës’ si për shembull speciet e *Fusarium* dhe *Alternaria* kërkojnë nivel të lartë të lagështisë relative dhe përmbajtje të ujit të lartë dhe nuk janë kompetitive në sistemet e konkurrimit, si rrjedhim në këtë fazë do të kemi dominim të specieve të myqeve të ‘magazinimit’ veçanërisht *Aspergillus* dhe *Penicillium* të cilët kërkojnë sasi përmbajtje uji minimale [2].

Faktorët mjedisorë ndikojnë drejtpërdrejt në praninë e mykotoksinave në produkte ushqimore të papërpunuar dhe ato të magazinuar. Prodhimi i mykotoksinave nga myqet është drejtpërdrejt i ndikuar nga temperaturat optimale dhe aktiviteti i ujit. Vlerat tipike për prodhimin e toksinave nga speciet e myqeve *Aspergillus*, *Penicillium* dhe *Fusarium* në kultura të caktuar që janë prezantuar në tabelën 2.1.

Tabela 2.1: Kushtet e zhvillimi të mykotoksinave

Mikroorganizmat (mykotoksina)	Temperatura °C	aw - aktiviteti i ujit
<i>Aspergillus flavus</i> (Aflatoksina)	33	0.99
<i>Aspergillus ochraceus</i> (okratoksina)	30	0.98
<i>Penicillium verrucosum</i> (okratoksinat)	25	0.90-0.98
<i>Aspergillus carbonarius</i> (okratoksina)	15-20	0.85-0.90
<i>Fusarium verticillioides</i> , F. Proliferatun (fumonizina)	30-35	0.93
<i>Fusarium graminearium</i> , F culmorum (deoksinivalenoli)	25	0.99
<i>Fusarium</i> graminearium(zearalenoni)	25-30	0.98
<i>Penicillium expansum</i> (patulina)	0-25	0.95-0.99

2.2 Ndikimi i mykotoksinave në shëndet

Aflatoksinat tashmë janë të njohura për shkak se janë përgjegjëse për dëmtimin e mëlçisë dhe shkaktimin e kancerit. Krahas këtyre dëmtimeve, toksinat e myqeve shkaktojnë komprometim të sistemit imun si dhe interferojnë në cilësinë ushqimore. Nivelet e ulëta të aflatoksinës në organizmin e njeriut shkaktojnë efekte të pakta patologjike, por të vazhdueshme, nëse këto merren nga pak për kohë të gjatë dhe si pasojnë këto efekte dëmtuese në organizëm grumbullohen duke shkaktuar atë që quhet *akumulim i efektit patologjik*, fenomen ky që vërehet edhe tek kafshët eksperimentale sidomos tek minjtë. Efektet e mykotoksinave në organizëm dhe klasifikimi i tyre janë paraqitur në tabelat 2.2 - 2.3.

Tabela 2.2: Efektet e mykotoksinave në organizëm

Mykotoksinat	Efektet kryesore
	Efektet
Aflatoksinat	Sëmundje të mëlçisë (hepatotoksike, hepatokancerogjene); efekte kancerogjenike dhe teratogjenike; hemorragjitë (në traktin gastro-interstinal, veshka); reduktim i shkallës së rritjes; efekte në uljen e imunitetit.
Okratoksinat	Nefrotoksike; karcinogjene; dëmtim i konsiderueshëm i mëlçisë; inflamacion i zorrëve; efekte teratogjenike; shndërrim (shpërbërje) minimale e ushqimit; reduktim i shkallës së rritjes; efekte në uljen e imunitetit.
Fumonizinat	Buavitje të mushkërive; leukoencefalomalacia te kuajt; nefrotoksike dhe hepatotoksike; efekte në uljen e imunitetit.
Trikotecenet	Çrregullime të aparatit tretës (të vjella, diarre, refuzim i ushqimit tek kafshët); reduktim të shtimit në peshë; hemorragji (në stomak, zemër, zorrën e hollë, mushkëri, fshikëzën e urinës, veshka); buavitje; lëndime orale; dermatite; çrregullime (sëmundje) gjaku; infertilitet; degjenerim i palcës së kockave; rritje e ngadaltë, efekte në uljen e imunitetit.
Citrinina	Nefrotoksike (sëmundja e veshkave); efekte teratogjenike; hepatotoksike.
Patulina	Efekte mutagjenike; gjenotoksike; neurotoksike; efekte në uljen e imunitetit.

Tabela 2.3: Klasifikimi i mykotoksinave

Efektet	Mykotoksina
Hepatotoksike	Sporidezmina
	Aflatoksinat
	Luteoskirina
	Cikloklorotina
	Rubratoksinat
	Sterigmatocistina
Nefrotoksike	Okratoksina
	Citrinina
Neurotoksike	Penitrema
	Patulina
	Citreoviridina
Citotoksike	Trikotecenet
Estrogjenike	Zearalenoni
Toksina hemorragjike dhe të qarkullimit të gjakut	Alkaloidet e Ergotit

2.2.1 Klasifikimi i mykotoksinave mbi kancerogjenitetin

Agjencia Ndërkombëtare për Kërkimin mbi Kancerin (IARC), ka kategorizuar mykotoksinat në lidhje me kancerogjenitetin e tyre (tabela 2.4). Kategorizimi i një agjenti, përzierjeje ose rrethane ekspozimi është një çështje e gjykimit shkencor, duke reflektuar forcën e dëshmive të nxjerra nga studimet në njerëz dhe në kafshët eksperimentale dhe nga të dhëna të tjera të përshtatshme. Kjo është arsyeja që niveli maksimal i aflatoksinave në ushqim (qumësht) të lejohet 0.05 µg/kg. Kjo dozë toleruese ditore siguron përdoruesit e prodhimeve të ndryshme për rrezikun e jetës. Këto doza janë vendosur nga Autoriteti i Sigurisë Ushqimore të Evropës.

Tabela 2.4: Klasifikimi i mykotoksinave sipas kancerogjenitetit

Agjenti	Shkalla e dëshmime të kancerogjenitetit		Vlerësimi i përgjithshëm i kancerogjenitetit tek njeriu
	Njerëz	Kafshë	
Aflatoksina B1	S	S	
Aflatoksina B2		L	
Aflatoksina G1		S	
Aflatoksina G2		I	
Aflatoksina M1	I	S	2B
Toksinat që formohen nga <i>Fusarium graminearum</i> , <i>F. culmorum</i> dhe <i>F. Crookwellense</i>	I		3
Zearalenoni		L	3
Deoksinivalenoli		I	3
Nivalenoli		I	3
Fuzarenon X		I	3
Toksinat që formohen nga <i>Fusarium moniliforme</i>	I	S	2B
Fumonizina B1		L	2B
Fumonizina B2		I	2B
Fuzarin C		L	
Toksinat që formohen nga <i>Fusarium sporotrichioides</i>	I ^a		3
Toksina T-2		L	3

^a- nuk ka të dhëna në dispozicion

S- dëshmi të mjaftueshme; **L**-dëshmi të kufizuara; **I**-dëshmi të pamjaftueshme; për përcaktimet e shkallëve të dëshmimeve dhe grupimi i vlerësimeve,

Grupi 1 – Agjenti (përzierja) është kancerogjene ndaj njeriut

Grupi 2A- Me sa duket kancerogjene ndaj njeriut

Grupi 2B - Ndoshta kancerogjene ndaj njeriut

Grupi 3- Nuk klasifikohet për kancerogjenitetin e saj tek njeriu

Grupi 4- Me sa duket jokancerogjene ndaj njeriut

2.3 Mykotoksinat kryesore

2.3.1 Aflatoksinat

Aflatoksinat, dhe veçanërisht aflatoksina B1 kanë veti toksike dhe kancerogjene të lartë në njerëz dhe në kafshë. Sëmundjet e shkaktuara nga aflatoksinat mund të quhen si aflatoksikoza. Aflatoksikozat akute rezultojnë me shkaktim vdekje të organizmit, ndërsa aflatoksikozat kronike rezultojnë me kancer, dobësim të imunitetit dhe gjendje të tjera të ngadalta patologjike.

Aflatoksinat janë derivate të difuranokumarinës prodhuar nëpërmjet një rruge poliketidike nga shumë shtame të *Aspergillus flavus* dhe *Aspergillus parasiticus*, në veçanti *Aspergillus flavus* që është kontaminuesi më i zakonshëm në bujqësi. *Aspergillus bombycis*, *Aspergillus ochraceoroseus*, *Aspergillus nomius* dhe *Aspergillus pseudotamari* janë gjithashtu specie prodhuese të aflatoksinave, por janë më të pakët në numër. Nga perspektiva mykologjike ka diferenca të mëdha cilësore dhe sasiore në aftësitë toksigjenike të shfaqur nga shtame të ndryshme brenda secilës specie aflatoksigjenike. P.sh, vetëm rreth gjysma e shtameve të llojit *Aspergillus flavus* prodhojnë aflatoksina, por ato mund të prodhojnë më shumë se $10^6 \mu\text{g}/\text{kg}$. Disa substrate ndihmojnë në rritjen dhe prodhimin e aflatoksinave nga myqet aflatoksigjenike. Kontaminimi natyral i drithërave, fiqve, farave vajore, arrave, duhanit dhe shumë mallrave të tjera është një ndodhi e zakonshme. Si aftësia gjenetike për të prodhuar aflatoksina edhe kontaminimi janë të ndryshme. Ndonjëherë të mbjellat kontaminohen me aflatoksina që në fushë përpara korrijës, zakonisht në zonat që shoqërohen me një thatësi të madhe, por më shumë problematik është fati i kulturave të depozituara, në kushte që favorizojnë rritjen e mykut. Gjatë magazinimit variablat më të rëndësishme janë sasia e lagështisë e substratit dhe lagështia relative e mjedisit që e rrethon atë.

Kontaminimi me aflatoksina ka çuar në rritjen e numrit të ngordhjes së kafshëve nëpër ferma, gjithashtu ul në mënyrë të konsiderueshme vlerën e drithërave si ushqim për kafshë dhe si një mall eksporti. Produktet e qumështit gjithashtu mund të shërbejnë si një burim indirekt i aflatoksinave. Kur lopët konsumojnë ushqim të kontaminuar me aflatoksina metabolizmi i tyre e biotransformon aflatoksinën B1 në një formë hidroksilati të quajtur aflatoksina M1.

Mëlçia është organi i parë që preket, dëmtimi i mëlçisë vjen kur shpendët, peshku, brejtësit dhe primatët jonjerëzor janë ushqyer me aflatoksinë B1. Ekzistojnë diferenca të konsiderueshme në ndjeshmërinë e specieve. Për më tepër brenda së njëjtës specie,

madhësia e përgjigjes influencohet nga mosha, gjinia, pesha, dieta ushqimore, ekspozimi ndaj agjentëve infektivë, prania e mykotoksinave të tjera dhe substancat farmakologjikisht aktive. Për shkak të diferencave në ndjeshmëritë e aflatoksinave në kafshët e testuara, ka qenë vështirë të vlerësohen efektet e mundshme të aflatoksinave tek njerëzit, por toksiciteti akut i aflatoksinave tek *Homo sapiens* nuk është vënë re shumë shpesh. Besohet që në 1974 epidemia e hepatitit në Indi, në të cilën vdiqën 100 njerëz mund të jenë shkaktuar nga konsumi i misrit, i cili ishte shumë i kontaminuar me aflatoksina. Disa të rritur mund të kenë konsumuar 2 deri në 6 mg aflatoksinë në një ditë. Më pas, është llogaritur që doza vdekjeprurëse për të rriturit është 10 deri në 20 mg aflatoksinë e konsumuar [4].

Të dhënat që aflatoksinat janë kancerogjene për njerëzit janë më të mëdha sesa të dhënat për toksicitetin akut tek njerëzit. Ekspozimi ndaj aflatoksinave nëpërmjet dietës ushqimore është konsideruar si një rrezik i rëndësishëm për zhvillimin primar të tumorit të mëlçisë, veçanërisht në individët që janë prekur nga hepatiti B. Në epidemiologjinë klasike disa studime kanë bërë lidhjen midis kancerit të mëlçisë dhe rasteve të parashikuara të konsumit të aflatoksinës në dietën ushqim. Rezultatet e këtyre studimeve nuk kanë qenë plotësisht të qëndrueshme dhe përcaktimi i sasisë së ekspozimit individual, gjatë jetës për aflatoksinat është shumë i vështirë. Agjencia Ndërkombëtare e Kërkimit mbi Kancerin e ka klasifikuar aflatoksinën B1 si një kancerogjen të grupit të parë (IARC, 2012). Katër grupet kryesore të aflatoksinave quhen B1, B2, G1 dhe G2, bazuar në fluoreshencën e tyre në rrezet UV (blu ose e gjelbërt) dhe gjatë analizave kromatografike në shtresë të hollë. Gjithësesi një numër i madh aflatoksinash të tjera (psh. P1, Q1, B2a dhe G2a) janë përshkruar veçanërisht si produkte të biotransformimeve tek gjitarët që janë metabolitët kryesore. Nga perspektiva mykologjike ka diferenca të mëdha cilësore dhe sasiore në aftësitë toksigjenike të shfaqur nga shtame të ndryshme brenda secilës specie aflatoksigenike. Në figurën 2.1 është paraqitur mënyra e bartjes së aflatoksinës .

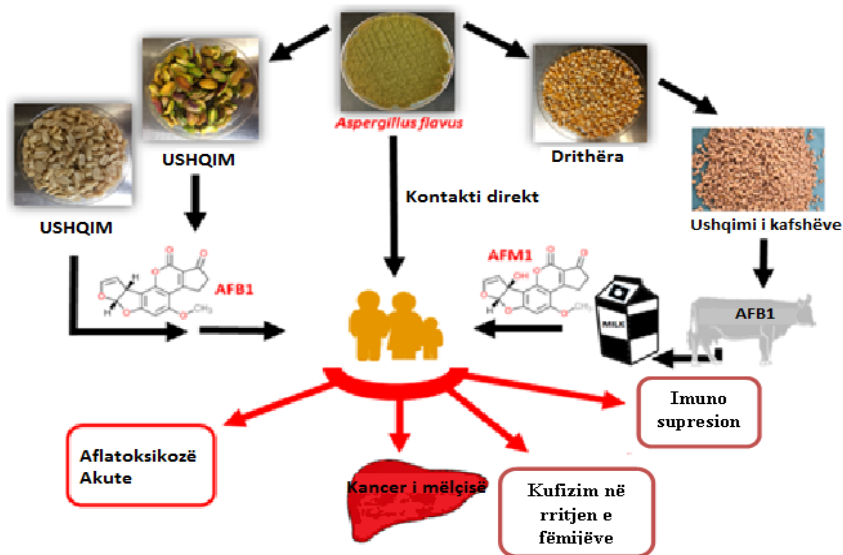


Figura 2.1: Mënyra e bartjes së aflatoksinës dhe sëmundjet e shkaktuara

2.3.2 Vetitë kimike të Aflatoksinës M1 dhe aflatoksinës B1

Në veçanti, AFB1 karakterizohet nga shkrirja e një unaze ciklopentenone në unazën laktone të strukturës së kumarinit dhe nga emetimi i fortë i fluoreshencës në rajonin blu (pra përcaktimi B) kur ekspozohet ndaj dritës ultravjollcë. AFM1 është metaboliti kryesor i hidroksiluar i AFB1 dhe prodhohet me veprimin e Citokromit P450 1A2 (CYP1A2).

Të dy toksinat kanë veti kimike të ngjashme: ato janë pak të tretshme në ujë, të pazgjidhshme në tretës jopolarë dhe të tretshëm lirshëm në tretës organikë polarë. Ata kanë një qëndrueshmëri të fortë termike, madje edhe në temperaturë të lartë (> 100 ° C), që i pengon ato të degradohen termikisht gjatë prodhimit të ushqimit. Kjo paraqet një pengesë të madhe në uljen e ndotjes së ushqimit të aflatoksinës, veçanërisht në qumësht dhe produkte të qumështit, pasi vetëm pasterizimi dhe trajtimi tjetër termik treguan se ishin me efektivitet të dobët [5]. Në figurën 2.2 është paraqitur formula strukturore e aflatoksinës M1 dhe aflatoksinës B1.

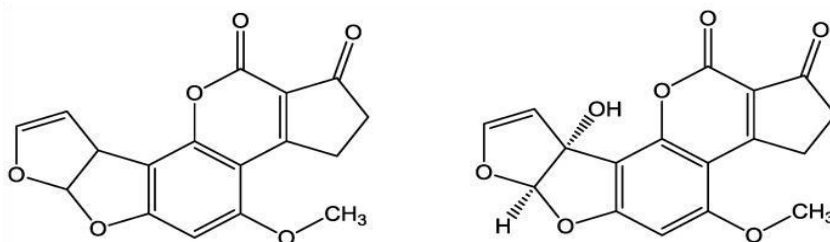


Figura 2.2: Formula strukturore e aflatoksinës M1 dhe aflatoksinës B1

2.3.3 Fumonizinat

Fumonizinat janë përshkruar dhe karakterizuar për herë të parë në vitin 1988. Specia e prodhuar më shumë e kësaj familje është fumonizina B1. Ato mendohet se sintetizohen nga kondensimi i aminoacidit alaninë me një prekursor derivati acetatit. Fumonizinat prodhohen nga disa specie të *Fusarium*, sidomos *Fusarium verticillioides* (ish *Fusarium moniliforme* = *Gibberella fujikuroi*), *Fusarium proliferatum* dhe *Fusarium nygamai*, si dhe *Alternaria alternata* sp. *Lycopersici*. Këto myqe janë taksonomikisht sfiduese, me një nomenklaturë komplekse dhe që ndryshon me shpejtësi, e cila ka arritur të hutojë shumë jomykologë (dhe disa mykologë gjithashtu).

Në figurën vijuese paraqitet formula strukturore e fumonizinës. Specia më e rëndësishme sipas rëndësisë ekonomike është *Fusarium verticillioides*, e cila rritet si një mikroorganizëm simbiotik në misër; si në indet vegjetative dhe në ato riprodhuese, shpesh pa shkaktuar simptoma të sëmundjeve në bimë. Megjithatë kur kushtet e motit, dëmtimi nga insektet dhe myqet e përshtatshme si dhe gjenotipet e bimëve që janë prezente, mund të shkaktojë dëmtime të filizit, kalbie të kërcellit dhe kokrrës. *Fusarium verticillioides* është i pranishëm pothuajse në të gjitha mostrat e misrit. Shumica e shtameve nuk prodhojnë toksina, kështu prania e myqeve nuk do të thotë që domosdoshmërisht fumonizinat janë të pranishme [6].

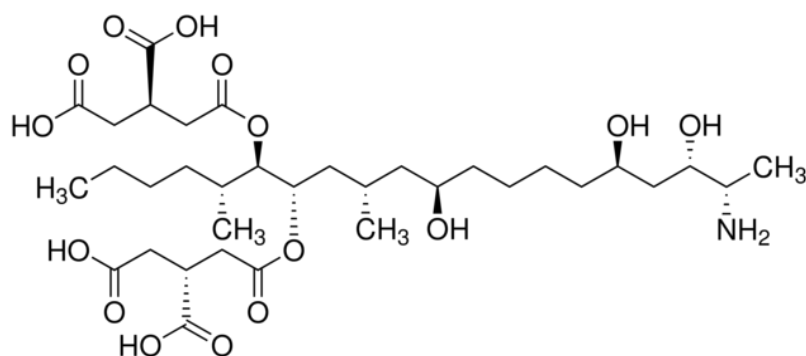


Figura 2.3: Formula strukturore e fumonizinës

2.3.4 Fumonizina B1

Fumonizinat ndikojnë në kafshë në mënyra të ndryshme, duke ndërhyrë në metabolizmin e sfingo-lipideve. Ato shkaktojnë leukoencefalomalaci (sindroma e vrimës në kokë) te kuajt dhe lepujt; ënjtje të mushkërive dhe hidrotoraks tek derrat; dhe efekte toksike në mëlçi dhe kancerogjene. Tek njerëzit ekziston një lidhje me kancerin e ezofagut. Shfaqja e fumonizinës B1 është e lidhur me shfaqjen e një incidence të lartë të kancerit të ezofagut në rajonin Transkei (në Afrikën e Jugut), Kinë dhe në verilindje të Italisë. E cila ka qenë izoluar në nivele të larta në ushqime me bazë misri dhe misrin e bluar, përfshirë dhe 7 mostra nga një supermarket në Charleston, një qytet që ka incidencën më të lartë të kancerit të ezofagut në mesin e afro-amerikanëve në Shtetet e Bashkuara. Disa mykotoksina të tjera, parametrat ushqyes dhe faktorë të tjerë janë përfshirë në etiologjinë e kancerit të ezofagut tek njerëzit. Një rast i ekspozimit akut ndaj fumonizinës B1 përfshin 27 fshatra në Indi, ku nga konsumi i bukës pa maja të bërë nga melakuqa ose misër i mykur shkaktuan dhimbje të përkohshme barku, diarre etj. Të gjithë personat që u prekën u shëruan plotësisht. Përfundimisht, fumonizina mund të shkaktojë defekte në fijet nervore të kafshëve eksperimentale dhe gjithashtu mund të kenë të njëjtin rol tek njerëzit. Është hedhur hipoteza se grupi i anencefali (mungesa e një pjese të trurit, kafkës gjatë embrionit) dhe spina bifida (mospërfundimi i shtyllës kurrizore) në jug të Teksasit është lidhur me fumonizinat në produktet e misrit. Ndryshe nga pjesa më e madhe e mykotoksinave të njohura që janë të tretshme në solvent organik, fumonizinat janë hidrofilike. Kjo i bën të vështirë për t'i studiuar. Zakonisht ato janë ekstraktuar me metanol ujor ose acetronitril ujor. Metoda analitike më e përdorur është kromatografia e lëngët me presion të lartë me anë të dedektimit me fluoreshencë. Historia e fumonizinave shtron shqetësime se mund të ketë shumë të fshehta të tjera, produkte toksike të metabolizmit të myqeve të cilat ende nuk janë zbuluar për shkak të natyrës së tyre hidrofilike [6].

2.3.5 Patulina

Patulina, është mykotoksinë e cila prodhohet nga myqe të ndryshme, e zbuluar për herë të parë si princip mikrobial gjatë vitit 1940 nga *Penicillium patulum* (i quajtur më vonë *Penicillium urticae* dhe tani *Penicillium griseofulvum*). I njëjti metabolit u izolua dhe nga specie të tjera dhe duke marrë parasysh emrat klavacin, klaviformin, ekspansin, mykoin c, dhe penicidin. Struktura kimike tregohet në fig. 2.4. Një numër studimesh të hershme ishin drejtuar drejt shfrytëzimit të aktivitetit të saj si antimikrobial. Për shembull, është testuar për trajtimin e hundës dhe fytit gjatë ftohjes, në formën e sprajit dhe si vaj për trajtimin e infeksioneve mykore të lëkurës.

Në ditët e sotme, *Penicillium expansum*, myku blu që shkakton kalbjen e lehtë tek mollët, dardhat, qershitë dhe frutat e tjerë, është njohur si kontaminimi me patulinë. Ai është gjetur rregullisht në lëngun e mollës të pafermentuar, edhe pse nuk do t'i rezistojë fermentimit dhe nuk do të gjendet në produktet që do të përftohen. Patulina është toksike në përqendrime të larta në mjediset laboratorike, por të dhënat për helmime natyrore janë indirekte dhe jobindëse. Megjithatë, Organizata e Përbashkët e Ushqimit dhe Bujqësisë – Organizata Botërore e Shëndetësisë Komiteti i Ekspertëve për Aditivët Ushqimorë ka vendosur një sasi maksimale të lejueshme (tolerueshme) ditore të përkohshme për patulinën prej 0.4mg/kg të peshës trupore në ditë. Patulina ka luajtur një rol të rëndësishëm në studimet klasike në biokimi në biosintezën polyketide [7]

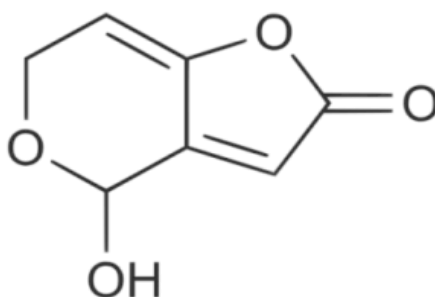


Figura 2.4: Struktura kimike e patulinës

2.3.6 Ochratoxina A

Ochratoxina u zbulua si metabolit i *Aspergillus ochraceus* në vitin 1965 gjatë ndarjes së metabolitëve të myqeve, që ishte i projektuar veçanërisht për identifikimin e mykotoksinave të reja. Menjëherë pas kësaj, është izoluar në një mostër komerciale misri në Shtetet e Bashkuara dhe njihet si nefrotoksinë e fuqishme. Anëtarët e familjes së okratoksinave janë gjetur si metabolit të specieve të ndryshme të *Aspergillus*, përfshihen *Aspergillus alliaceus*, *Aspergillus auricomus*, *Aspergillus carbonarius*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus melleus* dhe *Aspergillus niger*. Sepse *Aspergillus niger* është përdorur gjerësisht në prodhimin e enzimave dhe të acidit citrik për konsum njerëzor, ndaj është e rëndësishme të sigurohet që shtamet industriale nuk janë prodhuese. Edhe pse disa raporte të hershme përfshijnë disa specie të *Penicillium*, tani mendohet që *Penicillium verrucosum* është një ndotës i zakonshëm i elbit, është i vetmi prodhues i okratoksinës i konfirmuar në këtë gjini. Si edhe për mykotoksinat e tjera, kushtet e substrateve në të cilat rriten myqet më mirë janë lagështia, temperatura dhe prania e mikroflorës konkurruese që bashkëveprojnë për të ndikuar në nivelet e toksinave të prodhuara. Ochratoxina A është gjetur në elb, tërshërë, thekër, grurë, kafe dhe në produkte të tjera bimore, ku elbi ka pasur mundësi më të lartë kontaminimi [8].

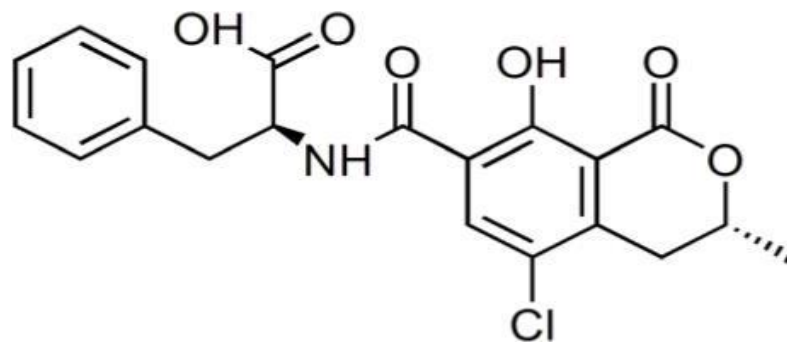


Figura 2.5: Struktura e okratoksinës

2.3.7 Trichothecenet, Deoxynivalenoli (DON)

Një nga të ashtuquajturat trihotecenet, deoxynivalenol (DON), i njohur gjithashtu zakonisht si vomitoxin), prodhohet nga myqe të gjinisë *Fusarium. F. graminearum* , i cili është një kontaminues i zakonshëm i grurit, misrit, elbit dhe thekrës. Trihotecenia kryesore, toksina T-2, përfshihet në paraqitjen e Aleukisë Toksike Ushqimore (ATA). Simptomat e toksicitetit të trihoteceneve përfshijnë dëmtimin e lëkurës ose mukozës menjëherë pas kontaktit. Dobësia, marramendja dhe çorientimi mund të vijnë menjëherë pas ekspozimit. Këto simptoma përcjellen gjithashtu me diarre të përgjakshme, vështirësi në frymëmarrje dhe gjakderdhje nga mushkëritë ose mukozat pas ekspozimit përmes frymëmarrjes. Te kafshët pas një ekspozimi qoftë edhe të nivelit të ulët, shpesh raportohen humbje të oreksit dhe ulje të produktivitetit. Trihotecenet veprojnë duke ndërhyrë në ribosome që janë të rëndësishme në sintezën e proteinave. Meqenëse sinteza e proteinave është jetike për shumë funksione, përfshirë atë të sistemit imunitar, manifestimet toksike të këtyre mikotoksinave kanë rëndësi në ndarjen e shpejtë të qelizave dhe indeve. Dëmtimi i mëlçisë, shpretkës dhe nyjave të tjera limfatike shpesh vërehet në rastet e helmimit me DON ose helmimeve të tjera me trihotecene [9]. Figura vijuese paraqet mekanizmin e bartjes së mykotoksinës nga kërpudha ku sintetizohet deri në organizëm.

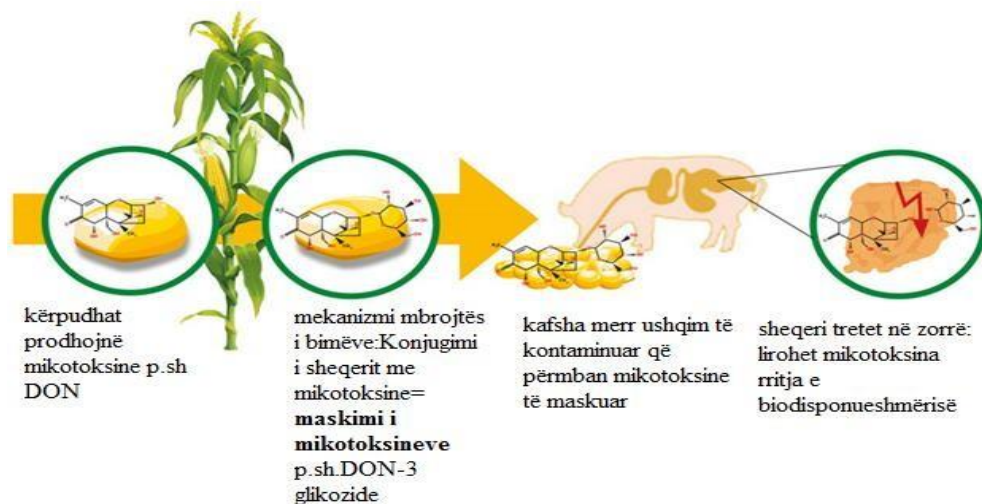


Figura 2.6: Mekanizmi i bartjes së mykotoksinës nga kërpudha ku sintetizohet deri në organizëm

2.3.8 Zearalenoni

Zearalenoni, një metabolit dytësor i *Fusarium graminearum* (teleomorph *Gibberella zeae*), iu dha emri i trivial zearalenon si një kombinim i *G.zeae*, lakton acid resorcilik , -en (për praninë e lidhjes dyfishe midis C-1 dhe C-2), dhe -one, për keton në C-6'. Ndërsa emërtimi sipas IUPAC i të cilit është (6-[10-hydroxy-6-oxo-trans-1-undecenyl]-B-resorcyclic acid lactone). Pothuajse në të njëjtën kohë, u izolua një grup i dytë, dhe u studiuan vetitë metabolike të të njëjtit komponim dhe atë e quajten F-2. Pjesa më e madhe e letërsisë së hershme e përdor zearalenonin dhësi sinonim të F-2; ndërsa familjet e analogëve janë të njohur respektivisht si zearalenoni dhe toksina F-2.

Sidoqoftë, fjala toksinë është pothuajse me siguri një term i gabuar, sepse zearalenoni, ndërsa biologjikisht është i fuqishëm, nuk është mjaft toksik; më tepër i ngjan 17β-estradiolit, hormoni kryesor i prodhuar nga vezoret e njeriut, që e lejon atë që të lidhet me receptorët e estrogenit në qelizat e shënjestruara të gjitarëve. Zearalenoni është më mirë i klasifikuar si një estrogen josteroidal ose mykoestrogen. Ndonjëherë ai është quajtur si një fitoestrogen.

Zearalenonet biosintetizohen përmes rrugës së poliketideve nga *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium equiseti* dhe *Fusarium crookwellense*. Të gjitha këto specie janë kontaminues të rregullt të drithërave në mbarë botën. Një lidhje midis konsumit të grurit të kontaminuar dhe hiperestrogenit në derra është vënë re që në vitin 1920; të dhënat tregojnë se dietat me një përqendrim të zearalenonit nën 1.0 ppm mund të çojnë në sindromën e hiperestrogenit në derra; ndërsa kur përqendrimi është më i lartë mund të çojë në ndërprerje të shtatzënisë, në abort dhe probleme të tjera. Probleme me riprodhimin janë venë re në lopë edhe në dele.

Forma e reduktuar e zearalenonit, zearalenoli, rrit aktivitetin estrogenik. Një formulim sintetik komercial i quajtur zeranol është tregtuar me sukses për përdorim si një agjent anabolik për delet dhe bagëtitë.

2.3.9 Citrinina

Citrinina u izolua për herë të parë nga *Penicillium citrinum* përpara luftës së Dytë Botërore, më pas u identifikua në shumë specie të *Penicillium* dhe në disa specie të *Aspergillus* (p.sh. *Aspergillus terreus* dhe *Aspergillus niveus*, duke përfshirë dhe shtame të caktuara të *Penicillium camemberti* (përdoret për prodhimin e djathit) dhe

Aspergillus oryzae (përdoret për të prodhuar raki nga orizi, miso-ushqim japonez dhe salcë soje. Kohët e fundit citrinina është izoluar gjithashtu nga *Monascus ruber* dhe *Monascus purpureus*, që përdoren si specie industriale për prodhimin e pigmentëve të kuq. Citrinina është e lidhur me sëmundjen e orizit të verdhë në Japoni, e cila gjithashtu ka qenë e përfshirë si kontribuues në nefropatin (sëmundje e veshkave) e derrave. Citrinina vepron si një nefrotoksin në të gjitha llojet e kafshëve të testuara, por toksiciteti i saj akut ndryshon në specie të ndryshme, ku 50 % e dozës vdekjeprurëse për rosat është 57 mg/kg; për pulat është 95 mg/kg; dhe për lepujt është 134 mg/kg. Struktura kimike e citrinës është paraqitur në figurën vijuese. Citrinina mund të veprojë në mënyrë sinergjike me okratoksinën A për të ndërprerë sintezën e ARN-së në veshka. Gruri, tërshëra, thekra, misri, elbi dhe orizi, janë raportuar se kanë përmbajtje citrinine. Me anë të testeve biokimike (me antitropa), citrinina është dedektuar kryesisht në ushqimet vegjetariane të ngjyrosura me pigmente të *Monascus*. Citrinina gjithashtu është gjetur në sallamet e fermentuara në mënyrë natyrale në Itali. Edhe pse citrinina është e lidhur rregullisht me ushqimet e njerëzve, rëndësia e saj për shëndetin e njeriut është ende e panjohur [10].

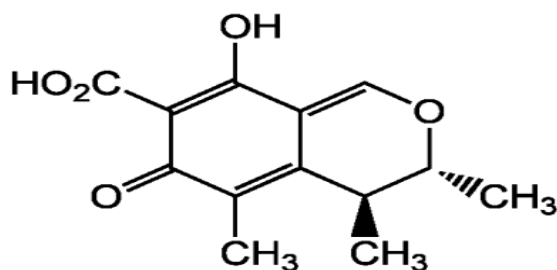


Figura 2.7: Struktura kimike e citrininës

2.4 Përhapja e mykotoksinave në ushqime

Mykotoksinat janë ndotës të paqëllimshëm në ushqime pasi kërpudhat që prodhojnë ato janë mjaft të përhapura. Përkundër një numri të madh të hulumtimeve në dispozicion për mikotoksina e ndryshme, informacioni në lidhje me shfaqjen e tyre në ushqime është i kufizuar. Një nga shqetësimet e shëndetit publik në lidhje me praninë e mikotoksinave në ushqime është rezistenca e tyre. Pasi toksinat të jenë formuar, ato mund të vazhdojnë të jenë rezistente për një kohë të gjatë. Vetëm disa prej tyre mund

të shkatërrohen pjesërisht gjatë gatimit, pasterizimit ose ruajtjes [11]. Përqendrimi i një mikotoksine mund të rritet gjatë procesit të fermentimit ose ruajtjes nëse kërpudhat toksike janë të pranishme në ushqim si në tabelën vijuese. Prania e kërpudhave nuk është gjithmonë treguese e shfaqjes së mikotoksinave, pasi që organizmat prodhojnë këta metabolitë toksik vetëm në kushte të caktuara të cilat përcaktohen nga temperatura, lagështia ose mungesa e ushqyesve normalë për mykun.

Tabela 2.5: Mykotoksinat dhe llojet e kërpudhave nga të cilat prodhohen dhe ushqimet të cilat gjenden

Mikotoksinat	Lloji i kërpudhës	Burimet e ushqimeve
Aflatoksina B ₁ (AFB ₁), AFB ₂ , AFB ₁ , AFB ₂ , AFG ₁ , AFG ₂	<i>A.flavus</i> , <i>A.paraciticus</i>	Drithërat, arrat, farat, frutate thata, erëzat
Ochratoxina A (OTA)	<i>A.carbonatius</i> , <i>A.verrucosum</i>	Frutat e thata, drithërat, lëngu i rrushit, vera dhe kafeja
Patulina	<i>Byssoclamus fulva</i> , <i>B.nivea</i> , <i>P.expansum</i> , <i>A.terreus</i> , <i>A.clavatus</i>	Kajsitë, rrushi, pjeshkat, dardhat, mollët, frutat e imëta, ullinjë, drithërat dhe lëngjet e frutave me aciditet të ulët
Trichothecenet (DON, DAS, T-2)	<i>F. acuminatum</i> , <i>F. cerealis</i> , <i>F.</i> <i>culmorum</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F.</i> <i>langsethia</i> , <i>F. sporotrichoides</i>	Drithërat dhe produktet e drithërave
Zearalenoni (ZEA)	<i>F.crookwellense</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F.equiseti</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F.</i> <i>Semitectum</i>	Drithërat dhe produktet etyre, artikuj të tjerë ushqimorë
Fumonizina B ₁ (FB1)	<i>F.verticilloides</i> , <i>F.</i> <i>proliferatum</i> , <i>F. Nygamai</i>	Misri dhe ushqimet e përgatitura me misër

2.4.1 Absorbimi i mykotoksinave

Absorbimi gastrointestinal është hapi i parë që rregullon hyrjen e toksinave në gjak dhe më pas në inde të tjera. Ka tri mënyra kryesore ku ksenobiotikët mund të kalojnë një barrierë membranoze si mukoza gastrointestinale dhe ato janë: difuzioni në ujë, difuzioni në yndyrna dhe nëpërmjet transportit aktiv, siç janë paraqitur në figurën 2.8. Aftësia e molekulave për të kaluar membranat lipolare varen nga vetitë lipolare dhe prania e formave të paizoluara në pH fiziologjike.

Molekulat lipofile me peshë molekulare më të vogël se aflatoksinat janë më të prirura drejt difuzionit pasiv.

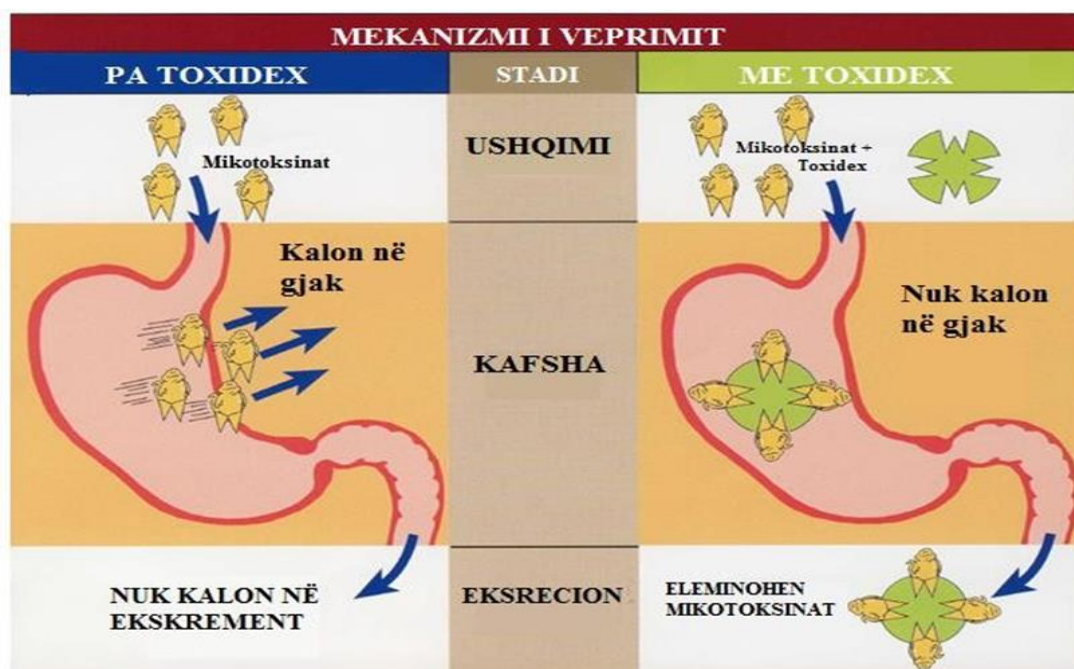


Figura 2.8: Absorbimi i mykotoksinave

2.5 Ndikimi i mykotoksinave në ekonomi

Mykotoksinat janë substanca të kudogjendura në komoditete bujqësore, ushqime dhe ushqimet për kafshë, në komoditete që vijnë nga të gjithë rajonet e botës. Pavarësisht, faktit se gjatë gjysmës së dytë të shekullit XX, masat që u morën për të zbatuar Praktikat e Mira Bujqësore, legjislacion, direktiva dhe rekomandime, kundër mbrojtjes nga mykotoksinat; në vendet e zhvilluara, kanë përmirësuar situatën në mbrojtjen e shëndetit të konsumatorit, ndërsa në vendet në zhvillim, shumë individë nuk janë vetëm të pasigurt ndaj ushqimit, por gjithashtu janë të ekspozuar në mënyrë kronike me nivele

të larta të mykotoksinave në dietën e tyre. Sigurimi i ushqimit konsiderohet i realizuar kur të gjithë njerëzit, në çdo kohë, kanë qasje fizike dhe ekonomike për ushqim të mjaftueshëm, të sigurt dhe me vlera ushqimore për të plotësuar nevojat e tyre ushqimore dhe preferencat e ushqimit për një jetë aktive dhe të shëndetshme. Siguria e ushqimit rezulton kur ndotësit mikrobikë dhe toksinat kimike janë të pranishme nën nivelet e tolerancës në ushqime (FAO, 1996).

Në aspektin tregtar, mykotoksinat përbëjnë një problem për tregtinë ndërkombëtare; prania e tyre në ushqime dhe ushqimet për kafshë ka diktuar hartimin e një numri rregulloresh për këto produkte. Produktet të cilat nuk plotësojnë këto kushte, pra që tejkalojnë nivelin e lejuar të këtyre substancave duhet të largohen nga tregu.

Sipas Organizatës së Ushqimit dhe Bujqësisë (FAO), më shumë se 25% e prodhimit bujqësor në botë është i ndotur me mykotoksina, duke rezultuar në humbje ekonomike në industrinë e drithërave.

2.5.1 Kontrolli dhe reduktimi i kontaminimit nga mykotoksinat

Prej vitit 1960 dhe në vijim një rëndësi e veçantë i është kushtuar kontrollit të kontaminimit nga mykotoksinat në ushqime, kryesisht nëpërmjet manipulimit me parametra fizike dhe kimike si aktiviteti i ujit, pH, si edhe kontroll i cilësisë së lëndës së parë. Aktualisht, strategjitë inovative për reduktimin e mykotoksinave përgjatë gjithë zinxhirit ushqimor, duke përfshirë përdorimin e drithërave të modifikuar gjenetikiisht të cilët kanë një rritje të rezistencës ndaj dëmtimit nga insektet, si rrjedhim një nivel më të ulët të rritjes së mykut në drithë, pra infektim më të ulët; përmirësim të metodave të menaxhimit të drithërave dhe aplikimi i kontrolleve për praninë e mykotoksinave në ushqimin e përpunuar nëpërmjet aplikimit të planeve HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point).

Metodat për kontrollin e mykotoksinave janë kryesisht parandaluese. Ato përfshijnë praktika të mira bujqësore dhe një tharje të mjaftueshme të prodhimeve pas korrjes [12] Duhet nënvizuar se kërkimi shkencor në këtë drejtim vazhdon dhe është e rëndësishme që të vazhdohet me kërkimin e metodave për të parandaluar kontaminimin para korrjes. Këto metoda përfshijnë zhvillimin e një rezistence të lartë në rritjen e bimësisë nëpërmjet përmirësimit të gjeneve antimykore nga inxhinieria gjenetike, përdorimin e agjentëve të biokontrollit dhe shënjestrimi (targetimi) i gjeneve rregullatore në zhvillimin e mykotoksinave.

Deri tani asnjë nga këto metoda nuk e ka zgjidhur problemin, sepse mykotoksinat janë kontaminues natyralë të ushqimeve, dhe prania e tyre është shpesh e pashmangshme. Disa përpjekje për të trajtuar problemin e mykotoksinave, përfshijnë largimin nga hallkat e tregimit të mallrave të kontaminuara me mykotoksina, nga përdorimi i tyre si ushqime, duke i kaluar në përdorim si lëndë e parë për industrinë, (p.sh. gruri i kontaminuar me mykotoksina mund të përdoret për prodhimin e bioetanolit.

Kur ndotja nuk mund të parandalohet, është e nevojshme që të bëhet dekontaminimi përpara përdorimit të këtyre materialeve të papërpunuara si ushqime ose për qëllime ushqimore. Metodat e dekontaminimit ndahen në: fizike, kimike dhe biologjike.

Kimike

- Trajtimi me baza dhe agjentë oksidues (amoniaku, hidroksidi i natriumit, i kalciumit)
- Trajtimi me ozon
- Trajtimi me bisulfatin e natriumit
- Adsorbentë fizikë
- Adsorbentë të patretshëm (karboni aktiv)

Fizike

- Heqja fizike e drithërave të kontaminuar nëpërmjet selektimit manual.
- Ndarja e lidhjes deoksinivalenoli-zearalenoni, duke marrë parasysh densitetin.
- Procesi i buarjes
- Trajtime me nxehtësi

Biologjike

- Fermentimi nëpërmjet majave dhe baktereve laktike
- Degradimi enzimatik

Metodat e dekontaminimit fizike dhe kimike janë përdorur në të kaluarën mbi ushqimet me suksese të ndryshëm. Cilado qoftë metoda e dekontaminimit që përdoret, duhet t'i përmbahet disa kritereve bazë:

- Mykotoksinat duhet të inaktivizohen ose shndërrohen nga transformimi në komponime jo-toksike;
- Sporet dhe micelat e myqeve duhet të shkatërrohen që mos të formohen toksina të reja;

- Materiali ushqimor duhet të ruajë vlerat ushqimore dhe të jetë i shijshëm;
- Karakteristikat fizike të lëndëve të para nuk duhet të ndryshojnë në mënyrë të konsiderueshme; dhe metoda duhet të jetë e zbatueshme ekonomikisht / kostoja e dekontaminimit duhet të jetë më e ulët sesa vlera e produktit të kontaminuar.

2.6 Myqet që prodhojnë toksina

Janë tri lloje shumë të përhapura në natyrë: *Aspergillus*, *Penicillium* dhe *Fusarium*. Mykotoksinat më të njohura dhe më të studiuara që krijojnë shqetësim për shëndetin e njerëzve dhe të kafshëve janë: aflatoksinat (të prodhuara kryesisht nga *Aspergillus*), okratoksinat dhe patullinat (të prodhuara nga *Penicillium*), zearalenonet, fumonizinat dhe trikotecentet (të prodhuara nga *Fusarium*). Brenda një specie të myqeve, ekzistojnë disa varietete që prodhojnë toksina dhe të tjerat që nuk prodhojnë megjithatë nuk kanë ndryshime të rëndësishme në zhvillim dhe karakteristikat morfologjike të myqeve. Për pasojë, analiza mykologjike e bazuar në numërimin dhe identifikimin e specieve të myqeve nuk mundëson përcaktimin e rrezikut toksik nga një produkt ushqimor. Ky rrezik mund të përcaktohet vetëm nëpërmjet analizës së mykotosinave ose testit të toksicitetit. Mykotoksinat mund të arrijnë tek njeriu në mënyrë të drejtpërdrejtë me anë të ushqimeve bimore (fruta tropikale, fruta të thata, fruta me lëvozhgë, drithëra, erëza, etj.) ashtu edhe në mënyrë jo të drejtpërdrejtë nga kafshët pasi që kanë ngrënë ushqim të kontaminuar i kanë akumuluar toksinat në indet e tyre. Rezultojnë të prekura më shumë bimët si: gruri, misri, orizi, thekra, patatja, banania, farat e mungesë lëndësh minerale, rritje të përqendrimit të kripës në terren, sulmi nga insektet, sulmi hidrik) ato bëhen më të prekshme [13]. Infeksioni i bimës ndihmohet nga çelja e luleve dhe është e nevojshme një sipërfaqe e lagësht për 48-60h në një temp. jo më të ulët se 15°C. Misri është më i rrezikuari nga myqet, sidomos pas shirave. Përveç faktorëve klimatikë, sulmi nga insektet është një tjetër faktor i rëndësishëm që predisponon bimët ndaj infeksioneve. Është interesant fakti që insektet mund të bëjnë dallime midis specieve të myqeve ku një insekt i caktuar favorizon më shumë një specie myku se një tjetër. Nëse prodhimi i mykotoksinave nga *Fusarium* (zearalenoni, vomitoksina, etj.) ndodh kryesisht gjatë fazës së kultivimit. *Aspergillus* dhe *Penicillium* prodhojnë mykotoksinat e tyre (aflatoksina dhe okratoksina), kryesisht gjatë fazës së ruajtjes dhe magazinimit të ushqimeve.



Figura 2.9: Bartja e kërpudhës toksike nga fusha deri në vendin ku ruhen drithërat

2.6.1 Ndikimi i ujit, temperaturës, O₂ dhe pH-së në mykotoksina

Për zhvillimin e myqeve tek lendët ushqimore të ndryshme është e nevojshme që të plotësohen këto kushte: lagështia e ambientit ose uji i lirë, temperatura, niveli i pH-së dhe përqëndrimi i oksigjenit. Kushti më i rëndësishëm është uji i lirë. Kolonizimi i ushqimeve nga myqet ndodhë më shpesh se kolonizimi bakterial në nivelet e a_w prej 0.85, jo për faktin se myqet mund të rriten në nivele më të larta të ujit të lirë, sepse bakteret janë shumë konkurruese dhe bëhen mikroflora dominuese kur vlerat e (a_w) janë 0.85-1.00. Kur (a_w) e ka vleren 0.85-0.93 vetëm disa baktere mund të zhvillohen me shpejtësi, veçanërisht bakteret laktike dhe koke për këtë arsye invazioni i myqve favorizohet ndjeshme. Në bazë të këtyre ndryshimeve të sjelljes në lidhje me praninë e ujit, speciet e myqeve klasifikohen në: • Igrofile (*Epicocum nigrum*, *Trichothecium roseum*, *Mucor circinelloides*), specie që aktivizohen vetëm në vlera më të larta se 0.90 dhe rritja optimale arrihet në (a_w) 1.00. • Mesofilet (p.sh, *Alternaria trnuissma*, *Cladospora clasporoides*, *Penicillum cyclopium*) sporet e të cilave aktivizohen në a_w 0.80- 0.90, ndërsa rritja optamale arrihet në (a_w) 1.00 • Xerofile (*Aspergillus repens*,

Aspergillus restrictus, *Aspergillus versicolor*), sporet aktivizohen në vlera të (a_w) më të ulëta se 0.80 dhe rritja optimale ndodhë në a_w 0.95. Vlera minimale e (a_w) në të cilën është e mundur rritja e myqeve është rreth 0.61. Megjithatë nuk njihen specie që të jenë në gjendje të rriten në terren me (a_w) më të ulët se 0.78. Për më tepër, niveli minimal i nevojshem për prodhimin e mykotoksinave është më i lartë se niveli i rritjes së myqeve. Në vlera të ulëta të (a_w) 0.25-0.30 uji lidhet me substratin me lidhje energjike dhe ndëkohë që vlera e (a_w) rritet, rritet shkalla e disponibilitetit meqenëse lidhjet e ujit me substratin bëhen më të dobëta. Disponibiliteti i ujit varet edhe nga faktorët mjedisor: vlera e (a_w) limit për toksikogjenezën është më e ulët kur temperatura i afrohet optimale për një specie myku të caktuar. Raporti në mes të (a_w) dhe lageshtisë nuk është linear dhe çdo lloj ushqimi ka kurben e tij të aborditetit ose kurben e ekuilibrit ujë- substancë të quajtur izoterma e absorbitetit të ujit. Nga ky fakt del se niveli i (a_w) ideal për të shmangur kontaminimin ndryshon në varësi të llojit të ushqimit, p.sh në temperaturë 25°C, lageshtia nuk duhet të kalojë vleren 13-13.5% për drithërat dhe 7-8% për farërat yndyrore. Temperaturat ideale për zhvillimin e një myku janë gjithnjë në mes 15-30°C me temperature optimale 20-25°C. Megjithatë, disa specie si *Cladosporium herbarium*, rriten mirë në temperaturë -6°C dhe tek të tjerat si *Penicillium* mund të shfaqet te pjeshkët e ngrira në -20°C (disa spore të *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus glaucus* nuk kanë pësuar asnjë dëmtim pasi kanë qëndruar për 77 h në hidrogjen të lëngët në -253°C dhe për 492 h në ajër të lëngët në -190°C). Në temperatura të ulëta nuk formohet micel, përveç disa specieve patogjene si *Aspergillus fumigatus*, që në temperaturën e trupit kolonizon rrugët e sipërme të frymëmarrjes dhe që i toleron temperaturat edhe mbi 50°C. Shumë specie si p.sh *Monilia sitophila* mbijetojnë mirë në temperaturë 35-40°C dhe kontaminojnë kryesisht furrat e bukës duke shkaktuar mykun e bukës ose *Aspergillus flavus*, i cili është një banor i padëshiruar i tuneleve të tharjes së brumërave dhe makaronave tek te cilat gjenden shpesh. Myqe tjera mund të rriten në temperatura të ulëta dhe të larta, siç është rasti i *Botrytis cinerea*, bujtës i kulturave të serave dhe shkaktar i mykjes së frutave të magazinuara në dhoma frigoriferike. Ai zhvillohet shumë mirë në temperaturë 20°C por rritja mbetet e shpejtë edhe në 5°C. Miceli zhvillohet në pH 4-8, megjithatë disa myqe mund të rriten edhe në pH më të ulët ose më të lartë duke ndryshuar vetë aciditetin e ambientit ndërkohë që miceli vazhdon të rritet. Për sa i përket përqëndrimit të oksigjenit, myqet zakonisht janë organizma aerob që zhvillohen në sipërfaqen e substrateve. Specie të ndryshme mund të rriten edhe në thellësi, si p.sh *Stachotrys* ose

në lëngje me përqëndrim më të ulët të oksigjenit duke marr një pamje xhelatinoze, si dhe ne atmosferë të modifikuar me CO₂ dhe N₂. Në kushte ambientale të sipërpërmendura, myqet zhvillohen pa u ndikuar nga natyra e substratit. Nuk është kështu për mykotoksinat për të cilat janë të rëndësishme si kushtet klimatike dhe lloji i substratit. Toksigjeneza favorizohet nga (aw) në substrat me të lartë se ato të nevojshme për zhvillimin e myqeve dhe zakonisht i afrohet vleres 0.90. *Aspergillus flavus* nis prodhimin e aflatoksinave ne nivelin 0.83, ndërsa *Aspergillus ochraceus* ka te nevojshëm të pakten një terren (aw) 0.97 për të prodhuar okratoksinen. Lagështia e substratit, shprehur si (aw), është mjet kryesor për të parandaluar toksikogjenezën në një ushqim, për këtë arsye kontrolli i saj është i domosdoshëm. Në lidhje me kushtet teknike *Aspergillus flavus* prodhon aflatoksina në temperaturë 25°C dhe nuk është paraqitur asnjëherë prodhimi i toksinave në temperaturë më të ulët se 10°C. Në këto temperatura janë prodhuar aflatoksina në qumësht pluhur me lageshtirë, ndërsa në temperatura rreth 12°C mykotoksinat janë prodhuar në djathra të kontaminuara nga *Aspergillus parasiticus*. *Fusarium graminearum* prodhon zearalenone ne temperature rreth 14°C, por edhe në temperatura më të uleta ashtu si dhe *Fusarium tricinctrum* i cili është i aftë të prodhojë toksinen T-2 në temperaturat 1-4 deri ne 15°C. *Aspergillus ochraceus* prodhon okratoksina ne temperturat 20°C deri 30°C dhe asnjëherë në temperature më të ulët se 12°C. E nejtja mykotoksinë prodhohet nga *Penicillium viricatum* në temperturat 4 deri 31°C. Prandaj është vështirë të përcaktohen kufij të temperatures në të cilat myqet sintetizojnë mykotoksina duke përjashtuar aflatoksinat të cilat nuk janë izoluar anjëherë në temperaturat më të ulëta se 10°C edhe ne substrate shumë të kontaminuar. Përqëndrimi i oksigjenit dhe aciditeti i substratit nuk janë faktorë të rëndësishm për aftësinë toksikogjene të myqeve. Per sa i përket llojit të substratit është i njohur fakti që bimët favorizojnë më tepër prodhimin e mykotoksinave sesa produktet shtazore. Prania sidomos e amidonit duket se e stimulon toksikogjenezen. Prania e zinkut stimulon prodhimin e aflatoksinave. Drithërat, farat vajore dhe frutat e thata në ushqimet më të kontaminuara nga aflatoksinat dhe mes tyre misi, kikirikët dhe farat e pambukukt janë prodhimet më të rrezikuara. Frutet dhe lengjet e tyre janë terren i përshtatshëm për prodhimin e patulinave. Ushqimet me origjinë shtazore mbrohen mirë duke iu nënshtruar temperaturave të ulëta gjatë prodhimit dhe magazinimit duke ulur rrezikun e mykotoksiokogjenezës. Tek proshutat krudo të stazhonuara është evidentuar mundësia për të prodhuar okratoksinat nga *Aspergillus ochraceus* vetëm nëse temperatura e ruajtjes arrinë nivelin 25-30°C. Produktete e qumështit, midis te cilave në

veçanti djathi i stazhionuar mund të jetë kontaminuar nga mykotoksinat e prodhuara nga myqet e pranishme në sipërfaqen e tyre, të cilat i shtohen edhe kontaminimit të mundshëm nga aflatoksinat e pranishme në qumështin e lopëve të ushqyera me ushqime të kontaminuara. Kontaminimi i drejtpërdrejt i vezëve nga mykotoksinat është i rrallë, ashtu si për qumështin ato mund të vijnë nga kontaminimi i ushqimit për pula. Nga sa u tha më lart, duket qarë se cilësia e lëndëve të para, kontrolli i temperaturës, lagështia, trajtimet fizike dhe kimike, pastrimi i silloseve dhe transportuesve janë çelësi i kontrollit të aktivitetit të myqeve. Për të parandaluar kontaminimin e myqeve duhet penguar rritjen e tyre dhe duhet marrë një sërë masash ndaj faktorëve që kontrollojnë jeten e tyre. Trajtimet teknologjik të kryera në mënyrë korrekte janë të afta të inaktivizojnë pjesën më të madhe të mykotoksinave të pranishme në ushqim. Mes tyre mund të përmenden detoksimi fizik (nxehësi të thatë dhe të lagësht si pjekja në furra, autoklava, rrezatim diellor dhe mikrovalët) dhe detoksimi kimik. [14].

2.7 Njohuri të përgjithshme rreth qumështit

Qumështi është lëng biologjik që sekretohet në gjëndrën e individit femëror, fitohet me mjeljen e plotë dhe të vazhdueshme të kafshëve të mirëmbajtura, me të cilën nëna ushqen të porsalindurin deri sa të zhvillohet. Sipas Legjislacionit ndërkombëtar përkufizohet thjesht: Qumështi është produkt që prodhohet nga gjëndra normale e kafshës qumështdhënëse, të një mjelje ose të disa mjeljeve, pa asnjë shtesë ose pakësim, i destinuar për konsum ose për një trajtim të mëtejshëm.

Qumështi përmban në sasi të mjaftueshme të gjitha lëndët e nevojshme për organizmin e njeriut, të cilat qëndrojnë në marrëdhënie të shkëlqyera, që përvetësohen lehtë nga çdo organizëm. Këto e bëjnë qumështin ushqim me vlerë të madhe dhe ngandonjëherë të pazëvendësueshëm.

Qumështi është burim i rëndësishëm për lëndët proteinike. Në përbërjen e tyre janë disa amino-acide të pazëvendësueshme siç është: lizina, triptofani, në sasi më të madhe jo vetëm në produktet bimore por edhe në krahasim me mishin dhe peshkun [14]. Përbërja e qumështit ndryshon dhe ndihmohet nga faktorë të tillë si faktorët gjenetikë, ushqimi i konsumuar, mosha, klima, gjendja fiziologjike e kafshës, por dhe nga prania e sëmundjes së kafshës.

Përbërësit kryesorë të qumështit janë: uji, yndyra, proteina, laktoza, enzimat, lëndët minerale, vitamina, etj [15].

Qumështi është një produkt kompleks, ku të gjithë përbërësit e mësipërm konsiderohen të pranishëm në masën e lëngut të tij që është uji.

Qumështi përbëhet prej 87% ujë dhe 13% lëndë e thatë. Përbërja kimike e qumështit në kafshët e ndryshme është paraqitur në tabelën vijuese.

Tabela 2.6: Përbërja kimike e qumështit në kafshë të ndryshme [16]

Përbërësit kryesorë	Gama e limiteve (%)	Vlera mesatare (%)
Ujë	86.5- 89.5	87.0
Yndyrë	2.5- 6.0	3.9
Proteina	2.9- 5.0	3.5
Laktozë	3.6-5.5	4.8
Lëndë minerale	0.6-5.5	0.8

2.7.1 Ndotja e qumështit me substanca të huaja

Këto substanca mund të sillen nëpërmjet kafshëve, p.sh. shija e foragjereve shfaqet tek qumështi i lopës kur ky ushqim u është dhënë pak kohë para ose gjatë mjeljes. Është përcaktuar se shija e keqe mënjanohet në qoftë se lopët ushqehen 5 orë para mjeljes. Ngandonjëherë kur ushqimi (silazhi) ka cilësi të dobët, efekti i dëmshëm është konstatuar edhe pasi kanë kaluar më shumë se 5 orë nga fillimi i mjeljes. Substancat e huaja mund të shtohen edhe aksidentalisht, prania e gjurmëve të detergjentëve të larjes, të produkteve kimike sjellin në qumësht shije jo të mirë, në disa raste mjafton të kemi afër qumështit lëndë me shije dhe erë të ndryshme dhe menjëherë do të transmetohet tek qumështi. Së fundi kur qumështi është ruajtur në kontakt me një metal, ai mund të tretet, në gjendje kripe, duke shfaqur shije të hidhur dhe shoqërohet me pasurimin e qumështit me metal.

Ndotja e qumështit dhe nënprodukteve të tij nga mbeturinat e pesticideve është një problem mjaft i rëndësishëm.

Ndotja e llojit kloro-organike është tepër shqetësuese, pasi kjo mbetje është e qëndrueshme, sepse akumulohet në yndyrën e qumështit. Burimet kryesore për ndotjen me pesticide janë: pastrimi i mjeteve të punës, lokaleve, pajisjeve etj., nga lëndët

dezinfektuese të ndryshme nga vetë ushqimet e kafshëve ose vetë ushqimet mund të jenë të ndotura nga lëndë dezinfektuese. Ka nga ato si heksaklori që e ruajnë aktivitetin e tyre deri në 7 vjet dhe më shumë. Ndotje nga mbetjet antibiotike - Më lart u fol për pasojat e pranisë së antibiotikëve në qumësht. Problemi i trajtimit të kafshëve qumështdhënëse me antibiotikë e veçanërisht me penicilinë, e cila është shumë e ndjeshme ndaj streptococcus agalactis, përbën një nga problemet më të mëdha.

Qumështi që del nga mjelja e parë pas inxheksionit do të përmbajë sasi të madhe peniciline. Siç u theksua edhe më lart, përmbajtja e penicilinës në qumësht ndryshon ekuilibrin e mikroflorës së padëshiruar si coli bacilet të cilat nuk kanë më pengesë të zhvillohen sepse mungon mikroflora acido-laktike që do t'i frenonte.

Përvoja ka treguar se është më mirë të injektohet antibiotiku në formën e një solucioni uxor sepse eliminohet më shpejt. Kur 10% e kafshëve janë trajtuar me antibiotikë atëherë qumështi i gjithë tufës nuk është i përshtatshëm për prodhim.

Asnjëherë nuk duhet të përzihet qumështi me antibiotikë, me qumështin e kafshëve të shëndosha.

Është e domosdoshme të sinjalizohet fabrika e qumështit për sasinë e penicilinës por kjo jo gjithnjë zbatohet, prandaj industria e qumështit kërkon mënyra për ta zbuluar dhe në qoftë se është e mundur të asnjësohet penicilina. Megjithëse penicilina mbetet antibiotiku më i përdorur ka edhe të tjerë si: streptomocina, neomicina, eritromocina, klorofenikoli etj. që kanë të njëjtat problem si penicilina. Ka kohë që është propozuar të shtohet në qumështin që përmban antibiotik një ngjyrues që ngjyroset në prani të antibiotikut në qumësht. Ky ishte i dukshëm kur përmbajtja e penicilinës është mbi 0.003 cfu/1 ml (Njësi ndërkombëtare).

Elementet radioaktive - Sidomos Ceziumi 137, jodë 131 etj. që kalojnë në qumësht nëpërmjet ujit, furazhit në organizmin e kafshës. Qumështi që zbulohet se përmban lëndë të tilla, në asnjë mënyrë nuk duhet të konsumohet as të përpunohet.

Aflatoksinat - Vijnë në qumësht nga mykja e furazhit. Konsumimi i qumështit ose produkteve të tij që përmbajnë aflatoksina mund të shkaktojë sëmundje të rënda në organizmin e njeriut.

2.7.2 Bakteret kryesore në qumësht

Shumica janë vizitorë të rastit të cilat mund të gjallojnë dhe të riprodhohen por shpesh mjedisi është i papërshtatshëm për zhvillimin e tyre. Disa vdesin gjatë konkurrimit me

lloje të cilët ky mjedis është i pëlqyeshëm. 23 Grupet e baktereve që gjenden në qumësht klasifikohen specifikisht më poshtë: Gram negative psikotrofe, është grupi më i rëndësishëm nga ana sasiore, sidomos në qumështin që ka pasur një ftohje paraprakisht. Mbizotëron gjinia *Pseudomonas* me specie *fluorescens*, *fragi*, *putrificans* etj. Këto forma shpjegojnë edhe veprimin proteolitik e lipolitik dhe prodhojnë proteaza termorezistente. Kanë tendencë të alkalizojnë qumështin ose së paku të mos e acidifikojnë atë. Gram negative, anaerob fakultativë- përfshijnë forma që i përkasin familjes *Enterobacteriaceae* dhe veçanërisht *Coliforme* e *Aeromonas*. Mund të jenë si rezultat i higjens jo të mirë. Numri i tyre ndryshon dukshëm dhe zakonisht ato gjenden në praktikë kur normat e prodhimit higjenik janë jo të rregullta. Vlerat e koliformëve në qumësht janë të larta dhe ato variojnë nga 10⁴ e 10⁵ dhe në qumështin e ndotur 10⁶. Baktere termoduruese janë baktere të cilat janë të afta t'i mbijetojnë pasterizimit. Disa specie të *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Clostridium* (sporet) përfshihen në këtë grup. Baktere sporoformuese janë të afta të prodhojnë spore. Në këtë grup përfshihen specie të *Bacillus*, *Clostridium* etj. Ato klasifikohen sporoformuese aerobe, sporoformues anaerobe, sporoformuese hidhëruese, sporoformuese termofilike dhe sporoformuese sulfide. Baktere aerobe janë baktere që kërkojnë oksigjen për rritjen dhe shumimin e tyre. Këtu përmëdim *Pseudomonas*, *Bacillus* etj. Baktere anaerobe baktere të cilat nuk mund të rriten në prani të oksigjenit, përmëdim specie të *Clostridium* Anaerob fakultativ janë të afta të rriten ne prani dhe në mungesë të oksigjenit, përmëdim *Lactobacillus*, *Leuconococ*, enteric patogjen dhe disa specie të *Bacillus*, *Serratia* dhe koliformët. Baktere koliforme janë anaerob fakultativë më një temperaturë optimale prej 30-37°C. Gjenden në zorrë në plehun organik, në ujën e ndotur e në bimë. Fermentojnë laktozën në acid laktik e në acide të tjerë organikë, në dioksid karboni e hidrogjen dhe shpërbëjnë proteinat duke dhënë shije e erë të padëshirueshme, disa prej tyre shkaktojnë dhe mastit. Shkaktojnë probleme të mëdha në bërjen djathit. Ato vdesin nga pasterizimi TLKSH. Përdoren si organizma provë për kontrollin e zakonshëm bakteriologjik të cilësisë në baxho a fabrikë. Nëse gjenden në qumësht apo tubacione pas pasterizimit kjo është shenjë rikontaminimi që dëshmon se punët e përditshme të pastrimit e dizefektimit duhen përmisuar. Baktere laktike gjenden në bimë në natyrë, në vende ku ka qumësht, në zorrët e kafshëve. Hyjnë bacille dhe koke që mund të formojnë vargje, janë anaerobe fakultativë, shumica vdesin në nxhetësi deri në 70°C edhe pse temperatura vdekjeprurëse për disa është 80°C, parapëlqejnë laktozën si burim karboni dhe e 24 fermentojnë atë në acid laktik. Nuk përfaqësojnë florën dominuese në

qumësht. Numri i tyre është i ndryshueshëm dhe më të zakonshmit janë *Streptococcus* e grupit N, *Enterococcus* dhe *Streptococcus*-et e grupit D. Përmbajtja e tyre varion 0,2-3-4%. E njëjta gjë thuhet e për *Streptococcus Thermophilus* që në shumicën e rasteve mungojnë. Baktere fekale këtu përmendet kryesisht *E. coli* dhe është tregues i higjenes. Baktere kalbëzuese prodhojnë enzima proteinë ndarëse, pra ato mund të shpërbëjnë proteinat deri në fund në amonjak. Ky tip shpërbërje quhet kalbëzim.

Këtu përfshihen larmi llojesh koke e bacile aerobe e anaerobe, Hynë në qumësht nga plehu organik, ushqimi i thatë për bagëti dhe uji. Shpërbëjnë dhe yndyrën si rrjedhojë e prodhimit të enzimës lipazë. Baktere proteolitike, baktere që mund të hidrolizojnë proteinat sepse ato prodhojnë proteinaza jashtëqelizore. Këtu përmëdim specie të gjinisë *Mircoccus*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* etj. Baktere lipolitike, baktere që janë të afta të hidrolizojnë trigliceride sepse ato prodhojnë lipaza jashtëqelizore. Të tilla mund të përmëdim: *Mircoccus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Flavobacterium* etj. Baktere që prodhojnë gaz (CO_2 , H_2S , H_2) si rezultat i shfrytëzimit të elementëve ushqyes. Specie të tilla janë ato të gjinisë *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Enterobacter*, *Clostridium* etj. Baktere sacharolitike janë të afta të hidrolizojnë karbohidratet komplekse. Mund të përmëdim si: *Bacillus*, *Clostridium* etj. Sot në produktet e qumështit përdoren *L.acidophilus* dhe *Bifidobacteria* që i mbijetojnë kalimit të stomakut të njeriut e kur pH është 2, formojnë koloni në muret e zorrëve duke ulur zhvillimin e *E.coli* dhe baktereve padëshirueshme dhe në parandalimin e diarese.

2.7.3 Aflatoksina në qumësht

Aflatoksina që gjendet në qumësht është e tipit M1. Kur lopët ushqehen me ushqim ditor i cili përmban aflatoksinë sidomos të tipit B1, ajo kthehet në M1 dhe ekskretohet në qumësht. Të dhënat shkencore tregojnë se 1-3% e aflatoksinës së ushqimit të konsumuar sekretohet në qumësht. Kështu që konkludohet se sa më i madh të jetë niveli i aflatoksinës në qumësht, aq më i madh do të jetë niveli i M1 në të si dhe nëse ushqimi nuk përmban aflatoksinë edhe në qumësht nuk do ta përmbajë atë. Prandaj, kontrolli i ushqimeve në këtë rast është i domosdoshëm për të parandaluar kontaminimin e qumështit [17].

2.7.4 Shpërndarja e aflatoksinës në qumësht

Shpërndarja e aflatoksinës M1 (AFM1) në qumësht nuk është e njëjtë. Prezenca më e madhe e saj vërehet tek kremi i qumështit, pasi 80% e aflatoksinës lidhet me kazeinen e kemit, si rezultat i kësaj gjalpi është element mjaft i rëndësishëm që përmban gjithashtu shumë aflatoksinë. Hulumentimet kanë treguar se prezenca e aflatoksinës së qumështit ndodh 12-24 h pas konsumimit të ushqimit që përmban shumë aflatoksinë.

2.7.5 Depozitimi i aflatoksinës në organe dhe qumësht

Shumë nënprodukte të importuara, të përdorura si ushqim për kafshë janë shpesh të kontaminuara. Në këtë mënyrë popullata është e ekspozuar indirekt ndaj aflatoksinave nga konsumi i qumështit dhe nënprodukteve të tij, të përfituara nga kafshët e ushqyera me dieta të kontaminuara. Gjatë procesit të tretjes aflatoksina pjesërisht thithet dhe transportohet në mëlçi, duke formuar disa hidroksiderivate të cilat dalin në qarkullimin e gjakut dhe eliminohen përmes urinës, lëngut biliar ose qumështit. Studimet e kryera në kafshët bujqësore kanë mundur të përcaktimin e raportit në mes përqendrimit të aflatoksinës B1 në ushqime dhe nivelit të saj ose metabolitëve në inde. Sasia e depozituar në inde është e vogël, përveç rastit të M1 në qumësht. Aflatoksina M1 është metabolit i identifikuar. Të gjithë gjitarët që konsumojnë aflatoksinën B1, eliminojnë një pjesë të M1 në qumësht. Në rastin e gjedheve sasia e eliminuar zakonisht është 1-3% të asaj që konsumohet.

Megjithatë, ekzistojnë ndryshime për shkak të faktorëve individualë dhe stadit të laktacionit.

Përqendrimi më i lartë i M1 në qumësht në fillim është 1-10µg/ individë. Për këtë arsye përqendrimi i pranueshëm i M1 në qumësht duhet të jetë më i vogël se disa të dhjetërat e µg/l. Megjithatë ndryshimi individual përsëri është mundur të përcaktohet për nivelin e M1 në qumësht duke u nisur nga B1 i konsumuar nëpërmjet formulës së mëposhtme: $AFM1 (\mu g/kg \text{ qumësht}) = 1.19x (\mu g \text{ AFB1 të konsumuar/lopë/ditë}) + 1.9 (r=0.93)$

Nga kjo kuptohet që konsumi mesatar i aflatoksinës B1 duhet të jetë në sasi më të vogël se 40µg/krerë/ditë nëse duhet të prodhohet qumësht me përqendrim të M1 më të ulët se 0.05 µg nga sa ishte nivel i lejuar. Prania e M1 përbën shqetësim për lidhjet me pjesën proteinike të qumështit, për këtë arsye është e pranishme tek djathi dhe produktet e tjera të prodhuara nga qumështi i kontaminuar. Në shumë vende kanë përcaktuar limite maksimale për M1 ku në përgjithësi këto limite janë 50-100µg/l qumësht.

Shkaku përse në dimër qumështi i kafshëve përmban më shumë aflatoksinë është sepse ato në këtë periudhë ushqehen më shumë me koncentrate dhe si pasojë përqendrimi i aflatoksines B1 në gjakun e kafshës rritet mjaft dhe po kështu edhe në qumësht do të ketë më shumë aflatoksinë M1 të konvertuar në B1. Në këtë periudhë *Aspergillus flavus* dhe *Aspergillus parasiticus* rriten shumë lehtë në ushqimet e kafshëve tek të cilat gjendet lagështi e nevojshme 13% dhe 18%. Kjo favorizohet edhe nga lagështia e ambientit e cila arrin nga 50% deri në 60%. Ndërsa niveli i ulët i aflatoksinës në verë ndodh pasi kafshët ushqehen me ushqime të gjelbra dhe kullosa.

Prezenca e aflatoksinës M1 në qumësht dhe produktet e tij është mjaft e përhapur pothuajse në të gjitha vendet e botës. Për këtë arsye qumështi dhe produktet e tij duhet të jenë nën kontroll periodike nëpërmjet teknikave analitike të përshtatshme të sakta për evidentimin e aflatoksinës M1. Por për të arritur këtë duhet që ushqimi i përditshëm i lopëve të mbahet sa më shumë që të jetë e mundur larg kontaminimit. Gjithashtu, ky ushqim duhet të kontrollohet rregullisht për mykotoksina dhe kushtet e mbajtjes si dhe ruajtjes së tij duhet të kontrollohen në mënyrë rigorozë. Sipas legjislacionit evropian, është veprim ilegal prodhimi dhe shitja e barit apo koncentrateve në nivele më të larta se 20 ppb të aflatoksinës për lopët e qumështit, shitësit e barit, kafshës së tij [18].

2.8 Njohuri të përgjithshme për drithëra

Drithërat janë organizma të gjalla, në të cilat ndodhin procese të ndryshme jetësore, që janë të lidhura me vetitë fiziologjike dhe fiziko-kimike të tyre. Kokrrat e drithit përbëhen nga pjesë të gjalla, në mënyrë të veçantë nga embrioni dhe shtresa aleuronike, të cilat ndodhen në gjendje qetësie, por gjithmonë të gatshme të rrisin shumë shpejt ritmin e tyre jetësor kur i krijohen kushtet e përshtatshme të ambientit. Numri më i madh i studimeve i është kushtuar ndërtimit të kokrrës së grurit si dhe vetive të pjesëve përbërëse të saj. Meqenëse ndërtimi i kokrrës së grurit ka mjaft ngjashmëri edhe me ndërtimin e kokrrës së drithërave të tjerë, në shumë raste merret si objekt referimi. Kokrra e grurit përbëhet nga disa pjesë, të cilat ndryshojnë nga njëra-tjetra për sa i përket karakteristikave morfologjike, vetive fizike dhe përbërjes kimike. Kokrra e grurit përbëhet nga këto pjesë kryesore:

- Mbulesa ose cipa mbështjellëse
- Shtresa aleuronike

- Endosperma
- Embrion

Mbulesa ose cipa mbështjellëse - Ajo përbën mbulesën e kokrrës dhe ndahet në dy shtresa: Perikarpi ose mbulesa e frytit, që është pjesa e jashtme e mbulesës së kokrrës dhe ndahet lehtë nga kokrra. Ajo përbëhet nga tri nënshtresa

- Epikarpi ose shtresa e qelizave të zgjatura
- Hesokarpi ose shtresa e qelizave transversale
- Endokarpi me qeliza në formë tubash

Shtresa aleuronike - qëndron midis mbulesës së farës dhe endospermës dhe përbëhet nga qeliza të mëdha (25 -75) μ me mure qelizore të trasha (6- 8) μ , por njëkohësisht të tejdukshme dhe të ndërtruara kryesisht prej celulozës. Pjesa e brendshme e qelizave të shtresës aleuronike është e mbushur me një substancë kompakte kokrrizore. Kështu p.sh. gjysma e saj është e përbërë nga proteina dhe gjysma tjetër përmban pentozane, yndyrna , lipid, sheqerna, kripëra minerale dhe komponime të tjera [19].

Endosperma - është pjesa e brendshme e kokrrës dhe përbën masën më të madhe të saj. Endosperma e grurit si dhe drithërave të tjerë (thekrës, elbit) mund të karakterizohen nga përbërja e grimcave amidonore të futura ose të mbështjella nga një masë proteinore amorfe.

2.8.1 Mikroorganizmat e drithit

Masa e drithit ashtu si dhe llojet e tjera të produkteve me prejardhje bimore dhe shtazore, që nuk u nënshtrohen proceseve të sterilizimit, është e pasur me mikroorganizma. Nga përcaktimi i mikroorganizmave është gjetur se masa e drithit përmban nga disa dhjetëra mijë në disa qindra mijë, madje dhe disa milionë mikroorganizma të llojeve të ndryshme për një gram drithë.

Studiues të shumtë kanë sqaruar rrugën e grumbullimit të mikroorganizmave në masën e drithit dhe llojet e ndryshme të tyre, kushtet e zhvillimit të mikroorganizmave në drithë, proceset mikrobiologjike që ndodhin dhe ndikimin e mikroorganizmave në cilësinë e drithit, etj. Si rezultat i studimeve të thelluara dhe të gjithanshme të problemeve që lidhen me mikroorganizmat e drithërave ka lindur një degë e veçantë e mikrobiologjisë; Mikrobiologjia e drithërave dhe e produkteve të tyre [20]

2.8.2 Prejardhja e mikroorganizmave në drithë

Rritja dhe zhvillimi i bimëve, formimi në to i frutave dhe farave, bëhet në kushtet e një ambient të pasur me mikroorganizma.

Eksperimentalisht është vërtetuar se një pjesë e mikroorganizmave të tokës, disa baktere dhe myqe, kalojnë gradualisht nga rizofera në organet mbitokësore të bimës, në kërcell dhe gjethe dhe kështu ato zhvillohen.

Një pjesë e këtyre mikroorganizmave ushqehen me produkte të çliruara nga veprimtaria jetësore e bimëve, ndërsa një pjesë tjetër depërtojnë në pjesën e brendshme të bimës. Të dytët shkaktojnë sëmundje të caktuara të bimës, frenojnë rritjen ose i thajnë ato, kështu ato janë parazitë tipikë. Numri i mikroflorës epifite në bimë varet nga shumë faktorë si: lloji i bimës, faza e zhvillimit të bimës, kushtet klimatike dhe në mënyrë të veçantë periodiciteti i reshjeve, etj. Pas formimit të frutave dhe të farave në bimë, mikroorganizmat epifite shtrihen edhe në sipërfaqen e tyre. Intensiteti i zhvillimit të mikroorganizmave në fara lidhet me shkallën e kalimit nga ambienti rrethues. Përveç mikroflorës epifite dhe parazit në drithë, së bashku me pluhurin dhe pikat e shiut, bien edhe një pjesë e mikroorganizmave të tokës, kështu që, gjatë procesit të shirjes ndodh pasurimi i mëtejshëm i drithit me pluhur dhe mikroorganizma. Në grumbullin e pluhurit dhe mikroorganizmave ndikojnë edhe karakteristikat morfologjike të kokrave të drithit si: prania e sipërfaqes së ashpër, brezda (e çara) e kokrrës, mjekërza, etj. Në kushtet e zhvillimit normal të bimës dhe të shirjes në mënyra të ndryshme, mikroflora e drithit të sapo grumbulluar përbëhet kryesisht nga mikroorganizma epifite ku mbizotërojnë bakteret. Përveç rrugëve të grumbullimit të mikroflorës së masës së drithit, në përbërjen e saj sasiore dhe cilësore, ndikojnë edhe mënyrat e trajtimit jo të rregullt të masës së drithit gjatë ruajtjes, transportimit dhe gjatë procesit të korrje-shirjes [21].

2.8.3 Myqet dhe ndikimi i tyre në ruajtjen e drithërave

Punimet e kryera gjatë 40 viteve të fundit, kanë vërtetuar në mënyrë bindëse myqet që prekin drithërat gjatë pjekjes, kanë një ndikim të theksuar në cilësinë dhe aftësinë e ruajtjes së tyre. Mund të thuhet që nuk ka raste të dëmtimit të drithërave gjatë ruajtjes, në të cilat të mos marrin pjesë myqet.

Në drithëra janë izoluar më tepër se 150 specie. Prekja e drithërave nga llojet e ndryshme të myqeve është e lartë në vende dhe vit me lagështi.

Në bazë të prejardhjes dhe vetive të tyre, myqet ndahen në dy grupe kryesore:

- Myqe të fushës
- Myqe të depos

Sipas autorëve të tjerë, myqet që prekin drithërat gjatë ruajtjes, ndahen në tri grupe kryesore:

- Myqe të fushës ose flora e fushës,
- Myqe të ndërmjetme ose flora e ndërmjetme,
- Myqe të depos ose flora e depos.

Flora e fushës ka karakter parazitarr, zhvillohet para mbledhjes së drithit dhe pakësohet gradualisht gjatë ruajtjes. Përfaqësues tipik i saj është *Alternaria*.

Flora ndërmjetëse ka të njëjtën prejardhje si edhe flora e fushës, por është e aftë të zhvillohet në drithërat e depozituara kur këto kanë lagështi. Si shembull mund të merret *Cladosporium cladosporoidea*.

Flora e depos zhvillohet mirë në kushtet e zakonshme të ruajtjes. Speciet e adaptuara në substrat relativisht të thatë janë të shumta. Faktorët e ambientit përcaktojnë zhvillimin e përfaqësuesve të ndryshëm.

Përfaqësuesit më karakteristikë për sa i përket pranisë më të shpeshtë dhe sasisë së tyre më të madhe në drithëra. Radhitja e tyre është bërë në bazë të uljes së frekuencës. Në këtë listë janë futur speciet e ngjitura në mbi 50% të mostrave [22].

2.8.4 Shkalla e prekjes së drithit nga myqet e depos

Në qoftë se drithi menjëherë pas grumbullimit është ruajtur në kushte që është prekur prej myqeve të depos, ai ndodhet tashmë në fazën e parë të prishjes. Në qoftë se ky drithë më vonë në kushte që zhvillimi i myqeve të vazhdojë, do të ndodhin dëmtime akoma më të mëdha brenda një kohe të shkurtër.

Nga provat e bëra në grurë të depozituar në lagështi 13.9 – 14.1% dhe në temperaturë 23,80C është gjetur se në disa kampione ku sasia e myqeve të depos ishte në 30% të kokrrave të dezinfektuara në sipërfaqe dhe sasia e mykut.

Alternari dhe myqet e tjera të fushës, kishin një ulje të përqindjes së mbirjes më të shpejtë sesa në mostrat me të njëjtën lagështi, por që në fillim nuk përmbanin myqe të depos, por 90% myqe të fushës. Prova të tjera me drithëra të depozituara të prekura mesatarisht nga myqet e depos kanë dhënë pas 75 javësh deri në 12% embrion të errësuar dhe 8% embrion mesatarisht të errësuar, ndërsa drithërat pa përmbajtje në fillim të myqeve të depos, nuk kanë dhënë kokrra me embrion të errësuar. Nga të gjitha

këto të dhëna del se shkalla e prekjës nga myqet e depos ka një ndikim shumë të madh në dëmtimin e drithërave gjatë ruajtjes, në qoftë se këto myqe do të kenë kushtet e nevojshme të zhvillimit të tyre.

Lëndët e huaja - përbëhen kryesisht nga kokrrizat e vogla të farave të thyera, të farave të bimëve të këqija, copa të indeve të bimëve, pjesë të insekteve, tokë, rërë, etj.

Këto lëndë të huaja janë terren shumë i përshtatshëm për zhvillimin e myqeve dhe për lloje të ndryshme të insekteve. Grumbullimi i këtyre lëndëve të huaja në masën e drithit dhe në kushte ajrimi, mund të bëhen vatër për zhvillimin e proceseve të dëmtimit të drithërave. Për depozitimin e drithërave për një kohë të gjatë është e nevojshme që përmbajtja e lëndëve të huaj të jetë sa më e pakët [23].

Insektet dhe skrajat - Insektet dhe skrajat ndikojnë në zhvillimin e myqeve të depos, sepse ato rrisin përmbajtjen e lagështisë dhe përhapin sporet e myqeve në drithë. Ashtu si qeniet e tjera të gjalla insektet dhe skraja zbërthejnë produktet ushqimore në CO₂ dhe H₂O dhe në këtë mënyrë rrisin përmbajtjen e lagështisë.

Të njëjtën gjë bëjnë edhe myqet e depos por në një shkallë shumë më të ngadalshme në kushte normale të ruajtjes.

Nga studimet e bëra në drithëra të depozituara është vënë re se rastet ku ka zhvillim të insekteve ka në të njëjtën kohë edhe zhvillim të dukshëm edhe të myqeve të depos, si në figurën vijuese. Kjo ndodh se për arsye se zhvillimi i insekteve dhe i skrajave krijon kushte të përshtatshme për përhapjen dhe zhvillimin e myqeve.

Dezinfektimi me mjete kimike vret insektet por ka një efekt shumë të vogël në myqet e depos, kështu që dëmtimi i drithërave nga myqet e depos mund të vazhdojë.



Figura 2.10: Prania e mykut te misri dhe gruri

2.9 Legjislacionet vendore dhe rregulloret e përdorimit të aflatoksinës

Siguria dhe cilësia e ushqimit në vendin tonë është e rregulluar në bazë të ligjeve dhe rregulloreve në fuqi që janë miratuar nga institucionet vendore:

Ligji “Për ushqimin” nr. 03/L-016, miratuar më 12.02.2009 “Për veterinarinë” nr.2004/21, miratuar më 16.06.2004.

Ligji “Për mbrojtjen e konsumatorit” nr.2004/17, i miratuar më 16.06.2004;

Rregullore ”Për kontrollet zyrtare të ndërmarra për të siguruar verifikimin e përputhshmërisë me ligjin për ushqimin dhe ushqimin për kafshëve si dhe rregullat për shëndetin dhe mirëqenien e kafshëve” nr. 10/2011, miratuar më 30.09.2011 (nën ligjin për ushqim);.

Rregullore “Për higjienën e prodhimeve ushqimore” nr.11/2011, miratuar më 30.09.2011 (nën ligjin për ushqim);.

Rregullore “Për përcaktimin e rregullave specifike të higjienës së ushqimit me prejardhje shtazore” nr. 12/2011, miratuar më 30.09.2011 (nën ligjin për ushqim). Udhëzimi administrativ “Për caktimin e kufirit maksimal të mbetjeve në produktet shtazore” nr. 14/2006, miratuar më 18.05.2006 (nën ligjin për veterinarinë).

Direktiva Evropiane 2002/32 EC për substancat e padëshirueshme në ushqimin e kafshëve.

Rregulloret luajnë një rol të rëndësishëm duke na treguar kriterin se deri në cilën masë lejohen të përdoren produktet e ndryshme, në këtë rast përdorimi i mykotoksinave.

Në vitin 2003 vetëm 60 vende në mbarë botën kishin rregullore për aflatoksinën M1 në qumësht. Sidoqoftë, vetëm 34 vende vendosën kufi mbi 50 ng/kg (0.05 µg/kg) që është një nga nivelet më të ulëta të lejuara. Shumica e këtyre vendeve (28 vende) janë anëtare të Bashkimit Evropian, ndërsa disa prej tyre janë nga Afrika, Azia dhe Amerika Latine (FAO, 2004).

Ndërsa sipas rregullores QRK - Nr. 43/2013 për caktimin e niveleve maksimale për kontaminues të caktuar në produktet ushqimore për njerëz dhe substanca të padëshirueshme në ushqim për kafshë, e cila paraqet edhe nivelet maksimale të kontaminuesve të ndryshëm në ushqim duke përfshirë edhe mykotoksinat. Sipas tabelës e cila ndodhet në këtë rregullore niveli maksimal i aflatoksinës B1 ndodhet tek bajamet, fëstëkët dhe kajsi me 12,0 (ug/kg), ndërsa niveli minimali kësaj aflatoksine paraqitet tek ushqimet e përpunuara me bazë drithi dhe ushqime për foshnjat dhe fëmijë të vegjël me 0,10 (ug/kg). Ndërsa niveli maksimal i aflatoksinave B1, B2, G1 dhe G2 ndodhet tek kikirikët dhe farërat e tjera vajore, bajamet, fëstëkët dhe kajsitë dhe tek lajthitë dhe

arrat e Brazilit me 15,0 (ug/kg), ndërsa niveli minimal i këtyre aflatoksinave ndodhet tek kikirikët dhe farërat e tjera vajore, lajthitë dhe arrat braziliane, frutat e thata dhe të përpunuara, të gjitha drithërat dhe produktet që rrjedhin nga drithërat me 4,0 (ug/kg) [24]. Vlerat e lejuara të aflatoksinës për produktet ushqimore paraqiten në tabelën vijuese.

Tabela 2.7: Rregullore e përdorimit të aflatoksinave

Nr. i produkt tit	Mykotoksina AFLATOKSINA	Niveli maksimal (µg/kg)		
		B1	B1+B2 G1+G2	M1
2.1.1	Kikirikët dhe farërat e tjera vajore (40), që i janë nënshtruar ndarjes ose trajtimeve të tjera fizike para përdorimit për konsum njerëzor ose përdorimit si përbërës ushqimorë, me përjashtim të: - kikirikëve dhe farërave të tjera vajore për shtrydhje për prodhimin e vajit bimor të rafinuar	8,0 (5)	15,0 (5)	-
2.1.2	Bajame, fëstëkë dhe kajsi, që janë objekt i ndarjes ose trajtimeve të tjera fizike para përdorimit për konsum njerëzor ose përdorimit si përbërës ushqimorë	12.0 (5)	15.0 (5)	-
2.1.3	Lajthi dhe arra Brazili që janë objekt i ndarjes, ose trajtimeve të tjera fizike para përdorimit për konsum njerëzor ose përdorimit si përbërës ushqimorë	8.0 (5)	15.0(5)	-
2.1.4	Pemët arnore, të tjera nga ato të listuara në 2.1.2 dhe 2.1.3 që i janë nënshtruar ndarjes ose trajtimeve të tjera fizike, para përdorimit për konsum njerëzor ose përdorimit si përbërës në ushqime	5.0 (5)	10.0 (5)	-

2.1.5	Fruta të thata dhe të përpunuara të përcaktuara për konsum direkt njerëzor ose si një ingredient ushqimor	2.0	4.0	-
2.1.11	Të gjitha drithërat dhe produktet që rrjedhin nga drithërat, duke përfshirë produktet e përpunuara të drithërave, me përjashtim të produkteve ushqimore të listuara në 2.1.12, 2.1.15 dhe 2.1.17	2.0	4.0	-
2.1.12	Misri dhe orizi, që janë objekt i ndarjes ose trajtimeve të tjera fizike para përdorimit për konsum njerëzor ose përdorimit si përbërës ushqimorë	5.0	10.0	-
2.1.13	Qumështi i freskët (6), qumështi për prodhimin e nënprodukteve të tij, qumësht i trajtuar në të nxehtë	-	-	0.050
2.1.14	Speciet e mëposhtme të erëzave: <i>Capsicum spp.</i> (fruta të thata, të plota ose të bluara, spec djegës, spec djegës i bluar, spec i kuq dhe spec) <i>Piper spp.</i> (fruta, duke përfshirë piperin e bardhë dhe të zi) <i>Myristica fragrans</i> (arrëmyshku) <i>Zingiber officinale</i> (xhenxhefil) <i>Curcuma longa</i> (shafran i Indisë) Përzierje e erëzave që përmbajnë një ose më shumë nga erëzat e lartpërmendura.	5.0	10.0	-
2.1.15	Ushqimet e përpunuara me bazë drithi dhe ushqime për foshnjat dhe fëmijë të vegjël (3) (7)	0.10	-	-
2.1.16	Formula për foshnje dhe <i>follow-on</i> formula, duke përfshirë qumështin për të porsalindurit.	-	-	0.025

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

Në bazë të disa kontrollove të kryera nga inspektorët e Agjensisë së Ushqimit dhe të Veterinarisë, në vitin 2015 vendin tonë janë hasur prodhime të qumështit me mbetje të aflatoksinës mbi vlerat e lejuara. Ky studim synon identifikimi e aflatoksinës në ushqimin dhe qumështin e lopëve, pra aflatoksinën M1 dhe B1, ku qumësht shërben për konsum human. . Ky hulumtim është organizuar dhe koordinuar nga Agjencioni i Ushqimit dhe Veterinarisë në bazë të Planit Nacional për monitorim të kontrollit të mbetjeve, i cili nënkupton Programin Nacional Kosovar për Monitorim të kontrollit të mbetjeve të substancave të caktuara, barnave veterinare dhe kontaminantëve në kafshë të gjalla dhe artikujve ushqimorë me origjinë shtazore, vlerësimi i tij vjetor dhe tabelat specifike për substancat, të cilat do të hulumtohen, laboratorët dhe metodat e testimit. Nga ky hulumtim janë kryer analizat dhe është bërë krahasimi i tyre bazuar sipas rregullores QRK - Nr. 43/2013 për caktimin e niveleve maksimale për kontaminues të caktuar në produktet ushqimore për njerëz dhe substanca të padëshirueshme në ushqim për kafshë, e cila paraqet edhe nivelet maksimale të kontaminuesve të ndryshëm në ushqim duke përfshirë edhe mykotoksinat. Mostrat e analizuarra janë marrur në periudhën kohore Janar- Dhjetor të vitit 2020, të cilat janë marrur në mënyr të rastësishme, duke ruajtur konfidencialitetin e tyre për shkak të etikës së punë.

Analizat janë kryer në Agjensinë e Ushqimit dhe Veterinarisë, në Laboratorin e Mbetjeve Kimike me metodën hulumtuese ELISA, mostrat për analizim e ushqimit të kafshëve kanë qenë vendore dhe të importuara numri i tyre ka qenë prej 45 soshë, në kuadër të ushqimit të kafshëve janë marrë rezultatet e disa mostrave jo hulumtuese: nga një mostër të miell misrit, miell grurit, hime gruri, bërsi soje dhe ushqim të koncentruar për kafshë, kurse si referim ju mbështetemi mostrave të importuara, gjithashtu edhe për analizimin e mostrave të qumështit kemi marrë 5 mostra të qumështit vendore, si; qumësht UHT VITA 3.2%, qumësht UHT DRENA 3.5%, qumësht i pasterizuar KABI

dhe qumësht i papërpunuar, kurse prej mostrave të importuar kemi pasur 95 mostra të analizuara gjatë vitit 2020, ku prej këtyre mostrave ju referohemi rezultateve finale.

3.1 Metoda ELISA - njohuri të përgjithshme

Pllakat për analizat imune të ndjeshme me mikrotitrim (formati ELISA) janë komerciale dhe të vlefshme për një shumëllojshmëri të mykotoksinave duke përfshirë aflatoksinat B & G, aflatoksinën M1, okratoksinën A, fumonizinat, zearalenonin, deoksinivalenolin, citrininën, dhe toksinën T-2.

Metodat konvencionale të kultivimit të cilat përdoren për detektimin e mikroorganizmave në ushqim janë mirë të përpunuara, të thjeshta, të lira dhe mund të përdoren edhe në testimin kualitativ dhe kuantitativ. Mirëpo, ekzistojnë disa kufizime në shfrytëzimin e metodës konvencionale, veçanërisht kur përdoren në detektimin e patogjenëve. Këto metoda bazohen në rritjen e masës së mikroorganizmave në një ose me shumë shtresa të ushqimit. Detektimi vizuel i rritjes dhe vërtetimi i pranisë së patogjenëve, zakonisht bëhet me kombinimin e testit biokimik dhe serologjik. Kjo metodë paraqet analizim të përgjithshëm dhe bazohet në formimin e kompleksit antigjen-antitrop në prani të reagjentëve të cilët bëjnë ngjyrosjen e substratit. Lidhja antigjen- antitrop paraqet testim me specifitet të lartë imunologjik, fenomen i cili detekton mikroorganizmat specifikë, proteinat dhe toksinat. Te ELISA test mund të përdoren dy lloje të antitropave: monoklonues dhe poliklonues. Antitropat e poliklonuar të cilët paraqiten tek shtazët si përgjigje në disa antigjene specifike janë heterogjen, për arsye se prodhojnë antitropa të ndryshëm të klonuar, ku secili prej tyre është i aftë të prodhojë antitropa që reagojnë me antigjene të ndryshme me determinim të antigjenit kompleks. Nëse trupi i huaj infekton molekulat e mëdha, proteinat apo mikroorganizmat, në të mund të gjenden antigjene të ndryshme dhe antitropa poliklonikë, të cilët formohen gjatë kohës së përgjigjes imunitare nga antitropat e nikoqirit. Antitropat që formohen nga qelizat monoklonuese janë homogjen. Për të përcaktuar nëse është arritur lidhja në mes të antitropave dhe antigjeneve, duhet të ketë një sistem i cili lejon vizualizimin ose matjen e këtij ndërveprimi, që arrihet me lidhjen "shenja" ose "markeri" për antitropa. Markerët mund të jenë të ndryshëm, si: agjentët fluoreshentë, komponimet kimike luminishente, radioizotopet ose enzime. Në testin ELISA, termi "enzymelinked" tregon se sistemi i shënuar me enzim, si dhe te shumica

e sistemeve të tjera në të cilin enzimi katalizon konverzionin e substratit pa ngjyrë në prodhim të ngjyrosur.

3.2 Marrja e mostrave

Sipas Udhëzimit Administrativ, Nr. 12, më datë 29.09, 2010, mostra merret në këtë mënyrë:

Mostra merret për çdo lot që kontrollohet. Në përputhje me masat specifike të marrjes së mostrave për mykotoksina të ndryshme, lotët e mëdha ndahen në nënlotë për t'u mostruar më vete.

3.2.1 Paketimi i Mostrave

Secila mostër do të vendoset në enë të pastra, të palëvizshme për të shmangur kontaminimin dhe dëmtim gjatë transportimit. Gjithashtu merren masat për të shmangur çdo ndryshim në përbërjen e kampionit, që mund të vijë gjatë transportimit ose ruajtjes.

3.2.2 Mbyllja dhe etiketimi i mostrave

Secila mostër e marrë për kontroll zyrtar mbyllet në vendin e marrjes së mostrave dhe identifikohet. Secila mostër e marrë do të regjistrohet duke bërë që çdo lot të identifikohet qartë, duke shënuar datën dhe vendin e marrjes së mostrës si dhe informacionin shtesë, në mënyrë të tillë që të jetë ndihmë për analizuesin.

3.2.3 Metoda e marrjes së mostrave të drithërave dhe produkteve të drithërave

Kjo metodë e marrjes së drithërave është e aplikueshme për kontrollin zyrtar të niveleve maksimale të përcaktuara për aflatoksinën B1 në drithëra dhe produkteve të drithërave.

3.2.4 Metoda e marrjes së mostrave për qumështin

Kjo metodë e marrjes së mostrave aplikohet për kontrollin zyrtar të niveleve maksimale të përcaktuara për aflatoksinën M1 në qumësht. Mostra duhet të jetë të paktën 1 kg ose 1 litër, përveç kur nuk është e mundur p.sh. kur mostra përbëhet nga një shishe. Numri

minimal i mostrave shtesë të marra nga loti është në funksion të mënyrës me të cilën tregtohet produkti. Në rastin e ngarkesave të lëngshme loti do të përzihet tërësisht aq sa është e mundur dhe për aq sa kjo nuk ndikon në cilësinë e produktit, me dorë ose në mënyrë mekanike para marrjes së mostrave. Në këtë rast përfitohet një shpërndarje homogjene e mostrës e aflatoksinës M1 brenda lotit.

3.2.5 Pranimi i mostrave në laborator

Pranimi i mostrës bëhet në Laboratorin e Veterinarisë dhe Ushqimit nga personeli teknik me ç'rast plotësohet forma "Pranimi i Mostrave LVUK/M - 1", duke pasur kujdes, në përputhshmërinë e mostrës me fletëdërgesën e klientit. Mostra regjistrohet me numër identifikues.

Forma e pranimit të mostrave në LVUK është në këtë mënyrë:

- Pranimi i mostrave LVUK/M – 1
- Refuzimi i mostrave LVUK/M –2
- Urdhri i Analizave laboratorike LVUK/M - 3
- Mostra në pritje LVUK/M – 4
- Të mostruarit LVUK/M - 5
- Dërgimi i mostrave në laboratorë të tjerë-referente LVUK/M - 6
- Forma e përgjithshme LVUK/M - 7

Në figurën vijuese është paraqitur formulari i pranimit të mostrave ku jepen disa të dhëna:

- Numri identifikues i mostrës,
- Emri dhe mbiemri i dërguesit të mostrës,
- Lloji i mostrës,
- Sasia e mostrës,
- Paketimi i mostrës,
- Temperatura e pranimit të mostrës,
- Temperatura erujtjes së mostrës,
- Qëllimi i analizimit të mostrës,
- Personi që kryen analizimin.etj

TE DHENAT E KLIENTIT			
Nr. Identifikues i mostrës (ID_M)			
Emri i klientit, organizata			
Adresa/Rruga			
Vendi/Fshati dhe nr. postal			
Regjioni			
Nr. i licencës			
Telefoni			
Telefax			
E-mail			
Te dhënat për mostrën			
Data e dërgimit të mostrës:			
Lloji i mostrës:			
Marruar me datën:		Ora:	
Emri i mostruesit, subjekti ku punon:			
Emri i personit që e dorëzoi mostrën:			
Paketimi:		Sasia:	
Temperatura e ruajtjes (sipas nevojës):		< 0°C	0 °C - 10 °C
Vendi i ruajtjes:		Frigo	Frigorifer
			Temperatura e dhomës
Mostra është dorëzuar me qëllim:			
Diagnostifikimi ose analizë hulumtuese			
Program qeveritar në bazë të ligjit (karantinë, monitorim)			
Hulumtime			
TE DHENAT PËR MENYREN E PAGESES			
Pagesa sipas kontratës nr.:		Pagesa sipas çmimore:	
Banka komitent :		Pagesa sipas:	
Klienti është i pranishëm gjatë kryerjes së analizës:		PO	JO
Data:		Ora:	
Nënshkrimi i drejtorit të Laboratorit që ka miratuar praninë e klientit:			
Me përfundimin e analizave laboratorike, mostra asgjësohet nëse klienti nuk e kërkon ndryshe. Lloji i analizave që do të kryhen është i cekur në formën nr. 3. Përgjegjësinë për mostrim dhe dërgimin e mostrës në laborator e merr klienti.			
Mostrën e dorëzoi:		Mostrën e pranoi:	

Figura 3.1: Formulari i pranimit të mostrave

3.3 Pajisjet për mostrim

- ❖ Formulari shoqërues për mostrim me etiketë,
- ❖ tuba transparente për mostrim 50 ml,
- ❖ frigorifer,
- ❖ ujë të destiluar,
- ❖ centrifugë,
- ❖ metanol 100%,
- ❖ banjo ujore,
- ❖ vortex, peshore
- ❖ Reagjentët që gjenden në KIT për detektim të Aflatoxinës-M1; të gjithë reagjentët (të sjellë në temperaturë dhome para se të përdoren, 1-2 orë në lexues të places (ELISA READER) në gjatësi valore 450 nm.

3.4 Përgatitja e mostrave të grurit dhe misrit për analizim sipas metodës ELISA

- Peshohen 5 gram mostër (misër dhe grurë).
- Mostrat duhet të bluhën në bluarës.
- Në dy epruvetat vendoset 5g nga secila mostër dhe tretësirë metanoli 70% dhe vendosen në përzierës (vortex) për 3 minuta, si në figurën vijuese.
- Centrifugohen për 10 minuta, 4000rpm në temperaturën 20-25°C, si në figurën vijuese.
- Merren 300µl nga pjesa e sipërme (supernatantit) dhe 900 µl solucion C, vendosen në përzierës për 1 minut. Përgatitja e Solucionit C (përzihet 7 vëllime tretësirë metanoli 100% dhe 1x me 23 vëllime ekstrakt buferik i mostrës).
- Pastaj 50 µl mostër të holluar përdoret për testim.



Figura 3.2: Përzierja e mostrës në vortex

3.4.1 Protokoll i testimit sipas metodës ELISA të drithërat

Në rastin tonë hulumtues kemi mostra të grurit dhe misrit ku bëhet përcaktimi aflatoksinës B1 sipas metodës ELISA, hapat që duhet të ndiqen janë:

- Shtoni 50 μ L nga secili standard i aflatoksinës B1 në pjesë identike në mikropjata të ndryshme. Shtoni standardet në pllakë duke filluar renditjen nga përqendrimi më i ulët, tek përqendrimi më i lartë.
- Shtoni 50 μ L të secilës mostër në pjesë identike mikropjatarash të ndryshme të mostrës.
- Shtoni 100 μ L substrat B1 të aflatoksinës B1-HRP konjugat dhe përzieni pllakën lehtësisht për 1 minutë. Inkubohen pllakat për 30 minuta në temperaturë dhome 20-25 $^{\circ}$ C.
- Hidheni tretësirën plotësisht. Shtoni 250 μ L tretësirë për larje (wash solution) dhe përzieni lehtësisht me dorë për 10 sekonda, pastaj thahet me letër tharëse. Kjo procedurë përsëritet tri herë. Kryeni hapin tjetër menjëherë pas larjes së pllakës. Mos lejoni që pllaka të thahet mes hapit të punës.
- Shtoni 100 μ L substrat TMB (zhvillues të reaksionit), përzihet lehtësisht me dorë për 1 minutë. Inkubohet në temperaturë dhome në 20-25 $^{\circ}$ C për 15 minuta, shikohet koha e reagimit të substratit. Pas inkubimit, shtoni 100 μ L stop Buffer që ndalon zhvillimin reaksionit. Lexoni pllakëzën sa më shpejtë të jetë e mundur pas shtimit të Stop Buffer në pllakën lexuese me 450 nm gjatësi valore.



Figura 3.3: ELISA READER me programin për leximin e mostrave

3.4.2 Ecuria e punës eksperimentale te qumështi

Në rastin kur qumështi është i papërpunuar dhe i homogjenizuar mund të përdoret direkt për analizë, por bazuar në manualin që gjendet në KIT (ELISA test Kit) qumështi centrifugohet në temperaturë 20°C për 10-20 min për 4000 rrotullime/min me qëllim të largimit të yndyrës (Figura 3.4).



Figura 3.4: Centrifugimi i qumështit

3.4.3 Përgatitja e Solucionit të Pastrimit (Wash Solution)

Para fillimit të procedurës sipas protokollit Elisa, fillimisht duhet të përgatitet solucioni pastrues (Wash Solution).

Përgatitja e 1x Wash solution (përzihet 1 vëllim nga 20 Wash solution me 19 vëllime me ujë të destiluar).

3.4.4 Analizimi i mostrave të qumështit sipas metodës dhe protokollit ELISA

Gjatë këtij testimi ndoqën disa hapa për përcaktimin e aflatoksinës M₁:

- Shtoni 200 µL nga secili standard i aflatoksinës M₁ në pjesë identike në mikropjata të ndryshme. (Shtoni standardet në pllakë duke filluar renditjen nga përqendrimi më i ulët, tek përqendrimi më i lartë). Shtohen nga 200 µl (x2) nga secila mostër në puseta të pllakës
- Shtoni 200µL të secilës mostër në pjesë identike mikropjash të ndryshme të mostrës.
- Inkuboni pllakën në temperaturë dhome për 45 minuta (20 – 25 °C).
- Filtroni apo aspironi totalisht tretësirën nga mikropjatat dhe hiqni lëngun. Lani pjatën 3 herë me 250 µL tretësirë për larje. Pas larjes së fundit ktheni pllakën në anën e kundërt dhe lehtësisht thajeni atë melltët thithëse. Kryeni hapin tjetër menjëherë pas larjes së pllakës. Mos lejoni që pllaka të thahet mes hapit të punës.
- Shtoni 100µL të Aflatoksinës M₁ – HRP. Bashkoni në secilën mikropjatë Inkuboni pjatën në temperaturë dhome për 15 minuta (20 -25 °C).
- Filtroni apo aspironi totalisht tretësirën nga mikropjatat dhe hiqni lëngun. Lani pjatën 3 herë me 250 µL tretësirë për larje. Pas larjes së fundit ktheni pllakën në anën e kundërt dhe lehtësisht thajeni atë me letër thithëse. Kryeni hapin tjetër menjëherë pas larjes së pllakës. Mos lejoni që pllaka të thahet mes hapit të punës.
- Shtoni 100 µL të substratit TMB. Matni kohën e reagimit menjëherë pas shtimit të substratit. Përzieni tretësirën duke tundur pllakën butësisht me dorë për 1 minutë, deri sa është duke u inkubuar në temperaturë dhome.
- Pas inkubimit për 15 minuta në temperaturë dhome, shtoni 100 µL të Stop Buffer për të ndaluar reaksionin e enzimës.

- Lexoni pllakëzën sa më shpejtë të jetë e mundur pas shtimit të Stop Buffer në pllakën lexuese me 450 nm gjatësi valore.

Në figurat vijuese janë paraqitur standardet e aflatoksinës M1: Subtrati i aflatoksinës M1 – HRP, substrati TMB dhe Stop Buffer dhe lexuesi i mikropjatave.

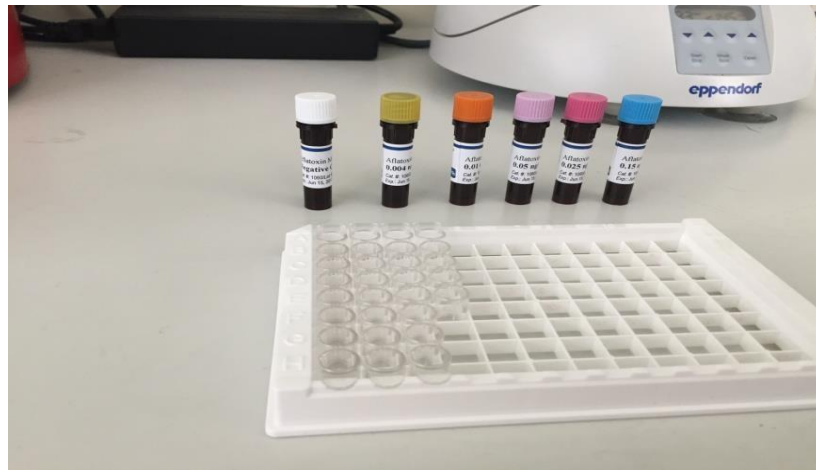


Figura 3.5: Standardet e aflatoksinës M1



Figura 3.6: Subtrati i aflatoksinës M1 – HRP, substrati TMB dhe Stop Buffer dhe lexuesi i mikropjata

3.5 Llogaritje e rezultateve

Absorbanca e standardeve është e barabartë me 100 dhe të gjitha absorbancat e tjera paraqiten në përqindje të mostrave që nënkupton analizën nga standardi 0 dhe shumëzimi me 100.

3.5.1 Puna përcjellëse

Rezultati nga laboratorit, vlerësohet nga autoriteti kompetent duke e krahasuar me bazë ligjore, d.m.th. MA-Nr. 43/2013 Udhëzimi Administrativ mbi rregullimin e Limiteve Maksimale të Mbetjeve.

3.5.2 Të dhënat e mostrave vendore dhe të importuara të misrit dhe grurit

Për hulumtimin e këtij punimi janë analizuar 45 mostra të misrit dhe grurit për mbetje të aflatoksinës B1, shumica e mostrave janë të importuara dhe një pjesë e vogël e mostrave janë vendore, dihet se gruri dhe misri përdoren si ushqime për kafshë, për të parë vlerat e rezultateve dhe të dhënat e mostrave të grurit dhe misrit të importuara për gjatë këtyre muajve janë të paraqitura në tabelën vijuese.

Tabela 3.1: Rezultatet e mostrave të misrit dhe grurit të importuara

Nr. Rendor	Nr. i mostrave	Muaji	Lloji i mostrës	Vlera e fituar $\mu\text{g}/\text{kg}$	Janë detektuar	Nuk janë detektuar
1	3	Janar	Misër	0.484	1	2
2	7	Shkurt	Grurë	1.0650	4	3
3	4	Mars	Misër	0	0	0
4	8	Prill	Misër	2.0	8	0
5	6	Maj	Grurë	3.796	1	5
6	8	Gusht	Grurë	2.345	2	6
7	9	Tetor	Misër	1.0234	8	1

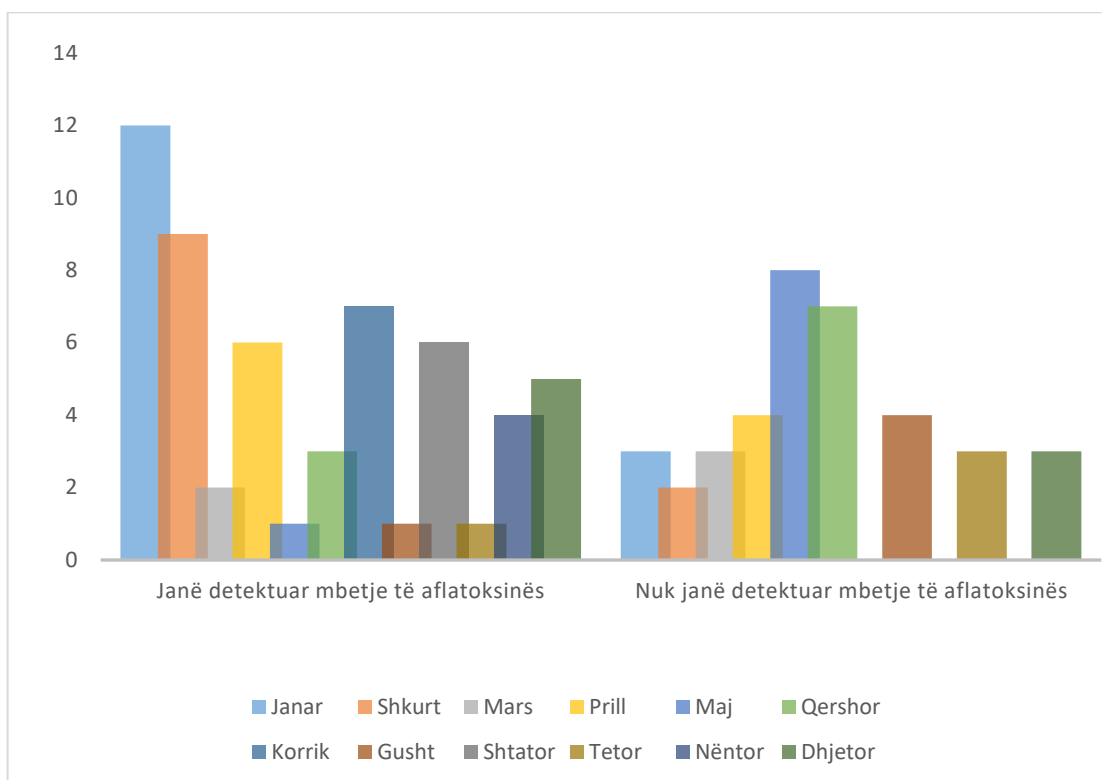


Figura 3.7: Grafiku i rezultateve të mostrave të grurit dhe misrit të importuar

3.5.3 Rezultatet e mostrave të qumështit të importuar

Pas një periudhe disamujore janar-dhjetor të vitit 2020, rezultatet për identifikimin dhe numërimin e mbetjeve mykotoksike (aflatoksinës) në ushqime me prejardhje shtazore, si qumështi që është i destinuar për konsum human, ku të dhënat e mostrave dhe rezultatet janë paraqitur në tabelat vijuese.

Tabela 3.2: Rezultatet e mostrave të qumështit të importuar

Nr. Rendor i mostrave	Muaji	Nr. i mostrave	Vlerat e fituara $\mu\text{g}/\text{kg}$	Janë detektuar mbetje të aflatoksinës	Nuk janë detektuar mbetje të aflatoksinës
1	Janar	15	0.0031	12	3
2	Shkurt	11	0.0105	9	2
3	Mars	5	0.072	1	3
4	Prill	10	0.00135	6	4
5	Maj	9	0.004	1	8
6	Qershor	10	0.060	2	7
7	Korrik	7	0.0025	7	0
8	Gusht	5	0.0500	1	4
9	Shtator	6	0.00137	6	0
10	Tetor	4	0.064	1	3
11	Nëntor	4	0.031	4	0
12	Dhjetor	8	0.0015	5	3

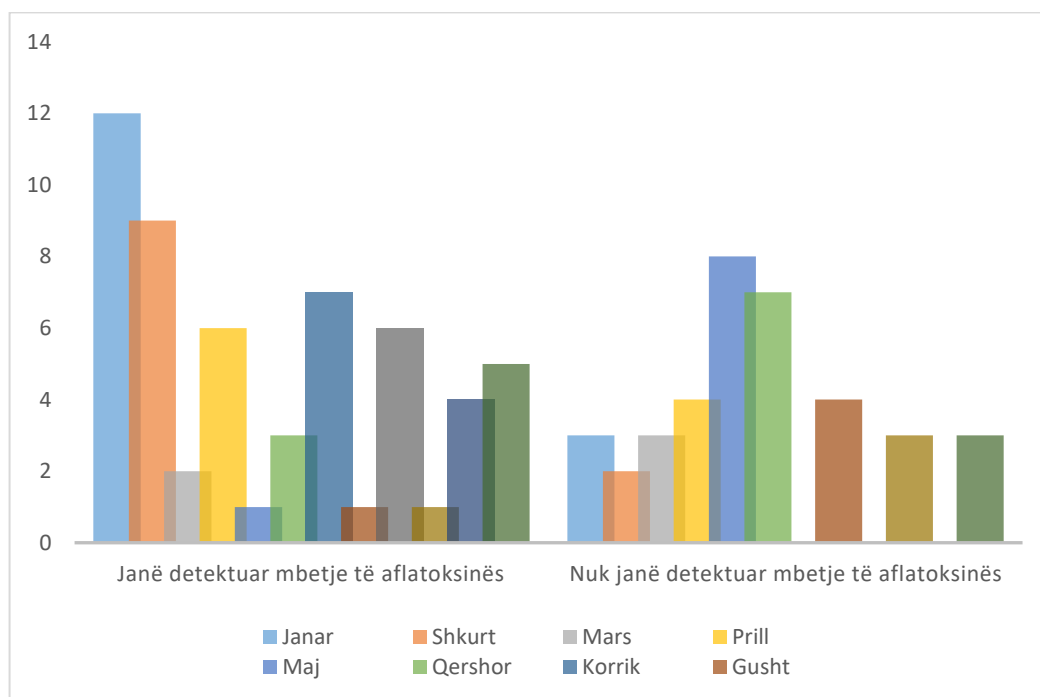


Figura 3.7: Grafiku i rezultateve të mostrave të qumështit të importuar

KAPITULLI IV

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

Sipas Udhëzimit Administrativ MA-Nr 43/2013 mbi rregullimin e Limiteve Maksimale të Mbetjeve Mykotoksike dhe Codex Alimentarius - Të gjitha drithërat dhe produktet që rrjedhin nga drithërat, duke përfshirë produktet e përpunuara të drithërave limiti i lejuar është 2.0 μ /kg, dhe për ushqimet e koncentruara për lopët qumështore është 5.0 μ /kg, bazuar në rezultatet e fituara për mostrat e importuara të grurit dhe misrit kemi. Në muajin Janar 1 mostër është detektuar me mbetje të aflatoksinës mbrenda limiteve të lejuara 0.484 μ /kg, kurse në dy mostra nuk është detektuar mbetje e AFB1. Gjithashtu edhe në muajin Shkurt është detektuar mbetje e AFB1 në 4 mostra, por mbrenda limiteve të lejuara, kurse në 3 mostra nuk është detektuar mbetje e AFB1. Në muajin Mars asnjë mostër nuk është detektuar me mbetje të AFB1. Në muajin Prill 8 mostra janë detektuar me mbetje të AFB1, brenda kufijve të lejuar në vlerë 2.0 μ /kg. Në muajin Maj një mostër është detektuar me mbetje të AFB1 me vlerë 3.796 μ /kg e cila është më e lartë se limitet e lejuara, pjesa tjetër e mostrave nuk është detektuar mbetje e aflatoksinës B1. Gjithashtu në muajin Gusht në 2 mostra është detektuar mbetje e AFB1 mbi vlerat e lejuara. Në muajin Tetor në asnjë mostër nuk është detektuar AFB1 mbi vlerat e lejuara. Rezultatet e mostrave të misrit dhe grurit të cilat kanë qenë vendore janë, prej 5 mostrave të grurit dhe misrit asnjë mostër nuk ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës B1 jashtë limiteve maksimale të lejuara sipas rregullores në fuqi, pra vlera e tyre është 1.352 μ g/kg. Gjithashtu edhe në mostrat jo hulumtuese e miellit të misrit, miellit të grurit, ushqim të koncentruar, hime të grurit dhe bërsi soje nuk kanë mbetje të aflatoksinës, mbi limitin e lejuar. Llogaritur në % të përgjithëshme shohim se prej 45 mostrave, 1.35% e mostrave ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës jashtë limiteve maksimale të lejuara, kurse 9.45% e mostrave ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës mbrenda limiteve maksimale të lejuara, në 7.65% të mostrave nuk është detektuar aflatoksina B1. Duke u mbështetur në Udhëzimin Administrativ të cekur më lartë-Codex Alimentarius. Qumështi i freskët, qumështi i papërpunuar qumështi për

prodhimin e nënprodukteve të tij, qumësht i trajtuar në të nxehtë limiti i lejuar është 0.050µg/kg dhe rezultateve të fituara shohim se në mostrat e marrura të qumështit vendor, si: qumësht UHT VITA 3.2% yndyrë, qumësht UHT DRENA 3.5% yndyrë, qumësht i pasterizuar KABI. Në këto mostra është detektuar aflatoksina M1 mbrenda limiteve të lejuara vlera e së cilës është 0.0021µg/kg, në përjashtim të një mostëre të qumështit të papërpunuar që ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës 0.068 µg/kg jasht limiteve të lejuara, vsipas dhe rezultateve të mostrave të qumështit të importuara dhe rezultatet në tabelën 3.2 kemi. Në muajin janar në 12 mostra të qumështit është detektuar mbetje e aflatoksinës në vlerë prej 0.0031µg/kg e cila vlerë është mbrenda vlerave të lejuara sipas udhëzimit administrativ përkatës, kurse në 3 mostra nuk është detektuar mbetje e aflatoksinës. Gjithashtu në muajin shkurt as një mostër nuk ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës jasht limiteve maksimale të lejuara. Në muajin mars një mostër ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës jasht limiteve maksimale të lejuara, ku vlera e saj është 0.072 µg/kg dhe në 3 mostra nuk është detektuar aflatoksina. Në muajin Prill, në 6 mostra është detektuar mbetje e aflatoksinës 0.00135µg/kg që është mbrenda limiteve të lejuara, kurse në 4 mostra nuk është detektuar aflatoksina, në muajin Maj 1 mostër ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës B1 mbrenda kufive të lejuar, kurse 8 mostra nuk kanë mbetje të aflatoksinës. Në muajin Qershor 2 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës jashta limiteve maksimale sipas udhëzimit administrativ përkatës, në muajin Korrik 7 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës mbrenda vlerave të lejuara. Në muajin Gusht një mostër është detektuar me mbetje të aflatoksinës prej 0.050 µg/kg vlerë e cila është mbrenda limiteve maksimale të lejuara sipas udhëzimit administrativ përkatës, ndërsa në mostrat tjera nuk është detektuar aflatoksina, në muajin Shtator 6 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës M1 mbrenda limiteve të lejuara 0.00137µg/kg, kurse në muajin tetor një mostër është detektuar me mbetje të aflatoksinës jashtë limiteve maksimale pra 0.064 µg/kg. Në muajin Nëntor dhe Dhjetor as një mostër nuk është detektuar me mbetje të aflatoksinës M1 jashta limiteve maksimale të lejuara. Llogaritur në % të përgjithshme shohim se vetëm 3.8% e mostrave ka mbetje të aflatoksinës M1 jashtë limiteve maksimale të lejuara, kurse 56.8% të mostrave kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës, kurse 38.94% e mostrave nuk ka fare mbetje të aflatoksinës.

KAPITULLI V

5. PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Duke iu referuar rezultateve të fituara nga mostrat e importuara dhe ato vendore të: misrit, grurit, miell misri, miell gruri, hime gruri, ushqim të koncentruar dhe bërsi soje mund të arrijmë në përfundim se:

- Shumica e mostrave kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës B1 brenda limiteve të lejuara sipas Rregullores në fuqi.
- Te disa mostra nuk është detektuar mbetje e aflatoksinës B1.
- Kurse te disa mostra është detektuar aflatoksina B1, por brenda vlerave të lejuara që është 2.0 µg/kg, prej 45 mostrave të grurit dhe misrit të importuar vetëm 3 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës mbi vlerat e lejuara, kurse nga mostrat vendore të analizuar vetëm një mostër e misrit ka rezultuar me mbetje të aflatoksinës B1 jashtë limiteve të lejuara.
- Mostrat si: miell misri, miell gruri, hime gruri, ushqim të koncentruar dhe bërsi soje nuk kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës jashta vlerave të lejuara.

Gjithashtu duke iu referuar rezultateve të analizuar për mostrat e qumështit të importuara dhe ato vendore arrijmë në përfundim se;

- Mostrat e qumështit të marra në mënyrë të rastësishme nga tregu i plotësojnë kriteret e rregullores në fuqi për aflatoksinën M1.
- Tek disa mostra të qumështit nuk është detektuar aflatoksina M1.
- Te disa mostra të qumështit është detektuar mbetje e aflatoksinës M1, por këto mostra nuk kanë tejkaluar limitin e lejuar që është 0.050 µg/kg, prej mostrave vendore të qumështit, vetëm një mostër ka tejkaluar limitin e lejuar që ka qenë mostër e qumështit të papërpunuar.

- Prej 95 mostrave të qumështit të importuar vetëm 4 mostra kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës mbi vlerat e lejuara.

Të gjitha mostrat apo produktet e analizuara në këtë studim janë të sigurta për konsum human, gjithashtu edhe ushqimet me bazë drithërash janë të sigurta për konsum të kafshëve, duke iu referuar rregulloreve vendore dhe atyre të Bashkimit Evropian.

Duke iu referuar të dhënave në këtë studim dhe të dhënave të autorëve të ndryshëm për këtë problematikë rekomandojmë:

- Monitorim i vazhdueshëm i ushqimit të kafshëve, sepse është pika primare, ku mund të bëhet eliminimi i aflatoksinës M1.
- Monitorimi i vazhdueshëm i qumështit të freskët për të parandaluar aflatoksinën M1 te produktet e qumështit.
- Monitorim i vazhdueshëm i produkteve të qumështit sepse asnjë proces që aplikohet aktualisht nuk mund ta eliminojë tërësisht aflatoksinën M1, sepse është një toksinë termorezistente.
- Monitorimi i produkteve të qumështit, në veçanti djathit, sepse për prodhimin e 1 kg djathë nevojiten 5 litra e më shumë, ku në këtë rast do të rritet përqendrimi i aflatoksinës.
- Të mos magazinohen ushqimet e kafshëve të cilat tejkalojnë vlerat normale të lagështisë, sipas direktivave të BE-së për ushqimin e kafshëve.
- Të aplikohen praktikat e mira bujqësore, dhe sistemi HACCP, të ruajtjes së drithërave ku zvogëlohet ndotja me aflatoksinë B1.
- Rekomandohet që drithërat e kontaminuara me mykotoksina mos të asgjësohen por të dekontaminohen, ose të devijohet destinacioni i tyre nga të konsumueshëm në lëndë e parë për industrinë (p.sh. prodhimin e bioetanolit).

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Referring to the results obtained from imported and local samples of corn, wheat, corn flour, wheat flour, wheat hime, concentrated feed, and soybean meal we can conclude that:

- Most samples have resulted in aflatoxin B1 residues within the limits allowed under the Regulation in force.
- No aflatoxin B1 residue was detected in some samples.
- Whereas in some samples aflatoxin B1 was detected, but within the allowed values which is 2.0 µg/ kg, out of 45 samples of imported wheat and corn only 3 samples resulted with aflatoxin residues above the allowed values, whereas from local samples of analyzed only one corn sample resulted in aflatokine B1 residues outside the permitted limits.
- Samples such as: corn flour, wheat flour, wheat hives, concentrated feed and soybean meal did not result in aflatoxin residues outside the permitted values.

Also referring to the analyzed results for imported and domestic milk samples we conclude that;

- Random milk samples taken from the market meet the criteria of the applicable regulation for aflatoxin M1.
- Aflatoxin M1 was not detected in some milk samples.
- In some milk samples the aflatoxin M1 residue was detected, but these samples did not exceed the permissible limit which is 0.050 µg / kg, from local milk samples, only one sample exceeded the permissible limit which was the milk sample of raw.
- Out of 95 samples of imported milk only 4 samples resulted in aflatoxin residues above the allowed values.

All samples or products analyzed in this study are safe for human consumption, as well as cereal-based foods are safe for animal consumption, referring to local and European Union regulations.

Referring to the data in this study and the data of different authors on this issue, we recommend:

- Continuous monitoring of animal feeding, because it is the primary point where the elimination of aflatoxin M1 can be done.
- Continuous monitoring of fresh milk to prevent aflatoxin M1 in dairy products.
- Continuous monitoring of dairy products because no currently applied process can completely eliminate aflatoxin M1 because it is a thermoresistant toxin.
- Monitoring of dairy products, in particular cheese, because for the production of 1 kg of cheese 5 liters and more are needed, in this case the concentration of aflatoxin will increase.
- Do not store cattle feeding which exceeds normal moisture values, according to EU directives on animal feed.
- Apply good agricultural practices, and the HACCP system, of cereal storage where pollution with aflatoxin B1 is reduced.
- It is recommended that cereals contaminated with mycotoxins not be disposed of but decontaminated, or that their destination be diverted from consumables to raw materials for industry (eg bioethanol production).

BIBLIOGRAFIA

- [1]. Blout, W. P. (1961) Turkey 'X' disease. *Turkeys* 9:52, 55-58, 61-77.
- [2]. Smith, J. E., and M. O. Moss. (1985) *Mycotoxins. Formation, analyses and significance*. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.
- [3]. Bennett, J. W., Bentley R. (1999) Pride and prejudice: the story of ergot. *Perspect. Biol. Med* 42: 333 – 335.
- [4]. Pitt, J., and Leister, L. (1991) Toxigenic *Penicillium* species. In Smith. J. E, and Henderson. R. S, (Eds). *Mycotoxins and animal foods* (pp. 81-89). Boca Raton: CRC Press.
- [5]. Wild, C. P., Turner P.C. The toxicology of aflatoxins as a basis for public health dedecisions. *Mutagenesis*. 2002;17:471–481. doi: 10.1093/mutage/17.6.471.
- [6]. Marasas, W. F. O., Miller J. D., Riley R. T., and Visconti A. (2001) Fumonisin—occurrence, toxicology, metabolism and risk assessment, p, 332-359. In B. A. Summerell, J. F. Leslie, D. Backhouse, W. L. Bryden, and L. W. Burgess (ed.), *Fusarium*. Paul E. Nelson Memorial Symposium. APS Press, St. Paul, Minn.
- [7]. Ciegler, A., Detroy R. W., and LillejojE. B., (1971) Patulin, penicillic acid and other carcinogenic lactones, p. 409-434. In A. Ciegler, S. Kadis and S. J. Ajl (ed.), *Microbial toxins, vol. VI: fungal toxins*. Academic Press. New York, N.Y
- [8]. Shotwell, L. L., Hesseltine C. W., and Goulden M. L. (1969) Ochratoxin A: occurrence as natural contaminant of a corn sample. *Appl. Microbiol.* 17:765-766.
- [9]. Cole, R. J., and Cox R. H., (1981) *Handbook of toxic fungal metabolites*. Academic Press, New York, N.Y.
- [10]. Anderson, S. J. (1995) Compositional changes in surface mycoflora during ripening of aturally fermented sausages. *J. Food Protect.* 58:426-429.

- [11]. Smith, J. E., and M. O. Moss. (1985) *Mycotoxins. Formation, analyses and significance.* John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.
- [12]. Lisker, N., Lillehoj. E. B. (1991) Prevention of mycotoxin contamination (principally aflatoxins and Fusarium toxins) at the preharvest stage, p. 689-719. In J. E. Smith and R. S. Henderson (ed.), *Mycotoxins and animal foods.* CRC Press, Boca Raton, Fla.
- [13]. Bondy, G. S., Pestka, U. (2000) Immunomodulation by fungal toxin. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B* 3:109-143.
- [14]. Edrington e coll ., (1995) cit . da Piva G. in : *Micotossine e allevamento bovino. Considerazioni.*
- [15]. Dibra, F. (2011) *Njohuri të hollësishme dhe Bashkëkohore për Trajtimin dhe industrializimin e qumështit, Tiranë.*
- [16]. Bijo, B. (2012) *Higjiena e ushqimeve me origjin shtazore"* , Tirane 2012.
- [17]. Cusumano, V. Costa, G. B., Seminara S. (1990) Effect of aflatoxins on rat peritoneal macrophages. *Applied and Environmental Microbiology* 56:3482-3484.
- [18]. Coorier, D. E. (1991) Mycotoxicosis: mechanisms of immunosuppression *Veterinary Immunology and Immunopathology* 30:73-87.
- [19]. Susuri, L. (2004) *Fitopatologjia: ETMM – Prishtinë.*
- [20]. Qevqep, K. (1973) *Praktikum i konservimit dhe i teknologjisë së prodhimeve bujqësore. Botimi I, Tiranë*
- [21]. Muzefer, K. (2006) *Praktikum i mikrobiologjisë bujqësore. Botim TOENA. Tiranë.*
- [22]. Sinani. A. (2008) *Teknologjia e ruajtjes dhe përpunimit të drithërave - Botim i parë: Maluka, Tiranë.*
- [23]. Prifti, D. (1980) *Mikroorganizmat e Grurërave dhe Ndikimi i tyre në Ndryshimet Fiziko-kimike dhe Teknologjike Gjatë Ruajtjes. PhD Dissertation. UT, Albania.*

[24]. Rregullore QRK- Nr. 43/2013 për caktimin e niveleve maksimale për kontaminus të caktuar në produktet ushqimore për njerëz dhe substanca të padëshirueshme në ushqim për kafshë, është miratuar në mbledhjen e 162 të Qeverisë së Republikës së Kosovës, me vendim nr.16/162, datë 27.12.2013.

[25]. Literaturë nga www.mbpzhr-ks.net, Literaturë nga www.auv-ks.net.