

NDIKIMI I MYKOTOKSINAVE NË FAZËN PRIMARE TË  
USHQIMEVE

TEMA PËR TITULLIN MASTER I SHKENCËS NË INXHINIERI DHE  
TEKNOLOGJI USHQIMORE

NGA  
NAILE OSMANI



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

JANAR, 2020

THE EFFECT OF MYCOTOXINS ON THE PRIMARY FOOD STAGE

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

BY

NAILE OSMANI



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

JANUAR, 2020

NDIKIMI I MYKOTOKSINAVE NË FAZËN PRIMARE TË USHQIMEVE

NAILE OSMANI

DEPARTAMENTI I INXHINIERISË DHE TEKNOLOGJISË USHQIMORE

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

JANAR, 2020



UNIVERSITETI I MITROVICËS "ISA BOLETINI"

FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE

DEPARTAMENTI I INXHINIERISË DHE TEKNOLOGJISË USHQIMORE

Aprovuar prej komisionit:

\_\_\_\_\_ Kryetar

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

\_\_\_\_\_ Mentor

Alush Musaj, Prof. Dr.

\_\_\_\_\_ Anëtar

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Data e aprovimit: \_\_\_\_\_

THE EFFECT OF MYCOTOXINS ON THE PRIMARY FOOD STAGE

BY

NAILE OSMANI

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING AND TECHNOLOGY

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

JANUAR, 2020



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

Approved from Commission:

\_\_\_\_\_ Leader of committee member

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

\_\_\_\_\_ Mentor

Alush Musaj, Prof. Dr.

\_\_\_\_\_ Member

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Date of approval: \_\_\_\_\_

## *DEDIKIM*

*Dy fëmijëve të mi, Verës dhe Landrit që më mbushin me optimizëm dhe më japin forcë për të arritur synimet e mia në jetë.*

## **FALËNDERIM**

*Gjej rastin të shpreh mirënjohjen time të thellë dhe të falënderoj në radhë të parë mentorin tim Prof.dr.Alush Musaj për ndihmën e pakursyer që më ka ofruar, për kohën e kushtuar për sygjërimet dhe këshillat profesionale që m'ka strukturimi i këtij punimi e deri në finalizimin e tij. Falënderim dhe mirënjohje për të gjithë profesorët e Fakultetit të Teknologjisë Ushqimore për pozitivitetin që më kanë përcjellë. Falënderim për kolegët e laboratorit të Mbetjeve Kimike në AUV që më kanë ndihmuar në realizimin e punës praktike të këtij hulumtimi. Mirënjohje për familjen time të shtrenjtë që më ka mbështetur, inkurajuar dhe ndihmuar në çdo hap të jetës.*

## **ABSTRAKT PUNIMI**

Ndikimi i mykotoksinave në fazën primare të ushqimeve  
nga

Naile Osmani

Master i Shkencës në Inxhinieri dhe Teknologji Ushqimore  
Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë, 2020

Prof. Dr. Alush Musaj, Mentor

Mikotoksinat shfaqin një spektër të gjërë efektsh biologjike në saje të aftësisë së tyre për të vepruar në organe dhe sisteme të ndryshme. Aktiviteti biologjik i mikotoksinave vjen si pasojë e bashkëveprimit me ADN, ARN, proteina funksionale. Qëllimi i këtij hulumtimi është ngarkesa mykotoksike në produktet ushqimore. Hulumtimi është fokusuar në cilësinë dhe sigurinë e produkteve ushqimore të destinuara për konsum nga njerëzit. Materiali për hulumtim gjegjësisht mostrat e qumështit 70 sosh janë marrë gjatë periudhës kohore janar-tetor 2016, për jogurtin janë marrë gjithësejt 18 mostra brenda periudhes kohore shkurt- tetor 2016, ndërsa për djathin janë marrë vetëm 5 mostra në muajin tetor të këtij viti. Të gjitha këto mostra janë marrë nga marketet e ndryshme në Prishtinë. Analizat janë bërë në Agjencinë e Ushqimit dhe Veterinarisë, në laboratorin e Mbetjeve Kimike me metoden ELISA. Vleresimi i cilesisë së ushqimeve nënkupon një numër të procedurave dhe monitorimin e vazhdueshëm të tyre. Gjatë punës laboratorike, përkatesisht hulumtimit të mykotoksinës M<sub>1</sub> në produktet ushqimore në përgjithësi e në veçanti qumështi dhe produktet e tij, rezultatet e msotrave të hulumtutara ishin afër limiteve të lejuara për parametrat e hulumtuar, sipas Udhezimit Administrativ MA-NR43/2013 mbi caktimin e kufirit maksimal të mbetjeve i hartuar nga Ministria e Bujqësisë dhe Zhvillimit Rural të Republikës së Kosovës.

## **ABSTRACT OF THE THESIS**

### **THE EFFECT OF MYCOTOXINS ON THE PRIMARY FOOD STAGE**

By

Naile Osmani

Master of Science in Food Engineering and Technology

Faculty of Food Technologist, Mitovicë, 2020

Prof. Dr. Alush Musaj, Mentor

Mycotoxins exhibit a wide spectrum of biological effects due to their ability to act on various organs and systems. The biological activity of mycotoxins results from the interaction with DNA, RNA, and functional proteins. The purpose of this research is the mycotoxic load on food products. The research has focused on the quality and safety of food products intended for human consumption. The research material, 70 milk samples were taken during the period January-October 2016, for the yogurt a total of 18 samples were taken within the period February-October 2016, while for cheese only 5 samples were taken in October of this year. All these samples were taken from different markets in Prishtina. The assays were performed at the Food and Veterinary Agency in the Chemical Waste Laboratory by ELISA method. Evaluation of food quality means a number of procedures and their continuous monitoring. During the laboratory work, research of aflatoxin M1 in food products in general, we conclude that the obtained results are close to the maximum allowed limits for investigated parameters by Administrative Instruction MA-NR43/2013 on setting the maximum permissible limit defined by Ministry of Agriculture and Rural Development.



## Përmbajtja

<b>FALËNDERIM</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRAKT PUNIMI</b> .....	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT OF THE THESIS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>PËRMBAJTJA</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA E TABELAVE</b> .....	<b>XI</b>
<b>LISTA E FIGURAVE</b> .....	<b>XII</b>
<b>KAPITULLI I</b> .....	<b>1</b>
<b>2 HYRJA</b> .....	<b>1</b>
2.1 Lënda dhe qëllimi i punimit .....	2
<b>KAPITULLI II</b> .....	<b>4</b>
<b>3 NJOHURI TË PËRGJITHËSHME</b> .....	<b>4</b>
3.1 Mikotoksinat .....	4
3.2 Mikotoksinet e prodhuara nga kërpudhat .....	6
3.2.1 Aflatoksinat .....	6
3.2.2 Fumonizinet .....	8
3.2.3 Ohratoksinat .....	8
3.2.4 Patulina .....	8
3.2.5 Trichothecenet, Deoxynivalenoli (DON) .....	9
3.3 Përhapja e mikotoksinave në ushqime.....	11
3.3.1 Masat mbrojtëse nga mikotoksinat.....	12
3.3.2 Resurset bujqësore.....	13
3.3.3 Pasqyra klinike .....	14
3.4 Qumështi.....	15
3.4.1 Djathi .....	16
3.4.2 Kosi.....	17
3.5 Myqet që prodhojnë toksina.....	17
3.5.1 Formimi i myqeve gjatë magazinimit.....	19
3.5.2 Faktorët që ndikojnë në zhvillimi e myqeve dhe mykotoksinave.....	21
3.5.3 Ndikimi i ujit, temperaturës, O <sub>2</sub> dhe pH-së në mykotoksina .....	22
3.6 Mykotoksinat, toksikokinetika dhe toksikodinamika.....	26
3.6.1 Absorbimi i mykotoksinave .....	26

3.7	Aflatoksinat .....	28
3.7.1	Ndikimi i toksinave në shëndetin e kafshëve .....	29
3.7.2	Ndikimi i aflatoksinave në shëndetin e njerëzve .....	31
3.7.3	Depozitimi i aflatoksinës ne organe dhe qumësht .....	32
3.7.4	Kushtet ku ndodh rritja e myqeve prodhuese të aflatoksinës në ushqimin e njeriu apo të kafshëve .....	33
3.7.5	Aflatoksina në qumësht .....	34
3.7.6	Shpërndarja e aflatoksinës në qumësht .....	34
3.7.7	Aflatoksinat në jogurt .....	34
3.7.8	Metodat e eliminimit të aflatoksinave .....	35
3.8	Legjislacioni vendor .....	36
<b>KAPITULLI I III .....</b>		<b>37</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI DHE METODOLOGJIA .....</b>	<b>37</b>
4.1	Pajisjet për mostrim .....	38
4.2	Marrja e mostrave .....	39
4.3	Metoda ELISA .....	40
4.4	Përpunimi i qumështit dhe produkteve të tij .....	42
4.4.1	Qumështi .....	42
4.4.2	Djathi .....	43
4.4.3	Jogurti .....	44
4.4.4	Testimi .....	45
<b>KAPITULLI IV .....</b>		<b>47</b>
<b>5</b>	<b>DISKUTIMI I REZULTATEVE .....</b>	<b>47</b>
5.1	Llogaritja e rezultateve .....	47
	Puna përcjellëse .....	47
5.2	Rezultatet dhe diskutimi i tyre .....	47
5.3	Rezultatet e qumështit .....	48
5.4	Rezultatet e jogurtit .....	51
5.5	Rezultatet e djathit .....	52
5.6	Rezultatet për qumësht dhe produktet e tij për vitin 2013 - 2016 (rezultate krahasuese) .....	52
<b>KAPITULLI V .....</b>		<b>53</b>
<b>6</b>	<b>PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME .....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>57</b>

## Lista e tabelave

Tab. 2.1: Mykotoksinat dhe llojet e kërpudhave nga të cilat prodhohen, ushqime në të cilat gjenden .....	11
Tab. 2.2: Përberja e qumështit .....	15
Tab. 2.3: Përbërja e disa llojeve të djathit .....	16
Tab. 2.4: Vendi i shfaqjes së mykut tek ushqimi i kafshëve .....	18
Tab. 4.1: Rezultatet e mostrave të marrura dhe të analizuara .....	48
Tab. 4.2: Rezultatet e mostarve të qumështit për periudhën janar - tetor 2016-të .....	49
Tab. 4.3: Rezultatet e mostrave të jogurtit për periudhën shkurt - tetor 2016-të .....	51

## Lista e figurave

Figura 2.1:	Ushqimet më të prekura nga mikotoksinat .....	5
Figura 2.2:	Struktura kimike e Aflatoksinës B <sub>1</sub> , Ochratoxinës A, Fumonizinës B <sub>1</sub> , Deoxynivalenolit dhe Zearalenonit .....	7
Figura 2.3:	Mekanizmi i bartjes së mykotoksinës nga kërpudha ku sintetizohet deri në organizëm .....	10
Figura 2.4:	Misri (a) dhe gruri (b) i kontaminuar nga myku i species Fusarium .....	19
Figura 2.5:	Bartja e kërpudhes toksike nga fusha deri në vendin ku ruhen drithërat	20
Figura 2.6:	Mekanizmi i veprimit të mykotoksinës në organizëm.....	27
Figura 2.7:	Struktura kimike e aflatoksinës .....	28
Figura 3.1:	Pamje e marrjes së mostrave .....	39
Figura 3.2:	ELISA READER .....	41
Figura 3.3:	Cenrtifuga .....	42
Figura 3.4:	Procedura .....	43
Figura 3.5:	Përzierja e mostrës në Vortex .....	44
Figura 3.6:	Standardet që janë përdorur për testim.....	45
Figura 3.7:	ELISA READER me programin për leximin e mostrave .....	46
Figura 4.1:	Paraqitja grafike e rezultateve për produktet e qumështit .....	50
Figura 4.2:	Paraqitja grafike e rezultateve për jogurtin .....	52

# KAPITULLI I

## 1 HYRJA

Produktet me origjinë shtazore të cilat konsumohen nga njeriu datojnë qysh në kohërat e lashta si: qumështi, mishi, peshku, vezët dhe mjalti duke përfshirë produktet dhe nënproduktet e tyre. Ushqimet me origjinë shtazore karakterizohen me vlera të larta ushqimore veçanërisht përmbajtje të lartë proteinike në njerën anë dhe në anën tjetër bartin në vete rreziqe për shëndetin e konsumatorëve. 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 këtij teme në thelb qëndron në përmbajtjen e mbetjeve mykotoksike në ushqimet me origjinë shtazore, qumësht, djath dhe kos.

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 ushqimore 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 afkatoksinat, okrtatoksinat, zearalenonet, trikotecnet (deoksinivalenli T-2) dhe fumozinat. AFLATOKSINAT shkaktojnë dëmtime të organeve dhe sistemeve të ndryshme në varësi të species. Efektet kryesore janë dëmtimi i mëlçisë, ulja e prodhimit të qumështit, formimi i tumoreve dhe ulja e funksionit imunitar. Në aparatit riprodhues kanë efekte teratogjene, shkaktojnë vdekje embrionale dhe shfaqin defekte tek të porsalindurit.

Produktet ushqimore, drithërat dhe ushqimet për kafshë janë terrene ideale për rritjen e myqeve përgjegjëse të prodhimit të mykotoksinave.

Mykotoksinat kanë qenë objekt i studimit, posaqërsht në fushën veterinare kur u vërtetua lidhja ndërmjet konsumimit të thekrës të kontaminuar me *Claviceps purpurea* dhe shfaqjes së rasteve me ergotizëm. Një ndër shembujt e dokumentuar më të mirë të mykotoksinave humane është një rast i verifikuar në vitet e 40-ta në rajonin Orjenberg në Rusi i lidhur me konsumin e drithërave të kontaminuara nga *Fasarium sportichiodes* dhe *Fasarium poae*.

Viti 1960 shënon fillimin e mikotoksikologjisë moderne ku si shkak ishte myku i gjinisë *Aspergillus flavus*, i cili është një kontaminues i ushqimeve industriale nëpërmjet kikirikëve të kontaminuar. Këto mikotoksiona quhen aflatoksina.

Më pas janë identifikuar edhe disa mikotoksina të tjera, prania e të cilave në ushqimet e kafsheve ka pasur pasoja në tri drejtime:

1. Për shëndetin e kafshëve duke qenë përgjgjese për efektet toksike akute dhe kronike;
2. Për lëvërdi ekonomike dhe
3. Për shëndetin publik, pasi prania e mbetjeve të mikotoksinave në ushqimet me origjinë shtazore përbën një rrezik serioz për shëndetin e konsumatorëve.

Mikotoksinat shfaqin një spektër të gjërë efektsh biologjike në saje të aftësisë së tyre për të vepruar në organe dhe sisteme të ndryshme. I gjithë aktiviteti biologjik i mikotoksinave vjen si pasojë e bashkëveprimit me ADN, ARN, proteina funksionale, kofaktorë enzimatik dhe përberës të membranave. Efektet toksike shkaktojnë lidhjen e ndryshimeve patologjike akute ose kronike, por rreziku më i madh vjen nga depozitimi në inde, i cili shkakton simptome kronike. Për këtë arsye mikotoksinat mund të klasifikohen si akute, kronike, kronike primare dhe kronike sekondare.

Ekspozomi për një kohë të gjatë ndaj përqendrimeve të ulta të mikotoksinave shkakton paraqitjen e simptomave kronike dhe ulje të mbrojtjes imunitare dhe rezistencës ndaj sëmundjeve infektive. (Bondy GS, Pestka U, 2000)

## **1.1 Lënda dhe qëllimi i punimit**

Duke qenë se ushqimi i sigurtë dhe cilësor është problematikë që i jipet rëndësi e veçantë në mbarë botën për shkak se dietat ushqimore paraqesin rëndësi të madhe në jetën e

njerëzve dhe kafshëve, prandaj edhe qëllimi i këtij hulumtimi është fokusuar në dy pika kryesore:

- Të ipen njohuri teorike dhe praktike për identifikimin e aflatoksinës në produktet me origjinë shtazore dhe
- Ta njohim edhe më mirë konsumatorin vendor dhe operatorët e biznesit ushqimor mbi shkaqet e prezencës së mbetjeve dhe dëmet që shkatojnë ato.

Mbledhjen e të dhënave e kemi bazuar në literaturën e kohës së fundit nga institucionet e shteteve të autorizuara për fushën e kontrollit të sigurisë dhe cilësisë së ushqimeve dhe diagnostifikimit të sëmundjeve dhe sindromave që mund të vijnë nga ushqimet me mbetje mykotoksike.

Siguria dhe cilësia e produkteve të qumështit është me shumë rëndësi. Shkaktarë të kontaminimit janë toksinat e myqeve të quajtura mikotoksina. Konsiderojmë se kontrolli i ushqimit është i plotë nëse detektojmë të gjithë zinxhirin ushqimor nga ferma në tryezë. Në rastin e problematikës së parashtruar për mbetjet mikotoksike është e nevojshme të përcaktojmë nivelin e mbetjeve për arsye se në praktike pothuajse është e pamundur të mos ketë prezencë minimale të mbetjeve mikotoksike. Mjedisi, i cili rrethon organizmat e gjallë si njeriun, kafshën dhe botën bimore është i pandashëm dhe i përhershëm në atakimin me mikotoksina. Ushqimet që konsumojnë kafshët kanë prezencë të konsiderueshme të myqeve të cilat kontaminojnë bimët me mikotoksina. Duke marrë parasysh se ato mund të rriten në prezencë kur kushtet e motit janë të luhatshme dhe jostabile si p.sh mungese shirash (mot i thatë) ose edhe mot me shumë lagështi, sepse siç dihet nga të dhënat e shkencës së mikrobiologjisë, myqet ju përshtaten ekstremisht kushteve me lagështi dhe thatësi në krahasim me mikroorganizmat tjerë.

Gjatë këtij viti kur edhe është bërë ky studimi ka pasur raportime nga autoritetet e vendeve perreth dhe më larg për prezencën mbi normë të Aflatoksinës M<sub>1</sub>, në qumështin e freskët, pasterizuar, sterilizuar duke përfshirë dhe produktet e tij siç janë djathi, kosi, ajka. Kjo problematikë sipas ekspertizave dhe të dhënave laboratorike e ka etiologjinë nga ushqimi i kafshëve me prezencë të mikotoksinave aq më tepër kur ushqimi për kafshë tek ne kryesisht importohet nga vendet të cilat kanë deklaruar zyrtarisht problematikën me ushqimet për to.

## KAPITULLI II

### 2 NJOHURI TË PËRGJITHËSHME

#### 2.1 Mikotoksinat

Mikotoksinat janë komponime toksike që prodhohen nga lloje të caktuara të kërpudhave. Myqet që mund të prodhojnë mikotoksina rriten në ushqime të shumëta të tilla si drithëra, fruta të thata, arra dhe erëza (Figura 2.1). Rritja e mykut mund të ndodhë para vjeljes ose pas saj, gjatë ruajtjes së ushqimit në kushte të ngrohta dhe me lagështi. Shumica e mikotoksinave janë kimikisht të qëndrueshme dhe mbijetojnë gjatë përpunimit të ushqimit. Janë identifikuar disa qindra mikotoksina të ndryshme, por më të shpeshtat dhe që paraqesin shqetësim për shëndetin e njeriut dhe kafsheve janë: aflatoksina, ohratoksina A, patulina, fumonizina, zearalenoni dhe nivalenol / deoxynivalenol. Mikotoksinat shfaqen në zinxhirin ushqimor si rezultat i kontaminimit me myqe të kulturave si para po ashtu edhe pas vjeljes. Ekspozimi ndaj tyre mund të ndodhë qoftë duke ngrënë ushqim të infektuar ose indirekt nga kafshët që ushqehen me ushqim të kontaminuar, veçanërisht nga qumështi.

Mikotoksinat janë metabolitë sekondarë të myqeve që "kolonizojnë ushqimet". Termi "metabolit sekondar" tregon që ato nuk luajnë asnjë rol në rritjen e organizmit që i prodhon, mykotoksinat nuk formojnë një klasë kimike pasi që nuk kanë ngjashmëri në strukturën e tyre. Metabolizmi parësor është i njëjtë për të gjitha myqet, ndërsa ai dytësorë varet nga speciet e myqeve. Për këtë arsye ekziston një larmi mikotoksinash të prodhuara.



Sot njihen më tepër se 300 mikotoksina dhe një numër i madh i myqeve që i prodhojnë ato, por vetëm 7% e tyre gjenden në ushqime në nivele të mjaftueshme që shkaktojnë rrezik për jetën e kafshëve dhe njerëzve.



Figura 2.1: Ushqimet më të prekura nga mikotoksinat

Sipas studimeve të mëhershme ndjeshmëria e popullatës ndaj këtyre ushqimeve nuk rezulton të jetë e njëjtë për të gjithë grupet e konsumatorëve. Sipas të dhënave ekzistojnë grupe të ndryshme konsumatorësh në bazë të kriterit moshë, gjini, gjendje fizike, psikike, sociale, etj. Grupi më i njohur deri më tani është i ashtuquajturit Grupi YOPI që do të thotë:

Y-Yong ( të rinjë)

O- Old ( të moshuar)

P- Pregnant ( shtatzëna)

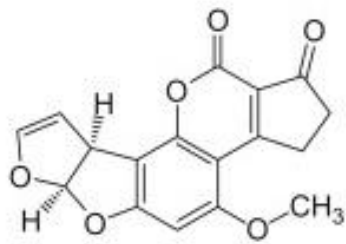
I-Immunodeficient ( Persona me imunitet të ulët)

Bazuar në këtë renditje nuk do të thotë se duhet të mos i marrim në konsideratë kategoritë tjera të konsumatorëve, mirëpo prioritet duhet t'i japim kategorive të lartëcekura. ( Aoki I.And Toyama K.1983).

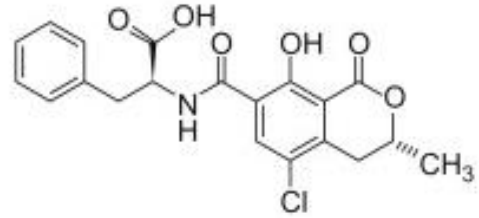
## 2.2 Mikotoksinet e prodhuara nga kërpudhat

### 2.2.1 Aflatoksinat

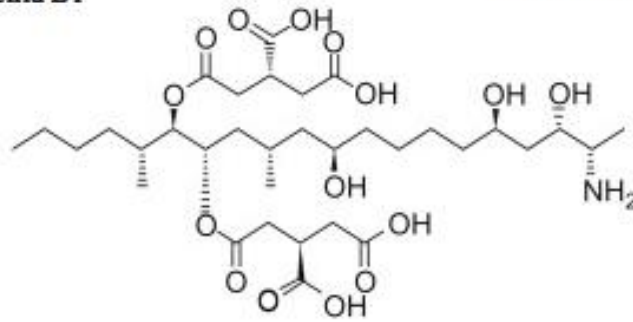
Produktet metabolike të *Aspergillus flavus* dhe *A. parasiticus* gjenden në një numër të konsiderueshëm të artikujve ushqimor si: kikirikët, misri, arrat dhe drithërat, të cilet edhe janë artikuj ushqimor target që mund të kontaminohen. Aflatoksina B1 është më e fuqishmja dhe më e përhapura e këtij grupi. Aflatoksina B1 aktivizohet in vivo duke metabolizuar enzimat në një epoksid, i cili është shumë reaktiv dhe lidhet me molekula të ndryshme biologjike, përfshirë bazat specifike në ADN. Pas marrjes përmes ushqimit, aflatoksina B1 metabolizohet në mëlçi, në organin me nivel të lartë të enzimave metabolizuese duke shkaktuar dëme në te, përfshirë hepatokarcinogjenezën. Pas një veprimi të shkurtër, aflatoksina B1 shkakton nekrozë në mëlçi dhe mund të dëmtojë organe të tjera si: veshkat, zemrën, shpretken dhe pankreasin. Te kafshët e ekspozuara ndaj aflatoksinës B1 vërehet ulje e produktivitetit dhe vdekshmëri e lartë. Janë raportuar disa raste të helmimit nga aflatoksina B1 te njerëzit. Simptomat e helmimit përfshijnë verdhëzën, hipotensionin dhe vdekjen. Në shumë vende të botës ku karcinoma hepatocelulare është e përhapur është raportuar nivel i lartë i aflatoksinës në ushqim. Sidoqoftë, shumë sondazhe epidemiologjike sugjerojnë se prania e virusit të hepatitit B dhe mikotoksinave njëkohësisht, por edhe substancave të tjera siç janë fumonizinet mund të jenë faktorë kontribues përveç aflatoksinës B1. Secila prej mikotoksinave ka strukturë të veçantë kimike (Figura 2.2).



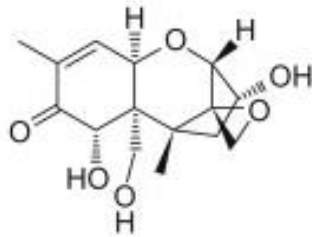
Aflatoksinä B1



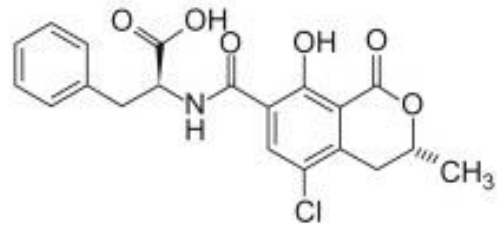
Ohratoksinä A



Fumonizina B1



Deoksinivalenoli



Zearalenoni

Figura 2.2: Struktura kimike e Aflatoksinës B<sub>1</sub>, Ochratoksinës A, Fumonizinës B<sub>1</sub>, Deoxynivalenolit dhe Zearalenonit

### 2.2.2 Fumonizinet

Fumonizinet janë toksina të prodhuara nga *Fusarium verticillioides* dhe specie të tjera të gjinisë *Fusarium* që gjenden zakonisht në misër (Riley et al., 2001). Fumonizina B1 është më toksikja dhe më e përhapura nga këto mikotoksina. Prania e saj është vërejtur në miell misri, në drithëra që përdoren në shujten e mëngjesit dhe ushqime të tjera që përgatiten me misër. Fumonizinet shkaktojnë sëmundje fatale në bagëti duke përfshirë leukoencefalomalacia e kuajve (ELEM, një degjenerim i shpejtë i trurit) dhe edemë pulmonare të derrat (PPE ose hidrotoraks, vdekjeprurës në disa ditë). Kohët e fundit, kancerogjeniteti i fumonisines B1 është demonstruar te kafshët laboratorike duke përfshirë minjtë femra (hepatoma) dhe minjtë meshkuj (karcinoma renale).

### 2.2.3 Ohratoksinat

Ohratoksina A është një metabolit fungal nefrotoksik i prodhuar nga specie të caktuara të *Aspergillus* dhe *Penicillium* që kryesisht kontaminojnë drithërat si misri, elbi, gruri dhe tërshëra. Kjo mikotoksinë, së bashku me mikotoksinën tjetër nefrotoksike, citrinin, janë të përfshira në nefropatinë endemike ballkanike që preku mijëra njerëz në mes të shekullit të 20-të në Evropën Lindore. Sëmundja karakterizohet nga anemia, proteinuri tubulare dhe hematuria.

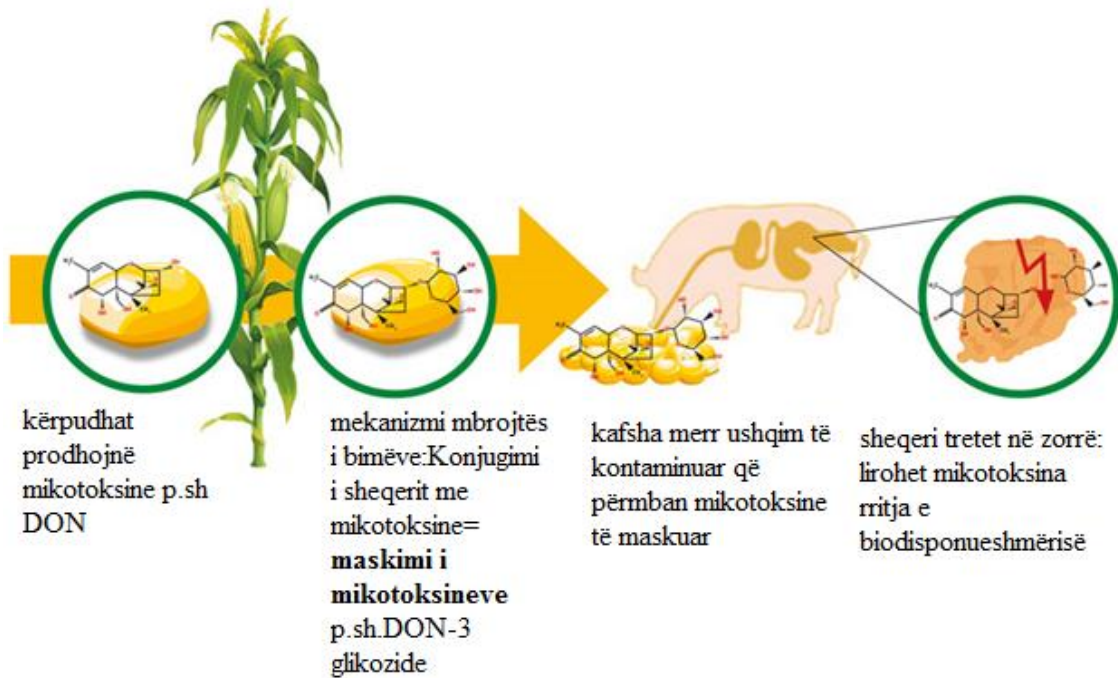
### 2.2.4 Patulina

Kjo mikotoksinë prodhohet nga myqet *Penicillium*, *Aspergillus* dhe *Byssochyلامys* që zakonisht rriten në mollë, poashtu në sasi të konsiderueshme gjendet edhe në lëng molle ose në produkte të saj. Karakteristikë është se toksina është e rezistente edhe pas pasterizimit, gatimit ose ruajtjes. Prania e saj është raportuar po ashtu në artikuj të tjerë ushqimorë përfshirë bukën, bishtajoret, frutat e ndryshëm (përfshirë kajsitë, dardhat, rrushin, etj.), lëngjet e frutave dhe djathin. Ajo shkakton acarim të stomakut, të përziera dhe të vjella. Efektet biokimike të patulinës në qeliza, përfshijnë efektet në frymëmarrjen

mitokondriale duke shkaktuar frenim të sistemeve të transportit të elektroneve. Rreziqet ndaj patulinës mund të shmangen duke përdorur vetëm fruta të zgjedhura, si p.sh mollët ose frutat e tjerë që dëmtohen ose kalben nuk duhet të përdoren për të bërë lëng ose produkte të tjerë ushqimore.

### **2.2.5 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 thekres. 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 ekspozimit 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 nyjeve të tjera limfatike shpesh vërehet në rastet e helmimit me DON ose helmimeve të tjera me trihotecene (Figura 2.3).



kërpudhat  
prodhojnë  
mikotoksine p.sh  
DON

mekanizmi mbrojtës  
i bimëve: Konjugimi  
i sheqerit me  
mikotoksine=  
**maskimi i  
mikotoksineve**  
p.sh.DON-3  
glikozide

kafsha merr ushqim të  
kontaminuar që  
përmban mikotoksine  
të maskuar

sheqeri tretet në zorrë:  
lirohet mikotoksina  
rritja e  
biodisponueshmërisë

Figura 2.3: Mekanizmi i bartjes së mykotoksinës nga kërpudha ku sintetizohet deri në organizëm

## 2.3 Përhapja e mikotoksinave në ushqime

Mikotoksinat janë ndotës të paqëllimshëm në ushqime pasi kërpudhat që prodhojnë ato janë mjaftë të përhapura. Përkundër një numëri të madh të hulumtimeve në dispozicion për mikotoksina e ndryshme, informacioni në lidhje me shfaqjen e tyre në ushqime është i kufizuar. Në shumë raste, informacioni është i kufizuar në periudha kur janë vërejtur rastet e efekteve anësore në shëndetin e njeriut ose kafshëve.

Tabela 2.1: Mykotoksinat dhe llojet e kërpudhave nga të cilat prodhohen dhe ushqimet në të cilat gjenden

Mikotoksinat	Lloji i kërpudhës	Burimet e ushqimeve
Aflatoksina B <sub>1</sub> (AFB <sub>1</sub> ), AFB <sub>2</sub> , AFB <sub>1</sub> , AFB <sub>2</sub> , AFG <sub>1</sub> , AFG <sub>2</sub>	<i>A.flavus</i> , <i>A.paraciticus</i>	Drithërat, arrat, farat, frutat e thata, erëzat
Ochratoxina A (OTA)	<i>A.carbonatus</i> , <i>A.verrucosum</i>	Frutat e thata, drithërat , lëngu i rrushit, vera dhe kafja
Patulina	<i>Byssoclamus fulva</i> , <i>B.nivea</i> , <i>P.expansum</i> , <i>A.terreus</i> , <i>A.clavatus</i>	Kajsitë, rrushi, pjeshkët, 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. culmorum</i> , <i>F. graminearum</i> , <i>F. 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. semitectum</i>	Drithërat dhe produktet e tyra, artikuj të tjerë ushqimor
Fumonizina B <sub>1</sub> (FB1)	<i>F.verticilloides</i> , <i>F. proliferatum</i> , <i>F. nygamai</i>	<i>F.</i> Misri dhe ushqimet e përgatitura me miser

Vetëm disa nga mikotoksinat analizohen në mënyrë rutinore në ushqime gjatë sondazheve. Departamenti i Bujqësisë dhe Administrata e Ushqimit dhe Barnave në SHBA ka vendosur kufij për mikotoksina të ndryshme në ushqime dhe ushqime

(administrimi i ushqimit dhe ilaçeve, 2004). Një nga shqetësimet e shëndetit publik në lidhje me praninë e mikotoksinave në ushqime është rezistenca e tyre. Pasiqë 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. Përqendrimi i një mikotoksine mund të rritet gjatë procesit të fermentimit ose ruajtjes nëse kërpudhat toksike janë të pranishme në ushqim. 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 normal për mykun (Tabela 2.1).

### **2.3.1 Masat mbrojtëse nga mikotoksinat**

Është e rëndësishme të theksohet se lloji i mykut që prodhon mykotoksina mund të rritet te një numër i madh i të lashtave dhe ushqimeve të ndryshme dhe si i tillë mund të depërtojë thellë në ushqim dhe jo vetëm të rritet në sipërfaqe. Myku zakonisht nuk rritet në ushqime të thara dhe të depozituara siç duhet, kështu që tharja efikase e artikujve ushqimor dhe mirëmbajtja në gjendje të thatë ose ruajtja e duhur është një masë efektive kundër rritjes së mykut dhe prodhimit të mikotoksinave.

Për të minimizuar rrezikun e shëndetit nga mikotoksinat, njerëzit këshillohen që:

- Të inspektohen të gjitha drithërat (veçanërisht misri, melekuja, gruri, orizi), fiqet e thatë dhe arretet si kikirikët, fëstëket, bajamet, arrat, arrëkokoset, arrat braziliene dhe lajthitë, të cilat rregullisht kontaminohen me aflatoksina për prani të mykut, dhe të mos përdoren artikujt që duken të mykura, të zbardhura ose të copëtuara;
- Të shmangët dëmtimi i kokrrave para dhe gjatë tharjes po ashtu edhe gjatë depozitimit, pasi që kokrra e dëmtuar është më e prirur ndaj ndryshimit të formës dhe për rrjedhojë ndaj ndotjes me mikotoksina;
- Të zgjedhen për konsum drithëra dhe arra sa më të freskëta që të jetë e mundur;
- Të sigurohemi që ushqimet të ruhen siç duhet respektivisht të ruhen nga insekte dhe në kushte jo shumë të ngrohta;
- Të mos mbahen ushqime për periudha të gjata kohre përpara se të përdoren dhe



- Te sigurojmë një dietë të larmishme e kjo jo vetëm që ndihmon në zvogëlimin e ekspozimit të mikotoksinave, por edhe përmirëson cilësinë e të ushqyerit.

Mikotoksinat gjenden aty ku ka prodhim të mykut, megjithatë, jo të gjitha myqet prodhojnë mykotoksina të rrezikshme, sepse për tu rritur ato kanë nevojë për tre gjëra: spore të qëndrueshme, nivelin e duhur të lagështisë dhe një burim ushqimi që ato të zhvillohen ku si burim i tillë zakonisht është ai me natyrë organike. Kushtet me lagështi bëjnë që disa specie të *Aspergillus* të zhvillohen në lagështi më të lartë duke prodhuar kështu mikotoksina të tipit aflatoksinë. Vendet me lagështi më të lartë priren të jenë terren i përsosur i zhvillimit të *Stachybotrys chartarum*, i cili prodhon lloje të tjera të mikotoksinave.

### 2.3.2 Resurset bujqësore

Myqet dhe mikotoksinat kanë ndikim në industrinë bujqësore në mbarë botën. Shtetet e Bashkuara harxhojnë me shumë se 932 milion dollarë çdo vit për të luftuar mikotoksinat në zinxhirin ushqimor. Myqet, të cilat prodhojnë mikotoksina mund të rriten në produktet ushqimore të depozituara (sipas OBSH, 2018) duke përfshirë:

- erëzat
- drithërat
- arrorët
- bishtajoret
- kafen

Mikotoksinat mund të gjenden gjithashtu në birrë, verë, djath, fruta dhe perime të mykura. Jo rrallë mikotoksinat gjenden të përqëndruara në vezë, mish dhe qumësht. Shumë njerëz në vendet e pazhvilluara janë të ekspozuar ndaj mikotoksinave përmes ushqimit të kontaminuar për shkak të praktikave të dobëta të trajtimit dhe ruajtjes.

### 2.3.3 Pasqyra klinike

Sipas ekspertëve, mikotoksinat, kanë ndikimin më të madh në sistemin imunitar dhe ate nervor. Hulumtimet kanë treguar që sistemi imunitar mund të suprimohet pas ekspozimit ndaj mikotoksinave i shoqëruar githashtu me rritjen e inflamacionit.

Kombinimi i suprimimit të imunitetit dhe inflamacionit mund të shkaktojë një mori çrregullimesh në organizëm duke përfshirë:

- Reaktiviteti jo alergjik
- Çrregullimet autoimune dhe
- Funksonimi i dobët i sistemit imunitar

Ekspozimit kronik ndaj mikotoksinave është raportuar se përcjellet me simptoma të tjera siç janë:

- Konfuzion
- Humor të paqëndrueshëm
- Humbje te oreksit
- Lodhja
- Ndryshime në peshë
- Diarre
- Dhimbje muskulore
- Dhimbje në nyje
- Dhimbje koke
- Disorientim
- Urinim i shtuar
- Dehidirim
- Skuqje
- Vështirësi në frymëmarrje
- Djersitje gjatë natës.

## 2.4 Qumështi

Sipas shkencës mbi ushqimin, ushqimet janë të kategorizuara në grupe në bazë të përberjes së tyre, qumështi dhe produktet e tij rradhiten në grupin e dytë për shkak se janë burim i proteinave dhe lipideve më vlerë të lartë ushqyese, kalcium, vitamin B<sub>2</sub> dhe A nga kjo përberje specifike shihet se ka vlera të larta ushqyese, prandaj është individualizuar si ushqim bazë në jetën e njeriut.

Përbërja e qumështit ndryshon dhe ndihohet nga faktorë të tillë si faktorët gjenetik, ushqimi i konsumuar, mosha, klima, gjendja fiziologjike e kafshës, por dhe nga prania e sëmundjes së kafshës. Përberësit kryesorë të qumështit janë: uji, yndyra, proteina, laktoza, enzimat, lëndët minerale, vitamina, etj.

Qumështi është një produkt kompleks, ku të gjithë përbërësit e mesipërm konsiderohen të pranishëm në masën e lëngut të tij që është uji. Qumështi përbëhet prej 87% uje dhe 13% lëndë e thatë (B, Bijo Tiranë, 2012)

Përbërja sasiore e qumështit (sipas te dhënave në manualin për prodhimin e qumështit 2003) është paraqitur në tabelen e mëposhtme (Tabela 2.2).

Tabela 2.2: Përbërja e qumështit

Përbërësit kryesor	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
Lënde minerale	0.6-5.5	0.8

### 2.4.1 Djathi

Është një formë e konservimit të dy përbërseve të pranishem të qumështit të kazeines dhe yndyrës. Sipas emrtimit internacional, djathi konsiderohet si produkt i maturimit të fituar nga kuagolimi me presim apo acidi i qumështit të plotë ose të skremuar, me ose pa shtesa të kripes dhe ngjyresve. Shumë shpesh djathi përkufizohet edhe si produkt i veprimit të enzimes kimazë. Origjina e fjalës djath rrjedh nga gjuha latine casues, nga ku me pas rrodhi fjala kazein. Mendohet se formimi i djathit për herë të parë ka ndodhur aksidentalisht, përmes ruajtjes së qumështit në një kontenjer që ishte i përgatitur nga stomaku i një kafshe. Djathi në vete përmban përqindje të lartë proteinike dhe yndyrore. Përbërja kimik dhe vlera energjetike e djathit është paraqitur në tabelën e mëposhtme (Tabela 2.3).

Tabela 2.3: Përbërja e disa llojeve të djathit

Djath i butë	Djathe gjysem i butë	Djath i fortë
Ujë/g	52.5	30
Proteina	19.1	37.7
Yndyrna/G	20	31.2
Energjua kcal/mg	266	431
Hekuri/mg	-	0.3
Kalcium/mg	360	890
Fosfor/mg	300	590
Riboflamine/mg	0.30	0.45
Niacin/mg	-	-
Vitamin A µg	-	420
Vitamin C µg	-	-

Djathi edhe kur ai ruhet në kushte të një steriliteti të mirë, gjenden një numër mikroorganizmesh. Burimi i parë për përgatitjen e djathit është qumështi. Më pas djathi fillon të pastrohet me mikroorganizma me hedhjen e mullazes. Kjo e fundit përmban një numër të konsiderueshëm mikrobe që mund të arrijnë deri në miliona shtame/g. Burime të

tjera të mundshme të përlyrjes mikrobike janë: uji, ajri, mbajteset e djathit si dhe vet personeli punues.

Myqet shpeshherë janë shkak i proceseve të prishjes së djathit, por në disa raste ato mund të jenë të nevojshme në procesin teknologjik të prodhimit të djathit. Myqet ndërhyjnë së bashku me një numër specimesh mikrobike në procesin e maturimit për ti dhënë djathit një shije të veçantë e karakteristike. Në këtë kategori të myqeve janë ato të cilat mund të prodhojnë mikotoksina.

#### **2.4.2 Kosi**

Është një produkt i njohur që në antikitekt dhe rrjedh nga veprimi i mikroorganizmave shkaktar të fermentimit acidik të laktozës që janë të pranishëm në qumësht dhe që çojnë në formimin e acidit laktik dhe alkoolit. Përbërësit tjerë të qumështi nuk pësojnë ndryshime, me përjashtim të një pakësimi të lëndëve proteinike. Fermentimi acidik i qumështit është një nga metodat e konservimit të tij dhe bazohet në uljen e vleres së pH-së.

Myqet në kos rrezistojnë mirë në mes acidik, por dihet që ato kanë nevojë për oksigjen për t'u zhvilluar. Ato formohen në sipërfaqe dhe brenda substratit të kosit aty ku ka fluska ajri. Myqet ushtrojnë një veprim proteolitik dhe lipidik, duke ndikuar në formimin e shijes së hidhur në kos. (B.Bijo Tiranë 2012)

#### **2.5 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 shqetesim për shëndetin e njerzve 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*).

Më poshtë është paraqitur tabela (Tabela 2.4) e cila tregon për llojet e myqeve dhe vendet e shfaqjes së tyre.

Tabela 2.4: Vendi i shfaqjes së mykut toksik te ushqimi i kafshëve

<b>Vendi i shfaqjes</b>	<b>Lloji i mykut</b>
<b>Ne fushë</b>	<i>A. flavus, Claviceps purpurea, F. moniliforme, F. graminearum</i>
<b>Gjatë korrjes</b>	<i>F. sporotrichioides, Cladosporium spp., Triheteium roseum</i>
<b>Gjatë deponimit</b>	<i>Penicillium spp., Aspergillus spp., Fusarium spp.</i>

Brenda një specie të myqeve, ekzistojnë disa variatete që prodhojnë toksina dhe të tjerat që nuk prodhojnë megjithatë nuk ka 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 perceptohet vetëm nëpërmjet të analizës së mykotosinave ose testit të toksicitetit.

Mykotoksinat mund të arrijnë tek njeriu në mënyrë të drejtpërdrejt me anë të ushqimeve bimore ( fruta tropikale, fruta të thata, fruta me lëvozhgë, drithëra, erëza, etj.) ashtu edhe në mënyrë jo të drejtpërdrejt nga kafshet pasi që kanë ngrënë ushqim të kontamiuar i kanë akumuluar toksinat në indet e tyre.

Rezultojnë të prekura më shumë bimët si: gruri, misri, orizi, thekra, patatja, bananja, farat e mustardes, soja, mango, kikirikut, luledielli, etj. ( Bondy GS, Pestka U,2000)

### 2.5.1 Formimi i myqeve gjatë magazinimit

Një nga fazat kryesore të prodhimit të ushqimeve të cilave zakonisht nuk i kushtohet kujdesi i nevojshëm është kultivimi. Në këtë fazë rëndësi të veçantë marrin mykotoksinat e prodhuara nga myqet e specieve *Aspargillus* dhe *Fasarium*, të cilat më së shumeti atakojnë grurin dhe misrin (Figura 2.4).



Figura 2.4: Misri (a) dhe gruri (b) i kontaminuar nga myku i species *Fusarium*

Këto myqe qëndrojnë për një kohë të gjatë në teren, në mbeturinat bimore pas korrjes në formën e askosporeve dhe makronideve të cilat janë format e rezistencës (Figura 2.5).

Normalisht bimët janë rezistetnte ndaj infeksioneve nga myqet por në gjendje stresi (mungesë lëndësh minerale, rritje të përqëndrimit të kripës në teren, sulmi nga insektet, sulmi hidrik) ato bëhen më të prekshme.

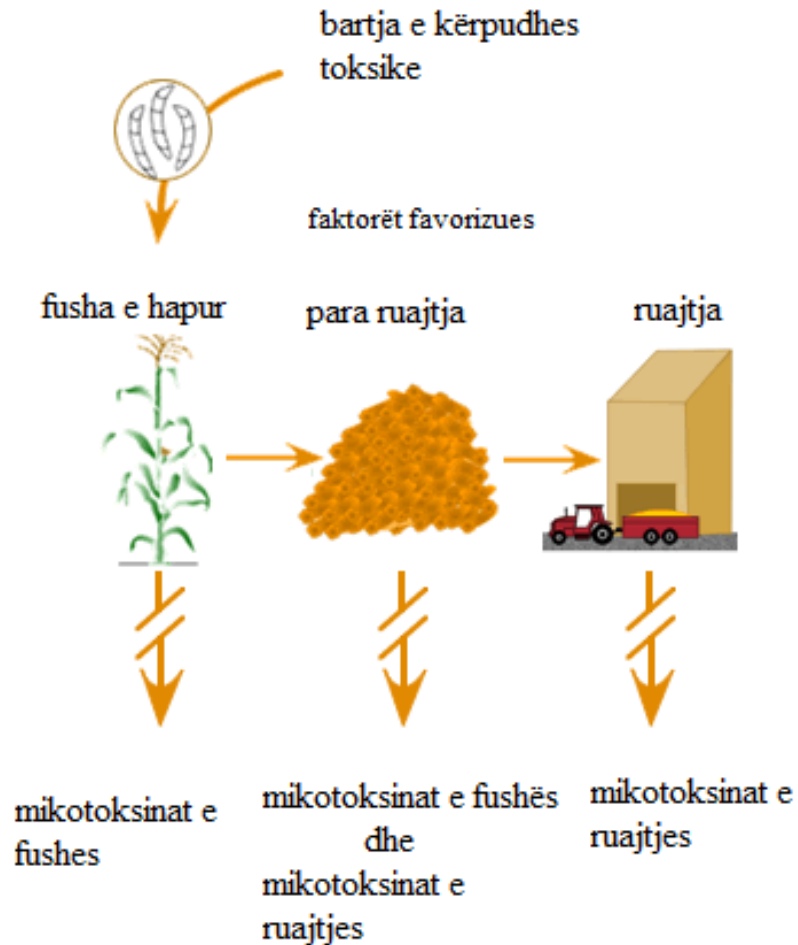


Figura 2.5: Bartja e kërpudhes toksike nga fusha deri në vendin ku ruhen drithërat

Infeksioni i bimes ndihmohet nga qelja 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 klimatik, sulmi nga inskttet është një tjetër faktor i rëndësishëm që predisponon bimët ndaj infeksioneve. Është interesant fakti që inskttet mund të bëjnë dallime midis specieve të myqeve ku një insekt i caktuar favorizon më shume një specie myku se një tjetër.

Nëse prodhimi i mykotoksinave nga *Fusarium* (zearlenoni, 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.



Faktorët që ndikojnë më tepër kolonizimin e ushqimeve nga ana e myqeve në këtë fazë, janë: uji i lirë, temperatura dhe koha e qëndrimit të ushqimeve të magazinuara. (Z, Varga I. 1997)

### **2.5.2 Faktorët që ndikojnë në zhvillimi e myqeve dhe mykotoksinave**

Me termin “specie kërpudhore toksikogjene” përkufizohet një numër i papërcaktuar myqesh të afta të prodhojnë në kushte të caktuara një ose më shumë metabolitë toksikë. Në fakt, për pjesë më të madhe të specieve të konsideruara si toksike vetëm disa varietete e zotojnë këtë aftësi. Proporcioni i varieteteve toksikogjene varet nga specia e mykut nga zona gjeografike dhe klimatike e origjinës, substrati dhe gjendja e përgjithshme e zhvillimit. Për më tepër, potenciali toksik mund të jetë shumë i ndryshëm në varësi të varietetit.

Ne një studim të kryer mbi 37 varietete të *Aspergillus versikolor*, të perzier me misër dhe lagështirë. Në temperature 27°C për 13 ditë përqëndrimi i mykotoksinës ( sterigmatoksina ) varironte nga 04-14000 ppm. Ky ndryshim nuk e kishte origjinën në ndryshimin e aktivitetit të përgjithshëm metabolik meqenëse pjesa më e madhe e varietetit nuk shfaqte ndryshime të rëndësishme në shpejtësinë e rritjes. Përqëndrimi i mykotoksinës tregonte ndryshimin e madh që ekzistonte në aftësinë toksiokogjene mes varieteteve të të njejtës specie. Myqet që janë të afta të prodhojnë mykotoksina janë kontaminues shumë të përhapur të ushqimeve dhe produkteve blektoriale.

Faktorët kryesor që bëjnë të mundur rritjen e myqeve dhe prodhimin e toksinave janë:

- Faktorët e mbrendeshëm të lidhur me varietetin e mykut
- Potenciali toksik që mund të nderhyjë nga 1 deri ne 103-104
- Specia e mykut që përcakton klasen e mykotoksinave të prodhuara
- Nivelin fillestar të kontaminimit që ndikon në sasinë e toksinave të prodhuara ( sa me shumë myqe aq më shumë mykotoksina )
- Faktorët e jashtëm, kushte ambientale të cilat janë përcaktues për zhvillimin e myqeve dhe për prodhimin e mykotoksinave

- Faktorët kimik, fiziko- kimik dhe fizikë si lagështia, uji i lirë, temperatura, lloji i substratit, përbërja gazore ( atmosfera ) dhe dëmtimet mekanike.
- Faktorët biologjik si insektet që shërbejnë si vektorë të sporeve, duke favorizuar vendosjen e myqeve, stresi i bimes ( thatësira ) rezistenca e substratit në formën e rezistencës gjenetike.

### 2.5.3 Ndikimi i ujit, temperaturës, O<sub>2</sub> 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<sub>w</sub>* prej 0.85, jo për faktin se myqet mund të rriten në nivele më të larta të ujit të lirë, sepse bakteret janë shumë konkurrese dhe bëhen mikroflora dominuese kur vlerat e (*a<sub>w</sub>*) janë 0.85-1.00. Kur (*a<sub>w</sub>*) 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 lara se 0.90 dhe rritja optimale arrihet në (*a<sub>w</sub>*) 1.00.
- Mesofilet ( p.sh, *Alternaria trnuissma*, *Cladospora clasporoides*, *Penicillum cyclopium* ) sporet e të cilave aktivizohen në *a<sub>w</sub>* 0.80- 0.90, ndërsa rritja optamale arrihet në ( *a<sub>w</sub>* ) 1.00
- Xerofile ( *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Asergillus versicolor*), sporet aktivizohen në vlera të ( *a<sub>w</sub>* ) më të ulëta se 0.80 dhe rritja optimale ndhodhë në *a<sub>w</sub>* 0.95. Vlera minimale e ( *a<sub>w</sub>* ) në të cilën është e mundur rritja e myqeve është rreth 0.61.

Megjithate nuk njihen specie që të jenë në gjendje të rriten në terren me (aw) 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 (aw) 0.25-0.30 uji lidhet me substratin me lidhje energjike dhe ndëkohë që vlera e (aw) 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 (aw) limit për toksikogjenezën është më e ulët kur temperatura i afrohet optimale për një specie myku të caktuar.

Raporti në mes të (aw) dhe lageshtisë nuk është linear dhe çdo lloj ushqimi ka kurben e tij të aborditetit ose kurben e ekujlibrit ujë- substancë të quajtur izoterma e absorbitetit të ujit. Nga ky fakt del se niveli i (aw) 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. Megjithate, 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, megjithate disa myqe mund të rriten edhe në pH më të ulët ose më të lartë duke ndryshuar vete aciditetin e ambientit ndërkohë që miceli vazhdon të rritet.

Per 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 CO<sub>2</sub> dhe N<sub>2</sub>. 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 oratoksinen. 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 asnjeherë në temperature më të ulët se 12°C. E njejta 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.

Produkte e qumështit, midis të 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, pastrami 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.

## **2.6 Mykotoksinat, toksikokinetika dhe toksikodinamika**

Informacionet në lidhje me karakteristikat toksikokinetike dhe toksikodinamike të mykotoksinave janë të domosdoshme për vlerësimin e veprimit dhe efekteve të tyre tek kafshët dhe tek njerëzitdukuri e cila varet nga konsumimi i produkteve të kontaminuara.

Fati dhe efektet e mykotoksinave në organizmin e kafsheve varen nga sasia e konsumuar dhe përqindja e absorbimit, shpërndarjes, akumulimit në inde, biotransformimi dhe ekskretimi në produktet shtazore si: mishi, vezet ose qumështi si dhe nga aftësia për tu lidhur me makromolekulat organike. Roli i secilit prej këtyre elementeve që ndikon në farmokinetikën dhe farmakodinamikën e toksinave përcaktohen nga vetitë kimike dhe fizike të përbërjes, ndërveprimet me indet përgjegjëse të metabolizmit nga akumulimi dhe eliminimi.

### **2.6.1 Absorbimi i mykotoksinave**

Absorbimi gastrointestinal është hapi i parë që rregullon hyrjen e toksinave në gjak dhe më pas në inde 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. Aftësia e molekulave për të kaluar membranat lipolare varen nga vetitë lipolare dhe prania e formave të pa izoluara në pH fiziologjike.

Molekulat lipofile me peshë molekulare më të vogël se aflatoksinat janë më të prirura drejt difuzionit pasiv (Figura 2.6).

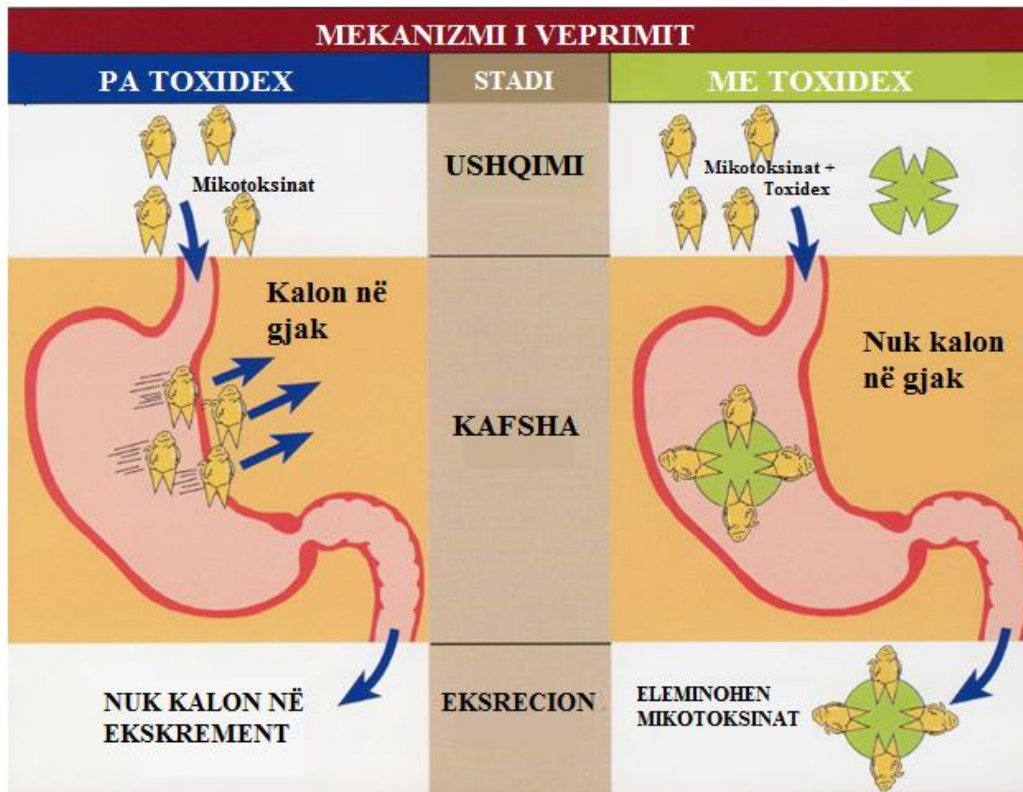


Figura 2.6: Mekanizmi i veprimit të mykotoksinës në organizëm

## 2.7 Aflatoksinat

Janë disa myqe që i përkasin gjinisë *Aspergillus* në veçanti *Aspergillus flavus* dhe *Aspergillus parasiticus*, që kolonizojnë bimët në ara ashtu edhe produktet e pastra gjatë transportit dhe përpunimit. Aflatoksinat formohen si në bimët e infektuara ashtu edhe në ushqimet e magazinuara.

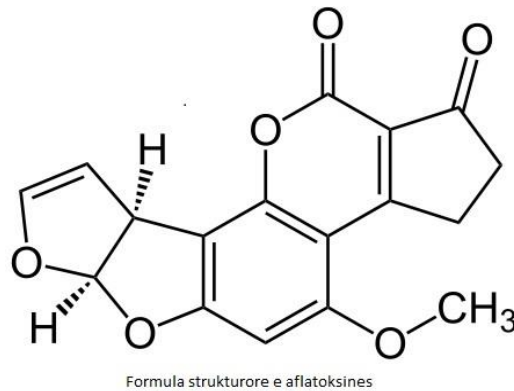


Figura 2.7: Struktura kimike e aflatoksinës

Lagështia minimale e nevojshme për rritjen e specieve aflatoksikogjene në hambare është afërsisht 85% lagështi reaktive me 0.78 ujë të lirë 137. Rritja e specieve aflatoksikogjene ndodh në temperaturën 6-46 °C, ndërsa për prodhimin e aflatoksinave janë temperaturat 8-42°C. Këto myqe gjenden në produkte të ndryshme bujqësore në ushqimet e kafshëve dhe produktet në treg. Produktet që kontaminohen më shpesh janë misri, fara vajore, lloje të ndryshme të arrave, kryesisht ato që vijnë nga zonat tropikale dhe subtropikale.

Zonat gjeografike më të rrezikuara janë rajonat subtropikale, sepse në ato rajone ekzistojnë njëkohësisht edhe faktorët që ndikojnë në prodhimin e mykotoksinave të cilat janë: prania e myqeve aflatoksikogjene si *Aspergillus flavus* dhe *Aspergillus parasiticus*.

Nga 18 aflatoksinat e njohura, si kontaminuese natyrale njihen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>.

Katër të parat gjenden kryesisht në prodhimet me origjinë bimore, M<sub>1</sub> dhe M<sub>2</sub> gjenden në qumësht dhe mish. Midis produkteve shtazore veçanërisht e shpeshtë është prania e aflatoksinës M<sub>1</sub>, ndërsa në produktet tjera shtazore prania e M<sub>1</sub> është e parëndësishme.

Aflatoksina M<sub>1</sub> formohet si pasojë e detoksikimit në mëlçi të aflatoksinës B<sub>1</sub> të arritur



përmes një reaksioni hidrosilimi që sjell krijimin e një molekule më polare dhe që transportohet më mirë përmes qarkullimit të gjakut.

Detoksikimi i aflatoksinave ndodh përmes konjugimit të tyre me acidin ose sulfatin glukorenik dhe eliminohet përmes fecesit.

### **2.7.1 Ndikimi i toksinave në shëndetin e kafshëve**

Aktiviteti i theksuar i aflatoksinave vjen nga grupi epoksid i pranishëm në molekulë që jep veti kancerogjene, mutagjene dhe teratogjene. Spektri i gjerë i veprimit bazohet në afërsinë e madhe për të reaguar me acidet nukleike dhe me nukleoproteinat qelizore duke shkaktuar mbisintezën e proteinave dhe funksionin e qelizave.

Aflatoksina B<sub>1</sub> është më toksike dhe vepron si një agjent i fuqishëm e mutagjen duke patur si organ target mëlçinë. Në disa zona gjeografike të Afrikës Jugore dhe Azisë Jug-Lindore, niveli i lartë i kontaminimit të ushqimeve nga aflatoksina B<sub>1</sub> lidhet me incidencën e lartë të hepataminimit dhe cirrozave hepatite.

Midis mykotoksinave të shkaktuara nga aflatoksinat edhe pse me intensitet të ndryshëm, prek të gjitha speciet me interes zooteknik e në mënyrë të veçantë shpendët dhe derrat. Intoksikimet me karakter akut karakterizohen nga efektet karcinogjen, mutagjen, teratogjen, nekroze hepatoliteve, ndryshim të kolagjenit dhe qarje të kapilareve. Përveç shenjave të mësipërme mund të shfaqet apati, anoreksi, hipertermi dhe diarre hemorragjike. Mëlçia paraqitet me ndryshime morfo-fiziologjike si kolangioektazi, mungesë të glikogjenit qelizor, degjenerim yndyror, proliferim fibroblastik, edemë perivaskulare dhe nekrozë hemorragjike. Dëmtimet akute që shkaktohen nga aflatoksinet janë hemorragjitë, qarja e kapilareve dhe nekroza e hepatoliteve simptoma këto të cilat janë të dukshme pas 3-6 h nga marrja nëpërmjet ushqimit.

Në intoksikimet kronike vërehen vetëm simptomat me karakter të përgjithshëm: ulje të prodhimit, konsum të ulët të ushqimit, ashpërsim dhe tharje të qimeve, diarre, ulje të rrezes së mishit dhe ulje të cilësisë së produkteve. Intoksikimi kronik është i vështirë të kuptohet. Në komplekse ai ka zhvillim të fshehtë dhe të qetë, por me ndikim shumë të madh nga ana ekonomike. Kontaminimet me 0.2 ppm janë në gjendje të ulin shtesën ditore në peshe të viqave. Përdorimi tek lopët për prodhim të qumështit të diëtes të

kontaminuar me aflatoksinat (120 ppm/s.s) për një periudhë të gjatë kohe shkakton humbje të aktivitetit rumnial, konvertimit të ushqimit, kapacitetin riprodhues dhe rënje të prodhimit të qumështit. ( Guthrie e Bedell; Bodine e Mertens, 1983)

Mëlçia mbete organi me i prekur nga intoksikimet kronike, ku vërehen ndryshime si nekroza hemorragjike, infiltrim yndyror dhe proliferim të kanaleve biliare. Dëmtohen veshkat ku verëhet ulje e rezistences së indeve, vonesë në kohën e kuagolimit të gjakut.

Te dyja format e intoksikimit akute dhe kronike kanë ndikim negativ mbi sistemin imunitar. Aflatoksinat kanë efekt immunosupresiv. Ato janë në gjendje të ulin në mënyrë të ndjeshme metabolizmin e interferoneve të përfshirë në përgjigjen imunitare dhe në reaksionet antiinflamaore. Kryesht dëmtohet përgjigjia imuno-qelizore duke frenuar aftësinë mbrojtëse të organizmit nga sëmundjet mykotike, bakteriale, virale dhe parazitare. Imunosupresioni rritë mundësinë e lindjes së sëmundjeve, të cilat i bashkangjesin shenja të tjera klinike kuadrit klinik tipik të intoksikimit nga aflatoksinat. Simptomat e shfaqura përfshijnë: anoreksi, humbje në peshë, forma të diraresë intermitente, pakesim të prodhimit të qumështit, lindjen e viqave nën peshë, çrregullime respiratore , aborte, prolepse terine, dëmtime të mëlçisë, hiperkolesterolemi, rritje të bilirubines tematike, ulje të vitaminës A në gjak. Efektet mbi aparatën riprodhues nuk janë të drejtpërdrejta, por vijnë përmes qarkullimit të sistemeve tjera fiziologjike.

Aktiviteti detoksikues ndaj aflatoksinave varet nga specia e kafshës që preket, për shkak të karakteristikave të enzimave metabolizuese. Edhe moshë për të njëjta arsye është një faktor që përcakton shkallën e toksicitetit. Nivelet 300-700 ppb konsiderohen toksike për lopët e qumështit, ndërsa viqat janë të ndjeshëm edhe në nivelet 20 ppb të aflatoksinave në dietë. Toksiteti akut ose kronik, varet edhe nga sasia e konsumuar e mykotoksines dhe koha e ekspozimit.

Ne vitet e fundit janë publikuar shumë të dhëna mbi rreziqet lidhur me praninë e aflatoksinave në ushqime të bazuara mbi provat në kafshë laboratorike, në studime epidemiologjike të incidencës së kancerit të mëlçisë dhe konsumit të mykotoksinaeve në vende ose në zona me mortalitet të lartë nga kjo sëmundje. Për këtë arsye shumë vende kanë vendosur kufijtë për nivelin e aflatoksinave në ushqime për kafshët dhe njerëzit. Në përgjithësi pranohet që rreziku i lidhur me praninë në ushqime të një substance me veprim kancerogjen nuk duhet të jetë më e madhe se 1:105-106.

Disa vende kanë vendosur limite për nivelet e mykotoksinave në ushqime në bazë të këtyre kriterëve, ndërsa të tjeret kanë vendosur limite në baze të mendimit ( të pavërtetuara shkencërisht) që ekspozimi ndaj një substance potencialisht kancerogjene për njeriun, e cila mund të shmanget plotësisht, por duhet të kufizohet në nivelin më të ulët të mundshëm. Pjesa më e madhe e vendeve kanë vendosur limite mes 0.05 dhe 20 µg/kg. Prodhimi kryesor është importi i lëndëve të para ushqimore nga vendet me klimë më të ngrohtë dhe lagështi, ndërsa kontaminimi i produkteve lokale është më i rrallë dhe në nivele të ulëta si për shkaqe klimatike ashtu dhe për ato teknike me të mira agronomike.

### **2.7.2 Ndikimi i aflatoksinave në shëndetin e njerëzve**

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 keto merren ngapak për kohë të gjatë dhe si pasojnë këto efekte dëmtuese në organizem grumbullohen duke shkaktuar atë që quhet akumulim i efektit patologjik, fenomen ky që vërehet edhe tek kafshët eksperimentale sidomos tek minjët. Kjo është arsya që niveli maksimal i aflatoksinave në ushqim (qumështin) të lejohet 0.05 µg/kg. Kjo dozë toleruese ditore siguron përdoruesit e prodhimeve të ndryshme për rrezikun e jetes. Këto doza janë vendosur nga Autoriteti i Sigurisë Ushqimore Europiane dhe Komiteti Shkencor i Ushqimit Europian. Këto norma janë vendosur mbi atë bazë që është e mundur të arrihet nga praktikatat e mira agrobujqësore dhe të tregimit në Europë. Disa vende si p.sh. Gjermani e ka akoma më të ulët këtë nivel.

Agjencia Ndërkombëtare e Kancerit, qysh në vitin 1993 i ka klasifikuar aflatoksinen B<sub>1</sub> dhe M<sub>1</sub> si përgjigjëse të kancerit të njerëzit. Aflatoksinat janë gjetur në gjakun e nënave shtatëzëna, në gjakun umbilikal si dhe në qumështin e nënës, në vendet Afrikane në nivele 30- 32 ppb me variacione sezonale 30- 32 ppb.

Mykotoksinat shkaktojnë probleme në veshka, traktin gastrointestinal, probleme në riprodhim, etj.

### **2.7.3 Depozitimi i aflatoksinës ne 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 hidrosiderivate të cilat dalin në qarkullimin e gjakut dhe eliminohen përmes urines, lëngut biliar ose qumështit. Studimet e kryera në kafshët bujqësore kanë mundur përcaktimin e raportit në mes përqendrimit të aflatoksines B<sub>1</sub> në ushqime dhe nivelit të saj ose metabolitëve në inde. Sasia e depozituar në inde është e vogël përveç rastit të M<sub>1</sub> në qumësht. Aflatoksina M<sub>1</sub> është metabolit i parë i identifikuar.

Të gjithë gjitarët që konsumojnë aflatoksinën B<sub>1</sub>, eliminojnë një pjesë të M<sub>1</sub> në qumësht. Në rastin e gjedheve sasia e eliminuar zakonisht është 1-3% të asaj që konsumohet. Megjithatë, ekzistojnë ndryshime për shkak të faktorëve individual dhe stadit të laktacionit.

Përqendrimi më i lartë i M<sub>1</sub> në qumësht në fillim është 1- 10µg/ individ. Për këtë arsye përqendrimi i pranueshëm i M<sub>1</sub> 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 M<sub>1</sub> në qumësht duke u nisur nga B<sub>1</sub> i konsumuar nëpërmjet formulës së mëposhtme:

$$\text{AFM}_1 (\mu \text{ g/kg qumësht} ) = 1.19 \times (\mu \text{ g AFB}_1 \text{ të konsumuar/lopë/ditë} ) + 1.9 (r=0.93 )$$

Nga kjo kuptohet që konsumi mesatar i aflatoksines B<sub>1</sub> duhet të jetë në sasi më të vogël se 40µg/krerë/ditë nëse duhet të prodhohet qumësht me përqendrim të M<sub>1</sub> më të ulët se 0.05 µg nga sa ishte nivel i lejuar. Prania e M<sub>1</sub> përbën shqetësim për lidhjet me pjesën proteinike të qumështit, për këtë arsye është e pranishme tek djathi dhe produktet tjera të

prodhuara nga qumështi i kontaminuar. Në shumë vende kanë përcaktuar limite maximale për M1 ku në përgjithësi këto limite janë 50-100µg/l qumësht.

Shkaku përse në dimër qumështi i kafshëve përmban më shumë aflatoksine është sepse ato në këtë periudhë ushqehen më shumë me koncentre dhe si pasojë përqëndrimi i aflatoksines B<sub>1</sub> në gjakun e kafshës rritet mjaftë dhe po kështu edhe në qumësht do të ketë më shumë aflatoksine M<sub>1</sub> te konvertuar në B<sub>1</sub>. 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 arrinë nga 50% deri në 60%. Ndërsa niveli i ulët i aflatoksinës në vërë ndodhë pasiqë kafshët ushqehen me ushqime të gjelbra dhe kullosa.

Prezenca e aflatoksines M1 në qumësht dhe produktet e tij është mjaftë e përhapur pothuajse në të gjitha vendet e botës. Për këtë arsye qumështi dhe produktet e tij duhet të jenë nën kontrollë 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 rigoroze. Sipas legjislacionit europian është veprimi ilegal prodhimi dhe shitja e barit apo koncentreve në nivele më të larta se 20 ppb të aflatoksinës për lopët e qumështit, shitesit e barit, kafshës së tij. Ata duhet të jenë përgjegjës për shitjen e produktit të tillë ( KHACHA TOURASIN G.G. 1989).

#### **2.7.4 Kushtet ku ndodh rritja e myqeve prodhuese të aflatoksinës në ushqimin e njeriu apo të kafshëve**

Prodhimi para grumbullimit të aflatoksinave tek kikirikët apo edhe të kallirit të misrit p.sh favorizohen nga niveli i lartë i temperaturës, thatësira e zgjatur si dhe aktiviteti i insekteve. Myqet rriten mjaftë mirë edhe në produkte pas grumbullimit dhe ruajtjes së tyre, sidomos kur këto janë të favorizuara nga temperaturat e larta si dhe nga lagështia e lartë. Shpesh, mostharja e misrit të grumbulluar në nivelet e përcaktuar bëhet shkak për rritjen masive të myqeve. Myqet (*Aspergillus flavus* dhe *Aspergillus parasiticus*) që prodhojnë toksina rriten mjaftë mirë në lagështirë nga 14- 30% si dhe në temperaturë

25°C, ndërsa ato nuk rriten mirë kur kjo temperaturë është më e ulët se 11°C dhe më e lartë se 41°C. Megjithatë, kampionet që kontrollohen, por nuk përmbajnë në dukeje myqe, ato mund të kenë aflatoksina bile edhe në nivel të lartë.

### **2.7.5 Aflatoksina në qumësht**

Aflatoksina që gjendet në qumësht është e tipit M<sub>1</sub>. Kur lopët ushqehen me ushqim ditor i cili përmbanë aflatoksinë sidomos të tipit B<sub>1</sub>, ajo kthehet në M<sub>1</sub> 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 M<sub>1</sub> në te si dhe nëse ushqimi nuk përmbanë 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.

### **2.7.6 Shpërndarja e aflatoksinës në qumësht**

Shpërndarja e aflatoksinës M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>) në qumësht nuk është e njëjtë. Prezenca më e madhe e saj vërehet tek kremi i qumështit, pasiqë 80% e aflatoksinës lidhet me kazeinen e kemit (Grant dhe Carlson), si rezultat i kësaj gjalpi është element mjaftë i rëndësishëm që përmbanë gjithashtu shumë aflatoksine.

Hulumtimet kanë treguar se prezenca e aflatoksinës së qumështit ndodhë 12-24 h pas konsumimit të ushqimit që përmbanë shumë aflatoksine.

### **2.7.7 Aflatoksinat në jogurt**

Deri më tani janë bërë disa studime lidhur me efektin e kosit që tregtohet në zhvimin e aflatoksinave. Ka mjaftë të dhëna për ndikimin e frenimit të përqëndrimit të aflatoksinës gjatë përgatitjes së kosit. Kjo ulje i dedikohet pH-se së ulët, produkteve fermentuese apo

edhe pranisë së bakteve acidolaktike. pH-ja e ulët gjatë formimit të kosit ndryshon strukturën e proteinave të qumështit, sidomos të kazeines dhe kjo bënë që të paraqiten më shumë aflatoksinat.

### 2.7.8 Metodatat e eliminimit të aflatoksinave

Ekzistojnë disa metoda për eliminimin e aflatoksinave, disa nga to janë:

1. Largimi i pjesëve të mykura të ushqimit me metoda fizike ( mekanike dhe automatike);
2. Largimi i farave të cilat janë të përfshira nga myku dhe farave, të cilat nuk janë të zhvilluara mjaftueshëm;
3. Largimi i mykotoksinave me mjete kimike me tretje organike;
4. Largimi me metoda biologjike ku ekzistojnë afro 1000 mikroorganizma që janë të aftë të dëmtojnë aflatoksinën B1 dhe G1 apo ta kthejnë atë në gjendje jotoksike;
5. Inaktivizimi i mykotoksinave me rrezatim ultraviolet;
6. Përpunimi teknik i ushqimit.

Me anë të trajtimit termik me zirje në 100°C për 6 h shkatërrohen 10-20% e mykotoksinave, me pjekje shumëzohen 10-17% e mykotoksinave, me fërgim 40-50% , ndërsa me autoklavizim në temperaturë 120°C shkatërrohen më tepër se 60% e mykotoksinave të pranishme në produktet ushqimore.

Metoda të tjera mbrojtjese nga mikotoksinat në ushqim të kafshëve janë:

1. Përdorimi i betonitit, zeolitit dhe silikateve të aluminit, të cilat pas aktivizimit janë të afta të lidhin- absorbojnë mikotoksinat, shtresa sipërfaqesore e tyre kur laget me ujë tërheqë grupet e atomeve polare të mikotoksinës duke i lidhur ato. Përdoren për zvogëlimin e mikotoksinave në ushqimin e kafshëve. Përparësi e kësaj metode është se në mënyrë efektive e lidhë vetëm aflatoksinën;
2. Përdorimi i mikroorganizmave të tjerë si maja (*Saccharomyces cerevisiae*) , kanë aftësi që in vitro të lidhin deri në 90% aflatoksinën, pastaj disa kërpudha dhe acetobakterie sjellin deri në zbërthim dhe degradim aflatoksinën në sistemin digjestiv.

## 2.8 Legjislacioni vendor

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

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

Ligji “Për mbrojtjen e konsumatorit” nr.2004/17, i miratuar me 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 kafsheve” 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 Eurpiane 2002/32 EC për substancat e padëshirushme në ushqimin e kafshëve. (Coorier DE. 1991).



## KAPITULLI I III

### 3 MATERIALI DHE METODOLOGJIA

Gjatë vitit 2013-të në Kosovë është importuar një sasi e misrit dhe e ushqimit të kafshëve nga rajoni dhe Serbia që dyshohet se ishte i kontaminur me aflatoksinë. Duke marr parasysh efektin kancerogjen të aflatoksinës në organizmin e njeriut dhe me qëllim të monitorimit të artikujve ushqimor me origjinë shtazore është kryer monitorimi i këtyre mbetjeve në ushqimet e kafshëve, qumësht të pa përpunur, qumësht të freskët, qumësht UHT, produkte të qumështit si dhe të artikujve që importohen dhe të atyre vendorë.

Këtë monitorim është organizuar dhe koordinuar nga Agjencioni i Ushqimit dhe Veterinarisë në bazë të Planit Nacional për monitorim të kontrollit të Mbetjeve. Plan Nacional nënkupton Programin Nacional Kosovar për Monitorim të kontrollit të Mbetjeve të substancave të caktuara, barnave veterinare dhe kontaminantëve në kafshë të gjalla dhe artikujve ushqimor me origjinë shtazore, vlerësimi i tij vjetor dhe tabelat specifike për substancat, të cilat do të hulumtohen, labororet dhe metodat e testimit.

Nga ky monitorim kemi përcjellur rezultatet dhe kemi kryer analizat dhe komentimin e tyre. Materiali për hulumtim, gjegjësishtë mostrat janë marrur në marketet e ndryshme në Prishtinë në periudhë kohore brenda një viti. Numëri i mostrave për hulumtim ka qenë:

1. Nga qumeshti janë marrë 8 mostra;
2. Nga jogurti 12 mostra dhe
3. Nga djathi 5 mostra.

Ky hulumtim është bërë në laboratorin e Mbetjeve Kimike në Agjencinë e Ushqimit dhe Veterinarisë të Kosovës me metodën ELISA.

### 3.1 Pajisjet për mostrim

- Formulari shoqerues për mostrim me etiketë
  - Tuba transparente për mostrim 50 ml
  - Frigorifer
  - Gazi nitrogen ( N<sub>2</sub>- Evaporator)
  - Ujë të destiluar
  - Centifugë
  - Metanol 100%
  - Banjo ujore
  - Vortex
  - Peshore
  - Reagjentët që gjenden në KIT për detektim të Aflatoxinës-M1
- Të gjithë reagjentët (të sjellur në temperaturë dhome para se të pëdoren, 1-2 orë në temperaturë 20-25°C dhe të tunden lehtësisht).
- lexues të places ( ELISA READER) në gjatësi valore 450 nm.

### 3.2 Marrja e mostrave

Mostrat janë marrë nga marketet në Prishtinë, ndërsa zgjedhja e tyre nuk është bërë në mënyrë të qëllimshme, poashtu është ruajtur konfidencialiteti i mostrës për shkak të etikës. Në figurën (Figura 3.1) është paraqitur grumbullimi i mostrave për hulumtim.



Figura 3.1: Pamje e marrjes së mostrave

### 3.3 Metoda ELISA

Më këtë metodë është bërë identifikimi i prezencës së aflatoksinës në qumësht dhe produkte të tij të testuara përmes leximit të analizave në aparatit digjital. Metodatat 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. Detektimit vizuel i rritjes dhe vërtetimi i pranisë së patogjenëve, zakonisht bëhet me kombinimin e testit biokimik dhe serologjik. Kjo metodë paraqet analizim të përgjithëshëm dhe bazohet në formimin e kompleksit antigjen-antitrop në prani të reagentëve të cilët bëjnë ngjyrosjen e substratit. Lidhja antigjen- antitrop paraqet testim me specifitet të lartë imunologjik, fenomen i cili detekton mikroorganizmat specifik, 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 përgjegjje 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 poliklonik, të cilët formohen gjatë kohës së përgjegjies imunitare nga antitropat e nikoqirit. Antitropat që formohen nga qelizat monoklonuese janë homogjen.



Figura 3.2: ELISA READER

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 fluoreshent, komponimet kimike luminishente, radioizotopet ose enzime. Në testin ELISA, termi "enzymelinked" tregon se sistemi i shënuar me enzim, si dhe te shumica e sistemeve tjera në të cilin enzimi katalizon konverzionin e substratit pa ngjyrë në prodhim të ngjyrosur. Në figurën 3.2 është paraqitur aparatura ELISA.

Prandaj, principi i kësaj metode është konjugimi i enzimit me antitrop ose me antigjen. Enzimi pastaj detektohet me shtimin e substratit dhe matjen e aktivitetit enzimatik.

Procedura e analizimit me këtë metodë për qumësht dhe produkte të tij do të paraqitet në vazhdim.

### 3.4 Përpunimi i qumështit dhe produkteve të tij

#### 3.4.1 Qumështi

Në përgjithësi, qumështi 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 për largim të yndyrës (Figura 3.3).



Figura 3.3: Centrifuga

### 3.4.2 Djathi

Për analizën e djathit peshohen 1 gram djath, pastaj ishtohen 4 ml metnol 100%, perzihen në vortex për 5 minuta, më pas centrifugohet për 10 minuta në 4000 rrotullime/min.

Nga pjesa e sipërme (supernatanti) e mostrës merren 1 ml dhe transferohet ne nje tub tjetër për tu tharë komplet në evaporator në temperaturë 70°C , duhet perdorur gazin nitrogjen (N<sub>2</sub>).

Në secilën mostër të tharë shtohen nga 800 µl 1xPBS. Përzihet për 1minut.

Për analizë përdoren 200µl nga mostra.

\* PBS (reagjent) përdoret si ekstrahues për nxerrje të aflatoxinës M<sub>1</sub>

\* Përgatitja e 1xPBS (përzihen: 1vëllim nga 10xPBS me 9 vëllime ujë të destiluar). Në figurën (Figura 3.4) është paraqitur procedura e tharjes së mostrave.



Figura 3.4: Procedura e tharjes së mostrës me nitrogjen (N<sub>2</sub>)

### 3.4.3 Jogurti

Mirren 0.5ml nga mostra dhe hidhen në një tub pastaj i shtohen 0.5 ml 1x ekstrakt buffer i qumështit dhe përzihen për 3 minuta në shpejtësi maximale në vortex. Mostrat centrifugohen 5 minuta në 4000rpm. Nga supernatanti mirren 200 µl për tu analizuar. Në figurën 3.5 është paraqitur procedura e përzierjes së mostrave në vortex.



Figura 3.5: Përzierja e mostrës në Vortex

\*Përgatitja e 1x ekstraktit buferik të qumështit (përzihet 1vëllim nga 10x milk extractration Buffer me 9 vëllime me ujë të destiluar).

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



### 3.4.4 Testimi

- Merren nga 200  $\mu$ l (x2) nga secili standard aflatoksine M<sub>1</sub> dhe vendosen në puseta. Standardet vendosen në pllakë nga pëqëndrimi më i ulët (0.00ng/ml) kah më i larti (0.15ng/ml).

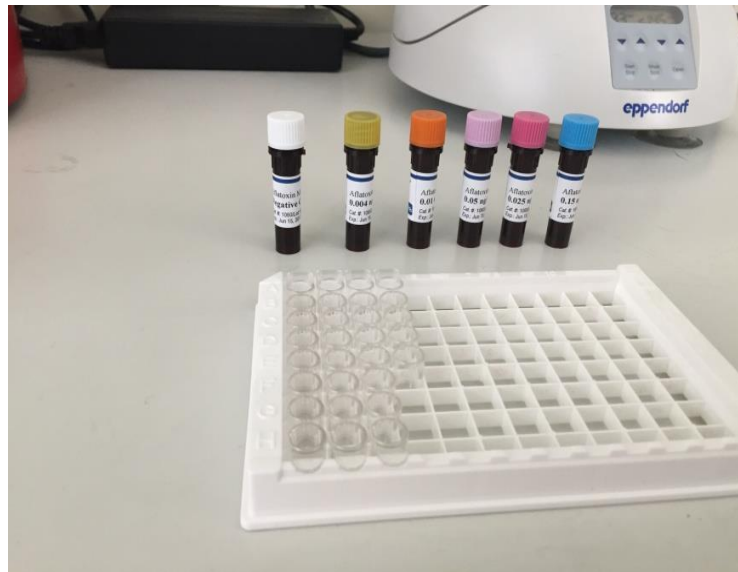


Figura 3.6: Standardet që janë përdorur për testim

- Shtohen nga 200  $\mu$ l (x2) nga secila mostër në puseta të pllakës
- Inkubohet pllaka në temperaturë dhome (20-25°C) për 45minuta
- Solucioni në puseta derdhet dhe pllaka pastrohet 3 herë me nga 250  $\mu$ l me 1x Wash solution dhe më pas pllaka thahet duke e tundur për letër tharëse mbi tavolinë pune (pllaka nuk guxon të qëndroj për një kohë të gjatë, por duhet vazhduar me hapa të mëtutjeshëm)
- Shtohen 100  $\mu$ l aflatoksinë M<sub>1</sub>-HRP conjugate për secilën pusetë.
- Inkubohet për 15minuta në temperaturë dhome
- Solucioni në puseta derdhet dhe pllaka pastrohen 3 herë me nga 250  $\mu$ l me 1x Wash solution dhe më pas pllaka thahet duke e tundur për letër tharëse mbi tavolinë pune (pllaka nuk guxon të qëndrojë për një kohë të gjatë, por duhet vazhduar me hapa të mëtutjeshëm)

- Shtohen 100  $\mu$ l TMB substrat për secilen pusetë, perzihen lehtësisht për 1 minut në temperaturë dhomë për 15 minuta
- Pas inkubimit seciles pusetë i shtohet nga 100  $\mu$ l Stop Buffer për të ndaluar reaksionin e enzimit
- Pllaka duhet të lexohet sa më shpejtë që të jetë e mundur në lexues të pllakës (ELISA READER) në gjatësi valore 450 nm.



Figura 3.7: ELISA READER me programin për leximin e mostrave

## **KAPITULLI IV**

### **4 DISKUTIMI I REZULTATEVE**

#### **4.1 Llogaritja e rezultateve**

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

#### **Puna përcjellëse**

Rezultati nga laboratorit, vlerësohet nga autoriteti kompetent duke e krahasuar me bazë ligjore, d.m.th. MA-Nr 14/2006 Udhëzimi Administrativ mbi rregullimin e Limiteve Maksimale të Mbetjeve.

#### **4.2 Rezultatet dhe diskutimi i tyre**

Pas një periudhe disa mujore janar- tetor të vitit 2016-të, rezultatet për identifikimin dhe numërimin e mbetjeve mykotoksike (aflatoksinës) në ushqime me origjinë shtazore si qumështi dhe produktet e tij të destinuara për përdorim human janë paraqitur për secilin lloj të mostrës.

### 4.3 Rezultatet e qumështit

Numëri prej 70 mostrave të qumështit që janë analizuar për mbetjet e aflatoksinës M<sub>1</sub> janë paraqitur në Tabelën 4.1

Tabela 4.1: Rezultatet e mostrave të maura dhe të analizuara

Viti i marrjes së mostrave	Muaji i marrjes së mostrave	Numri i mostrave të marra për analizë
2016	Janar	8
2016	Shkurt	10
2016	Mars	5
2016	Prill	8
2016	Maj	5
2016	Qershor	5
2016	Korrik	8
2016	Gusht	8
2016	Shtator	8
2016	Tetor	5

Tabela 4.2: Rezultatet e mostrave të marrura të qumështit për periudhen janar - tetor të vitit 2016

Nr. rendor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr. mostrave	8	17	7	2	3	3	5	6	2	10
Muaji	Janar	Shkurt	Mars	Prill	Maj	Qershor	Korrik	Gusht	Shtator	Tetor
Parametri	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1	M1
Nuk janë detektuar	8	10	5	8	5	5	8	8	8	5
Mesatarja e përgjithshme $\mu\text{g}/\text{kg}$	0	0.132	0.009	0.00	0.015	0.018	0	0.275	0.225	0.02
Mbi mesataren e lejuar	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0
Metoda	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa

Në muajin janar nuk janë detektuar mbetje të aflatoksinës në qumësht, në muajin shkurt 2 mostra kanë rezultuar me ngarkesë mbi limitin e lejuar 0.132% që është shfaqur në tabelën e mësipërme në % të përgjithshme. Vlera mesatare e kontaminimit të qumështit me aflatoksinë është 0.26 % për muajin shkurt e që është jashtë limitit të lejuar të kontaminimit me aflatoksinë mbështetur në rregulloren në fuqi.

Në mostrat e marra në muajin mars, 2 prej tyre kanë rezultuar me mbetje të aflatoksinës me vlerë 0.009  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , shprehur në % të përgjithshme, vlera mesatare e kontaminimit të qumështit me aflatoksinë është 0.36%. Në muajin prill nuk janë detektuar mbetje në qumësht

Gjatë majit 2 mostra janë detektuar me mbetje të përgjithshme 0.015  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , shprehur në %, është 0.60%, Në muajin qershor dy mostra kanë vlerë të mbetjeve 0.018  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,

shprehur në % është 0.72%. Në muajin korrik në asnjëren mostër nuk është detektuar mbetje. Gjatë gushtit në dy mostra janë detektuar mbetje të afkatoksinave me vlerë 0.011 µg/kg dhe shprehur në % është 0.275 %. Në muajin shtator 2 mostra rezultuan me mbetje 0.009 µg/kg, shprehur në % është 0.225 %. Gjatë tetorit janë detektuar mbetje të mykotoksinave-aflatoksinës 2 mostra me vlerën 0.005 µg/kg, vlerë e lejuar sipas legjislacionit në fuqi.

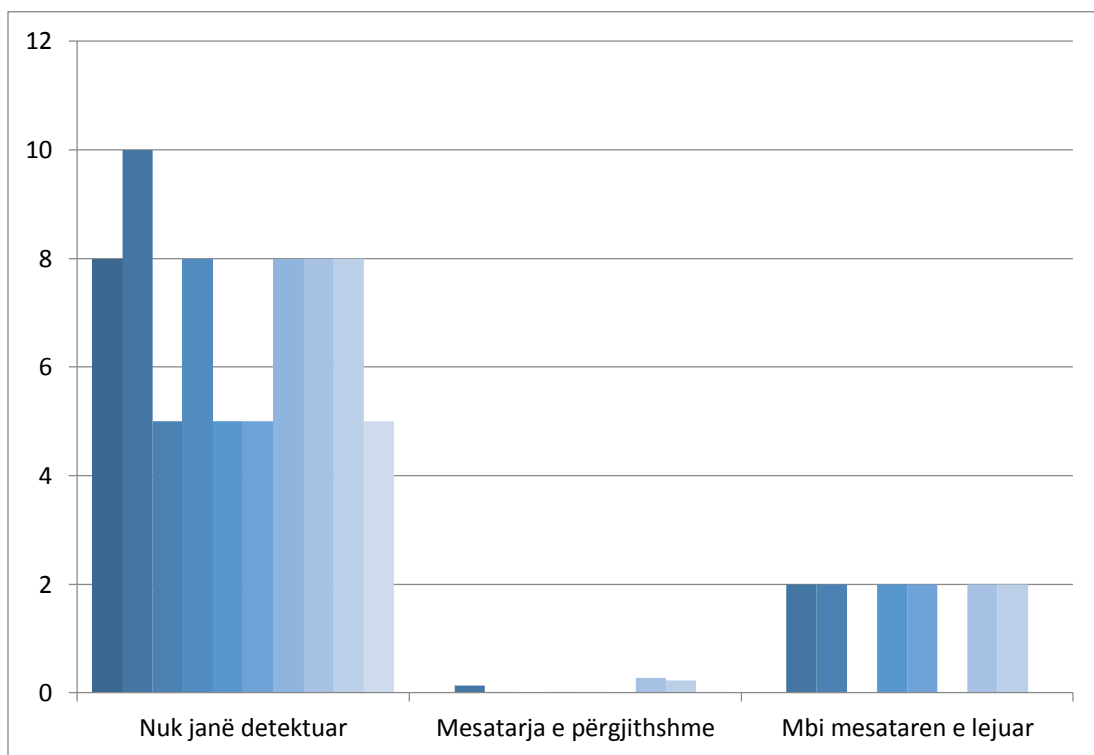


Figura 4.1: Paraqitja grafike e rezultateve për produktet e qumështit

#### 4.4 Rezultatet e jogurtit

Mostrat e jogurtit për analiza kanë qenë 18-të gjithsejt. Periudha e marrjes së mostrave ka qenë shkurt- tetor 2016. Në muajin shkurt janë marrur 2 mostra, në prill 1 mostër, gjatë shtatorit 1 mostër dhe në tetor gjithësejt 14 mostra jogurt.

Në muajin shkurt, nga mostra e parë është izoluar mbetje e aflatoksinës në vlerë 0.011µg/kg, ndërsa mostra e dytë ka mbetje me vlerë 0.020 µg/kg ose 0.015%, që është në kufij të lejuar të kontaminimit bazuar në rregulloren në fuqi. Mostra e muajit prill ka mbetje me vlerë 0.217µg/kg dhe është jashtë limitit të lejuar të kontaminimit bazuar në rregulloren përkatëse që është në fuqi. Gjatë shtatorit mostra e marrur është brenda kufijëve të lejuar të kontaminimit me mbetje të aflatoksinës dhe vlera e saj është 0.013µg/kg. Mostrat e marrura në muajin tetor, mostra e parë ka vlerën 0.011µg/kg, e treta 0.011µg/kg, mostra e shtatë 0.017µg/kg, mostra e njëmbëdhjetë 0.12 µg/kg ose 0.012% dhe **mostrat 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13 dhe 14.**

Tabela 4.3: Rezultatet e mostrave të marrura të jogurtit për periudhën shkurt - tetor të vitit 2016

Nr. rendore	1	2	3	4
Nr. i mostrave	2	1	1	14
Mostra	Jogurt	Jogurt	Jogurt	Jogurt
Muaji	Janar	Shkurt	Shtator	Tetor
Parametri	M1	M1	M1	M1
Nuk janë detektuar	0	0	0	10
Mesatarja e përgjithëshme	0.015	0.217	0.016	0.012
Mbi mesataren e lejuar	0	1	0	0
Metoda	Elisa	Elisa	Elisa	Elisa

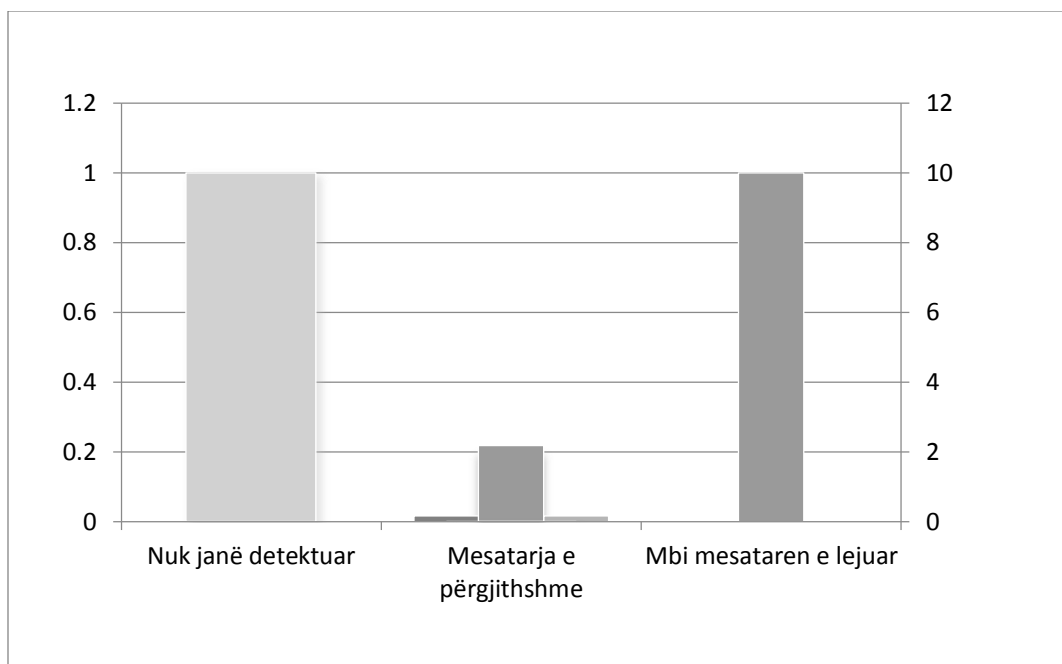


Figura 4.2: Paraqitja grafike e rezultateve për jogurtin

#### 4.5 Rezultatet e djathit

Mostrat e djathit 5 nga to janë marr në muajin tetor dhe në asnjëren nuk është detektuar mbetje e mykotoksinës- aflatoksinës.

#### 4.6 Rezultatet për qumësht dhe produktet e tij për vitin 2013 - 2016 (rezultate krahasuese)

Kjo fazë ka filluar në periudhën mujore shkurt- maj 2013-të. Fillimisht është analizuar qumështi dhe më pas produktet e tij. Gjatë këtyre viteve prej 519 mostrave, 97 nga to kanë rezultuar pozitive, ndërsa pjesa tjetër e mostrave të analizuar kanë rezultuar negative dhe me prezencë të ulët të aflatoksinës M1.



## KAPITULLI V

### 5 PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

- ✓ Bazuar në rezultatet e fituara për produktet e qumështit (jogurt, kos dhe djath) nuk i kanë kaluar vlerat e limitit të lejuar me mbetje mykotoksike;
- ✓ Rezultatet referente të vitetve 2013-2016 në produktet e qumështit si (jogurti, jogurt Mu, jogurt frutash, ajkë, kos, djathra, margarinë, qumësht pluhur) kanë qenë të kontaminuar me mykotoksinën M1 me vlerë mbi limitin e lejuar (0.005 µg/kg);
- ✓ Etiologjia e aflatoksinës në qumësht e ka burimin nga ushqimi i kafshëve të kontaminuara me Aflatoksinë B1;
- ✓ Mostrat që janë analizuar për mbetje të aflatoksinës M<sub>1</sub>, mund të konkludojmë se ngarkesa e tyre mikrobiologjike është në nivel të pranueshëm;
- ✓ Te gjitha këto mostra që janë analizuar asnjëra prej tyre nuk posedon përmbajtje mbi limitin e lejuar për aflatoksinë;
- ✓ Vlerat mbi limitin e lejuar vijnë për shkak se fermerët i ushqejnë kafshët e tyre me bari të mykur e ushqim tjetër që është ruajtur në vende të mbyllura dhe me ushqim që është magazinuar me përqindje të lartë të lagështisë;
- ✓ Gjurmët e vogëla të mikotoksinës në produktet e studiuara kanë ardhur si pasojë e ushqimit të kontaminuar.

Në bazë të këtyre konkluzioneve mund t'i nxjerrim disa rekomandime:

- Zbatimi i të gjitha rregulloreve, direktivave dhe masave të tjera që mund të sigurojnë ushqim cilësor dhe të sigurtë për njerëz dhe kafshë;
- Aplikimi i praktikave të mira bujqësore që reduktojnë ndotjen e kokrrës së drithërave në fushë dhe magazinë me llojet e specieve (*Fasarium spp.*, *Penicillum spp.*, *Aspergillus spp.*);
- Të krijohet një bazë gjithëpërfshirëse për mikotoksinat duke marrë parasyesh ekologjinë e kërpudhave, bazë e cila tregon për mundësinë e ndotjes dhe shkallën e shpërndarjes së aflatoksinës;
- Te krijohet një strategji, e cila përfshinë zbatimin e praktikave të mira bujqësore, HACCP dhe praktikave të mira të magazinimit me efekt të reduktuar të mikotoksinave;
- Të mos magazinohet ushqimi për kafshë, i cili përmban lagështi mbi masën e lejuar sipas direktivave të BE-së për ushqimin e kafshëve.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

- Based on the results obtained for dairy products (yogurt, and cheese) did not exceed the limit values allowed with mycotoxic residues;
- 2013-2016 reference results in dairy products such as (yogurt, Mu yogurt, fruit yogurt, cream, yogurt, cheeses, margarine, powdered milk) have been contaminated with mycotoxin M1 above the permitted limit (0.005 µg / kg);
- The etiology of aflatoxin in milk is derived from the feeding of animals contaminated with Aflatoxin B1;
- Samples being analyzed for aflatoxin M1 residues, we can conclude that their microbiological load is at acceptable level;
- All of these samples analyzed none of them contain content above the permitted limit for aflatoxin;
- The values above the permitted limit are because farmers feed their animals with mold and other food that is stored indoors and with food stored with high moisture content;
- The small traces of mycotoxin in the products studied have been due to contaminated food.

Based on these conclusions we can draw some recommendations:

- Implementing all regulations, directives and other measures that can provide quality and safe food for humans and animals;
- Applying good agricultural practices that reduce the contamination of cereal grains in the field and stock with species (*Fasarium spp.*, *Penicillum spp.*, *Aspergillus spp.*);
- Establish a comprehensive basis for mycotoxins taking into account the ecology of the fungus, which indicates the potential for contamination and the degree of aflatoxin distribution;
- Develop a strategy, which includes the implementation of good agricultural practices, HACCPs and good storage practices with reduced mycotoxins effect;
- Do not store animal feed containing moisture to the extent permitted under EU animal feed directives.

## Bibliografia

1. Aoki I. And Toyama K. 1983 : Effects of various types of antibiotics and natural mycotoxin on the hematopoietic stem cells of bone marrow in the normal and adjuvant - treated rats. *Jpn J Antibiot.*, 36:1638-44.
2. Bababuni E.A , Thabrew I. and Bassir O. 1980 : Aflatoxin induced coagulopathy in different nutritionally classified animal species . *Wid Rev . Nutr Diet.*, 34 , 161 - 181.
3. Baker D.C and Green R.A 1987 : Coagulation defects of aflatoxin intoxicated rabbits . *Vet . Pathol.* ,24 , 62 - 70.
4. Batra P, Pruthi AK , Sadana JR. 1991 :Effect of aflatoxin B1 on the efficacy of turkey herpes virus vaccine against Marek's disease. *Research in Veterinary Science* 51 : 115 - 119
5. Bekesi L, Hornok S, Szigeti G, Dobos-Kovacs M, Szell Z, Varga I. 1997 effect of F-2 and T-2 fusarotoxins on experimental *Cryptosporidium baileyi*.
6. Bergsjö B, Langseth W, Nafstad I, Jansen JH, Laren HJ 1993: The effect of naturally deoxynivalenol-contaminated oats on the clinical condition, blood parameters, performance and carcass composition of growing pigs. *Veterinary Research Communications* 17:283-294.
7. Bizena Bijo Higjiena e ushqimeve me origjin shtazore , Tirane 2012
8. Bondy GS, Pestka U, 2000: Immunomodulation by fungal toxin. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B*:109-143.
9. Boochvit B, Hamilton PB, Burmeister HR, 1975. Interaction of T-2 toxins with *Salmonella* infections in chickens. *Poultry Science* 54:1693-1696.
10. Boochvit B, Hamilton PB, 1975: Interaction of aflatoxin and paratyphoid infections in broiler chickens. *Poultry Science* 54:1567-1573.
11. Boorman GA, Hongh HL, Dieter MP, Hates HT, Pohland AE, Stack M, Luster MI. 1984: Mycotoxicity and macrophage alteration. *Toxicology and Applied Pharmacology* 72:3004-312.
12. Bouhet S, Hourcade E, Loiseau N, Filtri A, Martinez S, Roselli , Galtier P, Mengheri E, Oseald IP, 2004: The mycotoxin, fumonisin B1 alters the

- proliferation and the barrier function of porcine intestinal epithelial cells. *Toxicological Sciences* 77:165-171.
13. Bourdiol D., Escula L. and Salvaire R, 1990 Effect of patulin on microbicidal activity of mouse peritoneal macrophages. *Food Chem. Toxicol.* 28, 29-33.
  14. Buening GM, Mann DD, Hook B, Osweiler GD. 1982: The effect of T-2 toxin on the immune porcine system: Cellular factors. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 3:411-417.
  15. Chang CF, Hamilton PB. 1979: Impaired phagocytosis in heterophils from chickens during ochratoxicosis. *Toxicology and Applied Pharmacology* 48:459-466.
  16. Charmley e cool, 1993 , cit da Piva G. in: *Micotossine e allevamento bovino. Considerazioni.*
  17. Corrier DE. 1991: Mycotoxicosis: mechanisms of immunosuppression *Veterinary Immunology and Immunopathology* 30:73-87.
  18. Corray R. and Jonsson P. 1990: Modulation of resistance to mastitis pathogens by pretreatment of mice with T-2 toxin. *Food. Chem. Toxicol.* 28, 687-692.
  19. Corrier DE, Holt PS, Mollenhauer HH. 1987: Regulation of murine macrophage phagocytosis of sheep erythrocytes by T-2 toxin. *American Journal of Veterinary Research* 48:1304-1307.
  20. Cosgriff T.M, Bunner D.P., Wannemacher R.W.L, Hodgson L.A and Dinterman R.E 1984: The hemostatic derangement produced by T-2 Toxin in guinea pigs. *Tox. Appl. Pharmacol.* 76, 454-463.
  21. Curkova V, Langrova E, and Akao M, 1991: Effects of aflatoxins B1 on myelopoiesis in vitro. *Toxicol.* 70, 203-211.
  22. Cusumano V., Costa GB, Seminara S 1990: Effect of aflatoxins on rat peritoneal macrophages. *Applied and Environmental Microbiology* 56:3482-3484.
  23. Cysewski SJ, Wood RL, Pier AC, Baetz AI 1987: Effects of aflatoxin on the development of acquired immunity to swine erysipelas. *American Journal of Veterinary Research* 39:445-448.
  24. De Loach J.R, Gyongyossy-Issa M.I.C. and Khacha Tourasin G.G. 1989: Species-specific hemolysis of erythrocytes by T-2 toxin. *Tox. Appl. Pharmacol.* 97, 107-112.

25. De Nnicola D.B., Rebar H. and Carlton W.W . 1978:T-2 toxin mycotoxicosis in the guinea pig . Fd Cosmet , Toxicol.16,601-609
26. Dietert R.R ., Bloom S.E ., Qureshi M.A and Nanna U.C 1983 : Hematological toxicology following embryonic exposure to aflatoxin - B1(41674). Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 173,481-485
27. Dirhheimer G.1998 : Recent adances in the genotxisty of mycotoxins. Rrecue de Medicine Veterinarie 149,6 : 605-616
28. Doerr J.A and Hamillton P.B 1981 : Aflatoxins adn intrsien coalgulation funcntion in briler chichens. Poultry Sci ., 60,1460-1411.
29. Edrington e coll ., 1995, cit . da Piva G. in : Micotossine e allevamento bovino . Considerazioni.
30. Espada et al 1994: In WHO: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc/ehc219.htm>.
31. Jonathan H Williams , Timothy D Phillips, Pauline E Jolly, Jonathan K Stiles , Curtis M Jolly and Deeprak Aggarwai ((2004) ' Human aflatoxikosis in developing countries: a review of texicology, exposure, potential health consequences and interventions -American journal of Clinical Nutrition 80 (5) 1106-1122
32. Mohamed E. Zain, Medical Laboratory Sciences Dept., College of Applied Medical Sciences, Al-Kharj University, Saudi Arabia, Impact of mycotoxins on humans and animals, 30 June 2010.
33. Raghubir P. Sharma - The University of Georgia (Courtesy of Alltech Inc.), Mycotoxins in the food chain: a look at their impact on immunological responses, Published on 12/13/2006
34. Stanley T. Omaye 'Food and nutritional toxicology``, p. 197-198, CRC Press, New York, 2004 Sinha, K.K. and Bhatnagar, D., Mycotoxins in agriculture and food safety, Marcel Dekker, New York, 1998.
35. Winnie-Pui-Pui Liew and Sabran Mohd-Redzwan, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia, Mycotoxin: Its Impact on Gut Health and Microbiota, 26 February 2018