УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ

Факултет заштите на раду у Нишу

-Наставно-научном већу Факултета-

Одлуком Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу, бр. 03-268/7 од 19. јуна 2014. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану урађене магистарске тезе под називом „Екотоксиколошки ризик при складиштењу сточне хране“, кандидата Саше Хаџи-Перића, дипл. инж. заштите од пожара.

Након прегледа урађене магистарске тезе, Комисија Наставно-научном већу Факултета заштите на раду у Нишу подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

Магистарска теза кандидата Саше Хаџи Перића дипл.инж.заштите од пожара под називом ,, Екотоксиколошки ризик при складиштењу сточне хране '' урађена је на 129 страна , садржи седам поглавља, 26 слика, 7 табела, и 122 јединице литературе.

У **уводном делу** здравствено безбедна храна добија на значају јер поред задовољења биолошких потреба организма, има заштитну улогу при настанку разних болести и подизања квалитета живота. При томе се истичу производи животињског порекла, млеко и месо, путем којих је могуће на најефикаснији начин у организам човека унети корисне материје, антиоксидансе, витамине, микроелементе и др., али и токсичне материје – микотоксине.Неповољни еколошки чиниоци као и проблеми неадекватног складиштења кабасте и концентроване сточне хране утичу на контаминацију сточне хране микотоксинима. С тога се **предмет** истраживања односи на објекте складиштења, где у процесу складиштења свеже убрано зрно достиже своју физиолошку и технолошку зрелост.У магистарском тези полази се од постављене хипотезе да неповољни микроклиматски услови унутар складишта утичу на развој микотоксина који преко сточне хране директно контаминирају млеко и млечне производе.**Основни циљ** истраживања обухваћен предложеном магистарском тезом је обезбеђивање неопходног нивоа квалитета сточне хране у складиштима.

**Прво поглавље** под називом **Технолошки процес складиштења** односи се на складиштење зрнастих култура које поред основне функције очувања произведених количина и квалитета зрнастих производа остварује низ других значајних функција. Данас се за складиштење зрна најчешће употребљавају силоси који представљају комплексне индустријске објекте са сложеном опремом и инсталацијама. У њима се зрнаста маса не само складишти већ јој се дорадом повећава физиолошка прометна и технолошка вредност. У савременим складиштима се врше бројне технолошке операције и технолошки процеси: транспорт зрнасте масе, пријем робе, чишћење зрнасте масе, деконтаминација, контрола ефикасности технолошких процеса, контолисање количине као и стално праћење и контролисање квалитета у складиштених зрнастих култура. У складиштима се све операције одвијају тако да се омогући безбедан рад , одговарајући системи за мерење температуре по нивоима силосних челија; постигне највиши ниво заштите од пожара и експлозија и постигне висок степен експлатације. У складиштима посебно место заузима погонска опрема. основни функционални услов који погонска опрема за транспорт и чишћење зрнастих култура треба да испуни јесте да не оштећује односно не ломи и не расипа зрнасту масу као и да не ствара висок ниво прашине у ваздуху када је пуштено у рад.

**Друго поглавље** под називом **Складиштење сточне хране** односи се на проблеме везане за складиштење сточне хране где спадају житарице: кукуруз, овас, јечам, пшеница и раж; легуминозе: соја, грашак, сточни боб; као и друге биљне врсте: сунцокрет, уљана репица и друго.После жетве пшеница мора да се чува за време које претходи коришћењу људи и животиња или као семена. Повећани садржај влаге у зрну смањује технолошку вредност пшенице, па је у складиштима неопходно применити одговарајуће услове чувања. У концентровано зрнасту сточну храну најзаступљени је кукуруз. Кукуруз има тврдо зрно златно жуте боје и прерађује се млевењем у неколико стотина различитих производа од којих су најважнији брашно, прекрупа, скроб, експанданти, виски, пиво, јестиво уље и сточна храна.Широм света је безбедно складиштење зрнасте масе кукуруза од виталног значаја. Фактори са највећим утицајем на правилно складиштење зрна су влага и температура. Да би се безбедно складиштио кукуруз се чува сушењем, проветзравањем и конзервисањем влажног зрна. Сушење има значајну улогу за даље складиштење посебно код зрна са садржајем влаге преко 30%. Начин сушења зависи од намене, па ако се зрно користи за исхрану користиће се такав начин сушења који ће очувати храњиву вредност зрна и спречавати развој микотоксина; ако се зрно користи као репродуктивни материјал сушење ће се тако обављати да не дође до оштећења клице односно смањења клијавости.

**Треће поглавље** под називом **микроклиматски услови у складиштима** односи се на објекте са посебном наменом које карактеришу специфичне услове средине где спадају и складишта.Стога је неопходно обезбеђивање и контрола великог броја параметара који непосредно утичу на микроклиму објекта који могу да се поделе на дефинисање параметара спољне средине и њених утицаја на промену микроклиматских услова у објектима; мерење и анализа микроклиматских услова у објектима и мерење температуре и влажности ваздуха, брзина струјања на задатим висинама у простору, концентрација штетних гасова, прашина у ваздуху и нивоа осветљености.Контрола услова складиштења обухвата контролу влажности зрна и ако је повећана влажност потребно га је упутити на сушење.Систем за контролу температуре је систем за даљинско праћење температуре у складиштене зрнасте масе на различитим нивоима унутар силосне ћелије.Уколико се забележи пораст температуре од 0,5оC потребно је извршити проветравање зрнасте масе. Међутим, уколико је пораст температуре већи од 1оC онда се примењују интервентне мере које укључују интензивно проветравање зрнасте масе. У поглављу су наведени и услови за правилан рад сушара. Сушара мора бити минимално опремљена са уређајима за мерење и регулисање који делимично или у потпуности регулишу процес сушења. Поред складиштења и прераде зрнастих култура потребно је одређивање заражености зрна инсектима. На овај начин се може утврдити количина зрна у којој се налази одрасли инсекти или њихове ларве у којима су инсекти положили јаја. Максимална температура на коју зрно сме да се загреје у процесу сушења зависи од врсте зрнасте културе, нивоа влажности и намене зрнасте културе. Максимално дозвољена температура у процесу сушења износи за пшеницу 60оC, а за јечам 45оC. Зрно са високим садржајем воде знатно је осетљив на високе температуре нижа него код сувог зрна.Кукуруз намењен за производњу корнифлекса не сме се сушити на температури вишој од 35оC, док кукуруз за добијање скроба не сме се загрејати на температури вишој од 45оC. Кукуруз намењен за исхрану животиња подноси и температуру до 50оC. У магистарској тези проучаван је утицај микроклиматски фактор на квалитет сточне хране као и начини чувања: складиштење активном вентилацијом, складиштење у интертној атмосфери, складиштење хлађењем и сушењем.

**Четврто поглавље** под називом **контаминација сточне хране** указује да квалитет и храњива вредност поједине група сточне хране зависи од еколошких чинилаца као што су (тип земљишта, клима, надморска висина) и технолошких чинилаца који обухватају сакупљање и конзервирање хране.Поред утицаја еколошких чинилаца све израженији и присутнији је проблем контаминације сточне хране он се јавља како при производњи на ораницама где је повећана употреба вештачког ђубрива и пестицида тако и због неадекватног начина чувања хабасте и концентроване сточне хране. Као последица тога јавља се контаминација сточне хране микотоксинима који директно утичу на здравствену исправност на млека и млечне производе.Посебна пажња у магистарској тези је посвећена микотоксинима који доспевају у организам човека *директним путем*; конзумирањем намирница биљног или животињског порекла, контаминираних токсинима током неадекватног технолошког процеса производњем или складиштења, *индиректним путем* конзумирањем намирница анималног порекла (месо и производи од меса, јаја, риба, шкољке, ракови и њихови производи, млеко и производи од млека), контаминираних токсинима преко хране за исхрану појединих животиња.Микотоксини код људи и животиња изазивају низ штетних ефеката, зависно од врсте токсина. Посебно се у овом поглављу обраћа пажња на силосне ћелије предвиђене за пријем и складиштење зрнастих култура као и повратна опрема и транспортне линије се по правилу детаљно цисте и дезинфикују пред сваку нову жетву. Уништавању штеточина, а посебно инсеката (дезинсекција) и глодара (дератизација) у силосима поклања се посебна пажња.

**Пето поглавље** под називом **техничко – технолошке мере заштите животне средине** односи се на мере предвиђене важећим законским прописима и одређеним мерама и то су: мере за спречавање загађења ваздуха, мере за спречавање загађења вода подземних и површинских, мере за спречавање загађења земљишта, мере за спречавање штетних утицаја буке, мере за заштиту пожара и експлозија, мере за спречавање штетних утицаја код изградње објеката на животну средину, затим друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину, затим безбедност на раду, санирарнио хигијенски услови.

**Шесто поглавље** под називом **HACCP систем и обезбеђење квалитета** односи се на примену система анализе опасности и контроле критичних тачака. Према Закону о безбедности хране, који се односи и на складишта зрнастих култура, субјекти у пословању храном дужни су да успоставе систем за осигурање безбедности хране у свим фазама производње, прераде и промета хране (осим на нивоу примарне производње) у складу са принципима добре произвођачке праксе и хигијенске праксе, анализе опасности и критичних контрол них тачака (HACCP). За складишта зрнастих култура, оне укључују обезбеђење здравствене безбедности ускладиштених зрнастих култура, мањи пословни ризик, унапређење и одржавање репутације, бољу организованост особља и искоришћеност времена. За потрошаче, добити укључују смањење ризика од болести које се преносе храном и веће поверење у безбедност хране.Ово поглавље садржи приступ анализи ризика и критичих контролних тачака принципе HACCP, приступ инплементацији HACCP, анализа опасности принципа 1, одређивање критичхих контролних тачака принципа 2, утврђивање критичних граница принципа 3, утврђивање процедуре мониторинга принципа 4, утврђивање корективне мере принципа 5, Утврђивање процедуре за документацију и евиденцију- принцип 6, Утврђивање процедуре за верификацију- принцип 7.

**Седмо поглавље резултате и дискусију истраживања** односе се намикотоксине који представљају значајан проблем у исхрани животиња и људи. Они су секундарни метаболити плесни који дуго остају у сировинама, сточној храни и животињским производима и тако представљају велики ризик по здравље људи.Храну најчешће контаминирају ниске концентрације различитих микотоксина од којих су најважнији:

* AFM1 афлатоксин М1,
* AFB1 афлатоксин B1,
* DON деоксиниваленол,
* ZON зеараленон,
* FB1 фумонизин,
* охратоксин А.

Увидом у литератури интересантна су истраживања које је вршила В. Крњаја и сарадници (2004) на свежем зрну кукуруза непосредно после бербе и у силажи зрна кукуруза у силосима. С обзиром на то да складишта спадају у објекте посебне намене које карактеришу специфични услови радне средине, нађени садржаји микотоксина у силажи зрна кукуруза у сило-тренчу потврђују постављену хипотезу да неповољни микроклиматски услови у складиштима директно утичу на контаминацију сточне хране микотоксинима чиме се повећава екотоксиколошки ризик. Зато се у производним условима у складиштима мора вршити:

* стални и вишенаменски мониторинг здравствене исправности сточне хране,
* стална мерења и анализе микроклиматских услова као и адекватну вентилацију објекта.

Одређивање максимално дозвољених садржаја микотоксина како у храни за животиње тако и у намирницама животињског порекла веома је важна мера заштите животиња и људи .

Као ефикасна стратегија за контролу хране показала се примена HACCP система.

На крају магистарске тезе доноси се **закључак** до којег се дошло истраживањем екотоксиколошког ризика при складиштењу сточне хране. Поред утицаја еколошких фактора све израженији и присутнији је проблем контаминације сточне хране. Предузимају се мере којима се смањује екотоксиколошки ризик од контаминације микотоксинима и гарантује здравствена безбедност зрна јер микотоксини контаминирају широк спектар биљака пре и после жетве. У превенцији настанка микотоксина као најбоља су се показала решења оптимизираних техничко-технолошких система са потпуном аутоматизацијом процеса складиштења зрнастих култура сточне хране.Одређивање максимално дозвољених садржаја токсина како у храни за животиње тако и у намирницама животињског порекла веома је важна мера заштите. Заснива се на осетљивости аналитичих метода и ефеката микотоксина на животиње и људе. На негативне ефекте коришћења контаминиране хране утиче и временски период конзумирања хране. Зато се највећи број препорука о максимално дозвољеном садржају микотоксина у храни за животиње заснива на економским принципима који у свету профита у производњи намирница животињског порекла данас имају најважнију улогу. Процена ризика главни је фактор за научну потврду прописа али и други фактори као што су доступност адекватног узорковања и анализа процедура који имају важну улогу у одређивању микотоксинима.

**ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

На основу прегледа магистарског рада и анализе остварених резултата, чланови Комисије констатују да:

* урађена магистарска теза у потпуности одговара теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета заштите на раду у Нишу,
* кандидат поседује значајан ниво потребних знања из области заштите животне средине, који је захтевала израда магистарске тезе,
* кандидат показује потребан ниво самосталности у истраживањима као и способност да изврши синтезу научних знања из разних области у циљу истраживања постављеног задатка и дефинисања квалитетних и примењивих закључака,
* магистарски рад представља вредан допринос сагледавању проблематике екотоксиколошког ризика при складиштењу сточне хране.

Имајући у виду претходно изложено, као и актуелност разматране проблематике, Комисија предлаже Научно-наставном већу Факултета заштите на раду у Нишу да прихвати извештај о урађеној магистарској тези под називом „Екотоксиколошки ризик при складиштењу сточне хране“ кандидата Саше Хаџи-Перића, дипл. инж. заштите од пожара, и да кандидату одобри усмену одбрану магистарске тезе.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| У Нишу, 24. јуна 2014. године |  | **Чланови комисије**:1. *др Горан Ристић*, доцент

Факултета заштите на раду у Нишу, председник1. *др Оливера Ећим-Ђурић*, доцент

Пољопривредног факултета Универзитета у Београду, члан1. *др Иван Мијаиловић*, доцент

Факултета заштите на раду у Нишу, члан1. *др Татјана Голубовић*, доцент

Факултета заштите на раду у Нишу, члан1. *др Бојка Благојевић*, ред. проф.

Факултета заштите на раду у Нишу, ментор, члан |