**Биотехнолошка решења у исхрани животиња у циљу побољшања здравственог стања, производних резултата и побољшања квалитета намирница анималног порекла**

**1. Биотехнолошка решења у сточарству**

“Биотехнологија” је израз који мора да буде схватљив и препознатљив и подразумева примену биологије у сточарској производњи.

Да би индустрија сточне хране успела да се одржи, због све израженијих промена хибитуланих и јестивих навика људи (вегетаријнство, покрет здраве хране) као и нових законских регулатива, она треба да уважи *мишљење потрошача* и да покуша да му понуди оно што он тражи – природне животињске производе чијом се производњом не загађује животна средина. Зато се природна биотехнологија са својим иновативним решењима и флексибилним алтернативима појавила у право време уважавајући као своје основно оруђе – природне алтернативе.

У светлу актуелних размишљања светског потрошачког лобија, а поштујући производне приоритете (боље искоришћавање хране, дужа одрживост, лакша манипулација) са коначним циљем повећања производње и побољшања квалитета намирница анималног порекла, поред основних хранива у смеше се додаје велики број адитива који имају различите намене. Адитиви се описују као супстанце које, додате другим у малим количинама, потенцирају корисне, а супримирају штетне ефекте. Индустријску производњу сточне хране прати стално повећање броја разних адитива тако да се данас користи велики број различитих додатака са тенденцијом сталног повећања.

Најбољи увид у комплексност ове материје даје нам основна подела свих дозвољених додатака на:

* средства која стимулишу производњу (стимулаторе раста),
* средства која омогућавају одржавање нормалног здравственог стања (превентивне и лековите додатке)
* средства која служе за дуже очување хране (конзерванси, стабилизатори, антиоксиданти, везива)
* средства за боље искоришћавање хране (ензими, емулгатори, регулатори киселости),
* средства која коригују мирис и укус хране,
* средства која побољшавају боју животињског производа (пигмнети),
* средства која утичу на бољу проточност хране и
* средства за денатурисање

Ипак у низу алтернативних решења у новијој светској литератури најчешће се помињу хранива са специфичним дејством, ензими, пробиотици и пребиотици.

Додаци сточној храни као стимулатори раста, имају своју будућност, али ово поље исхране захтева даља студиозна истраживања.

**2. Стимулисање раста код животиња, најновија биотехнолошка решења**

**Антибиотици**- забрањени за употребу у циљу стмулисања раста

У стимулативне сврхе антибиотици су се давали у малим количинама, а позитиван ефекат се постизао првенствено код животиња у току раста, мада постоје подаци о сличним ефектима у различитим видовима производње. Коришћење антибиотика у стимулативне сврхе пружа предности и погодности за све субјекте у ланцу производње намирница анималног порекла. Произвођачи остварују просечно пет делова профита на део уложених средства, што се заснива на већем прирасту (око 5% виши) уз бољу конверзију (око 6% нижа) и ниже трошкове лечења (око 4% нижи). Код младих животиња су губици, као и појава дијареје, нижи а са еколошког аспекта, током това свиња, као резултат боље сварљивости хране, смањује се количина измета и ђубрета. Такође, цена наимрница анималног порекла је нижа за око 8% у односу на исти производ добијен од животиња које су храњене храном без антибиотика.

Антибиотици су се користили више од 50 година, али врло брзо (већ касних '60-тих) расте интересовање не само за њихове позитивне, већ и за могуће негативне, па и штетне ефекте (резистентни сојеви ентеробактерија, унакрсна резистенција, резидуе антибиотика у намирницама анималног порекла, могуће генотоксично дејство).

Да би се наведени ризици отклонили или свели на разумну меру, отпочело се са законском регулативом употребе антибиотика као стимулатора раста. Револуционарну прекретницу представљао је извештај Сwанн Комисије (1969) који је довео до драстичног смањења коришћења антибиотика као стимулатора раста. Овим извештајем су антибиотици подељени на "терапеутика", који се могу користити само на основу прескрипције ветеринара и "хранљиве", који се легално могу користити без претходне прескрипције.

На основу напред наведеног, може се закључити да се *уводи еколошки начин контроле патогена коришћењем пробиотика и пребиотика у циљу стимулације раста*. Искуства из Шведске указују да се, након увођења забране, користи тек око половина количине антибиотика у односу на период пре забране, а према новијим подацима само 2% стартер и гровер смеша, односно само 5% предстартер смеша у Шведској садржи антибактеријске супстанце.

Такође, охрабрује и чињеница да се коришћењем пробиотика и пребиотика у циљу стимулације раста остварује просечно 3-5 делова профита на део уложених средстава.

**Алтернативна решења за стимулисање раста код животиња**

**Пробиотици**

Пробиотици представљају могућност избора стимулације раста коришћењем физиолошких потенцијала и механизама животиња. Употребом пробиотика постижу се слични ефекти као при коришћењу антибиотика с тим што се избегавају могући нежељени ефекти (резидуе, каренца, резистенција, алергије, генотоксичност и др.).

Значај употребе пожељних врста микроорганизама као стимулатора раста заснива се на једноставној чињеници да само здрав организам животиње може у потпуности да испољи генетски потенцијал производних својстава.

Микроорганизми дигестивног тракта обезбеђују нормалну функцију слузнице, повећавају сварљивост, стимулишу мотилитет и имунолошки систем. Механизми укључени у набројане функције нису у довољној мери разјашњени, али се за сада највише помиње тзв. "конкурентско искључивање" (*competitive exlusion* - CE) које се заснива на више механизама. Овај термин се користи за описивање процеса којима корисне бактерије искључују патогене. Конкурентско искључивање подразумева превенцију уласка или утемељења једне бактеријске популације у гастроинтестиналном тракту зато што је ниша већ окупирана конкурентном бактеријском популацијом. Да би успела, каснија популација мора да буде способнија да се утемељи или одржи у средини или мора да производи инхибиторна једињења против конкурентне врсте. Могућност кочења колонизације патогених микроорганизама у цреву позната је под називом "колонизациона резистенца". Механизми којима нормална бактеријска популација остварује колонизациону резистенцију заснивају се на неколико дејстава:

- конкуренција за места припајања на интестиналном епителу,

- локална производња антибиотика (бактериокини),

- конкуренција за хранљиве састојке и

- образовање неодговарајућег pH.

*Механизам дејства пробиотика* није довољно јасно дефинисан. Сматра се да пробиотици делују слично нормалној микрофлори дигестивног тракта, на један или више следећих начина: неутрализација токсина, супресија раста микрофлоре компетицијом за адхезивна места, изазивањем поремећаја метаболизма других бактерија или стимулацијом имунитета. Поред наведених, не сме се занемарити ни продукција витамина, као и обнављање нормалне цревне микрофлоре након терапије антибиотицима.

Еколошки начин контроле патогена применом пробиотика све више постаје начин избора у одгајивању животиња и превенирању појави различитих обољења. Tреба нагласити да се применом антибиотика ефекат постиже тек када се додају, а за пуно дејство потребно је временска дистанца од 5-10 дана при чему ефекат траје само док су присутни.

За производњу пробиотика користе се проверене врсте и сојеви корисних бактерија и то најчешће Bacillus (*B. subtilis*), Lactobacillus (*L. bifidus, L. acidophylus*), Streptococcus (*S. faecium*). Поред бактерија, у исту сврху се користе и квасци (Saccharomyces и Torulopsis). Готови препарати могу бити састављени од чисте културе или од мешаних култура микроорганизама.

**Пребиотици**

Пребиотици су несварљиви састојци хране који повољно делују на домаћина селективно стимулишући раст и/или активност једне или ограниченог броја врста бактерија у дигестивном тракту, чиме побољшавају здравствено стање домаћина. Сматра се да пребиотици испољавају своје дејство локално или системски. Пребиотици директно стижу у колон, поседују селективну ферментацију и помажу одржавању еубиозе првенствено коришћењем од стране пожељне микрофлоре и повећањем екскреције непожељне микрофлоре фецесом. Поред тога, могу да испоље позитивне системске ефекте након ресорпције ферментационих продуката метаболизма бактерија.

Поред наведеног, пребиотици морају да испуњавају и следеће критеријуме:

- да се не хидролизују или ресорбују у предњим партијама дигестивног тракта;

- да представљају селективан супстрат за једну или ограничен број пожељних врста бактерија;

- да стимулишу раст и/или метаболички активирају пожељне врсте бактерија и

- да буду у могућности да ремете присутну микрофлору у циљу здравије композиције.

Између бројних састојака хране несварљиви угљени хидрати (олиго и полисахариди), неки пептиди и протеини и одређени липиди представљају, за сада, кандидате за пребиотике. Због своје хемијске структуре набројане компоненте не подлежу ензимској хидролизи нити се ресорбују у предњим партијама дигестивног тракта, па могу да се назову колонална храна, односно храна која доспевши у задње партије дигестивног тракта служи као супстрат за присутне бактерије, индиректно обезбеђујући домаћина енергијом, метаболичким супстратима и есенцијалним микроингредијентима. Од напред набројаних састојака нескробни угљени хидрати за сада једини могу да задовоље наведене критеријуме пребиотика.

Међутим, иако сви набројани угљени хидрати могу да се сврстају у категорију колоналне хране, сви не могу задовољити строге критеријуме пребиотика јер су интестинални ферментативни процеси за већину наведених једињења неспецифични. Због тога стимулишу раст и/или активност различитих врста бактерија укључујући и непожељне врсте, односно не показују селективност као један од главних критеријума класификације.

Укључивањем биотехнологије у исхрану мананолигосахариди добијају значајно место. Манани су полимери манозе у којима главни ланац састављен од резидуа. Манани, заједно са глуканима и хитином, представљају главне компоненте ћелијског зида квасца у коме учествују са око 30%.

Принцип дејства манана базира се на компатибилности структуре маноза и лектина који се налазе на бактеријским пилама и фимбријама. На површини бакетрија које уједно и преовлађују у патологији дигестивног тракта моногастричних животиња (*E. coli*, *Salmonella*, *Clostridium*, *Vibrio*) налазе се лектини преко којих се бактерије припајају за површину епителне ћелије цревне мукозе која на својој површини поседује полисахаридну структуру која конформацијски одговара лектинима. Додавањем мананолигосахарида долази до стварања комплекса манан-бактерија чиме се онемогућава адхеренција патогена за цревни зид.

Пошто мананолигосахариди нису разградиви од стране ендогених ензима, пролазе несметано кроз дигестивни тракт и доспевају до задњих партија где се на описан начин везују са бактеријама. На тај начин спречава се колонизација задњих партија дигестивног тракта патогенима, избацујући их у спољну средину.

У *in vitro* испитивањима утврђено је да E.coli може да се уклони са површине епителне ћелије за 30 минута од момента излагања мананима. Ово нам указује на чињеницу да мананолигосахариди не само да спречавају припајање патогена на површину цревне слузнице, већ могу да "почисте" већ припојене патогене.

Селективност дејства мананолигосахарида базира се на чињеници да пожељне врсте бактерија у дигестивном тракту (*Bifidobacterium longum, Lactobacillus casei, L. acidophilus, L. delbrekii*) садрже ензим маназу која спречава стварање комплекса. На тај начин је обезбеђена селективност везивања мананолигосахарида само за непожељне врсте бактерија које иначе нормално не садрже овај ензим.

Као извори олигосахарида доступни животињама могу се користити фруктоолигосахариди добијени из пшенице, зрневља лептирњача, мананолигосахариди пореклом из ћелијског зида квасца.

**Симбиотици**

Симбиотици представљају комбинацију пробиотика и пребиотика. У овом случају се селектирани пробиотички микроорганизми примењују у смеши са супстратом високо специфичним за њихов раст.

**Фитобиотици**

**Фитогени – нови додаци храни за животиње**

Фитогени чине групу додатака храни за животиње који имају способност да изазову жељени одговор животиње, како у нутритивном смислу, тако и промени pH и метаболичке функције, и утицати на раст јединке. Уобичајени додаци који се користе у исхрани живине укључују антимикробне супстанце, антиоксидансе, супстанце које контролишу pH и ензиме. Фитогени су релативно млада група додатака храни која је последњих година привукла значајну пажњу индустрије која се бави производњом хране за животиње. Фитогени додаци храни за животиње још називају фитобиотици (engl. *phytobiotic*) дефинишу се као компоненте добијене из биљка и уклопљене у храну са циљем побољшавања производних својстава животиња, било на начин да побољшају учинак хране за животиње или побољшају производна својства животиња, као и да побољшају својства намирнице добијене од тих животиња. У поређењу са синтетски добијеним антибиотицима и анорганским хемијским материјама, ови производи добијени из биљака су природни, доказано мање токсични, не стварају резидуе, и могли би постати идеални додаци храни за животиње и успешно замијенити антибиотске промоторе раста у храни. С обзиром на порекло и начин добијања класификују се у четири подгрупе:

1. биље (цветајуће биље, биље налик трави, једногодишње биље),

2. зачини (*botanicals*), цела биљка или део биљке (нпр. лишће, корен, семе, кора с интензивним мирисом или укусом које се уобичајено додаје људској храни),

3. етерична уља (испарљиве липофилне компоненте добијне хладном екстракцијом или екстракцијом воденом паром или алкохолном дестилацијом),

4. уљне смоле (екстракти добијени неводеним растварачима).

У фитогене спада велики број биља, зачина, као и производа који су од њих добијени, које у највећој мери чине етерична уља. Активне компоненте фитогена секундарни су састојци биљака и најчешће имају антимикробна својства, а називају се фитокемикали (engl.*phytochemicals*). Њихов позитиван ефект на особине раста и здравље код животиња последица је на првом месту њихових антимикробних својстава и способности стимулације имуности.

За разлику од ветеринарских лекова који се дају у профилактичке и терапијске сврхе за одређену постављену дијагнозу, у ограниченом временском раздобљу и уз обвезу поштовања каренце, фитогени су производи које произвођач трајно даје здравим животињама са сврхом побољшања својстава раста и других производних својстава.

**3. Ензими**

Могућности и позитивни ефекти примене појединих ензима као додатака сточној храни ради побољшања хранљиве вредности оброка познати су већ годинама. Међутим, њихово прихватање и масовнија употреба у индустрији сточне хране дешава се тек последњих година. На пример, у Великој Британији храна за бројлере 1988 год. није садржавала ензиме, а 1993 преко 95% смеша садржи овај адитив.

Циљ додавања ензима је допуна активности ендогених ензима животиња, отклањање антинутритивних материја (-глукани, фитати) из појединих хранива, повећање енергетске и хранљиве вредност хранива на основу веће доступности појединих хранљивих материја за ресорпцију, као и смањивање излучивања неискоришћених хранљивих материја у спољашњу средину.

Данас су, као додаци храни, од практичног значаја ензими целулолитичког ензимског комплекса (целулаза и пектиназа ), комплекса НСП (-глуканаза, ксиланазе, (-галактозидаза), протеазе, амилазе и фитаза.

Такође, омогућава се перфорирање ћелијских зидова и доступност "заробљених" хранљивих састојака унутар њих дигестивним ензимима, а истовремено хидролизом НСП-а повећава се и њихова искористљивост.

Галактозиди су галактоолигосахариди присутни у већим количинама у сојином зрну и сачми. Ова једињења се не разлажу у танком цреву јер виши кичмењаци не луче ензиме за њихово разлагање, већ се ферментишу у дебелом цреву. Неки могу изазвати антинутритивне ефекте као што су надутост или отежано варење. Додатком ензима (-галактозидазе у оброке на бази соје и неких других махунарки постигнуто је смањење нивоа галактозида.

Чињеница да фосфор учествује у много више метаболичких процеса него и један други минерал сврстава га у есенцијалне елементе у метаболизму животиња. У хранивима биљног порекла фосфор се у највећем степену (50-80% укупног фосфора) налази у фитинској форми која је неискористива пре свега за моногастричне животиње.

У циљу разградње комплекса фитинске киселине и ослобађања фосфора, односно смањења потребне количине неорганског фосфора додаје се ензим фитаза**.** Обзиром на лоцираност фитата у алеуронском слоју препоручује се комбинована употреба целулолитичких ензима као (-глуканазе и пентозоназа у комбинацији са фитазом у циљу повећања активности ендогене фитазе у дигестивном тракту живине.

Протеазе се користе као адитиви углавному оброцима који су намењени младим или болесним животињама у циљу допуне ендогеног ензимског система.

**4. Хранљиви додаци**

**Микроелементи**

Микроелементи су животињама потребни у малим количинама и учествују у скоро свим физиолошким и биохемијским процесима.

Микроелементи се обезбеђују животињама преко хране (присутни), посебним додавањем (додати преко предсмеша) или кроз воду. У интензивној производњи додавање је обавезно јер се само тако могу обезбедити у довољним количинама за оптимално здравствено стање и производне резултате.

Биоискористивост је термин који описује однос између сварљивости, ресорпције и метаболисања неког хранљивог састојка нормалним биохемијским и физиолошким путевима, а много прецизније као део који се може искористити. Потпуније, то је количина унетог елемента која се може ресорбовати у цревима и бити доступна организму за метаболизам или депоновање.

Без обзира на резултате хемијске анализе хране који показују да је одређени микроелемент присутан у довољној количини, често се јављају субклинички или клинички знаци недостатка, јер искористивост варира или се налази у неискористивој форми. Наведено је последица:

-присуства интерферирајућих материја (фитинска киселина, оксална киселина),

-интеракције са другим хранљивим материјама у дигестивном тракту, или

-компетиције са другим елемнтима везаној за механизме ресорпције.

Ресорпција микроелемената не зависи само од садржаја у храни, него и од доба животиње, електрохемијске реакције у цревима и облика у коме се микроелемент налази.

Најчешће се употребљавају соли минералних материја и то оксиди, карбонати, хлориди и сулфати.

Поред неорганских форми минералних материја, данас се све више користе тзв "хелатне" форме, односно органски везани микроелементи.

Било која од природних амино киселина може формирати стабилан петочлани прстен са металним јоном. Када се формира комплекс који поседује један или више хетероцикличних прстенова назива се "хелат". Комерцијални минерални додаци се описују као протеинати, а биоплеxи су смеша амино киселина и пептида.

Уочено је да су минерали везани са амино киселином или пептидом боље заштићени за време пасаже кроз желудац до места ресорпције него неорганске соли. Такође, сматра се да амино киселине или дипептиди могу да послуже као носач минерала кроз зид дигестивног тракта повећавајући ресорпцију.

Ресорпција хелатне форме бакра је знатно већа од ресорпције из сулфата. Поред тога, органски везан бакар не интерферира са цинком, што указује на различите путеве ресорпције органски и неоргански везаног бакра. Искористивост бакра је најмања из бакар сулфата, затим из бакра везаног са лизином, а највећа из хелатне форме бакра, из чега произилази да се органске форме ресорбују другим путевима и механизмима него неорганске.

Слично бакру, искористивост цинка везана је за металотионеин који регулише интезитет ресорпције, али служи и као антиоксидант за слободне и хидроксил радикале, па се из тог разлога не препоручује потпуна субституција неорганског цинка хелатним обликом.

**Витамини**

У циљу спречавања симптома дефицитарности и одржавања здравља животиња користе се витамински премикси као интегрални део смеша за сточну храну. Познато је да се витамини додају на нивоу милиграма или грама супстанце по тони хране, а у циљу боље расподеле тако малих количина, састојци се прво мешају са одговарајућим носачем и затим у виду готовог премикса додају у храну. Данас се углавном користе витамини у облику формулисаних производа из разлога веће стабилноси, боље биоискористивости и униформне расподеле.

Јасно је да је један од најважнијих критеријума за разматрање квалитета премикса стабилност витамина. Није важна само појединачна стабилност витамина, него и стабилност свих витамина унетих у премикс. Многи фактори утичу на стабилност витамина међу којима су најважнији температура, pH, кисеоник, излагање светлу, катализатори, инхибитори и време.

Углавном може се рећи да гранулирани производи показују добре особине при мешању и имају низак садржај ситних честица.

“Spray dried” производи су сачињени од финих, обложених честица и обично садрже милионе честица по граму. Због тога се лако расподељују, чак и када се користе веома мале количине, као што је фолна киселина.

Производи у облику перла су нешто веће честице, обично 100 000 честица по граму, и могу се заједно са антиоксидансом налазити у желатинском матриксу. Они су заштичени и омотачем од кукурузног скроба који доприноси додатној стабилности у премиксу и храни. На тај начин значајно је смањена ретенција овако протетктованих витамина што и доказују резулатати многобројних експеримената.

При разматрању квалитета премикса не треба запоставити носач чија је улога важна јер треба да омогући хомогену расподелу састојака у процесу производње премикса. Битно је да носач поседује такву површину да може да задржи активну супстанцу. Капацитет честица носача може бити повећан додавањем уља пре додавања састојака. Избор носача зависи од неколико фактора од којих су најважнији величина честица и гранулација, густина, садржај влаге и pH.

**Аминокиселине**

Могућност коришћења непротеинског азота додавањем уреје у оброк представља зачетак идеје коришћења оброка са нижим садржајем протеина уз додатак аминокиселина. Могучност замене дела извора протеина увођењем синтетских аминокиселина описана је у бројним радовима и доказана у великом броју огледа. Као резултат тога произашле су опште прихваћене препоруке о потребама животиња у протеинима (NRC, AEC) које, уместо укупне количине протеина, дају податке само о садржају есенцијалних аминокиселина у оброку. Коришћење ових препорука нема само научни аспект, већ и практичну основу. На основу њих дошло је до широко прихваћеног концепта оптимализације оброка на бази садржаја есенцијалних аминокиселина без обзира на учешће укупних протеина што је резултирало постизањем задовољавајућих производних резултата уз знатно економичнију производњу. Ипак, спорадични случајеви изостанка жељених производних резултата указали су на потребу познавања и уважавања бројних фактора и принципа коришћења синтетских амино киселина о којима се до сада није водило довољно рачуна. У свим огледима резултати су показали да постоји ограничена могућност смањења укупних протеина оброка додавањем есенцијалних аминокиселина при чему се постижу задовољавајући производни резултати, али не на нивоу истих добијених конвеционалном исхраном исхраном живине.

Таблични садржај амино киселина у појединим хранивима (NRC, AEC) не одговара правим вредностима јер хранива по правилу садрже мање количине. Зато се рачунском оптимализацијом оброка на основу оваквих података не постиже задовољавајућа количина есенцијалних аминокиселина. Поред тога поједине животињске врсте (живина) поседују знатно веће потребе у појединим аминокиселинама (изолеуцин, валин, триптофан). На овај начин, коришћењем табличних података и описаних потреба, постижу се слабији производни резултати јер однос лизина, као прве лимитирајуће аминокиселине, са другим есенцијалним амино киселинама није адекватан.

Особине синтетских амино киселина да се лако ресорбују из дигестивног тракта често служе у маркетиншком наступу као један од одлучујућих фактора за њихову употребу, док се њиховом прекомерном употребом постиже управо супротан ефекат. За разлику од интактних протеина хране, који морају претходно да подлегну процесима варења у дигестивном тракту, синтетске амино киселине се знатно брже ресорбују. Зато се на местима синтезе протеина јављају у различито време, односно додате амино киселине не могу се искористити у потпуности већ подлежу дезаминацији и укључивању у енергетски метаболизам. Након дигестије и ресорпције амино киселине из интактних протеина стичу путем крви на место сунтезе протеина, али се елонгација ланца протеина не врши јер недостају амино киселине које су додате и које су, због наведене ситуације, изметаболисане.

**Квасац**

Сумирајући позитивне ефекте увођења биотехнологије у производњу сточне хране морамо издвојити сточни квасац и производе од квасца као једно од основних оруђа у борби за повећање производње животиња на потпуно природан начин и истовремено повећање профита. Квасци су познати због своје дугогодишње употребе у пекарству, пиварству и винарству, с тим да биотехнологија промовише и у производњи сточне хране еру коришћења културе квасаца.

Поред већ познате нутритивне димензије, значај квасца у исхрани животиња објашњава се и низом других повољних дејстава које можемо поделити на:

- способност квасца да повољно утиче на нормалну микрофлору бурага код преживара, односно микрофлору цекума код коња, свиња и зечева

- улогу квасца у модификацији микрофлоре дигестивног тракта и стимулацији имуног система и

- коришћење рода *Saccharomyces cerevisae* у борби против микотоксикоза

Многи радови указују да код преживара култура *Sacharomyces cerevisae* повећава број бактерија у румену и служи као пуфер (стабилизује pH садржаја) чиме побољшава ферментацију у бурагу. Сматра се да је способност ћелија квасца да стимулишу раст бактерија у бурагу повезана са њиховом способношћу да смање инхибиторне концентрације кисеоника. Са друге стране утврђено је да квасци обезбеђују поједине хранљиве материје и витамине које омогућавају нормалан раст микрофлоре бурага. Значајно је истачи да квасци фаворизују раст пре свега млечно киселинских (*Selenomonas ruminantium*) и целулолитичких бактерија.

Улога квасца у мењању микрофлоре дигестивног тракта и стимулацији имуног система везана је за присуство већ споменутих мананоолигосахарида. Деловање наведених једињења је вишеструко, а своје дејство испољавају локално (адсорпција цревних микроорганизама) и системски (имуномодулација).

Естерификацијом глукоманана пореклом из квасца добија се производ који у великој мери адсорбује микотоксине (афлатоксин, охратоксин, фузариотоксине итд) и доводи до њихове биодеградације. Предност квасца као адсорбента микотоксина у односу на уобичајене инактиваторе микотоксина који се користе у нашим условима (глина, бетонит, алумносиликати) поред знатно ширег спектра дејства је и чињеница да се квасац користи у знатно мањој количини (0,1%).

**5. Микотоксини, заштита од микотоксина и адсорбенти микотоксина**

Микотоксини у организам животиња и људи најчешће доспевају путем контаминиране хране. Штете у сточарству које настају услед микотоксикоза могу бити веома значајне. Оне се испољавају у виду директних губитака због угињавања животиња или још чешће, настају индиректно због пада производних и репродуктивних способности домаћих животиња. Посебан проблем представља могућност да се у организму животиња које су узимале контаминирану храну могу наћи ресидуе (микотоксини и њихови метаболити) у различитим концетрацијама, па може доћи до испољавања штетних ефеката и код људи.

Обољења која изазивају микотоксини нису контагиозна, везана су за храну и/ или специфична хранива, слична су авитаминозама, не лече се антибиотицима и другим лековима, а у организму не изазивају имунолошки одговор јер су микотоксини мале молекулске масе па су животиње трајно незаштићене од њиховог деловања. Најчешће су обољења сезонског карактрера, а по карактеристикама често личе на обољења изазвана патогеним микроорганизмима или нутритивним дефицитом и дисбалансом. Тровања се најчешће испољавају у форми примарне акутне и хроничне токсикозе, као и у форми секундарне токсикозе.

***Елиминација***

Спречавање контаминације хране плеснима које производе токсине је најрационалнија и економски најоправданија метода за изостанак могућих последица деловања њихових метаболита на здравље људи и животиња. *Физичка сепарација* заснива се на уклањању зрневља која су, на основу промена сензорних својстава, сумњива на присуство микотоксина. *Хемијска сепарација* заснива се на екстракцији микотоксина директно из зрна одговарајућим растварачем или посебној екстракцији уља, а затим селективној екстракцији микотоксина из уља при чему се најчешће користи натријум хидроксид. *Детоксификација* је дефинисана као конверзија токсичних материја у нетоксичне деривате, а *детоксикација* представља поступак којим се токсичне супстанце уклањају из хране селективним растварачима или поступцима.

**Нутритивни третман** се заснива на побољшању квалитета хране, односно појединих хранљивих материја с обзиром на то да нутритивни дефицити или неадекватни односи појединих хранљивих материја потенцирају штетне ефекте микотоксина. Поред тога, нутритивни третман има за циљ да се избегну или ублаже штетни ефекти настали ингестијом микотоксина.

*Адсорбенти* су супстанце које се не ресорбују из црева, а имају способност физичког везивања одређених хемијских компоненти, спречавајући на тај начин њихову ресорпцију. Од адсорбената најчешће се примењују активни угаљ, хидратисани натријум калцијум, натријум бентонит, глинена земља и различити алуминосиликати - зеолити. Највећи број адсорбената *неорганског* порекла делује на принципу измене катјона, односно “молекулског сита”. Поседују велику површину која је наелектрисана чиме се обезбеђује чврста веза микотоксин-адсорбент. У последње време истражује се могућност употребе адсорбената *органског* порекла, односно модификованих манан олигосахарида. Сложени угљени хидрати, претежно глукани, изоловани из унутрашњег слоја ћелијског зида квасаца, поседују изразиту способност адсорпције микотоксина која се заснива на постојању биполарног наелектрисања што матриксу даје широк спектар активности у односу на различите врсте микотоксина. За мање поларизоване микотоксине (фусариотоксини), истражује се могућност употребе ензима. Ензими који се користе у могућности су да делују на одређену функционалну групу (епоксидаза - епокси група трихотецена) или да хидролизују естер (естераза - зеараленон).

**6. Утицај исхране на квалитет намирница анималног порекла**

Велики број истраживања показује да се исхраном животиња може утицати на добијање намирница анималног порекла посебног квалитета и дуже одрживости.

Израз „функционална храна“ први је пут коришћен у Јапану средином 80-их година, а односио се на храну која, осим што је храњива, садржи и састојке корисне за потпору одређене телесне функције. Наука о исхрани не бави се више само осигуравањем одговарајуће исхране и избегавањем потхрањености и недостатка храњивих материја, већ се настоје открити биолошки активне материје у храни које имају способност побољшања здравља и смањење ризика од настанка болести. »Намирница се може сматрати функционалном уколико је на задовољавајући начин показано да повољно утиче на једну или више функција организма, ван оквира уобичајених нутритивних ефеката и на начин који је значајан за опште здравствено стање или за смањење ризика од болести«.

Најчешћи функционални састојци који се користе при обогаћивању живинских и осталих анималних намирница су: селен, омега-3 масне киселине, витамин Е и коњугована линолна киселина (ЦЛА). Наведени састојци атрактивни су првенствено због тога што се већ низ година у развоју функционалне хране тежи дизајнирању већег броја производа за очување здравља срца и смањење прекомерне телесне масе, будући да су то највећи проблеми модернога начина живота.

Најчешће се обраћа пажња на утицај исхране на квалитет меса, односно на pH вредност, мекоћу, мраморираност, квалитет масти, одрживост, сензорне особине. Истраживања у овој области су бројна и сложена, будући да поред исхране укључују утицај других фактора (генетска основа, поступак пре клања итд.) који знатно утичу на квалитет меса. Овоме треба додати и незаобилазне економске ефекте као и интерес свих да потрошачи буду задовољни квалитетом меса.