

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

БУХОРО ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ
ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

НОН, ҚАНДОЛАТ ВА МАКАРОН МАҲСУЛОТЛАРИ
ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

ФАНИДАН МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Бакалавриятнинг

В 167300 «Дон ва дон маҳсулотларини
қайта ишлаш технологияси»
В 5140900 «Озиқ-овқат технологияси»
В 5541100 «Озиқ-овқат технологияси»
йўналишлари учун

БУХОРО - 2002
АННОТАЦИЯ

Мазкур маърузалар матнида асосий озиқ-овқат хом аше ва маҳсулотларининг кимевий таркиби, уларни сақлаш ва қайта ишлаш жараенидаги кимевий ўзгаришлари, озуқабоп маҳсулотлар тайерлашнинг баъзи усуллари, ҳамда истеъмол маҳсулотларининг организмда ҳазм бўлиш жараенидаги ўзгаришлари келтирилган.

Муаллифлар: доц, **ХАЙДАР-ЗАДЕ Л.Н.**,
доц. **ШАРИПОВА Г.Д.**
асс. **МИРЗАЕВ Ж.Д.**

Такризчилар:

САЛОМОВ Х.Т. т.ф.д. профессор, Бух ОО ва ЕСТИ Озиқ-овқат
маҳсулотлари технологияси факултети декани

КАМАЛОВА М.Б. муҳандис - технолог, «Бухоро-нон» ХЖ
муҳандис- кимёгар

Услубий қўлланма «Нон, қандолат ва макарон маҳсулотлари технологияси» кафедрасининг 2002 йил «30» сентябрдаги мажлисида кўриб чиқилган ва муҳокама қилинган, баён №2.

Услубий қўлланма институт илмий-услубий кенгашининг 2002 йил «26» ноябрдаги мажлисида кўриб чиқилган ва тасдиқланган, баён №3

С Ў З Б О Ш И

Овқатланиш рационал бўлиши, овқатланиш ҳақидаги фан қоидаларига тўғри келши керак. Овқатланишни тўғри ташкил қилиш озиқ-овқат маҳсулотларининг кимевий таркиби, уларни тайёрлаш усуллари, тайёрлаш ва ишлов бериш вақтида ўзгариши, овқат ҳазм қилиш жараёнлари ҳақидаги билимларни талаб қлади.

"Озиқ-овқат кимеси" фанининг мақсади киме нуқтаи-назаридан ҳар қандай технологик муаммоларининг моҳиятига етиб, уни мустақил ҳал эта оладиган бакалаврларни, ҳамда бўлажак илмий ходимларни тайерлашдан иборат.

Фанни ўрганиш вазифаси бўлажак бакалаврларнинг киме ва умумтехника фанларидан ўрганган билимларни янада чуқурлаштириш, уларнинг илмий-амалий дунёқарашини кенгайтириш, истеъмол маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш жараёнларидаги кимевий ўзгаришларни, организмдаги озуқавий моддаларнинг алмашинуви ва ассимиляцияси, ҳамда биокимевий ўзгаришларни, истеъмол маҳсулотларини зарарсизлигини таъминлаш шарт-шароитларини ўрганишдир.

Маърузалар матнида турли хил хом аше ва тайер маҳсулотларнинг кимевий таркиби, уларни сақлаш ва қайта ишлаш жараёнидаги кимевий ўзгаришлар, озуқабоп маҳсулотлар тайерлашнинг баъзи усуллари, ҳамда истеъмол маҳсулотларининг организмда ҳазм бўлиш жараёнидаги ўзгаришлар келтирилиб, шу билан биргаликда ушбу соҳада ватанимизнинг ва хорижий давлатларнинг ишлаб чиқариш корхоналарининг тажрибалари асосида тўпланган илмий ва амалий ютуқлар умумийлаштирилган.

Муаллифлар ўқув қўлланмани тузишда амалий ва тажриба ишларини ўтказиш учун махсус адабиётлар ва қўлланмалар, турли маълумотнома, йўриқнома ва меъерий ҳужжатлар мавжудлигини кўзда тутганлар.

Ушбу фанни ўрганиш талабаларга "Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси", ҳамда "Ишлаб чиқаришда технокимевий назоратни ташкил этиш" фанлари материалларини чуқурроқ ўзлаштириш имконини беради. Ўз навбатида, талабалар озиқ-овқат маҳсулотлари кимевий анализларни бажариш бўйича ўз малакаларини оширадilar.

МАЪРУЗА №1

КИРИШ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар:

1. Озиқовқат маҳсулотлари кимёсининг ривожланиш тарихи.
2. Республикада озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг истиқболли йўналишлари.
3. Озиқ-овқат саноатида биотехнологиянинг ўрни.

Фойдаланилаётган адабиётлар:

1. Богатков С.В. Химия пищевых продуктов. –М.: МТИПП, 1982. – с. 3-7.

Озиқ-овқат муаммоси доимо кишилиқ жамияти олдида турган энг муҳим муаммолардан бири бўлиб келган.

Инсон ўзининг яшаши учун барча нарсаларни, кислороддан ташқари, овқатдан олади. У суткасига 800 г гача (сувдан ташқари) озиқ-овқат маҳсулотлари ва 2000 г га яқин сув истеъмол қилади. 1904 йилда И.П.Павлов, Нобел мукофотини топшириш маросимида шундай деган: "Ризқ-рўз тўғрисида ўйлаш инсон ҳаётидаги барча ҳодисалар устидан беҳуда ҳукмронлик қилмайди".

Ҳозирги вақтда курраи-заминимизда 6 млрд. дан ортиқ киши яшамоқда, 2005 й га бориб бу рақам 7 – 7,5 млрд. га етиши мумкин. Ҳозирги пайтнинг ўзида 4 млн. тоннадан ортиқ овқат истеъмол қилинмоқда, аҳоли сони ортиши билан, табиийки, овқатга бўлган талаб ҳам ортиб боради. Инсоният озиқ-овқат маҳсулотларнинг, айниқса, оқсил маҳсулотлари танқислигини бошдан кечириб келмоқда. Бироқ овқат истеъмол қилишни ўсишининг ўзи овқатланиш билан боғлиқ бўлган барча муаммоларни ҳал қила олмайди. У рационал бўлиши, овқатланиш тўғрисидаги фаннинг асосий қоидаларига мос келиши, фаннинг талабларини озиқ-овқат саноати ривожланишининг стратегиясини ишлаб чиқишда инобатга олиниши керак.

Овқатланишни тўғри ташкил қилиш озиқ-овқат хом ашёларининг ва тайёр маҳсулотларининг кимёвий таркиби, уларнинг олиниш усуллари тўғрисида тасаввурга эга бўлишни, маҳсулотларни олиш ва пишириш пайтида содир бўладиган жараёнларни, ҳамда овқатни ҳазм қилиш тракти тўғрисида маълумотга эга бўлишни талаб қилади.

Йилдан-йилга биз озиқ овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун кўпроқ энергия сарфлаймиз, бунинг устига, овқатда йиғиладиган энергия, уни ишлаб чиқаришда сарфланадиган энергияга нисбатан анча секинлик билан ўсади. Бошқача қилиб

айтганда, озиқ-овқат ишлаб чиқариш жараёни энергияни кўпроқ талаб қиладиган бўлиб бормоқда, унинг фойдаланиш коэффициенти эса - пасайиб бормоқда (1920 йилда 1 калл овқатга 1 калл энергия сарфланган бўлса, 2002 йилга келиб эса - 1 калл овқатга 11 калл энергия сарфланмоқда).

Бунга, аҳолининг тинимсиз ўсиши билан бирга, фан ва техниканинг ютуқларига қарамасдан, озиқ-овқат ресурсларининг, айниқса оқсилнинг камёблиги сабаб бўлмоқда. Бу муаммони қандай еча бўлади, деган савол туғилади. Бир қатор мамлакатларда, айниқса ривожланаётган мамлакатларда, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг катта истиқболлари мавжуд. Бироқ, илғор мамлакатларда қишлоқ хўжалигини экстенсив ривожланиши (майдонларни кенгайтириш, ҳайвонлар сонини ошириш) ўзининг чегарасига етмоқда. Шундай экан, маҳсулот миқдорини оширишнинг бошқа йўллари излаш керак. Улар тўғрисида гапириш учун озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш фойдали иш коэффициенти фавқулудда паст бўлиш сабабларини аниқлашимиз керак. Бунга асосий сабаб иккита:

- 1) озуқа занжирларидаги йўқотишлар;
- 2) озиқ-овқат маҳсулотларини ташиш ва сақлаш пайтидаги йўқотишлар.

Мисол, иккита звенодан: "сўли-мол гўшти" иборат озуқа занжирига эгамиз. 100 кг озуқа бирлиги бор йўғи 7-15 кг тирик вазни беради. Занжирнинг биринчи звеносидан иккинчи звеносига ўтганда озуқавий моддаларнинг миқдори шундай келтирилган:

100 кг озиқа бирлиги	7-15 кг озиқа бирлиги	Чиқиш, %	Йўқотиш, %
Оқсиллар 8,5 кг	0,6 – 1,2 кг	7 – 14	85 – 93
Ўғлар 5,0 кг	0,9 – 1,8 кг	18 – 36	64 – 82
Крахмал 60 кг	0,05 кг	0,1	100

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг фойдали иш коэффициенти паст бўлиш сабабларини аниқлагандан кейин, улар-ни бартараф этиш чораларини топиш мумкин:

1) Йўқотишни камайтириш ва қайта ишлаш самарадорлигини ошириш, бу озиқа миқдорини икки карра ошишига олиб келади. Бунга сақлаш бўйича ташкилий чоралар киради: консервалаш ва сақлаш услубларини такомиллаштириш; соф озуқавий моддаларни ажратиб олиш ва сақлаш принципи (соф озуқавий моддалар, масалан, мой, шакар, мономаҳсулот бўлиб, жуда барқарордир), йўқотилаётган (картошка оқсили, сут обрати) ва фойдаланилмайдиган (масалан, целюлоза) маҳсулотларни қўллаш. Кўп учрайдиган целюлозани глюкозага айлантириш учун уни парчалаш, гидролизлаш керак. Бунга амалга ошириш мумкин, ва бу исботланган. Бунда жуда ҳам ширин бўлмаган Д-глюкоза олинади. Бу жараённи яна ҳам давом эттириш мумкин, яъни Д-глюкозадан инверт қанд олиш мумкин. Инверт глюкоза ва фруктоза аралашмаси бўлиб, таъми бўйича одатдаги шакардан ширин бўлиши мумкин. Целюлозадан инверт қанд олиш ҳали тажрибада ишлаб чиқиш босқичида турибди, лекин инверт қандни маккажўхори крахмалидан олиш Америкада ўзлаштирилган ва у саноат миқёсида ишлаб чиқарилмоқда.

2) Озуқа занжирининг айрим звеноларини олиб ташлаш, бу овқат миқдорини ўн карра оширади:

а) ўсимликларни бевосита ишлатиш, озуқа занжиридан ҳайвон звеносини олиб ташлаш. Оқсилни нафақат мевалар ва донлардан, балки ўтлар ва барглардан олса бўлади. Тўғри, инсоннинг овқатланишда ўтларни қўллаш ҳали тажриба босқичида турибди. Амалда эса фақатгина ўсимлик оқсилларини етишмайдиган компонентлар ҳисобидан баланслаш борасида ишлар олиб борилмоқда. Гап шундаки, ўсимликлар таркиби бўйича баланслашмаган. Уларда жуда кўп углеводлар бўлиб, оқсил миқдори жуда оз, шу сабабли уларнинг озуқавий қиммати паст, буни фақат, ўсимлик оқсилларини бошқа моддалар ҳисобидан баланслаш орқали бартараф этиш мумкин.

б) ўсимликларни умуман чиқариб ташлаш, озиқ-овқат маҳсулотларини микробиологик йўллар билан олиш. Масалан, нонвойлик ачитқиларидан фойдаланиш. Нонвойлик ачитқиларини углеводларни бижғитади, бунда карбонат ангидрид гази ва кислоталар ажралади. Таркиби нуқтаи назардан қараганда, ачитқилар - озуқавий маҳсулот. Ачитқи ҳужайрасининг таркиби (қуруқ вазн ҳисобида) қуйидагича (%):

оқсил	– 35–50,	ёғлар	– 5–20,
углеводлар	– 20–40,	нуклеин кислоталар	- 10–20

кўпгина витаминлар.

Ачитқилар бузоқчаларга нисбатан оқсилларни ўн минг марта тезроқ тўплайди. Ачитқилар керакли нисбатдаги таркибга эга эмас. Бундан ташқари уларда нуклеин кислоталар миқдори кўп. Нуклеидлар миқдори 2% дан юқори овқат инсон учун зарарлидир. Ачитқилардан инсон озиқаси сифатида фойдаланиш - келажакдаги вазифадир. Бироқ у ҳозир ҳам озуқа миқёсида кенг қўлланилмоқда. (Масалан, ОВК-оқсилли витаминлаштирилган концентратлар).

3) Озуқавий моддаларни синтез қилиш (улар бор йўғи 100 тага яқин, улардан 45 таси алмаштириб бўлмайдиган) овқат миқдорини 100 карра оширади. Таъмини, рангни, ҳидни таъминловчи 30-40 та қўшимча моддаларни ҳам синтез қилса бўлади.

Юқорида қисқача таърифланган барча бу масалаларни кимёвий билимларсиз ҳал эта бўлмайди. Бунинг устига, органик, умумий, физикавий кимё, биокимё фанларида бериладиган умумкимёвий билимлар, ҳамда яна ҳам мутахассис фан ҳисобланувчи озиқ овқат маҳсулотлари кимёси керак. Бу фан ўз вазифаси сифатида қуйидагиларни қамраб олади:

- озиқ-овқат маҳсулотларини ҳосил бўлиш давридаги кимёвий ўзгаришларни тадқиқ қилиш. Бунда ҳам табиий жараёнлар (масалан, донларни, сабзавотларни, меваларни етилиши), ҳам технологик ва пазандаликка оид ишлов бериш пайтидаги жараёнлар тушинилади;

- озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш пайтида содир бўладиган кимёвий ўзгаришларни тадқиқ қилиш. Масаланинг айнан шу томони мутахассислигимизга яқин;

- организмда моддалар алмашинуви ва озуқавий моддаларнинг сўрилиши пайтида содир бўладиган кимёвий ўзгаришларни тадқиқ қилиш.

Бу билимлар қуйидагиларга олиб келади:

1. Оптимал технологиялар қайта ишлаб ва янги сифатли технологияларни яратиш. Масалан, микроорганизмлар ёрдамида озуқавий кислоталар (лимон, сут кислоталари) ва аминокислоталарни (лизин, триптафан) ишлаб чиқариш.

2. Маҳсулотларни сақлаш, уларга иккиламчи ишлов бериш масалаларини ҳал этиш. Масалан, донни ўз-ўзидан қизиши (нафас олиш) унинг сифатини ёмонлашувига олиб келади. Бу ферментатив, кимёвий жараён, шароитлар таъсирини ўрганиш бу жараённи минимал бўлишига келтиради. Бошқа бир мисол, картошкани ўсиши. Шу аниқландики, нурлантириш ўсиш нуқтасида нуклеин кислоталар синтезини тўхтатади, ва картошкани сақлаш мумкин.

3. Маҳсулотларни афзалликларини, фойдалигини ва қўллаш усулини баҳолаш. Масалан, Украинада етиштирилган "Заря" навли буғдой серҳосил, ундан олинган ун эса ёмон, чунки бу буғдой донида юқори фаолликка эга бўлган протеолитик ферментлар сақланади, оқсил-протеиназа комплекси оптималга мос келмайди.

Озиқ овқат маҳсулотларининг турлари жуда кўп. Агар уларни турли комбинацияларини инobatга олсак, у ҳолда маҳсулотлар тури сон-саноксиз бўлади.

Микроорганизмлар ёрдамида бижғитиш аввалдан ҳам турмушда муҳим рол ўйнаган. У ҳалигача биотехнологик жараёнларнинг муҳим қисмини ташкил қилади. Бактериялар, ачитқилар, моғор замбуруғлари, сувда ўсадиган кўкатлардан фойдаланиб махсус моддалар ишлаб чиқарилмоқда.

Микробиологлар ва энтимологларнинг фаолияти ҳисобланган биотехнология яқинда вирусологиянинг, бактериологиянинг, молекуляр генетиканинг охириги ютуқлари ва айниқса дезоксирибонуклеин кислотанинг (ДНК) модификация усулларининг яратилиши ва уни бир организмдан бошқасига кўчириш туфайли кучли туртки олди.

Саноат ва амалий микробиологияни ўзида мужассамлаштирган биотехнология биокимё, микробиология, генетика ва кимёвий технологияга оид билимлар ва усулларни қўллашга асосланади. Бу саноатдаги жараёнларда микроорганизмлар ва хужайраларни етиштириш хоссаларидан фойдаланиш имкон яратади.

Фаннинг бу тармоқларини ривожланиши ва уларни батафсил текшириш (деталлаштириш) ҳаётий жараёнларни ўрганишга қараб кучли интилиш билан чамбарчас боғлиқдир; ўз навбатида хужайра ва молекулаларда борадиган ҳаётий ҳодисаларни фундаментал текшириш натижалари технологик янгиликларнинг пайдо бўлиши билан чамбарчас боғланган.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш саноатида биотехнологиянинг роли

Биотехнологиянинг ривожланиши нафақат анъанавий биотехнологик жараёнларнинг такомиллашуви, самарадорлигининг ошиши ва автоматлаштирилиши билан балки, батамом янги жараёнларни ишлаб чиқариш билан ҳам белгиланади.

Янги жараёнларни ишлаб чиқиш деганда аввало қуйидагилар инobatга олинади: овқатланиш маҳсулотларини ишлаб чиқариш (оқсиллар, аминок ва органик кислоталарни, витаминлар ва ферментларни олиш учун ачитқилар, сув ўтлари ва бактерияларни кенг кўламда етиштириш); қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг маҳсулдорлигини ошириш (*in vitro* тўқималари асосида ўсимлик турларини саралаш; биоинсектицидлар).

Шундай қилиб, биотехнология моҳияти жиҳатидан бактериялар, ҳайвонлар ва ўсимликлар хужайраларининг метаболизми ва биосинтетик имкониятларидан фойдаланиб, ўзига хос махсус моддаларни ишлаб чиқаришдан бошқа нарса эмас.

1978 йилда ташкил этилган Европа биотехнология федерациясининг таърифича, биотехнология биокимё, микробиология генетика ва кимёвий техника билимлари ва услубларини қўллаш асосида технологик жараёнларда микроорганизмлар ва хужайраларнинг хоссаларидан фойдали томонларини ажратиб олиш имконини беради. У осон олинган ва янгиланган ресурслар ёрдамида инсоннинг ҳаёти ва фаровонлиги учун муҳим бўлган моддалар ва бирикмаларни олиш имкониятини яратади.

Саноат миқёсида шунга ўхшаш технология биоиндустрия ҳисобланади (жадвалга қаранг). Овқатланиш маҳсулотларни етишмовчилиги ва оқсил камёблиги каби муаммоларни ҳал қилиш уй ҳайвонларини боқиш учун муҳим компонент ҳисобланган аминокислоталарни ишлаб чиқариш таннархини пасайтириш ҳисобидан, бир хужайралар оқсилни олиш услубини ишлаб чиқиш, парафинлар ёки бошқа хом ашёларни (целлюлоза, агросаноат ёки қишлоқ хўжалик чиқиндилари, оқар сув) қайта ишлаш, ҳамда ўсимликларни юқори самарали турларини танлаш йўли ҳисобидан биотехнология ёрдамида амалга оширилади. Истикболда рекомбинат ДНК усуллари асосида биотехнология ўсимлик оқсиллари синтезини ўзлаштириш ва сунъий фотосинтезга ва азотли фиксациялашга эришишига имконият яратади (ёрдамлашади).

1-жадвал

Биотехнологиянинг асосий маҳсулотларини схематик тақсимлаш

Технология	Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш
Бижғитиш	Лимон кислотаси
	Аминокислоталар
	Нуклеотидлар
	Ферментлар
	Биополимерлар
Экзиматик инженерия	Фруктоза-глюкоза қиёми
	Глюкоза қиёми
Хужайраларни ўстириш	Бир хужайрали оқсил (озиқ оқсили)

Такрорлаш учун саволлар

1. «Озиқ-овқат кимёси» нимани ўрганади?
2. Ўзбекистон Республикасида озуқа ресурслари ва оқсил танқислиги муаммосини ҳал қилишнинг ўзига хос томонлари.
3. Нима учун йилдан йилга озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришга кўпроқ энергия сарфланмоқда?
4. Озиқ-овқат саноатида биотехнологиянинг вазифаси нималардан иборат?

Таянч иборалар

Овқатланиш; нутриентлар; озиқ-овқат кимёси; биотехнология.

МАЪРУЗА №2

ИНСОННИНГ ОЗУҚА МАҲСУЛОТЛАРИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар:

1. Озиқ-овқат маҳсулотлари муҳим ижтимоий-иқтисодий масала.
2. Озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий компонентлари. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибининг классификацияси.
3. Инсон организмнинг асосий озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган эҳтиёжи.
4. Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати.

Фойдаланилаётган адабиётлар:

1. Товароведение пищевых продуктов. Бровко О.Г., Гордиенко А.С., Дмитриева А.Б. и др.-М.: Экономика, 1989. –с. 4-6.

Ўсиш, ҳаракат қилиш ва ишлаш қобилияти - буларнинг ҳаммаси инсон овқат истемол қилганда амалга ошиши мумкин. Инсон овқатланиши учун таркибий жиҳатидан турли хил бўлган озиқ-овқат маҳсулотларидан истеъмол қилади. Уларнинг кимёвий таркиби тўйимлилиқ қиймати таъсир қилади, ҳамда физикавий, кимёвий ва биологик хоссаларни белгилайди.

Овқат таркибига турли хил моддалар киради: сув, минерал моддалар, углеводлар, азотли моддалар, липидлар, ферментлар, витаминлар, органик кислоталар, ошловчи, бўёвчи ва аромат моддалар, фитонцидлар ва бошқалар. Улардан баъзилари (углеводлар, оқсиллар, ёғлар) тўйимлилиқ хоссасига эга; бошқалари (органик кислоталар, ошловчи, бўёвчи, хушбўй моддалар ва бошқалар) - маҳсулотларга махсус таъм, хушбўйлик, ранг беради ва шунинг учун марказий асаб системасига ва овқатни ҳазм қилиш органларига таъсир қилиб, катта ўрин тутди; айрим маҳсулотларга фитонцидлар - бактерицид хоссаларига эга бўлган моддалар киради.

Ҳайвон ва ўсимликлардан тайёрланган барча озиқ-овқат маҳсулотлари турли хилда бўлишига қарамай, фақат бир хил моддалардан иборат, бироқ бу моддалар турли миқдорий нисбатдир.

Кимёвий таркиби бўйича уларни анорганик ва органик моддаларга бўлинади. Анорганик моддаларга сув ва минерал моддалар, органик моддаларга - ёғлар, углеводлар, оқсиллар, ферментлар, витаминлар ва бошқалар киради. Овқатланишнинг алмаштириб бўлмайдиган омилларига инсон организмда синтез қилинмайдиган ва албатта овқат билан келиб тушадиган моддалар киради. Маҳсулотнинг таркиби инсоннинг балансланган овқатланиш формуласига қанчалик кўп мос тушса, унинг озуқавий қиммати шунчалик юқори бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари - ҳайвон ва ўсимликлардан тайёрланган объектлар бўлиб, овқатга асл ҳолда ёки қайта ишланган кўринишда, энергия, таъм ва хушбўй моддалар манбаи сифатида ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг таснифи. Озиқ-овқат маҳсулотлари қуйидагиларга бўлинади:

Оммавий истеъмол қилинадиган анъанавий технология маҳсулотлари, аҳоли асосий қисмининг овқатланишида доимий фойдаланиш учун мўлжалланган.

Оммавий истеъмол қилинадиган кимёвий таркиби ўзгартирилган маҳсулотлар (маълум хоссаларга эга маҳсулотлар), бунга витаминлаштирилган камёғли (анъанавийга нисбатан ёғ миқдори 33 % га пасайтирилган), паст калорияли (калорияли 40 ккал/100 гр дан кам бўлган ва бошқалар) маҳсулотлар ҳам киради.

Шифобахш (парҳез) маҳсулотлар - кимёвий таркиби ва физикавий хоссалари ўзгартирилган маҳсулотлар. Шифобахш, ҳамда профилактик овқатланишга (аҳолининг алоҳида контингентлари ёки профессионал гуруҳлари учун) фойдаланиш учун махсус яратилган ва шу мақсад учун соғлиқни сақлаш органлари томонидан тавсия қилинган маҳсулотлар, шу жумладан, оқсил ва бошқа озучавий моддалари, озучавий толалар миқдори кўп бўлган маҳсулотлар, озиқ-овқат моддалари, шу жумладан, сахароза, оқсил, холестерин, натрий ёки бошқа озиқ овқат моддалари танлаб камайтирилган маҳсулотлар ва зонд орқали овқатланиш учун маҳсулотлар шу гуруҳга киради.

Болалар овқатланиши учун маҳсулотлар - 3 ёшгача бўлган соғлом ва касал болалар овқатланиши учун атайлаб яратилган.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг қиймати

Озиқ овқат маҳсулотларининг сифати - бу инсоннинг озучавий ва таъм берувчи моддаларга бўлган физиологик талабини таъминловчи хоссалар мажмуи, яъни маҳсулотларнинг озучавий қиймати ва истеъмолбоплик хусусиятларининг мажмуидир.

Маҳсулотларнинг озучавий (тўйимлилик) қиймати - бу маҳсулотларнинг биологик ва энергетик қийматини белгиловчи моддалар комплектидир. Маҳсулотларнинг озучавий қиймати уларнинг сифатлилиги (зарарсизлиги), ҳазм бўлиши билан тўйимли ва биологик фаол моддалар массасининг улуши, органолептик ва физиологик қийматлари билан тавсифланади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатлилиги - органолептик ва кимёвий кўрсаткичлар билан (ранг, таъм, ҳид, консистенция, ташқи кўриниш, кимёвий таркиб), токсинларнинг (заҳарларнинг), касаллик туғдирувчи микробларнинг (салмонеллалар, протей, ботилинус ва бошқалар), гижжа тухумларининг, зарарли бирикмаларнинг (симоб, кўрғошин, 3,4- бензпирен, пестицидлар ва бошқалар) заҳарли ўсимликлар уруғларининг ва бегона аралашмаларнинг (металл, шиша ва ҳоказолар) бўлмаслиги билан тавсифланади.

Энергетик қиймат - маҳсулотлардаги ёғлар, углеводлар ва оқсилларни биологик оксидланиши пайтида ҳосил бўлган энергия миқдори бўлиб, у организмнинг физиологик функциялари учун қўлланилади. Организмда 1 гр ёғнинг оксидланишидан 9 ккалория, 1 грамм оқсил оксидланганда 4 ккал (16,6 КЖ), 1 гр ҳазм бўладиган углеводлар оксидланганда - 3,75 ккал (15,7 КЖ), 1 гр этил спирти оксидланганда - 7 ккал (29,3 КЖ) энергия ажралади.

Овқатланиш рационига кирувчи маҳсулотлар энергия олиш учун, моддалар алмашинуви учун, инсон организми тўқималарини тузиш учун керакли моддаларни етарли миқдорда сақлашлари керак. Бажариладиган ишнинг характериға қараб инсонга бир суткада 12570-18885 Кж керак. Академик А.А. Покровский томонидан ишлаб чиқилган баланслаштирилган оақатланиш назариясига асосан, маҳсулотларнинг

Маҳсулотларнинг физиологик қиймати деганда, улар таркибидаги моддаларнинг асаб, юрак-қон томир, овқатни ҳазм қилиш ва бошқа системаларга, ҳамда организмнинг юқумли касалликларга қаршилиқ кўрсатиши тушинилади. Чойдаги кофеин ва кофе, какао кукундаги ва шоколаддаги теобромин, алкоғолли ичимликлардаги этил спирти асаб ва юрак қон томир системаларига қўзғатувчи таъсир қилади. Гўшт, балиқ, замбуруғларнинг экстрактив моддалари, пиёзнинг, саримсоқнинг, қалампир ва ханталнинг эфир мойлари ва алкалоидлари овқатни ҳазм қилувчи шираларни ажралишини кўчайтиради. Сутдаги иммунитет жисмлар ва асалдаги антимикроб моддалар инсон организмни касалликларга чидамлигини оширади. Тоза сабзавот ва меваларда сақланадиган тартрон кислота организмда ёғ йиғилишига тўсқинлик қилади. Тузланган сабзавотлардаги ва сут-қатиқ маҳсулотларидаги сут кислота ичкада чириш жараёнларини бостиради.

2-жадвал.

Инсон организмнинг асосий озуқа моддаларига бўлган эҳтиёжи

Озиқавий моддалар	Кунлик эҳтиёж	Озиқавий моддалар	Кунлик эҳтиёж
Сув, г	1750-2200	Витаминлар, мг:	
Оқсиллар, г	80-100	аскорбин кислота	50-70
шу жумладан ҳайвон	50	(С витамини)	
Углеводлар	400-500	тиамин	1,5-2
		(В ₁ витамини)	
Органик кислоталар, г	2	рибофлавин	2,0-2,5
		(В ₂ витамини)	
Ёғлар, г	80-100	ниацин	15-25
		(РР витамини)	
Минерал моддалар, мг:		пантотен кислота	5-10
		(В ₃ витамини)	
калций	800-1000	В ₆ витамини	2-3
фосфор	1000-1500	В ₁₂ витамини	0,002-0,005
натрий	4000-6000	биотин	0,15-0,30
калий	2500-5000	холин	500-1000
хлоридлар	5000-7000	рутин (Р витамини)	25
магний	300-500	фолацин	0,2-0,4
рух	10-15	(В ₉ витамини)	
темир	15	Д витамини (турли	100-400 м.е.
марганец	5-10	шакллари)	
хром	0,20-0,25	А витамини (турли	1,5-2,5
мис	2	шакллари)	
кобалт	0,1-0,2	Е витамини (турли	10-20
молибден	0,5	шакллари)	
селен	0,5	К витамини (турли	0,2-0,3
фторидлар	0,5-1,01	шакллари)	
йодидлар	0,1-0,2	липоил кислотаси	0,5
		инозит, г	500-1000
		Энергетик қиймат,	2850/11900
		ккал/кДж	

Такрорлаш учун саволлар

1. Озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий нутриентларини айтиб берин?
2. Инсон организмига овқат билан бирга тушадиган ноозиқавий моддаларга нималар киради?
3. Озиқ-овқат маҳсулотлари сифатига қайси омиллар таъсир қилади?
4. Озиқ-овқат маҳсулотларининг таснифини келтиринг.
5. Инсоннинг энергияга бўлган талаби қайси омилларга боғлиқ?
6. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига кирувчи қайси моддалар инсон организмида энергия манбаи ҳисобланади?
7. Инсоннинг асосий озиқавий моддаларга бўлган кунлик талаби қандай?

Таянч иборалар

Макронутриентлар; микронутриентлар; озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати; озиқавий қиймат; энергетик қиймат; биологик тўлақонлиги; биологик самарадорлиги; маҳсулотларнинг физиологик қиймати.

МАЪРУЗА №3

ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш асослари.
2. Хом ашёларни сақлаш вақтида содир бўладиган жараёнлар: физик, физик-кимёвий, кимёвий, биокимёвий, микробиологик.
3. Талалар ва қадоқлаш материаллари.
4. Озиқ-овқат маҳсулотларининг табиий йўқотилиши.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Товароведение пищевых продуктов. С.Г.Бровкао, А.С.Гордиенко, А.Б.Дмитриева и др.-М.: Экономика, 1999. –с. 53-60.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ҳайвонлардан ёки ўсимликлардан олинган бўлиб, энергия манбаи сифатида табиий ёки қайта ишланган ҳолда овқатга ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари қўйидаги турларга бўлинади:

1.Ананавий технология асосида тайёрланган, аҳолининг асосий қисмининг овқатланиши учун мўлжалланган оммавий истеъмол маҳсулотлари.

2.Кимёвий таркиби ўзгартирилган (маълумхоссаларга эга маҳсулотлар), витаминлаштирилган, ёғлилиги паст (ёғлилиги ананавийларга нисбатан 30% га

пасайтирилган), калориялиги паст (калориялиги 100 г да 40 ккал) оммавий истеъмол маҳсулотлари.

3. Даволовчи (парҳезбop) маҳсулотлар – кимёвий ва физик хоссалари ўзгартирилган, даволаш учун мўлжалланган ва шу мақсадлар учун соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан тавсия этилган озиқ-овқат маҳсулотлари бўлиб, уларда оқсил миқдори ва бошқа озуқавий моддалар, озуқавий толалар миқдори оширилган, озуқавий моддалар – сахароза, оқсил, холестерин ёки бошқалар миқдори камайтирилган озиқ-овқат маҳсулотлари ва зонд орқали овқатлантиришга мўлжалланган озиқ-овқат маҳсулотлари.

Болалар овқатланиши мўлжалланган маҳсулотларга 3 ёшгача бўлган соғлом ва касал болаларнинг овқатланишиги мўлжалланган маҳсулотлар киради.

Озиқ-овқат маҳсулотлари бир неча соатдан (нон, сут, резаворлар) бир неча йилгача (консервалар, шакар, ун ёрма) сақланиши мумкин. Сақлаш вақтида маҳсулотларнинг сифати ўзгаради ва массаси камаяди. Сақлаш вақтида озиқ-овқат маҳсулотларида содир бўладиган физик-кимёвий, биокимёвий ва микробиологик жараёнларга қараб улар уч гуруҳга бўлинади.

Биринчи гуруҳга тез бузиладиган маҳсулотлар – гўшт, балиқ, сут, мева, сабзавотлар кириб, уларда биокимёвий жараёнлар юқори фаоллигини таъминловчи намликнинг миқдори юқорилиги билан тавсифланади. Бу маҳсулотларда оқсиллар, ёғлар, углеводлар, минерал тузлар ва витаминларнинг мавжудлиги микрофлоранинг ривожланиши учун шароит яратади. Бу маҳсулотларни сақлаш вақтида физик ва кимёвий жараёнлар ҳам содир бўлади.

Иккинчи гуруҳга микрофлоранинг ривожланиши учун етарли бўлмаган намлик миқдори паст ёрма, макаронлар, қуритилган мева ва сабзавотлар, туз, ўсимлик ёғлари ва бошқа маҳсулотлар киради. Бу гуруҳдаги маҳсулотларда физик, физик-кимёвий ва кимёвий жараёнлар содир бўлади.

Учинчи гуруҳга катта миқдорда сувга ва микробиологик бузилишдан сақловчи моддаларга эга бўлган маҳсулотлар: мураббо ва жемда – шакар, селдда – туз ва бошқалар. Бундай маҳсулотларда физик ва кимёвий жараёнлар устун туради. Бу гуруҳга кирувчи консерваларнинг сақланувчанлиги герметик қадоқлаш ва термик ишлов бериш орқали таъминланади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида физик ва физик-кимёвий жараёнлар ҳарорат, намлик, газ таркиби, ёруғлик, механик таъсирлар натижасида содир бўлади. Буларга сув буғлари ва газларнинг сорбцияси ва десорбцияси, шакар ва тузларнинг кристалланиши, оқсил молекулалари коллоидлари ва эритмаларининг эскириши, ёғларнинг эриши ва қайта тақсимланиши, сочилувчан маҳсулотларнинг зичланиши, маҳсулотлар бутунлигининг бузилиши киради.

Ташиш ва сақлаш вақтида озиқ-овқат маҳсулотлари ҳаво билан таъсирлашиб, таркибий қисмлар маҳсулотнинг турли моддаларига таъсир қилади. Ҳаво кислороди оксидланишга сабаб бўлиб, бу ёғларга бой маҳсулотларда тахирланиш деб аталади. бундай жараёнлар баъзида озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш вақтида ўз-ўзидан қизишга сабаб бўлади. Ҳаво иштирокида микроорганизмлар ривожланиши билан боғлиқ бўлган маҳсулотларнинг бузилишлари содир бўлади. Дон, мевалар, тухумни сақлаш вақтида меъёрадаги нафас олишни таъминлаш учун кислород керак бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш вақтида атроф-муҳит ва маҳсулот ҳарорати муҳим аҳамиятга эга. Буғларнинг сорбцияси ва десорбцияси кенг тарқалган физик-кимёвий жараёнлардан ҳисобланади.

Қуруқ маҳсулотлар ҳаводан намликни тортиб олади, нам маҳсулотлар намлигини йўқотади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини ўраб турган ҳаво турли миқдордаги сув буғларини сақлаб туриш хоссасига, яъни ҳарорат, йил фасллари ва суткага қараб турлича намликка эга бўлади.

Маҳсулотларнинг намлиги ва нисбий намлиги сақлаш вақтида маълум боғлиқликда бўлади. Намлиги юқори бўлган маҳсулотларни сақлашда ҳавонинг нисбий намлиги юқори ва аксинча намлиги паст бўлган маҳсулотларни сақлашда ҳавонинг нисбий намлиги паст бўлиши керак.

Жуда нам ҳаво маҳсулотларнинг моғорлаши ва чиришига, жуда қуруқ ҳаво маҳсулотларнинг қуришига ва ташқи кўринишининг ёмонлашувига олиб келади. Намлиги ошган қуруқ мевалар, макарон ва қандолат маҳсулотлари консистенциясини ўзгартиради ва массаси ортади, туз ва ун сочилувчанлигини йўқотади.

Сақлаш ҳароратининг ортиши ёки пасайиши кимёвий ва биокимёвий жараёнлар фаоллигига, турли микроорганизмлар ривожланишига таъсир қилади.

Ёрма ва дуккакли донларни сақлаш вақтида оқсиллар ва коллоидлар эскириши натижасида бўкувчанлик ёмонлашади, маҳсулотларни қайнатиш узоқ давом этади.

Кефир ва бижғитилган сут (простокваша) ёз вақтида юқори ҳароратларда сақланганида маҳсулотларнинг зичланиши ва студенлардан намликнинг ажралиши содир бўлади.

Крахмалнинг ретроградацияланиши, крахмал донларининг кичрайиши ва боғланган намликнинг эркин ҳолатга ўтиши натижасида нон маҳсулотлари эскиради.

Кўпчилик маҳсулотлар 10°C дан юқори бўлмаган, тез бузиладиган маҳсулотлар эса 0°C ёки ундан паст ҳароратларда сақланади. Ҳароратнинг ортиши ёки пасайиши ёғларнинг эриши, қандларнинг кристалланиши, намликнинг музга айланишига олиб келиб, бу маҳсулот сифатининг ўзгаришига катта таъсир қилади. Маҳсулот билан таъсирлашадиган ҳаво миқдори, унинг ҳарорати ва намлиги шамоллатиш билан ростланади.

Маҳсулотлар сақланаётган хона орқали ҳавони сунъий ҳайдаш фаол ёки кўзғатилган шамоллатиш дейилади. Фаол шамоллатишдан уюм ҳолида маҳсулотларнинг катта массаси сақланадиган дон ва сабзавот омборхоналарида қўлланилади.

Ёруғлик ёғларнинг парчаланиши ва уларни тахирланишига олиб келади. Бунда пишлоқ, колбаса сингари маҳсулотлар ранги ва таъм хоссаларини ўзгартиради. Ёруғлик, намлик юқори бўлганида сабзавотларнинг ўсишига олиб келади.

Тўғри тушадиган қуёш нурлари озиқ-овқат маҳсулотларининг сифатини ёмонлаштиради, шунинг учун омборхоналарнинг деразалари қуёш тушмайдиган томондан ўрнатилиши, дераза ойналари оҳак билан бўялиши керак.

Сақлаш вақтида ёруғликнинг ижобий таъсири сифатида кўпчилик озиқ-овқат заракунандалирнинг (ҳашоратлар ва кемирувчилар) ёруғлик таъсирига чидамсизлиги кўрсатилади. Кейинги вақтларда омборхоналарни зарарсизлантириш учун бактерицид хоссаларга эга бўлган ултрабинафша нур билан ишлов беришдан фойдаланилмоқда.

Маҳсулотларни сақлаш вақтида содир бўладиган кимёвий жараёнлар кимёвий реакциялар натижасида маҳсулотларнинг озукавий хоссаларини, ҳидини, рангини ва озукавийлигини ёмонлаштирувчи моддалар ҳосил бўлиши ва тўпланишига олиб келади.

Ёғларда ва ёғли маҳсулотларда содир бўладиган оксидловчи жараёнлар маҳсулотларнинг тахирланишига олиб келади. Бугдой ва сўли ёрмалари сақлаш вақтида бу ёрмаларнинг ёғ кислоталарини тахирланиши натижасида тахирланади. Узоқ вақт сақланган чой эритмаси таъми ва рангининг ёмонлашуви ва хушбўлигининг пасайиши унинг таркибий қисмларини оксидланиши билан тушунтирилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини узоқ-вақт сақлашда витаминлар биологик фаолликка эга бўлмаган моддаларга айланиб миқдори камаяди.

Қуритилган картошка, томат маҳсулотлари, сабзавот консервалари ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини узоқ вақт сақлашда уларнинг таъми, ранги ва ҳидини ўзгаришига олиб келадиган меланоидинлар ҳосил бўлиши жараёнлари содир бўлади.

Биокимёвий жараёнлар маҳсулотларда мавжуд бўлган ферментлар таъсирида содир бўлади. Уларнинг таъсири остида нафас олиш, автолиз ва гидролитик жараёнлар содир бўлади.

Автолиз деб ҳайвон организми тўқималарининг нордон муҳитда шу тўқималардаги ферментлар таъсирида парчалананиши, таъми ва консистенциясининг ўзгариши тушунилади. У гўшт, селд балиғининг етилишида катта ўрин тутди. Автолиз жараёни баъзи ўсимлик маҳсулотларини сақлашда, тамаки ва чойни ферментлашда, унинг етилиши вақтида ҳам содир бўлади.

Нафас олиш ҳар бир тирик ҳужайрада содир бўладиган асосий жараён бўлиб, тирик организмлардан иборат бўлган сабзавотлар, мевалар, дон маҳсулотлари, тухум сингари маҳсулотларни сақлаш вақтида катта аҳамият касб этади. Бунда моддалар алмашинуви учун зарур бўлган энергия ажралиб чиқади.

Нафас олиш вақтида маҳсулот органик моддаларининг (қандлар, оқсиллар, ёғлар, кислоталар ва бошқлар) оксидланиши ва бунинг натижасида қуруқ моддаларнинг йўқотилиши содир бўлади.

Нафас олиш жараёни бир қатор омилларга боқ бўлиб, улардан асосийларига ҳарорат ва намлик киради. Ҳарорат ва намликни пасайтириб нафас олиш жараёнини секинлаштириш мумкин. Тирик объектларда ферментатив жараёнлар билан бирга органик бирикмаларни синтезлаш жараёнлари ҳам содир бўлади.

Етилиш ўсимлик маҳсулотларини (олма ва нокнинг кечки навлари) сақлаш вақтида содир бўлади. Ферментлар таъсири остида мевалар ширин таъмга эга бўлади, мағзи юмшайди.

Ўсиш дон маҳсулотлари ва сабзавотларни, хусусан юқори ҳарорат ва намликда сақлаганда содир бўлади. Картошка ўсганида крахмални йўқотади ва организмга зарали таъсир қладиган соланин тўпланади. Дон маҳсулотлари крахмали клейстерланиш хоссасини йўқотади, қандлар миқдори ортади, оқсилларнинг бўкиш хусусияти пасаяди. Маҳсулотларни паст ҳароратларда сақлаш уларнинг ўсишини секинлаштиради.

Микробиологик жараёнлар микроорганизмлар таъсирида юзага келиб, бу маҳсулотларнинг озукавий қийматини пасайтиради, уларни истеъмолга яроқсиз қилиб қўяди. Бу жараёнларга бижғиш, чириш ва моғорлаш киради.

Бижғиш – микроорганизмлар ҳосил қилган ферментлар таъсири остида азотсиз органик моддаларнинг парчаланиши (углеводлар, сут кислотаси, этил спирти) ҳисобланади.

Спиртли бижғишда мевалар, резаворлар, шарбатлар, мураббо ва повидлода қандлардан спирт, углерод икки оксиди ва бошқа бирикмалар (глицерин, сивуш ёғи ва бошқалар) ҳосил бўлади:



Спиртли бижғиш учун мувофиқ шароитлар: 30-35°C ҳарорат, ачитқилар учун озуқа муҳити – намлик, қандлар, азотли ва минерал моддалар ҳисобланади.

Сут кислотали бижғишда сут кислотаси бактериялари фаолияти натижасида қандлар сут кислотасини ҳосил қилиб парчланади:



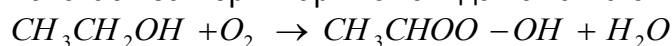
Сут кислотали бижғиш простокваша, сметана, творог, пишлоқ, жавдар нони, бижғитилган сабзавотлар тайёрлашда қўлланилади. Пиво, шароб ва сутнинг бижғиши ҳам сут кислотаси бактериялари фаолияти ҳисобланади.

Ёғ кислотали бижғиш анаэроб ёғ кислотали бактериялар томонидан амалга оширилади:



Бижғиган карам, хамир, сут маҳсулотлари, пишлоқ, творогдаги ёғ кислотали бижғиш бу маҳсулотларга тахирлик ва ёқимсиз ҳид беради, ажралиб чиққан газлар консерваларнинг «отилиши»га сабаб бўлади.

Сирка кислотали бижғиш спиртли суюқликлар юзасида анаэроб шароитларда 20-30°C ҳароратда сирка-кислотаси бактериялари томонидан амалга оширилади:



Сирка кислотали бижғиш натижасида ичимликлар лойқаланади, нордон таъмга эга бўлади, елимшиқланади.

Чиритиш – чиритувчи микроорганизмлар ажратиб чиқарган протеолитик ферментлар таъсирида оқсил моддаларнинг аминокислоталаргача парчаланиши ҳисобланади. Аминокислоталардан аэроб шароитларда водород сульфид, сув, углерод оксиди, аммиак, метан, окатол, меркаптанлар ҳосил бўлиб, улар заҳарли ва қуланса ҳидга эга бўлади. Асосан таркибида оқсиллар билан бирга катта миқдорда сув ҳам бўлган (гўшт, тухум, балиқ) озиқ-овқат маҳсулотлари чиритишга учрайди.

Моғорлаш – моғор замбуруғлари фаолияти натижаси бўлиб, озиқ-овқат маҳсулотлари юзасида дастлаб оқ, кейинчалик сариқ, жигарранг ва қора рангли доғларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Моғорлар углеводлар, оқсиллар, ёғларни парчаловчи турли хил ферментларни ажратиб чиқаради.

Мевалар ва сабзавотлар моғорлаганда уларнинг қандлари спиртлар ҳосил қилиб бижғийди, органик кислоталар ҳосил қилади. Нафас олиш жараёнида сувга ва углерод оксидига оксидланади. Моғорлаган ёғлар тахир таъмга ва қуланса ҳидга эга бўлади.

Моғорларнинг ривожланишига герметик маҳкамлаш, паст ҳароратда сақлаш ва ҳаво намлигини пасайтириш қаршилик қилади.

Таралар ва жойлаш материаллари озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати ва сақланувчанлигига таъсир қилади.

Таралар маҳсулотларни турли йўқотишлардан ҳимоя қилади, истеъмолбоплик қийматини сақлайди, ташиш ва сақлашда керакли санитарик шароитлар ва қулайликларни таъминлайди.

Ёғларни сақлашда ғовак материаллардан тайёрланган таралардан фойдаланилади. Консервалаш учун таралар герметик меҳкамланадиган, янги мева ва сабзавотларда биокимёвий жараёнлар давом этаётганлиги сабабли ҳаво келишини таъминлайдиган бўлиши керак.

Маҳсулотларни механик шикастланишдан сақлаш учун тара етарлича мустаҳкам бўлиши керак. Бундан ташқари таралар ҳидсиз ҳам бўлиши керак.

Жойлаш материаллари эластик, иссиқлик ўтказмайдиган, енгил, арзон, қуруқ ва ногигроскопик бўлиши керак.

Тузлаш ва биғитиш учун бочкалар тоғ терак ва зирк дарахтидан тайёрланаши керак. Сариёғ картон яшиқларга, мевалар ва сабзавотлар нинабаргли дарахтлардан тайёрланган яшиқларга, қандолат ва макарон маҳсулотлари қарағай, қорақарағай, тоғ терақдан тайёрланган яшиқларга жойланади.

Парафин сингдирилган, пластмасса қопланган коробкалар, яшиқлар, банкалар, бутилкалар озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъсирлашмаганлиги сабабли ёғоч, металл ва шиша идишларни сиқиб чиқармоқда.

Металл бидонлар ва цистерналар сут, сут маҳсулотлари ва ўсимлик ёғларини сақлашда ишлатилади. Металл консерва банкалари ички томонидан озучавий лак билан қопланган ҳолда консерва маҳсулотларини жойлаш учун ишлатилади.

Пахта, зиғир ва комбинациялашган қоплар ун, ёрма ва дон учун; жут ва каноп қоплар шакарни жойлашга мўлжалланган. Жут қоплар юмшоқ, зиғир қоплар сингари мустаҳкам бўлмасида, шакарни сақлаш ва ташишда намликдан сақлайди.

Қалинлиги 0,1 мм дан кам бўлган алюмин фолгасидан жойлаш материали сифатида кенг фойдаланилади. Фолга шоколад, чой, эрувчан кофе, конфет, музқаймоқ сингари маҳсулотларни жойлашда ишлатилади. Сут шишаларининг оғзи бўялган фолга билан маҳкамланади.

Жойлаш қоғози умумий ва махсус мақсадларга мўлжалланган, ёғ ўтказмайдиган, этикетка-қадоклашга мўлжалланган турларга бўлинади.

Умумий мақсадларга мўлжалланган қоғоз пакетлар тайёрлашда ва турли маҳсулотларни жойлашда ишлатилади. Махсус мақсадларга мўлжалланган қоғоз: чойни жойлаш учун чой қоғози, янги меваларни (мандарин, шафтоли, олма, нок ва бошқалар) ўрашга мўлжалланган турларга бўлинади.

Ёғ ўтказмайдиган қоғозга пергамент (қоғозга кучли сульфат кислотаси билан ишлов бериб тайёрланади), пергамент ости ва пергамин (целлюлозанинг турли хилларидан тайёрланади) каби турларга бўлинади. Улар сариёғ, маргарин, озучавий концентратлар, чой, кофе, зираворларни жойлаш учун ишлатилади.

Қандолат маҳсулотлари ва творогни жойлашга мўлжалланган парафинланган қоғоз қоғозга озучавий парафиннинг юпқа қатламини суркаш билан тайёрланади.

Сут ва қаймоқ, кефир, бижғиган сут қуйиладиган тетра-пак ва пюр-пак ташқи томонига парафин билан ишлов берилган, ичига полиэтилин қопланган қоғоздан тайёрланади.

Қалинлиги 250 мкм гача бўлган бир қаватли ва кўп қаватли полимер пленкалар озиқ-овқат маҳсулотларини жойлашда кенг қўлланилмоқда. Бевосита маҳсулотлар билан таъсирлашадиган полимер пленкалар кимёвий турғун, инсон организмига зарарсиз бўлиши керак. Булардан целлофан, полиэтилен пленкалар, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид ва унинг сополимерлари кенг қўлланилади.

Қалинлиги 27-60 мкм бўлган ялтироқ шаффоф пленка – целлофан колбасаларни қоплаш, қандолат ва тамаки маҳсулотларини декоратив жойлаш учун; лакланган целлофан – зираворлар, гўшт маҳсулотлари, қандолат маҳсулотлари, пишлоқлар, қоқнонларни жойлаш учун ишлатилади.

Қалинлиги 20-200 мкм бўлган полиэтилен пленка кўплаб маҳсулотларини (ёғга бой маҳсулотлардан ташқари) жойлашга, яшиқлар ва бочкларнинг остига тўшашда фойдаланилади. Полиэтилен қопланган целлофан, қоғоз, картонга қопланган ҳолда ҳам ишлатилади.

Полипропилен пленкалар ҳароратбардошлиги билан ажралиб туради. Шунинг учун улар пастеризацияланадиган ёки стерилизацияланадиган маҳсулотларни жойлашга хизмат қилади. У сут ва сут маҳсулотлари, янги ва музлатилган мевалар ва сабзавотлар, совутилган балиқ ва гўшт, қандолат ва нон булка маҳсулотлари, қовурилган картошка ва ёнғоқларни жойлаш учун ишлатилади.

Полистиролдан тайёрланган жойлаш материалларининг айрим турлари қоғозга нисбатан арзон. Полистирол пленкалар турли хил: янги ва қуритилган мевалар ва сабзавотлар, балиқ, колбаса, нон булка ва қандолат маҳсулотларини жойлаш учун ишлатилади.

Маҳсулот массасининг ташиш, сақлаш ва харидорларга жўнатишда табиий сабаблар натижасида камайиши **табиий йўқотиш** дейилади.

Маҳсулотни сотишга тайёрлашда (сариёғни тозалашда, парранда, балиқни бўлаклаш ва бошқалар) ҳосил бўлган чиқиндилар табиий йўқотиш меъёрларига кирмайди. Маҳсулотларнинг бузилиши ва таранинг шикастланиши натижасидаги йўқотишлар ҳам табиий йўқотиш ҳисобланмайди.

Табиий йўқотиш қийматлари маҳсулотларнинг гуруҳи, сақлаш муддатлари, транспортировкаш турлари ва масофалари, йил фасллари, иқлим минтақалари ва бошқа омилларга боғлиқ.

Табиий йўқотишларни юзага келтирувчи асосий сабабларга қуриш, оқиб кетиш, чангиш, ушоқланиш киради.

Қуриш – намлик ва учувчан моддаларнинг (спирт, эфир мойлари) буғланиши ҳисобланади. Унинг қиймати маҳсулот турига, ҳавонинг ҳарорати ва нисбий намлигига, маҳсулотни тахлаш усулига, жойлаш усули ва сақлаш давомийлигига боғлиқ. Қуриш майин янчилган маҳсулотларда (ун, шакар кукуни) кузатилади.

Маҳсулотларни идишда оқиб кетиши **оқиш** дейилади.

Табиий йўқотиш миқдори маҳсулот қолдиқларини йиғиштириб олгандан кейин, ҳисобга олиш ҳужжатларига асосланиб аниқланади. Маҳсулотнинг аниқланган камомади табиий йўқотишнинг белгиланган меъёрлари билан таққосланади.

Омборхоналарда ва ташиш вақтида йўқотишларни камайтириш учун келтирилаётган маҳсулотларни сифати назорат қилинади, уларни сақлаш режимлари яратилади, маҳсулотларни қадоқланган ва ва доналаб сотиш йўлга қўйилади, кемирувчилар ва ҳашоратларга қарши курашиш тадбирлари амалга оширилади, қабул қилиш, маҳсулотларни сақлаш ва сотиш вақтида эҳтиёткорлик билан муносабатда бўлинади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Озиқ-овқат маҳсулотларини кимёвий таркиби бўйича таснифини келтиринг.
2. Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддатларига қараб гуруҳларга ажратинг.
3. Сақлаш жараёнида озиқ-овқат маҳсулотларида содир бўладиган физик ва физик-кимёвий жараёнларни айтиб беринг.
4. Сақлаш вақтида содир бўладиган кимёвий жараёнларга нималар киради?
5. Озиқ-овқат хом ашёларини сақлашда содир бўладиган биокимёвий жараёнлар микробиологик жараёнлардан қандай фарқ қилади?
6. Таралар ва жойлаш материаллари озиқ-овқат маҳсулотларининг сифати ва сақланувчанлигига қандай таъсир кўрсатади?

Таянч иборалар

Буғларнинг сорбцияси ва десорбцияси; фаол ва қўзғатилган шамоллатиш; автолиз; етилиш; нафас олиш; ўсиш; бижғиш; чириш; моғорлаш; табиий йўқотиш; қуриш; оқиб кетиш.

МАЪРУЗА №4

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ТАВСИФИ (давоми)

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш.
2. Консервалаш услублари, биоэ, абиоэ ва анабиоэнинг асосий қоидалар.
3. Озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш услублари (физик, физик-кимёвий, биокимёвий, кимёвий ва комбинациялашган).

4. Антимикроб агрегатлари ва уларнинг технологиядаги аҳамияти.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Товароведение пищевых продуктов. О.Г.Бровко., А.С.Гордиенко., А.Б.Дмитриева и др.,-М.: Экономика, 1989. –с.60-67

Озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш

Озиқ-овқат маҳсулотлари, хусусан мевалар ва сабзавотларнинг бузилиши асосан микроорганизмлар таъсирида вужудга келади. Микроорганизмлар мева ва сабзавотларга тезда сингиб кириб, тез кўпаяди ва озуқавий моддаларни истеъмол қилади. Баъзида мевалар ва сабзавотлар, шу маҳсулотларнинг ўзига хос бўлган биокимёвий жараёнлар натижасида ҳам бузилиши мумкин. Бу жараёнлар ферментлар таъсирида вужудга келади. Микроблар мавжуд бўлмаган баъзи ҳолларда, ферментлар шикастланмасдан қолганда, озиқовқат маҳсулотлари бузилишга учрайди.

Мева ва сабзавотлар ва уларни қайта ишлаш маҳсулотларини бузилишдан сақлаш учун, уларга тушган микроорганизмлар йўқ қилиниши ёки микроорганизмлар ва ферментларнинг фаолияти тўхтатилиши керак. Бунга озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш орқали эришиш мумкин.

Озиқ овқат маҳсулотларини консервалаш усуллари таянадиган биологик асосларга қараб уларни 3 асосий гуруҳга ажратиш мумкин:

- биозга асосланган, яъни хом ашёдан ҳаёт жараёнлари сақлаб қолиш ва унинг табиий иммунитетидан фойдаланишга асосланган консервалаш усуллари.

- анабиоз негиздаги, яъни турли хил кимёвий физик ва биологик омиллар ёрдамида микроорганизмлар ва ўсимлик хом ашёларни ҳаёт фаолиятини секинлаштириш ёки тўхтатишга асосланган консервалаш усуллари. Бунда микроорганизмлар анабиоз ҳолатига келтирилади. Хом ашёдаги ҳаёт фаолияти эса бутунлай тўхтайд.

- абиоз негизига яъни хом ашёлардаги микроорганизмлардаги барча ҳаёт жараёнларини бутунлай тўхтатишга асосланган консервалаш усуллари.

Биоз усулнинг моҳияти мева ва сабзавотларни тоза ҳолда бирор бир маҳсус ишлов бериш усулини кўллამасдан сақлашдан иборат. Оддий қилиб айтганда биоз консервалаш усули ҳисобланмасдан фақатгина хом ашёларни қисқа муддат ичида янги ҳолда сақлашни таъминлайдиган чора тадбирлардан ҳисобланади.

Консервалашнинг анабиоз усули совутишдан фойдаланиш, музлатиш, осмотик таъмир қилувчи моддаларнинг юқори концентрациясини ҳосил қилиш, қуритиш, ростланадиган ҳароратда сақлаш, бижғитиш ва маринадлашга асосланган.

Абиоз усули иссиқлик ёрдамида стерилизациялаш, юқори ва ўта юқори частотали электр токидан фойдаланишга асосланган.

Консервалаш антисептиклардан фойдаланиб амалга оширилганда SO_2 – сульфат ангидриди, бензой кислотаси полирити ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$), сорбин кислотасидан $[\text{CH}_3(\text{CH})_4\text{COOH}]$ фойдаланилади.

Консервалашда антибиотиклардан хлортетрациклин ёки биолициндан ҳам фойдаланилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш физик, физик-кимёвий, кимёвий, биокимёвий ва комбинациялашган усулларга бўлинади.

Консервалашнинг физик усуллари

Уларга паст ҳароратларнинг таъсири (совутиш ва музлатиш), юқори ҳароратларнинг таъсири (пастеризация ва стерилизация), ультра юқори частотали майдон ёрдамида совуқ стерилизациялаш, шарбатларни махсус филтрлаш йўли билан консервалаш (механик стериллаш) киради.

Совутиш ва музлатиш. Ҳарорат даражасига қараб хом ашёни ёки озиқ-овқат маҳсулотларини совутилган ва музлатилган ҳолда сақлаш тушунилади. Совутилган ҳолда сақлаш деганда маҳсулотларни 5°C га яқин, аммо хом ашёлар ҳали музламаган ҳароратларда сақлаш тушунилади.

Бундай ҳароратларда хом ашёларда кечадиган биокимёвий биринчи навбатда нафас олиш жараёнлари жуда секинлашади микроорганизмларни фаоллиги эса пасаяди. Шундай қилиб мазкур усул ҳам хом ашёдаги, ҳам микроорганизмлардаги биокимёвий жараёнларни фаоллигининг бир йўла пасайишига асосланган.

Совутилган ҳолда сақлаш усули ҳам ашёлар ва озиқ-овқат маҳсулотларининг табиий хоссаларини бир неча кун ҳатто ҳафталаб ўзгартирмасдан сақлаш имкониятларини беради.

Музлатиш – яъни сунъий совуқдан фойдаланишда хом ашёлар ёки озиқ-овқат маҳсулотларини музлаш ҳароратидан паст ҳароратгача совутиш ва шундай ҳолатга асосланган музлатиш ҳарорати бўлган -18°C ни танлаш, намликнинг асосий қисмини музлатиш ва яхга айлантиришдан келиб чиқиб танланади. Шу сабабли микроорганизмлар бутунлай ҳалок бўлмасда миқдорларининг фаолияти тўхталилади.

Чунки пасайтирилган ҳароратларнинг анабиологик таъсирларига маҳсулотдан суюқ намликнинг кескин пасайиши натижасида озиқланиш шароитларининг ёмонлашуви ҳам қўшилади.

Шундай қилиб, музлатилган хом ашё еки озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддати, маҳсулотларни совутилган ҳолда сақлашга қараганда бир мунча узоқроқ бўлади ва бир неча ойларга етади.

Музлатиш натижасида ўсимлик тўқимасида тирик ҳўжайраларни ҳалок бўлишига олиб келувчи бир қатор физикавий, биокимёвий ўзгаришлар рўй беради. Асосий шикастлантирувчи таъсирларга: муз ҳосил бўлиш жараёнида ўсимлик тўқимасининг сувсизланиш, ҳўжайра суюқлигининг музлаши натижасида куюқлашган ионлар ва кислоталарнинг цитоплазмага заҳарли таъсири, сувсизланган цитоплазмага, муз кристалларнинг механик таъсири киради.

Шундай қилиб, паст ҳароратдан фойдаланишнинг бу вариантыда анабиоз негизи фақат микроорганизмларга таалуқли бўлиб, улар совуқ қўлланганда ўзининг ҳаёт фаолиятини секинлаштириб, музлатилган маҳсулот эритилгач қайтадан фаолиятини тиклайди.

Музлатишни $-35 - 40^{\circ}\text{C}$ ва ундан паст ҳароратларда, тезлик билан амалга ошириш лозим, шундагина кичкина муз кристаллари ҳосил бўлади ва хом ашёнинг ҳўжайра структураси камроқ шикастланади. Агар музлатиш секинлик билан амалга оширилса, катта муз кристаллар ҳосил бўлади ва улар ҳўжайра қаватини емиради,

бунинг натижасида мевалар эритилгандан сўнг юмшайди ва деформацияланган ҳолада бўлади.

Совуқдан фойдаланиш озиқ- овқат маҳсулотларини консервалашнинг самарали аммо анча мураккаб ва қиммат усули ҳисобланади. Чунки, махсус, қимматбаҳо ва бунинг устига камёб совутиш жиҳозларига эга бўлиши билан бирга, музлатилган маҳсулотнинг ҳароратини бутун сақлаш даври давомида бир хилда таъминлаб туриш талаб қилинади.

Юқори ҳароратлардан фойдаланиш (пастеризация ва стерилизация) микроорганизмларни йўқотади. Пастеризация маҳсулотларни 100°C дан биров паст ҳароратларгача иситиш (65-85°C, баъзида 93°C гача) билан амалга оширилади. Пастеризация вақтида микробларнинг вегетатив шакллари ҳалок бўлади, споралар эса ҳаёт фаолиятини сақлаб қолади. Шунинг учун маҳсулотлар узоқ муддат сақлашга ярамайди. маҳсулотларнинг сақланиш муддатини узайтириш учун 70-80°C ҳароратда кўп мартали стерилизациялаш амалга оширилади. Пастеризациялаш йўли билан сут, қаймоқ, жем, мева-резавор шарбатлари, пиво ва бошқа маҳсулотлар, яъни юқори ҳароратларда қиздириш натижасида таркиби ва хоссалари ўзгарадиган маҳсулотлар консерваланади. Ҳарорат таъсирининг маҳсулот таркибий қисмларига узоқ давом этмаслиги натижасида пастеризацияланган маҳсулотларнинг озучавий қиймати яхши сақланади.

Стерилизациянинг моҳияти озиқ - овқат маҳсулотларини герметик маҳкамланадиган идишларга жойлаб, махсус аппаратларда сув буғи ёки иссиқ сув ёрдамида 113-120°C ҳароратларда ишлов беришга асосланган. Стериллашнинг вазифаси – маҳсулотдаги барча микроблар ва спораларни йўқ қилишдан иборат. Стериллаш гўшт, балиқ, сут, мева ва бошқа кўплаб консерваларни тайёрлашда қўлланилади. Стериллаш маҳсулотларни узоқ муддат (баъзида йиллаб) сақлаш имкониятини берсада, маҳсулотларнинг мазаси ва озучавий қиймати бир мунча пасаяди. Бунда оқсиллар қисман гидролизланади ва денатурацияланади, крахмал ва қандлар қисман парчаланади, ферментлар нофаол ҳолатга ўтади, витаминларнинг бир қисми бузилади, маҳсулотнинг структураси ва ранги ўзгаради. Муҳит рН –и ва маҳсулотга ишлов бериш давомийлигига (гўшт консервалари учун 60-120 мин, балиқ консервалари учун 40-100, сабзавотлар 25-60, қуюлтирилган сут учун 10-20 мин) боғлиқ бўлган ҳарорат тартибига қатъий риоя қилиш маҳсулотларнинг озучавий қийматини яхши сақланишига ёрдам беради. Стериллаш шакли ҳарорат режими ва консервалар массасига боғлиқ бўлади.

Герметик идишга қадокланган маҳсулотлар ўзгарувчан ток электромагнит майдонига жойланиб, **ўта юқори частотали тоқлар** (УЮЧ) таъсирида стерилланади. Маҳсулот ҳароратининг 96-101°C ҳароратгача ортиши зарядланган заррачалар ҳаракатининг тезлашиши натижасида содир бўлади. Бунда иссиқлик маҳсулотнинг бутун ҳажмига бир текис тарқалади. Тиамин, органолептик кўрсаткичларнинг яхши сақланиши ва бактерициднинг самарадорлиги юқори бўлиши билан бирга ишлов бериш давомийлиги 10-20 марта пасаяди.

УЮЧ тоқлари умумий овқатланишда таомларни тайёрлаш ва қиздириш, маҳсулотларни эритиш ва сублимацион қуритишда самарали қўлланилади. Ультратовуш тўлқинлари ёрдамида (тебраниши 20 кГц дан юқори бўлган) сут, консервалар,

шарбатлар, сув ва бошқа суюқ маҳсулотлар стерилланади ва бунда витаминлар ва маҳсулотнинг дастлабки таъм хоссалари яхши сақланади.

γ - нурлар тирик тўқималар орқали сингиб ўтиб, нейтрал атомлар ва молекулаларни мусбат ва манфий зарядланган ионларга айлантиради. Бу нурланиш катта ўлчамдаги герметик қadoқланган идишдаги маҳсулотларга ишлов бериш имкониятини беради. Гўшт ва балиққа ишлов бериш нурланишнинг $(0,5-0,8) \cdot 10^4$ Ж/кг дозаларида амалга оширилади. Бунда маҳсулотлар хона ҳароратида узоқ вақт сақланади. Радиация дозасининг юқори бўлиши оқсилларнинг ўзгариши, аминокислоталарнинг парчаланиши, ёғларнинг оксидланиши, витаминларнинг парчаланиши, маҳсулот таъми ва ҳидининг ўзгариши сабаб бўлади. Ионловчи нурланиш микроорганизмлар ҳужайралари структура элементларини ўзгаришига, уларнинг кўпайиш жараёнларининг бузилишига олиб келади.

Ультра юқори частотали нурланишдан колбаса маҳсулотлари, гўшт маҳсулотлари юзасини стериллашда фойдаланилади.

Механик стериллаш – яъни шарбатларни микроорганизмларни ушлаб қолувчи пластинкалар орқали филтрлаш, стерилланган идишларга қуйиш ва герметик маҳкамлаш витаминлар, таъм ва хушбўйликни сақлаб қолиш имкониятини беради.

Консервалашнинг физик-кимёвий усуллари

Бунга ош тузи ёки шакар қўшиб осмотик босимни ошириш, юқори ҳароратларда қуритиш, вакуумда қуритиш, сублимация, иссиқ ёки совуқ дудлаш билан консервалаш киради.

Тузлаш – балиқ, гўшт ва қўзиқоринларни сақлашда кенг қўлланилади. Туз концентрацияси 10% бўлганида чиритувчи бактериялар ривожланиши тўхтайдди, 20-25% да барча микроблар ўсишдан тўхтайдди. Ош тузи маҳсулотларда осмотик босимни оширади, ҳужайралар плазмолизи натижасида микроорганизмлар ҳаёт фаолияти тўхтайдди, кислороднинг хлорли туз эритмаларида ёмон эриши натижасида аэроб бактерияларнинг ривожланишига тўсқинлик қилади. Тузланган маҳсулотлар оқсиллари ферментлар таъсирига учрамайди, чунки оқсилларнинг ферментлар таъсир қиладиган марказлари туз элементлари билан блокировкаланган бўлади. Тузлаш усули соддалиги сабабли кўплаб маҳсулотларни консервалашда қўлланилади. Лекин тузлаш натижасида маҳсулотнинг дастлабки таъми ва хоссалари бузилади, тузли сув билан бирга эрувчан оқсиллар, витаминлар ва бошқа органик бирикмалар чиқиб кетади.

Шакар билан консервалаш мураббо, жем, повидло, қиём, желе ва бошқаларни тайёрлашда қўлланилади. Шакарнинг концентрацияси 60-65% гача кўтарилади, бунинг натижасида осмотик босим ортиб, микроорганизмларнинг ривожланишига йўл қўймайди. Маҳсулотларнинг калориялилиги ортади, лекин витаминлар қайнатиш вақтида қисман парчаланади. Агар маҳсулотда шакар концентрацияси 65% дан кам бўлса, шакар билан консерваланган маҳсулотларнинг турғунлигини ошириш учун улар герметик идишларга пастеризацияланади.

Қуритиш – озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашнинг энг қадимги усулларида бири бўлиб, дон, мевалар, сабзавотлар, қўзиқоринлар, сут, тухум, балиқ ва бошқа маҳсулотларни бузилишдан сақлаш учун қўлланилади. Қуритишда намлиги 3-20%

гачаетказилган маҳсулотларда мкроорганизмалар ривожланишдан тўхтайди. Шакар ва бошқа сувда эрувчи моддалар миқдори юқори бўлган маҳсулотларни қуритиш вақтида эритмаларнинг концентрацияси ортиб кетади, осмотик босим ортади. Бу маҳсулотларни 14-20% намликкача қуритиш мумкин. Мева ва сабзавотларни қуритиш вақтида қорайишини олдини олиш, аскорбин кислотасининг яхши сақланишини таъминлаш учун уларга қуритишдан олдин ферментларни фаолсизлантириш мақсадида олтингургурт ангидриди билан ишлов берилади ва буғ ёки иссиқ сув билан баланширланади. Сутни жуда тез қуритиш керак, шу сабабли у юпқа қатлам ҳолида ёки диспергирланган ҳолатда қуритилади.

Қуритишнинг юқори ҳароратларида маҳсулотларда катта ўзгаришлар содир бўлиши мумкин: оқсилларнинг денатурацияланиши, крахмалнинг клейстерланиши, меланоидинлар ҳосил ўлиши, учувчан моддаларнинг йўқотилиши. Қуритиш табиий ва бошқа усулларда амалга оширилади.

Табиий (қуёш нури остида) қуритиш мамлакатимизда кенг тарқалган. Бу усул ёрдамида ўрик, узум ва бошқа мевалар қуритилади.

Маҳсулотларни сунъий усулда қуритиш махсус қуритиш камералари ва аппаратларида амалга оширилади. Сунъий усулда қуритишнинг бир нечта усуллари мавжуд: 80-120°C ҳароратгача қиздирилган ҳаво ёрдамида қуритиш (конвектив, пуркаш), иссиқ юзада қуритиш (валларда қуритиш), сублимацион, вакуумда, микротўлқинлар ёрдамида қуритиш ва бошқалар.

Сублимация – музлатилган маҳсулотларни вакуумда қуритиш. Бу усул билан қуритилган мевалар, сабзавотлар, гўшт, балиқ ва бошқа маҳсулотлар витаминларини, озуқавий ва таъм хоссаларини, рангини, дастлабки ҳажмини сақлаб қолади. Сублимацион усулда қуритилган маҳсулотлар кислород, сув буғлари ва ёруғлик таъсиридан ҳимояланиши керак. Бунинг учун улар пластик пленкадан тайёрланган пакетларга қадоқланади, азот билан пуркалади, вакуумланади ва иссиқлик ёрдамида елимланади. Қайта тиклаш вақтида маълум миқдорда иссиқ сув қўшилади ва маҳсулот 3-30 минут давомида дастлабки кўриниши, ранги, таъми, ҳиди ва озуқавийлигига эга бўлади.

Вакуумда қуритиш ҳаво иштирокисиз паст ҳароратларда амалга оширилади. Бўлакчалар ҳолидаги маҳсулотлар намлик ажралишини яхшилаш учун деворларга жойлаштирилади, иссиқ ёки совуқ сув билан қайта тикланганидан кейин янгиларидан кимёвий таркиби ва органолептик кўрсаткичлари билан фарқ қилмайди.

Микротўлқинли қуритиш ўта юқори частотали энергиядан (УЮЧ) фойдаланилиб амалга оширилади. Бунда қуритиш жараёни тезлашади, маҳсулот ғовак структурага эга бўлади, ҳажми катталашади.

Сўлитиш – қуритишнинг хусусий ҳоли бўлиб ўртача ёғлиликдаги маҳсулотларни секин сувсизлантиришдан иборат. Қуёш нури ва ҳаво таъсирида озиқ-овқат маҳсулотларида ферментатив жараёнлар тезлашади; оқсиллар денатурацияланади, мускул тўқималари қорин тўқималирдан келган ёғ билан тўйинади, ёғлар қисман оксидланади, маҳсулот ўзига хос таъм ва хушбўйликка эга бўлади. Суюқ маҳсулотлар – сут, мева шарбатларини қуюлтириш қуритишга яқин бўлган жараён ҳисобланади.

Консервалашнинг биокимёвий усуллари

Бундай усулларга маҳсулотларда биокимёвий жараёнларда ҳосил бўладиган сут кислотаси ва этил спирти билан консервалаш киради. Карам, сабзавотлар, мевалар ва қўзиқоринларни бижғитиш вақтида қандлар сут кислоталари таъсири остида сут кислотасига айланади ва маҳсулотларнинг бузилишига сабаб бўладиган чиритувчи микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини тўхтатади.

Узум ва мева-резавор шаробларида, пивода спиртли бижғиш натижасида шарбатларнинг спиртли бижғиши натижасида этил спирти ҳосил бўлиб, миқдори 10-20% бўлганида микроорганизмлар фаолиятини секинлаштиради, 20% дан юқори бўлганида бутунлай тўхтатади.

Бижғитиш - бижғитиладиган маҳсулотларда мавжуд бўлган қандларни сут кислотали бижғиши натижасида сут кислотаси ҳосил бўлишига асосланган. Бу усул мевалар ва сабзавотларни консервалашда қўлланилади. Сут кислотаси маҳсулотга ўзига хос таъм беради, С витаминини сақланишига ёрдам беради ва чиритувчи микрофлорани бартараф этади. Карамни бижғитишда ва бодринларни тузлашда қўшиладиган туз маҳсулотларнинг мазасини яхшилади ва эритмага сут кислотали бижғиш учун керакли бўлган қандларнинг ажралиб чиқишини таъминлайди. Сут кислотасининг миқдори 1,5-2% га етганида сут кислотаси бактерияларининг ҳаёт фаолияти тўхтади.

Сабзавотлар ва меваларни бижғитиш вақтида сут кислотаси бактериялари билан бирга қандларни спиргга ва углерод икки оксидига бижғитувчи ачитқилар ҳам иштирок этади. Сабзавотларни бижғитиш вақтида сабзавотларнинг таъми ва ҳидини яхшилаш учун укроп, тмин, чеснок ва бошқа зираворлар қўшилади. Бижғитиш сифатига қандлар миқдори, қўшилган туз миқдори, ҳарорат ва бошқа омиллар таъсир қилади.

Консервалашнинг кимёвий усуллари

Озиқ-овқат маҳсулотларига айрим кимёвий моддаларни киритиш микроорганизмларнинг ривожланишига қаршилик қилади ва шу билан бирга инсон организмига салбий таъсир қилмайди. Маҳсулотларнинг озуқавий қийматини оширмайдиган кимёвий консервантларга сирка кислотаси, дудлаш суюқлиги ва дарахтлар тутуни, бензой, сорбин ва профин кислоталари, сульфат ангидриди, калий метабисульфит, бор кислотаси, уротронин ва бошқалар киради.

Сабзавотлар, мевалар, қўзиқоринлар ва бошқа маҳсулотларни маринадлашда янги, қайнатилган ёки баланширланган маҳсулотларга таркибида сирка кислотаси (0,5-2,0%), ош тузи, зираворлар, шакар қўшилади. Сирка кислотаси маринадларга ўзига хос таъм беради, маҳсулотдаги водород ионлари концентрациясини оширади. Сирка кислотасидан ташқари ош тузи (балиқни маринадлашда катта миқдорда туз қўшилади) ва зираворлар таркибидаги моддалар консерваловчи таъсир кўрсатади. Маринадлар моғорланишини олдини олиш учун ҳаво кирмайдиган ҳолда 0°C ҳароратда ёки шиша идишларга жойланган ҳолда одатдаги шароитларда сақланади.

Гўшт ва балиқ маҳсулотларини дудлаш маҳсулотларни тузлаш ва таркибида антисептик моддалар (фенол, крезол, фурфурол, кислоталар, алдегидлар, спиртлар, смолалар) мавжуд бўлган туту билан ишлов бериш ёрламида амалга оширилади. Бу тадбирлар маҳсулотларда микроорганизмларнинг ривожланишини олдини олади. Бундан ташқари дудлаш вақтида намликнинг бир қисми ҳам ажралади. Кейинги

вақтларда дудлаш учун дудлаш суюқликлари, ҳамда электр ёрдамида дудлаш услубларидан ҳам фойдаланилади.

Сулфатлашда маҳсулотга сулфит кислотаси билан ишлов берилади ёки сулфит гази пуркалади. Сулфитланган маҳсулотлар (кўпинча мевалар ва резаворлар) истеъмол қилинишидан олдин сулфит гази ёки сулфит кислотасини ажратиш учун қиздирилади (десулфитация). Консервалашда антисептиклар сифатида сулфит газидан ташқари бензой кислотаси, натрий бензой оксиди, бор кислотаси ва уротропин сингари кимёвий моддалардан чегараланган миқдорларда фойдаланилади. Консервалашда заҳарли бўлсаган сорбин кислотасидан 0,1% миқдорда фойдаланиш микроорганизмлар фаолиятини бензой ва сулфит кислотасига нисбатан кучлроқ бартараф этиш имкониятини беради. Бунда маҳсулотлар ва ярим тайёр маҳсулотларнинг органолептик хоссалари ўзгармайди. Пропион кислотаси ва унинг тузлари нон маҳсулотларининг моғорланишини олдини олиш учун хамирга қўшилади.

Ёғлар ва ёғли маҳсулотлар сақланиш муддатларини ошириш БОА, БОТ, ДТ сингари антиоксидантлардан фойдаланиш билан амалга оширилади. Сабзавотларни сақлаш вақтида ўсишини олдини олиш учун мален кислотаси гидрозиди натрийли тузи (ГМК) ва α -нафтисирка кислотаси метил эфиридан (М-1 препарати) фойдаланилади.

Узоқ масофага транспортировка қилинадиган гўшт ва балиққа ишлов бериш учун биомисин музи кўринишидаги хлортетрациклин антибиотикдан (1 т да 5 г хлортетрациклин бўлган) фойдаланилади. Гўшт маҳсулотларига ишлов бериш учун хлоротетрациклин ва ачитқилар ва моғор замбуруғларига таъсир қилувчи антибиотик – нистатин аралашмасидан фойдаланилади.

Сут кислотали бактерияларининг маълум авлодларидан олинадиган низин стафилококкилар, стрептикоккилар ва бошқа микроорганизмларнинг фаолиятини тўхтатиб туради. У полипептид бўлиб ошқозон-ичак тарктида аминосиклаоталаргача парчаланadi. Сут, мева-резавор консерваларини тайёрлашда қўлланилади низин стерилизациялаш режимини юмшатиш имкониятини беради.

Озон, CO_2 сингари газлар дезинфицияловчи ва дезодорацияловчи хоссаларга эга.

Озон гўшт, колбаса, пишлоқлар ва бошқа маҳсулотларнинг товар кўриниши, таъм хоссалари ва озуўавий хоссаларини ёмонлаштирамаслик учун совутиш камералари, транспорт воситалари, таралар, жиҳозларни дезинфекциялаш ва дезодорациялаш мақсадида ишлатилади. Озондан фойдаланишда унинг концентрацияси 10 мг/м^3 дан юқори бўлмаслиги керак.

CO_2 газининг концентрацияси 20-22% ва ҳарорат 0°C бўлганида гўшт, балиқ, парранда ва колбаса маҳсулотларининг сақланиш муддати оддий совутиш камераларида сақлашга нисбатан икки уч марта ортиқ бўлади.

Консервалашнинг аралаш усуллари

Консервалашнинг бу усули озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва сақлашда кенг қўлланилмоқда. Буларга масалан, гўшт ва балиқ маҳсулотларини дудлаш мисол бўлади. Дудлашда консерваловчи омил бўлиб маҳсулотга тутундан ўтадиган кимёвий моддалар ёки дудлаш суюқлиги, ҳамда ош тузи хизмат қилади. Совуқ дудланган маҳсулотлар оддий шароитларда бир неча ойлаб сақланиши мумкин.

Консервалашнинг аралаш (комбинацилашган) усулларига балиқни тузлаш ва қуритиш, сут консервалари тайёрлаш (қуюлтириш шакар ёки стериллаш билан бирга амалга оширилади), ҳамда ишлов беришнинг бошқа усуллари – қиздириш, музлатиш, совутиш билан бирга кимёвий (антисептик) моддалардан фойдаланиш ҳам мисол бўлади

Консервалашнинг комбинациялаштирилган усули маҳсулотларни сақлаш муддатини ошириш ва озукавий хусусиятларини сақлашда ижобий натижалар беради.

Такрорлаш учун саволлар

1. Озиқ-овқат маҳсулотларини таснифлаш қайси қоидага кўра амалга оширилади?
2. Озиқ-овқат маҳсулотларини абиозга асосланган консервалаш усуллари айтиб беринг.
3. Озиқ-овқат маҳсулотларини анабиозга асосланган консервалаш усуллари айтиб беринг.
4. Консервалашнинг физик усуллари айтиб беринг.
5. Консервалашнинг физик-кимёвий усуллари айтиб беринг.
6. Консервалашнинг биокимёвий усуллари айтиб беринг.
7. Консервалашнинг кимёвий усуллари комбинациялаштирилган консервалаш усуллари қандай фарқ қилади?

Таянч иборалар

Консервалаш; биоз; анабиоз; абиоз; совутиш ва музлатиш; стериллаш; қуритиш; сублимация; султиш; бижғитиш; маринадлаш; дудлаш; сульфатлаш; тузлаш.

МАЪРУЗА №5

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ВА ХОМ АШЁЛАР ТАРКИБИДАГИ СУВ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар:

1. Сувнинг инсон организми учун аҳамияти.
2. Озиқ - овқат маҳсулотларидаги сув: эрки ва боғланган намлик.
3. Музнинг тузилиши ва унинг озиқ - овқат маҳсулотларини сақлашдаги аҳамияти.
4. Озиқ - овқат маҳсулотлари таркибидаги намликни аниқлаш усуллари.

Фойдаланилаётган адабиётлар:

1. Озиқ - овқат маҳсулотлари товаршунослиги/ О.Г.Бровко, А.С.Гордиенко А.Б.Дмитриева ва бошқалар.- М:Экономика, 1989- 4-6 бет

Сув - бу киши ҳаёти учун энг керакли модда ва ҳамма маълум минераллардан энг қизиқ минералдир. Кишининг ҳаётини сувсиз тасвирлаб бўлмайди. Агар инсон овқатсиз

узоқроқ (даволовчи парҳез пайтида 1 ойгача ва ундан кўпроқ) яшай олса, сувсиз эса 4-5 суткадан ортиқ яшай олмайди. Ўртача киши организмда 65% гача сув бор. Лекин йиллар ўтиши билан унинг миқдори камаяди. Масалан, янги туғлиган чақалоқ танасида 70% сув бўлса, қари кишининг танасида эса бу 60% ни ташкил қилади.

Сув ҳаёт манбаи деб ҳисобланади, чунки ҳаётдаги ҳамма жараёнлар сув иштирокида содир бўлади. Сув – бу тирик организмлардаги ҳаёт жараёнларининг фаоллигини белгиловчи асосий омиллардан биридир.

Инсон организмда сувнинг етишмаслиги қоннинг юқори қовушқоқлигига, меъёрдан ортиқча бўлиши - организмлардан тузларни кучайтирилган равишда ювишга, юрак ва буйрақларнинг зўриқишига олиб келади. Сув ортиқча истеъмол қилганда оқсилларнинг тез парчаланиши содир бўлади. 20% сувнинг йўқолиши кишининг ҳалок бўлишига олиб келади, чунки инсон юраги қуюқлашган қонни томирларда юргиза олмайди.

Сув инсоннинг барча органлари ва тўқималари таркибига киради. Масалан, у ҳужайра протоплазмасини 80% ни, бош миянинг унинг 85% ни ташкил қилади. Одам мускул тўқималари 76% сувдан иборат. Сув бу муҳит бўлиб, унда организмнинг ҳамма асосий жараёнлари-қон айланиш, нафас олиш, овқатни ҳазм қилиш ва ҳоказолар учун хизмат қилади. Бир суткада инсон 1,75-2,20 литр сув истеъмол қилади: у овқат (0,7 л), ичимликлар (0,8-1,0 л) шўрвалар (0,25-1 л) кўринишида организмга тушади.

Организмини сув билан таъминлаш - бу инсон ҳаётининг асосий манбаидир. Инсон овқатсиз сувчизликка нисбатан узоқроқ яшаши мумкин. Сув миқдори озик - овқат маҳсулотларининг сифатига, микробиологик ва биокимёвий жараёнларнинг фаоллигига, сақланувчанлигига таъсир қилади. Сув массаси улушининг ортиб бориши билан тез бузиладиган маҳсулотлар консервалашсиз узоқ муддатда сақланмайди.

Организмда кимёвий тоза сув йўқ. Унда кўп моддалар: оқсиллар, қанд, витамин ва минерал моддалар эриган бўлади. Сувнинг алмашинувига минерал моддалар катта таъсир этади. Уларнинг концентрацияси ва нисбати осмотик босимни, организмнинг суюқликлари ва тўқималаридаги сувнинг тақсимланишини белгилайди. Бунга коллоидларнинг физик - кимёвий ҳолати, биринчи навбатда оқсиллар, ферментлар, бинобарин, уларнинг функционал фаоллиги боғлиқ.

Сув-туз мувозанати ички муҳитда барча параметрларини доимийлигини сақлашда, ҳамда кўплаб физиологик механизмлар нейрогоморал, овқатни ҳазм қилиш, ажратиш ва бошқа системалар фаолиятида муҳим ўрин тутаяди.

Уларнинг фаолияти ташналикни сезиш билан боғлиқ бўлиб, организмнинг марказий асаб системасига сувнинг етишмаслиги ҳақида хабар беради.

Асосан, табиий ва ёлғон ташналик (чанқоқлик) мавжуд.

Табиий ташналик асосан қоннинг таркибидаги сув миқдорини камайиши ва унинг қуюқлашуви билан боғлиқ. Қон томирлари рецепторлари орқали сигнал гипоталамусда жойлашган ташналик марказига юборилади. Гипоталамусни қўзғатиш ташналик туйғусини ҳосил қилади. Ташналикни (чанқоқликни) босиш учун асосан тузланган, нордон, минерал сувларни, морс, нон кваси, мевали ичимликларни ичиш тавсия этилади.

Ёлғон ташналик - киши оғзининг шиллиқ пардасининг қуриши билан асосланган бўлиб, маърузаларни ўқиш пайтида, юқори ҳарорат пайтида, вегетатив асаб системасининг симпатик бўлимининг қўзғалиши: асабни таранглашиши, стрессли

пайтларда ҳосил бўлиши мумкин. Ушбу ҳолатларда киши организмга суюқликларни киритилишининг ҳам ҳожати йўқ. Ёлғон ташналик, сўлак секрецияларини қўзғатувчиларни: нордон қандчилар, оғизни сув билан чайқаш, газлаштирилган сув ичиш бартараф этилади.

Сув алмашувни тўғрилашда озиқ - овқат маҳсулотлари таркибига кирадиган минерал моддалар муҳим рол ўйнайди.

Муз - бу сувнинг агрегат ҳолатидир. Музнинг 11 хил кристалл модификацияси ва аморф муз турлари мавжуд. Табиатда музнинг фақат бир шакли аниқланган бўлиб, қуйидаги кўрсаткичларга эга: зичлиги $0,92 \text{ г/см}^3$ сиғдириш кўрсаткичи 0°C ҳароратда $2,09 \text{ кДж/(к}^\circ\text{к)}$, эриш иссиқлиги 324 кДж/кг .

Ерда 300 млн м^3 га яқин муз бор. Муз асосан озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш ва совутиш учун, тоза сувни олиш учун ва медицинада ишлатилади.

Оддий музнинг кристаллик таркиби гексагоналли «ғовакли» бўлиб, унинг ичида бўшлиқлар бор.

Оддий музнинг кристаллсимон таркиби сув молекулаларининг «зич» музлаганида музга хос бўлган сув молекулалари (H_2O) қўшни 4 та молекула билан боғланган бўлади, лекин музнинг эриш пайтида таркибининг ғоваклиги камаяди, молекулалар бўшлиқларга тушади, натижада сувнинг зичлиги ортади. Сувнинг иситилиши натижасида молекулаларнинг иссиқлик ҳаракати ошади, орасидаги масофа ошаверади ёки сувнинг кенгайиши содир бўлади. Шунинг учун ҳароратнинг ошиши билан сувнинг зичлиги камаяди. Бошқа суюқликларга нисбатан сув молекулалар орасидаги боғлиқлик 10 баравар маустаҳкамроқ, шунинг учун сувни эритиш, буғлатиш, иситиш учун бошқа суюқликларга нисбатан кўпроқ энергия керак бўлади.

Озиқ - овқат маҳсулотларидаги сувнинг миқдори уларнинг сифатига, микробиологик ва биокимёвий жараёнларнинг фаоллигига, сақланувчанлигига таъсир қилади. Янги мева савзавотларда 70-95%, гўшда - 52-78, балиқда -55-85, сутда -88, нонда -35-50, шакарда -0,14% сув мавжуд. Сув массаси улушининг ортиб бориши билан тез бузиладиган маҳсулотлар консервалашсиз узоқ муддатда сақланмайди. Янги мева ва сабзавотларнинг суви қочиши (йўқотилиши) билан улар сўлади, буришиб қолади, пишиб ўтадилар. Денатурацияланмаган оқсиллар, лецитинлар, пектин ва бошқа коллоид хоссаларини кескин ифодалаган бирикмалар – букиш пайтида катта миқдордаги сувни ютади. Сувни кўп ютиш коллоидларнинг тавсифига, уларнинг хусусий гидрофиллигига, концентрациясига, турли тузларнинг мавжудлигига боғлиқ.

Амалий мақсадлар учун фаол сув кўрсаткичидан фойдаланиш керак (a_w). У маҳсулот юзаси устидаги сув буғлари парциал босимининг (P_1) тоза сув устидаги сув буғлари парциал босимига (P_0) нисбатини белгилайди; бу кўрсаткич маҳсулотни микробиологик бузилганлигини тасдиқловчи кўрсаткич. Озиқ-овқат маҳсулотларидаги сувининг фаоллиги улардаги бактериялар фаолиятига, ҳамда уларга иссиқлик таъсирида ишлов беришга чидамлигига таъсир қилади. Бундан ташқари, у озиқ-овқат маҳсулотларидаги физикавий, кимёвий, биокимёвий ва микробиологик ўзгаришларга таъсир қилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг хоссалари улардаги сув массасининг нисбатига, ҳамда сувнинг бошқа моддалар билан боғланиш шаклига боғлиқ бўлади. Бу боғланиш кимёвий (ионли ва молекуляр), физик-кимёвий (адсорбцион боғланган, осматик ютилган) ва физик - механикавий (капиллярдаги сув микрокапиллярдаги сув, хўллаш суви) бўлиши мумкин.

Кимёвий боғланган сув- (гидроксил ионлари ёки кристаллогидратларга маҳкамланган кўринишда) энг мустаҳкам боғланган бўлиб, у маҳсулотлардан фақатгина чўғ қилиб қиздириш, ёки кимёвий таъсир йўли орқали чиқарилиши мумкин. Маҳсулотларда сувнинг бундай шакли камдан-кам ҳолларда учрайди.

Адсорбцион боғланган сув деб коллоид заррачаларни атроф муҳитдан ажратувчи юзага «молекуляр куч майдони» боғланган сувга айтилади.

Бундай сув турли хил гидрофил коллоидлар мицеллалари таркибига киради, улардан сувда эрувчи оксиллар энг кўп аҳамиятга эга. Адсорбцион сув материал билан зич боғланган, маҳсулотдан чиқарилишдан олдин буғга айлантирилиши керак. Бундай сув гидратацион деб аталади ва минерал тузларни эритмайди, -71°C ҳароратда музлайди, паст доимий (ўзгармас) диэлектрикликка эга, микроорганизмлар томонидан ҳазм қилинмайди. Ўсимлик уруғларидаги ва микроорганизмлар спораларидаги сув гидратацион ҳолатда бўлади, ҳужайралар структурасини механик шикастлайдиган муз кристалларини ҳосил қилмайди, шунинг учун улар паст ҳароратга чидамлидир.

Осматик ютилган сув ҳужайралар мембраналари, оксилларнинг фибрилляр молекулалари ва бошқа толасимон структуралар томонидан ҳосил қилинган микрофазаларда бўлади. Бу сув ҳужайралар цитоплазмасида бўлади, ҳайвон тўқималарининг пластиклик хоссаларига таъсир қилади. Маҳсулотларни қуритиш пайтида адсорбцион боғланган сувга нисбатан олдинроқ ажралади, чунки уларнинг қуруқ моддалари билан мустаҳкам боғланмаган.

Органик ва минерал моддалар эритмалар ҳолидаги сув капилляр (радиуси 10 см дан катта бўлган капиллярларда сақланувчи) ва микрокапилляр (радиуси 10 см дан кичик бўлган капиллярларда сақланувчи) сув ҳисобланади.

Бу сув маҳсулотларнинг структура-капилляр оралиқларида капиллярлик кучи билан сақланади. Гўшт, балиқ, мева ва сабзавотларни кесганда, механик таъсир натижасида юқори озуқавий қимматга эга бўлган ҳужайра шарбати қисман йўқотилади.

Хўллаш суви субстрат билан кўп ҳам маҳкам боғланмаган ва маҳсулот юзасида ёки маҳсулот тўқималари кесишиш юзасида сирт таранглик кучлари ёрдамида ушлаб турилади; маҳсулотда анча осон чиқарилади.

Капилляр сув, хўллаш суви ва осмотик боғланган сув зичлиги 1 га, музлаш ҳарорати 0°C га яқин, фаол эритувчи ҳисобланади, маҳсулотларни қуритиш ва музлатиш пайтида чиқариб юборилади. Янги мева ва балиқлар мускулларида сувнинг катта қисми гидрофил оксиллар билан осмотик (45-50%) кучлар ҳисобига, хўллаш суви (0,8-2,5%) ҳисобига боғланган; адсорбцион боғланган сув улушига 6,5-7,5% тўғри келади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш ва ташиш пайтида улар массасининг табиий камайиши (қуриши) биринчи навбатда хўллаш суви ҳисобидан, кейин эса капилляр суви ва осмотик боғланган сув ҳисобидан содир бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларидаги сувнинг турли ҳолатлари бир-бири билан чамбарчас боғланган, улар орасида кескин фарқ кузатилмайди. Сув молекуласида кислород учун манфий электр зарядига, водород учун эса-мусбат зарядга эга экан, у ҳолда маҳсулотнинг қуруқ моддалари билан коллоид заррачанинг заряд белгиси ва қийматига қараб мўлжалланган сув молекулаларигина мустаҳкамроқ боғланади. Мицеллага яқин жойлашган сув молекулалари тортишнинг электростатик кучи билан

маҳкамроқ ушланиб турилади; коллоид заррачадан четроқда жойлашган сув сув молекулалари билан кучсиз боғланган.

Озиқ-овқат маҳсулотларини қайта ишлаш ва сақлаш пайтида сув боғланишнинг бир шаклидан бошқасига ўтади, бу уларнинг хоссаларини ўзгаришга сабаб бўлади. Мисол учун, нонни пишириш, мармелад, пастила, желе студенлар ишлаб чиқаришда капилляр сувнинг қисми оқсилларнинг, крахмал ва бошқа моддаларнинг коллоид заррачалари билан адсорбцион боғланган шаклга айланади; бунда осмотик боғланган сув миқдори ҳам усади, ноннинг эскириши пайтида, музлатилган гўшти эритиш пайтида эса осмотик боғланган сувнинг бир қисми капилляр сувга ўтади. Маҳсулотлардаги намлик (сув) массасининг улуши улар тортимини доимий массагача қуритиш орқали аниқланади.

Маҳсулот намлиги -бу физик-кимёвий ва физик-механикавий боғланган сувнинг маҳсулотни бирламчи массасига бўлган фойдаланган нисбатидир. У технологик хоссаларни; озуқавий қийматни, ошпазлик хусусиятни сақлашга чидамлиликини тавсифлайди. Озиқ-овқат маҳсулотлари юзасида уларнинг гигроскоплигига қараб эркин сув сақланиши мумкин.

Маҳсулотлар атроф муҳитдан сув буғларни сўриб олиши (ютиши) ва сақлаш қобилиятига, яъни улар гигроскопликка эга.

Гигроскопик - бу маҳсулотнинг атроф муҳитдан намликни суриб олиш (сорбциялаш) хусусиятидир. Қуруқ ва нисбатан қуруқ маҳсулотлар (қуруқ сут, қуруқ мевалар, чой, кофе) оқсилларга крахмалларга фруктоза ва инверт қандга бой бўлган, ёғ ва мойга бой бўлган ёки жуда кўп намликга эга бўлган маҳсулотлар намликни ютиб олиши мумкин.

Маҳсулот таркибидаги гигроскопик намликнинг нисбий улуши унинг кимёвий таркиби, тузилиши, ҳарорати, босими ва ҳавонинг нисбий намлиги психрометр ёки гигрограф ёрдамида ўлчанади.

Ҳавонинг нисбий намлиги (%ларда ифодаланади)- бу ҳавонинг намлигини абсолют миқдорини ушбу ҳароратдаги максимал тўйинишига нисбати ёки ҳавонинг сув буғи билан тўйиниши даражасини билдиради.

Маҳсулотларни сақлашда намликнинг бараварлиги кузатилади. Бунда маҳсулотлар намликни ютмайди, ёки маҳсулотлар устидаги сув буғининг босими атроф муҳитдаги сув буғларининг парциал босимга тенг бўлади. Босимнинг ўзгаришида, намлик, ҳаво ҳароратининг ўзгаришида сувнинг мувозанат намлиги ўзгаради.

Озиқавий мақсадларда ишлатиладиган водопровод сувининг таркибида 1 л да 3 тадан ортиқ микроорганизм бўлмаслиги керак, тиниқ, рангсиз, ҳидсиз, бегона таъмлрсиз, қаттиқлиги (1 л H₂O да Са ва Mg ионларининг миқдори) – 7 мг экв/л ошмаслиги, қуруқ қолдиғи –1000 мл/л дан юқори бўлмаслиги керак.

Қуруқ моддалар ва намлик миқдори маълум миқдорда хом ашё, ярим тайёр маҳсулот ва тайёр маҳсулотнинг сифатини белгилайди. Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган хом ашё ва тайёр маҳсулотларнинг таннархи намлик миқдорига боғлиқ бўлади.

Озиқ - овқат маҳсулотларининг таркибидаги сувнинг миқдорини баҳолашда 2 та асосий кўрсаткичдан фойдаланилади: намлик массасининг улуши ва қуруқ моддалар массасининг улуши. Ушбу 2 та кўрсаткич %-ларда, ёки бирлик улушида ифодаланади.

Намлик массасинингли улуши (В) бирликларнинг улушида қуйдагича

ифодалаш мумкин:

$$B = \frac{m_{\epsilon}}{m} = \frac{m_{\epsilon}}{(m_{\epsilon} + m_c)}; \quad B = \frac{(m - m_c)}{m};$$

бу ерда: m -материалнинг умумий массаси, г; m_{ϵ} -материалда бўлган сувнинг массаси, г; m_c – қуруқ қолдиқнинг массаси, г.

Қуруқ моддалар массасининг A бирликлар улушида қуйдагича ифодаланиши мумкин:

$$A = \frac{m_{\epsilon}}{m} = \frac{m_{\epsilon}}{(m_{\epsilon} + m_c)}; \quad A = \frac{(m - m_c)}{m};$$

Намлик массаси улушининг қуруқ моддалар массасининг улуши билан боғлиқлиги қуйдагича ифодаланади:

$$A = 1 - B \quad (1)$$

$$B = 1 - A \quad (2)$$

Агар намлик массаси улуши, ёки қуруқ моддалар массаси улуши бирликлар улушида эмас, % ларда ифодаланса, юқорида келтирилган формулаларни ўнг қисм 100 га кўпайтирилади. (1 ва 2) формулаларда 1 сонининг ўрнига 100 сони қўйилади.

Сув миқдорини назорат қилиш учун турли хил услублар қўлланилади. Энг тўғри натижалар кимёвий йодпиридинсулфат услуби (М.Фишер) ва 100-105°C ҳароратда доимий массагача қуритиш билан эришилади. Доимий массагача қуритиш узоқ давом этганлиги, кимёвий услуб мураккаб бўлганлиги сабабли жуда кам қўлланилади. Қуритишнинг термогравиметрик услуби текшириляётган хом ашёдан намликни юқори ҳарорат ёрдамида чиқаришдир.

Текшириляётган маҳсулот ўлчанмси 2 марта ўлчанади: қуритишдан олдин ва қуритишдан кейин. Маҳсулотдаги намлик йўқотилиши шартли равишда маҳсулотнинг намлиги деб ҳисобланади. Қуритиш усули билан қуруқ моддалар миқдорини аниқлаш учун қуритиш шкафидан фойдаланилади. Қуритиш шкафида қуритиш 50-150°C ҳароратларда амалга оширилади.

Қуритишни тезлаштирилган усулида ВЧ-асбобидан фойдаланилади. Асбобнинг ишчи қисми электр билан иситиладиган 2 та чўян блок, ёки яхлит плиталардан иборат. Қуритишнинг оптимал давомийлиги маҳсулотнинг турига боғлиқ бўлиб, 3-7 мин ташкил этади, ҳарорати эса 160° дан 170°C гача бўлади.

Қуруқ моддаларнинг умумий миқдорини аниқлаш учун рефрактометрдан фойдаланилади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Инсон организми учун сув қандай аҳамиятга эга?

2. Қайси озиқ-овқат маҳсулотларида боғланган ва эркин ҳолдаги намлик мавжуд? Мисолларда келтиринг.
3. Нима учун сув музга нисбатан катта зичликка ва кичик ҳажмга эга?
4. Музнинг тузилиши ва унинг озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашдаги аҳамияти нимадан иборат?
5. «Сувнинг фаоллик» кўрсаткичи нимани билдиради?
6. Маҳсулотларни намлигини қайси усуллардан фойдаланиб аниқланади?
7. Сув ва минераллар алмашинув орасида қандай боғлиқлик бор?

Таянч иборалар

Сув; адсорбцион-боғланган сув; осмотик боғланган (сув) намлик; ҳўллаш намлиги; капилляр ва микрокапилляр намлик; муз; табиий камайиш; гигроскопиклик.

МАЪРУЗА №6

ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ-АШЁСИ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Аминокислоталар ва оқсилларнинг умумий тавсифи ва инсон озуқасидаги физиологик аҳамияти.
2. Аҳолини тўла қимматли оқсилли овқат билан таъминлаш муаммоси.
3. Оқсилнинг ноананавий манбалари.
4. Ферментлар, оқсил табиатига эга бўлган ингибиторлар.
5. Озиқ-овқат хом ашёлари ва маҳсулотларига турли усулда ишлов бериш ва сақлашда аминокислоталар ва оқсилларда содир бўладиган ўзгаришлар.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. –М.: Высшая школа, 1991. –с. 9-25.

Оқсил ёки оқсил моддалари (протеин грекча *protaz* - биринчи, муҳим дегани) деб, молекулалари аминокислоталар қолдиғидан тузилган юқори молекуляр (молекуляр массаси 5 - 10 мингдан 1 млн ва ундан юқори) табиий полимерларга айтилади. Аминокислоталар қолдиқларининг сони жуда катта оралиқда бўлиб, айрим ҳолларда бир неча мингга етади. Ҳар бир оқсилда аминокислота қолдиқларининг ўзига хос жойлашган.

Оқсилларнинг биологик функциялари ғоятда турлича. Улар каталитик (ферментлар), ростлаш (гормонлар), структуравий (коллаген, фибрион), ҳаракат (миозин), транспорт (гемоглобин, миоглобин), ҳимоя (иммуноглобулинлар, интерферон),

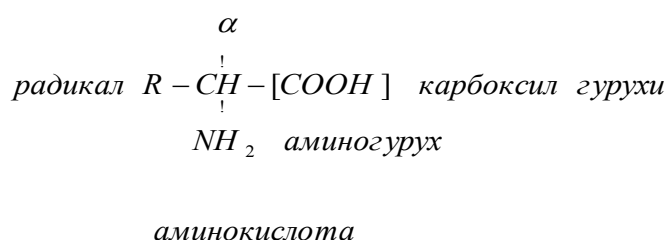
заҳира (казеин, албумин, глеадин, зеин, ва бошқа функцияларни (вазифаларни) бажаради. Оқсиллар орасида антибиотиклар ва заҳарли таъсир қилувчи моддалар учрайди.

Оқсиллар хужайра ва хужайра компонентларининг муҳим таркибий қисми биомембраналарнинг асосини ташкил қилади. Улар хужайра ҳаётида муҳим ўрин ўйнайди, гўёки унинг кимёвий фаолиятининг моддий асосини ташкил қилади. Оқсилларнинг ўзига хос хоссаси - ўз структурасини ўзи ташкил қилиши, яъни ўз-ўзидан фақат шу оқсилга хос фазовий структурани ҳосил қилиш қобилиятидир. Амалда организмнинг барча фаолияти (ривожланиш, ҳаракат ва бошқалар) оқсил моддалар билан боғланган. Оқсилсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди.

Оқсиллар - инсон ва ҳайвонлар овқатининг асосий таркибий қисмидир; улар инсон ва ҳайвонлар организмларига керакли аминокислоталарни етказиб берадилар.

Оқсилларнинг тузилиши ва аминокислота таркиби

Қайд қилиб ўтилгандек, оқсиллар - аминокислоталар қолдиғидан тузилган табиий полимерлардир. Аминокислоталар - бу гетерофункционал бирикмалардир. Аминокислота молекуласида бир неча функционал (уларнинг хоссаларини аниқловчи) гуруҳлар мавжуд: аминогуруҳ - NH_2 , карбоксил гуруҳи - COOH ва ҳар хил тузилишга эга бўлган радикаллар (қолдиқлар) -R:

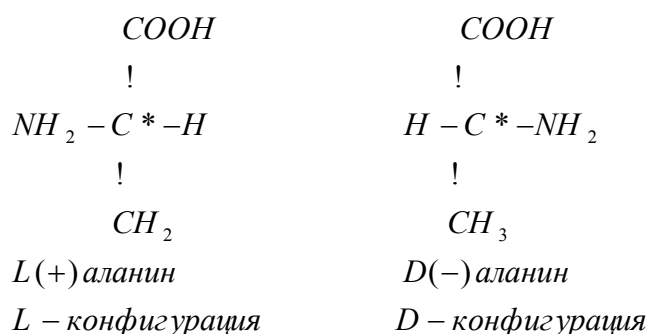


Функционал гуруҳлар сони турлича бўлиши мумкин: моноамино моно карбонли, диаминомонокарбонли, моноаминодикарбонли аминокислоталар ва бошқалар. Ён занжирларининг тузилишига қараб (қутублилик, зарядланганлиги) аминокислоталар қутбсиз (гидрофоб), қутубли (гидрофил), лекин зарядланмаган ва мусбат ёки манфий зарядга эга бўлган қутбли гуруҳларга бўлинади.

Оқсилларнинг тузилишида α -аминокислоталар қатнашади, бу аминокислоталар молекуласида аминогуруҳ карбоксил гуруҳи билан қўшни бўлган углерод атомида жойлашган.

Оқсиллар оптик фаолликка, яъни ёруғликнинг қутубланиш текислигини айлантиришга хоссасига эга.

Бу хосса уларнинг таркибига кирувчи аминокислоталарнинг оптик фаоллиги билан боғлангандир. Ушбу аминокислоталарнинг молекуласи симметрик эмас (улар асимметрик деб номланган), чунки улар тўртта ҳар хил ўринбосарлар билан боғланган углерод атомларига эга. Углероднинг асимметрик атоми юлдузча билан белгиланади:

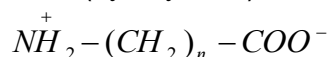


Оптик фаол моддалар оптик антипод-изомерлар жуфтлиги кўринишида учрайди, уларнинг фақат бир хоссаси – қутубланган нур текислигини қарама-қарши томонга айлантириш қобилиятидан ташқари барча физикавий ва кимёвий хоссалари бир хилдир. Қутбланиш текислигининг йўналиши "+" (ўнга айланиш), ва "-" (чапга айланиш) белгилар билан белгиланади. Оптик фаоллик поляриметр деб номланувчи асбоб билан ўлчанади. Ўлчанган айланиш бурчаги нисбий айланишга $[\alpha]$ нисбатан қайта ҳисобланади. Нисбий айланиш $[\alpha]$ - қутбланиш текислигининг суюқлик ёки қатлам узунлиги 1 дм (10 см) бўлганда 1 миллилитрида 1 гр оптик фаол модда сақловчи эритма билан айланиш бурчагидир. D- ва L- аминокислоталар мавжуд. NH_2 –аминогуруҳни аминокислотанинг проекцион формуласида чапга жойлашуви L-шаклга, ўнга жойлашуви D- шаклга мосдир.

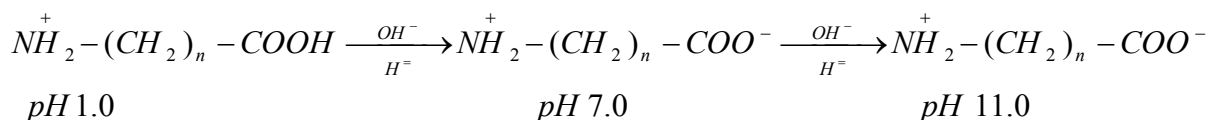
Аминокислоталар табиий (тирик организмда учрайдилар) ва синтетикларга бўлинадилар. Табиий аминокислоталар орасида (150 га яқин) протеиногенли (20 та аминокислота) аминокислоталарни ажратишади. Барча протеиногенли аминокислоталар L- шаклига эга. Шулардан саккизтаси алмаштириб бўлмайдиган ҳисобланади, улар фақат ўсимликлар томонидан синтез қилинади ва инсон организмда синтез қилинмайди, шунинг учун улар инсон организмга овқат билан тушади. Уларга валин, лейцин, изолейцин, треонин метионин, лизин, фенилаланин, триптофан кирадилар, айрим ҳолларда улар қаторига бола организмда синтез қилинмайдиган гистидин ва аргинин ҳам қўшилади.

Агар овқатда бу аминокислоталарнинг миқдори етарли бўлмаса, инсон организмнинг нормал ривожланиши ва ишлаши бузилади. Айрим касалликларда инсон организми аминокислоталарни синтез қилишга қодир эмасдир. Масалан, фенилкетонурияда тирозин аминокислотаси синтез қилинмайди.

Аминокислота молекуласида асосий хоссаларга эга бўлган аминогуруҳ карбоксил гуруҳ билан ўзаро таъсир қилиб, дипол (қўшқутбли) ионларни ҳосил қилади:



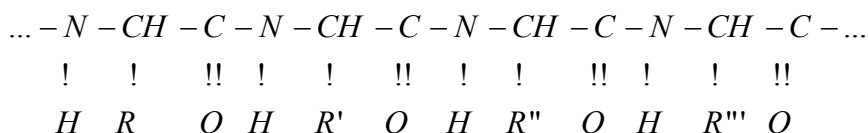
Аминокислота молекуласининг ионланиши эритма pH га боғлиқ:



Демак, ўз молекуласида бир вақтда кислотали ва асосли гуруҳларга эга бўлган аминокислоталар сувли эритмаларда ўзларини амфотер бирикмаларига хос тутадилар. Шунинг учун аминокислоталар тирик организмда ва озучавий системада водород ионларининг маълум концентрациясини сақловчи буфер моддалар ролини ўйнайдилар. Оқсилларнинг фазовий тузилишида аминокислоталар молекуласидаги радикаллар (қолдиқлар) R характери катта аҳамиятга эга. Аминокислоталарнинг қутбсиз радикаллари одатда оқсил макромолекуласининг ичида жойлашадилар ва гидрофобли ўзаро таъсирга сабабчи бўлади (пастга қаранг), ионогенли (ион ҳосил қилувчи) гуруҳларни сақловчи қутбли радикаллар одатда оқсил макромолекуласининг юзасида жойлашадилар ва электростатик (ионли) ўзаро таъсирни тавсифлайди.

Қутбли ионоген бўлмаган радикаллар (масалан спиртли-ОН гуруҳи, амид гуруҳларини сақловчилар) оқсил молекуласининг ҳам юзасида ҳам ичида жойлашиши мумкин. Улар водород боғларини ҳосил бўлишида қатнашадилар.

Оқсил молекуласида α аминокислоталар ўзаро пептид (-CO-NH-) боғлари билан боғланган:



Шундай қилиб қурилган полипептид занжирлар ёки полипептид занжирлар ичидаги алоҳида участкалар айрим ҳолларда дисулфид (-S-S-) боғлар билан ёки кўпинча уларни дисулфид кўприкчалар, деб аталувчи боғлар билан ўзаро қўшимча боғланган.

Оқсил структурасини яратишда ионли (тузли) ва водородли боғлар, ҳамда гидрофобли ўзаро таъсир - сувли муҳитда оқсил молекулаларининг гидрофоб компонентлари ўртасидаги контактларнинг алоҳида ўзига хос тури катта рол ўйнайди. Бу боғларнинг барчаси турли мустақамликка эга ва мураккаб, катта молекулани ҳосил бўлишини таъминлайди.

Тузилиши ва функциясининг турлича бўлишидан қатъий назар, оқсил моддаларнинг элемент таркиби унчалик фарқ қилмайди (қуруқ массага нисбатан % ларда): углерод 51-53, кислород 21,5-23,5, азот 16,8-18,4, водород 6,5-7,3, олтингугурт 0,3-2,5. Айрим оқсиллар оз миқдорда фосфор, селен ва бошқа элементларни сақлайди.

Полипептид занжирига аминокислота қолдиқларининг кетма-кет бирикиши оқсилнинг бирламчи структураси номини олди. Оқсил молекуласи бир ёки бир неча полипептид занжирларидан ташкил топган бўлиши мумкин, бу занжирларнинг ҳар бири турли миқдорда аминокислота қолдиқларини сақлайди. Уларни комбинациялаш сонини инобатга олиб, оқсилларнинг турлари деярли чегарасиз, бироқ, улардан ҳаммаси ҳам табиатда учрамайди. Барча турдаги тирик организмларда турли типдаги оқсилларнинг умумий сони 10^{10} - 10^{12} ни ташкил қилади. Тузилиши ўзига хос мураккаблиги билан фарқ қилувчи оқсиллар учун бирламчи структурадан ташқари янада юқори даражадаги структура тузилиши: иккиламчи, учламчи, айрим пайтларда эса тўртламчи структурага ҳам мавжуд.

α - аминокислотали қолдиқларнинг пептидли гуруҳлари ўртасидаги водород боғлари ҳисобидан пептид занжирлари маълум параметрли спиралсимон шаклни (α -структура) олади.

Оқсилларнинг кўп қисми α - структурага эга, лекин, ҳамма вақт ҳам полипептид занжирининг бутун узунлиги бўйлаб эмас.

Водород боғлари кўшни (чиқиб турган) полипептид занжирларини бирлаштириб, бошқа типдаги иккиламчи структура β структурани ҳосил қилиши мумкин.

Маълум иккиламчи структурали полипептид занжирлар фазода турлича жойлашиши мумкин. Бу фазовий жойлашув учламчи структурани номини олди. Учламчи структурани шаклланишида водород боғлардан ташқари ионли ва гидрофобли ўзаро таъсир катта рол ўйнайди.

Оқсил молекуласини "жойлаш" тавсифига қараб глобуляр, ёки шарсимон, ва фибрилляр, ёки ипсимон оқсилларга бўлинади. Глобуляр оқсиллар учун α -спиралли структура жуда тавсифга эга бўлиб, спираллар қайрилган, "ўралган" шаклда. Макромолекула сферик шаклга эга. Улар сувда ва тузли эритмаларда эриб, коллоид системаларни ҳосил қилади. Фибрилляр оқсиллар учун кўпинча β - структура хосдир. Улар сувда эримайди. Ҳайвонлар, ўсимликлар ва макроорганизмлар оқсилларининг кўпчилиги глобуляр оқсилларга мансуб. Фибрилляр оқсиллар одатда структура ҳосил қилиш вазифасини бажаради. Уларнинг хоссалари (мустаҳкамлиги, чўзилувчанлиги) полипептид занжирларни жойлаш усулига боғлиқ. Фибрилляр оқсилларга мускул (мушак) тўқималарининг оқсиллари (миоинозин), β -керотин (кўзнинг шох тўқимаси) мисол бўлади.

Бир қатор ҳолларда оқсилнинг айримлари водород боғлари, молекуланинг турли номда зарядланган гуруҳларини электростатик ўзаро таъсири ва бошқалар ёрдамида мураккаб ансамблни ҳосил қиладилар. Бу ҳолда оқсилларнинг тўртламчи структураси ҳосил бўлади.

Бироқ яна бир бор таъкидлаб ўтиш керакки, оқсилнинг янади юқори структураларини ташкил қилишда асосий вазифа бирламчи структура зиммасига тушади.

Оқсилларнинг таснифи

Оқсилларнинг бир нечта таснифи мавжуд. Улар турли принципларга асосланган: мураккаблик даражасига қараб (оддий ва мураккаб); молекулалар шаклига қараб (глобуляр ва фибрилляр оқсиллар); алоҳида эритувчиларда эришига қараб (сувда эрувчи, кучсиз тузли эритмаларда эрувчи - албуминлар, спиртда эрувчи - проламинлар, ишқорда эрувчи - глютелинлар), улар томонидан бажариладиган вазифага қараб, масалан, заҳира оқсиллар, скелетни ҳосил қилувчи оқсиллар ва бошқалар.

Молекулаларнинг шаклига қараб таснифлаш олдинги мавзуда кўриб чиқилган, мураккаблик даражасига қараб таснифлаш ҳақида батафсилроқ тўхталиб ўтамеиз. Бу принцип бўйича оқсиллар протеинларга (оддий оқсиллар) ва протеидларга (мураккаб оқсиллар) бўлинади. Протеинлар фақат аминокислоталарнинг қолдиғидан ташкил топади, протеидлар эса ҳам оқсил қисмдан (апооқсил) ва оқсил бўлмаган қисмдан (простетик гуруҳ) ташкил топади.

Протеинлар - заҳира, скелет, алоҳида фермент оқсилларидир. Алоҳида эритувчиларда эришига қараб асосийларини ажратиб ўтамеиз:

- а л б у м и н л а р - молекуляр массаси нисбатан катта бўлмаган, сувда ва кучсиз тузли эритмаларда яхши эрийдиган оқсиллар; албуминларнинг типик вакили - тухум оқсили - овалбумин;

- г л о б у л и н л а р - тузларнинг тузли эритмаларида эрийди. Улар жуда кенг тарқалган оқсиллардир, мушак тўқималари, қон, сут таркибига киради, улар дуккакли ва ёғли ўсимликлар уруғларининг катта қисмини ташкил қилади. Ҳайвон глобулинининг вакили бўлиб сут лактоглобулини ҳисобланади;

- п р о л а м и н л а р - этил спиртининг 60-80% ли эритмаларида эрийди. Улар бошоқли донларнинг оқсилларидир, масалан: глиадин - буғдой ва жавдар оқсили, зеин-маккажўхори оқсили, авенин - сули оқсили, гордеин - арпа оқсили ҳисобланади;

- г л ю т е л и н л а р - фақат ишқорларнинг эритмаларида эрийди. Улардан шоли оқсили - оризенинни ва буғдой клейковинаси оқсили - глютенинни ажратиб кўрсатса бўлади.

Протеидлар- мураккаб оқсилларнинг бу гуруҳидан фақат қуйидагиларни кўриб чиқамиз:

-нуклеопротеидлар - таркибига оқсилдан ташқари нуклеин кислоталар ҳам киради. Нуклеин кислоталар муҳим биополимерлар ҳисобланади, улар ирсиятда катта рол ўйнайди;

- липопротеидлар - оқсилдан ташқари липидларни сақлайди. Мембрана ва протоплазмаларда сақланадилар. Клейковина оқсиларини шаклланишида қатнашади;

- фосфопротеидлар - оқсилдан ташқари фосфор кислота ҳам бор. Улар ёш организмни озиқлантиришда муҳим рол ўйнайди. Масалан, казеин - сут оқсили.

Оқсилларнинг хоссалари

Оқсиллар - амфотер электролитлардир. Муҳитнинг маълум рН ида (изоэлектрик нуқта) оқсил молекуласида мусбат ва манфий зарядлар сони бир хил бўлади. Бу оқсилнинг асосий константларидан (доимий миқдоридан) биридир.

Оқсиллар бу нуқтада электронейтрал, уларнинг қовушқоқлиги ва эрувчанлиги жуда паст. Оқсил молекулалари электронейтралликка эришганда ўзларининг эрувчанлигини пасайтириш қобилияти уларни эритмалардан ажратиб олиш учун кенг қўлланилади, масалан оқсил маҳсулотларини олиш технологиясида.

Гидратация. Оқсиллар сувни боғлаб оладилар, яъни гидрофил хоссаларини намоён қиладилар. Бунда улар бўкадилар уларнинг массаси ва ҳажми ошади. Оқсилнинг бўкиши унинг қисман эриши билан бир вақтда кечади. Айрим оқсилларнинг гидрофиллиги уларнинг тузилишига боғлиқ бўлади. Оқсил макромолекуласида мавжуд бўлган ва унинг юзасида жойлашган гидрофил гуруҳлар - CO - NH (пептид боғлар), амин гуруҳи NH₂ ва карбоксил гуруҳлар - COOH сув молекуласини ўзларига тортади.

Оқсил глобулаларни ўраб олган гидратли (сувли) парда агрегацияланишига йўл қўйилмайди, шундай қилиб оқсил эритмаларининг мустаҳкам бўлишига сабаб бўлади ва унинг чўкишига йўл қўймайди.

Изоэлектрик нуқтада оқсиллар сувни сўриб олиш қобилиятига камроқ эга, бунда оқсил молекулалари атрофидаги гидратли парданинг бузилиши содир бўлади, шунинг учун улар йирик агрегатлар ҳосил қилиб бирлашади. Оқсил молекулаларини агрегатланиши уларни айрим органик эритувчилар, масалан: этил спирти, ёрдамида сувсизлантириш пайтида ҳам содир бўлади. Бу уларни чўкмага тушишига олиб келади.

Муҳитнинг рНи ҳосил бўлганда, оқсил макромолекуласи зарядланган бўлади ва унинг гидротацион қобилияти ўзгаради. Чегараланган бўкишда концентранган оқсилли эритмалар студен (илвира) деб номланувчи мурқаб системани ҳосил қилади. Студенлар оқмайди, қайишқоқ, пластикликка, маълум механик мустаҳкамликка эга, ўз шаклини сақлаб қолишга қодир. Глобуляр оқсиллар сувда эриб (масалан сут оқсиллари), паст концентрацияли эритмалар ҳосил қилиб, тўла гидратланиши мумкин.

Оқсилларнинг гидрофил хоссалари, яъни уларнинг бўкишга, студен ҳосил қилишга, суспензияларни, эмулсияларни ва кўпикларни барқарорлаштиришга мойиллиги биологияда ва озиқ-овқат саноатида катта аҳамиятга эга. Асосан оқсил молекуласидан тузилган, жуда кўзгалувчан студен бўлиб ҳужайранинг ярим суюқ қисми - цитоплазма ҳисобланади. Жуда гидратланган студен - буғдой хамиридан ажратиб олинган ҳўл клейковинадир, у 65% гача сувни бириктириб олади. Клейковина оқсилларининг турлича гидрофиллиги - буғдой дони ва унинг сифатини тавсифловчи (кучли ва кучсиз буғдой) белгилардан биридир. Дон ва ун оқсилларининг гидрофиллиги донни сақлаш ва қайта ишлашда, нонвойликда катта ўрин тутади. Нон ишлаб чиқариш саноатида, унли қандолат маҳсулотлари тайёрлашда олинган хамир - сувда бўккан оқсил, крахмал донларига эга концентранган студендир.

Денатурация. Оқсилларнинг денатурацияси - мураккаб жараён бўлиб бунда ташқи омиллар (ҳарорат, механик таъсир, кимёвий агентлар ва бир қатор бошқа омиллар) таъсирида оқсил макромолекуласининг иккиламчи, учламчи ва тўртламчи структурасининг ўзгариши содир бўлади. Оқсилнинг бирламчи структураси, унинг кимёвий таркиби ўзгармайди. Денатурация пайтида оқсилнинг физикавий хоссалари ўзгаради, эрувчанлиги, гидратацияга мойиллиги пасаяди, унинг биологик фаоллиги йўқолади. Оқсил макро молекуласининг шакли ўзгаради, агрегатланиш содир бўлади. Ўша пайтнинг ўзида айрим кимёвий гуруҳларнинг фаоллиги ошади, протеолитик ферментларнинг оқсилларга таъсири енгиллашади, шундай экан, осонликча гиролизланади.

Озиқ-овқат технологиясида оқсилларнинг иссиқлик денатурацияси ўзига хос амалий аҳамиятга эга. Оқсилларнинг иссиқлик денатурацияси даражаси ҳароратга, иситиш давомийлигига ва намликка боғлиқ. Буни озиқавий хом ашёга, ярим тайёр маҳсулотларга, айрим пайтларда тайёр маҳсулотларга иссиқ таъсирида ишлов беришда режимларни ишлаб чиқаришда эслаш зарур. Иссиқлик денатурацияси жараёнлари ўсимлик хом ашёларини бланширофкалашда қайноқ сувда ишлов беришда, донларни қуритишда, нонни пиширишда, макарон маҳсулотларини олишда ўзига хос ўрин тутади. Оқсилларнинг денатурацияси механик таъсирлар (босим, ишқаланиш, тебратиш, ултратовуш таъсирида) туфайли ҳам содир бўлиши мумкин. Ниҳоят кимёвий реагентларнинг (кислоталар, ишқорлар, спирт, ацетон) таъсири ҳам оқсилларнинг денатурацияланишига олиб келади. Барча бу усуллар озиқ - овқат ва биотехнологияда кенг қўлланилади.

Кўпик ҳосил қилиш. Ушбу жараёни деганда, оқсилларнинг юқори концентрацияли суюқлик - газ системаларини ҳосил қилиш қобилиятига тушинилади. Бундай системалар кўпиклар дейилади. Оқсил ҳосил қилган кўпикнинг мутаҳкамлиги нафақат унинг табиатидан, балки концентрацияга, ҳамда ҳароратга боғлиқ бўлади. Оқсиллар кўпик ҳосил қилувчи сифатида қандолат саноатида (пастила, зефир, суфле) кенг қўлланилади. Нон кўпик структурасига (ғоваксимон) эга, ва бу унинг органолептик

хоссаларига таъсир қилади. Оқсиллар молекуласи бир қатор омиллар таъсирида бузилиши ёки бошқа моддалар билан ўзаро таъсир эттирилиб янги маҳсулотлар ҳосил қилиниши мумкин. Озиқ овқат саноати учун иккита жуда муҳим жараёнларни ажратиш кўрсатиш мумкин:

- 1) оқсилларни ферментлар таъсирида гидролизланиши
- 2) оқсиллар аминотурғуларни ёки аминокислоталарнинг қайтарувчи қандларнинг карбонил турғуларни билан ўзаро таъсири (меланоидин ҳосил бўлиш реакцияси).

Протеазалар- оқсилларни гидролитик парчаланишини тезлаштирувчи ферментлар таъсирида оқсиллар янада оддий маҳсулотларга (поли- ва дипептидлар) ва ниҳоят аминокислоталарга парчаланadi. Оқсилнинг гидролиз тезлиги унинг таркибига, молекуляр структурасига, ферментнинг фаоллигига ва шароитга боғлиқ. Оқсилни қисман гидролизини биз хамир тайёрлашда, бир қатор гўштли ва сутли маҳсулотларни олишда кузатамиз.

Оқсилларнинг озуқавий қиймати

Оқсил - инсон овқатининг муҳимроқ компонентиدير. Озуқавий оқсилнинг асосий манбалари: гўшт, сут, балиқ, донни қайта ишлаш маҳсулотлари, нон, сабзавотлар.

Инсоннинг оқсилга бўлган талаби унинг ёшига, жинсига, меҳнат фаолиятининг характерига боғлиқ. Катта ёшдаги соғлом киши организмда келиб тушадиган оқсил миқдори билан парчаланишда ҳосил бўладиган маҳсулотлар миқдори ўртасида баланс (мувозанат) бўлиши керак. Оқсиллар алмашилишини баҳолаш учун азотли баланс тушунчаси киритилган. Ўрта ёшли соғлом кишида азотли мувозанат мавжуд, яъни, овқат оқсиллари билан олинган азот миқдори ажралиб чиқадиган азот миқдорига тенг. Ёш ўсувчи организмда оқсил массаси тўпланиб боради, организм учун керакли бир қатор бирикмалар ҳосил бўлади. Шунинг учун азотли баланс мусбат бўлади ва овқат билан организмга кирадиган азот миқдори организмдан чиқариладиган азот миқдоридан кўп бўлади. Ёши улуғ кишиларда, ҳамда айрим касалликларда овқатланиш рационида оқсилларнинг, алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталарнинг, витаминларнинг, минерал моддаларнинг етишмаслиги манфий азотли баланс бўлишига, яъни, организмдан чиқадиган азот миқдорининг унга кирадиган миқдоридан олиб кетишига олиб келади. Манфий азот балансининг узок давом этиши организмни ҳалокатга олиб келади. Оқсилли алмашилишга оқсилнинг биологик қиймати ва унинг овқат билан тушадиган миқдори таъсир қилади.

Оқсилларнинг биологик қиймати аминокислотали таркибнинг балансланганлиги ва оқсилларнинг овқатни ҳазм қилиш тракти ферментлари томонидан ҳужум қилиниши билан аниқланади.

Инсон организмда оқсиллар аминокислоталаргача парчаланadi, уларнинг бир қисми (алмашинадиган), янги аминокислоталар, яратиш учун қурилиш материали бўлиб ҳисобланадилар, бироқ 8 та алмашмайдиган аминокислоталар бўлиб, улар ёши катта кишилар организмда ишлаб чиқарилмайди, улар овқат билан организмга тушадилар. Инсон организмни етарли миқдорда аминокислоталар билан таъминлаш - оқсилнинг овқатланишдаги асосий функциясидир. Овқат оқсилида нафақат алмашмайдиган аминокислоталарнинг таркиби балансланган бўлиши керак, балким яна алмашмайдиган

ва алмашинадиган аминокислоталарнинг маълум нисбати бўлиши керак, акс ҳолда алмашмайдиган аминокислоталарнинг бир қисми мақсадсиз сарфланади.

Аминокислотали таркиб бўйича оқсилнинг биологик қиммати уни «идеал» оқсилнинг аминокислотали таркиби билан солиштириш пайтида баҳоланиши мумкин.

Ёши катта кишилар учун "идеал оқсил" сифатида ФАО/ВОЗ комитетининг аминокислота шкаласи қўлланилади (3-жадвал).

3-жадвал

Аминокислота скорини ҳисоблаш учун аминокислота шкаласи

Аминокислота	Таклиф қилина-диган даража, 1 г оқсил учун мг	Аминокислота	Таклиф қилина-диган даража, 1 г оқсил учун мг
Изолейцин	40	Фенилаланин+	60
Лейцин	70	тирозин	
Лизин	55	Треонин	40
Метионин + цистеин	35	Триптофан	10
		Валин	50
Жами			360

Биологик қийматини аниқлаш учун аминокислота скорини ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилади.

Идеал оқсилдаги ҳар бир алмашинмайдиган аминокислотанинг аминокислота скори 100% деб қабул қилинади, табиий оқсилида эса мос келиш фоизи аниқланади:

$$AK = \frac{1\text{ г текширилаётган оқсилдаги амин-та микдори, (мг)}}{\text{Шу аминокислотанинг амин-та шкаласи бўйича 1г оқсилдаги микдори (мг)}} * 100\%;$$

бу ерда: АК –аминокислота.

Натижада текшириладиган оқсилдаги энг кичик скорли лимитланадиган кислота аниқланади.

Масалан: озиқ-овқатдаги 1 г текшириладиган оқсилда қуйидаги миқдорда (мг) аминокислота мавжуд: изолейцин - 45, лейцин - 75, лизин 40, метионин ва цистеин - 25, фенилаланин ва тирозин (қўшилганда)- 70, треонин 38, триптофан -11, валин - 50. Стандарт шкала билан солиштирилганда аниқландики, скорлар (% да) тегишли равишда қуйидагиларга тенг: 113, 107, 73, 71, 95, 113, 100. Шундай экан, ушбу маҳсулотдаги оқсилда қуйидагилар лимитланадиган аминокислоталар ҳисобланадилар: лизин (скор 73%), метионин ва цистеин қўшилганда (скор 71%) ва треонин (скор 95%).

Ҳайвон оқсиллари "алмашмайдиган" оқсилларга жуда яқин. Кўпгина ўсимлик оқсиллари алмашмайдиган аминокислоталарни (бир ёки бир нечтадан) етарлича миқдорда сақламайдилар. Масалан, бошоқли ўсимликларнинг оқсиллари, ўз навбатида, улардан олинадиган маҳсулотлар лизин, метионин, треонин бўйича тўйинмаганлар. Картошка ва бир қатор дуккакларнинг оқсилида метионин ва цистин етишмайди (оптимал миқдорнинг 60-70% и).

Айни пайтда шуни эшлаш керакки, айрим аминокислоталар маҳсулотларга иссиқлик таъсирида ишлов беришда, узоқ вақт сақлаганда организм томонидан

ўзгартирилмайдиган бирикмаларни ҳосил қилиши мумкин, яъни "яқинлашмайдиган" бўлади. Бу оқсилнинг қийматини пасайтиради.

Оқсилларнинг биологик қийматини лимитланадиган аминокислотани қўшиб ёки аминокислота миқдори юқори бўлган компонент солиб ошириш мумкин. Масалан, 0,3-0,4% лизин қўшиб буғдой оқсилнинг биологик қийматини тахминан икки мартага, 0,4% лизин ва 0,7% триптофан қўшиб эса маккажўхори оқсилнинг биологик қийматини икки мартага ошириш мумкин.

Оқсилларни гидролизлаб, кимёвий ёки биологик синтез йўли билан аминокислоталар олинади. Айрим микроорганизмлар махсус муҳитларда ўстирилганда ўз фаолияти жараёнида маълум аминокислоталарни ишлаб чиқарадилар. Бу усул лизин, глутамин кислота ва бошқа аминокислоталарни саноатда олишда фойдаланилади.

Ҳайвон ва ўсимлик оқсиллари организм томонидан бир хилда ҳазм қилинмайди. Агар сут, сут маҳсулотлари, тухум оқсиллари 96% га, гўшт ва балиқ оқсиллари 93- 95% га ҳазм қилинса, нон оқсиллари -62-86% га, сабзавотларники - 80 % га, картошка ва айрим дуккаклиларники -70% га ҳазм бўлади. Бироқ бу маҳсулотларнинг аралашмаси биологик жиҳатдан янада тўйинган.

Оқсилларни организм томонидан ҳазм бўлиш даражасига озиқ-овқат маҳсулотларини олиш технологияси ва ошпазлик ишлови бериш таъсир қилади.

Озуқавий хом ашё ва маҳсулотларга турли хилда ишлов беришнинг (майдалаш, ҳарорат таъсири, ачитиш ва ҳоказолар) уларда сақланадиган оқсилларнинг ҳазм бўлишига таъсирини таҳлил қилиб, шуни айтиш лозимки, кўпгина озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда технологияга риоя қилинса, аминокислоталарнинг деструкцияси (структура бузилиши) содир бўлмайди. Озиқ-овқат маҳсулотлари, айниқса ўсимликдан тайёрланганлари, секинлик билан қиздирилганда, оқсилларнинг ҳазм бўлиши анча ошади, чунки оқсилларнинг қисман денатурацияланиши протеазаларнинг пептид боғларига етишини осонлаштиради. Иссиқлик таъсири тезлаштирилганда (тез қиздирилганда) ҳазм бўлиш пасаяди. Маҳсулотларда редуцияловчи қандларнинг ва ёғларни оксидланишидан ҳосил бўлган маҳсулотларнинг бўлиши, уларни маҳсулотдаги оқсил компонентлари билан ўзаро таъсири ҳам худди шундай таъсир қилади.

Инсон танасининг ҳар 1 кг массаси учун турли хил оқсилларнинг суткалик талаби катта ёшдагилар учун 1-1,5 г, (болалар учун 4-1,5 г), яъни тахминан 85-100 г бўлади. Ҳайвон оқсилларининг улуши унинг рациондаги умумий миқдорининг тахминан 55 фоизини ташкил этади, инсоннинг аминокислоталарга бўлган ўртача суткалик талаби жадвалда келтирилган. У ёшга, зўриқишда, касалиқда ва бошқа ҳолларда ўзгариши мумкин.

4-жадвал.

Инсон организмнинг аминокислоталарга бўлган суткалик эҳтиёжи

Аминокислота	Эҳтиёж, г	Аминокислота	Эҳтиёж, г
Глицин	3	Серин	3
Аланин	3	Треонин	3
Валин	4	Цистин	3
Лейцин	5	Метионин	3
Изолейцин	4	Тирозин	4

Фенилаланин	3	Пролин	5
Аспаргин	6	Триптофан	1
Глутамин		Гистидин	2
Лизин	4	Аргинин	6

Озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий қийматини ошириш учун оқсил компонентларининг улушини ошириш, унинг аминокислота таркибини баланслаштириш керак. Бу муаммони ҳал қилиш йўлларида бири - озиқ-овқат ишлаб чиқаришдаги оқсил сақловчи чиқиндилардан, масалан, ёғи ажратиб олинган кунжара, гўшт ва сут саноати чиқиндилари, оқсил маҳсулотларини олиш ва уларни мавжуд маҳсулотларнинг озуқавий қийматини оширишда ёки янги озиқ-овқат маҳсулотларини яратишда қўллаш.

Ёғли уруғлардан оқсил маҳсулотларини яратиш нафақат озиқ-овқат саноатининг оқсилли хом ашё базасини кенгайтириш учун, бироқ, уч босқичли занжирли (ўсимлик - ҳайвон организми - инсон организми) икки босқичли занжирга (ўсимлик - инсон организми) алмаштириб оқсилнинг йўқолишини анча камайтиришга имкон яратади.

Ферментлар

Ферментлар ёки энзимлар (энзим - enzyme сўзидан олинган бўлиб, - "ачитқиларда" маъносини, фермент латинча fermentum сўзидан олинган бўлиб, - закваска (хамиртуруш) маъносини билдиради) деб, кимёвий реакциянинг тезлигини ўзгартирувчи оқсил табиатли мураккаб биологик катализаторларга айтилади.

Ферментлар озиқ-овқат саноатида жуда муҳим ўрин ўйнайди, айрим ҳолларда кўпгина технологик жараёнларни амалга оширишда қатнашади ёки уларни амалга оширишга ёрдамлашадилар, бошқа вақтларда эса уларни ўтказишни қийинлаштиради. Шуни эслатиб ўтиш керакки, озиқ овқат саноатининг вино ишлаб чиқариш, пиво ишлаб чиқариш, спирт ишлаб чиқариш, нонвойлик, пишлоқ тайёрлаш, бир қатор сут қатиқ маҳсулотлари ишлаб чиқариш каби тармоқларда дастлабки хом ашёни тайёр маҳсулотга айлантириш ферментларнинг бевосита қатнашуви билан амалга оширилади.

Ферментлар катта молекуляр массага эга: 10000 дан 1000000 гача. Фермент молекуласи фақат оқсилдан ёки оқсилли ва оқсил бўлмаган қисмлардан иборат бўлиши мумкин. Оқсил бўлмаган қисм кофактор ёки простетик гуруҳ деб номланади. Фермент молекуласининг оқсил қисми мураккаб комплексларни ҳосил қилувчи бир ёки бир неча пептид занжирларидан тузилган бўлиши мумкин. Кофакторлар катта бўлмаган молекуляр массага эга ва ферментнинг фаол гуруҳи ҳисобланади. Улар витаминларнинг, нуклеотидларнинг ҳосилалари ёки металлларнинг ионлари бўлиши мумкин. Айнан ўша кофакторларнинг ўзи оқсил билан мустаҳкам боғланиши ёки осонликча диссоцияланадиган комплексларни ҳосил қилишлари мумкин. Айнан ўша кофакторларнинг ўзи турли ферментларнинг молекуласи таркибига кириши мумкин.

Ферментлар субстратга, яъни айланишини тезлаштирадиган ўша бирикмага нисбатан юқори спецификликка (ўзига хосликка) эга. Ферментнинг таъсир самараси бир қатор омилларга: активатор ва ингибитор деб аталувчи айрим ўзига хос моддаларнинг ҳароратига (оптимал ҳарорат 30 - 50°C), муҳит рН боғлиқ.

Активаторлар ферментларнинг фаоллигини оширади, ингибиторлар пасайтиради (ферментларни сусайтиради). Ферментлар фойдаланиш фаоллаштириш энергиясини

(энергетик тўсиқ) пасайтиришга имкон яратади, бунда дастлабки моддани охириги моддага оралиқ ҳолат ёки фаол комплекс ҳолати орқали айлантириш амалга оширилиб, бу энергетик нуқтаи-назардан анча қулай. Ферментнинг субстрат билан таъсирлашуви фаол марказ ёрдамида амалга оширилади, одатда бу марказ фермент молекуласининг катта бўлмаган қисми бўлиб, унда иккита зона: боғловчи ва каталитик зоналар мавжуд. Фаол марказ таркибига полипептид занжирнинг алоҳида қисмлари ва кофакторлар киради.

Ферментларнинг 3000 га яқин тури мавжуд бўлиб, уларнинг кам қисми ўрганилган. Замонавий классификация бўйича ферментлар 6 синфга бўлинади. Биз улардан фақат озиқ-овқат технологиясида ва овқатланишда муҳимроқ бўлганларини батафсил кўриб чиқамиз.

Оксидоредуктазалар ёки оксидловчи - қайтарувчи ферментлар. Бу 180-200 ферментдан ташкил топган катта гуруҳдир. Оксидоредуктазалар турли кимёвий моддаларнинг оксидланиши ёки қайтарилишини катализлайди. Мисол учун, бу синфга кирувчи алкогольдегидрогеназа ферменти сирка алдегидни этил спиртига қайтарилишни катализлайди ва спиртли бижғиш жараёнида катта ўрин тутди.

Липоксигеназа ферменти тўйинмаган ёғ кислоталарини ва уларнинг мураккаб эфирларини ҳаво кислороди билан оксидлайди. Фермент таъсири ун ва ёрманинг тахирланиши сабабларидан бири ҳисобланади. У ўсимлик маҳсулотларини қуритиш ва сақлаш пайтида каротиноидларнинг бузилишида иштирок этади.

Монофенолмонооксигеназа ферменти тирозин аминокислотасини оксидлаб, қорамтир рангдаги меланинларни ҳосил қилади. Жавдар нонининг қорамтир рангда бўлиши, макаронни қуритиш пайтида қорайиши шу ферментнинг таъсири натижаси ҳисобланади.

Трансферазалар. Бу гуруҳдаги ферментларнинг вакиллари турли хил гуруҳларни бир молекуладан иккинчи молекулага ўтказишни (кўчиришни), масалан фосфорлаш, қайта аминлаш жараёнларни катализлайди. Бу ферментлар хужайраларда борадиган турли мураккаб биокимёвий жараёнларда иштирок этади.

Гидролазалар. Бу гуруҳ ферментлари овқатни ҳазм қилинишида ва озиқ-овқат технологияси жараёнларида ўзига хос муҳим ўрин тутди. Уларга оқсиллар ва пептидларнинг гидролизини катализлайдиган протеолитик ферментларнинг катта гуруҳи киради. Овқатни ҳазм қилиш биокимёсида протеолитик ферментлар катта аҳамиятга эга. Бу ферментлар (пепсин химиотрипсин, аминопептидаза, карбоксипептидаза ва бошқалар) оқсил молекуласини овқат ҳазим қилиш тракти бўйлаб ҳаракатланиши пайтида деполимеризациялайдиган, яъни юқори молекуляр органик бирикмалардан оқсилдан паст молекуляр бирикмаларни ҳосил қилади. Протеолитик ферментлар гўштни қайта ишлашда, нон пиширишда борадиган жараёнларга қатнашадилар. Улар ёрдамида гўшт ва тери юмшатилади, пишлоқ тайёрланади. Протеазалар таъсири жуда турлича. Бир хил протеазалар пептид боғларини оқсил молекуласи ичида - эндопептидазалар ва унинг молекулаларини охирида парчалайди (экзопептидазалар), яъни аминокислоталарни N - ёки C- охиридан (боғдан) ажратиб олади, бошқалари эса фақат алоҳида аминокислоталар ўртасидаги пептид боғларини парчалайдилар. Масалан, трипсин лизин (Лиз) ёки аргинин (Арг) ва бошқа аминокислоталар ўртасидаги пептид боғини парчалайди, пепсин - гидрофоб радикалли аминокислоталар ўртасидаги, масалан валин (Вал) ва лейцин (Лей)

ўртасидаги пептид боғини парчалайди. Химотрипсин ферменти триптафан тирозин ва бошқа аминокислоталар ўртасидаги пептид боғларини гидролизлайди (схемага қаранг).

Оқсил молекуласини тўла гидролизлаш учун ферментларнинг тўлиқ тўплами керак. Реннин (ширдон ферменти) сутни творогга айлантиради. Бу ферментдан пишлоқлар тайёрлашда фойдаланилади.

Гидролаза гуруҳининг вакиллари бўлиб карбогидразалар ҳисобланади, уларнинг ичида α -гликозид боғларни дисахаридларга (малтозага) парчаловчи малтаза, сахарозани глюкоза ва фруктозага парчаловчи инвертаза муҳим ўрин эгаллайди. Амилазалар - крахмални гидролизлаб декстринлар ва малтоза ҳосил қилувчи ферментлар гуруҳидир. Таъсир этиш тавсифига қараб амилаза α - амилаза, β -амилаза ва глюкоамилаза каби турларга бўлинади.

α - амилаза ва β - амилаза алоҳида крахмални ёки гликогенни тўла гидролиз қила олмайди. Улар биргаликда таъсир қилганида гидролизни 95% га етказди. α - глюкоамилаза крахмални гидролизлаб асосан глюкоза ва оз миқдорда декстринлар ҳосил қилади. Целлюлаза целлюлозани, гемицеллюлаза - гемицеллюлозани гидролизлайди. Пектин моддаларининг гидролизи пептолитик ферментлар иштирокида боради. Уларнинг қўлланилиши махсулот чиқишини ошишига ва мева - резавор шарбатларини оқартиришга (тиндиришга) имкон яратади. Полисахаридларни гидролиз қилувчи ферментлар айниқса амилазалар нонвойликда, қандли моддалар технологиясида, спирт олиш технологиясида муҳим ўрин тутади.

Гидролазаларга липаза ҳам киради, у ёғлар гидролизини катализлаб, эркин ёғ кислоталари ва глицерин ҳосил қилади. Бу жараён дон ва дон маҳсулотларини, ёғли ва ҳайвонот хом ашёларини сақлашда катта аҳамиятга эга.

Лиазалар. Бу ферментлар углерод атомлари, углерод ва кислород, углерод ва азот, углерод ва галоген атомлари орасидаги парчаланиш реакцияларини катализлайди. Бу гуруҳ ферментларига карбонат ангидрид CO_2 молекуласини органик кислоталардан ажратиб олувчи декарбоксилазалар қарашлидир.

Изомеразалар. Бу гуруҳ ферментлари бир молекула органик бирикмалар атрофида бўладиган структура ўзгаришларини катализлайди. Уларни глюкоза-фруктоза қиёмларини олишда қўллашади.

Лигазалар. Бу ферментлар C-O, C-S, C-N, C-C боғларини ҳосил бўлишини катализлайди. Аминокислоталарни айланишида (аспарагин синтетаза, глутаминсинтетаза ва карбоксилаза) ва органик бирикмаларнинг углерод занжирини чиқариб ташлашда қатнашувчи ферментлар айнан шу гуруҳга қарашлидир.

Айни пайтда бир қатор фермент препаратларини саноатда ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Уларни озиқ овқат саноатида қўллаш технологиясини такомиллаштиришга, янги маҳсулотларни ва катта иқтисодий самарани олишга имкон яратади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Оқсил моддалар, уларнинг тузилиши, хоссалари. Оқсиллар сувли эритмаларининг чўкишга чидамлиги.

2. Оқсилларнинг озиқавий қиймати. Уни белгиловчи омиллар.
3. «Идеал» оқсил тушунчаси.
4. Қайси маҳсулотлар биологик қийматли оқсиллар манъбаи ҳисобланади?
5. Оқсиллар инсон организмда қайси вазифаларни бажаради?
6. Технологик ишлов бериш вақтида оқсилларнинг ҳазм бўлиши қандай ўзгаради?
7. Ферментлар, уларнинг озиқ-овқат саноатидаги аҳамияти, ферментларнинг субстратлиги?

Таянч иборалар

Аминокислоталар; аминокислота скори; оқсилнинг структураси; протеинлар; гидротация; денатурация; кўпик ҳосил қилиш; эссенциал аминокислоталар; «идеал» оқсил; ноананавий оқсиллар; ферментлар.

МАЪРУЗА №7

ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ АСОСИЙ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Углеводларнинг умумий тавсифи ва физиологик аҳамияти.
2. Моно- ва олигосахаридларнинг инсон озиқасидаги аҳамияти. Ҳазм бўладиган ва ҳазм бўлмайдиган полисахаридлар.
3. Озиқавий толалар. Ҳазм бўлмайдиган углеводларнинг физиологик аҳамияти.
4. Озиқавий хом ашёларни сақлаш ва қайта ишлаш вақтида углеводларнинг ўзгариши.
5. Озиқавий хом ашёлар ва тайёр маҳсулотларга ишлов бериш вақтида углеводларнинг ўзгариши.
6. Озиқавий хом ашёлар ва тайёр маҳсулотлардаги углеводларни анализ қилиш услублари

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика, -М.: Высшая школа, 1991. –с. 41-59.

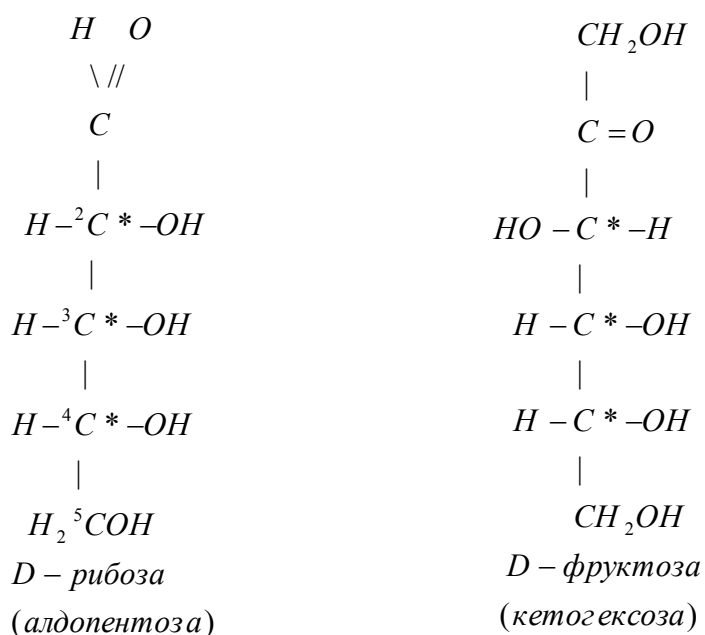
Углеводлар - органик бирикмаларнинг кенг синфи. Тирик организмларнинг ҳужайраларида углеводлар энергия манбаи ва аккумуляторлари ҳисобланадилар. Ўсимликларда (улар улушига қуруқ моддаларнинг 90% миқдори тўғри келади) ва айрим ҳайвонларда (қуруқ моддаларнинг 20%гача) таянч материали (скелет) ролини бажаради; кўпгина муҳим табиий бирикмалар таркибига киради, бир қатор муҳимроқ биокимёвий реакцияларнинг ростловчилар сифатида иштирок этади. Оқсиллар ва липидлар билан бирикиб, углеводлар мураккаб юқори молекуляр комплексларни ҳосил қилади, бу комплекслар ҳужайра структурасининг, ўз навбатида тирик материянинг

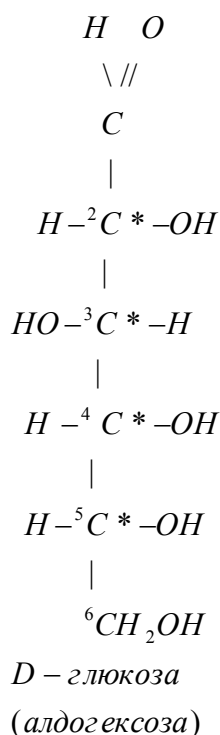
асоси бўлиб ҳисобланади. Улар табиий биополимерлар - ирсий информацияни узатишда қатнашувчи нуклеин кислоталар таркибига киради. Углеводлар ўсимликларда фотосинтез пайтида ҳосил бўлади, бунда қуёш нури таъсирида хлорофилл ҳавода сақланадиган карбонат ангидрид газини ютади. Ҳосил бўлган углеводлар ўсимик ҳужайрасида тўпланади, кислород эса атмосферага тарқалади. Углеводлар углеродни табиатда айланишидаги биринчи органик модда бўлиб ҳисобланади.

Углеводларнинг тузилиши, таснифи ва хоссалари

Барча углеводлар икки гуруҳга: оддий ва мураккабларга бўлинади. Оддий углеводлар деб, гидролизланмайдиган ва янада оддийроқ бирикмалар ҳосил қилмайдиган углеводларга айтилади. Бу моддалардан кўпчилигининг таркиби умумий $C_nH_{2n}O_n$ формулага мос келади, яъни уларда углерод атомларининг сони кислород атомларининг сонига тенг. Оддий углеродлар ҳосил қилиш билан гидролизланадиган углеродлар мураккаб углеводлар (полисахаридлар полиозалар) дейилади. Уларда углерод атомининг сони кислород атомлари сонига тенг эмас. Мураккаб углеводлар таркиби, молекуляр массаси, бинобарин, хоссалари бўйича ҳам жуда турлича. Уларни икки гуруҳга бўлинади: пастмолекуляр (шакарсимон ёки олигосахаридлар "oligos"-грекча сўз бўлиб, кичик камсонли деган) ва юқори молекуляр (шакарсимон бўлмаган полисахаридлар). Шакарсимон бўлмаган полисахаридлар - юқоримолекуляр массали бирикмалар бўлиб, уларнинг таркибига юз минглаб оддий углеводларнинг қолдиқлари кириши мумкин. Оддий углеводлар - монозаларнинг молекулалари углерод атомларининг сонини сақлайдиган тармоқланмаган углерод углерод занжирларидан тузилган. Ўсимлик ва ҳайвон организмлари таркибида 5 ва 6 углерод атомли монозалар - пентозалар ва гексозалар киради.

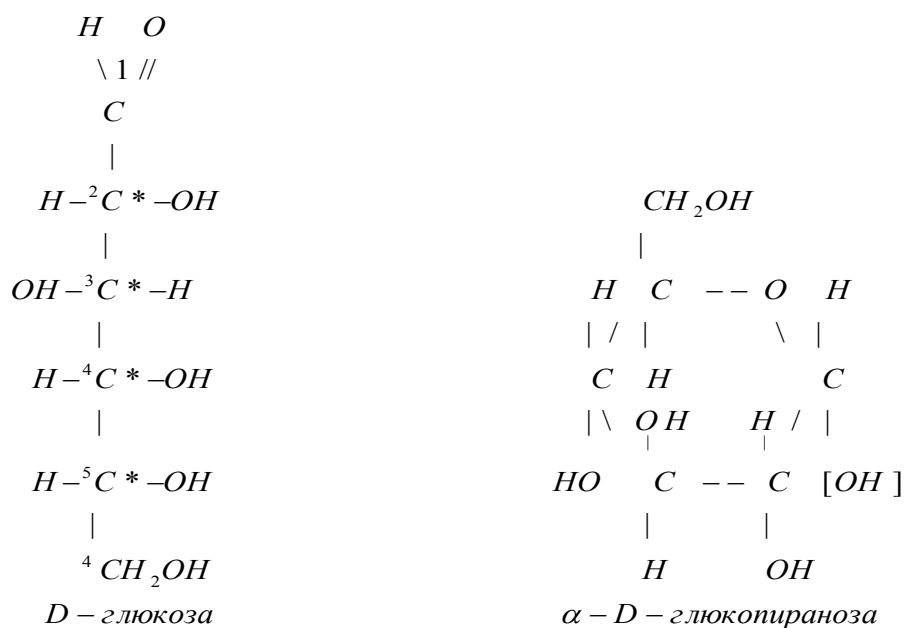
Углерод атомларида гидроксил гуруҳлар жойлашганлар, улардан бири эса алдегид (алдоза) ёки кетон (кетоза) гуруҳигача оксидланган:

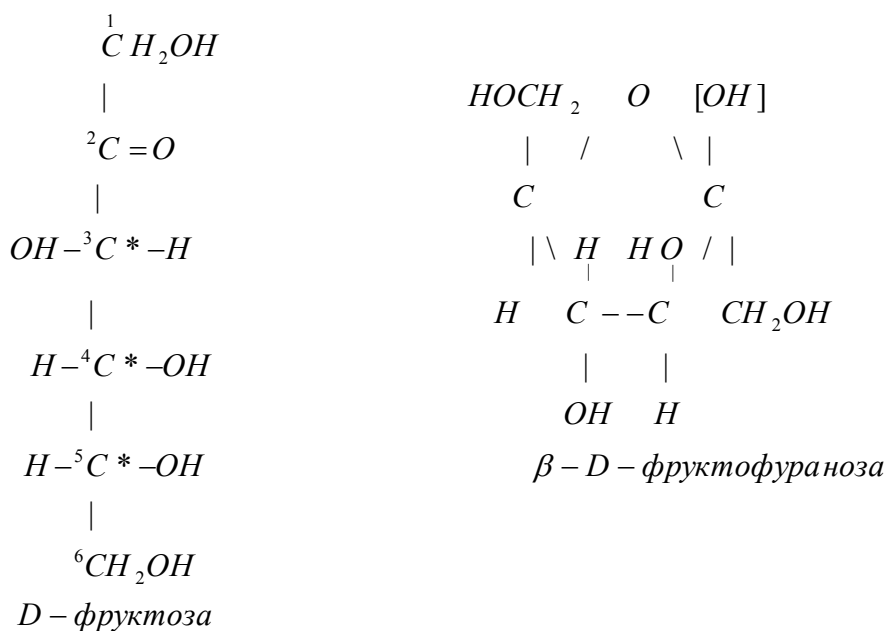




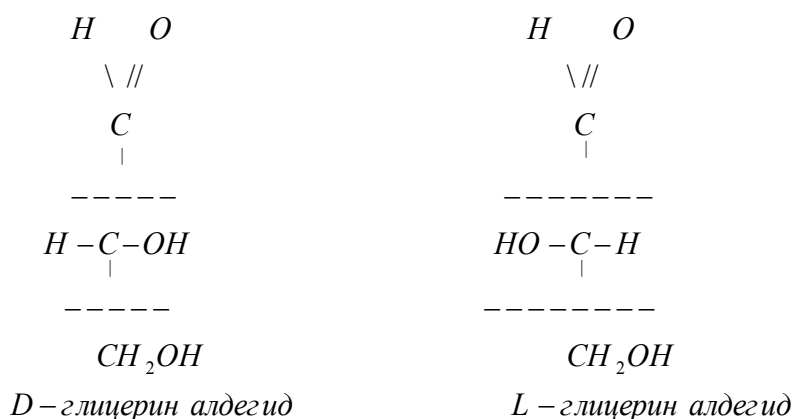
Сувли эритмада, шу жумладан хужайрада монозалар ациелик (алдегид-кетон) шакллардан циклик (фураноза, пираноза) шаклларга ўтади ва тескариси ҳам бўлади. Бу жараён динамик изомерия -таутомерия номини олади. Монозалар молекулалари таркибига кирувчи цикллар 5 атомдан (улардан 4 таси углерод ва 1 таси кислород) тузилган бўлиши мумкин - улар фуранозали цикл номини олди, агар цикллар 6 атомдан тузилган бўлса (5 атом углерод ва 1 атом кислород) пиранозали цикллар дейилади.

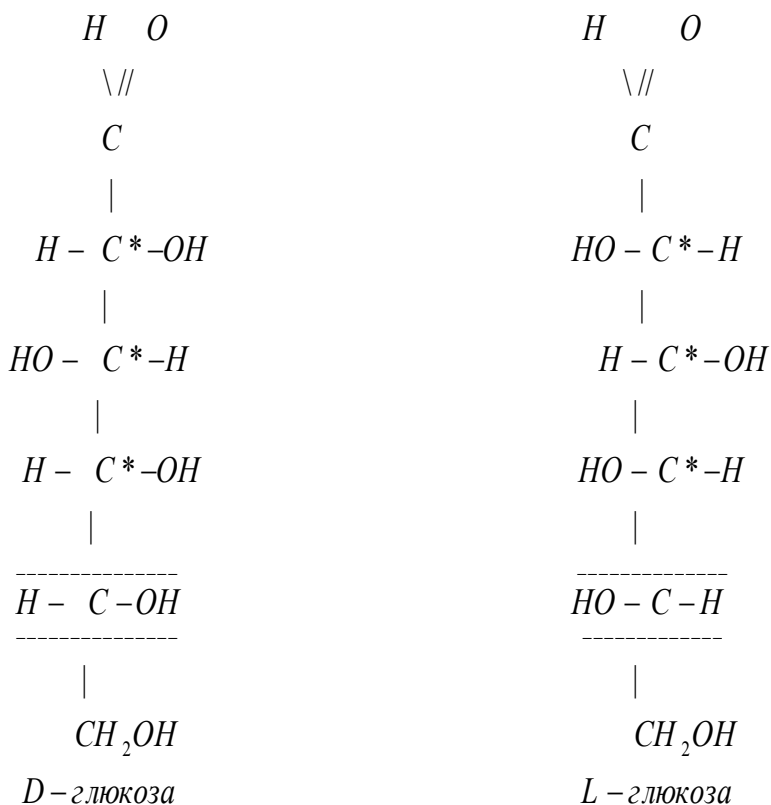
Қуйида жуда кенг тарқалган моносахарлар - глюкоза ва фруктозалар учун алдегидли, кетонли ва циклик шакллар келтирилган:





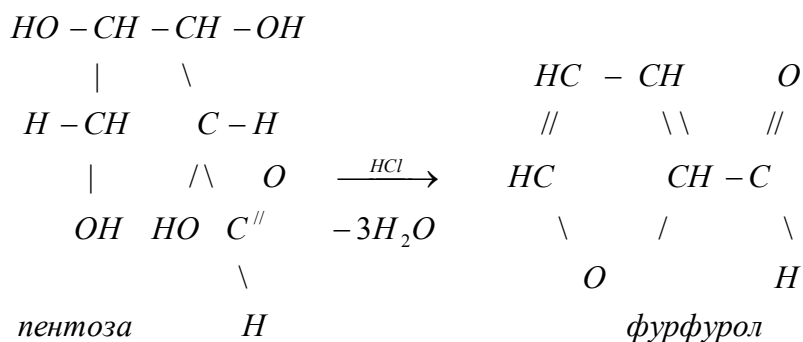
Моносахаридлар молекулаларида 4 та турли хил ўринбосарлар билан боғланган углерод атомлари мавжуд. Улар асимметрик номини олган. Монозалар молекулаларида асимметрик углерод атомларининг бўлиши текис қутбланган ёруғлик нурини буриш қобилиятига эга бўлган оптик изомерларни пайдо бўлишига олиб келади. Буриш йўналишини "+" (ўнга суриш) ва "-" (чапга буриш) билан белгиланади. Нисбий бурилиш монозаларнинг муҳим хусусияти ҳисобланади. Вақт ўтиши билан моносахаридларнинг янги тайёрланган эритмаларнинг қутбланган нурни буриш бурчаги ўзгара боради ва маълум қийматга етгандагина ўзгаради. Бундай ҳодиса мутаротация номини олади. Масалан, D-глюкоза янги тайёрланган эритмасининг нисбий буриши +106 га тенг. Вақт ўтиши билан буриш бурчаги камая бориб унинг қиймати +52,5 га етгандан кейин ўзгармайди: одатда бу қўйидагича тасвирланади: +106 - -52,5. Углерод охириги асимметрик атомида OH ва H гуруҳларининг жойлашувига қараб монозаларни D ва L - қаторларга бўлишни Э. Фишер таклиф қилган. Гидроксил гуруҳ глюкозадаги 5 углерод атомининг ўнг томонида ёзилган моносахаридларни D-қаторга киритиб гидроксил чап тарафда турса L-қаторга киритди. Кейинчалик бундай мақсадлар учун глицер алдегидлар глицерин алдегидининг узайишидан келиб чиққан деб қаралади:





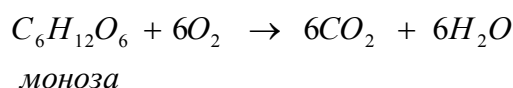
Ўсимликларда кўпинча Д шаклидаги монозалар учрайди. Спиртли, алдегидли ёки кетонли гуруҳларнинг мавжудлиги, ҳамда монозаларнинг циклик шаклларда ўзига хоссали ОН гуруҳининг (гликозидли, полиацеталгидроксил) пайдо булиши бу бирикмаларнинг кимевий жihatдан узини тутишни, бинобарин, уларни технологик жараёнларда узгаришини елгиловчи моносахаридлар - кучли кайтарувчилардир. Уларнинг кумушни кумуш оксидини аммиакли эритмасидан ($Ag(NH_3)_2OH$ ва мис оксидини Cu_2O фелинг эритмаси билан узаро таъсир эттирганда чукмага туширади. Кумушни кумуш оксидининг аммиакли эритмасидан чукмага тушириш "кумуш кузгу" реакцияси деб аталади. Фелинг эритмаси (фелинг суюклиги) мис сульфатнинг сувдаги эритмаси ва вино кислотанинг натрий - калийли тузи ишкорий эритмасини тенг хажмида таёрланади. Сунгги реакция чукмага тушган мис оксиди CuO миқдори буйича кайтарувчи кандлар миқдорини аниклаш учун (Бертран усули) фойдаланилади.

Пентозалар қўшилганда HCl ёки H_2SO_4 билан қиздирилганда 3 молекула сувни йукотади ва фурфурол хосил қилади:

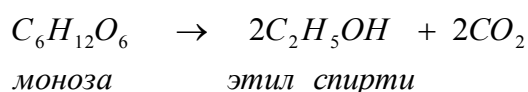


Фурфурол - ноннинг хушбуй хидини ҳосил килувчи моддалар таркибига кирувчи компонентлардан биридир. Озиқ-овқат технологиясида монозалар ва бошқа қайтарувчи кандларнинг (карбонил гурухига эга булган бошқа бирикмалар ҳам -алдегидлар, кетонлар ва шунга ухшашлар) аминогурух - NH сакловчи бирикмалар (бирламчи аминлар, аминокислотлар, пептидлар, оқсиллар) билан ўзаро таъсири катта аҳамиятга эга. Моносахаридларнинг ўзгаришида 2 жараён: нафас олиш ва бижғиш алоҳида ўрин тутди.

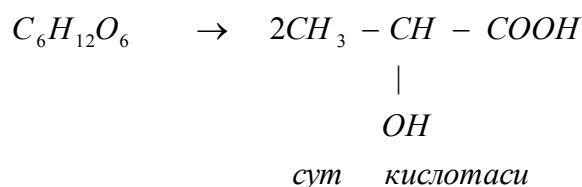
Нафас олиш - бу экзотермик жараён бўлиб, монозаларнинг ферментли оксидланиши натижасида карбонат ангидрид ҳосил бўлади.



Ҳар бир мол сарфланган глюкозага (180 г) 2870 кж (672ккал) энергия ажралиб чиқади. Нафас олиш фотосинтез билан бир қаторда тирик организмлар учун муҳим энергия манбаи бўлиб ҳисобланади. Нафас олишнинг аэроб ва анаэроб турлари мавжуд. Аэроб (кислородли) нафас олишда (бу жараён схемасини юқорида кўриб чиқдик) жараён етарлича миқдорда ҳаво бўлганда боради. Анаэроб нафас олиш (кислородсиз) моҳияти жиҳатидан спиртли бижғишдир.



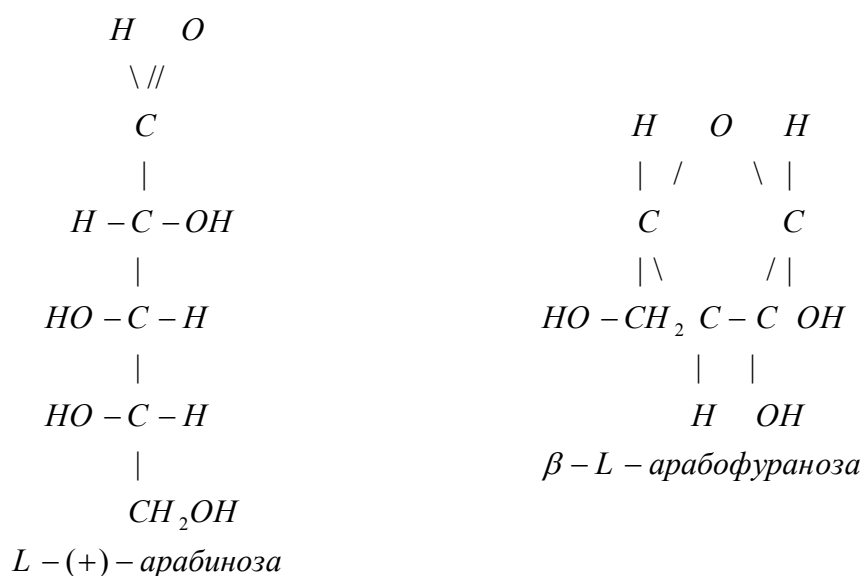
Бунда 1 мол сарфланган глюкозага 118 кж (28.2 ккал) энергия ажралиб чиқади. Микроорганизмлар таъсирида борадиган спиртли бижғиш спирт, вино, нон булка маҳсулотлари ишлаб чиқаришда алоҳида ўрин тутди. Асосий маҳсулотлар - спирт ва карбонат ангидрид бир қаторда моносахаридларнинг спиртли бижғиши пайтида озиқ-овқат маҳсулотларнинг таъмига ва хушбўйлигига сезиларли даражада таъсир этувчи турли хил оралиқ маҳсулотлар (глицерин, қаҳрабо кислота, сирка кислота, изоамил ва изопропил спиртлари ва бошқалар) ҳосил бўлади. Монозанинг спиртли бижғишидан ташқари, сут кислотали бижғиш ҳам мавжуд.

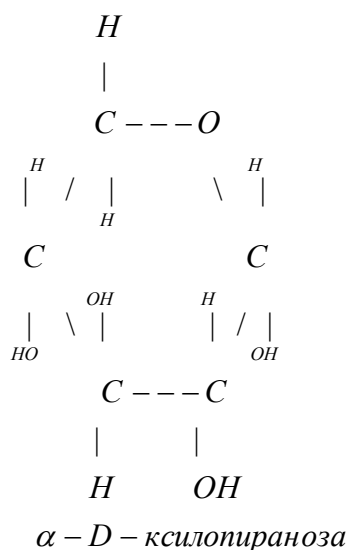
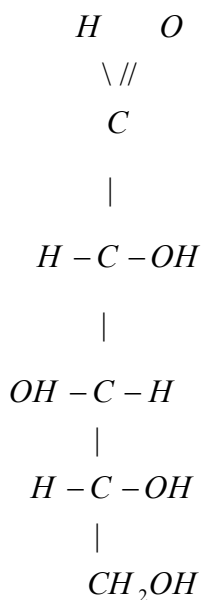
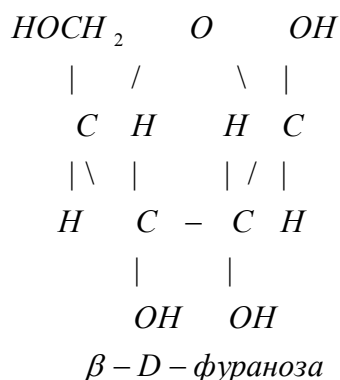
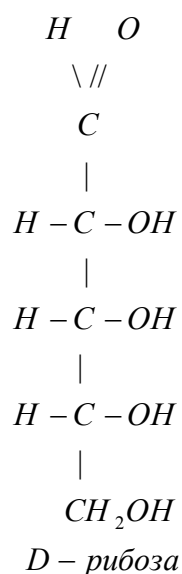


Бу простокваша, қатиқ ва бошқа сут кислотали маҳсулотлар олишдаги, карамни тузлашдаги асосий жараёндир. Моносахаридларни бижғиши мой кислотани ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин (мой кислотали бижғиш моносахаридлар - қаттиқ кристаллсимон моддалар, улар гигроскопик, сувда яхши эрийдилар, қиём ҳосил қилади, спиртда қийин эрийди. Улардан кўпчилиги ширин таъмга эга. Энг муҳим моносахаридларни кўриб чиқамиз.

Гексозалар. Монозалар бу гуруҳнинг асосий вакиллари глюкоза ва фруктоза ҳисобланади. Глюкоза (узум қанди, декстроза) табиатда ўсимликларнинг яшил қисмида, узум шарбатида, уруғ ва меваларда, резаворларда, асалда кенг тарқалган. Муҳимроқ полисахаридлар: сахароза, крахмал, клетчатка, кўпгина гликозидларнинг таркибига киради. Крахмал ва клетчаткани гидролизлаб глюкоза олинади. Ачитқилар билан бижғитилади. Фруктоза (мева қанди, левулоза) ўсимликларнинг яшил қисмларнинг, гулларнинг нектарида, уруғларда, асалда эркин ҳолда сақланади. Сахароза таркибига киради, юқори молекуляр полисахарид инсулинни ҳосил қилади. Ачитқилар томонидан бижғитилади. Сахарозадан инсулин биотехнология усуллари билан бошқа моносахаридларни трансформациялаб олинади. Глюкоза ва фруктоза овқатланиш маҳсулотларининг муҳим компонентлари ва бижғишда дастлабки материал бўлиб, озиқ-овқат саноатида катта ўрин эгаллайди.

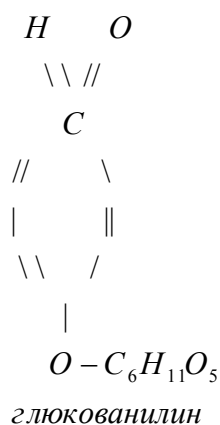
Пентозалар. Табиатда L (+) - арабиноза, рибоза, ксилоза, мураккаб полисахаридлар: пентозаларнинг, гемицеллюлозаларнинг, пектин моддаларнинг, ҳамда нуклеин кислоталар ва бошқа табиий полимерларнинг асосан структуравий компонентлари сифатида кенг тарқалган.





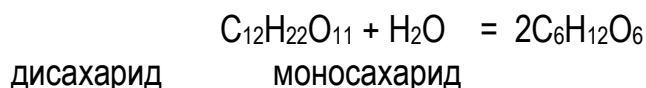
L (+) - арабиноза ачитқилар билан бижғитилмайди. Лавлаги таркибида учрайди. Рибоза - рибонуклеин кислоталарнинг муҳим структуравий компонентиدير. Д(+)- ксилоза - похолда, пояларда, ёғочда сақланувчи посахаридлар- ксилозанинг структуравий компонентиدير. Гидролиз пайтида олинган ксилоза диабет билан касалланган беморлар учун ширинлаштирувчи модда сифатида ишлатилади.

Гликозидлар. Табиатда, асосан ўсимликларда, гликозидлар деб ном олган қандларнинг ҳосилалари кенг тарқалган. Гликозид молекуласи икки қисмдан иборат, улардан бири қандлар - моносахаридлар ва иккинчи агликан. (қанд бўлмаган модда). Гликозид молекуласини тузишда агликан. сифатида спиртларнинг, хушбўй бирикмаларининг, стероидлари ва бошқаларнинг қолдиқлари иштирок этиши мумкин. Гликозидлардан кўплари аччиқ таъмга эга ва ўзига хос ҳидга эга, уларнинг озиқ-овқат саноатида роли шу билан боғланган, улар айримлари заҳарли таъсир этади.



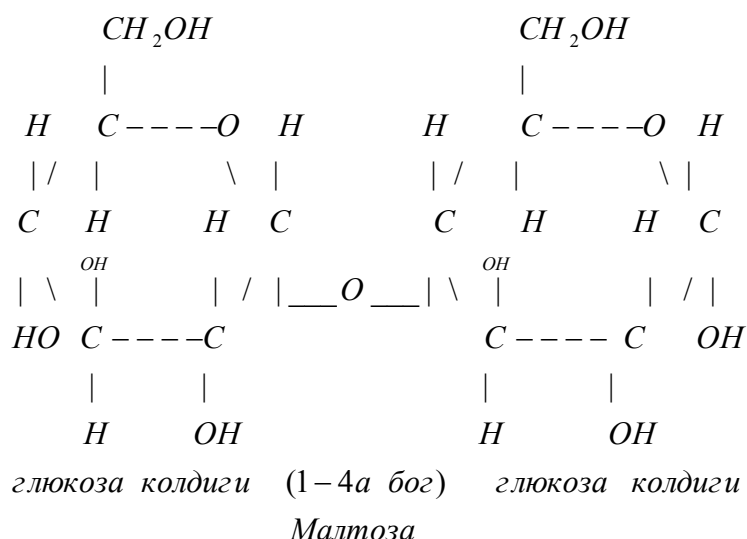
Ванилин озиқ-овқат ва атир-упа саноатида қўлланиладиган қимматбаҳо хушбўй модда. Картошкада, баклажонда салонин гликозиди учрайди, у картошкага аччиқ, ёқимсиз таъм бериши мумкин, Бу айниқса картошка пўстлоғи ёмон тозаланган бўлса сезилади.

Полисахаридлар (мураккаб углеводородлар). Полисахаридлар юзлаб ва минглаб моносахарид қолдиқларидан ташкил топган, табиатда жуда кенг тарқалган. Мураккаб углеводларнинг гидролизланиш даражасига қараб улар пастмолекуляр ва юқоримолекуляр полисахаридларга бўлинади. Паст молекуляр полисахаридлар муҳим аҳамиятга эга, уларнинг молекулалари иккита бир хил ёки ҳар хил моносахаридларнинг қолдиқларидан тузилган. Моносахаридларнинг молекулаларидан бири дисахарид молекуласини тузишда ўзининг яримацетал гидроксиди билан, бошқаси – яримацетал ёки спиртли гидроксиди билан доимо қатнашади. Агар дисахарид молекуласини ҳосил қилишда моносахаридлар ўзларининг яримацетал гидроксиллари билан қатнашса, у ҳолда қайтарилмайдиган дисахаридлар ҳосил бўлади, иккинчи ҳолда эса - қайтарилладиган дисахаридлар ҳосил бўлади. Бу сахаридларнинг асосий тавсифларидан биридир. Дисахаридларнинг муҳим реакцияси - гидролиз:

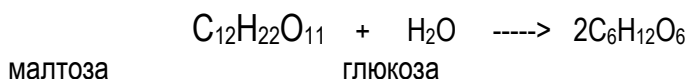


Малтоза, сахароза ва лактозанинг тузилиши ва хоссаларини батафсил кўриб чиқамиз, улар табиатда кенг тарқалган ва озиқ- овқат технологиясида муҳим ўрин тутди.

Малтоза (солд шакари). Малтоза молекуласи иккита глюкоза қолдиғидан иборат. Унинг ҳосил бўлишида глюкоза молекулаларидан бирининг ярим ацетал гидроксиди ва иккинчисининг спиртли гидроксиди (тўртинчи углерод атомида жойлашган) қатнашади, демак, малтоза қайтарувчанлик хоссага эга бўлган дисахарид ҳисобланади:



Малтоза табиатда жуда кенг тарқалган, у ўсган донда ва айниқса, солод ва солод экстрактларида кўп миқдорда мавжуд. Бу ердан унинг номи келиб чиқади (maltum лотинча сўз бўлиб, солод дегани). Крахмални қўшилган кислоталар ёки амилolitik ферментлар ёрдамида чала гидролизлаш йўли билан олинади, озиқ-овқат саноатида кенг қўлланиладиган крахмал патокасининг асосий компонентларидан бири ҳисобланади. Малтоза гидролизланганда икки молекула глюкоза ҳосил бўлади:



Бу жараён озиқ-овқат технологиясида, масалан, хамирни бижғитиш пайтида бижғитиладиган қандлар манбаи сифатида рол ўйнайди.

Сахароза (қамиш шакари, лавлаги шакари). Уни гидролизланиши пайтида глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлади.

Демак, сахароза молекуласи глюкоза ва фруктоза қолдиқларидан ташкил топган. Сахароза молекуласини тузишда глюкоза ва фруктоза ўзларининг ярим ацетал гидроксиллари билан қатнашади. Сахароза қайтарувчанлик хоссасига эга бўлмаган қанд.

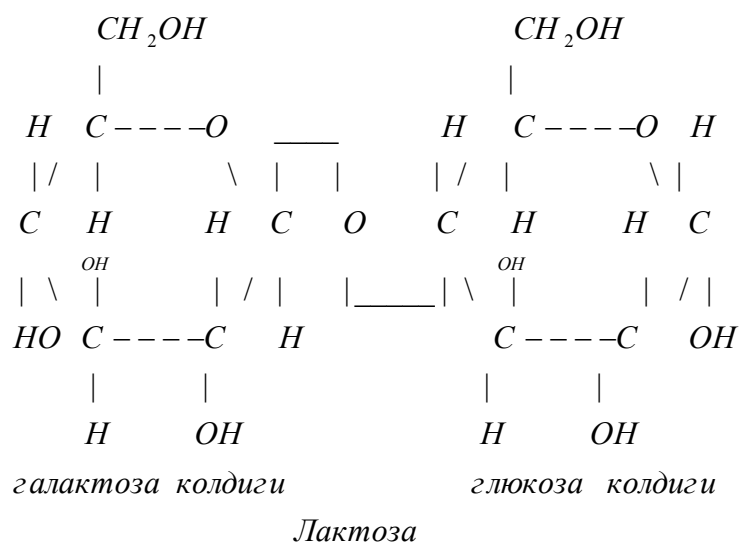
Сахароза - жуда кенг тарқалган бўлиб, овқатланишда ва озиқ-овқат саноатида кенг қўлланиладиган. Ўсимликларнинг баргларида, пояларида, меваларида, дуккакларида учрайди. Лавлагида 15 дан 22% гача сахароза, шакарқамишда 12-15% гача учрайди, шакарқамиш ва қандлавлаги сахарозанинг асосий манбалари ҳисобланади, бу ердан унинг номлари келиб чиқади- қамиш ёки лавлаги шакари.

Сахароза миқдори картошкада 0,6%, пиёзда 6,5, сабзида 3,5, лавлагида 8,6, қовунда 5,9, ўрик ва шафтолида 6,0, апельсинда 3,5, узумда 0,5% ни ташкил этади. Унинг миқдори заранг ва палма шарбатларида, маккажўхорида кўп 1,4-1,8% га тенг.

Сахароза сувсиз яхлит кристаллар кўринишида кристалланади. Унинг сувли эритмасининг нисбий бурилиши +66,5°. Сахароза гидролизланганда глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлади. Фруктоза глюкозанинг ўнг бурилишига (+52,55°) нисбатан кучлироқ чап бурилишга (-92°) эга, шунинг учун сахарозанинг гидролизланиши пайтида бурилиш бурчаги ўзгаради. Сахарозанинг гидролизи инверсия (айлантириш, бир ҳолатдан

иккинчи ҳолатга ўтказиш) номини олган, турли ҳосил бўлган глюкоза ва фруктозанинг аралашмаси- инверт қанд дейилади. Сахароза (гидролиздан кейин) ачитқилар ёрдамида бижғитилади, эриш ҳароратидан юқори (160-186°C) ҳароратда қиздирилганда эса карамелланади, яъни, мураккаб маҳсулотлар: карамелан $C_{24}H_{36}O_{18}$, карамелен $C_{36}H_{50}O_{25}$ аралашмасига айланади, бунда сувни йўқотади. Бу маҳсулотлар "колер" номи остида ичимликлар ишлаб чиқаришда ва коньяк ишлаб чиқаришда тайёр маҳсулотларни бўйаш учун ишлатилади.

Лактоза (сут шакари). Лактоза молекуласи галактоза ва глюкоза қолдиқларидан ташкил топади ва қайтарувчанлик хоссасига эга:



Лактозани сут зардобидан олишади; сариёғ ва пишлоқ ишлаб чиқаришдаги чиқиндилардан олинади. Сигир сутидан 4-6% лактоза мавжуд. Бу ердан унинг номи келиб чиқди ("lactum"-лотинча сут дегани). Лактозанинг сувли эритмалари мутаротация ҳодисасига эга, бу жараён тугагандан кейин уларнинг бурилиши +52,2°. Лактоза гигроскопик эмас. Спиртли бижғишда иштирок этмайди, бироқ сут кислотаси бактериялари таъсирида гидролизланади, бижғитилиб сут кислотаси ҳосил қилинади (сут кислотали бижғитиш).

Юқори молекуляр шакарсимон бўлмаган полисахаридлар

Минглаб (6,0-10000 гача) моносахарид қолдиқларидан ташкил топилган бўлиб, табиатда жуда кенг тарқалган. Улар гомополисахаридларга ва гетерополисахаридларга парчаланади. Гомополисахаридлар (крахмал, гликоген, клетчатка) фақат бир турдаги моносахарид молекулаларидан, гетерополисахаридлар турли моносахаридларнинг қолдиқларидан тузилган.

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ - заҳирадаги полисахарид бўлиб, донлар, картошка ва кўпчилик озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий компоненти ҳисобланади.

Озуқавий хом ашёдаги крахмалнинг миқдори ўсимлик турига, навига, ўсиш шароитига, етилганлигига боғлиқ. Хўжайраларда крахмал дон (гранулалар), ҳосил қилади, уларнинг ўлчамлари 2 дан 180 мкм гача бўлади. Картошка крахмалидаги донларнинг ўлчамлари айниқса катта. Донларнинг шакли ўсимлик турига боғлиқ, улар

оддий (буғдой, жавдар) ёки мураккаб (сули, картошка) бўлиши мумкин. Крахмал донларининг тузилиши ва ўлчамларининг ўзига хослиги табиийки крахмал таркиби унинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ. Крахмал амилоза ва амилопектин полисахаридлари аралашмасидан иборат. Уларнинг крахмалдаги миқдори ўсимлик турига боғлиқ ва 18-25% амилаза ва 75-82% атрофида амилопектин бўлади.

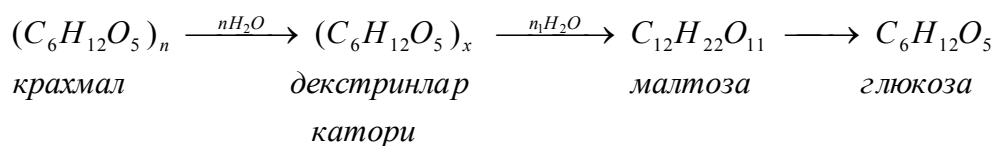
Амилоза - глюкопираноза қолдиқларидан ташкил топган чизиқли полимер бўлиб, боғи 1_{α} . Унинг молекуласи 1000 дан 6000 тагача глюкоза қолдиқларидан иборат. Молекуляр массаси 16000 - 1000000. Амилаза спиралсимон тузилишга эга. Унинг ичида диаметри 0,5 нм бўлган канал ҳосил бўлади, у ерга бошқа бирикмаларнинг, масалан йоднинг молекулалари кириши мумкин; йод амилозани кўк рангга бўяйди.

Амилопектин - 5000 дан 6000 тагача глюкоза қолдиқларини сақловчи полимердир. Молекуляр массаси 10560 гача. α - Д глюкопираноза қолдиқлари орасидаги боғлар $1 - 4_{\alpha}$, $1 - 6_{\alpha}$, $1 - 3_{\alpha}$. Тармоқланмаган участкалари 25-30 та глюкоза қолдиқларидан иборат.

Амилопектин молекуласи сферик шаклга эга (10- расм). Амилопектин йод билан қизилроқ тусли бинафша ранг ҳосил қилади. Крахмал таркибида 0,6% гача юқори молекуляр ёғ кислоталар ва 0,2 - 0,7% минерал моддалар сақланади.

Технологик ишлов бериш пайтида крахмал, таркибида крахмал бўлган хом ашёлар намлик ва иссиқлик таъсирида намликни сўриб олишга, бўкишга, клейстерланишга, деструкцияга учрайди. Бу жараёнларнинг жадаллиги крахмал турига, ишлов бериш режимларига, катализатор тавсифига.

Крахмал донлари одатдаги ҳароратда сувда эримайдилар, юқори ҳароратда бўкиб, қовушқоқ коллоид эритма ҳосил қилади. Уни совугандан кейин чидамли гел ҳосил қилади (крахмал клейстери). Бу жараён крахмални клейстерланиши, деб ном олди. Турли ўсимликлардан олинган крахмаллар турли ҳароратда (55-80°C) клейстерланадилар. Крахмалнинг бўкишга ва клейстерланишга қодирлиги амилоза фракциясининг миқдори билан боғланган. Ферментлар ёки кислота таъсирида крахмал сувни бириктириб олади ва гидролизланади. Гидролизнинг чуқурлиги уни ўтказиш шароитига ва катализатор турига (кислота, ферментлар) боғлиқ. Гидролиз вақтида крахмалнинг ўзгариш схемаси умумий кўринишда қуйидагича тасвирланиши мумкин:



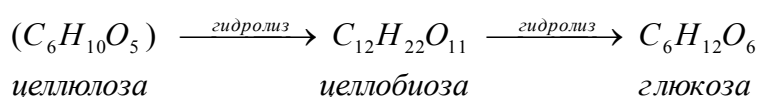
Гидролизнинг бориши пайтида крахмалнинг бирин-кетин деполимеризацияси ва декстринларнинг, малтозанинг, тўла гидролизланганда эса глюкозанинг ҳосил бўлиши боради. Крахмалнинг деструкцияси крахмал донларининг бўкишидан ва бузилишидан бошланади ва унинг деполимерланиши (қисман ёки жуда чуқур) билан давом этади, бунда охири маҳсулот сифатида глюкоза ҳосил бўлади. Бу жараён кўпгина озик овқат маҳсулотлари - патока, глюкоза, нон булка маҳсулотлари, спирт ва бошқаларни ишлаб чиқаришда содир бўлади.

Гликоген (ҳайвон крахмали) глюкоза қолдиқларидан ташкил топган. Ҳайвонларнинг муҳим энергетик заҳира материали ҳисобланган гликоген жигарда 10%

гача, тўқималарда 0,3-1% гача мавжуд бўлиб, айрим ўсимликларда, масалан, маказўхори донларида ҳам учрайди. Ўзининг тузилиши бўйича амилопектинни эслатади, бироқ анча тармоқланган ва унинг молекуласи жуда ихчам жойлашган. У α -Д-глюкопираноза қолдиқларидан тузилган, улар орасидаги боғ 1-4 α (90 % гача), 1-6 α (10% гача) ва 1-3 α (1% гача). Гликоген иссиқ сувда яхши эрийди, бироқ унинг эритмалари совутилганда клейстер ҳосил қилмайди. Кислоталар таъсирида гидролизланиб, глюкозага айланади.

Кейинги йилларда озиқ-овқат саноатида модификацияланган крахмал кенг қўлланилмоқда. Улар хоссалари турли кўринишдаги таъсирлар (физикавий, кимёвий, биологик) туфайли оддий крахмал хоссаларидан фарқ қилади. Крахмални модификациялаш унинг хоссаларини (гидрофиллиги, клейстеризацияга мойиллиги, студен ҳосил қилиши), ўз навбатида, удан фойдаланиш йўналишларини ҳам анча ўзгартиради. Модификацияланган крахмал нон ва қандолат саноатида, шу жумладан, оқсилсиз овқатланиш маҳсулотлари тайёрлашда кенг миқёсда қўлланилади.

Клетчатка - энг кўп тарқалган юқоримолекуляр полимердир ($C_6H_{10}O_5$)_n. У ўсимлик хужайралари деворларининг асосий компоненти ва таянч материали ҳисобланади. Чигит тукчаларида клетчатка миқдори 98%, буғдой донларида -3%, жавдар ва маказўхори -2,2 %, сояда -3,8%, мева пўстлоғи, кунгабоқарда -15% гача бўлади. Клетчатка молекуласи чизиқли тузилишга эга ва β -Д-глюкопиранозанинг 2000-3000 та қолдиқларидан иборат, улар орасидаги боғ 1-4 β , яъни моносахаридлар қолдиқларининг 1- ва 4- углерод атомлари ўзаро боғланган. Водород боғлари ёрдамида клетчатка молекулалари параллел занжирлардан иборат мишеллага (тутамча, боғламга) бирлашади. Клетчатка сувда эрмайди ва оддий шароитда кислоталар билан гидролизланмайди. Юқори ҳароратда гидролиз жараёнида охириги маҳсулот сифатида Д- глюкоза ҳосил бўлади:



Ёғочни қайта ишлаш пайтида ҳосил бўлган клетчатка сақловчи гидролиз маҳсулотлари (чиқиндилар) озуқавий ачитқилар, этил спирти ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Инсоннинг ошқозон-ичак тракти ферментлари балласт моддаларга қарашли бўлган целлюлозани парчаламайди. Уларнинг овқатланишдаги ролини кейин кўриб чиқамиз. Ҳозирги пайтда саноат шароитида целлюлоза ферментли комплекслари таъсирида клетчатканинг гидролиз маҳсулотлари, шу жумладан, глюкозани ҳам олинмоқда. Целлюлоза сақловчи хом ашёларнинг қайта янгиланадиган заҳиралари амалда чегараланмаганлигини инобатга олганда, клетчаткани ферментатив гидролизи глюкоза олишнинг жуда истиқболли йўли ҳисобланади.

Гемицеллюлозалар - бу юқори молекуляр полисахаридлар гуруҳи бўлиб, целлюлоза билан биргаликда ўсимлик тўқималарининг хужайра деворларини ҳосил қилади. Одатда доннинг четки пўстлоқ қисмларида, сомонда, маказўхори сўталарида, кунгабоқар пўчоғида мавжуд бўлади. Уларнинг миқдори хом ашёга боғлиқ ва 40% гача етади (маказўхори сўтаси). Буғдой ва жавдар донларида 10% гача гемицеллюлоза

бўлади. Уларнинг таркибида гидролиз пайтида пентозаларни (арабиноза, ксилоза) ҳосил қилувчи пентозалар, гексозаларгача (манноза, галактоза, глюкоза, фруктоза) гидролизланадиган гексозанлар, пентоза, гексозалар ва урон кислоталаригача гидролизланадиган аралашган полисахаридлар гуруҳи киради. Гемицеллюлозалар одатда тармоқланган тузилишга эга; полимер занжирлар ичида моносахаридларнинг жойлашиш тартиби бир хил эмас. Уларнинг бир-бири билан боғланиши ярим ацетал гидроксими ва 2,3,4,6-углерод атомларидаги гидроксил гуруҳлари иштирокида амалга ошади. Улар ишқорий эритмаларда эрийди. Гемицеллюлозанинг кислотали гидролизи целлюлозаникига нисбатан анча осон кечади. Гемицеллюлозаларга айрим пайтда агар гуруҳини (агароза ва агаропектин аралашмалари) сувда ўсадиган кўкатларда бўладиган ва қандолат саноатида қўлланиладиган полисахаридлар ҳам киритилади (расм 11). Гемицеллюлозалар турли хил техникавий, тиббий, омихта ем ва озик-овқат маҳсулотларини олиш учун кенг қўлланилади, олинадиган маҳсулотлар ичидан агар ва агарозани, ксилитни алоҳида ажратиб кўрсатиш керак. Гемицеллюлоза овқатни нормал ҳазм қилиш учун керак бўлган озукавий толалар гуруҳига киради.

Пектин моддалар - бу ўсимликнинг ҳужайра деворлари ва ҳужайралараро тўқималари таркибига целлюлоза, гемицеллюлоза ва лигнин билан биргаликда кирувчи юқори молекуляр полисахаридларнинг гуруҳидир. Ҳужайра ширасида сақланади. Пектин моддаларининг кўп миқдори меваларда ва илдизмеваларда учрайди. Улар олма тўппаларидан, лавлагидан, кунгабоқар саватидан олинади. Бирламчи ҳужайра девори ва ҳужайралараро моддалар таркибига кирувчи эримайдиган пектинларни (протопектинлар) ва ҳужайра ширасида сақланувчи эрийдиган пектинларга булинади.

Пектиннинг молекуляр массаси 20000 дан 50000 гача ўзгаради. Унинг асосий структура компонентларидан бири бўлиб галактурон кислота ҳисобланади, унинг молекулаларидан бош занжир ясалади, ён занжирлар таркибига эса L-арабиноза, D-галактоза ва рамноза киради. Кислота гуруҳларидан бир қисми метил спирти билан этирификацияланган, қолган қисми тузлар кўринишида мавжуд. Меваларнинг этилиши ва сақланиши пайтида пектиннинг эримайдиган шакли эрийдиган шаклга ўтадилар, меваларнинг этилиши ва сақлаши пайтида уларнинг юмшаши шу билан боғланган. Эримайдиган шаклларни эрийдиган шаклларга ўтиши ўсимлик хом ашёларига иссиқлик таъсирида ишлов бериш, мева-резавор шарбатларини тиндириш пайтида содир бўлади. Пектин моддалари кислота ва шакар иштирокида маълум нисбатга риоя қилганда гел ҳосил қилишга қодир. Уларни студен ҳосил қилувчи моддалар сифатида қандолат ва консерва саноатида мармелад, пастила, желе ва жемлар ишлаб чиқариш учун, ҳамда нонвойликда, пишлоқ тайёрлашда қўллаш шунга асосланган.

Технологик жараёнларда углеводларнинг ўзгариши

Хом ашёларни сақлаш ва уларни қайта ишлаб тайёр маҳсулот олиш пайтида углеводлар турли хил ва мураккаб ўзгаришларга учрайди. Бу ўзгаришлар углевод комплексининг таркибига, шароитга (муҳитнинг намлиги, ҳарорати, рН), фер

ментларнинг бирлигига, қайта ишланаётган маҳсулотларда углеводлар билан ўзаро таъсир қиладиган бошқа компонентларнинг (оқсиллар, липидлар, органик кислоталар ва бошқалар) бўлишига боғлиқ.

Бу ўзгаришлардан биринчи навбатда ди- ва полисахаридларнинг кислотали ва ферментли гидролизини, моносахаридларнинг бижғишини, меланоидин ҳосил бўлишини ва карамелизацияни қайд қилиш керак. Ушбу бўлимда меланоидинлар ҳосил бўлиш ва карамелизация жараёнларини кўриб чиқамиз.

Меланоидинлар ҳосил бўлиши. Меланоидинлар ҳосил бўлиши деганда, қайтарувчан хоссага эга бўлган қандларнинг (моносахаридлар ва маҳсулотлар ва маҳсулотда сақланадиган ҳамда мураккаброқ углеводларнинг гидролизланишидан ҳосил бўладиган (дисахаридлар) аминокислоталар, пептидлар ва оқсиллар билан ўзаро таъсири ва тўқ қорамтир рангли маҳсулот - меланоидинлар (грекча меланос - қорамтир) ҳосил бўлишига айтилади. Бу жараён биринчи бўлиб 1912 йилда Майяр деган олим томонидан баён этилган, шу боис у Майяр реакцияси номини олган. Унинг ўзига хос белгилари - сувда қийин эрийдиган қорамтир бирикмаларнинг ҳосил бўлиши натижасида маҳсулотларнинг қорайиши, хушбўй ҳидни пайдо бўлишидир. Меланоидинлар ҳосил бўлиши - кетма-кет ва паралел борувчи реакциялар йиғиндисидан иборат бўлган оксидланиш-қайтарилиш жараёнидир. Унинг бориш механизми мураккаб, кўп сонли оралиқ маҳсулотлар ҳосил бўлиши билан содир бўлади, ҳосил бўлган оралиқ маҳсулотлар ўзаро ва дастлабки моддалар билан навбатдаги босқичларда ўзаро таъсирлашади. Меланоидинлар ҳосил бўлишининг тезлиги ва чуқурлиги ўзаро таъсир қилувчи маҳсулотлар таркибига, айрим компонентларнинг нисбатига, муҳит рН ига, ҳароратга, намликга боғлиқ бўлади. Аминокислоталар ва қандлар фаоллиги Майяр реакциясида қуйидаги қаторда пасаяди:

аминокислоталар:

лизин > глицин > метионин > аланин > валин > глутамин > фенилаланин > цистин > тирозин.

қандлар:

ксилоза > арабиноза > глюкоза > лактоза > малтоза > фруктоза.

Меланоидинлар ҳосил бўлиш нейтрал ва ишқорий муҳитларда жуда тез боради, концентранган эритмаларда осонликча содир бўлади, NaHSO_3 , H_2SO_4 , H_2O_2 ва айрим бошқа бирикмалар томонидан тормозланади. Меланоидин ҳосил бўлиш пайтида аминокислоталар ва қандлардан ҳосил бўлган карбонил сақловчи бирикмалар (фурфурол, оксиметилфурфурол, ацеталдегид, изовалериан алдегид, диацетил ва бошқалар) тайёр маҳсулотларнинг хушбўйлигини ва қандайдир даражада уларни таъмини шакллантиришда иштирок этадилар.

Меланоидин ҳосил бўлиш реакцияси озуқавий хом ашёларни қайта ишлаш пайтида борадиган жараёнларда катта ўрин тутаяди ва тайёр маҳсулотлар сифатига анча таъсир қилади. Юқори ҳароратларда бу жараёнлар айниқса тез борадилар (нон пишириш, сабзавотларни, меваларни қуритиш, қуруқ сут олиш). Шакар қиёмини буғлатиш пайтида қорайиши, паст сифатли маказўхорини қайта ишлаш пайтида спирт чиқишининг пасайиши пиво қайнатишда қизил солодни ва заторни (ширани) "қизитиб тоблаш" пайтида ранг ва хушбўй ҳиднинг ҳосил бўлиши меланоидин ҳосил бўлиш билан боғланган. Нон қобиғининг (юқори қисми юзасининг) мазаси,

карсиллайдиган, тилларанг-жигари бўлиши, нон таъми ва хушбўйлиги ҳам кўпинча пишириш даврида содир бўладиган меланоидин ҳосил бўлиш жараёнига боғлиқ. Вино олиш, коньяк ва шампан виноси тайёрлаш пайтида ҳосил бўлган маҳсулотлар меланоидин ҳосил бўлиши натижасида уларнинг рангига, таъмига ва хушбўйлигига таъсир қилади. Винони узоқ муддат сақлаш пайтида меланоидин ҳосил бўлиш реакциясининг чуқурроқ кечиши - унинг дастлабки органолептик хоссаларини ўзгаришининг сабабларидан биридир.

Мева шарбатларини сақлаш пайтида қорайиши, тайёр гўшт маҳсулотларининг ташқи кўриниши, таъми ва ҳиди меланоидин ҳосил бўлиш реакцияси билан боғланган. Меланоидин ҳосил бўлиш пайтида 25% оқсиллар, витаминлар, аминокислоталар боғланиши мумкин, ферментларнинг ва кўпгина биологик фаол бирикмаларнинг фаоллиги пасаяди, шу билан бирга олинадиган маҳсулотларнинг озуқавий қиммати пасаяди.

Қандларнинг карамелланиши. Моно- ва дисахаридларни 100°C ва ортиқ ҳароратда қиздириш уларнинг кимёвий таркибини ўзгаришига олиб келади, маҳсулотларнинг ранги ошади, редуцияловчи моддалар миқдори кўпаяди. Бу жараёнларнинг чуқурлашуви, ўз навбатда, ҳосил бўладиган моддалар таркиби ҳам қандларнинг таркибидан, уларнинг концентрациясидан, иссиқлик таъсирининг даражаси ва давомийлигидан, муҳитнинг рН идан, аралашмаларнинг мавжудлигига боғлиқ бўлади. Озиқ-овқат саноатида сахарозанинг, глюкоза ва фруктозанинг карамелланиши ўзига хос аҳамиятга эга. Қиздиришга айниқса фруктоза сезгир, шунинг учун унинг карамелланиши глюкозаникига нисбатан 6-7 марта тез кечади. Қандолат маҳсулотларининг асосий углеводли компоненти - сахароза, технологик жараён даврида кучсиз нордон ёки нейтрал муҳитда қиздирилганда қисман инверсияланиб, глюкоза ва фруктоза ҳосил қилади, улар кейинги ўзгаришларга учрайди. Масалан, глюкоза молекуласидан бир ёки икки молекула сув ажратиб олинади (дегидротация), ҳосил бўлган маҳсулотлар эса ўзаро ёки сахароза молекуласи билан бирикади ёки уч молекула сув ажратиб олиндиб, оксиметилфурфурол ҳосил бўлади, унинг кейинги ўзгариши пайтида углерод скелети бузилади ва деструкциянинг турли хил маҳсулотлари (чумоли, левилин кислоталар) ҳосил бўлади. Сахарозадан икки молекула сув ажратиб олинганда, сувда эрийдиган сариқ рангли бирикма - $C_{12}H_{18}O_9$ карамелан, уч молекула сув ажратиб олинган - карамелен $C_{38}H_{50}O_{25}$ - оч жигар рангли бирикма, кейин - карамелин, сувда қийин эрийдиган бирикма ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган маҳсулотларнинг полимерланиш даражаси ҳар хил бўлиши мумкин. Агар углеводларнинг концентракцияси катта бўлмаса (10-30%), у ҳолда оксиметилфурфуролнинг ҳосил бўлиши осонликча кечади, Юқори концентрацияларда (70-80%) конденсация жараёнлари фаолроқ боради.

Қандларни қиздириш пайтида ўзгариш схемаси пайтида ўзгариш схемасини умуман содда кўринишда қуйидагича тасвирлаш мумкин:

Дисахаридлар > Монозалар > Моноза ангидридлар > Оксиметилфурфурол



—> Конденсация (реверсия) маҳсулотлари <— Бўялган ва гумин Чумоли ва

моддалар левулин кислоталари

Қандолат маҳсулотлари, масалан карамел ишлаб чиқаришда қандларнинг юқори концентрацияли (80% гача) эритмалари иссиқлик таъсирига учрайди, шунинг учун карамелланишнинг асосий маҳсулотлари бўлиб ангидридлар ва уларни конденсация маҳсулотлари ҳисобланадилар. Уларнинг металллар ва аминокислоталар билан ўзаро таъсири натижасида турли хил ва таркиби бўйича мураккаб бирикмалар ҳосил бўладилар, улар тайёр маҳсулотларнинг сифатини ёмонлаштиради, рангини ва гигроскопиклигини оширади.

Углеводларнинг озукавий қиймати

Углеводлар овкатланишда жуда катта ўрин эгаллайди. Инсоннинг овкатланиш маҳсулотларида уларнинг улуши 50-60% ни (калорияси бўйича) ташкил этади, ривожланаётган мамлакатлар аҳолиси учун эса - 80-85% гача булади.

Қандларнинг (моно-ва дисахаридлар) нисбий ширинлиги шартли бирликларда: сахароза - 100, фруктоза - 173, глюкоза - 74, галактоза - 32,1, малтоза - 32,5, лактоза - 16, инверт канд- 130.

Айрим углеводлар узларига хос вазифаларни бажаради. Масалан, ун полисахариди гепарин коннинг ивишини олдини олади.

Углеводларнинг асосий манбаи булиб, усимлик маҳсулотлари ҳисобланадилар. Организмда хазм булишига караб углеводларни шартли равишда икки гуруҳга булиш мумкин: инсон организмда хазм буладиган (асосий - глюкоза, фруктоза, галактоза, сахароза, малтоза, декстринлар, крахмал) ва хазм булмайдиганозукавий толалар еки балласт моддалар (целлюлоза, гемицеллюлоза ва пектин моддалар). Биринчи гуруҳ углеводлардан фруктоза ва глюкоза хаммасидан осонроқ хазм булади, кейин овкатни хазм қилиш тракти ферментлари таъсирида тегишли моносахаридларгача парчалангандан кейин сахароза, малтоза ва лактоза хазм бўлади.

Крахмал ва декстринлар секинроқ хазм булади, дастлаб уларни диполимерлаш - глюкозагача парчалаш керак. Шунинг учун крахмални истеъмол қилиш моно - ва дисахаридлардан фаркли равишда қонда глюкоза миқдорини тез қупайишига олиб келмайди. Крахмал - овкатланишга кулланиладиган асосий полисахариддир (хамма углеводларнинг 80 %). Инсон озукавий толаларни (целлюлозани, гемицеллюлозани ва бошқаларни) бевосита хазм қила олмайди, чунки бу толаларни парчалаш учун керак булган ферментларни ишлаб чиқармайди. Ичакда мавжуд булган микроорганизмлар томонидан ажратиб чиқарилган ферментлар таъсирида бу моддаларнинг қисман парчаланиши содир этилади.

Балласт моддалар ичакнинг перисталтикасига (чувалчангсимон харакатига) таъсир қиладилар, овкатни ошқозон - ичак тракти бўйича харакат қилишига керакли шароит яратиб беради. Улар организмда холестеринни чиқариб ташлашга кумаклашади, захарли моддаларни суришга тускинлик қиладилар. Балласт моддаларнинг етишмаслиги семиришга, ўт-тош қасалликларига, юрак-қон томир қасалликларига олиб келади, йугон ичак раки қасаллиги қупайишини хам уларнинг етишмасликлари билан боғланади. Шуни таъкидлаш керакки, балласт моддалар туйиш

сезгисини яратади, иштахани пасайтиради. Озукавий рацион керакли миқдордаги балласт моддаларга эга бўлиши керак, буни янги турдаги, айникса тозаланган (рафинацияланган) махсулотлар яратишда эслаб қолиш керак.

Шу билан бирга рационда клечатканинг ошириб юборилган миқдори овкатдаги купгина компонентларнинг (айникса минерал моддаларнинг) хазм булишини пасайишига олиб келади ва ошқозон-ичак трактидаги фаолиятнинг бузилишини келтириб чиқариши мумкин. Балласт моддаларнинг овкатланишдаги асосий манбаи: жайдари ун нони, картошка, карам, сабзи ҳисобланади.

Ҳазм буладиган кандлардан биринчи навбатда сахароза ахамиятга эга. У кандолат ва нон булка махсулотлари ишлаб чиқаришда, мураббо ва "ширин" махсулотлар тайерлашда кенг қулланилади. Истеъмол қилинадиган шакарда сахароза миқдори 92,8% ни ташкил қилади.

Глюкоза ва фруктоза ҳам кенг тарқалган. Овкатланишда глюкозага нисбатан фруктозани қуллаш афзалдир. Фруктоза глюкозадан ширинроқ, шунинг учун ўша ширинликдаги махсулотни олиш учун фруктоза камроқ миқдорда керак, бу ердан келиб чиқадики, фруктозани паст калорияли рационда қуллаш мақсадга мувофиқ. Фруктозани организмда узғариши глюкозага нисбатан бошқача кечади, бу кандли диабет билан касалланганлар учун жуда муҳим. Фруктозанинг манбаи - асал (37% гача), лавлаги, мевалар, сахароза ва сахароза исобланади.

Дисахаридлардан лактозани таъкидлаб ўтиш керак (аёл сутида 7,7% гача, сизир сутида 4,8%). Лактоза овкатни хазм қилиш трактида сут кислотаси бактерияларини, чиритувчи микроорганизмларнинг рақиблари - антагонистлар ривожланишига ердамлашади. Купгина кишиларнинг организмда лактазани гидролизлайдиган лактаза фермент йук еки етарли фаолликда эмас, шунинг учун улар сутни ектирмайди. Меъёрадаги ҳаёт фаолияти учун инсон қонида ҳар 100 мл қонда 80-100 мг глюкоза сақланиши керак. Ортиқча канд жигар ва мускулларда гликоген қуринишида йиғилади. Углевод захирасининг сизими катта эмас, шунинг учун кандлар овкат билан узлуксиз келиб туриши керак. Углеводларга бўлган талаб инсоннинг энергия сарфлашига боғлиқ ва бир суткада 365-500 г ни (уртача 382 г) ташкил қилади, шу жумладан крахмал 350-400 г, моно - ва дисахаридлар 50-100 г, уларни 3-4 марта 20-25 г дан истеъмол қилиш керак, балласт моддалар -25 г гача, шу жумладан, бевосита клетчатка ва пектин моддалари - 10-15 г. Углеводларнинг ортиқча булиши семиришга, асаб системаларини бузилишига, айникса болаларнинг, организмнинг аллергияланишига олиб келади. Кандли диабетда, аллергияда, шамоллаш жараенларида, ҳамда жисмоний меҳнат билан шугулланмайдиган ва кекса кишилар учун углеводлар меъерини камайтириш керак. Сўнги пайтларда "химояланмаган", яъни овкатнинг бошқа компонентларидан максимал тозаланган (озод қилинган) углеводларни истеъмол қилишни камайтириш керак деган ҳулосага келинди. Овкатни хазм қилиш тракти ферментлар таъсирига осонликча учрайди, улар буш деб номланувчи калория манбаи ҳисобланади. "Химоя қилинмаган" углеводлар улушини ошириш ва "химояланган" углеводлар улушини камайтириш ва керакли миқдордаги балласт моддалар миқдорини таъмирлаш учун канд, купгина кандолат махсулотлари, олий навли унлардан пиширилган нонларни, манний ермасини, макаронни истеъмол қилишни пасайтириш ва рационда жавдар унидан тайерланган нонни, бутун дондан тайерланган нонни, сули ермасини,

сабзавот ва меваларни истеъмол қилишни ошириш, "ширинлаштириш" учун мураббони, шакар билан эзилган резаворларни, кандолат махсулотлари учун мева-резавор масаликларни, яъни таркибида куп миқдорда сахароза, глюкоза ва фруктоза эмас, аксинча, крахмал, клетчатка, пектин моддаларга эга махсулотлардан фойдаланиш талаб қилинади. Кекса ешдаги кишилар, ҳамда аклий меҳнат билан шугулланадиган ва кам ҳаракатланаётган кишилар учун сахарозани истеъмол миқдори углеводларнинг бир суткалик истеъмолининг 15% идан ошмаслиги керак.

Такрорлаш учун саволлар

1. Дисахаридлар малтоза ва сахароза формуласини келтиринг. Нима учун малтоза қайтарувчилик хоссасига эга, сахароза эса йўқ?
2. Ҳазм бўладиган ва ҳазм бўлмайдиган углеводларнинг инсон организмидаги аҳамияти қандай?
3. Қандли диабет билан оғриган беморларга нима учун сахарозадан кўра фруктозани кўпроқ истеъмол қилиш тавсия этилади?
4. Овқат ҳазм бўлиши учун керак бўладиган озиқовқатли моддалар, пектин моддалари қайси манбаларда мавжуд?
6. Овқат тайёрлаш жараёнида меланоидинлар ҳосил бўлиш жараёнининг ижобий ва салбий томонларини тушунтириб беринг.

Таянч иборалар

Углеводлар; монозалар; гексозалар; гликозидлар; полисахаридлар; ҳазм бўладиган ва ҳазм бўлмайдиган углеводлар; пектин моддалар; гликоген; балласт моддалар; меланоидинлар ҳосил бўлиши.

МАЪРУЗА №8

ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ АСОСИЙ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНЛАРИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ (давоми)

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар:

1. Липидлар. Липидларнинг физик-кимёвий хоссалари ва физиологик аҳамияти, инсон организмнинг липидларга бўлган эҳтиёжи.
2. Эссенциал ёғ кислоталари ҳақида тушунча.
3. Озиқ-овқат махсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш жараёнида липидларнинг ўзгариши. Липидларнинг тахирланиши. Липидларнинг парчаланиш махсулотларини токсиклиги.
4. Липидларнинг озиқ-овқат махсулотлари таъми ва хушбўйлигини шаклланишидаги аҳамияти. Липидларнинг оқсиллар ва углеводлар билан таъсирлашуви.

Фойдаланилаётган адабиётлар

2. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика, -М.: Высшая школа, 1991. –с. 41-59.

Липидлар деб, ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларда мавжуд бўлган, физик-кимёвий хоссалари яқинроқ бўлган органик бирикмаларнинг мураккаб аралашмасига айтилади. Қуйидагилар уларнинг умумий белгилари ҳисобланади: сувда эримаслиги (гидрофоблиги) ва органик эритувчиларда (бензин, диэтил эфири, хлороформ ва бошқалар) яхши эриши, уларнинг молекулаларида узун занжирли углеводородли

O
||
- C - C -

радикаллар (R) ва мураккаб эфирли гуруҳларининг бўлиши.

Липидлар табиатда кенг тарқалган. Улар ҳар бир ҳужайранинг зарурий компоненти ҳисобланиб, оқсиллар ва углеводлар билан биргаликда барча тирик организмдаги органик моддаларнинг асосий массасини ташкил қилади.

Липидлар - овқатнинг жуда муқим компонентиدير, кўпинча унинг озуқавий қимматини ва таъми, ҳиди, бошқа сифат кўрсаткичларини белгилайди.

Ўсимликларнинг асосан уруғларида ва меваларида тўпланади (5-жадвал).

5-жадвал

Мевалар ва уруғлардаги липидлар

Ўсимлик	Липидлар миқдори	Ўсимлик	Липидлар миқдори
Кунгабоқар	33,0-57,0	Тарвуз	12,0-45,0
Пахта	19,0-29,0	Какао (дуккаклари)	49,0-57,0
Соя	14,0-25,0	Кокос палмаси (мағзи)	65,0-72,0
Каноп	30,0-38,0	Кедр (ёнғоқ)	26,0-28,0
Канакунжит	35,0-59,0	Буғдой	1,9-2,9
Ерёнғоқ	54,0-61,0	Жавдар	2,1-2,8
Зиғир	27,0-47,0	Маккажухори	4,8-5,9
Индов	38,0-45,0		

Ўсимликлардаги липидлар миқдори нафақат ўсимликнинг индивидуал хусусиятларига, балки уларнинг навига, ўсиш жойига ва шароитига ҳам боғлиқ.

Ҳайвонларда ва бошқаларда липидлар териости ёғ тўқималарида, қорин бўшлиғида ва барча муқим органларни (юрак, буйрак) ўровчи тўқималарда, ҳамда мия ва асаб тўқималарида тўпланади. Липидлар китларнинг тюлен ва бошқа денгиз ҳайвонларининг териости ёғ тўқималарида жуда кўп миқдорда (улар массасининг 25-30 % и миқдорида) мавжуд.

Ер усти ҳайвонларида липидлар миқдори фарқ қилади: 33% дан (чўчқа гўшти), 16 % (мол гўшти), 3% (чўчқа боласи гўшти) ва 2 % гача (бузоқ гўшти), боши, думи олиниб тозаланган илонбалиқда 30% гача, селд балиғида -7,0-19,5% гача, треска балиқларида -0,6% гача етиши мумкин; ҳайвон сутларида: кийик сутида -17-18%, эчки сутида -5,0%, сигир сутида -3,5 - 4,0% бўлади.

Липидларнинг тузилиши ва таснифи

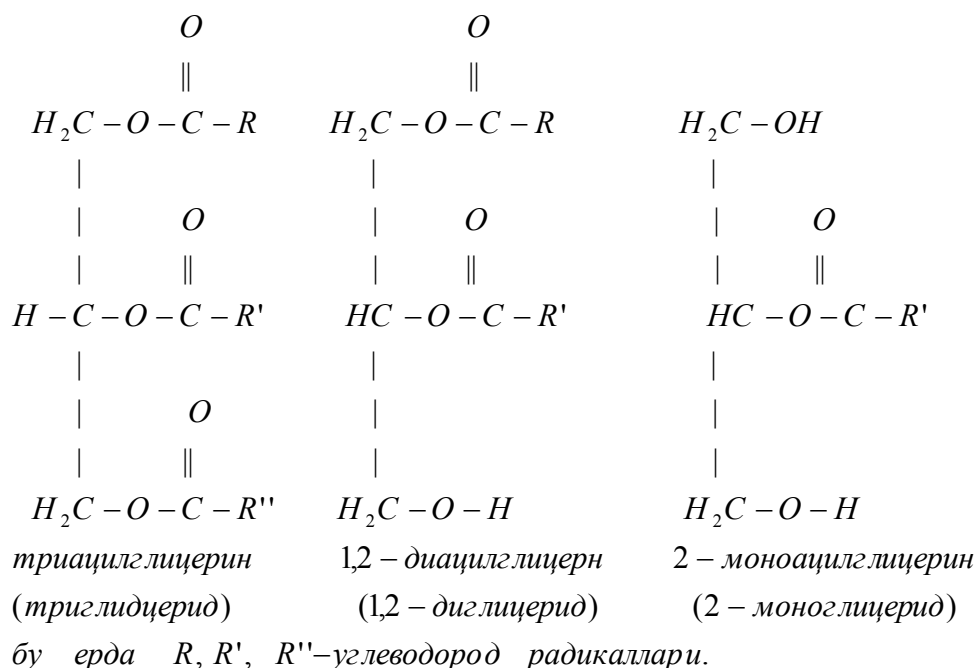
Кимёвий тузилиши бўйича липидлар жуда фарқ қиладилар. Уларнинг молекулалари турли структуравий компонентлардан тузилган, уларнинг таркибига спиртлар ва юқори молекуляр кислоталар, айрим липид гуруҳларининг таркибига эса фосфор кислотасининг, углеводларнинг, азотли асосларнинг қолдиқлари ва ўзаро турли боғлар билан боғланган бошқа компонентлар ҳам киришлари мумкин.

Липидлар кўпинча икки гуруҳга бўлинади: оддий ва мураккаб.

Оддий липидлар. Оддий липидлар молекуласи азот, фосфор, олтингугурт атомларини сақламайдилар. Уларга бир атомли (14-22 углерод атомли) карбон кислоталарнинг ва бир ва кўп атомли спиртларнинг (биринчи навбатда уч атомли спирт - глицериннинг) ҳосилалари қарашли. Оддий липидларнинг жуда ҳам зарур ва кенг тарқалган вакиллари бўлиб ацилглицеринлар ҳисобланадилар.

Ацилглицерин (глицеридлар) - глицерин ва юқоримолекуляр карбон кислоталарининг мураккаб эфирлари. Улар липидларнинг асосий массасини (айрим ҳолларда 95-96 %) ташкил қилади ва айнан улар ёғлар ва мойлар деб аталади.

Ёғлар таркибига асосан триацилглицеринлар (триглицеридлар) киради, бироқ ди- ва моноацилглицеринлар ҳам мавжуд:



Барча ацилглицеринларнинг структура компонентларидан бири бўлиб глицерин ҳисобланади, шунинг учун мойларнинг хоссалари уларнинг молекулаларини тузишда иштирок этувчи ёғ кислоталарининг таркиби билан ва бу кислоталар қолдиғининг ациллар ацилглицеринлар молекуласидаги ҳолати билан аниқланади.

Ёғларда ва мойларда турли тузилишдаги 300 гача карбон кислоталар аниқланди, бироқ улардан кўпчилиги оз миқдорда учрайди. Энг кўп тарқалганлари (улар 5-6 та) 12 тадан 18 тагача углерод атомларини сақлайди ва углерод атомлари жуфт сонли бўлган тармоқланмаган углерод-углерод занжири бўлиб ҳисобланади (ёғ кислоталар, 6-жадвал).

Ёғлар таркибига кирувчи асосий карбон кислоталар

Кислота	Углерод атомлари сони	Формула	Шартли белгиси (символ)
Тўйинган кислоталар			
Лаурин	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	C^{o}_{12}
Миристин	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	C^{o}_{14}
Палмитин	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	C^{o}_{16}
Стеарин	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	C^{o}_{18}
Тўйинмаган кислоталар			
Олеин	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$	C^{1}_{18}
Эрук	22	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_{11}\text{-COOH}$	C^{1}_{22}
Ликол	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$	C^{2}_{18}
Арахидон	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_3)_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_3\text{-COOH}$	C^4_{20}
Оксикислоталар			
Рицинол	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{-CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$ ОН	

*Символ углерод атомларининг сони ва ёғ кислота молекуласидаги углерод атомлари ўртасидаги қўш боғлар миқдорини билдиради.

Стеарин ва палмитин кислоталари барча табиий мой ва ёғлар таркибига киради, эрук кислотаси индов мойи таркибига киради. Кўплаб жуда кенг тарқалган мойлар таркибига 1-3 тадан қўшбоғ сақлаган тўйинмаган кислоталар- олеин, линол, линолен кислоталар киради. Тўртта қўшбоғ сақлаган арахидон кислота ҳайвон ёғларида мавжуд. Балиқ ва денгиз ҳайвонлари ёғларида 5-6 қўшбоғли кислоталар борлиги аниқланган. Табиий мойлар ва ёғларнинг тўйинмаган кислоталари цис-конфигурацияга эга, яъни ўринбосарлари қўшбоғ текислигининг бир томони бўйлаб жойлашган.

O

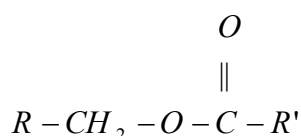
Гидроксил (-ОН), кето \parallel ва бошқа гуруҳларга эга, тармоқланган углерод (-C-)

занжирлари бор кислоталар ўсимлик, ҳайвон ва балиқ липидларида оз миқдорда учрайди (канакунжут мойида сақланувчи рицинол кислота бундан мустасно).

Табиий ёғлар асосан триацилглицеринларга эга, уларнинг таркибига тўйинган ва тўйинмаган кислоталарнинг қолдиқлари киради. Табиий ўсимлик триацилглицеринларида 1-3 ҳолатлар (формулага қаранг) кўпинча тўйинган кислота қолдиқлари билан, 2-ҳолат- тўйинган кислота қолдиқлари билан банд бўлган. Ҳайвон ёғларида эса тескариси бўлади. Триацилглицеринларнинг турличалиги ёғ кислота қолдиқларининг ҳар хил тузилганлиги ва уларнинг триацилглицеринлар молекуласида ҳар хил жойлашуви (1,2,3) билан боғланган. Ёғ кислота қолдиқларининг ацилглицеринлардаги ҳолати уларнинг (ацилглицеринларнинг) физик-кимёвий хоссаларига анча таъсир қилади.

Ацилглицеринлар - эриш ҳарорати паст бўлган (40°C гача) ва қайнаш ҳарорати анча юқори бўлган, қовушқоқлиги юқори ("мойсимон"), рангсиз ва ҳидсиз, сувдан енгил, учмайдиган суюқликлар ёки қаттиқ моддалар. Қайнаш ҳароратининг нисбатан юқори бўлиши уларда овқатни қовуриш имконини беради, чунки ёғлар товадан буғланиб кетмайди, эриш ҳароратининг пастлиги эса оғизда ёқимли сезгини (таъмни) яратади. Улар айтиб ўтилгандек, органик эритувчиларда яхши эрийди ва сувда эримайди. Қаттиқ ҳолатда триацилглицеринлар бир неча кристал шаклда (полиморфизм) бўлади.

Мумлар деб, липидлар таркибига кирувчи юқори молекуляр бир асосли карбон кислоталарнинг (C⁴₁₈ - C⁴₃₀) ва бир асосли юқори молекуляр (18-30 та углерод атомли) спиртларнинг мураккаб эфирларига айтилади:

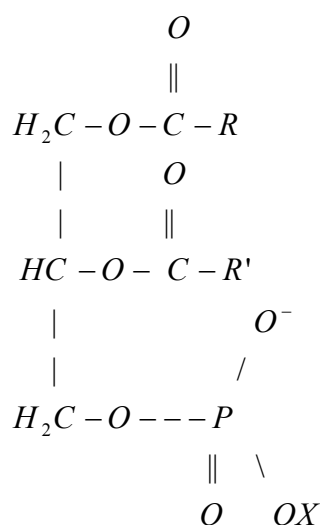


бу ерда: R ва R' - углероднинг радикаллари.

Улар табиатда кенг тарқалганлар, ўсимлик барглари, поясини, мевасини сув билан намланишдан, қуришдан, микроорганизмлар таъсиридан сақлайди. Донлар ва меваларда уларнинг миқдори оз. Кунгабоқар уруғининг пўстлоғида пўстлоғ массасига нисбатан 0,2%, соя уруғида -0,01%, шוליда -0,05% миқдорда сақланади.

Мураккаб липидлар. Мураккаб липидларнинг жуда ҳам муҳим ва кенг тарқалган гуруҳи- фосфолипидлардир. Уларнинг молекуласи спиртларнинг, юқори молекуляр ёғ кислоталарининг, фосфор кислоталарининг, азотли асосларнинг қолдиқларидан, кўпинча холиндан [(HO-CH₂-CH₂-N(CH₃)₃)+OH⁻ ва этаноламиндан HO-CH₂-CH₂-NH₂, аминокислоталарнинг ва айрим бошқа бирикмаларнинг қолдиқларидан тузилган.

Фосфолипидларнинг (фосфатидларнинг) умумий формуласи қуйидаги кўринишга эга:



бунда R, R' - углерод радикаллари; X-H; -CH₂-CH₂ N (CH₃)₃; -CH₂-CH₂-NH₃ ва бошқалар.

Шундай экан, фосфолипидлар молекуласида икки турдаги гуруҳлар мавжуд: гидрофил ва гидрофоб. Гидрофил (қутубли) гуруҳ сифатида фосфор кислота ва азотли асослар қолдиқлари ("бош", 7- расм), гидрофоб (қутубсиз) гуруҳ сифатида - углеводород радикаллари ("думлар", 7- расм) қатнашади.

Фосфолипидлар - хужайранинг зарурий компонентиدير (7-жадвал). Оқсиллар ва углеводлар билан биргалиқда фосфолипидлар хужайра мембранасини (тўсиқларни) ва субхужайравий структураларни (органелларни) қуришга қатнашади, бунда улар мембраналарнинг кўтариб турувчи конструкцияси ролини бажаради.

Ёғларни олишда қўшимча маҳсулот сифатида фосфолипидлар - яхши эмулгатордир. Улар нон ва қандолат саноатида, маргарин маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

7-жадвал

Ўсимлик, сут, гўшт ва тухум тухум фосфолипидлари

Маҳсулот	Фосфолипидлар миқдори	Маҳсулот	Фосфолипидлар миқдори
Соя	1,8	Зиғир	0,6
Пахта	1,7	Буғдой	0,54
Кунгабоқар	0,7	Жавдар	0,6
Канакунжит	0,3	Маккажухори	0,9
Сут	0,03	Қорамол гўшти	0,9
Творог	0,05	Чўчқа гўшти	1,23
		Жигар	2,5
		Товуқ тухуми	2,39

Структуравий липидлар (биринчи навбатда фосфолипидлар) оқсиллар билан, углеводлар билан мураккаб комплексларни ҳосил қилади, улар хужайраларда содир бўладиган турли хил ва мураккаб жараёнларда қатнашади. Массаси бўйича структуравий липидлар липидларнинг анча кичик гуруҳини ташкил қиладилар (ёғли уруғларда 3-5). Булар қийин ажратиб олинган "боғланган" ва "мустақкам боғланган" липидлар. Липидларни ажратиб олиш учун дастлаб уларнинг оқсиллар, углеводлар ва бошқа компонентлар билан бўлган боғларни бузиш керак.

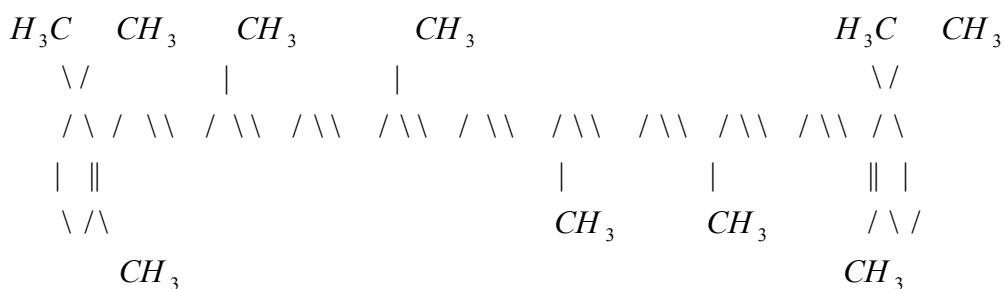
Мойли хом ашёлардан липидларни ажратиб олишда уларга йўлдош бўлган катта гуруҳ ёғда эрувчи моддалар: стероидлар, пигментлар, ёғда эрувчи витаминлар ва айрим бошқа бирикмалар мойга ўтади. Липидлар ва уларда эриган бирикмалардан ташкил топган табиий объектлардан ажратиб олинган аралашма "хом" ёғ номини олган.

Липидларга ҳамроҳ бўлган ва "хом" ёғ таркибига кирувчи моддалар озиқ-овқат технологиясида катта рол ўйнайди, олинган озиқ-овқат маҳсулотининг озуқавий ва физиологик қиммати таъсир қилади. Бу бирикмалардан айримларини кўриб чиқамиз.

Ёғда эрувчи табиий пигментлар орасида энг кўп тарқалгани каротиноидлар ва хлорофиллардир. Пахта чигитида госсипол пигменти сақланади. Госсипол ва унинг айланиш маҳсулотлари пахта мойини тўқ сариқ ёки жигар ранга бўяйди.

Каротиноидлар- бир қатор ёғлар, сабзавотлар ва мевалар, тухум сариғи ва бошқа маҳсулотларнинг рангини ҳосил қилувчи қизил-сарик рангли ўсимлик пигментларидир.

Булар $C_{40}H_{56}$ таркиб углеводородлари, каротинлар ва уларнинг кислород сақловчи ҳосилаларидир. Улардан β - каротинни ажратиш кўрсатиш лозим:



β – каротин

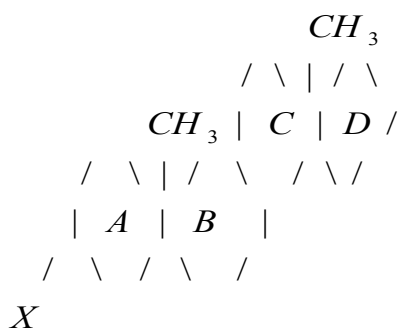
Айрим каротиноидлар бўйша хоссаси билан бирга провитамин хоссаларига эга, чунки улар тирик организмда парчаланиб, А витаминига айланади.

Сабзидан, наматак меваларидан ажратиш олинган, ҳамда микробиологик ва синтетик йўллар билан олинган каротиноидлар озиқ-овқат маҳсулотларини бўйшада ишлатилади. Улар муҳитнинг рН ўзгаришига чидамли, бироқ ёруғлик, ҳаво кислороди ва бошқа оксидловчилар таъсирида тез оксидланади.

Ёғларга ва мойларга, ҳамда кўпгина сабзавотларга (пиёз, салат, шивит ва бошқалар) яшил ранг берадиган, ёғда эрувчи табиий пигментларнинг бошқа гуруҳи бўлиб хлорофиллар ҳисобланади.

Ёғда эрувчи витаминларнинг таркиби ва аҳамияти «Витаминлар» бўлимида кўриб чиқилади.

«Хом» ёғда сақланувчи стероидларга қисқача тўхталиб ўтамиз. Улар табиатда кенг тарқалган, кўп сонли (20000 тагача бирикма) ва организмда турли хил вазифаларни бажаради. Барча стероидлар- циклопентапергидрофенантреннинг ҳосилаларидир; стероидларнинг умумий кўриниши қуйидагича (X-OH, OR):



Улардан иккита гуруҳни ажратамиз: юқори молекуляр циклик спиртлар - стеринлар ва уларнинг мураккаб эфирлари. Стеринларнинг молекуласида углероднинг учинчи атомида (C-3) гидрооксил гуруҳи (OH) ва углероднинг 17- атомида (C 17) - тармоқланган углерод - углерод занжири жойлашган (3 ва 17 атомлар айланача ичига олинганлар). Стеринлар сувда эримайдилар ва ёғларда яхши эрийди. Миқдори унчалик кўп бўлмасида, стеринлар ва уларнинг ҳосилалари тирик организм ҳаётида жуда муҳим рол ўйнайди. Оқсиллар билан ҳосил қилган мураккаб комплекслар кўринишида протоплазма ва мембрана таркибига киради, хужайрада моддалар алмашувини

ростлайди. 6- жадвалда айрим ўсимлик маҳсулотларидаги стеринлар миқдори келтирилган.

6- жадвал

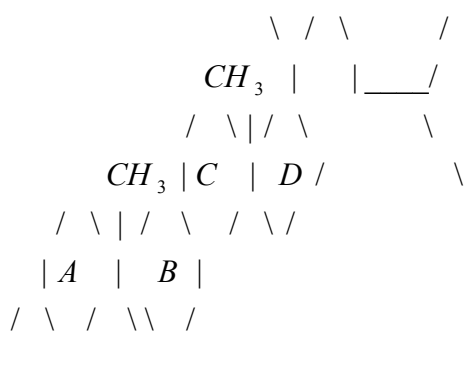
Ёғлардаги ўсимлик стеринлари

Озиқ-овқат маҳсулотларидаги холестерин

Объект	Стеринлар миқдори, %
Пахта чигити	1,6
Соя	0,35
Рапс	0,8
Зиғир	0,4
Ерёнғоқ	0,25

Объект	Холестерин миқдори, %
Сариёғ	0,17-0,21
Тухум	0,57
Пишлоқ	0,28-1,61
Гўшт	0,06-0,1
Балиқ	0,03-0,06

Стериннинг энг кўп тарқалган турларидан бири холестериндир:



Унинг барча ҳайвон липидларида, қонда ва тухум сариғида бўлиши ва ўсимлик липидларида жуда оз миқдорда бўлиши аниқланган. Холестерин хужайранинг структура компоненти ҳисобланади, ўт кислотаси гармонлари алмашувида иштирок этади. Инсон организмидаги холестерин умумий массасининг (65 кг ли танада 250 г холестерин) 70-80% и жигарда ва бошқа тўқималарда синтез қилинади, 20% га яқини овқат билан организмга тушади. Холестериннинг айрим озиқ овқат маҳсулотларидаги миқдори жадвалда келтирилган.

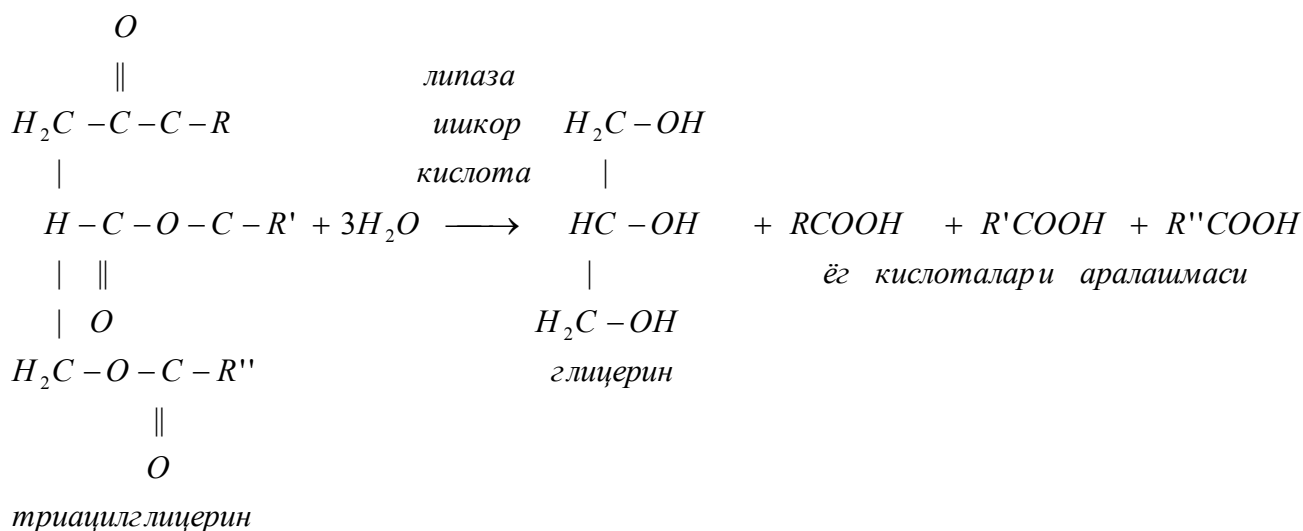
Липидларнинг асосий ўзгаришлари

Липидлар тузилишининг ўзига хослиги сабабли турли хил ўзгаришларга учрайди. Улардан жуда муҳимларини кўриб чиқамиз.

Мойларнинг ва ёғларнинг асосий массасини ташкил қилувчи глицеридлар учун қуйидаги ўзгаришлар хосдир: гидролиз, уларнинг молекуласига кирувчи ёғ кислота қолдиқларини алмашуви, оксидланиш тўйинмаган ацилглицеринларни гидратлаш.

Ацилглицеринларнинг гидролизи. Липаза ферменти, кислоталар ёки ишқорлар таъсирида триацилглицеринлар гидролизланади ва ди-, кейин моно глицеридлар ва ниҳоят ёғ кислоталар ва глицерин ҳосил қиладилар.

Триацилглицеридларнинг тўла гидролизини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:



Ацилглицеринларнинг ишқорли гидролизи совунланиш деб номланади, чунки гидролиз натижасида ёғ кислоталарининг тузлари - совунлар ҳосил бўлади.

Дон ва уни қайта ишлаш маҳсулотларининг (ёрма, ун) гўшт, балиқ, айрим бошқа турдаги озуқавий хом ашё ва тайёр озиқ-овқат маҳсулотларининг мойлари ва ёғларини, липидларини гидролитик парчаланиши уларнинг сифатини ёмонлашуви ва ниҳоят, бузилиш сабабларидан бири ҳисобланади. Сақланаётган маҳсулотлар намлиги, ҳарорати ва липазалар фаоллигининг ортиши билан бу жараён тезлашади. Липидларнинг ва липид сақловчи маҳсулотларнинг гидролитик парчаланиши озиқ-овқат технологиясидаги кўплаб жараёнларнинг бориши пайтида ва озиқ-овқат маҳсулотларини тайёрлаш пайтида содир бўлади. Ёғ маҳсулотларидаги (шу жумладан липидларнинг гидролизланишидан ҳосил бўлганлари ҳам) эркин ёғ кислоталар миқдорини кислота сони билан характерлаш мумкин.

Кислота сони - бир грамм ёғда сақланадиган эркин ёғ кислоталарни нейтраллаш учун керак бўлган калий гидроксиди массасидир (мг).

Бир қатор озиқ овқат маҳсулотларида ёғнинг кислота сони стандартлар билан меъёрланади ва уларнинг сифатини тавсифлайди ва шунинг учун кучли кимёвий ва биологик таъсир курсатади.

10-жадвал

Айрим ёғлар, мойлар ва ёғ маҳсулотларининг кислота сони

Объект	Кислота сони, мг КОН
Бугдой	5,1-24,4
Жавдар	9,4-13,2
Кунгабоқар	1,2-4,0
Ўсимлик ёғи	0,4-2,25
Ҳайвон ёғи	1,5
Саломас	2,0
Маргарин	2,0

Перезтерификация. Ацилглицеринлар катализаторлар иштирокида (натрий метилати ва этилати, натрий гидроксиди, фермаентлар) ёғ кислота қолдиқларини алмаштириш (кўчириш) қобилятига эга.

Бу жараён перээтерификация деб номланади. Перээтерификация натижасида ёғнинг ацилглицерин таркиби, бунинг оқибатида унинг физик-кимёвий хоссалари ҳам ўзгаради.

Кислота қолдиқларини алмаштириш ацелглицеринлар молекулалари ўртасида (молекулалараро перээтерификация) ва бир молекула атрофида (молекула ичидаги перээтерификация) содир бўлиши мумкин.

Перээтерификация ёғнинг хоссаларини (унинг эриш ҳарорати, қотиш ҳарорати, пластиклиги) ўзгартириш учун катта имкониятларни очади, яъни ёғ кислота таркибини ўзгартирмай, озиқ-овқат технологияси учун керакли физик кимёвий хоссаларга эга ёғларни олиш имконини беради.

Гидрогенлаш. Ацилглицеринлар молекуласидаги тўйинмаган ёғ кислоталар водородни бириктириб олади. Бу жараён мойларни ва ёғларни гидрогенлаш деб номланади. Унинг ёрдамида мойларнинг ёғ кислота таркиби, демак, ацилглицерин таркиби ҳам мақсадга йўналтирилган ҳолда ўзгаради. Улар оксидланишга ҳам чидамли бўлади.

Ёғларнинг озуқавий бузилиши. Ёғлар сақлашга чидамсиз, улар ҳам озуқавий хом ашёларнинг ва тайёр озиқ-овқат маҳсулотларининг жуда ўзгарувчан компонентларидир. Ёғларнинг чидамсизлиги - уларни тузилишининг ўзига хослиги оқибатидир. Ўсимлик мойлари ва ҳайвон ёғлари, ёғ сақловчи маҳсулотлар (мойли уруғлар ун, ёрма, қандолат маҳсулотлари, балиқ, гўшт маҳсулотлари) ҳаво кислороди ёруғлик, ферментлар ва ҳоказолар таъсирида ўзларига хос, биринчи навбатда органолептик, хоссаларини сақлаш пайтида ўзгартиради. Таъм ва ҳиднинг ўзгариши ёғнинг турига, унда борадиган жараёнларнинг ўзига хослигига боғлиқ ва турли табиатли кимёвий моддаларнинг маҳсулотда бошқалардан кўпроқ тўпланиши билан боғланган. Бу ўзгаришларни органолептик баҳолаш етарлича субъективдир (нохоллистдир). Дегустация пайтида: тахрланиш, шўрланиш, "метал", пишлоқ, балиқ таъмларининг мавжудлиги ва бошқа шу каби терменлар қўлланилади. Бир вақтнинг ўзида ёғларда инсон организми учун зарарли бўлган липидларнинг оксидланиш маҳсулотлари тўпланади. Натижада уларнинг озуқавий ва физиологик қийматлари пасаяди ва улар истеъмолга яроқсиз бўлишлари мумкин, яъни, ёғнинг озуқавий бузилиши, унинг тахрланиши содир бўлган.

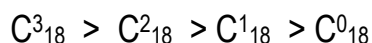
Ёғлар ва ёғ сақловчи маҳсулотларнинг тахирланиши – липидлар комплексида борадиган мураккаб кимёвий ва биокимёвий жараёнлар натижасидир. Буда содир бўладиган асосий жараёнларнинг тавсифига қараб гидролитик ва оксидланиш натижасидаги тахирланиш юзага келади. Уларнинг ҳар бири автокаталитик (коверментатив) ва ферментатив (биокимёвий) тахирланишларга бўлинишлари мумкин.

Гидролитик тахирланишда ёғ (триацилглицерин) гидролизланиб, эркин ёғ кислоталари ҳосил бўлади. Автокаталитик гидролиз ёғда эриган сув иштирокида боради, одатдаги ҳароратда унинг тезлиги юқори эмас. Ферментатив гидролиз липаза ферменти иштирокида ёғ ва сувни тегиш юзасида боради ва эмульсиялаш пайтида ўсади. Ёғ олиш пайтида ва озиқ-овқат технологиясининг кўпгина бошқа жараёнларида липазалар ўз фаоллигини йўқотади, шунинг учун липид сақловчи хом ашё ва айрим маҳсулотларни сақлаш пайтида фаол борадиган гидролитик тахирланиш бир қатор сақланаётган ёғларнинг ва мойларнинг сифатига кўп ҳам таъсир қилмайди. Шунини айтиб ўтиш керакки, ёқимсиз ҳид ва таъмга эга бўлган паст ва ўрта молекуляр кислоталарни сақловчи ёғларнинг (масалан, какао ва палма мойлари) гидролизи пайтида ёқимсиз

таъм ва ҳиднинг йўқолиши кузатилади. Юқори молекуляр кислоталар таъмга ва ҳидга эга эмас (айнан улар кўпгина мойлар ва ёғларда сақланади) ва улар миқдорининг ошиши мойлар таъмининг ўзгаришига олиб келмайди. Ёғлар ва мойлар, айниқса, тўйинмаган ёғ кислоталарининг (линолен, линол, олеин) қолдиқларига эга турлари ҳаво кислороди таъсирида оксидланади. Оксидланишнинг дастлабки маҳсулотлари бўлиб тузилиши бўйича турлича бўлган пероксидлар ва гидропероксидлар ҳисобланади. Улар оксидланишнинг бирламчи маҳсулотлари деб номланган. Уларнинг мураккаб ўзгаришлари туфайли оксидланишнинг иккиламчи маҳсулотлари: спиртлар, алдегидлар ва кетонлар, дастлабки ёғдагига нисбатан узунлиги кичик углерод занжирли кислоталар, ҳамда уларнинг турли ҳосилалари ҳосил бўлади. Айнан оксидланишнинг иккиламчи маҳсулотлари, айниқса карбонил сақловчи моддалар ёқимсиз таъми (тахирланиш) келтириб чиқаради, улар таркибига кирувчи учувчи бирикмалар айна пайтда ҳидни ёмонлашувига олиб келади. Ҳосил бўладиган маҳсулотлар ёғнинг физикавий хоссасини ўзгартириши, фритюр (қизитилган) мойларнинг кўпикланишига олиб келиши, витаминларнинг парчаланишига имконият туғдириши, инсон организмга заҳарли таъсир этиши ва овқатни ҳазим қилиш трактида салбий жараёнларнинг келтириб чиқариши мумкин. Бу жараён ёғларнинг оксидланиш натижасида автокаталитик тахирланиши ёки автооксидланиши деб аталади. Бу кўринишдаги тахирланиш асосини занжирли радикал жараёнлар ташкил этади, уларда ҳаво кислороди ва ацилглицеринлар молекуласида сақланадиган тўйинмаган ёғ кислоталари ёки уларнинг қолдиқлари иштирок этади. Оксидланиш натижасида ёғларнинг (ўсимлик мойлари, эритилган чўчқа ёғининг автолитик тахирланиши уларни сақлаш пайтида сифатини пасайтирувчи асосий жараён бўлиб ҳисобланади ва барча озучавий ёғлар бу ўзгаришларга учрайди.

Автооксидланишга оксидланувчи ёғнинг таркиби, кислороднинг мавжудлиги, энергия таъсири, оксидланиш жараёнини тезлаштирувчи (катализаторлар) ва секинлаштирувчи (ингибиторлар) моддалар таъсир қилади.

Аниқланишича, ёғ таркибига кирувчи ёғ кислота қолдиқларининг тўйинмаганлиги қанчалик юқори бўлса (яъни улар тўйинмаган қўшбоғларнинг қанчалик кўп бўлса) унинг оксидланиш тезлиги шунчалик юқори бўлади. Кислоталарни оксидланишига мойиллигига қараб қуйидагича қаторга териш мумкин:



Шундай экан, ёғ таркибига кирувчи ёғ кислоталарининг табиати унинг оксидланишига мойиллигини белгиловчи муҳим омиллардан ҳисобланади.

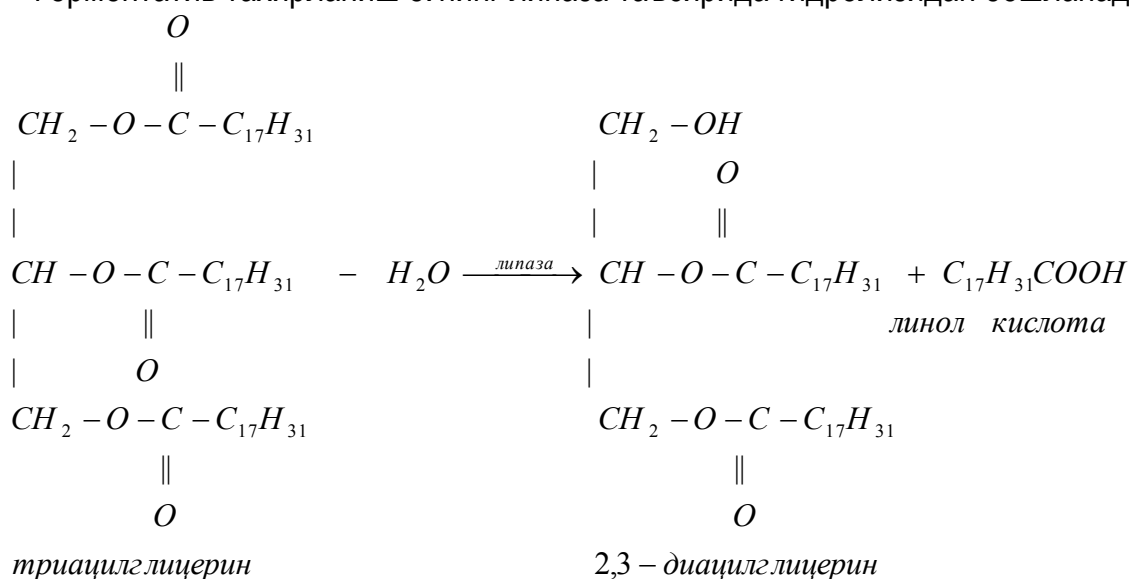
Атроф муҳитдаги кислород миқдорининг (аниқроғи, унинг парциал босимининг) кўпайиш пайтида ёғларнинг автооксидланиш миқдори ошади. Мойларни ва ёғларни кислород миқдори кам бўлган муҳитда (масалан, азот миқдори юқори бўлган муҳитда) сақлаш усули ана шунга асосланган. Сақлаш ҳароратининг ошиши ва ёруғлик энергияси таъсирида ёғларнинг (Si, Fe, Mn, Ni) ионлари ёғларнинг автооксидланиш жараёнига ҳам тезлаштирувчи (каталитик), ҳам секинлаштирувчи (ингибиторлик) сифатида таъсир этишлари мумкин. Антиоксидантлар (ингибиторлар), биринчи навбатда фенол табиатли антиоксидантли масалан, бутилокситолуол оксидланиш тезлигига катта таъсир кўрсатади. Мойли уруғлардан мойларни ажратиб олиш пайтида улардаги кўплаб

табий моддалар (токофероллар, госсипол) ва бу пайтда ҳосил бўлган бирикмалар - меланоидинли, меланофосфолипидли ва бошқалар секинлаштирувчи фаолликка эга бўлади.

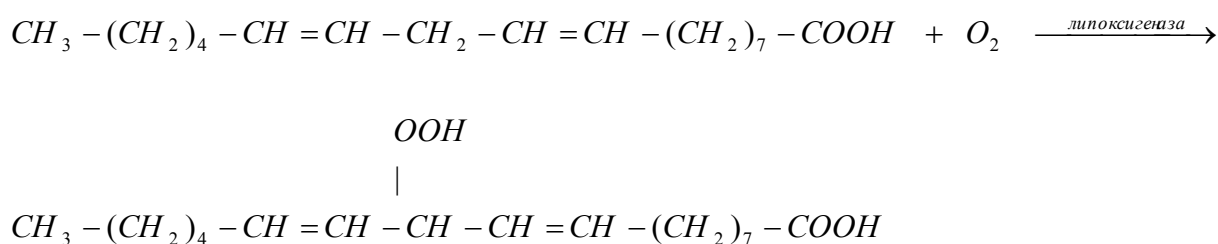
Ферментатив оксидланиш таъсирида кечадиган тахирланиш мойли уруғлар, донлар, уларни қайта ишлаш маҳсулотлари ҳамда салбий микрофлоранинг ривожланиши озиқ-овқат маҳсулотлари учун хос бўлган хусусиятдир. У липаза ва липоксигеназа ферментлари иштирокида кечади.

Липаза триацилглицеринларнинг гидролизини амалга оширади; липоксигеназа тўйинмаган ёғ кислоталарининг (асосан линол ва линолен) гидропероксидларини ҳосил қилишни тезлаштиради.

Ферментатив тахирланиш ёғнинг липаза таъсирида гидролизидан бошланади:



бунинг натижасида ҳосил бўлган линол кислота липоксигеназа иштирокида оксидланади:



2,3-Диацилглицериннинг гидролизи ва гидропероксидларнинг оксидланиши яна ҳам давом этиши мумкин. Оксидланишнинг иккиламчи ҳосил бўлган маҳсулотлари (алдегидлар, кетонлар ва бошқа бирикмалар) айтиб ўтилгандек, кўпгина тайёр маҳсулотларнинг озуқавий хом ашёси сифатини ёмонлашувига сабабчи бўлади.

Озуқавий хом ашёларнинг, ёғ сақловчи озиқ-овқат маҳсулотларнинг характериға, ёғларнинг, мойларнинг туриға ва улар сақланаётган шароитларға қараб тахирланиш кўриб чиқилган турларнинг бири бўйича содир бўлади, айрим ҳолларда

(масалан, ёрмаларни сақлаш пайтида) бир-бирини ўзаро тўлдириб ноферментатив ва ферментатив усулларда содир бўлиши мумкин.

Липидларнинг оксидланиши озиқ-овқат маҳсулотларининг кўп йўқотилишига олиб келади. Шунинг учун ёғларни ва овқатланиш учун мўлжалланган ёғли маҳсулотларни тахирланишини тугатиш ёки секинлаштириш учун чоралар кўриш зарур. Ёғлар ва ёғли озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш пайтида бир хил чидамликка эга эмас. Бу айтиб ўтилганидек, уларнинг ёғ кислота таркибига, аралашмалар тавсифига, антиоксидантларнинг мавжудлигига ва фаоллигига, ҳамда уларни олиш технологиясининг ўзига хос хусусиятларига боғлиқ. Буларнинг барчаси уларни қadoқлаш шароитини, сақлаш режими ва давомийлигини белгилаши лозим.

Мойларнинг ва ёғларнинг озуқавий қиймати

Ўсимлик ёғлари ва мойлари овқатнинг зарурий компоненти ҳисобланади, улар инсон учун энергетик (организмда 1 г ёғ оксидланганда 37,66 кЖ ёки 9 ккал ажралади) ва структура - пластик материал бўлиб, инсон организмга керакли моддаларни етказиб, яъни унинг биологик самарадорлигини белгиловчи, овқатланишнинг алмашинмайдиган омили ҳисобланади. Инсон рационидида ёғларнинг тавсия қилинадиган миқдори (калориялиги бўйича) 30-33 % ни, масса бирлигида - ўртача 1 суткада 90-100 г ни, шу жумладан бевосита ёғлар кўринишида 45-50 г ни ташкил қилади. Ёғларнинг овқатланишда узоқ чегараланиши ёки керакли компонент кам бўлган ёғларни мунтазам истеъмол қилиш организмнинг физиологик ҳолатидан четга чиқишга олиб келади: марказий асаб системасининг фаолияти бузилади, организмнинг инфекцияларга чидамлиги (иммунитет) пасаяди, ҳаёт давомийлиги қисқаради. Бироқ, ёғларни ортиқча истеъмол қилиш ҳам мумкин эмас, у семиришга, юрак-қон томирлари касаллигига ва бошқа нохуш ҳолатларга олиб келади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида кўринадиган (ўсимлик мойлари, ҳайвон ёғлари, сариеғ, маргарин, пазандалик ёғи) ва кўринмайдиган (гўшт ва гўшт маҳсулотларидаги, балиқдаги, сут ва сут маҳсулотларидаги, ёрмадаги, нон булка ва қандолат маҳсулотларидаги ёғ) ёғлар мавжуд. Бу шартли бўлиниш бўлсада, бироқ у кенг қўлланилади.

Ёғларнинг овқатланишдаги энг муҳим манбалари - ёсимлик мойлари (рафинацияланган мойларда 99,7-99,8%), сариеғ (61,5-72,5%), маргарин (82,0 гача), шоколад (35-40%), конфетнинг алоҳида навлари (35% гача), ёрмалар - гречиха (3,3%), сули (6,1 %), тарик (3,3%), печене (10-11%), пишлоқлар (25-30%), чўчка гўшtidан тайёрланган маҳсулотлар, колбаса маҳсулотлари (10-23%), ёғлар ва бошқалар. Бу маҳсулотларнинг бир қисми ўсимлик мойларининг манбаи ҳисобланади (ўсимлик мойлари, ёрмалар), бошқалари - ҳайвон ёғларининг манбаидир.

Овқатланишда липидларнинг нафақат миқдори, яна уларнинг кимёвий таркиби, айниқса, тўйинмаган (линол C₁₈, линолен C₁₈, арахидон C₂₀ кислоталар миқдори ҳам аҳамиятга эга). Линол ва линолен кислоталар инсон организмда синтез қилинмайди. Арахидон кислота линол кислотасидан синтез қилинади. Шунинг учун улар «алмашинмайдиган» ёки «эссенциал» кислоталар номини олган.

Ярим аср илгарироқ организмнинг нормал ишлаши ва ривожланиши учун липидларнинг бу муҳим структура компонентлари кўрсатилган эди. Улар хужайра мембраналарини қўришда, простагландинлар (хужайдалардаги модда алмашинувини, қон босимини, тромбоцитларни агрегатланишини созлашда иштирок этадиган мураккаб органик бирикмалар) синтезида иштирок этади, организмдан холестериннинг ортиқча миқдорини чиқариб ташлашга имкон беради, атеросклерозни олдини олади ва кучсизлантиради, қон томирлари деворларининг эластиклигини оширади. «Эссенциал» кислоталар бўлмаганда, организмнинг ўсиши тўхтади ва оғир касалликлар келиб чиқади. Бироқ бу функцияларни (вазифаларни) фақат тўйинмаган ёғ кислоталарининг цис-изомерлари бажаради.

Айтиб ўтилган кислоталарнинг биологик фаоллиги бир хил эмас. Энг кўп фаолликка арахидон кислота эга, линол кислота- юқори фаолликка эга, линолен кислота фаоллиги линол кислотаникидан сезиларли даражада (8-10 марта) паст.

Овқатланиш маҳсулотлари орасида политўйинмаган кислоталари ўсимлик мойлари таркибида кўпроқ, уларда лимон кислота миқдори 50-60% га етади, маргаринда унинг миқдори анча кам - 20% гача, ҳайвон ёғларида (мол ёғида) эса ҳаддан ташқари кам - 0,6%.

Арахидон кислота овқатланиш маҳсулотларида жуда оз учрайди, ўсимлик мойларида эса умуман йўқ. У энг кўп миқдорда тухумда - 0,5%, суб маҳсулотларида - 0,2-0,3, мияда - 0,5% учрайди.

Ҳозирги пайтда линол кислотага бўлган бир суткалик талаб 4,0-10,0 гр. ни ташкил қилиши керак, деб ҳисобланади. Шундай экан, озиқ-овқат маҳсулотларида липидлар ёғ кислоталарининг таркиби балансланган бўлиши керак: 10% политўйинмаган, 60% монотўйинмаган ва 30% тўйинган. Рационда ўсимлик мойлари 1/3 қисми ва ҳайвон ёғлари 2/3 қисми ташкил қилганда баланс таъминланади.

Овқатланишда липидларнинг муҳим гуруҳи бўлиб фосфолипидлар ҳисобланади. Улар ёғларни яхши ҳазм бўлишига ёрдам беради ва жигарни семиришини олдини олади, атеросклероз профилакти- касида муҳим ўрин тутади.

Инсоннинг фосфолипидларга бўлган бир суткалик талаби 5 гр ни ташкил қилади.

Ҳайвон маҳсулотлари (жигар, мия, тухум сариғи, қаймоқ), рафикацияланмаган ўсимлик мойлари, дуккакли ўсимликлар фосфолипидларга бойдир.

Холестериннинг физиологик ролига ҳам тўхталиб ўтиш керак. Маълумки, холестериннинг қондаги даражаси ошганда, атеросклерознинг пайдо бўлиш ва ривожланиш хавфи ортиб боради. Организмда 80% холестерин ҳосил бўлади, 20% эса овқат билан тушади. Холестерин кўпроқ миқдорда тухумда (0,57%), сариёғда (0,2 - 0,3%), суб маҳсулотларда (0,10 - 0,30) мавжуд. Унинг овқат билан бир суткалик истеъмоли 0,5 гр дан ошмаслиги керак.

Овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда липидларнинг ўзгариши

Саноатда ва уй шароитида озиқ-овқат маҳсулотларини олиш пайтида дастлабки хом ашёларни (дон, гўшт ва сут, ёғлар ва мойлар, мева ва сабзавотлар ва бошқалар) липидлар турли ўзгаришларга учрайди. Сақланаётган маҳсулотларининг липид комплексларида ҳам анча ўзгаришлар содир бўлади. Буларнинг барчаси уларнинг

таркибига, ўз навбатида тайёр озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий ва биологик самарадорлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатади.

Бу ўзгаришларнинг бош йўналишлари: липидлар гидролизи, оксидловчи ва биокимёвий тахирланиши олдин кўриб чиқилганди. Бироқ озуқавий хом ашёларда, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларда бу ўзгаришлар бир вақтнинг ўзида паралел кўринишда ва бир-бирига боғланган ҳолда содир бўлиши мумкин. Бу жараёнларнинг чуқурлиги ва тезлиги липидларнинг кимёвий таркибига, ҳароратга, йўлдош ва қўшиладиган моддаларнинг бўлишига (масалан антиоксидантлар), намликка, ферментларнинг фаоллигига, микроорганизмларнинг иштирокига, ҳаво кислороди билан таъсирлашувига, қадоқлаш усулига ва бошқа кўплаб омилларга боғлиқ. Бу ушбу жараёнларнинг турли туманлиги, мураккаблиги ва қарама - қарши эканлигини кўрсатади. Масалан, бу жараёнлар тўйинмаган ёғ кислоталарга эга ўсимлик мойларида содир бўлади. Намликнинг паст бўлиши, минерал моддаларнинг йўқлиги туфайли улар микроорганизмлар таъсирига учрамайди ва узоқ вақт сақланиши мумкин. Ҳароратнинг 4-6⁰С, ҳаво нисбий намлигининг 75% бўлиши уларни махсус бак-резервуарларда сақлашнинг яхши шароитлари ҳисобланади. Турмушда (рўзғорда) уларни қорамтир шиша идишда сақлаш керак. Ҳайвон ёғлари (мол, қўй, чўчқа ёғлари) ўзларининг ёғ кислота таркиблари (юқори тўйинмаган ёғ кислоталарининг оз миқдорда бўлиши) бўйича сақлашда юқори чидамли бўлишлари керак. Бироқ улар амалда табиий антиоксидантларга эга эмас ва шунинг учун сақлашга чидамсиз. Сариёғ ва маргарин ҳам чидамсиз ҳисобланади. Юқори намлик, оқсил ва минерал моддаларнинг мавжудлиги микроорганизмлар ривожланиши учун имкон яратади, оқибатда, уларда биокимёвий тахирланиш жараёнлари жуда тез содир бўлади.

Сариёғ ва маргарин сақланувчанлигини таъминлайдиган асосий омиллардан бири, сақлаш ҳарорати ва ёруғлик нурининг булмаслиги ҳисобланади. Буғдой унини сақлаш пайтида липидларнинг гидролитик ва оксидловчи тахирланиш жараёнлари содир бўлади, ҳосил бўлган маҳсулотлар оқсиллар билан ўзаро таъсирланади, уннинг нонвойлик хусусиятларига таъсир кўрсатади. Нонни пишириш пайтида липидларни оқсиллар билан ўзаро таъсир жараёнлари тез содир бўлади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Липидлар организмда қандай вазифани бажаради?
2. Фосфотидларнинг вазифаси нимадан иборат?
3. Стеариннинг организмдаги вазифаси нимадан иборат?
4. Инсоннинг ёғларга бўлган талаби қандай?
5. Ярим тўйинмаган ёғ кислоталари организмда қандай вазифани бажаради?
6. Овқатланиш рационада ёғларнинг камлиги ёки ортиқчалиги қандай оқибатларга олиб келади?
7. Сақлаш ва технологик ишлов бериш жараёнида ёғлар қандай ўзгаришларга учрайди?
8. Ёғ кислоталарнинг цис- ва транс-изомерлари ёғларнинг озиқавий қиёмати ва физик-кимёвий хоссаларига қандай таъсир қилади?

9. Ёғ кислоталари символлари C^{0}_{14} , C^{0}_{16} , C^{0}_{18} , C^{1}_{18} , C^{2}_{18} , C^{3}_{18} , C^{1}_{22} , C^{4}_{26} нимани билдиради? Уларни номларини айтиб беринг?
10. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ёғларнинг асосий ўзгаришлари. Мос реакцияларнинг тенгламаларини келтиринг.

Таянч иборалар

Липидлар; оддий липидлар; ацилглицеринлар (глицеридлар); тўйинган кислоталар; тўйинмаган кислоталар; мураккаб липидлар; фосфолипидлар; каротиноидлар; холестерин; ацилглицеринлар гидролизи; перезтерификация; гидрогенланиш; ёғларнинг тахирланиши

МАЪРУЗА №9

ОВҚАТЛАНИШНИНГ ҚЎШИМЧА ОМИЛЛАРИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Витаминлар. Витаминларнинг овқатланишдаги ўрни. Витаминларнинг манбалари.
2. Озиқ-овқат маҳсулотларида витаминлар йўқотилишининг асосий сабаблари. Технологик жараёнлар таъсирида витаминларнинг ўзгариши.
3. Озиқ-овқат маҳсулотларида витаминларни сақлаб қолиш усуллари. Овқатни витаминлаштириш.
4. Минерал моддалар. Минерал моддаларнинг инсон организми учун аҳамияти. Макро- ва микроэлементлар. Токсик элементлар.
5. Минерал компонентларнинг озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришдаги ўзгариши.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика.-М.:Высшая школа, 1991.-с.60-72

Витаминлар - турли кимевий табиатли паст молекуляр органик бирикмалар, тирик организмда содир бўладиган жараёнларнинг катализаторлари, биорегуляторлари ҳисобланади. Инсоннинг нормал яшаши учун куп булмаган миқдорда витаминлар керак, бироқ улар организмда етарли миқдорда синтез қилинмаслиги сабабли, овқатнинг керакли компоненти сифатида у билан бирга организмга тушади. Организмда витаминларнинг булмаслиги еки етишмаслиги гиповитаминозни (узук вақт витаминнинг етишмаслиги натижасида келиб чиқадиган касаллик) ва авитаминозни (витаминларнинг булмаслиги боис келиб чиқадиган касаллик) келтириб чиқаради. Витаминларнинг физиологик меъерда анча ортик миқдорда кабул қилиш пайтида гипervитаминоз ривожланиши мумкин. Одамларга жуда қадимдан озуқавий рационда

айрим махсулотларни булмаслиги огир касалликларни ("товук курлиги", цинга, рахит) сабабчиси булиши мумкинлиги маълум эди, бироқ 1880 йилда рус олими Н.Н.Луниин томонидан организмни нормал ишлаши учун уша даврда хали номаълум булган овкат компонентининг зурурлиги тажрибада исботланди. Узининг витамин деган номини (vita лотинча суз булиб, хаёт дегани) поляк биохимики К.Функ таклифига биноан олди. Хозир витаминларга таълукли уттиздан ортик бирикмалар мавжуд. Витаминлар ва витаминсимон бирикмалар мавжуд бўлиб, витаминсимон бирикмаларни тула алмаштириб булмаслиги хамма вақт хам исботланмаган. Уларга биофлаваноидлар (витамин Р) пангам кислота (витамин В₁₅), парааминобензой кислота (витамин Н₁), орот кислота (витамин В₁₃), холин (витамин В₄), инозит (витамин В₈), метилметионин сулфонийхлорид (витамин V), липой кислота, карнитин (витамин В₅). Айрим махсулотларда провитаминлар, яъни организмда витаминларга айланадиган бирикмалар сакланади. Масалан, - каротин витамин А га айланади, эргостероллар ултрабинафша нурлар таъсирида инсон организмда витамин Д га айланади.

Айни пайтда тузилиши буйича витаминларга купинча якин бирикмалар гурухи борки, витаминлар билан ракобатлаша туриб, фермент системасида урин олиши мумкин, бироқ унинг вазифасини бажаришга кодир эмас. Улар антивитамин номини олган.

Витаминларнинг кимевий табиати уларнинг биологик роли аниқлангандан кейин очилган. Улар шартли равишда лотин алифбоси ҳарфлари (А, В, С, Д ва хоказо) билан белгиланган бўлиб бу ном хозирги давргача сакланиб қолган.

Улчов бирлиги сифатида 1 г махсулотдаги миллиграммлардан (1мг = 10-3г), микрограммлардан (1мкг = 0,001 мг = 10⁻⁶ г) еки мг % дан (100 г махсулотдаги витаминларнинг миллиграмми) фойдаланилади.

Инсоннинг витаминга булган талаби унинг ешига, соғлигининг холатига, яшаш шароитига, меҳнат фаолияти турига, йил даврига, овкатдаги асосий компонентларнинг миқдорига боглик булади. Катта ешдаги кишининг витаминига булган талаби тугрисидаги маълумот 11-жадвалда келтирилган.

Сувда эрувчанлигига караб витаминлар икки гурухга булинади: сувда эрийдиган (В₁, В₂, В₆, РР, С ва бошкалар) ва егда эрийдиган (А, Е, Д, К).

Сувда эрийдиган витаминлар. С витамини (аскорбин кислота) инсонни меъёрдаги ҳаёт фаолияти учун керак; цингага карши омил ҳисобланади, оксидланиш-кайтарилиш жараенларида катнашади, марказий асаб системасига ижобий таъсир килади, инсоннинг экстремал таъсирларга булган каршилигини оширади.

Аскорбин кислота етишмаганда цинга (зангли) касалига хос белгилар кузатилади: милкларнинг шишиши ва қон келиши, тишларнинг тукилиши.

С витаминининг барча керакли миқдорини инсон овкат билан олади. Бу витаминнинг асосий манбалари: сабзавотлар, мевалар, резаворлар. С витаминининг тоза наматақда булган миқдори 300-2000, кора смородинада 200-500, карамда 50-70, еки картошка 20-30 мг%. С витамин жуда чидамсиз, еругликда хаво кислороди таъсирида парчланади. Кислотали мухитда ишкорий мухитга нисбатан чидамлироқ. Чидамсизлиги боис сабзавот ва меваларни саклаш пайтида унинг миқдори тезда

камаяди. Табиий ва тузланган карам-бундан истисно. Овкатга иссиклик таъсирида ишлов берилганда 25-60% гача С витамини парчаланеди.

11-жадвал.

Витаминларга бўлган суткалик этиёж ва асосий функциялари

Витамин	Суткалик эҳтиёж	Функцияси
Аскорбин кислота (С витамини)	50-100 мг (ўртача 70)	Оксидланиш – кайтарилиш реакцияларида катнашади, организмни экстремал таъсирларга булган каршилигини оширади.
Тиамин (аневрин) (В ₁ витамини)	1,4-2,4 мг (ўр. 1,7)	Марказий ва четки асаб системаларини нормал фаолияти учун керак.
Рибофлавин (В ₂ витамини)	1,5-3,0 мг (ўр. 2,0)	Оксидланиш – кайтарилиш реакцияларига катнашади.
Пиродокин (В ₆ витамини)	2,0-2,2 мг	Аминокислоталарнинг синтезида ва метаболи-змида, ег кислоталари ва туйинмаган липид-ларнинг метаболизмида катнашади.
Ниацин (РР витамини)	15,0-25,6 мг (ўр. 19,0)	Хужайрада борадиган оксидланиш-кайтарилиш реакцияларига катнашади. Етишмаслиги пеллагрни келтириб чикаради.
Фолий кислотаси (В ₉ , фолицин)	200 мкг	Кон хосил килувчи омил, бир углеродли радикалларни ташувчи аминокислоталар нуклеин кислоталари, холин синтезида катнашади.
Цаинкобаламин (В ₁₂ витамини)	2-5 мкг (ўр. 3)	Нуклеин кислоталари, холин, лецитиннинг биосинтезларида катнашади, кон хосил килув-чи омил.
Биотин (Н витамини)	50-300 мкг (ўр. 150)	Карбоксиллаш, аминокислоталар, липидлар, углеводлар, нуклеин кислоталарнинг алмаши-ниш реакцияларида катнашади.
Пантотен кислотаси (В ₃ витамини)	5-10 мг	Биокимевий ациллаш, оксилларни, липид-ларни, углеводларни алмашиниш реакциялари-да катнашади.
Холин (холинхлорид)	250-600 мг	Биологик мухим бирикмалар синтезида катнашади.
Ретинол (А витамини)	0,5-2,5 мг (ўр. 1,0)	Хужайра мембранаси фаолиятида катнашади. Инсоннинг узиши ва ривожла-ниши учун шиллик пардаларни ишлаши учун зарур. Фоторепреция жараенида-еругликни узлаштиришга катнашади.
Калциферол (Д витамини)	2,5-10 мкг	Калций ва фосфорнинг кондаги микдорини созлайди, суюкларни, тишларни минераллаштиради.
Токофероллар (Е витамини)	8-15 мг (ўр. 10)	Липидларни оксидланишига йул куй-майди ферментлар синтезига таъсир килади. Фаол антиоксидловчи.

Витамин В₁ (аневрин, тиамин) углевод алмашинувини созлашда иштирок этади. Унинг етишмаслиги асаб системасини ишини бузилишига, полиневритга олиб келади. Бир катор юрак-кон томирлари касаллиги пайтида керак. Асосий манбалари: дондан олинган махсулотлар (буғдой ва жавдар нонлари, купол янчилган ун нони), айрим ермалар (сули 0,5, ерма 0,4 мг.%), дуккаклар (нухат 0,8, ловия-0,5 мг.%), гушт махсулотлари (чучка гушти 0,5-0,6 мг.%). Тиамин миқдорини ошириш учун тегирмонларда олий ва биринчи навли унлар синтетик тиамин билан бойитилади. В₁ витамини еруглик таъсирига, кислородга ва кислотали мухитда юкори хароратга чидамли. Ишкорий мухитда, масалан, хамирга ишкорий етилтирувчилар: ичимлик содаси, аммоний карбонат тузи солинганда тезда парчаланadi.

Витамин В₂ (рибофлавин) тирик организмда содир бўладиган оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида электронларни ташишни тезлаштирадиган ферментнинг етишмаслиги туфайли тери касаллиги, огиз бушлигидаги шиллик парданинг шамоллаши содир булади, огиз бушлигида ериклар пайдо булади, кон хосил килиш системаси ва ошкозон-ичак тракти касалликлари ривожланади. В₂ витаминининг манбалари (мг%): сут-0,15; творог-0,3; пишлок-0,4; тухум-0,4; нон-0,1; ерма-0,2; гушт-0,1-0,2; жигар-2,2; дуккаклар-0,15; мева ва сабзавотлар-0,01-0,06.

В₂ витаминининг айрим миқдори инсон организмга ичак микрофлораси фаолияти натижасида келиб тушади. В₂ витамини юкори хароратга чидамли, бироқ еругликда ва ишкорий мухитда парчаланadi.

Витамин В₆ (пиридоксин, адермин) тегишли ферментлар таркибига кириб, амина ва ег кислоталар синтезига ва узгаришида катнашади. Асаб системасининг, кон хосил булишининг, жигарнинг нормал фаолияти учун керак. В₆ витаминининг етишмаслиги дерматитларни келтириб чикаради. В₆ витамини табиатга кенг тарқалган, унинг асосий манбалари: гушт махсулотлари (0,3-0,4 мг.%); балик (0,1-0,2 мг.%); соя ва ловия (0,9 мг.%); ермалар (ядрица-0,40 мг.%; тарик-0,52 мг.%); картошка (0,30 мг.%). Пиридоксин юкори хароратга, ишкорларга, кислоталарга чидамли, еругликда парчаланadi. Пиридоксиннинг айрим миқдори инсон организмга ичак микрофлораси фаолияти натижасида келиб тушади.

РР витамини (ниацин, В₅ витамини). Бу ном остида витамин хоссасига эга булган иккита модда тушинилади: никотин кислота ва унинг амиди (никотинамид). Ниацин хужжатларда содир бўладиган оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида катнашувчи катта гуруҳдаги ферментларнинг (дегидрогенозаларнинг) коферменти хисобланади. Никотинамид коферментлари туқималари нафас олишида мухим ўрин тутadi. Организмда РР витамини етишмаганида ланжлик, тез чарчаш, уйқусизлик, юракни тез уриши, юкумли кассаликларга нисбатан паст каршилиқ кузатилади. Агар ушбу витамин организмга катта миқдорда етишмаса пелларга ривожланади (пелларга италянча *pellagra* -гадир-будир тери). Бу огир кассалик булиб, огиз бушлигининг шилик пардаси ва ошкозоннинг касалланишига олиб келади, терида доғлар хосил булади, асаб ва юрак - контомир системалари, рухийат функциялари бузилади. Ниацинга булган талаб уни овкат билан тушиши ва унинг провитамины-триптофандан хосил булиши хисобига копланadi (60 мг триптофандан 1 мг ниацин хосил булади). Озик-овкат махсулотларини РР витамини манбаи сифатида бахолашда буни инобатга олиш керак. Масалан, овкатланишнинг асосий манбаи триптофан жуда оз маккажухори ва ок жухори (сорго)

хисобланадиган районларда РР витамининг етишмаслиги ва пелагра билан касалланиш кузатилади.

РР витамининг манбалари (мг%): гушт махсулотлари, айникса, жигар ва буйрак, мол гушти - 4,7, чучка гушти -2,6, куй гушти -3,8, сут махсулотлар - 3,0 - 12,0. Ниацинга балик хам бой: 0,7-4,0 мг%. Сут ва сут махсулотлари, тухумда РР витамини кам, бироқ триптофаннинг миқдорини инобатга олганда, витамин манбалари коникарли. Бир катор бошокли донларда ва улардан олинадиган махсулотларда РР витамини богланган шаклда булади ва амалда организм томонидан хазм килинмайди. Сабзавот ва дуккакли усимликларда ниацин миқдори куп.

РР витамини овкатланиш махсулотларида яхши сакланади, еруглик, кислород, ишкорли эритмалар таъсирида парчаланмайди. Ошпазлик ишлови беришда ниацин унчалик куп миқдорда йукотилмайди. Бироқ унинг бир кисми (25% гача) гуштни ва сабзавотларни кайнатиш сувга утиши мумкин.

Фолий кислота. (В₉- витамини, фалацин, лотинча folium-барг дегани) бир углеродли радикалларни ташиб, кон хосил булиши, хамда амино- ва нуклеин кислоталарни, холинни, пурин ва пиримидин асосларини синтези жараенларида катнашади. Бу кислота табиатда кенг таркалган, у кукатлар ва сабзавотларда куп сакланади (мг%): кашничда -110, салатда -48, ловияда-36, шпинатда (исмалоқда) -80, хамда жигарда - 240, буйракда -56, творогда -35-40, нонда - 16-27. Сутда оз миқдорда 5 мкг%. Ичак микрофлораси томонидан ишлаб чикарилади. Фолий кислота етишмаганда кон хосил булишининг, овкат хазм килиш системасининг бузилиши, организмнинг кассаликларга каршилигининг пасайиши кузатилади. В₉ витамини кон хосил килиш системасини (анемия, нурли кассаликларни, лейкоза, гастроэнтероколит) даволашда қўлланилади. Фолий кислота иссиқлик таъсирида ишлов беришда ва ёруғлик таъсирида парчаланеди. Сутни пастеризациялаш давомида 75% фолий кислота йўқотилади. Сабзавотларга ишлов беришда осонликча парчаланеди (90% гача). Бироқ гўшт махсулотлари ва тухумда у чидамли. Гўштни пишириш пайтида у оз миқдорда йўқотилади.

Цианкобалалин (витамин В₁₂) қон ҳосил бўлиш, аминокислоталарни ўзгариши, нуклеин кислоталарининг биосинтези жараёнларида қатнашади. В₁₂ витамини етишмаганда сусткашлик пайдо бўлади, иштаҳа пасаяди, камқонлик ривожланади, асаб системасининг фаолияти бузилади. Инсон организми томонидан В₁₂ витаминининг самарали хазм бўлиши учун ички омил - ошқозон шиллиқ пардасининг ун полисахариди (Кослнинг ички омили) керак, унинг етишмаслиги В₁₂ витаминни сўрилишига тўсқинлик қилади. Витамин В₁₂ ҳайвон махсулотларида сақланади (мкг%): жигарда - 50-160, буйрака - 20-30, балиқда - 1,0-4,0, мол гўштида – 2,0-6,0, пишлоқда – 1,0-2,0, сутда – 0,4.

В₁₂ витамини суринкали анемияни даволашда, қон ҳосил бўлиш функцияларини меъёрлаштириш учун, неврологияда (полиневрид, радикулит) қўлланилади.

В₁₂ ёруғлик нурларининг узоқ таъсир этиши туфайли парчаланеди.

Биотин (Витамин Н, немисчадан Haut- тери) ташишнинг қайтарилиш реакцияларини (карбоксиллаш, декарбоксиллаш) тезлаштирувчи ферментлар таркибига кирази, липидларнинг, аминокислоталарнинг, углеводларнинг, нуклеин кислоталарнинг алмашинувида қатнашади. Етишмаган пайтида пигментация (пигмент ажралиши) ва дермотит (терининг яллиғланиши) пайдо бўлади, асаб бузилади.

Биотинга бўлган талаб озиқ овқат маҳсулотлари ва ичак микрофлораси томонидан унинг биосинтези ҳисобидан қондирилади. Биотин кўпгина озиқ-овқат маҳсулотларида учрайди. Биотиннинг асосий манбалари: жигар ва буйраклар - 80-140, тухум - 28, сут, гўшт – 3 гача. Ўсимлик маҳсулотларидан донни қайта ишлаш маҳсулотлари биотинга бой (мкг %): буғдой нони – 4,8; сули ёрмаси - 20; соя -60; нўхат - 20; озиқ-овқат маҳсулотларини пишириш, қиздириш пайтида биотин парчаланмайди.

Пантотен кислота (витамин В₃). Биологик ациллаш ферментлари таркибига киради, ёғ кислоталарининг, липидларнинг оксидланишида ва биосинтезда, қандларнинг ўзгаришида қатнашади. Пантотен кислота организмда бўлмаганда сусткашликка, оёқ бармоқларининг увишига олиб келади. Гиповитаминоз белгилари кузатилади. Пантотен кислота табиатда кенг тарқалган. Асосий манбалари (мг%): жигар ва буйракда – 2,5-9; гречиха – 2,6; гуруч – 1,7-2,1; сули – 2,5; тухум – 1,4-2,7.

Ошпазлик ишлови беришда пантотен кислота парчаланмайди, бироқ унинг 30% гача миқдори қайнатиш пайтида сувга ўтади.

Холин (холинхорид) айрим фосфолипидлар таркибига киради. Кўпгина биологик муҳим бирикмалар биосинтезида қатнашади. Авитаминоз пайтида жигарнинг ёғли бузилиши, ички органларда қон қуйилиши кузатилади.

Ёғда эрувчи витаминлар

А витамини (ретинол) ҳужайра мембраналари фаолияти билан боғланган биокимёвий жараёнларга қатнашади. А витамини етишмаганда кўриш ёмонлашади (ксерофтальмия, шабкўрлик). Ёш организмнинг ўсиши айниқса суякнинг ўсиши секинлашади, нафас олиш йўлларидаги шиллиқ пардаларнинг овқатни ҳазм қилиш системасининг шикастланиши кузатилади. Фақат ҳайвон маҳсулотларида борлиги кузатилади, айниқса, денгиз ҳайвонлари ва бошқаларнинг жигарларида кўп учрайди. балиқ ёғида - 15 мг%; треска жигарида - 4, сариёғда – 0,5, сут - 0,025 мг%. Инсон организмнинг А витаминга бўлган талаби ўсимликлардан тайёрланган овқатлар ҳисобидан кам қондирилади. Ўсимликларда А витаминнинг провитамини - каротинлар сақланади. β-Каротин молекуласидан икки молекула А витамини ҳосил бўлади. β - Каротин кўп миқдорда сабзида бор - 9,0 мг%, қизил қалампирда - 2, помидорда - 1, сариёғда - 0,2-0,4 мг%. А витамини ёруғлик, ҳаво кислороди, пазандалик пайтидаги ишлов таъсирида (30% гача) парчаланadi.

Калциферол (витамин Д) бу термин остида иккита бирикма эргокалциферол (Д₂) холекалциферол (Д₃) тушинилади. Калций ва фосфорнинг қондаги миқдорини созлайди, суякларни минераллаштиришда қатнашади. Бу витаминнинг бўлмаслиги болаларда рахитнинг ривожланишига ва катта ёшдаги кишиларда суякнинг мўртлашувига (остеопороз) олиб келади. Оқибатда- суякларни синиши тишларнинг кариеси вужудга келади. Калциферол ҳайвон маҳсулотларида учрайди (мкг%): балиқ ёғида - 125, треска жигарида -100, мол жигарида - 2,5, тухум - 2,2, сутда - 0,05, сариёғда - 1,3-1,5. Уни тери остида ултрабинафша нурлар таъсирида провитамин 7-дигидрохолестериндан ҳосил бўлиши ҳисобидан талаб қисман қондирилади. Д витамини пазандалик пайтидаги қайта ишловчи деярли парчаланмайди.

Токофероллар (витамин Е) липидларда тўйинмаган ёғ кислоталарини оксидланишини олдини олади, ферментларнинг биосинтезига таъсир қиладилар. Авитаминоз пайтида кўпайиш, қон томир ва асаб системаси функцияларининг бузилиши кузатилади. Ўсимликларда, биринчи навбатда мойларда кенг тарқалган: соя мойида - 115 мг%, пахта мойида - 99, кунгабоқар мойида - 42 мг%, нонда - 2-4, ёрмаларда -2-15 мг%.

Е витаминини қиздиришга нисбатан чидамли, ультрабинафша нурлар таъсири остида парчаланadi.

Минерал моддалар

Минерал моддалар оксиллар, ёғлар ва углеводлар каби энергетик кийматга эга эмас. Бирок уларсиз инсон яшай олмайди. Минерал моддалар инсон хаёт фаолияти жараёнларида пластик вазифани бажаради, бирок суяк туқималарини тузишда уларнинг ўрни катта, бунда фосфор ва калций каби элементлар алоҳида ажралиб туради. Минерал моддалар организмнинг муҳим сув-тузли, кислотали-ишкорли алмашиниш жараёнларида катнашади. Организмда купгина ферментатив жараёнлар у ёки бу минерал моддаларнинг иштирокисиз содир бўлмайди. Одатда уларни икки гуруҳга булади: макроэлементлар (Са, Р, Mg, Na, К, Се, S) овкатда нисбатан куп миқдорда сакланади ва концентрацияси унчалик катта булмаган микроэлементлар (Fe, Zn, Cu, Z, F ва бошқалар).

Минерал моддалар купгина холларда озик-овкат махсулотларининг еб бўладиган қисмининг 0,7-1,5% ини (уртача 1%) ташкил қиладилар. Ош тузи кушиб тайерланган махсулотлар бундан мустасно (кўпинча 1,5-3%). Асосий озик-овкат махсулотларидаги минерал моддалар миқдори тугрисидаги маълумот 12-жадвалда келтирилган. Улардан муҳимларини куриб чиқамиз.

Макроэлементлар

Калций (фосфор билан биргалиқда) суяк туқимасининг асосини ташкил қилади, бир катор муҳим ферментларни фаоллаштиради, организмда ион мувозанатини саклашда иштирок этади, асаб-мушак ва юрак-кон томирлари системаларида борадиган жараёнларга таъсир қилади. Катта ешдаги кишиларнинг калцийга бўлган бир кунлик талаби 800 мг.

Калций кўп миқдорда сутда (120мг%) ва сут махсулотларида (пишлоқда, 1000 мг% га яқин) учрайди. Калцийга булган талабнинг деярли 4/5 қисми сут махсулотлари ҳисобига кондирилади. Озукавий калцийнинг деярли 10-40 % организмга сўрилади. Айрим усимлик махсулотларида калцийни сурилишини камайтирадиган моддалар мавжуд. Бошокли ўсимликлардаги фитин кислоталар ва шавелдаги (исмалоқдаги) ва шпинат (наматак) даги шавел кислота улар каторига қиради. Бу кислоталарнинг калций билан узаро таъсири натижасида калцийнинг эримайдиган фитат оксалатлари (фитин ва шавел кислоталар тузлари) ҳосил булади ва бу элементнинг сурилиш ва хазм булиши кийинлашади.

Фосфор-оксиллар, фосфолипидлар, нуклеин кислоталар таркибига кирувчи элемент. Пластик вазифадан ташқари, фосфор бирикмалари энергияни алмашинишида

иштирок этади (аденозинтрифосфор кислота ва креатинфосфат энергия аккумуляторлари бўлиб ҳисобланади, мушаклар ва аклий фаолият, организмнинг ҳаёт билан таъминланиши уларнинг узгариши билан боғланган).

Катта ешдаги кишилар учун фосфорга булган бир кунлик талаб -1200 мг. 12-жадвалдан курииб турибдики, фосфор нисбатан кўп миқдорда балиқда (250 мг %), нонда (200 мг %) ва гуштда (180 мг %).

12-жадвал.

Минерал моддаларнинг асосий овқат маҳсулотларидаги тахминий миқдори

Элемент	Балиқ	Гушт	Сут	Нон маҳсулотлари	Картошка	Сабзавотлар	Мева ва резаворлар	Суткалик рациондаги миқдори
Макроэлементлар (мг/100 г)								
Ca	40	10	120	30	10	35	29	1380 мг
P	250	180	90	200	60	40	20	2335 мг
Mg	30	25	13	80	23	20	15	540 мг
Na	80	70	50	15 400 (нон-да)	30	20	25	4000-6000 мг (ош тузи би-лан) 760 мг (ош тузи қўш-масдан)
K	300	350	150	200	570	200	250	5460 мг
Cl	160	60	110	25 650 (нон-да)	60	40	2	7000-10000 мг (ош тузи би-лан) 1500 (ош тузисиз)
S	200	220	30	70	30	20	6	1140 мг
Микроэлементлар (мкг/100г)								
Fe	1000	3000	70	4000	900	700	600	27000 мкг
Zn	1000	2500	400	1500	380	400	150	16200 мкг
I	50	10	4	5	10	10	5	210 мкг
F	500	40	18	40	17	20	10	850 мкг

Фосфор кўпроқ миқдорда ловияда (540 мг %), нухатда (330 мг %), сули, арпа ермаларида (320-350 мг%) учрайди. Пишлоқда унинг миқдори 500-600 мг% ни ташкил қилади. Инсон фосфорнинг асосий миқдорини сут ва нондан олади. Одатда фосфорнинг 50-90% миқдори сурилади (агар усимлик маҳсулотлари истеъмол қилинса, камроқ сурилади, чунки у бу ерда маълум миқдорда кийин суриладиган фитин кислота куринишида бўлади).

Тугри овқатланиш учун нафакат фосфорнинг абсолют миқдори, яна унинг калций билан нисбати ҳам муҳимдир. Калций ва фосфорнинг нисбати 1:1,5 га тенг бўлиши катта ешдагилар учун оптимал ҳисобланади. Фосфор миқдори ортикча булганда, кальцийни

суякдан чикарилиши содир булади, калций ортикча булганда - сийдикда тош булиш касаллиги ривожланиши кузатилади.

Магний - суякларни шаклланишида, асаб тукималари ишини созлашда, углеводларни ва энергия алмашувидв катнашувчи элемент. Катта ешдаги кишилар учун магнийга булган бир кунлик талаб – 400 мг. Бу меъернинг деярли ярми нон ва ерма махсулотларининг истеъ-молидан копланеди. Магний микдори (мг %): нонда 80-90; сули ёрмасида -116; арпа ермасида - 96; ловияда-103. Бошка манбаларидан енгок - (170-230 мг% магний) ва сабзавотларни (10-40 мг %) айтиб утиш лозим. Сут ва творогда магний микдори нисбатан кам 14 ва 23 мг %. Бирок усимлик махсулотларидан фаркли равишда уларда магний натрий цитрати куринишдаги осонликча хазм буладиган шаклда булади ва шунинг учун купрок микдорда истеъ-мол килинадиган бу сут махсулотлари инсоннинг овкатланишдаги магний манбаи хисобланадилар.

Меъёрдаги овкатланишда инсон организми магний билан тула таъминланади. Айрим мухим жараенларда магний калцийнинг антогонисти сифатида катнашади, магнийнинг ортикчалиги калцийнинг хазм булишини ёмонлаштиради. Калций ва магнийнинг оптимал нисбати 1:1,05, бу озик - овкат махсулотларини меъёрда танлаш билан таъминланади.

Натрий - коннинг буферлигини яратишда, кон босимини ростлашда, сув алмашувини ростлашда (натрий ионлари тукималарнинг коллоидларини бўкишига ердамлашади, бу организмда сувни саклайди), овкатни хазм килувчи ферментларни фаоллаштиришда, асаб ва мушак тукималарини созлашда катнашувчи хужайралараро ва хужайра ичидаги мухим элементдир.

Озик-овкат махсулотларидаги табиий натрийнинг микдори катта эмас: 15-80 мг%. У бир кунда купи билан 0,8 г истеъ-мол килинади. Катта ешдаги кишилар одатда хилоф равишда натрийни купрок - кунига 4-6 г, шу жумладан 2-4 г га якин натрий нон ва 1-3 г эса овкатни тузлаш билан истеъ-мол килишади. Организм натрийнинг асосий кисмини (80% дан ортиғини) ош тузи кушиб тайерланган махсулотларни истеъ-мол килганда олади. Шуни айтиш керакки, ош тузида (унинг кимевий формуласи NaCl) 39% натрий ва 61% хлор сакланади.

Маълумки, кадимда инсон овкатга туз солмаган. Овкатланишда тузДАН фойдаланиш 1-2 минг йил илгари дастлаб таъм берувчи, кейин эса консерваловчи восита сифатида кулланила бошланди. Бирок хозиргача Африка, Осие ва Шимолнинг купгина халклари ош тузисиз яхши яшаб келмоқдалар. Натрийга булган талаб мавжуд, бирок у катта эмас-кунига 1 г га якин ва асосан оддий овкат билан, туз кушмасдан (кунига 0,8 г) кондирилади. Бирок, куп тер ажралганда (иссик иклим шароитида, жисмоний меҳнатда) натрийга булган талаб сезиларли ошиб боради (деярли икки марта). Шу билан бирга, натрийни ортикча истеъ-мол килиниш ва гипертония уртасида боғликлик мвжудлиги аниқланган. Тукималарнинг сувни саклаш кобилиятини хам натрий микдори билан боғланган. Шунинг учун ош тузини ортикча истеъ-мол килиш буйракларни (сийдик хосил булиш пайтида улар натрий микдори юкори булган конни кайта ишлайди) ва юрак фаолиятини қийинлаштиради. Натижада оеклар ва юз шишади. Шунинг учун хам буйраклар ва юрак огриганда туз истеъ-мол килишни чегаралаш тавсия этилади. Умуман овкатланишда тузни куллашни чегаралаш керак.

Калий - коннинг кислота-ишкор мувозанатини сакловчи хужайра ичидаги элемент. У асаб импулсларини узатишда катнашади, бир катор ферментлар ишини

фаоллаштиради. Калий Натрий ортикча булганда келиб чиқадиган нохуш ходисаларга қарши, химоя хоссаларига эга деб ҳисобланади ва у қон босимини меъёрлаштиради. Шу сабабли айрим давлатларда калий хлорид қушиб ош тузи ишлаб чиқариш тақлиф этилган. Калий сийдик ажралиб чиқишини қучайтириш қобилиятига эга.

Қўплаб озик-овқат маҳсулотларида калий миқдори 150-570 мг% атрофида ўзгариб туради. У дуккақилларда сезиларли даражада-қупдир, масалан, нухатда - 870 мг %, ловияда-1100 мг%. Калий қуп миқдорда картошкада - 570%, олмада ва узумда -250 мг% учрайди. Катта ешдаги кишининг калийга булган қунлик эҳтиёжи-2500-5000 мг - одатдаги рақцион билан асосан мамлақатимизда қуп истеъмол қилинадиган картошка, нухат, ловия, олма ва узум ҳисобидан қондирилади.

Хлор - ошқозон ширасини ҳосил бўлишида, плазмани шаклланишида қатнашувчи элемент, у бир қатор ферментларни фаоллаштиради.

Озик-овқат маҳсулотларида хлорнинг табиий миқдори 2-160 мг% атрофида ўзгариб туради. Ош тузи қушилмаган рақционда 1,6 г га яқин хлор бўлиши мумкин. Унинг асосий қисмини (90% гача) қатталар ош тузи билан олади.

Кишининг хлорга булган қундалиқ талаби-2 г га яқин, ҳаётда эса одатдаги рақцион билан ортикча миқдорда қондирилади (7-10г). Шундан 3,7 ни биз қон билан ва 1,5 - 4,6 г ни овқатни ош тузи билан тузлашда оламиз.

Олтингурут - унинг овқатланишдаги аҳамияти биринчи навбатда шу билан аниқланадики, у оксиллар таркибига олтингурут сакловчи аминокислоталар (метионин ва цистин) қуринишида, ҳамда айрим гармонлар ва витаминлар таркибига қиради. Олтингурутининг миқдори одатда озик-овқат маҳсулотлари таркибидаги оксиллар миқдорига пропорционалдир, шунинг учун у усимлик маҳсулотларига қараганда ҳайвон маҳсулотларида қупроқ бўлади. Кишининг олтингуруртга булган талаби (қунига 1 г га яқин) одатдаги сутқалиқ рақцион билан қондирилади.

Микроэлементлар

Темир - гемаглобин ва айрим ферментларни ҳосил бўлишида қатнашувчи элемент. Озик-овқат маҳсулотларида темирнинг миқдори 70-4000 мкг% оралигида тебранди.

Темир айниқса жигарда, буйрақларда ва дуккақилларда қуп учрайди (6000-20000 мкг%). Олий навли бугдой унидан тайёрланган ок қонда темир миқдори қам (9000 мкг%).

Қатта ешдаги кишининг темирга қисбатан булган қундалиқ талаби 14 мг, одатдаги рақцион билан у ортикчаси билан қондирилади. Бироқ, овқатланишда навли ундан тайёрланган қон (таркибида темир қам) қулланилганда, шақарлик аҳоли орасида темирнинг етишмаслиги қузатилади. Бунда шуни инобатга олиш қеракки, фосфатларга ва фитинларга бой дон маҳсулотлари темир билан қийин эрийдиган тузлар ҳосил қилади ва унинг организм томонидан ҳазм бўлишини пасайтиради. Масалан, гушт маҳсулотларидан 30% га яқин темир ҳазм бўлса, у қолда донлилардан - бор йуғи 5-10%. Қой таркибидаги дубил моддалар билан темир қийин парқаланадиган қомплекс ҳосил қилиши боис, қой ҳам темирни ҳазм бўлишини пасайтиради. Шунинг учун қам темирли анемия билан оғриган қишилар қупроқ гушт истеъмол қилишлари ва қойни қўп истеъмол қилмасликлари қерак.

Рух - бу элементнинг ахамияти шу билан аникланадики, у углеводларни алмашувида катнашувчи инсулин гармони ва купгина муҳим ферментлар таркибига киради. Болаларда рухнинг етишмаслиги узишни ва жинсий ривожланишни тухтатади.

Озик-овкат махсулотларида рухнинг миқдори 150-2500 мкг % оралигида тебранади. Бирок жигарда ва дуккакдиларда бу миқдор 3100-5100 мкг% га етади. Рухга булган суткалик талаб 8-22 мг. У одатдаги рацион билан тулалигича кондирилади. Ҳайвон махсулотларини етарлича истеъмол қилмайдиган айрим болалар ва усмирларнинг организмида рух етишмаслиги мумкин.

Ачитқисиз хамир махсулотларида рух жуда емон хазм булади. Асосий овкати ачитқисз хамирдан тайерланган нон ҳисобланган айрим улкалар (Урта Осиё, Кавказнинг айрим туманлари) аҳолиси организмида бундай салбий оқибатлар тез-тез учраб туради.

Йод - тироксин гармонини ҳосил булишида катнашувчи керакли элементдир. Йодга булган кундалик талаб 100-150 мкг атрофида ўзгариб туради. Йод етишмаслиги буккок касаллигини келтириб чиқаради. Йоднинг етишмаслигига айниқса мактаб ешидаги болалар организми сезгир. Озик-овкат махсулотларида одатда йоднинг миқдори унчалик куп эмас (4-15 мкг %). Бирок денгиз балигида у 50 мкг % га яқин, треска балиги жигарида-800 гача, денгиз карамида турига ва йигиб олиш муддатига караб-50 дан 70 000 мкг% гача булади. Аммо шуни хам инобатга олиш керакки, узок муддат саклаш еки иссиқлик таъсирида ишлов бериш пайтида йоднинг анча қисми (20 дан 60% гача) йукотилади.

Ер усти усимликлари ва Ҳайвон махсулотларида йод миқдори унинг тупроқдаги миқдорида кам булган районларда (купинча тоғли районларда, айрим холларда текисликларда хам) озик - овкат мах-сулотлари таркибидаги унинг миқдори уртача миқдоридан 10-100 мартагача кам булиши мумкин. Шунинг учун бу районларда буккок касаллигини олдини олиш учун ош тузига оз миқдорда калий йодид кушилади (хар 1 кг тузга 25 мг). Бундай йодланган тузнинг сакланиш муддати -6 ойдан ошмайди, чунки тузни саклаш пайтида йод аста-секин учади.

Фтор - бу элемент етишмаганда кариес (тиш эмалининг бузилиши) ривожланади. Катта ешдаги кишининг бу элементга булган кундалик талаби 3 мг (1/3 қисми овкат билан 2/3 қисми сув билан).

Озик - овкат махсулотларида фтор одатда кам сакланади. Денгиз балиги (уртача - 500 мкг%, скумбрияда-1400 мкг% гача), грузия чойи - 76 000 мкг% (дамлаганда 2/3 фтор эритмага утади; натижада чой идишида 0,1-0,2 мг қисм фтор сакланади) бундан мустаснодир.

Сувида фтор миқдори кам булган районларда (05 мг/л дан кам) сувни фторлаш утказилади. Бирок, фторни ортикча истеъмол қилиш (1,2 мг/л фтор сакловчи сув билан) хам керак эмас, чунки у флуорозни (тиш эмалининг доғланиши) келтириб чиқаради.

Мис, никел, хром, марганец, молибден, ванадий, селен, бор ва бошқа микроэлементларнинг инсон организми учун булган талаби батамом урнатилмаган. Бу талаб жуда хам оз бўлиб ва одатдаги рацион билан тула кондирилиш мумкин.

Такрорлаш учун саволлар

1. Витаминлар инсон организми учун қандай аҳамиятга эга?

2. Организмда витаминларнинг етишмаслиги қандай оқибатларга олиб келади?
3. Қайси маҳсулотлар сувда эрувчи витаминларнинг манбалари ҳисобланади?
4. Қайси нутриентлар организм ички муҳитининг нордон ва ишқорлиди гуруҳлари манбалари ҳисобланади?
5. Калций, фосфор, магний, калий ва темир инсон организмда қандай аҳамиятга эга?
6. Организмнинг микроэлементларга бўлган талаби қандай?
7. Озиқ-овқат хом ашёларига ишлов бериш вақтида минерал моддалар қандай ўзгаришларга учрайди?

Таянч иборалар

Витаминлар; сувда эрувчи витаминлар; ёғда эрувчи витаминлар; минерал моддалар; макроэлементлар; микроэлементлар; провитаминлар; гиповитаминоз; авитаминоз; флуороз.

МАЪРУЗА №10

ОЗИҚАВИЙ ҚУШИМЧАЛАР

Маруъа машғулотида кўриладиган саволлари

1. Маҳсулотларнинг ташқи кўринишини яхшиловчи моддалар. табиий ва синтетик озукавий бўёқлар. Рангни ростловчи материаллар.
2. Озиқ-овқат маҳсулотларининг структураси ва физик-кимёвий хоссаларини ўзгартирувчи моддалар. Қуюлтирувчилар, желе ва студен ҳосил қилувчи моддалар, озукавий сирт-фаол моддалар, физик ҳолатни турғунлаштирувчилар, ғоваклаштирувчилар. Консервантлар.
3. Ширинлаштирувчи моддалар.
4. Озиқавий антиоксидловчилар. Аромизаторлар (хушбўйлантирувчилар).

Фойдаланилаётган адабиётлар

Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика.-М.:Высшая школа, 1991.-с.72-85

Озиқ-овқат саноатида озукавий қушимчалар умумий номи остида бирлашган моддаларнинг катта гуруҳи қўлланилади. Кўпгина ҳолларда бу тушунча остида технологияни такомиллаштириш учун махсус мўлжалланган (парҳез, шифобахш ва бошқалар) маҳсулотларни олиш учун, талаб этиладиган хоссаларни сақлаш ёки янги керакли хоссаларни бериш учун, озиқ-овқат маҳсулотлари баркарорлигини ошириш ва органолептик хоссаларини яхшилаш учун кулланилиши лозим булган, табиий еки сунъий йул билан олинган моддалар гуруҳи тушунилади. Одатда озукавий қушимчаларга овқатланиш маҳсулотларининг озукавий кийматининг оширадиган бирикмалар: витаминлар, микроэлементлар, аминокислоталар кирмайди.

Агар озукавий қушимчалар узок вақт кулланилганда инсон саломатлигига хавф тугдирмаса уларни куллашга рухсат этилади. Одатда озукавий қушимчалар бир неча

гурухга булинади: махсулотларнинг ташки куринишини яхшилайдиган моддалар; консистенцияни узгартирувчи моддалар, айрим холларда бу гурухга озукавий сиртифаол моддаларни (СФМ) ҳам киритишади; ароматизаторлар (хушбуйлантирувчилар); ширинлаштирувчи моддалар ва таъм берувчи кушимчалар; овкатланиш махсулотларининг чидамлилигини оширувчи ва уларнинг сакланиш муддатини узайтирувчи моддалар.

Озукавий кушимчалар: туз, зираворлар - калампир, долчин, калампир мунчок, мускат ёнғоғи, ширинлаштирувчи модда сифатида асал ва бошқалар инсон томонидан бир неча асрдан буён кулланилмоқда. Бирок озукавий кушимчалардан кенг микесда фойдаланиш XIX аср охирида бошланди, у аҳоли сонининг усиши билан, уларнинг шахарларда зичлашуви, анъанавий озик-овкат технологиясини такомиллаштириш лозимлиги, кименинг ютуклари, махсус мўлжалланган махсулотларни яратиш билан боғланган. Купгина якка тартибдаги истеъмолчиларда мавжуд булган нотўғри фикрларга карамасдан келиб чиқиш мумкин булган касалликларнинг уткирлиги, содир этилиш тезлиги ва оғирлиги буйича озукавий кушимчаларни минимал хавф хатар туғдирувчи моддалар каторига кушиш керак.

Кимевий моддаларнинг захарлилиги каби муҳим масалаларни ҳам эътибордан холи колдирмаслик керак. Одатда захарлилик деганда, моддаларнинг тирик организмга зарар келтириш қобилияти тушунилади. Шунини айтиш лозимки ихтиерий кимевий бирикма маълум шароитларда зарарли булиши мумкин, шунинг учун, мутахассисларни фикрича, моддалардан фойдаланиш таклиф этиладиган усулда унинг зарарсизлиги тугрисида гапириш тугрирок булади. Бу ерда доза (организмга бир суткада тушадиган модда миқдори), истеъмол давомийлиги, режим, унинг организмга тушиш йуллари ва хоказолар муҳим рол уйнайди. Организмга таъсир этиш самараси ҳам турлича булиши мумкин (уткир, узок давом этадиган). Гигиеник тартиб ва қоидаларини белгилаш мақсадида йул куйиладиган концентрациялар (ЙКК) тадқиқотларга асосланади. ЙКК катталиги аниқланганда омилларнинг жуда катта миқдори инобатга олинади. Тадқиқотлар махсус ташкилотлар томонидан утказилади ва маълум қоидалар билан тартибга солинади.

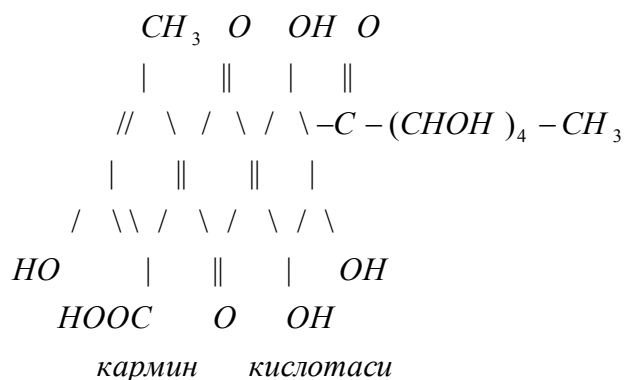
Озукавий кушимчаларнинг фақат жуда муҳим гурухларини куриб чиқамиз.

Махсулотларнинг ташки куринишини яхшилайдиган моддалар

Озукавий буюклар. Озик-овкат махсулотларнинг ташки куринишини аниқлайдиган моддалар орасида озукавий буюклар муҳим уринга эга. Истеъмолчилар озик-овкат моддаларнинг маълум рангига куниқма хосил килдилар, бунда улар махсулот рангини унинг сифати билан боғлайдилар. Шу билан бир вақтда замонавий озик-овкат технологияси шароитида махсулотлар купинча узларининг дастлабки, истеъмолчи учун одатий рангини узгартиради, айрим холларда эса ёқимсиз ранга эга булади. Бу, шухбасиз, озик-овкат махсулотларини истеъмолчи учун камрок жозибали килади, иштахага ва овкатни хазм килиш жараенига таъсир килади. Озик-овкат махсулотларига ва ярим тайер махсулотларга турли ранг бериш учун табиий ва синтетик (органик ва аорганик) буюклардан фойдаланилади. Қандалот махсулотлари, ичимликлар, маргарин, айрим турдаги консерваларни ва хоказоларни ишлаб чиқаришда улардан кенг

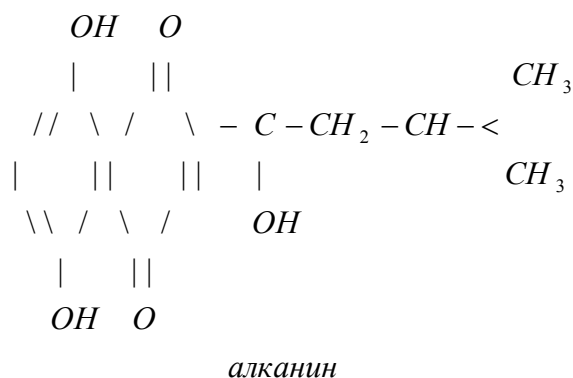
фойдаланилади. Уларнинг айрим вакиллари билан биз танишиб чиккан эдик ("Липидлар" мавзусига қаранг).

Кармин - кизил буюк, антрахинон ҳосиласи

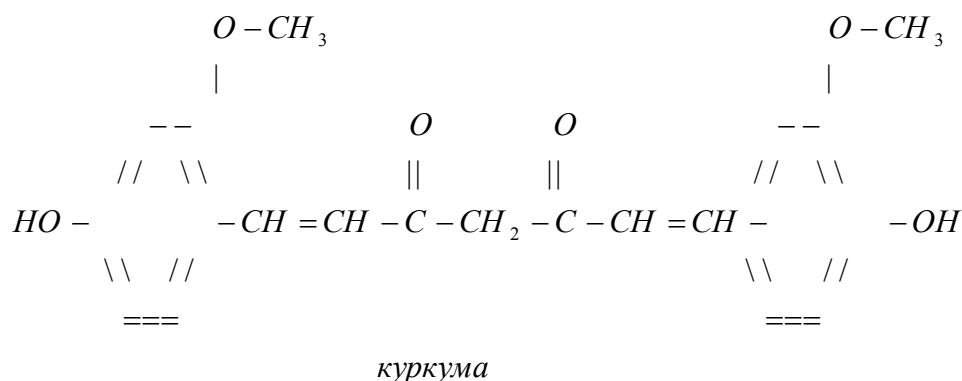


Кармин кошенелдан - Африкада ва Жанубий Америкада усувчи кактусларда яшовчи хашаротлардан олинади.

Алканин - 1.4 - нафтохиноннинг ҳосиласи



Куркума - табиий сарик буюк, куп йиллик Занжабиллар оиласига мансуб усимлик - *Curcuma longa* дан олинади.



Сувда ёмон эриганлиги сабабли куркума спиртли эритма қуринишида ишлатилатилади.

Энобуёк - кизил навли узумнинг ва қоракат (маржон дарахти меваси) резаворининг туппасидан тук кизил рангли суюклик қуринишида олинади. Унинг таркибига бирикмалар аралашмаси, шу жумладан антоцианлар ва катехинлар қиради.

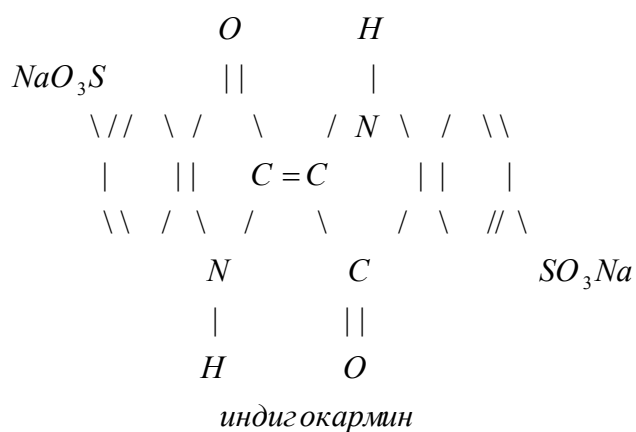
Махсулотни энобуёк билан буягандан кейинги оладиган ранги мухитнинг рН ига боғлиқ. Нордонлаштирилган объектлардаги кизил ранг нейтрал ва кучсиз ишкорий мухитларда энобуёк махсулотга кук тус беради. Шунинг учун энобуёк кандолот саноатида мухитнинг керакли рН ини яратиш учун органик кислоталар билан бир вақтда кулланилади.

Охирги пайтларда сарик, пушти-кизил буёқлар сифатида таркибига антиционал кирувчи кизил мевасининг, кизил ва кора смородиналар, клюква, брусника шарбатларида сакланувчи пигментлар: антоционлар ва кантехинларни сакловчи чой пигментлари лавлагидан ажратиб олинган кизил буёк кулланила бошланди.

Канд колери (карамел)-шакарни карамелланишидан олинган корамтир буялган махсулот. Унинг сувли эритмалари ёкимли хид таратувчи тук жигари рангли суюқлик. Ичимликларни, кандалот махсулотларини буяшда ва ошпазликда ишлатида.

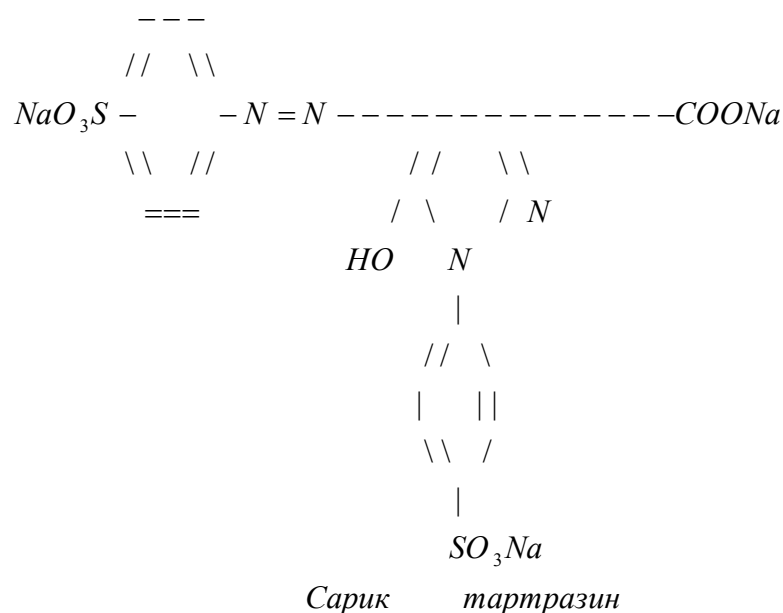
Синтетик буёқлар орасидан фойдаланишга рухсат этилган куйидаги буёқларни кўрсатиб ўтиш мумкин.

Индигокармин (индегодисулфокислотанинг динатрийли тузи)



Индигокармин сувда эриганда тўқ-кўк рангли эритма хосил килади. Кандалот саноатида ва канд-рафинад ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Сарик тартазин - азобуёкнинг натрийли тузи.



Тартразин сувда яхши эрийди, туксарик - сарик рангли эритмалар хосил килади. Кандолот саноатида, ичимликлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Ранг ростловчи материаллар. Уларга озукавий хом аше ва тайер махсулотларнинг рангини узгартирадиган бирикмалар киради. Улардан озик-овкат махсулотларини тайёрлаш вақтида хосил булган рангли махсулотларни еки табиий пигментларни парчалайдиган кушимчалар - окартирувчи моддаларни ажратиб кўрсатиш мумкин.

Масалан, SO_2 - олтингугурт ангидрид. H_2SO_3 нинг эритмалари ва унинг тузлари окартирувчи ва консерваловчи сифатида таъсир килади, бу сабзавотлар ва меваларнинг ферментатив қорайишини тормозлайди, ҳамда мелаоидинларнинг хосил булишини секинлаштиради. Яна шуни эсда сақлаш керакки, SO_2 В₁ витаминни парчалайди ва оксил молекуласига таъсир килади, бу эса нохуш окибатларга олиб келиши мумкин.

Калий нитрити ва нитрати. Гушт ва гушт махсулотларига ишлов беришда (тузлашда) кизил рангни саклаб қолиш учун кулланилади. Миоглобин - кизил буюк, нитритлар билан узаро таъсир этганда нитрозомиоглобин хосил килади ва кайнатилганда узгармайди.

Калий нитрати ҳам шунга ухшаш таъсир килади, у микроорганизмлар томонидан ажратилган ферментлар ердамида калий нитритга айланади. Хозирги пайтда нитритлар ва нитратлардан фойдаланиш тиббиет ходимларининг эътирозига сабаб булмоқда ва текширишларни талаб қилмоқда.

Калий броматинни (KBrO) унни окартирувчи сифатида фойдаланилади, бироқ ундан фойдаланиш В, РР витаминларини ва метионинни парчаланишига олиб келади.

Озик-овкат махсулотларини структураси ва физик-кимевий хоссаларини узгартирувчи моддалар

Озукавий кушимчаларнинг бу гурухига озик-овкат махсулотларининг реологик хоссаларини (консистенциясини) узгартирувчи куйидаги моддалар кириши мумкин: куюлтирувчилар, желе ва студен хосил килувчилар, озукавий сирти-фаол моддалар (СФМ), озик-овкат махсулотлари физик холатининг тургунлаштирувчилари, етилтирувчилар.

Бу гурухга киритилган озукавий кушимчаларнинг кимевий табиати турличидадир. Улар орасида табиат томонидан яратилган ва сунъий йул билан, жумладан кимевий синтез йули билан олинган махсулотлар ҳам бор. Уларга аралашмалар ва индивидуал бирикмалар ҳам киради.

Куюлтирувчилар, желе - ва студен хосил килувчилар. Озукавий кушимчаларнинг бу катта гурухи озик-овкат саноатида юкори ковушкокликка эга булган коллоид эритмаларни (куюлтирувчилар), юкори молекуляр компонент ва паст молекуляр эритувчидан иборат окмайдиган поликомпонент системаларини - студенларни (студент хосил килувчилар) ва структуралаштирилган коллонд системаларини - гелларни тайёрлаш учун ишлатилади.

Улар орасидан табиий озукавий кушимчаларни (желатин, пектин, натрий алгинати, агароидлар, крахмал, усимлик камедлари) ва сунъий йул билан олинадиган моддаларни, шу жумладан табиий объектлардан олинадиган моддаларни (метилцеллюлоза амилопектин, модификацияланган крахмал) курсатиб утиш мумкин.

Желатин - турли молекуляр массали (50-70 минг) полипептидлар ва уларнинг агрегатлари аралашмасидан иборат булган оксилли махсулот хисобланади, таъм ва хидга эга эмас.

Желатин хайвонларнинг суякларидан, пайдан, кемикларидан олинади. У иссиқ сувда эрийди, совутилганда сувли эритмалари студен хосил килади. Желатин желе (мевали ва баликли) ва музкаймоқ тайерлашда, ошпазликда ишлатилади.

Крахмал ва модификацияланган крахмалар. Крахмал, унинг фракцияси (амилопектин), кисман гидролизланиш махсулотлари - декстринлар ва модификацияланган крахмаллар куюлтирувчилар, студен хосил килувчилар ва желеловчи моддалар сифатида кандалотчилик ва нонвойлик саноатларида, музкаймоқ ишлаб чикаришда фойдаланилади. Мамлакатимизда бугдой нони ишлаб чикаришда оксидланган ва диалдегидланган (модификацияланган) крахмаллардан фойдаланишга рухсат берилган.

Пектин моддалар. Пектиннинг студен килиш кобилияти унинг молекуляр массасидан (полимерланиш даражасидан), унинг молекуласи таркибига кирувчи метил гурухлари сонига (метилоксилланиш даражаси) ва эркин карбоксил гурухлари микдорига, уларни металл билан алмашилишига боглик булади. Карбоксил гурухларини этерификациялаш даражасига караб юкори ва паст этерификацияланган пектинлар мавжуд. Улар дастлабки хом ашедан кислотали еки ишкорий экстракциялаб еки ферментли парчалаш йули билан линади. Табиати турлича бўлган пектинлар студен хосил килиш кобилияти буйича катта фарк килади. Яхши сифатли пектинлар цитрус мевалар пустлогидан ва олмадан, пастрок сифатлилари эса - шакар ишлаб чикариш чикиндиси - лавлаги туппасидан олинади. Пектин мустахамк студенни факатгина шакар ва кислота иштирокида хосил килиб, уларнинг нисбати турлича бўлиши мумкин. Сувли эритмаларда унинг молекуласида сакланувчи карбоксил гурухларнинг диссоциацияланиши содир булади ва у макроанионга айланади. Кислотали мухит

пектиндаги карбоксил гурухларини диссоцияланишига тускинлик килади, молекулаларнинг электростатик итарилишини пасайтиради. Кандларнинг булиши пектиннинг гидратациясини камайтиради ва студен структурасини хосил булиши пайтида унинг молекулаларини бир - бири билан бирикишига ердамлашади.

Студеннинг структура каркасини, бинобарин, гелни хосил булишда водород боғлари катта рол уйнайдилар.

Юкори этерификацияланган пектинлар кандолот саноатида (мармелад, желе), мева шарбатлари, музкаймок, балик консервалари, майонез ишлаб чиқаришда ишлатилади. Паст этерификацияланган пектинлар эса - сабзавот желеси, паштетлар, студенлар тайерлашда кулланилади.

Агар-агар ва бошка агароидлар - "Углеводлар" мавзусида ёритилган эди. Улар денгизда усадиган сув ўтларидан олинади. Бу сув ўтлари Ок денгиз ва Тинч океанида усади ва хоссалари билан бир-биридан фарк килади. Агар совук - сувда бироз эрийди, лекин унда букади. Иссик сувда коллид эритма хосил килади, бу эритма совутилганда шишасимон, яхши мустахамликка эга булган студенга айланади. Агар-агар кандалот саноатида желели мармелад, пастила, зефир ишлаб чиқаришда, гушт ва балик студенларини, желе, пудинглар олишда, музкаймок тайерлашда муз кристаллари хосил булишини олдинли олиш учун, шарбатларни тиндиришда кулланилади.

Агароид (Қора денгиз ағари). Қора денгизда усувчи филлофора сув ўтларидан олинади. Совук сувда емон эрийди, иссик сувда коллоид эритма хосил килади, уни совутиш пайтида чузилувчан консистенцияга эга булган студен хосил булади. Студен хосил қилиши агар-агарга нисбатан 2-3 марта паст.

Кимевий табиати буйича агар ва агроидга фурцеларан яқинрок. **Фурцеларан** - денгиз сув ўти - фурцелариядан олинган полисахарид. Студен хосил қилиш қобиляти буйича у олдин қуриб чиқилган ағариодлар ўртасида оралиқ холатни эгаллайди. Мармелад ва желели конфетларни тайёрлашда кулланилади.

Алген кислоталари ва натрий алгенат - D - маннурон ва L-гулурон кислоталар колдикларидан ташкил топган полисахаридлар; боғлиниши 1-4 β. Улар кунгир сув ўтларидан олинади. Алгин кислоталар сувда эримади, лекин уни бириктириб олади, натрий алгинат эса сувда яхши эрийди. Қуюлтирувчи, желе хосил қилувчи моддалар ва эмулгаторлар сифатида кулланилади. Мармелад, мева желелари, конфетлар ишлаб чиқаришда, шарбатларни тиндиришда кулланилади.

Целлюлозанинг оддий эфирлари - метил эфири (метилцеллюлоза) ва этил эфир (этилцеллюлоза) - музкаймок тайерлашда, кандалот махсулотлари, соуслар ишлаб чиқаришда кулланилади.

Желеловчи моддалар сифатида бошка махсулотлар ҳам, шу жумладан, фосфолипидлар, масалан, тухум лецитинлар ҳам ишлатилиши мумкин.

Озукавий сирти-фаол моддлар (СФМ). Уларга сирт таранглигини пасайтирувчи моддалар гурухлари қиради. Улар майин дисперсион ва мустахам коллоид системалар ҳосил қилишга ердам беради. Одатда СФМ молекулалари дифил тузилишига эга, яъни гидрофил ва гидрофоб гурухларига эга. Гидрофил гурухлар сувда эрувчанликни таъминлайди, гидрофоб гурухлар эса - кутбсиз эритувчиларда эрувчанликни таъминлайди. Мос тарзда улар фазаларнинг ажралиш юзасида жойлашади. Уларнинг асосий физик-кимевий ва бу ердан эса технологик хоссалари ҳам гидрофил ва гидрофоб гурухларнинг кимевий тузилишлари ва молекуляр массаларининг нисбатига

боглик. Гидрофил гурухларнинг тури буйича сирт-фаол моддалар ионли ва ноион турларга бўлинади. Биринчи гуруҳ ионларга диссоциацияланади, улардан баъзилари сирт фаол, бошқалари (ионларга карши) фаол эмас. Сирт фаол ион зарядининг белгисига караб улар анионли, катионли ва амфотерларга бўлинади. СФМ нинг молекулалари сувда диссоциацияланмайди.

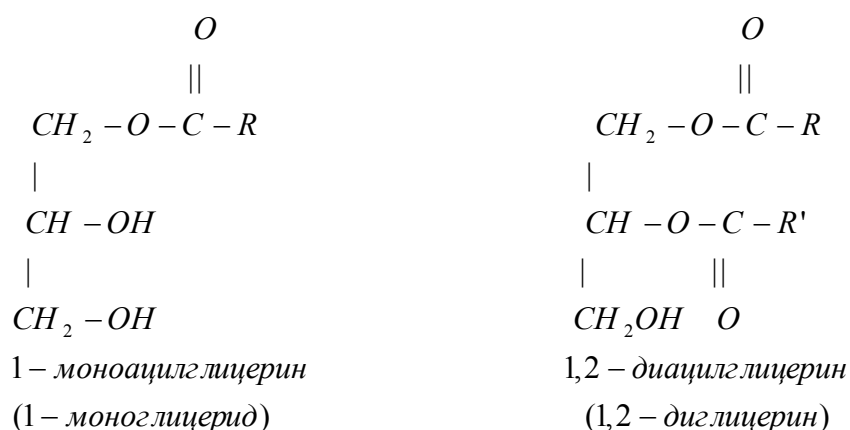
СФМ ердамида гетероген система ҳисобланмиш озик-овкат хом ашелари, ярим тайер маҳсулотлар ва тайер маҳсулотларнинг хоссаларини ростлаш мумкин.

Хозирги вақтда куп мамлакатларда минглаб тонна СФМ ишлаб чиқарилмоқда.

Бир атомли ва куп атомли спиртларнинг, моно- ва дисахаридларнинг хосилалари - асосий озукавий сирт-фаол моддалар ҳисобланади. Турли тузилишга эга бўлган кислота колдиклари уларнинг структуравий компонентлари ҳисобланади.

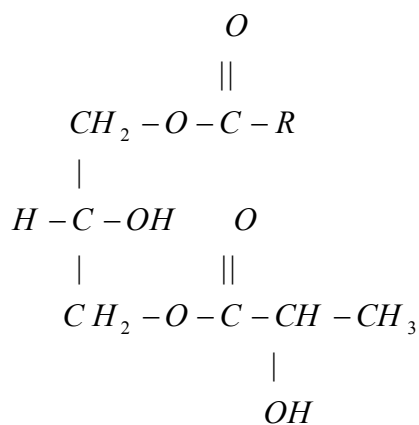
Одатда озик-овкат саноатида кулланиладиган СФМ лар индивидуал (якка) модда ҳисобланади. Булар куп компонентли аралашмалардир. Препарат номи факатгина асосий маҳсулотга мос келади. СФМ озик-овкат саноатининг барча тармоқларида амалиётда кулланилмоқда. Саноатда кулланиладиган СФМ нинг асосий гурухларнинг куриб чиқамиз.

Моно - диацилглицеринлар (Моно-, диглицеридлар) ва уларнинг хосилаларини ацилглицеринларни гидролизлаш еки глицеринни юкоримолекуляр ег кислоталар билан этерификациялаш ёрдамида олинади; уларга Т-1 эмулгаторини ҳам киритиш мумкин.

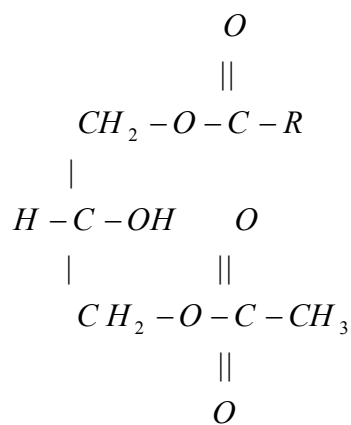


Моно - ва диглицеринлардан нон ишлаб чиқаришда фойдаланиш нон сифатини яхшилаш, нонни эскириш жараенини секинлаштиришга ёрдам беради, макарон саноатида жараенни механизациялаштиришга олиб келади, макарон маҳсулотлари сифатни оширади, епишкоклигини пасайтиради, маргаринда пластиклик хоссаларини оширади.

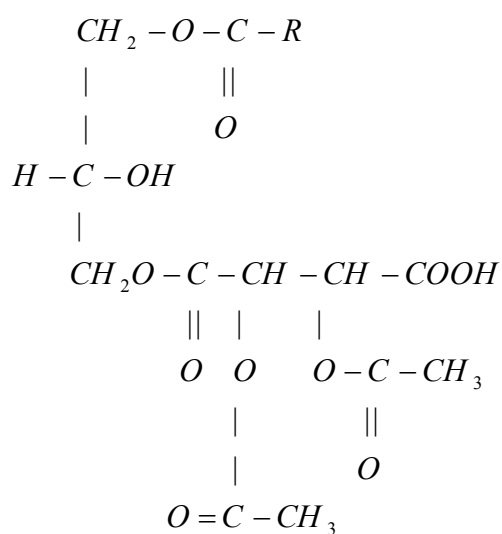
Карбон кислоталар билан этерификацияланган моноглицеридларнинг хосилаларидан ҳам фойдаланилади:



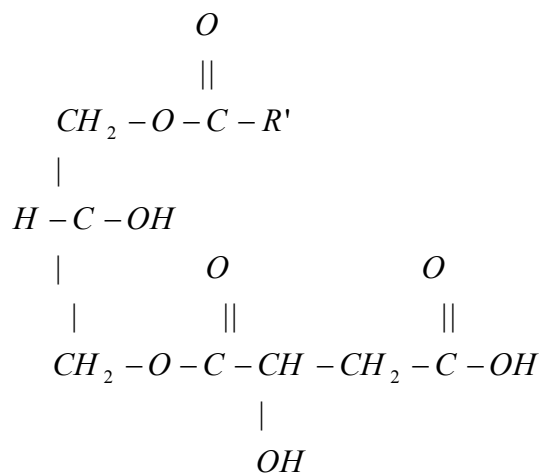
*моноглицерид ва сут
кислотаси эфири*



*моноглицерида ва сирка
кислотаси эфири*



*моноглицерид ва диацетилвино
кислота эфири (ДАВА – эфир)*

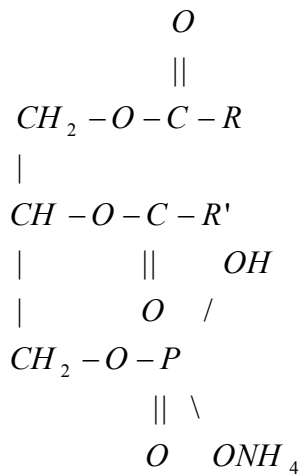


*моноглицерид ва олма кислота
эфири*

Бу махсулотлар нонвойликда, кандолат махсулотлари, канд ишлаб чиқариш саноатида, музқаймоқ ишлаб чиқаришда қулланилади.

Табиий ва синтетик равишда ишлаб чиқарилган фосфолипидларни озик-овқат саноатининг нонвойлик, кандолатчилик ва маргарин ишлаб чиқариш тармоқларида ишлатишади.

Табиий фосфолипидлар (фосфатидлар, фосфатидли концентрат) усимлик мойларидан гидратациялаб олинади. Усимлик мойлари таркибида 60% гача фосфолипидлар ҳамда 40% гача триацилглицеринлар мавжуд. Бу фосфолипидлар таркибига 25% гача фосфолипидилхоликлар (лецитинлар), 25% гача фосфотидилэтанолалинлар, 16-17% дифосфатидилглицеринлар, ҳамда 5-10% фосфатид кислоталар киради. Улар нон, унли кандалот махсулотлари, шokolод, ичимликлар, музқаймоқ ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Озик-овқат саноатида қулланиладиган синтетик фосфолипидлар таркиби билан табиийларидан молекуларида азотли асосларнинг булмаслиги билан фарк қилади. Улар турли фосфолипид кислоталарнинг аммонийли еки натрийли тузларини триглицеридлар билан ҳосил қилган мураккаб аралашмалари ҳисобланади.



фосфатид кислотанинг аммонийли
тузи (ФОЛС эмулгатори)

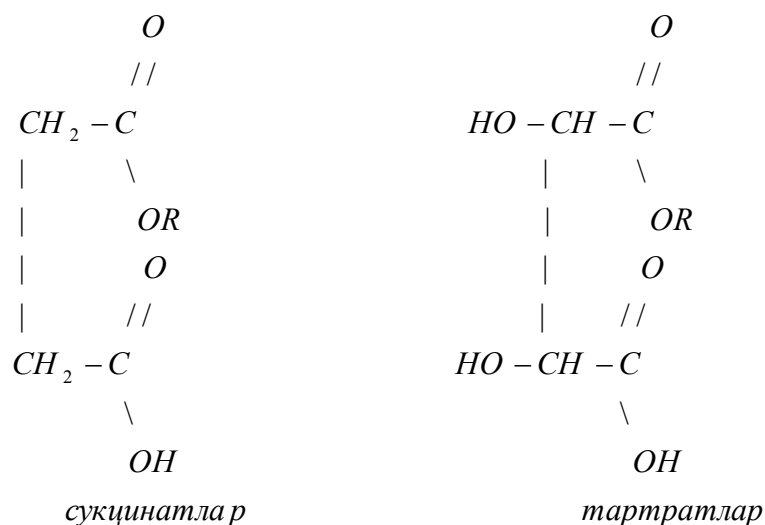
Улардан шоколад ишлаб чиқаришда фойдаланиш какао егини тежашга олиб келади, маргарин саноатида ег фазаси 40-50% бўлган кам егли маргаринларни олиш имконини беради. Маргарин ишлаб чиқаришда Т-1 эмулгатори ва фосфатид концентратларнинг 3:1 нисбатдаги аралашмаси Т-Ф эмулгаторидан фойдаланилади.

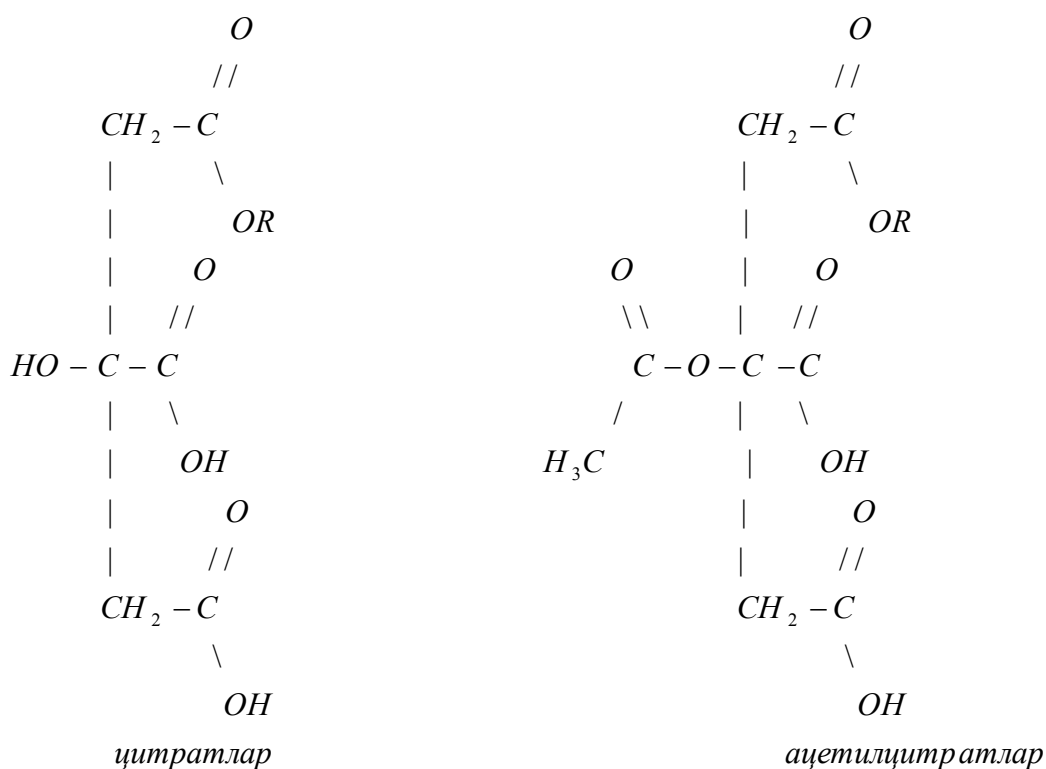
Полиглицерин эфирлари - ег кислоталарнинг полиглицерин билан бирикишидан ҳосил қилган мураккаб эфирлардир. Бундан ташқари, бу маҳсулотлар эркин полиглицеринларга, биров микдорда моно-, ди-, триглицеридларга эга. Озиқ-овқат саноатининг нон, кандалот ва маргарин ишлаб чиқариш тармоқларида фойдаланилади.

Сахароза эфирлари. Таркиби буйича табиий кислоталарнинг сахароза билан ҳосил қилган мураккаб эфирлари ҳисобланади. Бу бирикмалардан жуда кенг - кандалот маҳсулотлари, нонвойлик, музқаймоқ ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Сорбит эфирлари - олти атомли спирт сорбит ва табиий кислоталарнинг бирикишидан ҳосил бўлган мураккаб эфирлар.

Олий ег спиртларнинг (R - спирт қолдиги) ва карбон кислоталарнинг ҳосилалари:





Улар озик-овкат саноатининг деярли барча тармокларида кулланилади.

Сут кислотанинг олий ег кислоталар билан хосилалари. Уларга стероилсут кислота ва унинг тузлари (натрий стелат ва калций стелат) киради.

Ширинлаштирувчи моддалар

Озик-овкат саноатида, ошпазликда, уй шароитида овкат тайерлашда қадимдан шириш таъмга эга булган ширинловчи моддалардан кенг фойдаланилган. Асал, усимликларнинг шарбатлари ва мевалар уларнинг дастлабқилари ҳисобланади. Бугун кундалик турмушда ишлатиладиган асосий ширинлаштирувчи модда – сахароза ҳисобланади.

Сунги вақтларда овкатланиш тугрисидаги фан талабларини инобатга олиб, яъни паст калорийли, ҳамда бир катор касалликлар билан, биринчи навбатда диабет билан огриган кишилар учун махсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш мақсадида сахарозанинг ҳам табиий, ҳам сунъий алмаштирувчиларни ишлаб чиқариш кенгайтирилмоқда. Озик-овкат саноатида крахмалдан тайерланган ширинлаштирувчи махсулотларни: патока (паст қандланган, карамел, глюкоза патокалари), глюкоза - фруктоза киемлари, глюкозадан фойдаланиш кенгаймоқда. Бу махсулотларнинг кимевий табиати билан сиз танишсиз, шунинг учун бу мавзуда асосий эътиборни бошка махсулотларга қаратамиз.

Асал - гулларнинг гул нектарларини асаларилар томонидан қайта ишланган махсулотларидир. Екимли таъм ва хидга эга. Асалнинг таркиби, ранги ва хушбуйлиги купинча асалари томонидан нектари олинган усимликлар билан аниқланади. 75% моно – ва дисахаридлари, шу жумладан 40% га яқин фруктозани, 35% глюкозани ва 2% сахароза, 5,5% - крахмалга эга. Витаминлардан (100 г да мг ҳисобида) куйидагилар

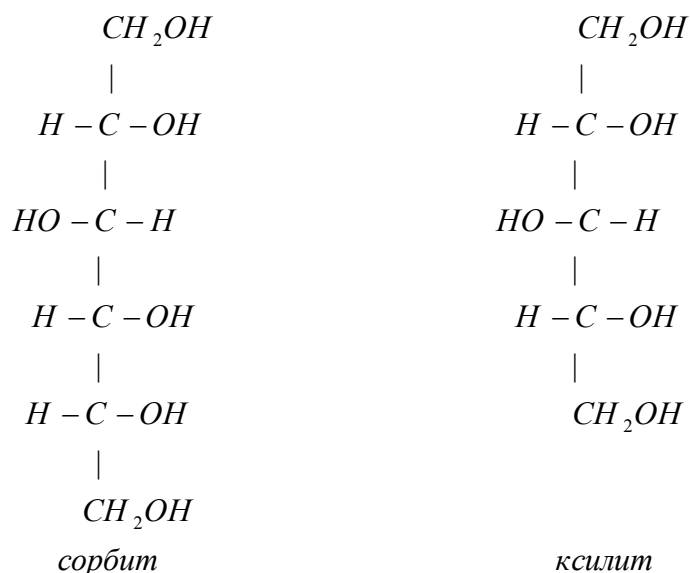
мавжуд: С-2, В₆-0,10, фалацин - 15,00 (мкг), жуда оз миқдорда - В₂, В₁.
Микроэлементлардан
(мкг%): темир -800, йод-2,0, фтор - 100, колганлари жуда оз миқдорда мавжуд. Органик кислоталар 1,2% булади.

Асал овкатланишда ва дори дармон сифатида, хамда кандалот ва нон саноатида, ичимликлар тайерлашда ишлатилади.

Солод экстракти - арпа солодидан тайерланган сувли экстракт бўлиб, моно ва олигосахаридлар (глюкоза, фруктоза, малтоза, сахароза), оксиллар, минерал моддалар, ферментларнинг аралашмасидан иборат. Сахароза миқдори 5% га етади. Кандолот саноатида, болалар овкатланиши учун махсулотларни тайерлашда кулланилади.

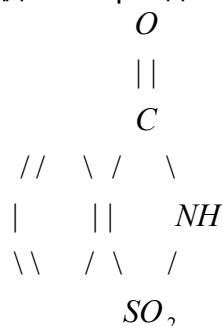
Лактоза - сут кандиди- болаларнинг овкатланишида ва махсус кандолат махсулотларини ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Куп атомли спиртлар (полиоллар). Улардан ширинлатувчилар сифатида сорбит ва ксилит кенг кулланилмоқда. Улар баъзида кандли спиртлар деб аталади.



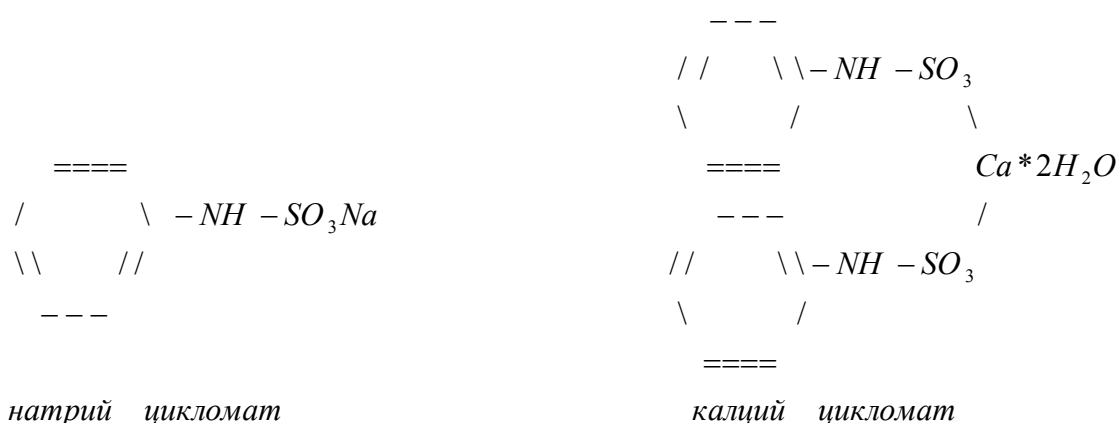
Ксилит ва сорбитнинг сахарозага нисбатан ширинлиги 0,85 ва 0,6 ни ташкил килади. Улар амалда организм томонидан деярли тўлиқ хазм қилинади. Ксилит, бундан ташқари, тишларнинг холатига ижобий таъсир килади, ошқозон шираси ва ут ажралишни оширади.

Синтетик моддалардан эриш харорати 228-229°C, ширинлиги сахарозадан 300-500 марта куп булган ок кристаллсимон модда-сахариндан фойдаланилади.



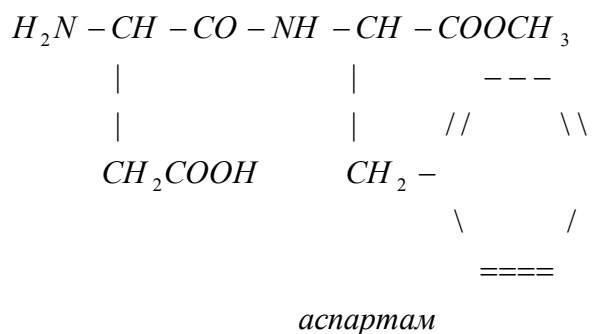
У одатда ширинлиги сахарозадан 500 марта куп булган натрийли тузлар куринишида истеъмом килинади. Шунинг учун унинг дозаси жуда кичик булиши мумкин. Сахарин истеъмом қилиниши билан овқатни хазм килиш тракти орқали утади ва унинг 98% -и сийдик билан чиқади. ФАО томонидан ҳар 1 кг маҳсулотга 5 г миқдорда ишлатишга рухсат этилган. Бирок унинг зарарсизлигини яна урганиш талаб этилади ва уни кундалик овқатланишда истеъмом килиш мумкин эмас. Диабет билан касалланган беморлар учун озик-овқат маҳсулотлари, пархез пишлоклар, ичимликлар, сакич ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Цикломатлар-аччик таъмсиз еки ширин таъмга эга булган, кайнатишда, пиширишда барқарор булган, сувда яхши эрийдиган бирикмалар. Ширинлиги сахарозаникидан 30 марта куп;



Бир қатор мамлакатларда кандолат саноатида ва ичимликлар ишлаб чиқаришда кулланилади.

Аспартам. Сунгги вақтларда ширинлаштирувчи сифатида дипептид (молекуласи иккита аминокислота қолдигидан иборат бирикма) аспартам ҳам кулланилади:



Аспартам таркибига аспаргин ва фенилаланин аминокислоталарнинг қолдиқлари киради. Озик-овқат маҳсулотларини тайёрлаш жараёнида, намлик иштирокида ва юқори ҳароратда, аспартам қисман дикетопиперазинга айланади. У захарлилик ва канцерогенлик буйича чуқур текшурвдан ўтган ва зарарсиз ҳисобланади. Аспартам овқатни хазм килиш трактига, юрак - қон томир ва марказий асаб системаларига қушимча таъсир қилмайди. Иссиклик ишлови талаб қилинмайдиган озик - овқат маҳсулотларини (масалан, кремлар, музқаймоқ), ҳамда шифобахш маҳсулотларни ширинлаштириш учун қулай ҳисобланади. Иссиклик билан ишлов бериладиган, узок

муддат сакланадиган махсулотлар учун, махсулот ширинлик даражасининг пасайиши сабабли ундан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас.

Ширинлаштирувчи моддаларни куриб чиқишни тугата туриб шуни айтиш лозимки, сахарозани купгина алмаштирувчилардан фойдаланиш кушимча тарзда тулдирувчилардан, консерваловчи моддалардан фойдаланишни талаб қилади.

Консервантлар

Озик-овкат хом ашелари, ярим тайер махсулотлар ва тайер махсулотларнинг сакланувчанлигига турли усуллар билан эришилади, уларнинг айримлари билан кейинчалик танишамиз.

Ушбу мавзуда биз кушимча микрофлоранинг (бактериялар, замбуруғлар, ачитқилар ва бошка микроорганизмлар) ҳаёт фаолиятини секинлаштирадиган еки тухтатадиган, бинобарин, озик-овкат махсулотларининг сакланишини узайтирадиган кимевий консервантларга қисқача тухталиб ўтамиз. Бу бирикмалар зарарсиз булиши, озик-овкат махсулотларининг органолептик хоссаларини узгартирмасликлари керак. Уларнинг самарадорлиги, фойдаланиш усуллари уларнинг кимевий табиатига, концентрациясига, айрим пайтда муҳитнинг рН га боғлиқ булади. Баъзи ҳолларда бир нечта консервантларнинг аралашмасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, бироқ, бунда консервантлар қўшилган озик-овкат махсулотларининг узига хос хусусиятларини ҳисобга олиш зарур. Барча озик-овкат махсулотлари учун ярқли булган универсал консервант йук, жуда кенг тарқалган консервантлардан бири булиб олтингургурт (IV)-оксид SO_2 (сулфид ангидрид) ҳисобланади. Сулфид кислотанинг тузларидан (Na_2SO_3 , NaHSO_3) ҳам фойдаланилади. Сулфид ангидрид сувда яхши эрийди (сулфид кислота) ва антимикроб таъсирига эга. Сулфид ангидрид, сулфид кислотанинг тузлари (сулфитлар) моғор замбуруғлар, ачитқилар, айрим бактерияларнинг ушини тухтади. Шарбатларни, мева - сабзавот пюреларини, повидлоларни ва хоказоларни саклаш учун ишлатилади. Сульфатлар-дегидрогеназа ингибиторлари, тозаланган картошка ва кесилган мева ва сабзавотларни қорайишдан саклайдиган оқартирувчи материал сифатида қулланилади. Сулфид ангидрид витамин B_1 (тиамин) ва битонни парчалайди, шунинг учун махсулотларни барқарорлаштириш учун ундан фойдаланмаслик керак.

Сорбин кислота $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-COOH}$ ва унинг калийли, натрийли ва кальцийли тузлари мева, сабзавот, балик ва гушт махсулотлари, маргарин ишлаб чиқаришда консервант сифатида қулланилади. Сорбин кислота озик-овкат махсулотлари жойланадиган материалларга ишлов бериш учун ишлатилади.

Бензой кислота $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$ ва унинг тузлари (бензоатлар).

У купгина резаворлар таркибига қиради ва кенг тарқалган табиий консервант ҳисобланади. Бензой мева-резавор махсулотларни тайерлашда, натрий бензоати эса балик консервалари, маргарин, ичимликлар ишлаб чиқаришда қулланилади.

Формалдегид ва уротропин $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$ махсулотларнинг чегараланган қисмини консервалашда қулланилади. Россияда лосос баликларининг иқрасини консервалашда ишлатилади.

Органик кислоталар ва уларнинг тузлари: чумоли кислота H_2CO_3 -ОН; протион кислота $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$; лимон кислота. Чумоли кислота тузлари таъм берувчи модда

сифатида (туз урнини босувчи) кулланилади. Пропион кислота кандолат ва нонвойлик саноатида, лимон кислота эса кандалот ва маргарин маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кулланилади.

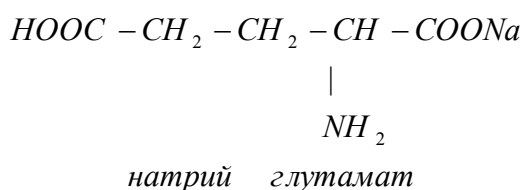
Озукавий антиоксидловчилар

Липидлар таркибига кирувчи туйинмаган ег кислоталарнинг оксидланишини секинлаштирувчи моддалар антиоксидловчилар деб аталади. Одатда улар ег ва егли маҳсулотларда ишлатилади. Табиий антиоксидловчилардан токоферолларни айтиб утиш лозим, улар бир катор усимлик мойларида учрайди. Синтетик антиоксидловчилардан- бутилоксианизол (БОА) ва бутилокситолуол (БОТ), ёғли маҳсулотларга, биринчи навбатда, эритилган, ошпазлик ва кандолатчилик ёғларига ишлатилади.

Ароматизаторлар (Хушбўйланттирувчилар)

Ароматизаторлар - таъм ва хушбўйликни кучайтирувчи моддалар булиб, озик - овқат маҳсулотларига уларнинг органолептик хоссаларини яхшилаш мақсадида қўшилади. Улар шартли равишда тарзда ва табиийга ухшаш моддаларга булинади. Биринчилари мевалардан, сабзавотлардан ва усимликлардан шарбатлар, эссенциялар еки концентратлар курунишида, иккинчилари эса синтетик ва ноанъанавий усулда олинади. Охирги гуруҳ бирикмаларини олиш усуллари турлича булиши мумкин. Мамлакатимизда синтетик маҳсулотлардан фойдаланишга ва уларни болалар овқатланиш маҳсулотларига ишлатишга рухсат этилмайди. Ароматизаторларнинг кимевий табиати турлича булиши мумкин. Улар таркибига куп сонли компонентлар кириши мумкин. Уларнинг орасида эфир мойлари, алдегидлар, спиртлар ва мураккаб эфирлар ва хоказолар мавжуд.

Хушбўйликка ва таъмини кучайтирувчи таъм берувчи моддалардан концентратлар, биринчи ва иккинчи овқатларни ишлаб чиқаришда кулланиладиган L - глутамин кислота ва унинг тузларига тухталамиз:



Такрорлаш учун саволлар

1. Озиқавий СФМ лар қандай хоссаларни намоён этади, гидрофобми, ёки гидрофилми? Нима учун?
2. Озиқ-овқат маҳсулотларининг рангини ростловчи материалларни айтиб беринг.
3. Нима учун кислота ва шакар иштирокида мустаҳкам студен ҳосил бўлади?
4. Озиқавий қўшимчаларга токсикология нуқтаи-назаридан баҳо беринг.
5. Студен нима?

6. Маҳсулотларнинг ташқи кўринишини яхшиловчи озиқавий қўшимчаларга нималар киради?
7. Озиқ-овқат маҳсулотларининг структураси ва физик-кимёвий хоссаларини ўзгартирувчи озиқавий қўшимчаларга тавсиф беринг.
8. Табиий ва синтетик ширинлаштирувчи моддаларнинг фарқли хусусиятлари нималардан иборат?
9. Табиий асалнинг сахарозага нисбатан озиқавий қиёмати нима билан асосланади?
10. Қандли диабет билан оғриган касалларга қайси ширинлаштирувчи моддаларни истеъмол қилиш тавсия этилади ва нима учун?

Таянч иборалар

Озиқавий қўшимчалар; бўёқлар; кармин; куркума; энобўёқ; индигокармин; сариқ тартразин; ранг ростловчи материаллар; желатин; агар-агар; агароид; фурцеларан; озиқавий сирт-фаол моддалар (СФМ); ширинлаштирувчи моддалар; консервантлар; озиқавий антиоксидловчилар; ароматизаторлар (хушбўйланттирувчилар); цикломатлар.

МАЪРУЗА №11

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ИФЛОСАНТИРУВЧИ МАНБАЛАР

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Хом ашё ва озиқ-овқат маҳсулотларини ташқи ифлосланттирувчи манбалар (тупроқ, сув, ҳаво).
2. Табиий токсикантлар: биоген аминлар, алколоидлар, цианоген гликозидлар.
3. Ифлосланттирувчилар: токсик элементлар, микотоксинлар, пестицидлар, нитратлар, нитрозаминлар, полициклик ароматик углеводородлар Антибиотиклар.
4. Озуқавий аллергия. Озиқ-овқат экологияси.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика.-М.:Высшая школа, 1991. –с. 85-100.

Табиий токсикантлар ва ифлосланттирувчилар

Барча озукавий моддалар соглом тана учун мувофик нисбатларда ва мувофик миқдорларда фойдалидир. Аммо таомда ҳамма вақт юкори миқдорларда зарарли таъсирни келтириб чиқарувчи микрокомпонентлар мавжуд булади. Уларга биринчидан маълум шароитларда истеъмол килинганда токсик таъсирини келтириб чиқарувчи маҳсулотлар мансуб. Биологик фаол моддалар табиий токсикантлар, иккинчидан ишлаб чиқариш, етиштириш (хайвонларни озиқлантириш) ёки маҳсулотларни сақлаш, технологиясининг бузилиши натижада озиқ-овқат маҳсулотларига тўшадиган, токсик моддалар - ифлослантирувчигалар киради.

Табиий токсикантлар

Табиий токсикантларга биоген аминлар, баъзи бир алколоидлар, цианоген гликозитлар, кумаринлар ва бошка бирикмалар киради.

Биоген аминлар. Биоген аминлар деб номланувчи табиий токсикантлардан ичакларни куйдирувчи таъсирга эга бўлган сероконин, кирамин, гистамин, кабилар асосан мева ва сабзавотлар таркибида, масалан, помидорда 12 мг/кг, олхўрида 10 мг/кг гача, шу билан бирга шоколадда 27 мг/кг гача серотин мавжуд. Помидор катта миқдорларда истеъмол килинганда организмда формалогик дозаларга тенг келадиган серотонин кириши мумкин.

Тирамин купинча ферментлаштирилган маҳсулотларда (хом ашё таркибида тирамин миқдори 1100 мг/кг гача етиши мумкин), шу билан бирга баъзи бир балиқ маҳсулотлари бўлиши сиркаланган селдда 3000 мг/кг гача бўлиши мумкин.

Гистомин - қон айланиш реакцияларини бузилиши, масалан бош оғриғина чақиради. Унинг миқдори кўп ҳолларда кирамин билан пишлоқда 10 дан 2500 мг/кг гача, балиқ консерваларида, қуритилган балиқда 2000 мг/кг гача мавжуд. Қон босими (гепиртония) бор беморларга пишлоқ ва балиқ маҳсулотларини кўп истеъмол қилиш тавсия этилмайди.

Организмга бироз кучсизроқ таъсир қилувчи биоген аминлардан: пуресцин (баъзи бир пишлоқларда 680 мг/кг гача ва консерваланган содда 120 мг/кг) ва кадаверинни (баъзи бир пишлоқларда 370 мг/кг гача ва консерваланган тунцда 100мг/кг гача) айтиб ўтиш лозим.

Бунда путрецин ва кадаверин (шу жумладан сперцидин) балиқ маҳсулотларини сақлаш вақтида кўпаяди.

Гистолин миқдори 100мг/кг дан ортиқ бўлган маҳсулотлар соғлик учун зарарли ҳисобланади, шунинг учун гистолиннинг бундай миқдори мавжуд бўлган маҳсулотлани савдога чиқариш тақиқланади.

Алколоидлар. Алколоидлардан энг кўп тарқалган бўлиб, кофеин ва у билан учрайдиган теоброин ва теофин ҳисобланади.

Улар кўпинча асаб тизимини кўзғатириб, бу ҳар доим ҳам мақсадга мувофиқ келавермайди.

Бевосита кофе донида ва чой япроқларида, хом ашёнинг турига қараб кофеин миқдори 1 дан 4 гача етиш мумкин. Кофе ва чой ичимлиги таркибида, табиийки уларни миқдори кам бўлади.

Дозаси ва таёрланиши усулига караб кофе ичимлиги таркибида кофеин миқдори 1050 мг/г чой ичимлиги таркибида 350 мг/г гача бўлиш мумкин. Пепси-кола ва кока-кола

туридаги ичимликлар таркибида 100мг\г ва ундан юкори бўлиши мумкин. Шунинг учун турли кофе ва чой ичимлиги асаб тизимини кўзғатганлиги учун кўп кишиларга тунги пайтда ичиш шунинг билан бирга пепсикола ва кока кола туридаги ичимликларни болаларга куннинг исталган вақтида ичиш тавсия этилмайди.

Аммо шунини такидлаб ўтиш лозимки турли алкалоидларни кунига 1000 мг дан мутассил тарзда истемол қилиш алкаголикларнинг спиртга булган интилишига ўхшаш бўлган доимий эҳтиёж ҳосил қилади. Кофеиннинг бундай меъеридан ортиқ истеъмол қилиш алкаголизмга ўхшайди ва "кофеинизм" деб номланган. Шубҳасиз кофеинни ва алкалоидларнинг доимий истемол қилиш ҳатто соғлом одамларга ҳам тавсия этилмайди. Яна картошка таркибида мавжуд бўлган соланин ва хаконин ҳақида. Улар стероид алкалоидлар гуруҳига киради. Картошканинг ўсиши ва яшил ранга кириши натижасида картошканинг пустилогидида яшил рангли кисмида соланин (ихаконин) миқдори 10 мартагача ортиши ва 500 мг/кг гача етиши мумкин. Соланин ўртача токсикликга эга бўлган модда бўлиб катта миқдорларда организмга кирганда захарланишга хос бўлган (нафас қисиши, кўнгил айниш) белгиларини чиқаради. Бизнинг бахтимизга бу алкалоидлар кучли аччиқ таъмга эга бўлиб, картошканинг пустилогидан тозалашда олиб ташланади.

Цианоген гликозидлар. Бир қатор меваларда ферментатив ёки кислотали гидролиз натижасида асаб тизимини жароҳатловчи синил кислотасининг ҳосил қилувчи айрим цианоген алдегидларининг гликозидлари (таркибида қанд мавжуд бўлган моддалар) учрайди.

Цианоген гликозидларнинг энг кўп тарқалгани бўлиб асосан данаклар таркибида учрайдиган (масалан бодомда 5 дан 8 гача шафтоли олхўри ва ўрик данаклари таркибида 4 дан 6 гача) амигдалин ҳисобланади. Шунинг учун аччиқ ўрик ва бодомни кўп истемол қилиш ярамай, корхоналарда аччиқ бодомни ишлатиш чекланади.

Данакли мевалар (олча шафтоли ўрик) дан фойдаланиб таёрланган эритмаларда амигдалин кислотасини ҳосил қилиб гидролизланади ва бу соғлиқ учун зарарлидир. Шунинг учун бундай эритмаларни узок вақт (1 йилдан ортиқ) сақлаш тавсия этилмайди.

Шу билан бирга данакли меваларнинг мурабболари хавфсиз ҳисобланади, чунки, амигдалинни гидролизловчи ферментлар киздириш натижасида нофаол ҳолатга утади ва синил кислотасининг ҳосил бўлиши юз бермайди.

Баъзи бир ўсимликларда (барча сабзаотларда) бошқа табиий токсикантлар, масалан кумаринлар ҳам учрайди.

Киши ўзини табиий токсикантларнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қилиш учун иложи борича хилма-хил овқатланиши, яъни самарали овқатланишнинг иккинчи қондасига амал қилиш лозим.

Ифлослантирувчилар

Юкорида такидлаб ўтганимиздек, ўсимликларни етиштириш ёки ҳайвонларни озиқлантириш, шунинг билан бирга маҳсулотларга технологик ишлов бериш жараёнининг бузилиши натижасида, ифлосланган муҳитнинг таъсири натижасида озиқ-овқат маҳсулотларида токсик моддалар пайдо бўлиши мумкин. Улар ифлослантирувчилар деб аталади. Уларга асосан токсик элементлар, микотоксинлар, пестицидлар, антибиотиклар ва бошқа бир қатор бирикмалар киради.

Токсик элементлар. Одатда 8 элемент: симоб, қўрғошин, кадмий, мишьяк, рух, мис, темир ва калайи токсик элемент ҳисобланади. Улардан биринчи 3 таси катта хавф туғдиради.

Симоб - кумулятив (тўпланувчи) таъсирга эга булган жуда токсик захар, шунинг учун еш хайвонларда, кари хайвонлардагига нисбатан кам, йирткич хайвонларда эса улар озикланадиган манбалардагига нисбатан куп микдордаа мавжуд булади. Бу хусусият билан йирткич баликлар масалан симоб 0,7 мг/кг гача купланиши мумкин булган тупецга ухшаш баликлар ажралиб туради. Шунинг учун йирткич баликларни овкатга ишлатмаган маъкул. Бошка хайвон махсулотларидан симоб "тупловчилар" булиб, хайвонларнинг буйраги хисобланади ва бу ерда симоб 0,2 мг/кг гача тупланиши мумкин. Албатта бу хом махсулотга хос булган хусусият хисобланади.

Буйрак овкат пишириш жараенида 2-3 соатдан сувга ботирилиб, бир неча марта суви алмаштирилади ва икки марта кайнатилади, бу махсулотда колган симоб микдорини 2 мартагача камайтиради.

Усимлик махсулотларидан енгоқда, какао донида ва шоколадда (0,1мг/кг гача) симоб энг куп учрайди. Колган махсулотларнинг купчилигида симобнинг микдори 0,01-0,03 мг/кг дан ошмайди.

Кургошин - юкори токсик захар купчилик усимлик ва хайвон махсулотларида унинг микдори 0,5-1,0 мг/кг дан ошмайди. Кургошин йирткич баликларда (тунецда 2,0 мг/кг гача), чиганоклилар ва кискичбака симонларда (10 мг/кг гача) куп учрайди.

Кургошин микдорининг купайиши асосан, маълум микдордаги кургошин билан копкоги ва енлари кавшарланиб тайерланган йигма жез идишга жойланган консерваларда кузатилади. Афсуски кавшарлаш баъзида сифатсиз булади (кургошин пуфакчалари хосил булади) ва консерва банкалари махсус лак билан копланса хам, хамма вақт ердам беравермайди.

Камдан-кам холларда бу идишда асосан узок вақт сакланганда, консерва махсулотларида 3 мг/кг гача кургошин тупланиши ва бу албатта соглик учун зарарли булиши мумкин, шунинг учун бундай йигма жез идишларда махсулот 5 йилдан ортик сакланмайди.

Кургошин билан катта микдордаги ифлосланиш этилланган бензиннинг енишида содир булади. Бензинга октант сонини ошириш учун 0,1% микдорда кушилган, тетраэтил кургошин, кургошиннинг узи, унинг ноорганик махсулотларига нисбатан, учувчанрок ва захарлироқдир. У тупрокка осон тушади ва озик-овкат махсулотларини захарлайди. Шунинг учун серкатнов автомобил йуллари якинида етиштирилган махсулотлар таркибида кургошин микдори куп булади. Йул харакати интенсивлигига караб, бу хавфли худуд 10 дан 500 м гача булган масофани олиши мумкин.

Шунинг учун йул екаларига манзарали дарахтлар экилиши еки ем-хашак учун мулжалланган экинлар экилиши керак. Аммо бу купинча хисобга олинмайди ва купинча йул екаларига кургошин билан ифлосланган мевалар берувчи мевали дарахтлар экилади.

Дания мамлакати махсулотларни захарлашга карши кураш юзасидан жуда яхши намуна курсатди. У ерда мана бир неча йилдан буен автомобилларда этилланган бензиндан фойдаланиш таикланади ва асосий сабзавотлардаги (картошка, сабзи, пиез) кургошиннинг табиий даражаси 2-3 мартага кискарди. Бизда хам этилланган бензинга нисбатан шундай салбий муносабат пайдо булади деб умид билдирамыз.

Кадмий - ута токсик элемент. Табиий кадмий озик-овкат махсулотларида кургошинга нисбатан 5-10 марта кам миқдорда мавжуд.

Унинг катта миқдорлари какао кукунида (0,5 мг/кг гача), хайвонларнинг буйракларида (1,0 мг/кг гача) ва балиқда (0,2 мг/кг гача) кузатилади.

Кадмийнинг миқдори, йиғма жез тарада сакланган консерваларда ҳам катта булади, чунки кадмий ҳам кургошин каби кавшарлаш воситалари таркибига кириб, сифатсиз бажарилган кавшарлашдан махсулотларга утади.

Озик-овкат махсулотларига хом ашелардан инсон саломатлиги учун хатарли миқдордаги токсик элементлар технологик ишлов беришнинг бузилиши натижасида кириш мумкин.

Усимлик хом ашесида улар таркибида симоб, кургошин, каби токсик элементлар мавжуд булган захарли химикатларни ишлатиш коидалари бузилган тақдирда пайдо булиши мумкин. Токсик элементларнинг юкори миқдори, хаво ва сувни етарлича тозаланмаган ишлаб чиқариш чиқиндилари билан ифлословчи ишлаб чиқариш корхоналари яқинидаги худудларда пайдо булиш мумкин.

Озик-овкат махсулотлари ишлаб чиқариш технологиясида, токсик элементлар, согликни саклаш вазирлиги томонидан рухсат берилмаган металллардан тайёрланган жихозлар билан тасирлашганда (озкавий мақсадлар учун пулат ва эритмаларнинг жуда чегараланган миқдорларига рухсат этилади) пайдо булиши мумкин. Аммо токсик элементлардан. Кўрғошин, кадмий кабилари, консервалаш саноатида, кавшарлаш технологияси бузилган, пайванд чокли жез идишлардан фойдаланилганда пайдо булиши мумкин.

13-жадвал

Озик-овқат маҳсулотларидаги токсик элементларнинг рухсат этиладиган чегаравий миқдорлари

Маҳсулотлар	Кўрғошин	Кадмий	Мишьяк	Симоб	Мис	Рух
Дуккакли донлар	0,5	0,1	0,2-0,3	0,02-0,03	10	50
Шакар ва конфет	1,0	0,1	0,5	0,02-0,03	10-20	50
Сут ва сут маҳсулотлари	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5
Ўсимлик ёғи ва ундан тайёрланган маҳсулотлар	0,1	0,05	0,1	0,05	1,0	5-10
Янги ва музлатилган сабзавотлар, резаворлар ва мевалар	0,04-0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
Йиғма жез идиш-га қадоқланган сабзавотлар, резаворлар ва улардан тайёрланган маҳсулотлар	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0
Янги мол ва парранда гўшти	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	20

Йиғма жез идиш-га консервалан-ган мол ва пар-ранда гўшти	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70
Янги ва музлатилган балиқ	1,0	0,2	1,0-5,0	0,3-0,6	10	40
Йиғма жез идиш-га консервалан-ган балиқ	1,0	0,2	1,0-5,0	0,3-0,7	10	40
Ичимликлар	0,1-0,3	0,01-0,03	0,1-0,2	0,005	1,0-5,0	5,0-10

Санитарик назорат ташкилотлари томондан озик-овқат хом ашёси ва тайер маҳсулотлар таркибидаги токсик элементлар миқдорларига қатъий меъёрлар ўрнатилган. Кўпчилик маҳсулотлар учун токсик элементлар концентрацияларининг рухсат этилган энг катта миқдорлари белгилаб куйилган.

Болалар ва пархезбop овкатланиш учун мулжалланган маҳсулотлар таркибидаги токсик элементлар миқдорига қатъий талаблар урнатилган. Масалан, дукакли дон экинлари учун кургошин миқдори 0,3мг/кг кадмий миқдори 0,03 мг/кг булишига рухсат этилади. 13-жадвалда калайи ва темир концентрацияларининг рухсат этилган миқдори курсатилмайди. Калайи миқдори факат йиғма жез банкаларга жойлашагн консерваларда назорат килиниб, 200 мг/кг гача (болалар учун мулжалланган консерваларда 100 мг/кг) булган миқдорга рухсат этилган.

Темир миқдори факат пиво, вино каби ичимликлар (15 мг/кг), еглар ва мойлар (5 мг/кг) учун меърланади. Концентрланган (куритилган, сублимацияланган) усимлик ва хайвон маҳсулотларида токсик элементларнинг рухсат этилган концентрациялари, бошлангич маҳсулотларга кайтадан хисобланиб аникланади.

Саломатлик учун зарарсиз булган озик-овкат маҳсулотлари ишлаб чикаришни таъминлаш учун, озикавий хом ашелар ва тайер маҳсулотларни доимий назорат килиб туриш - озик-овкат саноати мутахассисларининг вазифаси булиб хисобланади.

Уйдаги овкатланишда хом, консерваланган маҳсулотларни кургошин билан ифлосланишини назорат килиб бориш лозим.

Хатто киска муддат саклашга мулжалланган йиғма жест банкаларга жойлашган консерваларни шиша банкаларга жойлаш тавсия этилади, чунки хаво кислороди таъсирида жез банкаларнинг емирилиши тезда ортиб кетади ва бир неча кун ичида маҳсулот таркибидаги кургошин (ва калайн) миқдори бир неча марта ортади.

Шу билан бирга сиркаланган тузланган ва нордон маҳсулотларни рухланган идишларда саклаш мумкин эмас (маҳсулотларни рух ва кадмий билан зарарланишнинг олдини олиш максатида), чунки рухланган катлам таркибида бир канча миқдорда кадмий мавжуд булади.

Безак учун мулжалланган чинни ва сопол идишларда таомни тайерламаслик ва сакламаслик керак (яъни таом учун эмас, балки, безак учун мулжалланган идишларда), чунки идишнинг сири, айникса сарик ва кизил рангдаги сир таркибида кургошин ва кадмий тузлари мавжуд булиб, бундай идишлар таом учун ишлатилганда осонгина овкатга утади.

Махсулотларни тайерлаш учун факатгина озукавий махсадларга мулжалланган махсус идишлардан фойдаланган маъкул чиройли пластмасса коплар ва идишларга ҳам худди шулар талуклидир.

Микотоксинлар. Булар магор замбуругларнинг (мико - замбуруглар) токсинлари булиб жуда кичик микдорларда ҳам токсин таъсирига эга шунинг учун улар озик-овкат махсулотларида охирги ун йилликларда текширилиши ута сезгир усуллари пайдо булгандан сунгина аникланди. Микотоксинлар хосил килувчи замбуруглар билан асосан усимлик махсулотлари зарарланади. Бу могор замбуругларининг ривожланиши учун мувофик шароитлар булиб бир озгина баланд харорат (85% атрофида) хисобланади.

Шунинг учун махсулотлар шу шароитда сакланганда юзаси могор билан копланган булса уларни тозалаб утирмасдан яхшиси ташлаб юборган маъкул, чунки могор билан махсулотнинг юзасигина копланган булсада улар ишлаб чикараётган токсинлар махсулотларнинг куриниши ва консинтенциясини узгартирмасдан анча чукурга сингиши мумкин.

Микотоксинлар купинча каерда учрайди? Энг хавфли микотоксинлардан бири булиб, канцероген таъсир килиш хусусиятига эга булган - афлотоксин хисобланади (табиатда микотоксинлар куп учрайди, аммо улардан бешта асосий вакили чукуррок урганилган булиб, В₁, В₂, С₁, С₂, М₁ лотин харфлари билан белгиланади). Микотоксинлар купинча ерэнгоқда ва маккажухорида учрайди (Янги маккажухорида табиий юкори намлик натижасида афлотоксинлар ишлаб чикарувчи замбуругларнинг ривожланиши учун кулай шароит юзага келади).

Иккичи куп учрайдиган микотоксин-патулин булиб, у ҳам канцероген таъсир килиш хусусиятига эга. У купинча могорлаган олмада, шунинг билан бирга бошка меваларда ва сабзавотлада, резеворларда, ёки могорлаган мева ва резеворлардан тайёрланган шарбат ва джимларда учрайди.

Чириган маккажухори суталарида яна бир хавфли микотоксин-зеаралекон учрайди. Усимликларда кам учрайдиган бошка микотоксинлар (Т-2 ва бошкалар) ҳам мавжуд.

Хайвон махсулотларида микотоксинлар, факатгина сут таркибида, шунда ҳам моллар могорланган ем-хашак билан озиклантирилганда учрайди.

Уй шароитларида микотоксинлар нотугри тайерланган (санитария талабларини бузган холда) еки нотугри сакланган магор босган, мева - резавор шарбатларни ва джемларида пайдо булиши мумкин.

Агар бочкадаги махсулот махсулот юзаси тулик магор билан копланган булса, бундай махсулотни ташлаб юборган маъкул, чунки бундай юзаки "иктисод" согликнинг жиддий емонлашувига олиб келиши мумкин.

Могорларнинг токсинлари махсулот ичига жуда тез сингади, аммо улар рангсиз - булганлиги сабабли, сингиш даражасини куз билан куриб булмайти. Ана шуларни хисобга олиб, кисман чириш билан зарарланган мевалар ва резаворларни истеъмол килиш ярамайди.

Пестицидлар (захарли - химикатлар)-булар кишлок хужалигида ишлатиладиган кимевий моддалар булиб, маданий усимликларни бегона усимликлардан, зараркундалардан ва касалликлардан химоя килиш учун мулжалланган, шунинг билан

бирга уларнинг таркиби, жуда хилма-хил булиб, кимевий бирикмаларнинг 12 синфини уз ичига олади.

Улардан куйидаги турттаси кенг таркалган булиб булар: хлороорганик (гексахлорциклопексан туридаги); карбонатлар (севин туридаги); симоб органик (гранозон туридаги). Дунеда кулланиладиган мингдан ортик пестицид препаратларидан бизнинг мамлакатимизда 100 дан ортигидангина фойдаланишга рухсат этилган булиб, аммо бу руйхат доимий кенгайиб бормокда.

Пестицидларни ишлатиш жуда самаралидир. Улар кишлок хужалик экинлари зараркунандаларининг анчасининг йук килади. Олимларнинг хисоблашларига караганда уларсиз, биз хосилнинг 1/3 кисмидан ажралган буларканмиз.

Пестицидларни тугри ишлатиш натижасида, уларнинг махсулотларида сакланиб коладиган колдик микдори маъёрдан ошмайди ва сира зарарсиз хисобланади. Емон томони шундаки уларни нотугри ишлатиш (пуркаш муддатлари ва дозасининг бузилиши), уларнинг махсулотлардаги микдорининг ортишига ва согликнинг бузилишига олиб келади.

Бу ерда уларнинг номини санаб утишнинг маъноси йук, чунки уларнинг микдори катта (бир неча юздан ортик) ва кишлок хужалик экинларига ва ташки шароитларга боглик булади.

Бундан ташкари, битта усимлик учун улар тез-тез алмаштириб турилсада, зараркунандаларнинг бу пестицидларга тез урганишини хам хисобга олиш лозим.

Махсулот таркибида пестицидлар микдорининг олдини олиш учун, уларни яхшилаб ювиш лозим, чунки пестицидлар асосан уларнинг юзасида тупланади.

Агар махсулотларнинг пуслогини тозалаш (олма, нок) имконияти булса, яъни улар экологик тоза шахсий томоркаларда эмас, балки бозордан сотиб олинган булса, буни амалга ошириш лозим.

Нитратлар. Нитратлар муаммоси мамлакатимиз жамоатчилиги томонидан фаол мухокама килинмокда. Биз хам бу масалани кўриб чикамиз.

Нитратлар - азот кислотасининг HNO_3 тузлари булиб, хар кандай тирик, усимлик ва хайвон организмининг азот моддаларининг алмашинувининг маъёрий махсулоти хисобланади. Шунинг учун "нитратсиз" махсулотлар табиатда учрайди.

Хатто инсон организмида хам бир сутка давомида 100 мг ва ундан ортик нитратлар хосил булади ва алмашинув жараенларида иштирок этади.

Аммо нима учун нитратларнинг хавфли эканлиги хакида гапирилади.

Улар катта микдорларда истъмол килинганда (нитратларнинг, рациондаги рухсат этиладиган микдори хакида кейинрок гапирамиз), нитратлар овкат хазм килиш жараенида нитритларгача тикланади (токсикрок бирикмаларга), кейингиси конга тушгандан сунг метгемоглобинемияни чакириши мумкин. Бундан ташкари нитратлар аминлар билан биргаликда канцероген фаолликка эга булган нитрозааминларни хосил килиш мумкин (яъни саратон касаллигини келтириб чикарувчи).

Нитратларнинг катта микдорлари ичимлик суви еки махсулотлари билан кабул килинганда 4-6 соатдан сунг кунгил айниши, нафас кисиши, тери тукималари ва куз шиллигининг кукариши кузатилади. Бунинг барчаси умумий холсизлик, бош айланиши, бугимларда огрик, юрак уришининг тезланиши билан бирга юз беради.

Бу холда биринчи ердам булиб, ошкозони ювиш, фаоллаштирилган кумир, тузли кучсизлантиргичларни кабул килиш, тоза хавода булиш кулланилади. Нитратларнинг зарарсиз миқдори канака?

Катта ешдаги одамлар учун нитратларнинг рухсат этиладиган миқдори 325 мг/суткани ташкил килади. Маълумки ичимлик сувидан нитратлар миқдори 45 мг/л ни ташкил килади. Кунига ичимлик суви тахминан 1,0-1,5 л, купи билан 2,0 л сув ишлатилган (чай, биринчи ва иккинчи таомлар), озик - оват махсулотларини, истеъмол килиш тавсия этилади. Шундай қилганда катта одам сув билан биргаликда 68 мг атрофида нитратларни истеъмол қилинади.

Бундан келиб чиқадики озик-оват махсулотларида 27 мг нитратлар қолади.

Тадқиқотларнинг курсатишича озик-оват махсулотлари таркибидаги нитратларнинг токсик таъсири, ичимлик сувидагига караганда 1,25 марта кучсизрок намаен буларкан, яъни суткасига озик-оват махсулотлари билан 320 мг нитратларни истеъмол килиш амалда зарарсиз ҳисобланади.

Озукавий нитратларининг асосий манбалари нималар? Амалда булар фақат усимлик махсулотларидир. Хайвон махсулотлари билганимиздек уларни жуда кам саклайди. Юкорида таъкидлаб утганимиздек нитратлар усимликларда азот алмашилиши махсулоти булганлиги сабабли, улар усимликларнинг энг фаол етилиш вақтида катта миқдорларда йигилади. Купинча бу ҳосилни йигиб олишдан олдин намаен булади.

Шунинг учун етилмаган сабзотлар (кичик ковоклар, баклажонлар) ва картошка, шунинг билан бирга эртанчи сабзотлар таркибида нитратлар миқдори, меъерий териб олиш даражасида экилган сабзотлардагига нисбатан куп булади. Бундан ташқари сабзотлардан нитратлар миқдори, азотли угитларни (нафақат минерал, балки органик угитларни ҳам) нотугри куллаганда ҳам ортиши мумкин. Масалан уларни йигиб олишдан олдин куллаш.

Бу ерда биз нитратларнинг тупланиши хақида умумий тушунчаларни келтирдик. Аммо турли хил усимликларнинг узига хос хусусиятлари мавжуд. Нитратларни узига хос" тупловчилари" ҳам мавжуд. Буларга яшил баргли сабзотлар: салат, ревин, петрушка, шовул қабилар мисол булиб, улар 200-300 мг/% гача нитратларни туплаши мумкин. Лавлаги 140 мг/%ча нитратларни туплаши мумкин (бу рухсат этиладиган энг катта концентрация), баъзи бир навларида бундан ҳам купрок булиши мумкин. Бошка сабзотларда нитратлар миқдори кам булиб, картошкада 25 гача, эртанги сабзида 40, кечкисида - 25, ковокчаларда 40, бодрингларда 15 гача, ок бошли қарамда -90 гача, кечкисида 50 мг/% гача нитратлар тупланиши мумкин. Мевалар резворлар ва полиз экинлари тақибиде нитратлар жуда оз (10 мг/% дан кам) булади.

Усимликларда нитратлар бир текисда таксимланган. Масалан қарамда нитратлар: асосан узагида, бодиринг ва редискада - пустлогиде, сабзида эса - тесқариси. Сабзотлар ва картошқани ювганда уртача 10-15% нитратлар йукотилади. Иссиклик ишлови берилганда бундан ҳам куп булиб, асосан қайнатишда 40 дан (лавлаги) 70% гача (қарам, сабзи) еки 80% гача (картошка) нитратлар йукотилади.

Нитратлар кимевий фаол бирикмалар булганлиги сабабли, сабзотларни саклаш вақтида уларнинг миқдори қамаяди: бир неча ой ичида 30-50% гача.

Озукавий нитратлар хақида тушунчага эга эканмиз, энди уларнинг саломатлик учун курсатадиган аниқ хавф - хатарини тасаввур қилишга ҳаракат қиламиз. Нитратларнинг асосий манбаларини куриб чиқамиз. Яшил-сабзотлардан (салат,

тетрушка, укроп ва бош) бошлаймиз. Уларни истъмол килиш амалда купинча 100 г дан, купинча 50 г дан, яъни бир порция билан суткалик дозани 1/3 кисмини олиш мумкин. (Юкорида нитратларнинг хавфсиз дозаси, озик-овкат махсулотларида 320 мг атрофида эканлигини айтиб утган эдик). Энди лавлагига утамиз. Уни маълумки факат кайнатилган холда истъмол килиш мумкин.

Кайнатишда (40%) ва тозалашда (10%) нитратларнинг ярми йукотилиб, умумий овкатланиш ташкилотлари 125 г кайнатилган лавлагини тавсия килар экан, биз лавлагига билан 100 мг (суткалик дозанинг 1/3 кисмидан озрок) нитратларни истъмол килишимиз мумкин. Картошка ва карам кайнатилган холда 300 г лик порциялар билан истъмол килинади. Тозалаш ва ошпазлик ишлов бериш вақтида бу махсулотларнинг бир порцияси билан 60 мг га яқин нитратларни истъмол килишимиз мумкин.

Колган сабзавотлар ва ошпазлик ишловлари билан ҳам шунга ухшаш, ҳисоблашлар амалга оширилган эди. Бу ҳисоблашларнинг курсатишича сабзавотларни табиий ва кайта ишланган холда одатдагича истъмол килиш билан биз ҳеч қачон нитратларнинг суткалик хавфсиз меъёридан ошира олмас эканмиз.

Бундан ташқари самарали овкатланиш буйича тавсияларга биноан факат бир хил, масалан картошка ва карам махсулотлари истъмол килиш ярамайди.

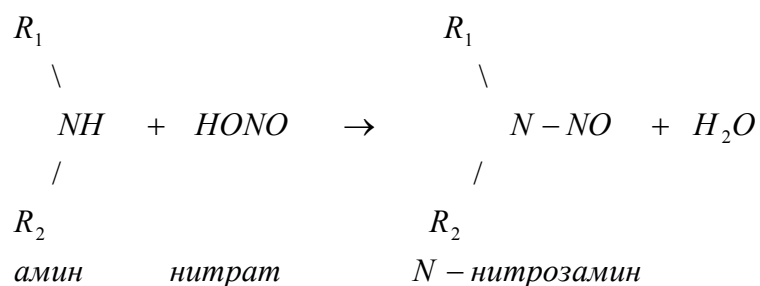
Дарҳақиқат, махсулотлар суюклик тавсия этиладиган уртача миқдорини курадиган булсак, картошкани суткасига 265 г, сабзавотлар ва полиз экинларини - 450 г дан (100 г карамни ҳам ҳисобга олганда) истъмол килиш мумкин экан. Бундай рацион бизга купи билан 200 мг нитратларни истъмол килар эканмиз. Ҳисоблашларнинг курсатишга амалда асосий илдизмевалар, сабзавотлар, полиз экинлари ва сабзавотлар билан, (махсулотлар таркибидаги нитратларнинг амалдаги миқдорини ҳисобга олган холда) овкатда истъмол килинадиган нитратларнинг миқдори 100 мг дан ошмас экан. Бунда нитратларнинг тахминан 1/3 кисми лавлагига билан, биров миқдори карам ва картошка билан, колган 10% дан озроғи эса, бошқа сабзавотлар ва мевалар билан, истъмол килинар экан. Агар самарали овкатланиш қоидаларини бузадиган булсак, Масалан факат сабзавотлар билан, бунинг устига хом сабзавотлар билан (қунига 1,5 кг хом сабзавотларни) овкатландиган булсак, бу ерда нитратларини хавфсиз миқдорида 2 марта (650 мг) куп нитратларни истъмол килишимиз мумкин ва бунга эътибор беришимиз керак.

Қушимча хавфсизлик чораларини қуриш учун, овкатланиш турли туманлигини назарда тутадиган, самарали овкатланишнинг иккинчи қоидасини эсга олиш ортиқча булмайди.

Шунинг учун доимий тарзда, бунинг устига қунига уч мартадан факат бир сабзавотни масалан лавлагини хурак килиш тавсия этилмайди. Овкатланишда мева ва сабзавотлар миқдорини нитратлар билан захарланишдан хавфсираб, чеклаш ярамайди, бу факат бизни керакли витаминлардан жудо қилади холос.

Бундан ташқари жамоатчиликнинг талабига биноан ҳозир сабзавот етиштириш жойларида ва савдо базаларида қатъий назорат урнатилмоқда. Демак, нитратлардан хавфсирамаслик керак ва шунинг билан бирга хом сабзавотларни ҳаддан ортиқ истъмол қилмаслик ҳам керак.

Нитрозаминлар. Нитратлар баъзи бир шароитларда нитритларгача қайтарилиши, улар эса, иккиламчи ва учламчи аминлар билан таъсирлашиб (улар табиатда кўп) концероген N- нитрозаминларни ҳосил қилиши юкорида айтиб утилган эди.



Радикалларнинг (R_1 еки R_2) табиатига караб жуда турли - туман нитрозаминлар (улардан 100 дан ортиги канцероген таъсирига эга) хосил булиши мумкин. Бу бирикмалар синфининг икки вакили -нитрозадименэтиламин ва нитрозодиэтиламин жуда куп учрайди. Нитрозоминлар, дудланган гушт ва нитритлар кушиб тайерланган колбаса махсулотларида (80 мгк /кг) тузланган ва дудланган баликда - (110 мгк/кг гача) куп учрайди. Янги гушт ва баликда нитрозоминлар учрамайди еки 1 мгк/кг дан кам микдорларда учрайди. Усимлик махсулотларидан асосан тузланган - сиркаланган махсулотларда ичимликлардан - пивода учраб уларнинг микдори 12 мгк/л гача етиши мумкин.

Полициклик ароматик углеводлар. Нитрозоминлар, улар хам кучли канцерогенлар хисобланади. Бугунги кунда бу бирикмалар синфининг, махсулотларга термик ишлов бериш натижасида хосил буладиган 200 дан ортик вакиллари маълум. Полициклик углеводларнинг энг маълум вакли булиб бензапирен (тугри кимевий номи - 3,4 - бензапирен) хисобланади. У кофе донини ковуришда 0,5 мгк/кг гача, ноннинг куйган нон кобигида - 0,5 мгк/кг гача хосил булади. Донни куритиши вактида кунгир кумир еки мазут тутуни билан 4 мгк / кг гача, уй шароитида дудланган балик еки гуштда - 1,5 мгк/кг ча бензопирен учраб, бундан хам катта концентрациялар (-50 мгк/кг гача) учраши мумкин.

Биз яна бир марта икрор булдикки, дудланган гушт, балик ва бошка лаззатли таомлар, хавфсизлик нуктаи - назаридан факат лаззатли таом булиб колиши керак ва факат байрамларда, оз-оздан истеъмол килиниши керак.

Антибиотиклар. Юкорида куриб утилган ифлослантирувчиларнинг купчилиги асосан усимлик махсулотларида тупланади.

Бу тушунарли, чунки усимликлар атроф - мухит ифлослантирувчилари: тупрок, хаво, сув таъсирига биринчи булиб учрайди. Купчилик холларда (аммо ҳамма вакт эмас, масалан симоб бунинг тескариси) хайвон махсулотлари бизни ифлослантирувчилардан маълум микдорда химоялаб туради. Аммо шундай ифлослантирувчилар борки, улар факат хайвон махсулотларига хос хисобланади. Булар антибиотиклардир. Улар кейинги йилларда ветеринария амалиетида хайвонларни даволаш (Масалан моллардаги мастит касаллигини даволаш учун) кенг кулланилмокда. Шунинг учун ишлатиладиган антибиотик турини (одамларни даволашга мўлжалланган антибиотиклардан фойдаланиш тавсия этилмайди) ва суйиш еки истеъмол килишгача булган муддатда антибиотикларни ишлатиш муддатларини белгиловчи жуда катъий йуриқномалар мавжуд.

Уларнинг аниқлаш услубларининг сезгирлик даражалари йўл куядиган микдорларига рухсат этилади. Афсуски, бу катъий йуриқномалар тез-тез бузилиб

туради, ва шунинг учун савдо тармоқларидаги сутнинг 30%-и таркибида антибиотикларнинг ортикча миқдорлари мавжуд булиши мумкин.

Бундай сўтдан творог олиши жуда кийин чунки у кесилмайди.

Баъзи ута сезгир одамларда ва кўкпинча болаларда барча салбий белгилари билан (териға тошмалар тошиши) аллергиялар кузатилиши мумкин.

Энди умумий хулосаға келамиз. Биз табиий ва инсон айби билан юзаға келадиган ифлослантирувчилар хакида шунчалик куп гапирдикки (антивитаминлар, токсик аминокислаталар, ингибаторлар каби антиэлементар омилларни куриб утмадик), бунинг натижасида бизда барча махсулотлар ҳақида салбий тасаввур пайдо булиши мумкин.

Амалда бундай эмас. Купчилик махсулотлар ута зарарсиз, булиб, киши соглигининг овкатдан бузилиши холларининг 80% гача якинини, бу ерда куриб утилмаган микроб табиатиға эға булган озукавий захарланишлар ташкил килади.

Аммо ишонамизки ифлослантирувчилар хакида юкорида келтирилган киска маълумотлар, озик - овкат махсулотлари ишлаб чиқариш соҳасида фаолият юритадиган булажак мутахассислари учун фойдали булади деб умид билдирамиз.

Озукавий аллергия

Кейинги йилларда овкат ва овкатланиш билан боглик булган касаликлардан кенг тарқалганларидан бири булиб, одам организмининг иммунитет системасиға узига хос таъсири билан асосланадаган баъзи бир озик моддаларнинг кабул килинмаслиги яъни озукавий аллергиялар хисобланади. Бу касаллик хакида оммавий адабиетлар карийиб йук, шунинг учун уни батафсилроқ куриб утамиз.

Озукавий аллергия кандай вужудға келади? Куп холларда у қонға таомнинг баъзи бир оксиллари еки полипептидлари тушиш натижасида вужудға келади.

Оксиллар ошкозонда ва ичакларда парчаланади. Оксилларни парчаловчи, турли - туман катта миқдордаги ферментлар. Ошкозон ва ичаклардаги ширалар ва ичак деворлари таркибида мавжуд булиб, гуеки улар оксилларни кафолатлаши керақдек хисобланади. Аммо хакикатда бу бошқачароқ булади. Аникланишча оксиллар конға факат аминокислоталар холида эмас, балки пептидлар шаклида ва хатто тулик узгармаган холда хам кам миқдорларда сурилар экан, аммо шунинг таъсири хам катта булар экан.

Бу ходисанинг биологик мақсадға мувофиқлиги шундан иборатки, ичаклардан организм учун бегона булган оксил еки полипептик молекулаларининг кириши, организмда бу моддаларнинг анти - моддаларини ишлаб чиқаришға ва шу билан, организмнинг иммунитет химояси ошрилади.

Бундан ташқари, оксилларнинг парчаланиши жараенида хосил булган пептидлар организм томонидан фойдаланиадиган маълум биологик гармонол фаолликка эға булади. Овкат хазм килиш жараенида хосил буладиган ва конға тушадиган баъзи бир пептидларнинг таъсир килиши хакида кисман маълумот бор. Аммо оксилларнинг конға узгармаган холда еки полипептидлар шаклида сурилишининг организмда курсатадиган фойдали таъсири бир каторда яни аникроги у еки бу озик-овкат махсулотларига нисбатан озукавий аллергия хам кузатилаши мумкин. Касаллик реакциялари таъсирлари ич кетиш, терининг кизариб кичиши, нафас қисишида намоен булиши мумкин. Бунда организм кутара олмайдиган озик-овкат махсулотларининг хар

бир кейинги истемол килинишида касаллик реакциялари камаймасдан аксинча кучлирок намоен булади. Аллергия инсон организмнинг маълум турдаги моддага нисбатан бу модда билан олдинги контакт натижасида юзага келган шахсий сезгирлиги натижаси булиб хисобланади.

Инсон конига бегона хужайралар еки молекулалар тушганда уларга карши антителалар хосил булади. Конга антигенлар такроран кирганда антителалар улар билан реакцияга киришиб уларни нофаол холатги олиб келади. Аммо шу билан бирга антигенларнинг организмни киришида махсус реагентлар-антителалар хосил булиб улар нафакат кон зардобида балки кон хужайраларида ва баъзи тукималарда мавжуд булади. Конга антигенларнинг иккинчи марта кириш билан бу антигормонларнинг реакциялари юкори фаолликдаги моддалар хосил булиши билан структураси ва алмиадиниши узгаради. Улар конга ажралиб чиқади ва аллергиянинг клиник куринишни ривожланишига олиб келади. Аллергик реакцияларни чакирувчи антигенлар аллергенлар деб ном олган. Антигенлар ва аллергенлар инсон конига турли йуллар билан (масалан хаводан ўпка орқали, тери орқали) кириш мумкин. Бу йўллардан бири овқат ўтадиган ошқозон-ичак тракти хисобланади. Озукавий аллергиянинг нафакат инсон организми учун антиген хисобланган, озукавий органлар билан балки, овқатга тушган нооддий паст молекулалари бирикмалар таъсиридан хам юзага келиш мумкин бу мураккаб паст молекулалари бирикмалар гаптенлар вазифасини бажариши, яъни инсон организмдаги оксиллар билан бирикиб шу билан уларни бегона оксилларга айлантириши мумкин. Бу бегона оксиллар уз навбитида реакцияларни баъзи холларда эса аллергик табиатга эга булган жавоб реакцияларни чакириш мумкин. Оддий молекулалари бирикмаларнинг овқатга ва ундан кейин қонга тушиб инсон организмда оксиллар билан бирикиши киши жигарида содир булиб, бу ерда шу органнинг оксил хужайралари озукавий аллергиянинг бу турининг намоен булиши халк хужалигида ва биринчи навбатда хужаликнинг кимелаштириш билан боглик булиб, бу баъзи бир озик овқат махсулотларида инсон организми учун оддий булмаган турли туман молекулалари бирикмаларнинг пайдо булиши ва йигилишига сабаб булади. Озукавий аллергиянинг профилактикаси ва даволаш усуллари организм кутара олмайдиганн озик-овқат махсулотларини суткалик рациондан олиб ташлаш яъни таркибида аллергенлар ва паст молекулалари гаптенлар булмаган элементлардан пархезлар яратиш билан боглик. Шу касалликка чалинган одамларни озукавий аллергияни чакирувчи оксиллар купинча резаворларда ва меваларда бундан кейин эса сутда, тухумда, балиқда шунинг билан бирга бошка махсулотларда хам учраши мумкин. Агар озукавий аллергияни чакирувчи озик-овқат махсулоти аниқланган булса (масалан кулупнай еки тухум) унда бу махсулотни озука рационидан чиқариш ва уни хоссалари билан яхши булган аммо аллергияни чакирмайдиган бошка махсулот билан алмаштириш лозим.

Озукавий аллергияни бир неча озик овқат махсулоти чакирган холлар бироз мураккаброк саналади, чунки бу холда уларни озука рационидан чиқариш, у еки бу турдаги озик овқат етишмовчилигини келтириб чиқаради. Бу холларда врачга (врачга умуман озукавий аллергиянинг барча турларида мурожаат килиш лозим) мурожаат килиш керак булади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Озуқавий аллергия ва уни юзага келиш сабаблари?
2. Табиий токсикантлар ва ифлослантирувчилар, уларнинг манбалари ва озиқ-овқат маҳсулотларидаги миқдори?
3. Нитратларнинг инсон организми учун зарари сабабаби нимада? Дудланган маҳсулотларни нима учун муттасил истеъмол қилиш мумкин эмас?
4. Нима сабабдан қандолатчилик саноатида аччиқ бодомдан фойдаланиш қатъий чегараланган?
5. Озиқ-овқат маҳсулотларидаги токсик элементлар ва уларнинг йўл қўйиладиган концентрацияларини айтиб беринг?
6. Нима учун озуқа рациониди помидор маҳсулотларини суистеъмол қилиш мумкин эмас?
7. Нима учун болаларга пепс-кола ва кока-кола туридаги ичимликларни бериш тавсия этилмайди?
8. Қайси озиқ-овқат маҳсулотларида соланин мавжуд ва у нима учун инсон ҳаёт-фаолияти учун зарарли?
9. Асосий ифлослантирувчиларни айтиб беринг?
10. Канцероген моддалар манбаларини айтиб беринг.

Таянч иборалар

Табиий токсикантлар; биоген аминлар; алкалоидлар; цианоген гликозидлар; ифлослантирувчилар; токсик элементлар; микотоксинлар; пестицидлар; нитратлар; нитрозаминлар; антибиотиклар; озуқавий аллергия.

МАЪРУЗА №12

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КИМЁСИ: ТАРКИБИ ВА ЖАРАЁНЛАР

Маъруза машғулотиди кўриб чиқиладиган саволлар

1. Дон маҳсулотлари. Донни унга қайта ишлаш. Ёрма ишлаб чиқариш.
2. Нон ва нон маҳсулотлари. Буғдой нони тайёрлаш технологияси.
3. Макарон маҳсулотлари.
4. Қандолат маҳсулотлари.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. И.М.Скурихин, А.П.Нечаев. Всё о пище с точки зрения химика.-М.:Высшая школа, 1991 –с 111 – 126.

Озиқавий моддалар тўғрисидаги асосий маълумотлар билан танишиб ўтдик. Энди озиқ-овқат маҳсулотларини таркиби, уларони тайёрлаш жараёнида содир бўладиган ўзгаришларни тушуниш осонроқ бўлади.

Асосий озиқ-овқат маҳсулотларини ҳозирги замонавий механизациялаштирилган корхоналарда ишлаб чиқаришни кўриб чиқамиз. Бу маҳсулотларга турли хил ёрмалар, нон, қандолат ва макарон маҳсулотлари киради. Уларни ишлаб чиқаришда биокимёвий, микробиологик, физик-кимёвий жараёнларнинг мураккаб комплекси содир бўлади ва натижада хом ашёлар тайёр маҳсулотга айланади.

Асосий озиқ-овқат маҳсулотларини саноатда ишлаб чиқариш қўйидаги принципга асосан амалга оширилади: дастлаб хом ашёларнинг кимёвий таркиби кўриб чиқилади, кейин технологияси ва ишлаб чиқаришда содир бўладиган асосий жараёнлар, охирида тайёр маҳсулотларнинг таркиби ва озиқавий қиймати.

Дон маҳсулотлари

Дон маҳсулотлари: турли хил ёрмалар, нон ва нон маҳсулотлари, макарон маҳсулотлари – инсонни озиқ-овқат билан таъминлашда муҳим аҳамият касб этади. Бу биринчи навбатда асосий озиқ-овқат маҳсулоти ҳисобланган нонга таълуқли. Нон ҳеч қачон кишининг меъдасига тегмайди ва таркибида инсон учун керакли бўлган барча моддалар мавжуд. Бу маҳсулотлар турли хил технологиялар ёрдамида тайёрланади. Лекин уларнинг барчаси асосий хом ашё ҳисобланган донлардан: буғдой, жавдар, маккажухори, арпа, сўли, шолива бошқалардан тайёрланади.

Кимёвий таркиби бўйича донли экинлар тўрт гуруҳга бўлинади. Улардан иккитасини крахмалга бой бўлган дон экинлари ва оқсилга бой бўлган дон экинлари. Биринчи гуруҳ нон, ёрма ва нон маҳсулотларини тайёрлашда асосий хом ашё сифатида ишлатилади, иккинчи гуруҳ асосан ёрмаларни тайёрлашда қўлланилади. Баъзи донларнинг энг ривожланган устки қисмларида пўстлоқ, уларнинг тагида мева ва уруғ қобиқлари, сўнг алейрон қатлами устма-уст жойлашган. Доннинг марказий қисми – эндосперм бўлиб, унда озиқа моддалари кам тўпланган. Уруғ қобиқлари ва эндоспермадан ташқари донда муртак ҳам мавжуд. Шоли, сўли, тариқни қайта ишлашда доннинг гул қобини ажратиш осонроқ. Мева, уруғ қобиғи, алейрон қатлами бир бири билан ва эндосперм билан жуда зич жойлашган ва ажратиш қийин.

Эндосперм, қобиқлар ва муртакнинг кимёвий таркиби турлича. Эндосперм донли экинлари донларининг энг асосий қисми бўлиб, таркибида 60-80% крахмал, 10-15% оқсил мавжуд. Жуда кам миқдорда липидлар ва витаминлар жойлашган. Мисол тариқасида 14-жадвалда доннинг кимёвий таркиби келтирилган.

Муртак таркибига (дон массасининг 3-4% ни ташкил қилади) биологик вазифаларни бажарувчи оқсиллар, липидлар, витаминлар, углеводлар киради.

Дон пўстлоғида бир оз миқдорда клетчатка, пентозалар мавжуд, алейрон қатлами оқсил ва липидларга бой. Шуни таъкидлаб ўтиш лозимки кимёвий моддалар доннинг асосий қисмларида турлича тақсимланган. Масалан, эндоспермда оқсиллар, липидлар ва витаминлар кўпроқ, минерал моддалар эса алейрон қатламига яқин бўлган устки қатламларда учрайди.

Доннинг кимёвий таркиби (қуруқ моддаларга нисбатан % ларда)

Номи	Таркибий қисмга нисбати	Оқсил	Углеводлар				Липидлар	Кулдорлик	
			Жами	Шу жумладан					
				моно ва дисахаридлар	крахмал	клетчатка			пентозанлар
Бутун дон	100,0	16,0	78,25	4,32	63,07	2,75	8,10	2,84	2,18
Эндосперм	81,60	12,91	85,23	3,54	78,82	0,15	2,72	0,68	0,45
Муртак	3,24	41,30	37,32	25,12	-	2,48	9,74	15,04	6,32
Қобик, алейрон қатлами билан	15,48	28,75	57,03	4,18	-	16,20	36,65	7,78	10,15

Донни унга қайта ишлаш. Ун ишлаб чиқариш учун асосан буғдой ва жавдар донларидан фойдаланилади. Уннинг икки тури ишлаб чиқарилади: навли ун ва жайдари ун. Жайдари ун ишлаб чиқариш учун бутун дон 3–4 карра янчилади. Навли ун эса мураккаброқ технология бўйича ишлаб чиқарилади. Бугунги кунда ун ишлаб чиқаришда технологиясида кўп операциялардан иборат мураккаб замонавий жиҳозлардан фойдаланиш талаб қилинади. Бунда асосий мақсад механик таъсирлар ёрдамида мева ва уруғ қобиклари, алейрон қатлами ва муртакни ажратишдан иборат. Доннинг қолган қисмини асоан эндоспермдан иборат бўлган турли катталиқдаги бўлакчалар ташкил қилади. Донни янчиш натижасида ҳосил бўлган маҳсулот ун таркибида доимо доннинг перифирин қисмлари (пўстлоғи, алейрон қатлами) мавжуд бўлади. Ун ишлаб чиқариш бир неча босқичлардан иборат. Буларга турли хил сифатга эга бўлган донларни аралаштириш, турли аралашмалардан тозалаш, гидротермик ишлов бериш, устки қисмларини тозалаш, донни бўлакларга бўлиб, эндосперни ажратиш, ажратилган маҳсулотларни саралаш, уларни ун олиш мақсадида майдалаш.

15-жадвалда В.И.Кретович бўйича буғдой донидан ун тортиш маҳсулотларининг таркиби келтирилган.

Буғдой донини тортиш маҳсулотлари (қуруқ моддаларга нисбатан % ларда)

Маҳсулот	Кулдорлик	Клетчатка	Пентозанлар	Крахмал	Липидлар	Оқсил
Дон	1,74	1,51	6,42	62,99	2,06	12,51
Олий навли ун	0,47	0,13	1,57	80,10	0,99	10,33
I навли ун	0,53	0,22	1,84	77,84	1,20	11,15
II навли ун	1,20	0,48	3,44	72,52	2,02	14,80
Кепаклар	5,40	8,35	22,02	13,80	4,77	16,17

Дон ва уни қайта ишлаш маҳсулотларининг кимёвий таркиби турлича бўлиб, уларнинг чиқиши ва тайёрлаш технологиясига боғлиқ бўлади. Майдалаш вақтида дон крахмали зарарланади, унинг хусусиятлари ўзгаради, намликни синдириш, қанд ҳосил қилиш қобилияти ортади. Ун таркибида донга нисбатан липидлар, минерал моддалар,

витами́нлар камроқ. Оқсилнинг миқдори ҳам ўзгача. Юқори навли ун таркибида камроқ миқдорда минерал моддалар ва клетчатка, кўпроқ миқдорда оқсиллар, витаминлар, липидлар, крахмал кўпроқ бўлади.

Ёрма ишлаб чиқариш. Ёрма турли хил ўсимлик донларидан олинади:

Донли экинлар	Маҳсулот
Тариқ	Силлиқланган сўк
Гречиха	Ёрма, продел
Шоли	Силлиқланган, пардозланган, майдаланган шоли
Сўли	Сўли ёрмаси, «Геркулес» пағалари
Буғдой	«Артек» ёрмаси
Арпа	Арпа ёрмаси
Нўхат	Силлиқланган, майдаланган нўхот
Маккажухори	Маккажухори ёрмаси, пағалар ва қаламчалар учун ёрмача

Донни ёрмага қайта ишлашдаги дастлабки вазифа – доннинг устки қатламларини тўлиқ ажратишдан иборат. Ёрма ишлаб чиқариш учун дон аралашмалардан тозаланади, гидротермик ишлов берилади, фракцияларга ажратилади, пўстлоғидан ажратилади, тозаланган маҳсулотлар сараланади, ёрма силлиқланади ва қолган қобиқлар муртақдан тозалаш учун пардозланади. Фақат гречихани қобиғидан ажратгандан кейин ёрма олиш мумкин, қолган ҳолларда ёрмаларга қўшимча ишлов бериш талаб қилинади.

Дондан ёрма тайёрлашда мураккаб жараёнлар содир бўлиб, унда доннинг асосий кимёвий таркибий қисмлари иштирок этади.

Донга гидротермик ишлов бериш вақтида крахмалнинг қисман клейстерланиши ва ферментларнинг инактивацияси содир бўлади, дон нафас олишдан тўхтади, липид комплексининг тахирланиши ёрмани сақлаш вақтида мустаҳкамлигини оширади. Пўстлоқни ажратиш ва силлиқлаш натижасида 90% клетчатка, 80% пентозанлар олиб ташланади, минерал моддалар, витаминлар миқдори камаяди, крахмал миқдори ошиб кетади.

Нон ва нон маҳсулотлари. Нон ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ун (буғдой ва жавдар), сув, хамиртуруш, шакар, ўсимлик ёғлари ва маргарин маҳсулотлари, солод ва бошқа қўшимчалар, озикавий яхшиловчилардан фойдаланилади. Ноннинг айрим навларини ишлаб чиқаришда маккажухори ва сўли унларидан фойдаланилади. Нон маҳсулотлари тайёрлашда ишлатиладиган уннинг сифати уннинг кимёвий таркиби ва чиқишига боғлиқ бўлади (16-жадвал).

16-жадвал

Уннинг ўртача кимёвий таркиби (100 г унга нисбатан)

Уннинг тури ва нави	Сув	Оқсиллар	Углеводлар			Ёғлар	Кул
			моно ва дисахаридлар	крахмал	клетчатка		
Олий	14,0	10,3	0,2	68,7	0,1	1,1	0,5
Биринчи	14,0	10,6	0,5	67,1	0,2	1,3	0,7
Иккинчи	14,0	11,7	0,9	62,8	0,6	1,8	1,1

Жавдар	14,0	11,5	1,0	55,8	1,9	2,2	1,5
Кепаксиз	14,0	6,9	0,7	63,6	0,5	1,4	0,6
Жайдари	14,0	10,7	1,1	55,7	0,8	1,9	1,6

Демак уннинг чиқиши ортиши билан таркибидаги оқсил, липидлар, клетчатка, кулнинг миқдори ортади ва крахмал миқдори камаяди. Буғдой унининг нонвойлик хоссалари уннинг “кучи” ёки газ ҳосил қилиш қобилияти билан белгиланади.

Уннинг газ ҳосил қилиш қобилияти уннинг углерод-амилаза комплекси билан асосланган бўлиб, ун таркибидаги қандларнинг қанд ҳосил қилиш қобилиятига боғлиқ. Бу амилolitik ферментлар таъсирида крахмалнинг парчаланишига асосланган. Булар спиртли бижғиш натижасида ҳосил бўлиб, ушбу жараён ачитқи ҳужайралари таъсирида хамирнинг етилиши жараёнида содир бўлади. Хамирнинг етилиши вақтида ун таркибидаги қандлар – глюкоза, фруктоза ва сахароза, улардан кейин етилиш вақтида амилазалар таъсири остида ҳосил бўлган қандлар бижғийди. Спиртли бижғиш вақтида ҳосил бўлган газлар (CO₂ гази) хамирдан чиқишга ҳаракат қилади, хамирни юмшатиб ғоваклаштиради. Ёпилган нон мағзининг ғоваксимон тузилиши шу билан асосланади.

Уннинг “кучи” деб унинг маълум физик хусусиятларга эга бўлган хамир ҳосил қилиши хусусиятига айтилади. У асосан клейковинанинг миқдори ва сифати, протеolitik ферментларнинг фаоллиги, оқсил-протеиназа комплексига боғлиқ бўлади.

Буғдой нони ишлаб чиқариш. Буғдой нони ишлаб чиқариш учун ўртача 100 қисм унга 50-70 қисм сув, 0,5-2,5 қисм ачитқи, 1,2-2,5 қисм туз, 0-13 қисм ёғ. 0-20 қисм шакар ишлатилади. Буғдой унидан икки усулда нон ишлаб чиқарилади: опарали ва опарасиз усулда. Опариз усулда дастлаб опара – суюқ амир тайёрланади. Опара тайёрлаш учун олдиндан ҳисобланган сувга маълум бир қисми, ачитқиларнинг ҳаммаси солинади. Опарани бижғиши 28-32⁰С ҳароратда 3-4,5 соат давом этади. Сўнг бижғиган опарага уннинг қолган қисми сув ва бошқа хом ашёлар қўшилади ва аралаштирилади. Бижғиш жараёни 1-1,5 соат давом этади. Опара суюқ, қуюқ ва катта қуюқ турларга бўлинади. Уларни тайёрлаш учун ун ва сув турли нисбатларда олинади.

Опарасиз усулда рецептурада кўрсатилган ун, сув ва хамирнинг ҳаммасидан бирданига хамир қорилади. Хамирнинг ҳарорати 28-30⁰С, бижғиш давомийлиги 3-4 соатни ташкил қилади. Опарали усулда ноннинг сифати яхшироқ, ачитқи сарфи икки марта камроқ бўлсада, хамирни тайёрлаш вақти узоқроқ бўлади.

Жавдар нони ишлаб чиқариш технологияси мураккаброқ. Жавдар унидан хамир таркибида сут кислоталари мавжуд бўлган хамиртурушлардан фойдаланиб тайёрланади. Жавдар хамиртуруши қуюқ ва ўртача қуюқликда бўлади. хамир тайёрлаш учун хамиртурушга рецептурада кўрсатилган хом ашёлар – ун, сув ва бошқалар солинади. бижғиш 28-30⁰С ҳароратда 1-1,5 соат давом этади.

Нон тайёрлаш учун хамир бир хил консистенцияга эга бўлгунича қорилади. Бу жараён буғдой хаамири учун 7-9 мин, жавдар хаамири учун 5-7 мин давом этади. Хамир қоришдан бошлаб мураккаб жараёнлар уннинг бўкиши, ун заррачаларининг бирикиши, хамирнинг ҳосил бўлиши бошланади. Бу жараёнда хамирнинг барча компонентлари оқсиллар, углеводлар, липидлар иштирок этади. Лекин буларнинг ичида оқсиллар муҳим ўрин эгаллайди. Оқсил сув билан боғланиб бўкади, алоҳида макромолекулалар бир бири билан боғланиб, механик таъсир остида уч ўлчамли тўрсимон тузилишга эга клейковинани ҳосил қилади. Клейковина хамирнинг чўзилувчан, эластик скелети ёки

каркаси бўлиб, хамирнинг физик хусусиятлари, биринчи навбатда қайишқоқлиги ва чўзилувчанлигини белгилайди. Оқсилли каркас таркибига крахмал донлари, уннинг эрийдиган компонентлари ва дон пўстлоғи қолдиқлари киради. Унга карбонат ангидрид, ош тузи, ҳаво кислороди ва ферментлар таъсир қилади. Хамирнинг бижғиши даврида клейковина каркаси аста – секин чўзилади. Хамирнинг асосий қисми крахмалдан иборат бўлиб, у сувни бириктириб, ҳажми камроқ ўзгаради. Крахмал ва клейковина хамирнинг қаттиқ фазасини ташкил қилади.

Хамирда қаттиқ фазадан ташқари суюқ фаза ҳам мавжуд бўлади. Суюқ фаза таркибига сувда эрийдиган минерал ва органик моддалар киради. Қориш вақтида хамир ҳаво пуфакчаларини ҳам ўзида ушлаб қолади. Натижада хамирни қоришдан кейин мураккаб система қаттиқ, суюқ ва газ ҳолатидаги фаза ҳосил бўлади.

Қориш бошланиши билан хамирнинг бижғиши бошланади ва у нонни ёпишгача давом этади. Лекин хамирнинг бижғиши деб уни қоришдан бошлаб, бўлаклар шакл беришгача давом этадиган жараён тушунилади. Ушбу вақт давомида хамирнинг таркибида содир бўладиган жараёнлар умумий ном билан “хамирнинг етилиши” деб аталади. Етилган хамир таркибида спиртли ва сут кислотали бижғиш содир бўлади.

Спиртли бижғиш натижасида ҳосил бўлган CO_2 хамирни ғоваклаштиради, этил спирти эса нон ҳидини ҳосил бўлишида иштирок этади. Бижғишнинг жадаллиги ачитқиларнинг фаоллигига, сифатига, ун ва хамирдаги қандлар миқдорига, хамирнинг ҳарорати ва кислоталигига боғлиқ бўлади.

Сут кислотали бижғишни хамирда ун билан кирадиган сут кислотаси бактериялари кўзғатади. Уларни икки гуруҳга бўлинади: биринчиси гомоферментатив бактериялар, гексозани бижғитиб асосан сут кислотасини ҳосил қилади, иккинчиси – гетероферментатив, улар сут кислотаси билан бирга сирка кислотаси, этил спирти, диацетил, CO_2 ва бошқа бирикмаларни ҳосил қилади. Буғдой уни хамирида асосан спиртли, жавдар хамирида сут кислотали бижғиш кўпроқ содир бўлади.

Шу билан бирга бошқа биокимёвий жараёнлар ҳам содир бўлади. Крахмал, малтоза ва сахарозанинг гидролизи ҳақида аввалдан айтиб ўтилган эди. Қисман гидролизга пентозанлар ҳам иштирок этади. Оқсилларнинг бўқиши билан бирга улар қисман протеолизга ҳам учрайди. Қаттиқ ундан тайёрланган тайёрланган хамирнинг қисман протеолизи жуда муҳим. Бу жараён хамирнинг физик хусусиятларини яхшилашга олиб келади ва қайтарувчи қандлар билан оқсилларнинг деполимеризацияланиши (меланоидинлар ҳосил қилиши) маҳсулотларининг бир бирига таъсири натижасида унинг таъми ва ҳиди ўзгаради, ноннинг сифати яхшиланади.

Ушбу жараёнларга ҳарорат катта таъсир қилади. Оптимал ҳарорат $26\text{...}32^\circ\text{C}$ ни ташкил қилади. Хамирнинг етилиш вақтида содир бўладиган жараёнларни тезлаштириш учун ва ноннинг сифатини яхшилаш учун механик, теплофизик, кимёвий, биокимёвий усуллар, озикавий сирт-фаол моддалар, фермент препаратларидан фойдаланилади.

Нон аниқ массага ва шаклга эга бўлиши учун хамир алоҳида бўлакларга бўлинади ва тиндиришга қўйилади. Нонни пишириш тагдонларда ёки қолипларда, ҳарорати $220\text{...}280^\circ\text{C}$ бўлган пишириш камерасида амалга оширилади. Пишириш бир соатгача давом этиши мумкин. Пишириш давомийлиги уннинг ва хамирнинг сифати, маҳсулотларнинг тури ва пишириш печларининг конструкциясига боғлиқ бўлади.

Нонни пишириш вақтида унда мураккаб жараёнлар комплекси содир бўлади. Пиширишнинг бошида бижғиш тезлашади ва этил спирти, углерод икки оксиди, сут ва сирка кислотаси ҳосил бўлади. Ҳарорат ортиши билан бижғиш секинлашиб, бутунлай тўхтади. Углерод икки оксиди ҳосил бўлишининг жадаллиги, ҳамир ичида газларнинг иссиқликдан кенгайиши, ҳажмининг ортишига олиб келади. Ҳароратнинг ортишида оқсиллар олдиндан бириктирилган сувнинг бир қисмини йўқотади, уларнинг қисман протеолизи содир бўлиб, 70°C ва ундан юқори ҳароратда оқсиллар қисман денатурацияланиб, эластиклигини йўқотади, зичлашади. Пишириш жараёнида крахмал қисман оқсиллардан ажралган сувни бириктиради, клейстерланади ва қисман гидролизланади, натижада декстринлар ва маълум миқдорда қандлар ҳосил бўлади. Жавдар нонини пиширишда крахмалнинг гидролизланиши тез содир бўлади.

Пишириш жараёнида ноннинг таъми ва ҳидини ҳосил қилувчи жараёнлар содир бўлади. Бунда алдегидлар муҳим рол ўйнайди. Ноннинг таъми ва ҳидини шаклланишида, ноннинг қирмизи, қарсилдоқ қобиғини ҳосил бўлишида меланоидинлар ҳосил бўлиши реакцияси муҳим ўрин тутади.

Пиширилган нонни сақлаш вақтида намлигини бир қисмини йўқотади ва қота бошлайди. Ноннинг қотиши жараёнини секинлаштириш учун турли хил қўшимчалар қўшилади, намликни сақлаб турувчи материаллардан фойдаланилади, тайёрлаш технологияси ўзгартирилади.

Нон маҳсулотларининг кенг тарқалган турларидан бири қоқнонлар ҳисобланади. Қоқнонлар буғдой ундан фойдаланиб тайёрланган нонни бўлаклар, олинган бўлакларни қуритиш йўли билан тайёрланади.

Нон муҳим озиқ-овқат маҳсулотларидан бири ҳисобланади. Ноннинг таркибида жуда кўп муҳим озиқавий моддалар мавжуд. Мамлакатимизда нон жуда кўп истеъмол қилинади.

Нон таркибидаги озиқавий моддалар билан танишиб чиқайлик. Нондаги оқсиллар денатурацияланган, липидлар адсорбцияланган, ёки оқсил ва углеводлар билан комплекс ҳосил қилган бўлади. Нон таркибидаги озиқавий толалар юмшаган ва бўккан ҳолатда бўлади. Инсоннинг овқатланиш рақсонида нон муҳим оқсил манбаи бўлиб, оқсилга бўлган суткалик эҳтиёжнинг 30% ни қоплайди. Шу билан бирга ноннинг оқсилларида лизин ва тирозинлар камёб. Жавдар нонда алмашинмайдиган аминокислоталар кўпроқ бўлади.

Минерал моддалардан нон кишининг темирга бўлган эҳтиёжини қисман қондиради.

Ноннинг асосий компоненти углеводлардан (крахмал) иборат. У бошқа қандлар билан бирга энергия манбаи ҳисобланади. Буғдой нони кишининг углеводларга бўлган эҳтиёжини 50% га, жавдар нони эса 40% га қоплайди. Нон озиқавий моддаларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Уннинг чиқиши камроқ бўлса, нонда озиқавий толалар миқдори ҳам кам бўлади. Нонда витаминлардан тамин кўпроқ (В₁) учрайди. Лекин В гуруҳидаги витаминлар доннинг пўстлоқ қисмида кўпроқ тўпланади, шунинг учун юқори навли унлардан тайёрланган нонларда уларнинг миқдори кам бўлади. Агар жайдари ундан тайёрланган нонда 0,27 мг% В₁ витамини мавжуд бўлса, олий навли унда 0,11 мг% ни ташкил қилади. А ва С витаминлари нонда умуман учрамайди.

Макарон маҳсулотлари. Макарон маҳсулотлари буғдой ундан тайёрланган, узоқ муддат сақланадиган озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобланади. Макарон

маҳсулотларидан тез пишадиган кенг турдаги таомларни тайёрлаш мумкин. Улар уннинг нави, қўшимчалар, маҳсулотнинг шакли ва узунлиги бўйича турларга бўлинади.

Макарон маҳсулотларини тайёрлашда ун ва сув асосий хом ашё ҳисобланади. Яна турли хил қўшимчалардан фойдаланиб тайёрланган макарон маҳсулотлари ҳам ишлаб чиқарилади. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда олий навли (крупка) ва биринчи навли (крупчатка) ундан фойдаланилади. Бу унлар буғдойнинг шаффофлиги юқори бўлган қаттиқ навларидан олинади. Қаттиқ буғдойдан олинган макарон уни таркибидаги оқсиллари ва сифатли клейковинаси билан юмшоқ буғдой унларидан фарқ қилади. Уннинг таркибида 32...35% гача оқсил бўлади. Оқсил миқдори юқорилигига қарамадан бу ун заррачаларининг йириклиги сабабли сув ютиш қобилияти паст.

Қаттиқ буғдой донидан олинган макарон уни сувда эрувчан моддалар, клетчатка ва кулдорлигининг юқорилиги билан ажралиб туради. Бу ундан тайёрланган макарон маҳсулотлари шаффоф, пишгандан кейин ёпишмайдиган бўлади. Баъзида шаффоф юмшоқ буғдойдан тайёрланган ундан ҳам макарон маҳсулотлари тайёрланади. Бу макарон маҳсулотлари оқ рангли бўлиб, шаффофлиги паст. Бу ундан тайёрланган макаронлар қайнатишда хира қайнатма ҳосил қилади ва ёпишқоқлик хоссаларига эга бўлади.

Макарон хаамири тайёрлаш учун ун массасига нисбатан 28...30% ун олинади. Макарон хаамири бижғитилмайди, сунъий бижғитувчилардан фойдаланилмайди. Макарон хаамири дондор, қумоқсимон структурага эга бўлади.

Макарон хаамирини зичлаш учун унга механик ишлов бералиди. Энг кенг тарқалган усул – ҳарорати 55-56⁰С бўлган сувда хаамир қориш ҳисобланади. Бу шароитда уннинг таркибий қисмлари бир хилда бўлади ва клейковина ҳосил қилади, оқсилларнинг денатурацияси содир бўлмайди. Тайёрланган хаамирга вакуумда ишлов берилганидан кейин прессланади. Пресшлаш учун махсус матрицалардан фойдаланилади. Матрицалар тешиклари шакли макарон маҳсулотлари тури ва хилини белгилайди. Нам макарон маҳсулотлари ҳаво билан пуркалади, бўлақларга бўлинади ва қуритилади. Қуритиш вақтида оқсиллар ва крахмал намлигини йўқотади, оқсиллар денатурацияланади, гидролитик бўлинади ва крахмал клейстерланади.

Макарон маҳсулотларини тайёрлашда, шу жумладан қуритишда липидлар таркибидаги тўйинмаган мой кислоталари қисман оксидланади. Ушбу жараёнларда асосий ўринни липоксигеназа ферменти эгаллайди. Оксидланиш жараёнида липидлар оксидланиб, ҳосил бўлган маҳсулотлар таъсири остида ун таркибидаги каротиноидинлар бузилади, натижада макаронларнинг сариқ ранги йўқолади. Макарон маҳсулотлари рангининг қуюқлашиши қуритиш вақтида меланоидинлар ҳосил бўлиши натижасида содир бўлади.

Қандолат маҳсулотлари. Қандолат маҳсулотлари қуйидаги турларга бўлинади: қанли қандолат маҳсулотлари ва унли қандолат маҳсулотлари. Қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқариш икки босқичдан иборат: қандолат массаларини тайёрлаш ва улардан турли хил массаларни тайёрлаш.

Қандолат маҳсулотларидан мамлакатимизда карамеллар энг кўп ишлаб чиқарилади. Карамел масаллиқли ва масаллиқсиз турларга бўлинади. Карамеллар таркибининг 76-83% ни қандлар (сахароза) ва 10% ни крахмал ташкил қилиб, 9/10 қисми ҳазм бўладиган углеводлардан иборат. Шоколад таркибида углеводлар миқдори

камроқ (50% сахароза ва 5% крахмал), ёғлар (20-40%) ва калийнинг миқдори (200-400 мг) кўпроқ бўлади. Шу билан бирга В гуруҳидаги витаминлар, 3-7% оқсиллар мавжуд.

Плиткали шоколад калориялиги юқори бўлган маҳсулот ҳисобланади. Намлиги паст (1% гача) бўлганлиги туфайли микробиологик таъсирларга учрамайди ва узоқ вақт сақланади. Шоколад таркибида 0,6% гача теобромин – асаб системасини қўзғатувчи алколоид ва шавел кислотаси мавжуд. Шунинг учун баъзи бир касалликлар, масалан модда алмашинуви бузилган беморларга шоколадни истеъмол қилиш тақиқланади.

Унли қандолат маҳсулотларидан печенелар таркибида 40-60% крахмал, 15-30% сахарозаю 5-10% ёғлар ва шунча оқсиллар бўлади. Печене тахминан 70% ундан иборат бўлганлиги учун унинг таркибига бир қатор минерал моддалар (100-130 мг% калий, 70-120 мг% фосфор, 1,0-1,8 мг% темир) ва В гуруҳидаги витаминлар киради.

Қандолат маҳсулотларидан тортлар ва пирожноелар ҳам севиб истеъмол қилинади. Улар таркибида ҳазм бўладиган углеводлар (40-80%) ва ёғларнинг (10-30%) миқдори кўп. Тортлар ва пирожноеларда печенеларга нисбатан витаминлар ва минерал моддалар кам, калориялилиги эса юқори (250-500 ккал).

Такрорлаш учун саволлар

1. Донли экинлар турларини айтиб беринг.
2. Буғдой дони эндосперми, қобиғи ва муртаги кимёвий таркибини тавсифланг.
3. Буғдой ва жавдар донларидан қайси навдаги унлар олинади?
4. Ёрма қайси ўсимликлардан олинади?
5. Ёрма тайёрлаш технологиясининг асосий босқичларини айтиб беринг?
6. Нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган асосий хом ашёларга нималар киради?
7. Буғдой нони тайёрлаш технологияси жавдар нони тайёрлаш технологиясидан қандай фарқ қилади?
8. Нон маҳсулотларидаги асосий озикавий моддалар ҳолатини тавсифлаб беринг.
9. Макарон уни новвойлик ундан қандай фарқ қилади?
10. Макарон маҳсулотларидаги асосий озикавий моддаларнинг ҳолатини тавсифлаб беринг.
11. Қандолат маҳсулотларининг таснифини келтиринг.
12. Қандолат маҳсулотларининг кимёвий таркиби дон маҳсулотларидан нимаси билан фарқ қилади?

Таянч иборалар

Донли экинлар; дуккакли экинлар; жайдари ун; навли ун; нон; уннинг газ ҳосил қилиш қобилияти; уннинг қанд ҳосил қилиш қобилияти; уннинг «кучи»; опара; хамиртуруш; макарон маҳсулотлари; патчалар; вермишел; угра; ёрмача; ярим ёрмача; қандолат маҳсулотлари; карамел; плиткасмон шоколад; печене.

РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ ВА ОВҚТ ҲАЗМ ҚИЛИШ КИМЁСИ

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Самарали овқатланиш асослари.
2. Рационал овқатланишнинг биринчи қондаси – энергия баланси. Овқатнинг ўзига хос динамик таъсири. Мушак фаолиятига энергия сарфи.
3. Самарали овқатланишнинг иккинчи қондаси – асосий озиқавий моддаларга бўлган эҳтиёжнинг қондирилиши. Озуқа рационидида оқсил, ёғ компонентларининг мувофиқ нисбати.
4. Инсоннинг углеводлар, озуқавий толалар, витаминлар, минерал моддаларга бўлган эҳтиёжи.
5. Ҳаётнинг турли даврларида озуқавий моддаларга бўлган эҳтиёж. Овқатнинг турли хиллиги – соғлиқнинг гарови.

Фойдаланилётган адабиётлар

1. И.М.Скурихин, А.П.Нечаев. Всё о пище с точки зрения химика.-М.:Высшая школа, 1991.
2. И.М.Скурихин, Шатерников В.А. Как правильно питаться. -М.: ВО «Агропромиздат», 1987 – 111 – 126 б.

Инсон ҳаёт фаолияти давомида доимо иш бажаради. У уйлар ва корхоналар куради, станоклар ва машиналарни бошқаради, ерга ишлов беради ва экинлар экади, илмий ва бадий асарлар ёзади, минглаб фойдали ишларни бажаради. Инсон тинч турган, ётган ҳолатида ҳам ўзи билмаган ҳолда ишлашни давом эттиради, чунки унинг юраги кискаради, нафас олиш ҳаракати содир бўлади, организмнинг ҳар бир ҳужайрасида моддалар алмашинуви содир бўлади.

Иш бажариш жараёнида содир бўлган энергия йўқотилиши овқатланиш ва нафас олиш, яъни овқат ва кислородни тушиши ва фойдаланилиши ҳисобига қопланади.

Инсон организми нафақат иш бажаради, балки унда тана туқималари ва ҳужайраларининг, ҳамда ҳужайраичи компонентларининг қурилиши ва янгиланиши содир бўлади. Баъзи ҳужайралар ҳалок бўлади, улар ўрнига янгилари пайдо бўлади. Ҳужайраларнинг ҳаёти давомида ҳужайраларичи компонентларининг бир неча марта алмашинуви содир бўлади. Бу жараёнлар учун қурилиш материали талаб қилиниб, фақат овқатланиш натижасида олиниши мумкин.

Баъзи биологик фаол бирикмалар, яъни маълум гормонлар ва коферментлар (оқсил-ферментларнинг керакли қуйи молекуляр таркибий қисмлари) инсон организмда «витаминлар» деб олган, озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган махсус моддалардан ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, овқатланиш организмнинг энергетик йўқотишларини қоплаш, тана туқималари ва ҳужайраларини қуриш ва янгилаш ва организм функцияларини ростлаш учун организмга озиқавий моддаларнинг келиши, ўзгариши, сўрилиши ва организмда ассимиляциясидан иборат бўлган мураккаб жараён ҳисобланади.

Овқатланиш жараёнида ташқи муҳит омиллари озиқ-овқат моддалари кўринишида овқат ҳазм қилиш органлари билан таъсирлашади, овқат ҳазм қилиш ферментлари таъсирида ўзгаришларга учрайди, лимфа ва қонга келади ва шу тарзда организмнинг ички омилларига айланади.

Организмга керакли озиқавий моддаларнинг мувофиқ нисбатда ва керакли вақтда келишини таъминлаш жуда муҳим ҳисобланади.

Овқатни хазм қилиш биокимесини била туриб, рационал овқатланиш асосларини урганиш мумкин. Рационал овқатланиш нима? Моҳияти буйича бу овқатланишнинг учта асосий принциплига риоя қилишдир:

1. Овқат билан келиб тушадиган энергия ва инсон ҳаёти давомида сарфланадиган энергия уртасидаги мувозанат, бошқача қилиб айтганда, энергия баланси.

2. Инсон организмнинг маълум миқдордаги ва нисбатдаги озиқ-овқат моддаларига булган талабини қондириш.

3. Овқатланиш режимида риоя қилиш (овқатни аниқ бир вақтда қабул қилиш ва ҳар бир овқатланишда маълум миқдордаги овқатни истеъмол қилиш).

Бу қоидаларга риоя қила туриб, иккита мажбурий шартларни инобатга олиш керак.

1. Маҳсулотларга озиқ-овқат моддаларини максимал миқдорда сақлайдиган ошпазлик ишлови бериш.

2. Овқат тайёрлаш ва сақлашнинг санитарик-гигиеник қоидаларига риоя қилиш.

Рационал овқатланишнинг биринчи қоидаси - энергия баланси

Инсон организми учун зарур булган барча энергия овқатдан келиб тушади. Овқатни организмда хазм қилиши ва фойдаланилиши нимаси биландир енишга ухшайди. Ҳақиқатан ҳам, маҳсулотларнинг қупчилик қисми, шу жумладан углеводлар ва еглар иссиқликка (энергияга), карбонат ангидрид газига ва сувга айланади. Факат оксил организмда бир қатор оксилланмаган, сийдик билан ажралиб чиқадиган маҳсулотларга (мочевинага) айланади. Шунинг учун дастлаб калорияликни (яъни, энергия ажратиш қобилияти) махсус асбобда - калориметрда аниқланган. Бу асбоб ажралиб чиққан энергияни осонликча аниқлайди. Маълум қилишча, калориметрда 1 г углеводлар енганда уртача 4,3 ккал, 1 г еглар енганда - 9,45, 1 г оксиллар енганда - 5,65 ккал энергия ажралиб чиқади (1 ккал = 4,184 Жоул).

Кейинчалик аниқланишича, озиқ-овқат моддаларининг бир қисми организмда хазм булмайди (масалан, оксиллар уртача 94,5 % га) ва у еки бу қуринишда ахлат массаси билан организмдан чиқариб юборилади. Бундан ташқари, юқорида қайд қилингандек, оксиллар организмда тула енмайди.

Ҳозирги вақтда овқатнинг 1 г оксиллари 4 ккал, 1 г еглари - 9,1 г, углеводлари эса - 4 ккал энергия беради деб ҳисобланади.

Шу тарзда, овқатнинг қимевий таркибини аниқлаб, инсон бир суткада қанча энергетик материал олишини осонликча ҳисоблаш мумкин.

Асосий озиқ-овқат маҳсулотлари қимевий таркибининг махсус жадвали мавжуд бўлиб, у буйича хоҳлаган озиқ-овқат маҳсулотининг калориялигини ҳисоблаш мумкин. Мисол учун, 17-жадвалда айрим озиқ-овқат маҳсулотларининг калориялиги (энергетик қийматини) келтирилган (одатда,

энергетик киймат махсулотнинг 100 г еб буладиган кисмига тугри келадиган килокалория билан ифодаланеди).

17-жадвал

Айрим озик-овкат махсулотларининг энергетик киймати

Махсулот	Энергетик қиймати, ккал	Махсулот	Энергетик қиймати, ккал
Жавдар нони	170	Сут	59
Буғдой нони	240	Сариёғ	749
Пирожноелар	320-540	Россия пишлоғи	371
Шакар	379	Кунгабоқар мойи	899
Қайнатилган картошка	82	Қайнатилган треска	78
Олма	39	Борщ	270
Қайнатилган мол гўшти	254	Мол гўшти котлетлари	220
Сосискалар	220-320	Узум шарбати	71
Тухум (бир донаси)	63		

Энергияни сакланиш конуни мутлак хисобланиб, тирик организмда, шу жумладан, инсон танасининг хужайраларида ҳам амал килади. Шунинг учун нормал овкатланиш нормал яшашни таъминлаш учун келиб тушадиган энергия билан сарфланадиган энергия орасидаги тахминий балансни назарда тутати.

Калорияли овкат киска муддат етишмаганда организм купинча захира моддаларни, асосан, ег ва углеводларни (гликоген) сарфлайди. Овкат киска муддат ортикчалик килса, унинг хазм булувчанлиги ва фойдаланилиши камаяди, ахлат массалари ва сийдик ажралиб чиқиши купаяди. Энергетик кийматли овкат узок муддат етишмаганда, организм томонидан нафакат захирадаги еглар ва углеводлар, балки оксиллар ҳам сарфланади, бу биринчи навбатда скелет мускуллари массасининг кичрайишига олиб келади. Натижада организмнинг умумий кучсизланиши содир булади.

Узок муддатда калорияли овкат истеъмол килинганда егларнинг ва углеводларнинг бир кисми организм томонидан бевосита истеъмол килинмайди, тери ости еги куринишида ег хужайраларида йигилади. Бунинг окибатида тана массаси ортади, кейин эса киши семиради.

Куриниб турганидек овқатланишнинг ўртача меъёрини аниқлаш керак. Биз овкат билан канча энергия олишимизни аввалдан биламиз. Энди у кандай сарфланишини билишимиз керак.

Организмда энергия сарфланишининг учта йули борлиги мутахассислар томонидан аниқланган: биринчидан, асосий алмашилиш, икинчидан, овкатнинг узига хос динамик таъсири, учинчидан, мускул фаолияти. Бу тушунчаларни кейинчалик бир неча марта кўриб чиқамиз. Шунинг учун уларнинг маъносини ёритамиз.

Асосий алмашилиш. Асосий алмашилиш - хаётни тўлиқ тинч холатда саклаш учун инсонга керак буладиган энергиянинг минимал миқдори ҳисобланади. Бундай алмашилиш одатда қулай шароитларда ухлаш вақтида содир булади. У одатда енгил жисмоний иш билан банд булган "стандарт" эркакка (еши-30 да, тана массаси - 65 кг) еки "стандарт" аелга (еши - 30 да, тана массаси - 55 кг) хисобланади. Асосий алмашилиш стандарт эркакда уртача 1600 ккал, стандарт аелга эса 1400 ккал ни ташкил

қлади. У ешга (кичик болаларда у масса бирлиқда катталарга нисбатан 1,3-1,5 марта баланд), тананинг умумий массасига (шунинг учун купинча асосий алмаштириш тананинг 1 кг га хисобланади), яшашнинг ташки шароитларига ва кишининг шахсий хусусиятларига боғлиқ. Доимий жисмоний фаолият билан машғул бўлган кишиларда асосий алмашиниш одатда сезиларли даражада юқори (30% гача) булади.

Овкатнинг узига хос динамик таъсири. Олимларнинг аниқлашларича, овкатни хазм қилишда, бирор бир мускул фаолиятсиз энергия сарфланади. Бунда оксилларни хазм булиши энг куп энергия сарфини талаб қилади, улар овкатни хазм қилиш трактига маълум даврда тушганда асосий алмашинишни амалга оширади (30-40% гача). Егларни қабул қилганда асосий алмашиниш 4-14% га, углеводларни қабул қилганда 4-7% га ортади. Хаттоки, чой ва кофе асосий алмашинишни оз миқдорда (8% гача) оширилишига ёрдам беради. Аралаш овкатланишда ва истеъмол қилинадиган озуқавий моддалари мувофиқ миқдорда булганда асосий алмашиниш уртача 10-15% га ортади.

Мускул фаолиятига энергиянинг сарфланиши. Жисмоний фаолият энергия алмашиниш қийматига катта таъсир кўрсатади. Аклий меҳнатда энергия сарфи жуда оз миқдорда ортади. 1937 йилда машхур олим М.Н.Шатерников амалга оширган тажрибада, утирган холда китоб уқишда асосий алмаштириш бор-йўги 16% га ортиши аниқланган. Жисмоний меҳнатда асосий алмашиниш бир неча марта ортиши мумкин.

18-жадвалда турли жисмоний фаолиятда энергия сарфи бўйича мисоллар келтирилган (массаси 60 кг булган "стандарт" киши учун 1 соатда килокалория хисобида). Агар кишининг оғирлиги стандарт массадан юқори бўлса, энергия сарфи ҳам пропорционал тарзда ортади ва аксинча кам булса - камаяди.

Аниқланишича эрталабки нонуштага қушимча тарзда 100 г пирожнийни истеъмол қилиш 400 ккал ортиқча энергия ҳосил бўлишига олиб келади. Бу ортиқча энергияни сарфлаш учун 3-4 км югуриш ёки бир неча юз марта ўтириб туриш керак бўлади.

Меҳнат фаолияти давомида энергия сарфи фаолиятнинг турига тўғридан тўғри боғлиқ бўлади. Энергиянинг максимал сарфланиши шахтерларда, металлурглларда, юк ташувчиларда, ер казувчиларда, уроччиларда кузатилади, минимал сарфланиш эса - аклий меҳнат билан шуғулланувчи кишиларда кузатилади.

Агар энергия сарфининг барча турларини умумлаштирадиган булсак (асосий алмашиниш, овкатнинг узига хос динамик таъсири, ишдаги ва уйдаги мускул фаолияти), у катта энергия сарфини талаб қилмайдиган, жисмоний меҳнат билан машғул бўлган (масалан, хизмат кўрсатиш соҳаси ишчиларида) эркакларда бир суткада уртача энергия алмашинуви 2750-3000 ккал, уша гуруҳдаги аёллар учун 2350-2550 ккалга тенг. Аклий меҳнат кишиларида эса (хизматчилар, операторлар) энергия сарфи анча паст булади: 2550-2800 ккал эркаклар учун ва 2200-2400 ккал аёллар учун. Бирок оғир жисмоний меҳнат билан банд булган эркакларда (юк ташувчилар, урмон кесувчилар ва хоказолар) энергия сарфи юқори - 3990-4300 ккал ни ташкил қилади. Уз навбатида уларнинг овкатланиши сарфланадиган энергияни қоплайдиган, яъни жуда калорияли булиши керак.

18-жадвал

Фаолиятнинг турли кўринишлари энергиянинг сарфланиши

Фаолият тури	Энергия сарфи,	Фаолият тури	Энергия сарфи,
--------------	----------------	--------------	----------------

	ккал/соат		ккал/соат
Уйқу	60	Лабораторияда тик турган ҳолда ишлаш	160-170
Ухлამасдан ётиб дам олиш	65	Хотиржам ҳолда юриш	190
Овоз чиқариб ўқиш	90	Тез юриш	300
Иш бошқариш	100	Югуриш	360
Ўтирган ҳолда лабораторияда ишлаш	110	Чанғида юриш	420
Ювиш, дазмоллаш, йиғиштириш синга-ри уй юмушлари	120-240	Эшкак эшиш	150-360
		Сузиш	180-400
		Велосепедда юриш	210-540
		Конки учиш	180-600

18 ешгача булган болаларда ва 60 дан ошган кексаларда энергия сарфи пасаяди: биринчиларида - тана массасининг кичиклигидан, иккинчиларида - алмашиниш жараенлари ва жисмоний фаолият тезлигининг пасайиши хисобидан.

Хисоблашларнинг курсатишича, овкатнинг суткалик калорияси энергия сарфидан доимо 300 ккал юқори бўлса (бу суткалик калориянинг тахминан 1/10 қисми, яъни 100 г ли ширмой булочка), кунига 15-30 г, 1 йилда 5,4-10,8 кг ег захира куринишида тупланади.

Юқорида биз овкатланишнинг фақат бир томонини - энергетик томонини, яъни инсоннинг меъёрдаги ҳаёт фаолияти учун овкат билан тушадиган энергия ва инсон сарфлайдиган энергия уртасида нисбий мувозанат яратиш кераклигини ўргандик. Бу "озукавий" энергияни исталган йуллар билан, масалан, фақат ег хисобидан еки фақат оксиллар еки углеводлар хисобидан олиш мумкин дегани эмас.

Организм учун калориянинг олиниш йуллари ва калория олинадиган моддалар гуруҳи катта аҳамиятга эга. Инсоннинг меъёрдаги ҳаёт фаолияти учун маълум нисбатда оксиллар, еглар ва углеводлар, ҳамда овкатнинг микрокомпонентлари-витами́нлар ва минерал моддалар керак бўлади. Ва бу ерда биз овкатланишнинг иккинчи қоидасига - организмнинг озукавий моддаларга булган талабини кондиритишга келамиз.

Рационал овкатланишнинг иккинчи қоидаси - асосий озик-овкат моддаларига булган талабни кондиритиш

Ер юзи ахолиси овкатланиш учун минглаб турдаги махсулотлардан фойдаланади ва улардан тайерланган овкатлар ҳам турличалиги билан фарк килади. Бунда овкатланиш махсулотларининг барча турлари озукавий моддалар: оксиллар, еглар, углеводлар, витаминлар, минерал моддалар ва сувнинг турли комбинацияларидан иборат бўлади.

Инсон озукра рационининг энергетик киймати унинг таркибига кирувчи оксиллар, еглар ва углеводларга боглик. Углеводлар энергия ташувчи вазифасини бажарса, еглар ва оксиллар эса нафақат энергия ташувчи вазифасини бажаради, айникса, оксиллар пластик максадлар учун зарур материаллар хисобланадилар.

Маълумки, скелет мускуллари ва асаб системаси хужайралари уз фаолиятлари учун энергия манбаи сифатида углеводлар таркибига кирувчи глюкозадан фойдаланади, юрак мушакларининг ишлаши учун эса егларнинг таркибий қисми бўлган ёг кислоталар

керак булади. Оксиллардан энергетик материал сифатида фойдаланиш организм учун жуда нокулай: биринчидан, оксиллар жуда камёб ва кимматбахо озукавий модда хисобланади, иккинчидан, энергия ажралиб чиқиши билан содир бўладиган оксилнинг оксидланишида жуда захарли таъсирга эга бўлган моддалар ҳосил булади.

Аникланишича, соғлом одам рационада оксиллар, еглар ва углеводларнинг оптимал нисбати 1: 1,2: 4 га яқин булади. Бу нисбат инсон организмнинг ҳам пластик, ҳамда энергетик талабларини максимал кондириш учун жуда кулай. Оксиллар купа холларда умумий калориянинг 12% ини, еглар эса 30-35%ини ташкил қилиши керак. 1 грамм егларнинг ениш иссиқлиги, айтиб утилганидек, ушанча миқдордаги оксилларни еки углеводларни ениш иссиқлигидан анча куп булади. Жисмоний меҳнат улуши ва энергияга булган талаб ошган ҳолатдагина рационадаги оксиллар миқдори рацион умумий калориясининг 11% гача камайтирилиши мумкин (калория етказиб берувчилар сифатида еглар ва углеводлар улуши ошганда).

Шундай қилиб, инсонга канча ва қандай нисбатларда оксиллар, еглар ва углеводлар кераклигини биламиз. Бирок, уз-узидан оксиллар, еглар ва углеводлар турли таркибга эга. Энди оксиллар, еглар ва углеводларнинг қайси компонентлари ва канча миқдорда кераклигини қуриб чиқамиз.

Оксил компонентларининг рациондаги оптимал нисбати

Инсон учун озиқ-овкат маҳсулотлари 8 та алмашиб булмайдиган ва 12 та алмашинадиган аминокислоталардан иборат. Меъёрадаги овкатланиш учун маълум миқдорда алмашиб булмайдиган ҳамда алмашинадиган аминокислоталар талаб қилинади. Алмашиб булмайдиган ва алмашинадиган аминокислоталарнинг талаб этиладиган нисбати кишининг ешга боғлиқ.

Алмашиб булмайдиган аминокислоталар (цистин ва тирозинни ҳисобга олганда) мактаб ешидаги болаларнинг овкатида тахминан 40% ини, катта ешдагилар учун 36% ини ташкил қилиши керак, яъни суткалик меъер оксил учун 80-90 грамм булганда (катта ешдагилар учун), оптимал нисбатда 30 г га яқин алмашинмайдиган аминокислоталарни истеъмол қилиши керак. Агар аминокислоталардан ҳеч булмаганда биттаси белгиланган оптимал миқдордан кам булса, аминокислоталарнинг умумий миқдорини коникарли деб булмайди. Алмашинадиган аминокислоталарнинг нисбати ҳам айрим ҳолларда ахамиятга эга, бироқ, жиддий эмас.

Барча алмашиб булмайдиган ва алмашинадиган аминокислоталарга эга, еки идеал оксил деб аталувчи оксил табиатда мавжуд эмас. Бирок, гуштда, балиқда, паррандада, тухумларда, сут ва сут маҳсулотларида сакланадиган оксиллар тула кимматли оксиллар ҳисобланади, чунки уларда идеал оксиллардагидек, еки ундан зиёд миқдорда алмашинмайдиган мавжуд. Усимлик оксиллари куп булишига карамасдан тула кийматли хисобланмайди, чунки уларнинг айримлари идеал оксилга караганда анча кам миқдорда алмашиб булмайдиган аминокислоталарга эга. Масалан, бугдой ва жавдар оксилларида, уз навбатида бугдой ва жавдар нонларининг оксилларида лизин (оптималга караганда деярли 2 марта кам), ҳамда треонин, изолейцин ва валин етарли миқдорда сакланмайди.

Кундалик ҳаётда инсон овкатланишида хайвон ва усимлик оксилларининг аралашмасидан фойдаланади. Бу аралашма идеал хисобланмайди, чунки агар идеал

оксилнинг биологик киймати 100 % деб қабул қилинса, у ҳолда аралашманинг биологик киймати 70% ни ташкил қилади. Шундай қилиб, инсоннинг оксилга булган суткалик талаби оксил сифатига боғлиқ: истеъмол қилинадиган оксиллар қанчалик тула кийматли ҳисобланмаса, суткалик меъер шунчалик юқори бўлади (маълум бир чегарагача) ва аксинча, истеъмол қилинадиган оксиллар таркиби бўйича идеал оксилларга қанчалик яқин бўлса, бу меъер шунчалик кичик бўлиши керак (назарий жиҳатдан 53-63 г). Усимлик оксиллари тула кийматли бўлмасада, улар инсоннинг овқатланишида муҳим ўрин тутди. Хайвон ва усимлик оксилларининг оптимал нисбати 60:40 дан 50:50 гача (усимлик оксилнинг сифатига қараб), уртача 55:45 атрофида бўлади.

Ег компонентларининг рациондаги оптимал нисбати

Усимлик мойлари жуда муҳим аҳамиятга эга, чунки улар қуп миқдорда туйинмаган ег кислоталар (алмашиб бўлмайдиган озукавий моддалар), ҳамда хужайраларни ва хужайра ичидаги структураларни янгилаш учун керакли бўлган фосфолипидларга эга. Усимлик мойлари инсоннинг озукавий рационда егларнинг умумий миқдорининг камида 30% ини ташкил қилиши керак.

Жаҳон статистикасининг гувоҳлик беришича, ривожланган мамлакатлар аҳолисининг суткалик рационда еглар улуши доимо ошиб бормоқда. Бу егларнинг юқори энергетик киймати, сифатининг яхшилиги ва аҳоли учун қамқаб эмаслиги билан асосланади. Бирок, озик-овқат рационда егларнинг, айниқса, туйинган хайвон егларининг қуп миқдорда бўлиши, атеросклероз ва юрак қон томири касалликларининг ривожланишига олиб қелади.

Озик-овқат рационда ег кислоталарнинг қуйидаги нисбати оптимал ҳисобланади: туйинган ег кислоталар 30%, монотуйинмаган ег кислоталар (олеин кислота) - 60%, политуйинмаган ег кислоталар-10%. Овқатланиш рационда усимлик ва хайвон егларининг нисбати 3:7 га тенг бўлганда, юқоридаги шарт қажарилади.

Углеводларга булган оптимал талаб

Инсон озукавий рационининг углеводларга бўлган эҳтиёжини (365-400г) асосан крахмал ҳисобига қондиради. Бирок бу рационда целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, ди- ва моносахаридлар (сахароза, лактоза, глюкоза, фруктоза ва бошқалардан) ҳам мавжуд. Шакар (сахароза) ва қандолат маҳсулотларини (қатта миқдорда шақарга эга) истеъмол қилиш ошиб бормоқда, бу соғлиқ учун хавфли, чунки сахароза ошқозон-ичак трактида тезда глюкоза ва фруктоза молекулаларига парчаланди, глюкоза қонга тез сурилади ва ошқозон ости безининг (узига хос бўлган) инсулин секрециясини қелтириб қикаради. Қонга қелиб тушадиган глюкоза миқдори қаддан ташқари қатта, инсулиннинг секрецияси қучаяди, бу бир томондан организмдаги углевод ва липид алмашинувида тез таъсир қилади, бошқа томондан эса бир қатор бошқа гармонларнинг синтези ва секрециясига сезиларли таъсир қилади, яъни инсон организмнинг меъёрдаги гармонал фаолияти узғариши мумкин. Шунинг учун суткалик озик-овқат рационда моно- ва дисахаридларнинг миқдори 50-100 гдан ошмаслиги тавсия қилинади (50 г -енгил жисмоний меҳнат билан шугулланадиганлар учун, 100 г - оғир

жисмоний меҳнат билан шугулланадиганлар учун). Шуниси муҳимки, бу миқдор ҳар бир алоҳида овқатланишда тенг тақсимланиши керак.

Канд истеъмом килиш ва тиш қариесининг уртасида боғлиқлик мавжудлиги аниқланган. Ортиқча миқдорда канд истеъмом килиш кандли диабет касаллигини келтириб чиқариш омилларидан биридир.

Озик-овқат толаларига булган оптимал талаб

Соғлом киши рационигада озик-овқат толалари ва биринчи галда пектин ва клетчатка каби усимлик толалари албатта кириши керак. Бу моддаларнинг тавсия этиладиган миқдори бир суткада 10-15 г ни (шу жумладан 9-10 г клетчатка ва 5-6 г пектин моддалар) ташкил қилади. Усимлик толалари ошқозон-ичак трактининг мотор функциясини яхшилайдди, ичакда тухтаб қолиш ҳолатларини бартараф этишга кумаклашади. Уларнинг овқатдаги миқдори ва йўгон ичак рақи ҳосил бўлиши уртасида тесқари боғлиқлик борлиги аниқланган.

Витаминларга булган талаб

Қадимдан кишиларни гипо- ва авитаминоз (гиповитаминоз - авитаминознинг бошланғич босқичи) натижасида оғир касалликларга дучор бўлган. Цинга (милк касаллиги), пеллагра, рахит, полиинврит, анемия (қамқонлик) ва гемофилиянинг (қучли қон қетиш) айрим турлари, ҳамда бошқа қупгина шуларга ухшаш касалликлар овқатда у еқи бу витаминларнинг қесқин қамайиши натижасида қелиб қикади. Ҳозирги вақтда бу касалликлар тиббий билимларнинг қенг ташвиқ қилиш ва соғлиқни сақлаш органлари амалга ошираётган қоралари боис нисбатан қам учрамоқда.

Бизнинг қунларимизда айрим шахсларнинг ва қаттоқи ақоли гуруҳининг вегетарианлик (рациондан қайвон маҳсулотларини тула қиқариб ташлаш, гушт емаслик) билан машғул бўлиши қиддий қавф тугдирмоқда. Бунда организмга В₁₂ витамини тушмайди ва анемия ва бу витаминнинг етишмаслиги сабабли қелиб қикадиган бошқа қайритабиий аломатларни ривожланиши учун вужудга қелади.

Айтиб утиш лозимки, сабзавоқлар, мевалар ва бошқа озик-овқат маҳсулотларини сақлаш вақтида уларда витаминлар миқдорининг тухтовсиз пасайиши содир бўлади. Шунинг учун муътадил ва совуқ иқлими мамлақатларда қиш-бақор фаслларида озик-овқат маҳсулотлари тарқибида витаминлар миқдори қамайган даврда, дорихоналарда мавжуд булган поливитамин препаратларидан (қакат врач маслақати билан) тавсия этилган миқдорларда қойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Минерал моддаларга булган талаб

Озик-овқат маҳсулотларининг сабзавоқлар, мевалар, қон ва сүтдан иборат одатдаги туплами инсон организмни минерал моддаларга булган талабини қондиради.

Мамлақатимизда ва бошқа мамлақатларда шундай туман ва вилоятлар аниқланганки, уларнинг тупроғида у еқи бу минерал модда қам миқдорда мавжуд. Бу эса ушбу моддаларни ақоли томонидан етарли миқдорда истеъмом қилинмаслиғига ва маълум қайритабиий аломатларни ривожланишига олиб қелди. Шунинг учун оммавий

истеъмол килинадиган махсулотларга етишмайдиган минерал моддаларни кушилади. Масалан, ош тузига йод (калконсимон безининг меъёрда фаолият кўрсатиши учун) еки сувга фтор (тишлар кариесини профилактикаси учун) кушиш амалга оширилади.

19-жадвалда 18-29 ёшдаги катталар учун асосий озик-овкат махсулотларига ва энергияга булган уртача талаб тугрисидаги маълумотлар келтирилган (уртача талаб - эркак ва аёллар организми талаблари ўртасидаги уртача арифметик киймат).

19-жадвал

**Катта ёшдаги кишининг озик-овкат моддаларига
ва энергияга булган ўртача эҳтиёжи**

Асосий озукавий моддалар	Катта ёшдаги (18-29 ёшли) кишининг суткалик эҳтиёжи	Асосий озукавий моддалар	Катта ёшдаги (18-29 ёшли) кишининг суткалик эҳтиёжи
Оқсиллар, г	85	В ₂ (рибофлавин), мг	2,0
Ёғлар, г	102	РР (ниацин), мг	19
Ҳазм бўладиган углеводлар, г	382	В ₆ , мг	2,0
шу жумладан моно- ва дисахаридлар	50-100	В ₁₂ (кобаламин), мкг	3
Минерал моддалар:		В ₉ (фолацин), мкг	200
калций, мг	800	С (аскорбин кислота), мг	70
фосфор, мг	1200	А (ретинол эквивалентига нисбатан), мкг	
магний, мг	400	Е (токоферол), мг	1000
темир, мг	14	Д, мкг	10*
Витаминлар:			2,5**
В ₁ (тиамин), мг	1,7	Энергетик қиймат, ккал	
			2775

*-10 мг а-токоферол = 15 халқаро бирлик

** -2,5 мкг D витамини = 100 халқаро бирлик

**Инсон ҳаётининг турли давларида
озик-овкат моддаларига булган талаб**

Инсоннинг овкатланиши унинг умри мабойнида жиддий узгаришларга учрайди, бу организм физиологик функцияси ва моддалар алмашинувининг узгариши билан боғланган.

Масалан, болалар организмида тикланиш жараенларидан ташкари узиш жараенлари ҳам содир бўлади, шунинг учун болаларнинг асосий озуқавий моддаларига ва энергияга булган талаби, тананинг 1 кг массасига нисбатан ҳисобланганда, катталарникига нисбатан юкори бўлади. Болаларнинг асосий озик-овкат моддаларига ва энергияга булган талабининг мутлак меъёри тана массасига тугридан-тугри боглик, ҳам уз навбатида боланинг ешига боглик. Шуни айтиб ўтиш лозимки, болалар организми учун, катталар организмидагидек 8 та эмас, балки 10 та аминокислота алминмайдиган ҳисобланади, чунки болалар организмида гистидин ҳосил булмайди, ҳамда метиониннинг цистинга айланиши содир булмайди. Шунинг учун болаларда кушимча алмашинмайдиган аминокислоталар каторига гистидин ва цистин ҳам киради.

Янги тугилган болаларнинг овкатланишига юкори талаблар куйилади, чунки уларнинг овкат хазм килиш системаси еталича такомиллашмаган бўлади. Табиат томонидан янги тугилган чақалоқларнинг яшаши ва ривожланиши учун барча керакли моддалар мавжуд бўлган идеал маҳсулот - она сути яратилган. Она сути таркибида алмашинмайдиган аминокислоталарнинг керакли миқдори мавжуд бўлган, жуда осонликча хазм буладиган оксиллар; алмашинмайдиган, ҳамда осонликча хазм буладиган ег кислоталарига эга еглар, углеводлар, витаминлар, минерал моддалар мавжуд. Она сутида антигенлар пайдо булиши билан юзага келадиган ва уларнинг таъсирини йукотадиган моддалар - антителолар, ҳамда овкатни тугри хазм булишига ердамлашадиган ферментлар ҳам мавжуд. Бундан ташкари, она сути болаларнинг аклий ривожланишини таъминлайдиган моддаларга ҳам эга.

Болаларнинг ёши катталаниши билан оксилларга, егларга, углеводларга ва энергияга булган талаби пасаяди. Чунки алмашиниш жараенларининг тезлиги ва жисмоний фаоллик камаяди. Шу билан бирга витаминларга булган талаб бироз камайсада, витаминларнинг ярми учун минерал моддаларга булгани сингари узгармас булиб қолаверади.

Овкатнинг турли-туманлиги - согликнинг гаровидир. Табиатда инсон учун зарур булган барча компонентларни узиди мужассамлаштирган маҳсулотлар йук (она сути бундан мустасно). Шунинг учун турли маҳсулотларни комбинациялаштириш организм учун зарур булган озик-овкат моддалар билан организмни яхшироқ таъминлашга имкон яратади. Маҳсулотлар турли-туман булганда оптимал фаолият кўрсатиш учун керакли моддаларни организм осонликча танлайди. Бу овкатнинг витаминлари ва минерал моддалари сингари, микрокомпонентларга ҳам тааллуқли. Микрокомпонентларнинг хазм булиши ва алмашиниш жараенлари купинча бошка озик-овкат моддалари, айрим ҳолларда бир нечтаси иштирокида кескин фаоллашади. Буларнинг барчаси овкатланиш рақциониди озик-овкат маҳсулотларининг турлича бўлиши фойдадан холи эмаслигини кўрсатади.

Тарихнинг гувоҳлик беришича, доимо бир хилда овкатланиш кишиларни жуда куплаб касалликларга чалинишига сабаб бўлади. Шу ёрдамида куплаб гипо- ва авитаминоз (масалан, РР авитаминози, бунда Урта Шаркнинг бир катор районларида аҳоли асосан маккажухори еки ок жухорини истеъмол килган; Японияда силликланган гурунчи жуда куп истеъмол килиш туфайли аҳоли В₁ авитаминозига чалинганлар) касалликлари очилган.

Бир катор эндемик (маълум ҳудуга хос) касалликлар тупроқда мавжуд булган микроэлементларнинг ортикчалиги еки етишмаслиги билан богланган. Ичакда

рефлектив тарзда овкатни хазм килувчи ферментларга бой тайер панкреатин ширалар ажралиб чиқади. Агар ошқозонда факат гушт (купинча оксиллар) еки картошка (купинча углеводлар) булганда эди, унда биринчи навбатда факат оксилларни парчаловчи ферментлар, иккинчи холда эса углеводларни парчаловчи ферментлар фаолият кўрсатган, колган ферментлар эса худди "ишсиз" колгандек булдилар. Шу сабабли оксилларни, еглар ва углеводларнинг мувофиқ нисбатига эга бўлган турли туман маҳсулотларни истеъмол килиш панкреатик шираларнинг барча ферментларини "ишлаши" нуктаи назаридан жуда мақсадга мувофиқ бўлади. Бу яна шуниси билан хам мухимки, айрим вақтда лимфа ва конга бир вақтнинг узида хам аминокислоталар, хам ег кислоталар, хам моносахаридлар, яъни курилиш материаллари ва энергия ташувчилар келиб тушади. Конга энергиясиз факат "курилиши материалнинг" ва аксинча, энергиянинг "курилиш материалсиз" келиб тушиши, шубхасиз, организм учун кийинчилик тугдиради.

Еглар миқдорининг ортикча бўлиши озукавий аралашманинг ошқозондан эвакуацияланишига тухтатувчи таъсир килади, деган фикрда тухталадиган булсак, унга оксиллар ва углеводларни хазм булишида салбий таъсир килувчи сифатида карамаслик керак. Чунки озик-овкат моддаларининг хаддан ташкари тез хазм булиши ва сурилиши айнан организм учун нокулай хисобланади - бу гемеостазни, яъни организмнинг ички мухитида маълум мувозанат сакланишини бузади. Озуқавий моддаларининг конга бирин-кетин келиб тушиши жуда кулай хисобланади. Шундай килиб, турли хил овкатларни истеъмол килиш қоидаси хам рационал овкатланишда ахамиятга эга. Маҳсулотларни алохида истеъмол килиш физиологик нуктаи назардан нотугри.

Овкатланишнинг турличалигини кандай таъминлаш мумкин? Бу йилнинг фаслига ва мавжуд имкониятларга боглик. Овкат кун давомида хам, хафта давомида хам турлича булиши керак. Уй шароитига келганда, бунда "балик", "сут", "сабзавот" ва шу каби кунларни белгилаш учун тула имкониятлар мавжуд. Менюни тузишда канчалик фантазияга эга булсангиз, шунчалик яхши. Шундай килиб, иложи борича хар хил овкатлардан истеъмол килиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

20-жадвал

Болалар ва ўсмирларнинг оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва энергияга бўлган суткалик эҳтиёжи

Ёш	Оқсиллар, г	Ёғлар, г	Углеводлар, г	Энергетик қиймат, ккал
1 ёшдан 3 ёшгача	53	53	212	1540
4 ёшдан 6 ёшгача	68	68	272	1970
7 ёшдан 10 ёшгача	79	79	315	2300
11 ёшдан 13 ёшгача (ўғил болалар)	93	93	370	2700
11 ёшдан 13 ёшгача (қиз болалар)	85	85	340	2450
14 ёшдан 17 ёшгача (ўсмирлар)	100	100	400	2900
14 ёшдан 17 ёшгача (қизлар)	90	90	360	2600

21-жадвал

Болалар ва ўсмирларнинг витаминларга бўлган суткалик эҳтиёжи

Ёш	Е (тиамин), мг	В (рибо-флавин), мг	В, мг	В, мкг	В (фола-цин), мкг
1 ёшдан 3 ёшгача	0,8	0,9	0,9	1	100
4 ёшдан 6 ёшгача	1,0	1,3	1,3	1,6	200
7 ёшдан 10 ёшгача	1,4	1,6	1,6	2	200
11 ёшдан 13 ёшгача (ўғил болалар)	1,6	1,9	1,9	3	200
11 ёшдан 13 ёшгача (қиз болалар)	1,5	1,7	1,7	3	200
14 ёшдан 17 ёшгача (ўсмирлар)	1,7	2,0	2,0	3	200
14 ёшдан 17 ёшгача (қизлар)	1,6	1,8	1,8	3	200

Болалар ва ўсмирларнинг витаминларга бўлган суткалик эҳтиёжи (давоми)

Ёш	РР (ниацин), мг	С (аскор-бин кисло-таси), мг	А, мкг	Д, мкг	В (токоферол), мг
1 ёшдан 3 ёшгача	10	45	450	10,0	5
4 ёшдан 6 ёшгача	12	50	500	2,5	7
7 ёшдан 10 ёшгача	15	60	700	2,5	7
11 ёшдан 13 ёшгача (ўғил болалар)	18	70	1000	2,5	8
11 ёшдан 13 ёшгача (қиз болалар)	16	60	1000	2,5	7
14 ёшдан 17 ёшгача (ўсмирлар)	19	75	1000	2,5	10
14 ёшдан 17 ёшгача (қизлар)	17	65	1000	2,5	8

22-жадвал

Болалар ва ўсмирларнинг минерал моддаларга бўлган суткалик эҳтиёжи

Ёш	Калций	Фосфор	Магний	Темир
1 ёшдан 3 ёшгача	800	800	150	10
4 ёшдан 6 ёшгача	1200	1450	300	15
7 ёшдан 10 ёшгача	1100	1650	250	18
11 ёшдан 13 ёшгача (ўғил болалар)	1200	1800	350	18
11 ёшдан 13 ёшгача (қиз болалар)	1100	1650	300	18
14 ёшдан 17 ёшгача (ўсмирлар)	1200	1800	400	300
14 ёшдан 17 ёшгача (қизлар)	1100	1650	300	18

Кекса кишиларнинг оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва энергияга бўлган суткалик эҳтиёжи

Ёш гуруҳлари	Оқсиллар, г		Ёғлар, г	Углеводлар, г	Энергетик қиймат, ккал
	жами	шу жумладан ҳайвон			
60 ёшдан 74 ёшгача бўлган эркеклар	69	38	77	333	2300
75 ва ундан катта ёшдаги эркеклар	60	33	67	290	2000
60 ёшдан 74 ёшгача бўлган аёллар	53	35	70	305	2100
75 ва ундан катта ёшдаги аёллар	57	31	63	275	1900

Кекса кишиларнинг витаминларга бўлган суткалик эҳтиёжи

Ёш гуруҳи	В (тиа-мин), мг	В (рибофлавин), мг	В (мг)	РР (ниацин), мг	С (аскорбин кислотаси), мг
60 ёшдан 74 ёшгача бўлган эркеклар	1,4	1,6	1,6	15	53
75 ва ундан катта ёшдаги эркеклар	1,2	1,4	1,4	13	50
60 ёшдан 74 ёшгача бўлган аёллар	1,3	1,5	1,5	14	52
75 ва ундан катта ёшдаги аёллар	1,1	1,3	1,3	12	48

Такрорлаш учун саволлар

1. Баланслаштирилган овқатланишнинг асосий қоидалари нималардан иборат?
2. Баланслаштирилган овқатланиш рационининг бузилиши қандай оқибатларга оли келади?
3. Овқатланиш режимининг бузилиши қандай оқибатларга олиб келади?
4. Овқатланиш рационидида оқсиллар, ёғлар ва углеводларнинг мувофиқ нисбати қандай?
5. Овқатнинг ўзига хос динамик таъсири нимадан иборат?
6. Мускул фаолиятига энергия сарфи қанақа?
7. Инсон организми учун қайси витаминлар ва минерал моддалар зарур ҳисобланади?

8. Инсон ҳаётининг турли даврларида озукавий моддаларга бўлган эҳтиёжини тушунтириб беринг.
9. Нима учун овқатнинг турли-туманлиги саломатлик гарови деб ҳисобланади?
10. Аҳолининг турли гуруҳларини баланслаштирилган озука билан таъминлаш қандай ижтимоий-иқтисодий аҳамиятга эга?

Таянч иборалар

Энергия баланси; асосий алмашилиш; мускул фаолияти; овқатнинг калориялилиги; ёниш иссиқлиги; идеал оқсил; оқсилнинг сифати; ярим тўйинмаган ёғ кислоталари; фосфолипидлар; инсулин; озукавий толалар; ҳаёт даврлари; алоҳида авқатланиш.

МАЪРУЗА №14

РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ АСОСЛАРИ ВА ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ КИМЁСИ (давоми)

Маъруза машғулотида кўриладиган саволлар

1. Рационал овқатланишнинг учинчи қоидаси - овқатланиш режими.
2. Овқат ҳазм қилиш кимёси. Овқат ҳазм қилиш нимадан бошланади.
3. Ошқозон ва ичкадаги овқат ҳазм қилиш.

Фойдаланилаётган адабиётлар

1. Скурихин И.М., нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика, -М.:Высшая школа, 1991. –с. 207-212, 189-196.
2. Скурихин И.М., Шатерников В.А. Как правильно питатся.-М.:ВО «Агропромиздат», 1987. –с. 32-51.

Рационал овқатланишнинг учинчи принципи - овқатланиш режими

Купгина кишиларнинг овқатланиш режими иштаха билан ростланади. Иштаханинг узи нима ва унга қандай муносабатда бўлиш керак?

Хар бир кишига оч қолиш хиссиети таниш, у инсон организмга тугри яшаши учун моддалар алмашилиш жараенида сарфланган энергия, пластик материаллар,

витами́нлар ва минерал моддаларни ташувчи овқатнинг янги порциясини қабул қилиш тугрисида сигнал беради. Бу ҳиссиётнинг физиологик - биокимевий моҳияти қуйидагича. Фараз қилинишича, бош миё катта ярим шарларининг қобиғида озуқавий марказ жойлашган, у қонда глюкоза концентрациясининг пасайиши, ошқозоннинг бушалиши ва бошқа шунга ухшаш турли импульслар таъсирида қузғалади. Озуқавий марказнинг қузғалиши иштахани ҳосил қилади, унинг даражаси озуқавий марказнинг қузғалиш даражасига боғлиқ. Бирок, озуқавий марказнинг қузғалиш инерцияси натижасида иштаха овқат қабул қилингандан кейин анча вақт давомида сақланиб туради. Бунинг сабаби, овқатнинг дастлабки порцияларини ҳазм қилиши ва сурилиши 15-20 мин давом этади. Уларнинг қонга тушиши бошлангандан кейин озуқавий марказ дам олиш сигналин беради.

Очлик ҳиссиети нафакат инсонларга, балки ерда яшовчи барча жонзотлар учун ҳам ҳос ҳусусият ҳисобланади; инсонга бу ҳиссиёт унинг еввойи аждодларидан утибганлигига шубҳа йук. Еввойи аждодлар овқат излаш вақтида ҳамма вақт ҳам омадга умид боғлай олмас эканлар, у ҳолда уларнинг орасида овқат топилгандан кейин уни қупрок истеъмол қилганлари, яъни иштахаси юқори булганлари ҳаёт-мамот учун қурашда ютиб чиққанлар. Юқори иштаха ҳайвонот дунесининг эволюцияси жараенида пайдо булган, авлодларда мустаҳкамлашган ва инсонга мерос бўлиб ўтган деб тахмин қилинади.

Ҳозирги вақтда ривожланган мамлакатларда инсонни овқатланиш муаммоси узининг аввалги жиддийлигини йукотди ва шу сабабли юқори иштаха ҳам узининг биологик аҳамиятини йукотди. У инсонни узига ҳос душманига ҳам айланди, инсонни мунтазам еки мунтазам булмаган равишда қупрок овқат ейишига ва хаттоки очқуз қилишига сабабчи булди. Ҳақиқатан ҳам, бизнинг иштахамиз нафакат керакли миқдордаги овқатни истеъмол қилиш тугрисида (бу ҳақда у айнан нотугри сигнал беради), балким унинг сифати тугрисида ҳам сигнал беради.

Барчамизга маълумки, овқатда узок вақт мобайнида бирор бир маҳсулот булмаса, у ҳолда шу маҳсулотни истеъмол қилишга қучли истак тугилади. Буни шундай тушунтириш мумкинки, айнан шу маҳсулотда инсон организми учун етишмайдиган у еки бу элементлар мавжуд бўлади, уларга булган организм талаби ошиши туфайли, инсоннинг бу маҳсулотга булган соғинчи ортиб боради. Ушбу ҳолда иштаха жуда тугри сигнал беради ва биз унга эътибор беришимиз керак.

Қуп ҳолларда иштахани қандай тийиш мумкин деган савол туғилади. Овқатни тез-тез истеъмол қилиш (қунига 5-6 марта) озуқавий марказнинг қузғалишини бостиради. Бундай пайтда битта олма еки бир стакан кефир қифоядир. Иштахани қузғалмаслиги учун тузланган ва уткир (аччик) маҳсулотларни, алкоғолли ичимликларни истеъмол қилмаслик керак. Алкоғол нафакат организмни захарлайди, балки иштахани қузғатувчи таъсирга ҳам эга.

Демак, иштаханинг юқори бўлиши соғлиққа зарар қелтириши мумкин, бирок унинг бутунлай булмаслиги ҳам зарарлидир. Бундан қупинча еш болалар жабр қурадилар, уларнинг сеvimли оналари ва раҳмдил бувижонлари ҳадеб "маззали" нарсаларни тикиштираврадилар. Натижада бола иштахасини йукотади. Бундан ҳавотирга тушган ота-оналар эса хатони сезиб, олдини олиш урнига, болани уни узлуксиз боқишга ҳаракат қиладилар.

Овкатни иштаха билан ейиш хамма вақт хузур багишлайди. Иштаханинг ривожланиши учун вақт керак. Овкатланишда танаффуслар килиш жуда муҳим ҳисобланади. Бу танаффуслар ёш болаларда катталарникига караганда кискарок булиши керак.

Бу танаффуслар қандай булиши керак? Овкатланиш вақтида нимани ва қанча ейиш керак? Бошқача килиб айтганда, катта ешдаги соглом кишининг овкатланиш режими қанака булиши керак?

Овкатланиш режими туртта асосий қоидага асосланган.

Тугри овкатланиш режимининг биринчи қоидаси - овкатланишнинг мунтазамлиги, яъни сутканинг айнан бир вақтида овкатланиш ҳисобланади. Хар бир овкатланиш организмнинг маълум бир реакцияси билан бир вақтда содир бўлади. Бунда сулак, ошқозон шираси, ут, ошқозонности беши шираси ва хоказолар ажралади, бунинг устига буларнинг барчаси керакли вақтда содир булади. Овкатни хазм килиш жараенида овкатнинг хиди ва куринишига ва бошқаларга жавобан сулак ва ошқозон ширасини ажралиши каби шартли реффлектор реакциялари катта аҳамиятга эга бўлади. Шартли реффлектор реакциялари занжирида вақт омили, яъни инсонни сутканинг маълум бир вақтида овкатланиш одати муҳим аҳамиятга эга. Овкатланиш режимида доимий занжирни ишлаб чиқиш организмни овкатни қабул килиш ва хазм килишга шартли реффлекторни тайерлаш учун катта аҳамиятга эга.

Тугри овкатланиш режимининг иккинчи қоидаси булиб, сутка мобайнида тез-тез овкатланиш ҳисобланади. Бир еки икки марта овкатланиш мақсадга мувофиқ эмас ва соглик учун зарарли. Тадқиқотларнинг курсатишича, икки мартали овкатланишда уч еки турт мартали овкатланишга нисбатан кишилар миокард инфаркти ва уткир панкреатитга купрок чалиниши кузатилади. Бу бир марта овкатланишда истеъмол қилинадиган овкат миқдорининг хаддан ташқари ортикчалиги билан тушунтирилади.

Соглом кишин учун уч еки турт мартали овкатланиш, жумладан: эрталабки нонушта, тушлик, кечки овкатланиш ва етишдан олдин бир стакан катик ичиш тавсия этилади. Агар шароит туғулса, овкатланиш режимига бир еки икки марта кушимча овкат қабул қилишни киритиш мумкин: эрталабки нонушта ва тушки овкатланиш орасида ва тушлик билан кечки овкатланиш орасида. Табиийки, бунда кушимча овкатланиш бир кунлик умумий истеъмол қилинадиган озик-овкат маҳсулотлари ҳисобидан амалга оширилиши лозим.

Тугри овкатланиш режимининг учинчи қоидаси хар бир овкатланишда рационал овкатланишга максимал риоя қилиш ҳисобланади. Хар бир овкатланишда (эрталабки нонушта, тушлик, кечки овкатланиш) маҳсулотлар тупламида организм учун керак булган оксиллар, углеводлар, еглар, витаминлар ва минерал моддалар рационал нисбатда булиши керак.

Тугри овкатланиш режимининг туртинчи қоидаси бир кун давомида истеъмол қилинадиган маҳсулотларни хар бир овкатланиш буйича физиологик тақсимлаш ҳисобланади. Куп сонли кузатувлар орқали тасдиқланишича, инсон бир суткалик рациондан умумий калориянинг 2/3 қисмидан ортикроегини эрталабки ва тушки овкатланиш вақтида, қолган 1/3 қисмидан камроегини кечки овкатланишда олиши фойдали экан.

Эрталабки, тушки, кечки овкатланишларнинг вақти кишининг иш фаолиятига қараб кенг оралиқда узгариши мумкин. Бирок, эрталабки ва тушки овкатланишлар

орасидаги вақт 5-6 соат, тушки ва кечкурунги овқатланишлар орасидаги ҳам 5-6 соат булиши муҳимдир. Амалга оширилган тадқиқотлар шуни тавсия этадики, кечки овқат билан уйқунинг бошланиши орасидаги вақт 3-4 соат булиши керак.

Тугри овқатланиш режими ривожланаётган бола организми учун жуда муҳимдир. Янги тугилган болаларни ҳар 3-3,5 соатда овқатлантириш тавсия этилади.

Овқатланиш режимида доғма қаби қарамаслик керак. Узғариб турадиган турмуш шароитлари унга тузатишлар киритиши лозим. Шу билан бирга овқатланиш режимида вақти-вақти билан атайлаб узгартиришлар киритиб туриш керак. Бунда овқатланишдаги режимни кескин узгартирмасдан, организмни аста-секинлик билан мослаштириб бориш лозим.

Бирок жуда кўп ҳолларда овқатланиш тартибида жиддий бузилишлар кузатилади. Эрталабки нонушта жуда кучсиз бўлади, ёки умуман бўлмайди, ишда тула қимматли бўлмаган тушлик; ишдан қайтгач уйда жуда ҳаддан ортиқ кечки овқат. Бундай овқатланиш бора-бора инсон саломатлигига жуда салбий таъсир қилади. Биринчидан, мўл-кўл кечки овқатланиш миокард инфаркти, гастрит, ярали касалликлар, уткир панкреатит касалликларининг келиб чиқиш имкониятини кучайтиради. Овқат қанча кўп ейилса, киши қони таркибида липидлар (ёғлар) концентрацияси шунчалик кучли ва узок муддатда қупаяди, бу организмда атеросклероз касаллигини келтириб чиқаради. Ҳаддан ташқари меъядан ортиқ овқатланиш овқатни ҳазм қилиш шираларини (ошқозон ва ошқозон ости ширалари) қуп ажралиб чиқишига олиб келади. Бир қатор ҳолларда бу бирин-кетин ошқозон фаолиятининг бузилишига, ошқозон гастрити еки ярали касалликларни (еки ун икки бармоқли ичак касалликлари) еки ошқозон ости безларининг яраланиш сабабчиси бўлади.

Кечкурун, ишдан сунг инсоннинг энергия сарфи одатда катта бўлмайди. Энергия сарфи тунги уйқу пайтида анча пасаяди, шунинг учун кечкурун қупрок овқатланиш, истеъмом қилинган углеводларнинг қупчилик қисми тула оксидланмаслигига, ёғларга айланишига ва ёғ туқималарида тупланишига олиб келади. Шундай қилиб, асосий овқатланишни кечкурун амалга ошириш семиришга олиб келади.

Кўп ҳолларда, айниқса, аёлларнинг овқатланиш режимида бузилишлар кузатилади, яъни улар тула қимматли тушки овқатланишнинг урнига пирожний, ширмой еки булочкалар, қандолат маҳсулотлари истеъмом қиладилар. Бу овқатланишнинг жиддий бузилиши ҳисобланади, чунки бундай ҳолларда организм учун зарур бўлган озик-овқат моддалари урнига келиб тушган углеводлар ҳазм қилинмайди ва ёғ тупланишига, организм семиришига олиб келади. Қандолат маҳсулотлари одатда қуп миқдорда тез эрийдиган ва осон ҳазм бўладиган углеводларга бой бўлади, улар глюкоза қуринишида қонга келиб тушади, нисбатан қиска муддатда қонда глюкоза концентрациясини оширади. Бу ошқозон ости безлари учун катта зуриқиш ҳисобланади. Бундай зуриқишларнинг бир неча марта такрорланиши унинг эндокрин функцияларини бузилишига олиб қелиши мумкин, бу эса қандли диабетни келтириб чиқаради. Рационал овқатланиш тугрисида юқорида қуртилган барча мулоҳазалар қатъан қарор қилинишига олиб қелиши мумкин, бу эса қандли диабетни келтириб чиқаради. Рационал овқатланиш тугрисида юқорида қуртилган барча мулоҳазалар қатъан қарор қилинишига олиб қелиши мумкин, бу эса қандли диабетни келтириб чиқаради. Рационал овқатланиш тугрисида юқорида қуртилган барча мулоҳазалар қатъан қарор қилинишига олиб қелиши мумкин, бу эса қандли диабетни келтириб чиқаради.

Шундай қилиб, асосий озик-овқат маҳсулотларининг тавсия қилинадиган истеъмом қийматлари ва рационал овқатланиш қоидалари билан танишдик. Лекин бизни аввало қанча озик-овқат маҳсулотни истеъмом қилиш кераклиги қизиқтиради.

Мутахассислар озик-овкат махсулотларининг уртача кимевий таркибидан, "уртача" киши истеъмолининг тавсия килинадиган кийматидан ва ахоли овкатланишининг кабул килинган аъналаридан келиб чиққан холда махсулотларнинг шартли суткалик тупламни ҳисоблаб чиққанлар.

Тавсия килинган тупламни айнан кабул қилмаслик керак. Куплаб махсулотлар узаро алмашинадиган бўлади. Масалан, балиқни гушт урнига ҳафтада 1-2 марта менюга киритиш мумкин, дуккакликларни ерма урнига 2 ҳафтада бир марта менюга киритиш мумкин.

Келтирилган рақамлар истеъмолчилар магазинлардан махсулотлар ҳисобидан берилган. Бунда бартараф этилмайдиган йукотишлар инобатга олинмаган. Махсулотларга совук ва иссик ишлов бериш пайтида йукотишлар вужудга келади. Совук ишлов бериш деганда, ермаларни аралашмалардан тозалаш, пишлокнинг пустлоғини олиб ташлаш, сабзавотларни тупроқдан тозалаш, шикастланган қисмларни олиб ташлаш, мева ва резаворларни уруглардан тозалаш, гуштни суяк ва пайлардан тозалаш, балиқларни сузгичлардан, бошидан, суяқларидан, айрим холларда терисидан тозалаш тушунилади.

Озик-овкат моддаларининг иссик ишлов беришдаги йуқолиши ишлов беришнинг турига боғлиқ (ковуриш, кайнатиш, епиш). Одатда, бу йукотишлар бевосита истеъмол пайтидаги йукотишлар билан биргалиқда жамланади (истеъмол пайтидаги йукотишлар - порцияларга бўлиш пайтида, тарелкадаги қолдиқлар, тасодифий бузилиш ва хоказо). Бу йукотишлар йигинди холда оксиллар учун 10%, еглар учун 16%, углеводлар учун 15%ни ташкил қилади.

Шунинг учун махсулотларнинг асл истеъмол килинган миқдори магазиндан сотиб олинганидан 15-60% гача (махсулот турига қараб), урта ҳисобда - учдан бир қисмга кам.

Шуни ҳисобга олиш керакки, "уртача статистик" катта ешдаги кишининг оксилларга, егларга, углеводларга булган талабини тула кондирадиган махсулотларнинг суткалик туплами, витаминларга, айникса, С витаминига булган талабни кондира олмайди. Бу тақчиллик 20-40% ни ташкил қилади. Бу айникса, кишки-бахорги мавсумда кучли намоён бўлади (шуни айтиш керакки, айнан шу даврда кишининг касалликларга курсатадиган қаршилиги пасаяди). Шу сабабли, агар витаминлар етишмаслигини тиббий компенсациялаш учун (карам, кукатлар билан) шароит етишмаса, поливитамин препаратлардан фойдаланиш тавсия этилади (камида бир курс - 20-30 кун - кишда, худди шундай курс - бахорда ҳам).

Овқат ҳазм қилиш кимёси

Овқатни ҳазм қилиш мураккаб жараён бўлиб, овқатни ҳазм қилиш трактида овқат физикавий ва кимевий узгаришларга учрайди, бу узгаришлар эса озик-овкат моддаларини конга сурилишига ердам беради.

Овқатнинг физикавий узгаришида у майдаланади, аралашади, суспензиялар ва эмулсиялар ҳосил бўлади ва қисман эрийди. Кимевий узгаришлар оксиллар, еглар ва углеводларни янада енгилроқ бирикмаларга парчаланишининг бир қатор кетма-кет босқичлари билан боғланган. Бу овқатни ҳазм қилиш жараенини тезлаштирувчи гидролитик ферментларнинг таъсири натижасида содир бўлади.

Овкатни хазм килиш жараенини тезлаштирадиган ферментларни учта асосий гуруҳга буладилар: протеазалар - оксилларни парчаловчи ферментлар; липазалар - егларни парчаловчи ферментлар ва карбогидразалар еки амилазалар - углеводларни парчаловчи ферментлар.

Ферментлар овкатни хазм килиш безларининг махсус секреция тукумаларида хосил булади ва овкатни хазм килиш тракти ичига сулак, ошкозон ости ва ичак шираси билан бирга тушади. Овкатни хазм килиш тракти буйлаб овкатнинг харакатланиши узига хос конвейерни эслатади, унда озик-овкат моддалари бирин-кетин турли ферментларнинг таъсирига учрайди ва ниҳоят минимал улчамгача парчаланеди.

Овкат хазм килиш трактида куп миқдорда сакланувчи озик-овкат моддалари (йирик молекулали оксиллар, еглар ва углеводлар) кимевий ишлов беришсиз конга сурила олмайди ва организм томонидан фойдаланилмайди. Овкатни хазм килиш тракти деворлари оркали конга асосан оддий ва яхши эрийдиган кимевий бирикмалар тушади. Тугриси, сув, минерал тузлар ва овкатнинг айрим органик бирикмалари конга узгаришсиз тушади.

Овкатни хазм килиш тракти овкатни механик тарзда ишлов берилишини, унинг овкатни хазм килиш тракти буйлаб силжишини, озик-овкат моддаларининг сурилишини ва хазм булмаган колдикларни ахлат куринишида чикариб ташлашни хам таъминлайди.

Овқат ҳазм қилиш нимадан бошланади

Овкатга ишлов бериш огиз бушлигидан бошланади. у ерда чайнаш ва сулак билан ивиш жараенида овкат майдаланади, бунинг натижасида озукавий гувалача (лукма) шаклланади. Огиз бушлигида овкат 15-17 сек мобайнида булиши керак. Бу вақт мобайнида у одатда яхши чайналади ва сулак билан яхши аралашади. Инсон сулагиде углеводларни глюкозагача (узум канде) парчалайдиган ферментлар мавжуд. Птиалин (амилаза) ферменти таъсирида крахмалнинг дастлаб декстрингача, кейин эса малтоза дисахаридгача кисман парчаланиши содир бўлади. Сулакнинг иккинчи ферменти малтаза мальтозани иккита глюкозага парчалайди.

Сулак ферментлари юкори фаолликка эга булсада, овкатнинг огизда жуда киска муддатда булиши туфайли крахмалнинг огиз бушлигида глюкозагача тула парчаланиши содир булмайди.

Сулак нейтрал реакцияга эга ва бу птиалин ва малтазанинг оптимал таъсир этишига мос тушади. Хлорид кислотани сакловчи меъда шираси ошкозонда сулак ферментларининг таъсир этишини тугатади, чунки улар нордон мухитда уз фаоллигини йукотади. Шундай булсада, птиалин ва малтаза ферментлари ошкозондаги таъсирларини бироз вақт ичида давом эттириши мумкин, чунки озукавий гувалача меъда ширасини аста-секин суради. Чайналган, сулак билан ивитилган ва янада сирпанчик булган гувалача куринишидаги овкат тил илдизига томон силжийди, томокка, кейин кизилунгачга ва ошкозонга тушади.

Ютиш харакатисиз кизилунгачдан ошкозонга кириш йўли епик булади. Овкат кизилунгачдан утганда ва уни чузганда ошкозонга йулни беихтиер очади. Овкат ошкозонга утгандан кейин кизилунгачдан унга кириш яна епилади ва огиз бушлигидан кизилунгачга янги овкат келиб тушгунча епиклигича колади. Бирок, айрим гайритабиий холларда овкатни хазм килиш вақтида ошкозонга кириш чала епиклигича колади ва

нордон нарса ошкозондан кизилунгачга келиб тушиши мумкин. Бу екимсиз сезги билан кузатилади ва меъда (жигилдон) кайнаши, зарда дейилади. Кусиш вақтида ошкозоннинг, корин мускулларининг ва диафрагманинг бирданига кискариши туфайли ҳам кизилунгачдан ошкозонга кириш очилиши мумкин.

Ошқозонда овқат ҳазм бўлиши

Ошқозонда овқатнинг хазм килиниши бир неча соат давом этади. Бир мартага ейилган барча овқат (эрталабки овқат, тушки овқат, кечки овқат) ошқозонга тушади, у ерда анча вақт туриб, кейинги узгаришларга учрайди. Ошқозонда тегишли безлар томонидан ажратиб чиқарилган меъда шираси таъсирида озукавий моддаларнинг кимевий узгаришлари содир булади.

Соф меъда шираси рангсиз тиник суюқлик булиб, таркибида хлорид кислотаси мавжуд ва шунинг учун нордон реакцияга эга. Инсоннинг меъда ширасида хлорид кислота концентрацияси одатда 0,4-0,5% ни ташкил этади.

Меъда шираси оксилларни парчаловчи протеазалар ва егларни парчаловчи липазаларга эга. Пепсин, гастриксин ва желатиназа меъда ширасининг протеазалари хисобланади. Пепсин ва гастриксин оксилларни мураккаблик даражаси турлича булган полипептидларгача парчалайди. Желатиназа бириктирувчи туқималарда (тоғай, пай) сакланувчи оксил - желатинни парчалайди.

Ошқозонда овқатнинг хазм булиш жараенида меъда ширасидаги хлорид кислота катта рол уйнайди. Биринчидан, хлорид кислота ошқозонда водород ионларининг шундай концентрациясини ҳосил қиладики, унда пепсин ва гастриксин максимал фаолликка эга; иккинчидан, оксилларнинг денатурацияланишига ва буқишига олиб келади ва шу билан бирга уларнинг протеазалар томонидан қисман парчаланишига имкон яратади; учинчидан, у сутни сузма (творог) буқишига олиб келади.

Меъда ширасининг липазалари таъсирида овқатнинг еглари қисман глицерин ва ег кислоталарга парчаланадилар. Катта ёшдаги қишлоқларда ошқозон липазаси овқатни хазм килинишида муҳим аҳамиятга эга эмас, чунки у фақат эмулсияланган егларга таъсир қилади. Айни пайтда гудак болаларнинг ошқозон липазаси сутнинг 25% гача егини парчалаши мумкин.

Гудак болалар ошқозонида аёл сути егларининг парчаланиши нафақат меъда шираси липазалари таъсирида, балки яна куқрак сутида сакланувчи ег парчаловчи ферментлар таъсирида содир бўлади. Сигир сутида бу ферментнинг фаоллиги унчалик катта эмас.

Оғиз бушлигида бошланган крахмалнинг қисман парчаланиши ошқозонда сулак ферментлари таъсирида давом этади. Улар таъсирининг давомийлиги меъда ширасининг ажралиб чиқиши ва овқат билан аралаштириш тезлигига боғлиқ, чунки меъда ширасидаги хлорид кислота сулакдаги птиалин ва малтазанинг таъсирини тухтатади. Хлорид кислота озукавий гуваланинг ички катламига аста-секин кириб боради, кизилунгачдан келиб тушувчи овқат эса олдин қабул қилинганларига понадек суқилиб қиради. Бундай шароитларда овқатнинг ички катламларида яна анча вақт сулак таъсирида углеводларнинг парчаланиши содир этилади. Инсонда крахмалнинг бироз қисмигина сулак птиалини (амилазаси) таъсирида ошқозонда парчаланайди. Крахмал асосан ошқозон ости беши ферментларининг таъсирида парчаланайди.

Хайвонларда утказилган тажрибалар ва инсонларда утказилган кузатишлар шуни курсатдики, меъда шираси секрецияси овқатланиш тавсифига боглик. Углеводли овқат (нон, картошка, сабзавотлар) узок вақт истеъмол килинганда, меъда шираси секрецияси пасаяди ва аксинча, оксили куп булган овқат, масалан, гушт доимий истеъмол килинганда, меъда шираси секрецияси ортади. Бу ажралиб чиқадиган меъда шираси хажмига ва унинг нордонлигига ҳам тааллуқлидир.

Одатда овқат ошқозонда 6-8 соат ва купрок вақт туради. Углеводларга бой булган овқат оксилларга бой булган овқатга нисбатан тезда эвакуацияланади, яъни ошқозондан тез кучади; егли овқат ошқозонда 8-10 соат сакланади. Суюкликлар ошқозонга тушган захотиек деярли дархол ичакка утишни бошлайди.

Ичаклардаги овқат ҳазм бўлиши

Ошқозондаги нарсаларнинг консистенцияси суюк еки ярим суюк булганда ичакка утади. Ун икки бармокли ичакда овқат ошқозон ости шираси, ут (сафро) ҳамда бу ичакнинг шилимшиқ пардасидаги махсус безларда жойлашган шира таъсирига учрайди.

Ун икки бармокли ичак овқатни хазм қилиш жараенига катнашмаган пайтда унинг ичидагилари кучсиз ишқорий реакцияга (рН уртача 7,2-8,0) эга. Бу ичакка ошқозондан нордон нарса тушганда, унинг бушлигидаги реакция нордон булади, бироқ, хлорид кислотанинг ошқозон ости ва бошка ширалар билан нейтралланиши туфайли, нисбатан яна тез ишқорий мухитга томон силжийди. Инсоннинг ун икки бармокли ичагида мухит реакцияси рН 4,0-8,5 атрофида ўзгариб туради.

Ошқозон ости бези томонидан ажратилган шира ишқорий мухитга эга булган рангсиз, тиник суюкликдир. Инсоннинг ошқозон ости соф ширасида рН=7,8-8,0. Ширанинг ишқорий мухитга эга эканлигининг сабаби унда гидрокарбонатларнинг мавжудлигидир.

Ошқозон ости шираси овқатни хазм қиладиган ферментларга бой. Унда оксилни ва полипептидларни парчаловчи ферментлар: трипсин, химотрипсин, эластаза, карбоксипептидазалар ва аминопептидазалар кенг тарқалган. Бу ферментлардан ташқари ошқозон ости ширасида егларни парчаловчи липаза, крахмални малтозагача тула парчаловчи амилаза; рибонуклеин ва дизоксирибонуклеин кислоталарни парчаловчи рибонуклеаза ва дезоксирибонуклеаза ферментлари ҳам бор.

Трипсин, химотрипсин ва эластаза мухитнинг ишқорий реакциясида ҳам оксилларнинг узини, ҳамда уларни парчаланиш махсулотлари - полипептидларни парчалайди. Бунда паст молекулали пептидлар хосил булади. Трипсин, химотрипсин ва эластаза турли пептид боғларига таъсир қилади. Бу ферментлардан бири бир хил аминокислоталардан хосил булган пептид боғларини парчалайди, бошка фермент - бошка аминокислоталардан тузилган боғларни, учинчи фермент эса - колган пептид боғларни бузади. Шундай қилиб, бу учала ферментлар бир-бирини тулдирадидлар ва натижада турли озукавий оксилларнинг молекулаларидаги пептид боғларининг хаммасини (еки деярли хаммасини) эркин аминокислоталаргача парчалаш қобилиятига эга. Ичакда оксилларни хазм қилиниши ошқозонда содир буладиган пептин хазм бўлишни давом эттиради ва тулдиради. Ун икки бармокли ичакда пепсиннинг таъсири ошқозон ости шираси ва ут таъсирида тухтайди.

Трипсин, химотрипсин ва эластаза мухитнинг кучсиз ишқорий реакциясида максимал фаолликка эга. Ун икки бармокли ичакда карбоксипептидаза ва

аминопептидаза таъсирида полипептидлар молекулаларининг хар иккала четидан четки аминокислоталарни ажратиб олиш хам содир этилади.

Ошкозон ости ширасидаги липаза ут кислотаси билан эмулсияланган егларни глицерин ва ег кислоталарга парчалайди. Липазанинг харакатини тезлаштирувчи булиб ут хисобланади, у ун икки бармокли ичакка ут пуфагидан ут йули (зарда окиб келадиган томир) оркали тушади. Ег кислоталар ут кислоталар билан бирга сувда эрийдиган комплексларни хосил килади (ег кислоталарнинг узи сувда эримайди), улар ичакнинг шилимшик хужайрасига сурилади. У ерда бу комплекслар парчаланеди. Ут кислоталар куктомир кони оркали яна жигарга кайтади, ег кислоталар эса хиломикронлар (кучсиз микронлар) куринишида лимфага келиб тушади.

Ошкозон ости ширасининг секрецияси (безларнинг шира чикариши) овкат кабул килгандан 2-3 мин утгандан кейин бошланади ва 6-14 соат авом этади. Егли овкат кабул килинганда ошкозон ости ширасининг ажралиб чикиши жуда узок вакт давом этади.

Ошкозон ости ширасининг фермент таркиби овкатланиш характерига караб узгаради. Аникланишича, егга бой пархезда ошкозон ости ширасидаги липазалар фаоллиги ошади. Углеводларга бой овкат мунтазам равишда кабул килинганда ошкозон ости безининг ширасида амилазанинг фаоллиги ошади. Оксилларга бой гуштли пархезда ошкозон ости ширасидаги трипсин ва бошка протеолитик ферментларнинг фаоллиги ошади.

Жигар хужайралари ишлаб чикарган ут суюқлиги ут пуфагида тупланади, у ердан эса овкатни хазм килиш жараенига катнашиш учун ун икки бармокли ичакка келиб тушади. Ут бир катор вазифаларни бажаради: у липазанинг фаоллигини бирданига оширади; егларни эмулсиялайди, бу егларни липаза билан узаро таъсирини яхшилашга олиб келади; ег кислоталарни сурилишида катнашади; ичакнинг тулкинсимон кенгайиш еки сикилиш харакатларини кучайтиради. Ут хосил булишидаги еки уни ичакка тушиши тартибининг бузилиши егларни хазм килиш ва суриш жараенидаги бузилишларга олиб келади.

Ут таркибига узига хос органик моддалар - ут кислоталар ва ут пигменти - билирубин киради. Утда лецитинлар, холестерин, еглар, совун, муцин (шилимшик) ва аорганик тузлар хам киради. Утнинг реакцияси кучсиз ишкорий. Бир суткада катта ешдаги кишиларда 500-700 мл ут ажралиб чикади. Овкат кабул килингандан 5-10 мин утгандан кейин ут ун икки бармокли ичакка тушади.

Ингичка ичакнинг бутун ички пардаси буйлаб либеркюнова безлари жойлашган, улар ичак ширасини ишлаб чикаради ва секрециялайди. Бу шира уз таъсири билан огиз бушлиги ва ошкозонда бошланган ва ун икки бармокли ичакда давом эттирилган озукавий моддаларнинг хазм бўлишини тулдиради. Ичак шираси рангсиз суюклик булиб, шилимшик ва эпителиал хужайраларнинг аралашмасида лойкаланади.

Ичак шираси ошкозон ости ширасидаги барча протеолитик ферментларни фаоллаштирувчи фермент – энтероксиназага эга. Трипсиннинг фаоллашуви ун икки бармокли ичакнинг бушлигида энтероксиназа таъсирида содир булади. Уз навбатида, фаоллашган трипсин колган барча протеолитик ферментларни фаоллаштиради. Ун икки бармокли ичак бушлигида шундай мураккаб йул билан ошкозон ости ширасидаги барча протеолитик ферментларнинг фаоллигига эришилади.

Ичак ширасида энтерокиназадан ташкари углеводларга, егларга ва ошкозонда ва ун икки бармокли ичакда оксилларни парчаланишидан хосил булган полипептидларга таъсир килувчи ферментлар сакланади. Полипептидларни парчалаш аминопептидаза, карбоксипептидаза ва бошкаларни сакловчи пептидаза аралашмаси томонидан амалга оширилади. Ичак ширасида кучсиз фаолликка эга липазалар ва амилазалар борлиги аниқланган. Шу билан бир вақтда унда турли дисахаридларни моносахаридларгача парчаловчи юкори фаолликка эга: инвертаза (сахароза) - сахарозани парчаловчи; малтаза - крахмалдан хосил буладиган малтозани (солод кандини) парчаловчи; лактоза - лактозани парчаловчи ферментлар бор. Натижада моносахаридлар хосил булади, улар ичакка сурилгандан кейин кон томирларига утади ва жигарга бориб тушади.

Шундай килиб, ингичка ичакда оксиллар гидролизининг охиргидан олдинги боскичи - катта булмаган пептидларнинг булиши ниҳоясига етади. Яна бир бор эслатиб утамиз, биринчи боскич – пепсин таъсирида оксилларнинг гидролизи - ошкозонда содир булади, иккинчи боскич - трипсин, химотрипсин, эластаза ва карбоксипептидаза таъсирида полипептидларнинг гидролизланиши туфайли янада майдарок пептидлар ингичка ичак бушлигида содир булади.

Ингичка ичак бушлигида кайд этилган ферментлар томонидан амалга ошириладиган овкатни бушлиқда хазм килишдан ташкари овкатни девор енида хазм килиш катта ахамиятга эга. Бу жараен ингичка ичакнинг ички юзасига жойлашган уша ферментлар томонидан амалга оширилади. Овкатни хазм килишнинг бу тури контактли еки мембранали хазм килиш деб хам номланган. У дисахаридларни моносахаридларгача ва майда пептидларни аминокислоталаргача парчалашда айниқса катта рол уйнайди. Ичакдаги шилимшик хужайраларида тегишли пептидазалар таъсирида пептидларнинг аминокислоталаргача парчаланиши содир булади, бу аминокислоталар куктомир кони билан жигарга тушади.

Озукавий гувалачанинг ингичка ичак ичида силжиши ичак деворларида жойлашган кундаланг ва буйлама мускул толаларининг узаро мувофиқлашган холда кискариши натижасида содир булади. Бунда харакатнинг икки тури содир бўлади: маятниксимон, озукавий гувалача ичак узунаси буйлаб хар иккала томонга навбатма-навбат силжийди ва перисталтик - озукавий гувалача факат бир томонга, айни ошкозондан орка хожат тешиги томон силжийди.

Озик-овкат моддаларини хазм булишининг жуда мураккаб жараенларидан сунг хосил булган паст молекуляр бирикмаларнинг: оксилларни парчаланишидан хосил булган аминокислоталарнинг, углеводларни парчаланишидан хосил булган моносахаридларнинг (глюкоза, фруктоза, галактоза), егларни парчаланишидан хосил булган глицерин ва ег кислоталарнинг ва бошкаларнинг лимфага ва конга сурилиши содир булади.

Хисобланишича, ичакда 1 соат ичида озик-овкат моддалари эриган 2-3 литр суюклик сурилиши мумкин. Бу шунинг учун хам, шилимшик пардада узига хос бурма ва учимталарнинг (килчалар деб номланувчи) куп миқдорда булиши хамда ичакни еювчи эпителиал хужайранинг узига хос тузилиши туфайли ичакнинг умумий суриш юзаси жуда катта булади. Бу хужайраларнинг ичакни еритилган томонига кайтган юзаларида майин ипсимон усимталар (микрокилчалар) жойлашган булиб, худди хужайра хошиясини хосил килади. Битта хужайра юзасида 1600-300 микрокилчалар булиб, уларнинг ичларидан махсус микроканалчалар утадилар. Килчалар ва айниқса микрокилчаларнинг булиши

ичақдаги шилимшик парданинг суриш юзасини шунчалик оширадики, у жуда катта кийматга - 500 м² га етади. Юкорида айтиб утилган, девор енида овкатни хазм килиш жараенлари шу юзанинг узида содир булади.

Нормал физиологик шароитда йугон ичақларда ҳам озукавий моддаларнинг сурилиши содир булади, бироқ бу унчалик куп эмас. Бир суткада йугон ичақларда одатда 0,4-0,5 л сув сурилади. Йугон ичақларда еки ингичка ичақда сувни суриш жараенининг бузилиши ич кетишига ва организм томонидан сувнинг йукотилишига олиб келади.

Озик-овкат моддаларининг парчаланишидан хосил булган кандлар ва аминокислоталар кук томир конига тушади. Бу кон эса жигарга келиб тушади. Жигарда турли моносахаридлардан (фруктоза ва галактоза) глюкоза хосил булади, кейин у ҳам умумий кон окимига бориб тушади. Глюкозанинг ортикчаси жигарда гликогенга айланади (жигарда меъер буйича 5% га якин гликоген сакланади). Жигарда аминокислоталарнинг алмашуви, шу жумладан алмашинадиган аминокислоталарнинг синтези содир булади. Жигар ичақ бушлигидан конга тушиши мумкин булган захарли моддаларга нисбатан зарарлантирувчи ролни ҳам бажаради. Масалан, йугон ичақларда уларда мавжуд булган бактериялар фаолияти натижасида индол, скатол, фенол ва бошка захарли моддалар хосил булади, улар маълум миқдорда конга сурилади ва томирга, кейин эса жигарга утади. Жигар хужайраларида бу захарли моддалар захарлиги анча кам бирикмаларга айланади. Жигарда бундан ташқари овкат махсулотларига тушиши мумкин булган ва ичақ бушлигидан конга сурилган турли зарар келтирувчи бегона нарсаларни детоксикациялаш ҳам боради. Бу детоксикациялаш одатда жигар хужайрасида бегона захарли моддаларни оксидлаш ва шу билан уларни захарлиги кам булган бирикмаларга айлантириш йули билан амалга оширилади.

Йугон ичақлар турли микроорганизмларнинг яшаш жойи хисобланади, бу микроорганизмлар узларининг овкатланишлари учун инсон овкатынинг хазм килинмаган колдикларидан фойдаланилади. Бу микроорганизмлар йугон ичақлар бушлигида инсон организмини маълум даражада захарловчи уз фаолиятларининг махсулотларини ишлаб чиқаради. Шунини айтиш лозимки, простокваша ва кефирда мавжуд булган сут кислота бактериялари инсон ичагида ҳам мавжуд булиши мумкин. Бироқ, улар одатдаги ичақ микроорганизмларига нисбатан (купинча чиритувчи микроорганизмларга нисбатан) анча кам миқдорда захарли моддалар ажратиб чиқаради. Бунинг устига, сут кислота бактериялари ичақда куп миқдорда захарли моддалар ажратиб чиқарувчи чиритувчи бактерияларни йук килади. Утган асрда рус олими И.И.Мечников томонидан биринчи булиб аниқланган бу ходиса бизнинг хозирги кунимизгача узининг амалий ахамиятини саклаб колган. Йугон ичақ микроорганизмлари томонидан турли витаминларни синтез килинишига келганда, хакикатан ҳам бундай синтез руй беради, бироқ, бу витаминларнинг инсон организмига сурилиши халигача исботланмаган. Шунинг учун организмни витаминлар билан таъминлаш тугрисида уйлаганда йугон ичақ микроорганизмлари томонидан витаминларни синтез килинишига умид боғламаслик керак. Асосий эътиборни витаминларни сакловчи озукавий махсулотларга каратиш лозим.

Нисбатан яқинда шу исботландики, йугон ичақ микрофлораси инсон организмини ичақ бушлигида ажралиб чиқариладиган ва конга суриладиган учувчан ег кислоталари деб номланувчи: сирка, пропион ва егли кислоталар курунишидаги маълум

микдордаги энергия билан таъминлайди. Бу ег кислоталар ичак микрофлораси фаолиятининг сунги махсулотлари хисобланади, бироқ инсон организми учун, худди шундай бошка сут эмизувчилар, айникса, кавш кайтарувчилар учун бу кислоталар энергиянинг кушимча манбаи хисобланади. Йугон ичак микрофлораси хисобидан инсон организми энергияга булган талабнинг 6-9 фоизини кондиради. Бу энергия асосан озукавий толалар хисобидан хосил булади, бу толалар овкатни хазм килувчи ферментлар томонидан парчаланмайди, бироқ микрофлора томонидан фойдаланилади.

Куричак ва унинг усимтаси - аппендиксининг овкатни хазм килишдаги роли аниқ эмас. Айти шу пайтда бу органларнинг иммунитет реакциясида ижобий ахамияти аниқланди. Уларнинг салбий ахамияти шундан иборатки, куричак, ва айникса аппендикс, хазм килинмайдиган овкатни туплаш учун резерв хисобланади, бу усимтани шамоллашига (аппендицит булишига) олиб келиши мумкин.

Йугон ичакларда сувнинг сурилиши натижасида аста-секин ахлат массаларининг шаклланиши содир булади, улар сигмасимон ичакка тупланадилар. Дефекация ходисаси (хожат чикариш) пайтида улар инсон организмидан тугри ичак оркали чикарилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика.-М.: Высшая школа, 1991.
2. Богатков С.В. Химия пищевых продуктов. Учебное пособие.-М.:МТИПП, 1982.
3. Барковский В.Ф., Горелик С.М., Городенцева Т.В. Физико-химические методы анализа.-М.: Высшая школа,1983.
4. Скрухин И.М., Волгорева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Справчник I и II т.т.-М.: Агропромиздат, 1987.
5. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Эдельман М.М. Физиология питания.-М.: Высшая школа, 1989
6. Товароведение пищевых продуктов. Бровко О.Г., Гордиенко А.С., Дмитриева А.Б. и др.-М.: Экономика, 1989.
7. Хайдар-Заде Л.Н. Пищевая химия. Маърузалар матни. Бухоро 2001 й.

МУНДАРИЖА

СЎЗБОШИ	3
Маъруза №1. КИРИШ	4
Маъруза №2. ИНСОННИНГ ОЗУҚА МАҲСУЛОТЛАРИ	9
Маъруза №3. ОЗИҚ – ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ	13
Маъруза №4. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ТАВСИФИ (давоми)	21
Маъруза №5. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ВА ХОМ АШЁЛАР ТАРКИБИДАГИ СУВ	29
Маъруза №6. ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ-АШЁСИ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ	35
Маъруза №7. ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ АСОСИЙ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ	48
Маъруза №8. ОЗИҚ-ОВҚАТ ХОМ АШЁЛАРИНИНГ АСОСИЙ КОМПОНЕНТЛАРИ ВА УЛАРНИНГ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНЛАРИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ (давоми)	68
Маъруза №9. ОВҚАТЛАНИШНИНГ ҚЎШИМЧА ОМИЛЛАРИ	83
Маъруза №10. ОЗИҚАВИЙ ҚЎШИМЧАЛАР	94
Маъруза №11. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ИФЛОСАНТИРУВЧИ МАНБАЛАР	110
Маъруза №12. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КИМЁСИ: ТАРКИБИ ВА ЖАРАЁНЛАР	123
Маъруза №13. РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ ВА ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ КИМЁСИ	132
Маъруза №14. РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ АСОСЛАРИ ВА ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ КИМЁСИ (давоми)	146
Фойдаланилган адабиётлар	158

