

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



ОЗИҚ-ОВҚАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ КАФЕДРАСИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ»

фанидан

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

Билим соҳаси	300000 -Ишлаб чиқариш - техник соҳа
Таълим соҳаси	320000 -Ишлаб чиқариш технологиялари
Таълим йўналиши	5321000 – Озиқ-овқат технологияси(маҳсулот турлари бўйича)

Гулистон -2018

Маматқулова М.Б. Озиқ-овқат кимёси фанидан таълим технологиялари асосида тайёрланган ўқув-услубий мажмуа. - Гулистон, 2018. - 84 б.

Ушбу ўқув-услубий мажмуа 5321000 – Озиқ-овқат технологияси бакалавриат таълим йўналишида таълим олаётган талабаларга мўлжалланган. Ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим Вазирлиги томонидан 2016 йил 25 август 355-сонли буйруқнинг 2-иловаси билан тасдиқланган "Озиқ-овқат кимёси" фани намунавий дастури (BD-5321000-3.04) талаblари асосида тайёрланди. Унда илғор педагогик технология тизимига суянган ҳолда озиқ-овқат саноатида ушбу фан бўйича ўрганиш учун керакли барча маълумотлар баён қилинган. Ҳар бир мавзу охирида талабалар томонидан бажарилиши зарур бўлган топшириқлар ва назорат саволлари келтирилган. Ўқув-услубий мажмуа Гулистон давлат университети Илмий кенгаши томонидан (___-сонли баённома _____2018 йил) кўриб чиқилган ва ўқув жараёнида фойдаланишга тавсия этилган.

Тузувчи:

Маматқулова М.Б. - «Озиқ-овқат технологиялари» кафедраси
ўқитувчиси (ГулДУ)

Такризчилар:

Давлатов Р.М.- «Кимё» кафедраси доценти, т.ф.д. (ГулДУ)

Худоёров Ҳ. М. - ГулДУ қошидаги АЛ катта ўқитувчиси

МУНДАРИЖА

№	Мавзулар номи	бет
1	Кириш	
2	Назарий материаллар (маърузалар курси)	
3	Лаборатория ва амалий машғулотлар	
4	Мустақил таълим машғулотлари	
5	Глоссарий	
	Иловалар:	
6	Фан дастури	
7	Ишчи фан дастури	
8	Тарқатма материаллар	
9	Тестлар	
10	Ишчи фан дастурига мувофиқ баҳолаш мезонларини қўллаш бўйича услубий кўрсатмалар	
11	Инглиз ва рус тилидаги хорижий ўқув материаллари (электрон шаклда)	
12	Тақдимотлар ва мультимедиа воситалари (электрон шаклда)	
13	Информацион-методик таъминот	
14	Ўқув-услубий мажмуанинг электрон шакли	

К И Р И Ш

Озиқ-овқат кимёси фани инсоннинг озиқланиши тўғрисидаги етакчи фан ҳисобланади. Фаннинг мақсади ҳам ашёнинг, ярим тайёр, тайёр озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий ва компонентли таркибини ўргатишдир. Шунингдек, озиқ-овқат кимёсини ўрганиш объектларига янги ҳам ашё манбалари, янги озиқ-овқат маҳсулотларини конструирлаш ва бенуксон озиқ – овқат ишлаб чиқариш технологиялари киради.

Озиқ-овқат маҳсулотлари қоида бўйича кўп компонентли ҳисобланади, уларга ҳар хил синфлардан ташкил топган биологик кимёвий бирикмалар киради. Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларини ўрганиш анча мураккабдир.

Озиқ-овқат кимёсининг энг долзарб муаммоларидан бири ишлаб чиқариш ва озиқ-овқат тизимини таҳлил усуллари юксалтиришдир. Шу билан бир қаторда озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий қийматини методик ҳисобини ҳам чуқур ўрганиш талаб қилинади.

Ушбу мажмуа, яъни умумий озиқ-овқат кимёси курсида талабаларга озиқ-овқат ҳам ашёсини таркиби ўргатилади, ҳамда зарур бўлган маълумотлар билан таништиради. Буларни талабалар ўз устида ишлаб барчасини мустақил ўқиб ўрганишлари зарурдир.

Ўқув-услубий мажмуа қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Назарий материаллар (маърузалар курси)
2. Амалий ишларни бажариш бўйича услубий кўрсатмалар
3. Талаба мустақил ишлари бўйича материаллар (мустақил иш топшириқлари)
4. Глоссарий.

Иловалар:

1. Намунавий ва ишчи ўқув дастурлар.
2. Тарқатма материаллар.
3. Назорат саволлари ва тестлар.
4. Инглиз ва рус тилидаги хорижий ўқув материаллари (электрон шаклда).
5. Такдимотлар ва мультимедиа воситалари (электрон шаклда)
6. Қўшимча дидактик материаллар.

Мазкур ўқув-услубий мажмуа (5-семестр учун) Вазирликнинг 2017 йил 1 март 107-сонли буйруғи билан тасдиқланган «Олий таълим ўқув режалари фанларининг янги ўқув-услубий мажмуаларини тайёрлаш бўйича услубий кўрсатма» асосида яратилган ўқув-услубий мажмуалардан бири бўлганлиги сабабли, унда баъзи жузъий камчиликлар, мунозарали қарашлар ва атамалар учраши мумкин. Шунга кўра, мажмуа ҳақидаги фикр-мулоҳазаларини билдирган ҳамкасбларига муаллиф олдиндан ўз миннатдорчилигини билдиради.

Манзилимиз: 120100, Гулистон шаҳри, 4-мавзе, Университет бош биноси, 2-қават 239-хона «Озиқ-овқат технологиялари» кафедраси.

НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР (МАЪРУЗАЛАР КУРСИ)

1-МАВЗУ:ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТАРКИБИДАГИ ЛИПИДЛАР (ЁҒЛАР ВА МОЙЛАР)

Режа

1. Липидларнинг тузилиши ва таркиби.
2. Оддий липидлар.
3. Мураккаб липидлар.
4. Ёғларнинг ферментатив гидролизи.
5. Озуқавий маҳсулот ишлаб чиқаришида ёғларнинг ўзгариши.

Таянч сўз ва иборалар: липидлар, оддий ва мураккаб, совунланадиган ва совунланмайдиган липидлар, триацилглицерин, диацилглицерин, моноацилглицерин, тўйинган ёғ кислоталари, тўйинмаган ёғ кислоталари, оксикислоталар.

Липидларнинг тузилиши ва таркиби

Липидлар - бу уч атомли спирт – глицерин ва бир асосли юқори карбон кислоталардан ҳосил бўлган мураккаб эфирлар аралашмасидир. Углеводлар ва оксиллар каби тирик организмларнинг асосий қисмини ташкил этади.

Липидлар ҳам углеводларга ўхшаб барча тирик организмларда кенг тарқалган моддалардан ҳисобланади. Улар ҳужайраларнинг барча структура элементлари, биринчи навбатда, мембраналар таркибига киради.

Липидларнинг таркиби ва тузилиши углеводларникига нисбатан анча мураккаб. Улар таркибида спиртлар, альдегидлар, ёғ кислоталар ва азот асослари, фосфат кислота, углеводлар, аминокислоталар ва бошқа моддаларнинг қолдиғи учрайди.

Триглицеридлар таркибига эфирли бириктирувчилар билан бириккан глицерин ва ёғ кислоталари киради. Ёғ кислоталари липидларнинг асосий таркибий қисмлари бўлиб (90 % га яқин), айнан уларнинг тузилиши ва хусусиятлари овқат ёғларининг ҳар хил турларининг хоссаларини белгилайди. Табиатига кўра овқат ёғлари ҳайвон ва ўсимлик ёғларига бўлинади. Кимёвий тузилишига кўра ўсимлик ёғлари ҳайвон ёғларидан ёғ-кислотали таркиби билан ажралиб туради. Ўсимлик ёғларида тўйинмаган ёғ кислоталарининг юқори даражада бўлиши уларга суюқ агрегат ҳолатни беради ва уларнинг озуқавий қийматини белгилайди. Ўсимлик ёғлари (мойлар) оддий шароитда суюқ агрегат ҳолатида бўлиб, фақатгина пальма ёғи бундан мустаснодир.

Липидлар организмда жуда кўп функцияларни: энергияга бой озиқ запаси вазифасини бажаради, ҳужайра мембраналари таркибига кириб, уларнинг ўтказувчанлигини бошқаришда иштирок этади. Баъзилари нерв импульсларининг ўтишида, митохондриял мембраналарнинг тузилишида иштирок этиши туфайли оксидланишли фосфорланишда қатнашади. Улар организмда химоя вазифасини ҳам бажаради. Ниҳоят, липидлар оксиллар ва бошқа моддалар билан бирикиб, мураккаб комплекслар ҳосил қилади, натижада улар ҳаракатчан шаклда бўлиб, кўп ҳаётий процессларда қатнашади.



Липидларнинг тузилиши ва функциялари қанча хилма-хил бўлмасин, уларнинг ҳаммаси гидрофоб хусусиятга эга бўлиши билан характерланади, улар сувда эримайди, органик эритувчиларда (ацетон, CHCl_3 , бензол, CCl_4 эфир, бензин ва бошқаларда) яхши эрийди. Лекин, шуни таъкидлаш керакки, уларнинг органик эритувчиларда эрувчанлиги бир хил эмас. Шунга қараб, улар бир-биридан осон ажратилади. Эрувчанлигига қараб классификацияланади. Лекин, бундан классификация уларнинг таркиби, хоссалари ва биологик функцияларини акс эттирмайди.

Умуман липидлар классификацияси ҳозирги кунгача аниқ шаклланмаган. Айниқса, уларнинг янги группаси диоллипидларнинг кашф этилиши билан бу масала янада мураккаблашиб кетди. Ҳатто липидлар синфига қайси моддаларни киритиш масаласи ҳам узил-кесил ҳал бўлган эмас. Баъзилар гидрофоб хусусиятли витаминлар, терпенлар, пигментлар ва шунга ўхшаш моддаларни ҳам липидларга киритадилар.

Липидларни таркибига қараб икки группага: оддий ва мураккаб липидларга бўлиш мумкин.

Оддий липидларнинг кўпчилиги икки компонентли бўлиб, химиявий жиҳатдан спиртларнинг ёғ кислоталар билан ҳосил қилган мураккаб эфирларидир. Уларга ёғлар, мумлар, стеридлар, оддий диоллипидлар ва бошқаларни киритиш мумкин. Оддий липидлар таркибида азот, фосфор ва олтингугурт бўлмайди¹.

Мураккаб липидлар кўп компонентли бирикмалар бўлиб, уларнинг таркибида ёғ кислоталар ва спиртлардан ташқари азот асослари, фосфат кислота, углевод ва бошқалар қолдиғи учрайди. Уларга фосфолипидлар, сфинголипидлар, глюколипидлар, мураккаб диоллипидлар ва бошқаларни киритиш мумкин.

Гидролизланиши бўйича совунланадиган ва совунланмайдиган липидларга бўлинади.

Энг муҳим оддий липидларга ацилглицеринлар киради.

Ёғлар таркибига триацилглицерин, диацилглицерин ва моноацилглицерин киради.

Тоза ацилглицеринлар рангсиз, ҳидсиз ва таъмсиз бўлади. Липидларни ранги ва таъми улар таркибидаги ўзига хос моддалар орқали шаклланади.

Нормал даражада тушаётган ёғларнинг умумий миқдоридан 95 % и инсоннинг ошқозон-ичак йўлларида сўрилади.

Ўсимликларда липидлар асосан ўсимликларнинг уруғи ва меваларида йиғилади. Масалан:

Кунгабоқарда	30-58
Чигитда	20-29
Сояда	15-26
Ерёнғокда	50-61
Тарвуз уруғида	15-45

Ҳайвонлар ва балиқларда липидлар тери остида, тўқималар орасида йиғилади.

Осётр балиғида 20-25%

Сельд балиғида 10%

Чўчкада 33%

Мол гўштида 9,8%

Кийик сутида 17-18%

Эчки сутида 5%

Сигир сутида 3,3-5,0% бўлади.

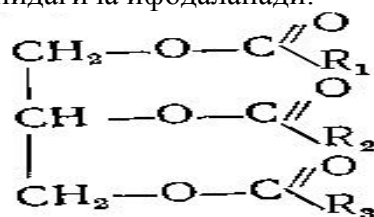
Баъзи бир микроорганизмларда 60% гача бўлади.

ОДДИЙ ЛИПИДЛАР(ЁҒЛАР)

Ёғлар табиатда кенг тарқалган бўлиб, улар одам, ҳайвон, ўсимликлар ва микроорганизмлар, ҳатто айрим вируслар таркибида учрайди. Махсус тўқималарда уларнинг миқдори 90% га етади. Ҳозирги вақтда ёғларнинг 600 дан ортиқ тури аниқланган бўлиб, шундан 220 таси ўсимликлардан, 180 таси қуруқликда яшовчи ҳайвонлардан, 100 таси сувда

¹(H.-D. Belitz W. Grosch P. Schieberle, Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, pp. 159-162.

яшовчи ҳайвонлардан ажратиб олинган. Ёғлар химиявий жиҳатдан индивидуал моддалар бўлмай, уларнинг таркибида глицериннинг ёғ кислоталар билан ҳосил қилган мураккаб эфирлари (триглицеридлар), эркин ёғ кислоталар, витаминлар, пигмент моддалар ва бошқалар учрайди. Лекин уларнинг асосий қисмини триглицеридлар ташкил этади. Уларнинг умумий формуласи қуйидагича ифодаланади:



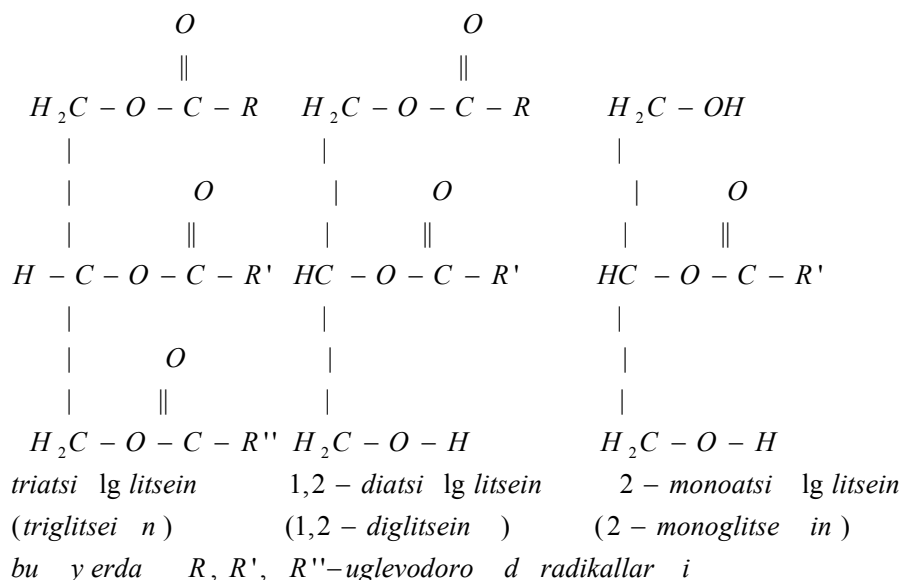
$\text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3$ — ёғ кислоталарнинг углеводород радикали. Улар, аввало, углеводород занжирининг тузилиши ва тўйинганлик даражаси билан характерланади. Кўпинча уларнинг таркибида углерод атомлари жуфт сонларда бўлади.

Классификация липидов



Ацилглицерин (глицеридлар) - глицерин ва юқори молекуляр 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 белгиланади.

Ёғлар таркибида учрайдиган кислоталарнинг хили турли-туман бўлишига қарамай, улар миқдори маълум қонуният асосида такрорланади. Масалан, табиий ёғлар таркибида энг кўп олеат кислота (30%), сўнг пальмитат кислота (15%) учрайди. Шунинг учун ҳам бу икки кислотага ёғларнинг энг асосий кислоталари деб қаралади. Қолган кислоталарнинг миқдори жуда кам бўлиб, айрим ҳоллардагина уларнинг миқдори ўнлаб процентларда ифодаланади. Стеаринат кислота нисбатан кўпроқ (25% ва ундан ортиқ), айрим ҳайвон (қўй, мол)лар, тропик ўсимликлар (кокос мойи) ёғи таркибида учрайди. Линолат ва линоленат кислоталар зиғир, кунгабоқар, пахта ва бошқа ўсимликлар мойи таркибида нисбатан кўп миқдорда бўлади. Айрим триглицеридларнинг ёғ кислоталар таркиби 1.1.-жадвалда кўрсатилган.

1.1.-жадвал

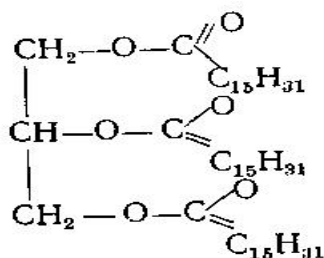
Айрим триглицеридларнинг ёғ кислоталар таркиби

Кислоталар	Нисбий миқдори (мол/%)					
	одатда молларда		чўчкаларда	қўйларда	мол жигари ёғи	мол сутининг ёғи
Миристинат	3	7	1	2	3	11
Пальмитат	23	29	28	25	35	23
Стеаринат	6	21	10	26	5	9
Пальмитоолеинат	5				10	4
Олеинат	50	41	58	42	36	26
Линоленат	10	2	3	5	8	3

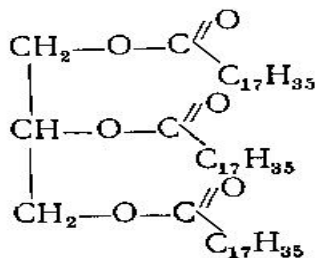
Ҳайвонлар ёғи кўпроқ тўйинган ёғ кислоталарга, ўсимликларники эса тўйинмаган ёғ кислоталарга бой бўлади. Тўйинмаган кислоталар ичида биологик жиҳатдан энг муҳимлари линолат, линоленат, арахидонат ва липоат кислоталар бўлиб, улар ҳайвонлар ва одам организмда синтезланмайди. Шунинг учун улар алмашиинмайдиган ёғ кислоталари деб аталади ва витаминлар қаторига киритилади.

Триглицеридлар кимёвий жиҳатдан иккига: оддий триглицеридлар ва аралаш триглицеридларга бўлинади.

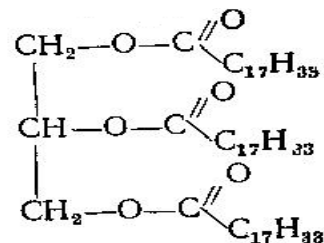
Оддий триглицеридлар таркибида учрайдиган ҳар учала ёғ кислотанинг қолдиғи бир хил бўлади. Масалан:



Трипальмитин

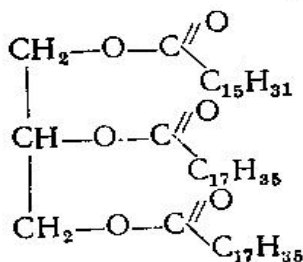


Тристеарин

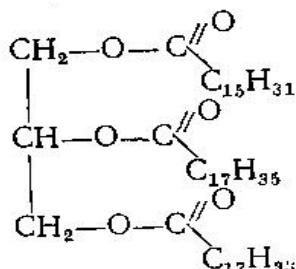


Триолеин

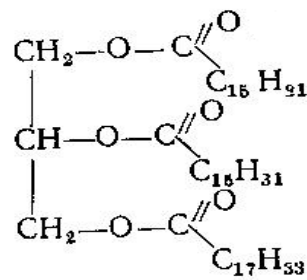
Аралаш, триглицеридлар таркибида учрайдиган ёғ кислоталарнинг қолдиғи ҳар хил бўлиши мумкин, Масалан:



Пальмитодистеарин

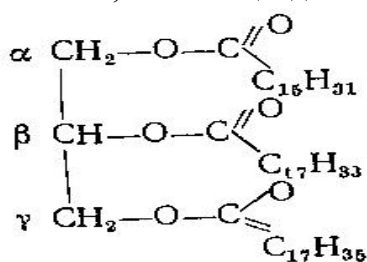


Пальмитостеареолеин

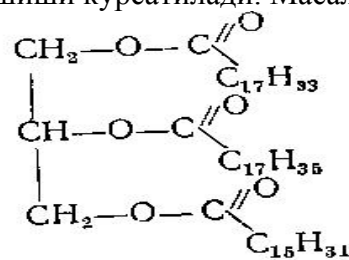


Дипальмитоолеин

Аралаш триглицеридлар ёғ кислоталар қолдиғининг жойланишига қараб турли изомерлар ҳосил қилиши мумкин. Буни фарқ қилиш учун глицериндаги углерод атомларини α - ; β - ; γ - билан белгилаб, кислота қолдиғининг жойлашиши кўрсатилади. Масалан;



α -пальмито- β -олео- γ -стеарин



α -олео- β -стеарино- γ -пальмитин

Ёғларнинг хоссалари таркибидаги моддаларнинг табиатига боғлиқ. Таркибидаги кислоталарнинг тўйинганлик даражасига қараб, уларни иккига: ёғлар ва мойларга бўлиш мумкин. Ёғлар дейилганда, одатдаги шароитда қаттиқ, температура кўтарилнши билан суюқланадиган турлари тушунилади. Улар таркибида тўйинган ёғ кислоталар қолдиғи қанча кўп бўлса, суюқланиш температураси шунча юқори бўлади. Масалан, мол ёғи 31—38° да, чўчка ёғи 50—70° да, какао ёғи 30—40° да суюқланади, чунки уларнинг таркиби пальмитинат ва стеариат кислоталарга бой бўладй.

Мойлар одатдаги шароитда суюқ, юқорида айтганимиздек, таркиби олеинат, линолат, линоленат кислоталарга бой бўлади.

Тўйинган ёғ кислоталари

Овқатда нисбатан кўпроқ учрайдиган тўйинган ёғ кислоталари (ТЁК) қисқа занжирли (4...10 углерод атомлари – ёғ, капрон, каприл, каприн), ўртача занжирли (12...16 углерод атоми (лаурин, миристин, пальмитин) ва узун занжирли (18 та ва ундан кўпроқ углерод атоми – стеарин, араҳидин) ларга бўлинади.

Лаурин кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$	$\text{C}_{12:0}$
Миристин кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	$\text{C}_{14:0}$
Пальмитин кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	$\text{C}_{16:0}$
Стеарин кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	$\text{C}_{18:0}$
Арахин кислота	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COOH}$	$\text{C}_{20:0}$

Қисқа углерод занжирига эга бўлган ёғ кислоталари қондаги альбуминлар билан қарийб боғланмайди, тўқималарда тўпланмайди ва липопротеинлар таркибига кирмайди – улар

кувват ва кетон таначалар пайдо бўлиши билан тез оксидланиш хусусиятига эга. Бундан ташқари, улар бир қатор биологик функцияларни бажаради, масалан, ёғ кислотаси ичаклар шиллик пардаси даражасидаги яллиғланишлар, иммун жавоби ва генетик регуляция модулятори сифатида хизмат қилади, шунингдек, хужайралар табақалашуви ва апоптозини таъминлайди. Каприн кислотаси вирусга қарши фаолликка эга бирикма – монокаприннинг яратувчисидир. Қисқа занжирли ёғ кислоталарининг ошиқча тушиши метаболик ацидоз ривожланишига олиб келиши мумкин.

Ўртача ва узун углерод занжирига эга ёғ кислоталари, аксинча, липопротеинлар таркибига қўшилиб, қон оқими билан айланиб юради, ёғ қатламларида тўпланади ва организмдаги бошқа липоид бирикмалар, масалан, холестеринни синтезлашда фойдаланилади. Бундан ташқари, лаурин кислотаси бир қатор микроорганизмларнинг, хусусан, *Helicobacter pylori* нинг, шу жумладан, замбуруғлар ва вирусларнинг биомембраналаридаги липид қатламини емириш ҳисобига уларнинг фаоллигини сусайтириш қобилиятига эгаллиги аниқланган.

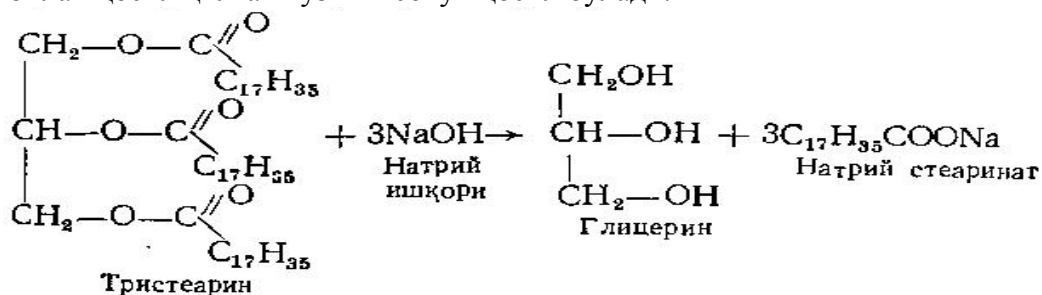
Лаурин ва миристин ёғ кислоталари кўпроқ даражада қон зардобидидаги холестерин даражасини оширишади ва бунинг шарофати билан атеросклероз ривожланишида энг катта хавфга эга бўладилар.

Пальмитин кислотаси ҳам липопротеинларнинг ортиқча синтезланишига олиб келади. У асосий ёғ кислотаси бўлиб, кальцийни парчалаб (совунлаб), ҳазмланмайдиган мажмуага (ёғли сут маҳсулотлари таркибида) боғлайди.

Стеарин кислотаси ҳам худди қисқа занжирли ёғ кислоталари сингари қондаги холестерин миқдорида қарийб таъсир қилмайди, бундан ташқари у холестериннинг эрувчанлигини камайтириш ҳисобига унинг ичакда сўрилишини камайтиришга қодир.

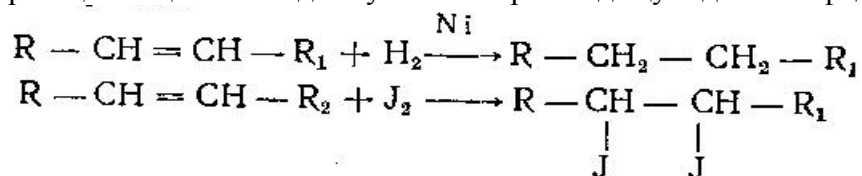
Ёғларнинг таркиби ҳар хил бўлганлиги учун ранги, мазаси бир хил бўлмайди. Уларнинг ранги кўпинча ажратиб олинган объектга, агар ҳайвон бўлса, озиқланиш сифатида боғлиқ бўлади. Масалан, кўй ёғининг ранги оқ, мол ёғиники сарғиш, айрим ҳолларда оқиш бўлади ва ҳоказо.

Тоза триглицеридлар рангсиз, ҳидсиз. Улар осон гидролизга учрайди. Уларнинг гидролизланиши ишқор иштирокида борса, глицерин ва ёғ кислоталарнинг ишқорий металллар билан ҳосил қилган тузи — совун ҳосил бўлади.



Агар NaOH ўрнига KOH олинган бўлса, қаттиқ совун эмас, суюқ совун ҳосил бўлади. Шунинг учун бу процесс совунланиш деб аталади.

Триглицеридлар таркибида тўйинмаган ёғ кислоталар қолдиғи сақланганлиги учун улзр турли хил реакцияларда иштирок этиши мумкин. Улардан энг муҳимларн водород ҳамда йод билан бирикиш реакцияси ҳисобланади. Буни схема равишда куйидагича ифодалаш мумкин:



Суюқ ёғларни қаттиқ ёғларга айлантириш (маргарин ишлаб чиқариш) водородни бириктириб олиш реакциясига асосланган. Бу процесс саноатда ёғларни гидрогенлаш деб аталади.

Одатда, ёғлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар қолдиғининг миқдорини аниқлаш учун йод сонидан фойдаланилади.

Йод сони - 100 г ёғ бириктириб олган йоднинг грамм миқдори билан ифодаланади. Демак, айти ёғнинг йод сони қанча катта бўлса, унинг таркибида тўйинмаган ёғ кислоталар шунча кўп, агар аксинча бўлса, тўйинган ёғ кислоталар кўп бўлади. Тўйинмаган ёғ кислоталар қолдиғи ҳавода қисман оксидланиши мумкин, бунинг натижасида ёғнинг таъми аччиқ бўлиб қолади.

Ёғлар организмдаги функциясига қараб икки гурӯҳга: *запас* ва *протоплазматик* ёғларга бўлинади.

Запас ёғ деполарига тери ости ёғ қавати, чарви, буйрак, юрак, жигар атрофида тўпланадиган ёғлар киради. Шунингдек, улар ўсимликлар урғида, айниқса кунгабоқар пистасида, чигит, канақунжут, зиғир ва бошқаларда кўп бўлади. Бундай ёғлар организмда запас озиқ, яъни *запас энергия* манбаи вазифасини бажаради. Ҳайвонлардаги ва одамдаги запас ёғ миқдори организмнинг табиатига, овқатланиш даражасига, муҳитга ва бошқа факторларга боғлиқ.

Протоплазматик, яъни *структура ёғлар* ҳужайра протоплазмаси таркибига киради ва оксил ҳамда бошқа моддалар билан мураккаб комплекслар ҳосил қилган ҳолда муҳим биологик функцияларни бажаради. Уларнинг миқдори овқатланиш даражасига боғлиқ эмас. Ҳатто организм узоқ вақт оч қолганда ҳам уларнинг миқдори ўзгармайди.

Овқат таркибидаги ёғлар соф ёғли маҳсулотлар (сарёғ, чўчка ёғи ва ҳоказо) ва кўпгина маҳсулотлар таркибига кирувчи яширин ёғлар сифатида намоён бўлади (1.2.-жадвал).

1.2.-жадвал

Овқат ёғларининг асосий манбалари

Озиқ-овқат маҳсулотлари	10 г ёғ бўлган порция ўлчами, г	Порциянинг кувватий қиймати, ккал
Ёғли маҳсулотлар		
Ўсимлик ёғи	10	90
Пазандалик мойи	10	90
Чўчка ёғи	11	92
Сарёғ	12	90
Маргарин	12	89
Ёғли чўчка гўшти	20	98
Хом дудланган чўчка колбасаси	20	114
Таркибида яширин ёғ бўлган маҳсулотлар		
Майонез (газак чучитувчилар)	14	99
Фундук ёнғоғи	15	106
Бодом	17	110
Кунгабоқар пистаси	20	120
Ерёнғоқ, писталар	20	118
Қовурилган картошка – чипси	25	142
Пиширилган-дудланган колбасалар (сервелат)	25	106
Сутли шоколад	30	165
Кремли пирожний	30	167
Ҳолва	35	180
Қаттиқ пишлоқ	35	132
Безакли пишлоқчалар	35	142
Парҳез колбасаси, сосискалар	45	117
20 % ёғли сметана	50	103
Ёғли творог	55	128
Авокадо	60	103
Зайтун меваси (шўр сувида)	60	105
Товуқ тухуми	100 (2 дона)	157
Қаймоқли музқаймоқ	100	178
Севрюга балиғи	100	160
Сут ва 3,2 % ёғли қатик	310	180

Таркибида яширин ёғ мавжуд бўлган маҳсулотлар инсон организмига овқат ёғларини асосий етказиб берувчилардир.

Тўйинмаган ёғ кислоталари

Тўйинмаган ёғ кислоталарини тўйинмаганлик даражасига қараб монотўйинмаган ёғ кислоталари (МТЁК) ва политўйинмаган ёғ кислоталари (ПТЁК) га бўлинади.

Олеин кислота $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ $\text{C}_{18:1}$ -9-цис
 Линол кислота $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ $\text{C}_{18:2}$ -9-цис,12-цис
 Лиолен кислота $\text{CH}_3-(\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH})_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ $\text{C}_{18:3}$ 9-цис, 12-цис, 15-цис.

Бу кислоталар уч гуруҳга бўлинади: ω3 (лиолен турларга), ω6 (линол турларга) ва ω9 (олеин турларга).

1.3. -жадвал

Table 3.7. Unsaturated fatty acids

Abbreviated designation	Structure	Common name	Melting point (°C)
<i>A. Fatty acids with nonconjugated cis double bonds</i>			
ω9-Family			
18:1 (9)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Oleic acid	13.4
22:1 (13)	$-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$	Erucic acid	34.7
24:1 (15)	$-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COOH}$	Nervonic acid	42.5
ω6-Family			
18:2 (9, 12)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_2-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Linoleic acid	-5.0
18:3 (6,9,12)	$-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	γ-Linolenic acid	
20:4 (5,8,11,14)	$-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_4-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	Arachidonic acid	-49.5
ω3-Family			
18:3 (9, 12, 15)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_3-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	α-Linolenic acid	-11.0
20:5 (5,8,11,14,17)	$-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_5-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	EPA ^a	
22:6 (4,7,10,13,16,19)	$-(\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{COOH}$	DHA ^a	
Δ9-Family			
18:1 (9)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Oleic acid	13.4
16:1 (9)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-$	Palmitoleic acid	0.5
14:1 (9)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-$	Myristoleic acid	
<i>B. Fatty acids with nonconjugated trans-double bonds</i>			
18:1 (tr9)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	Elaidic acid	46
18:2 (tr9, tr12)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	Linolelaidic acid	28
<i>C. Fatty acids with conjugated double bonds</i>			
18:2 (9, tr11)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$		
18:3 (9, tr11, tr13)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	α-Eleostearic acid	48
18:3 (tr9, tr11, tr13)	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	β-Eleostearic acid	71.5
18:4 (9, 11, 13, 15) ^b	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-(\text{CH}=\text{CH})_4-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	Parinaric acid	85

^a EPA: Eicosapentanoic acid, DHA: Docosahexanoic acid.

^b Geometry of the double bond was not determined.

Бу синфланишдан фойдаланиб 1.3.-жадвалдан кўриниб турибдики, C_{18} ёғ кислоталари маҳсулотларда кўп топилган, шунингдек, кам миқдорда тез-тез учрайдиган кислоталар ҳам мавжуд. Масалан, эйкозамоноен кислота (20:1) ω9 гуруҳига мансуб бўлиб *Brassicaceae* уруғида, арахидон кислота (20:4) ω6 снифига мансуб бўлиб гўшт, жигар, чўчка ёғи ва товуқ тухуми липид таркибида учрайди. Қўш боғ 5 ва 6 бўлган C_{20} C_{22} ёғ кислоталари ω3 снифига мансуб бўлиб, балиқ ёғи таркибида кўп учрайди.

Овқат ёғлари таркибига кирувчи ёғ кислоталари учта катта гуруҳларга бўлинади: тўйинган, монотўйинмаган ва политўйинмаган (1.4.-жадвал).

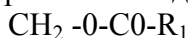
1.4. – жадвал

Асосий овқат ёғ кислоталари ва уларнинг физиологик аҳамияти

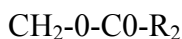
Овқатдаги ёғ кислотаси	Асосий манба	Физиологик аҳамияти ва айланиш йўллари	Организм учун алмаштирилиши
Тўйинган ёғлар			
Ёғ4:0	Сут ёғи	Тўқималарда тез оксидланиш	Алмаштирилувчи
Каприл 8:0	Пальма ёнғоғи ёғи		
Каприн 10:0	Кокос ёғи		
Лаурин 10:0	Пальма ёнғоғи ёғи, кокос ёғи	Гиперхолестеринемия самараси, паст зичликдаги липопротеидлар микдорини ошириш	
Миристин 14:0	Сут ёғи, пальма ёнғоғи ёғи		
Пальмитин 16:0	Ёғлар ва мойларнинг кўпчилиги		
Стеарин 18:0	Юқоридаги каби	Ёғлар алмашинувига нейтрал таъсир	
Монотўйинмаган			
Пальмитолеин 16:n–7	Балиқ ёғи	Гиперхолестеринемия самараси	Алмаштирилувчи
Олеин 18:1 n–9	Ёғлар ва мойларнинг кўпчилиги		
Элаидин(транс) 18:1 n–9	Гидрогенизацияланган ўсимлик ёғлари	ЮЗЛП* концентрацияси ошиши	
Политўйинмаган			
Линол 18:2 n–6	Ўсимлик ёғларининг кўпчилиги	Гиперхолестеринемия самараси, биологик фаол бирикмалар синтези	Алмаштирилмас
Линолен 18:3 n–3	Бир қатор ўсимлик ёғлари		
Арахидон 20:4 n–6	Чўчка ёғи	Гиперхолестеринемия самараси, биологик фаол бирикмалар синтези, генлар экспрессиясини маромлаштириш	Қисман линол ва линолен кислоталаридан синтезланиши мумкин
Эйкозапентаен 20:5 n–3	Денгиз балиқлари ёғи		
Докозагек-саен 22:6 n–3	Денгиз балиқлари ёғи		

*ЮЗЛП – Юқори зичликдаги липопротеидлар

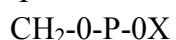
Мураккаб липидларнинг муҳим гуруҳига фосфолипидлар киради.



I



I



O



Сояда -1,8%

Чигитда 1,7%

Кунгабоқарда 1,7%

Фосфолипидлар ва стеринлар

Овқат липидлари таркибига фосфолипидлар ва стеринлар каби аҳамиятли моддалар гуруҳлари киради. Улар организмда ёғларнинг яхши ўзлаштирилиши ва жигарнинг ёғ босиши, атеросклероз профилактикасида муҳим. роль ўйнайди. Инсоннинг фосфолипидларга бўлган суткалик эҳтиёжи 5 г. Жигар, мия, тухум сариғи, олхўри, дуккакли маҳсулотлар ва рафинацияланмаган ёғ уларга бойдир.

Фосфолипидлар гуруҳига лецитин (фосфотидилхолин), кефалин ва сфингомиелинлар мансубдир. Фосфолипидлар политўйинмаган ёғ кислотаси ва азотли асос билан бириккан фосфор кислотаси билан этерифицияланган глицериндан иборатдир. Овқат билан тушадиган фосфолипидлар мицелла пайдо бўлиши ҳисобига овқат триглицеридларининг абсорбцияланишига кўмаклашади. Улар ичак ҳужайраларида тўлиқ парчаланади, шу сабабли ҳам организм учун уларнинг жигар ва буйракларда эндоген синтезланиши ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлади. Лецитиннинг эндоген синтези, қисман, рационда ПТЁК ва холиннинг тушиши билан чегараланади.

Лецитин жигардаги ёғ алмашинувининг бошқарилишида катта аҳамиятга эга – у гепатоцитлардан нейтрал ёғларнинг чиқиб кетиши фаоллашиши ҳисобига жигарда ёғлар тўпланиб, яллиғланиш маҳсулига айланиши (инфильтрация)га тўсқинлик қилувчи липотроп овқат омилларига кирази. Лецитинни пайдо қилувчи омиллар ва лецитиннинг ўзи энг кўп мавжуд бўладиган озиқ-овқат маҳсулотларига тозаланмаган ўсимлик ёғлари, тухумлар, денгиз балиғи, жигар, сарёғ, парранда гўшти, шунингдек, ёғларни тозалашда иккиламчи хом ашё сифатида олинадиган ва озиқ-овқат маҳсулотларини бойитиш учун қўлланиладиган фосфатидли концентратлар кирази.

Стеринлар мураккаб органик тузилишга эга: улар гидроароматик нейтрал спиртдан иборатдир. Ҳайвон ёғларида – холестерин, ўсимлик ёғларида – фитостерин мавжуд бўлади. Фитостеринлар орасида β-ситостерин энг юқори биологик фаолликка эга. У гипохолестеринемик таъсирга эга, чунки холестериннинг ичакда сўрилмайдиган мажмуаларини ҳосил қилиши оқибатида холестериннинг абсорбцияланиши сусаяди. Шунингдек, ситостеринлар биомембраналарнинг ҳосил бўлишида иштирок этиши ҳам аниқланган. Ўсимлик ёғларида β-ситостериннинг қуйидаги миқдори мавжуд, 100 г маҳсулотда, г;

Жўхори	0,4
Соя	0,3
Ерёнғок	0,3
Пахта	0,4
Зайтун	0,3
Кунгабоқар	0,2

Асосий ҳайвон стерини – холестериндир. Мувозанатлаштирилган овқатланиш шароитида унинг жигардаги ТЁК дан эндоген синтез (биосинтез) ланиши 80 % дан кам бўлмайди, қолган холестерин овқат билан тушади. Холестерин алмашинувида витаминлар: аскорбат кислота, В₆, В₁₂, фолат кислота, биофлавоноидлар муҳим роль ўйнайди. Биомембраналарнинг ташкил топиши ва нормал ишлашида, стероид гормонлар, кальцифероллар, ўт кислотаси синтезланишида холестерин асосий аҳамиятга эга. Унинг қондаги миқдори ошиб кетиши атеросклерознинг пайдо бўлиши ва ривожланишига хавф солади.

Холестерин ҳужайранинг структура компоненти ҳисобланади. Ёғ кислоталари ва гормонлар алмашинувида иштирок этади. 70—80% холестерин жигарда ва бошқа органларда синтезланади. Холестеринни маҳсулотлар таркибидаги миқдори қуйидагича (%):

Тухум	57%
Сариёғ	0,2%—0,3 %
Пишлоқ.....	28-16,1%
Гўшт	0,6-1 %
Субмаҳсулотларда.	0,1-30%

Суткалик озиқ-овқат маҳсулотлари билан истеъмоли 0,5 г дан ошмаслиги керак.

Ҳар хил манбалардан олинган ёғ ва мой таркибида тўйинган ва тўйинмаган С₁₀—С₂₀ структурали углеводородлар мавжуд. Кўпчилиги изопреноидлардан, стеринлардан иборат.

Мой ва ёғларни озукавий қиймати

Ёғлар озиқ-овқат моддалар орасида энг кўп энергия запасига эга. Масалан, 1 г оксил организмда оксидланиб 4 ккал, 1 г углевод (қанд) эса 4,2 ккал энергия ажратса, 1 г ёғ 9,4 ккал энергия ажратади.

Озуқа рационалида ёғларнинг миқдори 30-33% бўлиши тавсия этилади, жанубий районларда яшовчилар учун 27-28%, шимолий райондагилар учун 38-40% ёки кунига 90-107 г.

Узоқ муддат ёғни кам истеъмол қилиш, инсонларда физиологик фаолиятини бузилишига, жумладан марказий нерв системасини бузилишига, инфекцион касалликларга нисбатан организмни чидамлигини пасайишига ва умрни қисқаришига олиб келади. Лекин меъридан ортиқ истеъмол қилиш семиришга, юрак-қон томир касалликлари, турли нохуш ҳолатлар ва эрта қаришга олиб келади.

Ёғларнинг энг муҳим манбаларига ўсимлик ёғи (99,7-99,8 % ёғ), сариеғ (61,5-82,5% липид), маргарин (82%), омехта ёғ (50-72% ёғ), сут маҳсулотлари (3,5-30%), шоколад (35-40%), пишлоқ (2-50%) , колбаса маҳсулотлари(10-23 %)ва бошқа маҳсулотлар киради.

Инсонни озиқланишида фақат ёғларнинг миқдори эмас, балки кимёвий таркиби ҳам муҳим аҳамиятга эга, жумладан тўйинмаган ёғ кислоталари (линол C_{18}^{2} ; линолен C_{18}^{3} ; олеин C_{14}^{1} ; арахидон C_{20}^{4}) ва 5-6 тўйинмаган ёғ кислоталарни аҳамияти катта. Линол ва линолен кислоталари инсон организмда синтезланмайди. Арахидон линол кислотасидан синтез қилинади. Шунинг учун улар ўрни алмашинмайдиган ёки эссенциал кислоталар дейилади.

Арахидон кислотаси озиқ-овқат маҳсулотларида жуда кам миқдорда бўлиб, ўсимлик мойларида умуман йўқ. Унинг катта миқдори тухумда — 0,5%, субмаҳсулотларда — 0,2-0,3, мияда — 0,5 % ни ташкил этади.

Бугунги кунда линол кислотасига суткалик талаб 4-10 г бўлиши керак деб ҳисобланмоқда. Шунга асосан, линол кислотасининг суткалик талабини тузиш шартдир. Унга кўра озиқ-овқат маҳсулотларида: 10 % политўйинган, 60 % монотўйинмаган ва 30 % тўйинган ёғ кислоталари мувозанатлашган ҳолда бўлиши керак. Бу кунлик рационнинг $\frac{1}{3}$ қисми ўсимлик ёғлари ва $\frac{2}{3}$ қисми ҳайвон ёғларидан иборат бўлган мувозанатини таъминлайди..

Келтирилган кислоталарнинг биологичик активлиги бир хил эмас.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда липидларнинг ўзгариши

Хом ашёларни қайта ишлашда технологик жараёнлар натижасида уларни таркибидаги липидлар ўзгаришга учрайди. Буларнинг ҳаммаси олинadиган тайёр маҳсулотнинг таркибига, озукавий ва биологик қиймати таъсир этади.

Бу жараёнларнинг интенсивлиги липидларни кимёвий таркибига, қўшилаётган ва ҳосил бўлаётган (масалан, антиоксидантлар, меланоидинлар) моддаларга, намликка, микроорганизмларнинг борлигига, ферментлар фаоллигига, ҳаводаги кислород билан тўқнашувига, қадоклаш усули ва бошқа кўпгина омилларга боғлиқ.

Ўсимлик ёғи таркибида асосан кўп миқдорда тўйинмаган ёғлар бўлгани учун ҳаво кислороди иштирокида автооксидланиш жараёни кетади.

Ёғни намлиги кам, минерал моддалар бўлмагани учун микроорганизмлар билан зарарланмайди ва ёғларни қоронғи жойда узоқ сақлаш мумкин. Ёғларни сақлашни мўътадил ҳарорати 4-6°C, ҳавони нисбий намлиги 75% ҳисобланади. Уй шароитида шиша идишда қоронғи жойда сақлаш тавсия этилади.

Ҳайвон ёғлари (қўй, чўчка, сигир) ўзини ёғ кислота таркиби билан (тўйинган ёғ кислотаси кўплиги туфайли) сақлашга чидамли ҳисобланади. Лекин, уларни таркибида антиоксидантлар бўлмагани учун бу чидамлигини камайтиради. Буларнинг ичида сариеғ, маргарин, омехта ёғ беқарор ҳисобланади.

Ёғли хом ашёларни ва тайёр маҳсулотларни сақлашда мураккаб жараёнлар кетади. Масалан, буғдой унини сақлашда гидролитик ва оксидланиш жараёнлари кетиши натижасида тахирланади, оксиллар билан таъсирланиб нони сифатига таъсир этади.

Ҳозирги вақтда ҳайвонлардан олинадиган ва ўсимлик ёғлари қаторида денгиз балиғи истеъмолнинг ҳам ошаётганлигига эволюция жиҳатидан ўзини оқловчи қадам деб қараш мумкин. Бироқ бунда организмга тушадиган ва қуйидаги иккита омил билан боғлиқ прооксидант юкламанинг кучайиши имкониятларини ҳам назардан соқит қилмаслик керак бўлади:

- тўйинмаганлик даражаси ўта юқори (беш ёки олтита кўшалок бирикмалар), шу сабабли оксидланиш қобилияти юқорироқ бўлган ПТЁК миқдори нисбатан кўпроқ бўлади;
- балиқ ёғида асосий антиоксидант – Е витамини бўлмайди.

Балиқ хом ашёсининг хавфсизлиги муаммосида заҳарли таркибий қисмлар, полихлорланган бифенгиллар ва бошқа контаминантлар, шунингдек, табиий токсинларнинг қолдиқ миқдорларини назорат қилиш ўта катта аҳамиятга эгадир (бу, айниқса, денгиз балиқлари ва бошқа денгиз маҳсулотларининг ноанъанавий турларидан фойдаланиш вақтида жуда долзарб бўлади).

Озиқ-овқат маҳсулотларининг ёғ-кислоталилик таркибини оптималлаштиришнинг яна бир усули замонавий биотехнология доирасидаги селекция ва ген муҳандислиги имкониятлари билан боғлиқдир. Шундай қилиб, одатдаги селекция ишлари натижасида аллақачон юқори олеинли кунгабоқар ёғи ва паст эрукели рапс ёғи олина бошланди. Ҳозирги пайтда ирсий турланиш (модификация) асосида ёғ кислоталари белгиланган таркибда бўладиган ёғ олинувчи ва бошоқли ўсимликлар (биринчи навбатда, соя, рапс ва жўхори) ни яратиш юзасидан илмий-тадқиқот изланишлари олиб борилмоқда.

Моддалар алмашинувининг эҳтимолий ўзига хослигини ҳисобга олган ҳолда, ёғнинг оптимал даражаси рационнинг қувватий қийматини 20...30 % и орасида бўлади, яъни рациондаги 1100 ккал. да 35 г. дан ошмаслиги лозим. Қувват сарфланиши ўртача бўлган одам учун бу тахминан бир суткада 70 ... 100 г ёғни ташкил этади.

Инсон организми липид бирикмаларининг кўпчилиги зарурат туғилганида алмашинув жараёнларида углеводлардан синтезлаб олинади. Бундан фақат мос равишда ω-6 ва ω-3 оиласига кирувчи линол ва линолен алмаштирилмас политўйинмаган ёғ кислоталаригина мустаснодир. Шу сабабли ҳам ПТЁКнинг умумий тушиши меъёрланади: у рацион қувватий қийматининг 3 ... 7 % и орасида бўлиши, линол кислотага бўлган эҳтиёж ҳам 6 ... 10 г/сут миқдоридан ошмаслиги лозим (бу миқдор 1 ош қошиқ ўсимлик ёғида мавжуд бўлади). Линол кислотаси учун учун меъёрий миқдор белгиланмаган, аммо у овқатдаги линол кислотасининг 10 % идан кам бўлмаган миқдорда тушиши керак.

Оксидланиш жараёнларини ошиши натижасида маҳсулот таркибида организм учун зарарли моддалар ҳосил бўлади. Шунинг учун бундай маҳсулотларни оксидланишдан сақлаш муҳим вазифа ҳисобланади.

Назорат саволлари

1. *Липидларга тавсиф беринг.*
2. *Липидларни гидролизлаш, ациллаш, переациллаш, переэтерификациялаш реакцияларини ёзиб беринг.*
3. *Маҳсулотларни сақлашда липидларни ўзгариши қандай?*

2-МАВЗУ: ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТАРКИБИДАГИ МИНЕРАЛ МОДДАЛАР

Режа

1. Инсон организмида минерал моддаларнинг аҳамияти.
2. Макроэлементлар.
3. Микроэлементлар.
4. Технологик ишловларни озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги минерал моддаларни ўзгариши.

Таянч сўз ва иборалар: минерал моддалар, микроэлементлар, макроэлементлар, қалқонсимон без, йод, темир, анемия, магний, марганец, мис, хром, фтор.

Инсон организмида минерал моддаларнинг аҳамияти

Тирик организм таркибидаги органик моддалар таркибига кўпгина минерал моддалар, ионлар, комплекс бирикмалар киради².

Минерал моддаларни миқдорига қараб улар макро- ва микроэлементларга бўлинади.

Агар организмда минерал моддаларнинг миқдори 10^{-2} %, кўп бўлса, улар **макроэлементлар** ҳисобланади.

Микроэлементларни миқдори 10^{-3} - 10^{-5} % ни ташкил этади. Агар минерал моддаларни миқдори 10^{-5} % кам бўлса, улар ультрамикроэлементлар дейилади.

2.1-жадвал

Инсон организмга тушадиган қундалик кимёвий элементлар (мг/да)

Унсур	Катталар	Болалар	Унсур	Катталар	Болалар
K	2000-5500	530	Cr	0,05-0,2	0,04
Na	1100-3300	260	Co	0,2	0,001
Ca	800-1200	420		(витамин B ₁₂)	
Mg	300-400	60	Cl	3200	470
Zn	15	5	P ₀₄ ³⁻	800-1200	210
Fe	10-15	7	SO ₄ ²⁻	10	-
Mn	2,0-5,0	1,3	I	0,15	0,07
Cu	1,5-3,0	1	Se	0,05-0,07	—
Mo	0,075-0,250	0,06	F	1,5-4,0	0,6

Макроэлементларга калий, натрий, кальций, магний, фосфор, хлор ва олтингугурт киради. Уларни миқдори 100 г маҳсулот таркибида бир неча ўн ва юз миллиграмм миқдорида бўлади.

Микроэлементлар организмда бир неча мкгдан бир неча 100 мкг миқдорида бўлади.

Микроэлементлар шартли равишда 2 та гуруҳга бўлинади: абсолют ёки ҳаётий зарур (кобальт, темир, мис, рух, марганец, йод, бром, фтор) ва эҳтимолий зарурий (алюминий, стронций, молибден, селен, никель, ванадий ва бошқалар).

Ҳаётий зарур микроэлементлар шундай моддаларки, улар етишмаганда организмни нормал ҳаётфаолияти бузилади.

Инсонни озикланишида энг танқис минерал моддаларга кальций ва темир, ортиқчасига натрий ва фосфор киради.

Макроэлементлар

Кальций. Тиш ва суякни асосий компоненти ҳисобланади. Биокимёвий ва физиологик жараёнларни кетишида муҳим роль ўйнайди. Катта ёшдаги инсонлар кунига 800 мг, болалар ва ўсмирлар 1000 мг истеъмол қилади.

²H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle, Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, 421-424 б.

Кальций манбаига сут ва сут маҳсулотлари, пишлоқ (100 г да 100-1000 мг), кўк пиёз, петрушка, ловия ҳисобланади.

Кальцийга бой бўлган маҳсулотлар (Ca)
100 гр. нисбатан тахминий кўрсатилган

Эритилган пишлоқ  760 - 1005 мг	Бринза  630 мг	Бодом  273 мг	Горчица  254 мг	Писта  250 мг
Саримсоқ  180 мг	Фундук  170 мг	Творог  164 мг	Ловия  150 мг	Сметана  90 - 120 мг
Сўли ёрмаси  117 мг	Нўхат  115 мг	Арпа ёрмаси  93 мг	Ёнғоқ  89 мг	Қаймоқ  86 мг



Магний. Бу элемент ферментларни фаоллашувида муҳим роль ўйнайди. Нерв системасини ва юрак мускуллари фаолиятини яхшилайдди.

Кунига 200-300 мг истеъмол қилинади. Асосан ўсимлик хом ашёлари магнийга бой.



Калий. 90% калий хужайра ичида учрайди. Нерв импульсларини узатишда қатнашади. Сув-туз алмашувини бошқаради. Кундалик талаб 2000-4000 мг ни ташкил этади. Калий танқислиги юрак-қон томири фаолияти бузилишига олиб келади.

Калийга бой манбаларга, ўрик, узум, денгиз карами, ловия, нўхат, картошка, сабзавот-мевалар киради (100-600 мг/100 г маҳсулотда).



Натрий. Инсон организмни ҳамма органларида ва суюқликларида бўлади. Осмотик босимни сақлашда нерв импульсларини узатишда иштирок этади. Ошқозон ферментлари фаоллигини оширади.



Фосфор. Фосфор ҳамма организм тўқимаси таркибига киради. Организмда кетадиган синтез ва гидролиз жараёнларида муҳим аҳамиятга эга. Кундалик талаб 1200 мг. Ҳайвондан олинадиган маҳсулотларда уни микдори юқори.

Сыр плавленый 600 мг	Камбала 400 мг	Брынза 375 мг	Сардина 280 мг	Тунец 280 мг
Скумбрия 280 мг	Осетр 270 мг	Краб 260 мг	Ставрида 250 мг	Кальмар 250 мг
Мойва 240 мг	Минтай 240 мг	Корюшка 240 мг	Креветка 225 мг	Творог 220 мг

Олтингугурт. Бу модда оксил таркибига киради. Оксил алмашувида муҳим аҳамиятга эга. Уни миқдори оксил миқдорида тўғри пропорционал. Кундалик талаб кунига 400—600 мг



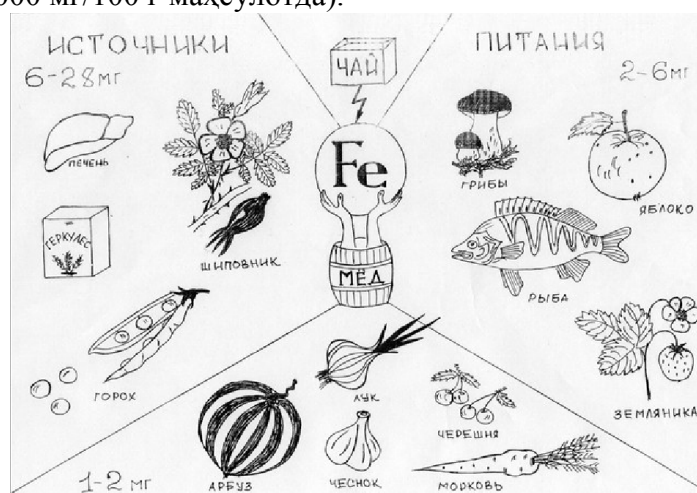
Хлор. Ферментларни активлайди, ошқозон суюқлиги ҳосил қилади, плазма шаклланади. Кундалик талаб 5000 мг. Организмга ош тузи кўринишида тушади.



Микроэлементлар

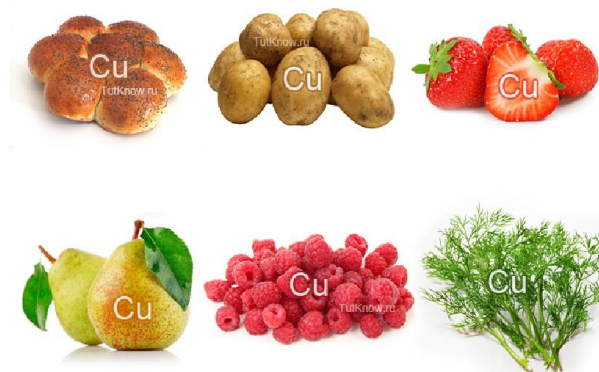
Темир. Бу элемент оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида иштирок этиб, нафас олишни таъминловчи бирикмалар биосинтезида иштирок этади.

Организмда темирни етишмаслиги анемияни бошқа бир неча касалликларни ривожлантиради. Талаб кунига 14 мг. Юқори даражада майдаланган унда уни миқдори кам бўлади. Темирни енгил ўзлаштириладиган формаси гўштли маҳсулотларда, жигар, тухум, сариёғда кўп бўлади (2000 мг/100 г маҳсулотда).



Мис. Мис оксиллар билан бириккан ҳолда бўлади. Кўпгина ферментларни активатори ҳисобланади.

Кундалик талаб 2 мг. Жигарда, тухум сариғида ва кўкатларда кўп бўлади.



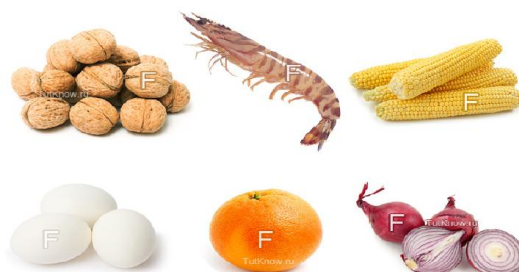
Йод. Йод тироксин гормонларининг синтезида муҳим аҳамиятга эга. Йод етишмаса бўқоқ касаллигини вужудга келтиради.

Кундалик талаб 100-150 мкг. ООМ (4-15 мкг), денгиз балиғида 50 мкг/100 г, треска жигарида 800, денгиз карамида — 50 мкг дан 70 000 мкг/100 г. гача бўлади. Маҳсулотга иссиқлик билан ишлов берилганда 30-60% йод йўқолади.

Ер усти ўсимликларида 10-100 марта кам бўлади. Шунинг учун 1 кг туз таркибига 25 мг кўшилади.



Фтор. Фтор етишмаса тиш касаллиги ривожланади. Ортиқча миқдори ҳам тишда йиғилади ва тиш рангини ўзгартиради. Кундалик талаб катталар учун 0,2 - 3,1 мг, ёш болалар учун кунига 0,5 мг.



Хром. Бу элемент углевод ва липидлар алмашунувида муҳим аҳамиятга эга. Пиво ачитқиси ва жигар бу элементга бой (10—80 мкг/100 г).



Марганец. Марганецга бўлган кундалик талаб инсоннинг ҳар кг оғирлиги учун 0,2-0,3 мг ни ташкил қилади. Марганец энг кўп клюква ва чойда, ундан камроқ миқдорда каштан, какао, сабзавот ва меваларда (100-200 мкг/100 г) бўлади.



Технологик ишловларни озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги минерал моддаларни ўзгариши

Хом ашёларни қайта ишлашда уни таркибидаги минерал моддаларни миқдори камаяди. Масалан, ун ёрмаси олишда дон қобиғи ва муртагини ажратиш ҳисобига уни таркибидаги моддалар камаяди(2.2.–жадвал).

2.2.–жадвал

Буғдой уни таркибидаги минерал моддалар(мг/100 г маҳсулот ҳисобида)

Элементлар	Буғдой дони	Олий навли ёрма
Са	41	16
Р	372	87
Fe	3 3	0,8
К	370	95
Mn	60	16
Zn	3,50	0,07
Cu	1,00	0,32
Mo	0,14	0,02
Mn	3,20	0,83
Cr	0,014	0,002

Буғдой таркибидаги кул миқдори 1,7%, ун таркибида 0,5% (олий навли) 1,5% гача (паст навли). Сабзавот ва картошкани тозалашда 10%дан 30% гача минерал моддалар камаяди.

Гўшт, балиқ ва парранда гўштлири суягидан ажратилганда кальций ва фосфор миқдори камаяди.

Агар суяк билан пиширилса, кальций миқдори 20% гача ошади.

Сифатсиз жиҳозларда хом ашёларга ишлов берилганда темир миқдори 30% гача ошади.

Консерванланган маҳсулотлар темир банкаларда сақланганда ҳам уни миқдори ошади. Оксидланиш жараёни кучаяди. Маҳсулот таркибида зарарли моддалар ҳосил бўлади (кўрғошин, кадмий, калай).

Ичимлик маҳсулотлари таркибида темирни миқдори 5 мг/л ва мисни миқдори 1 мг/л ошса, лойқаланиш ҳосил бўлади.

Назорат саволлари

1. Макроэлементларга қандай кимёвий элементлар киради?
2. Инсон организмда минерал моддалар қанақа функцияларни бажаради?
3. Инсон организмда кальцийни аҳамияти қанақа?
4. Микроэлементларга қайси кимёвий элементлар киради ва инсон организмда микроэлементларни аҳамияти қандай?
5. Инсон организмда темир қандай вазифани бажаради ва қандай озиқ-овқат маҳсулотларида унинг миқдори юқори?

6. Йод танқислиги нимага олиб келади?

7. Технологик ишловлар минерал моддаларга қандай таъсир этади?

3-МАВЗУ:ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТАРКИБИДАГИ ВИТАМИНЛАР ВА ИНСОН ОРГАНИЗМИДАГИ ВАЗИФАЛАРИ

Режа

1. Витаминларнинг функцияси.
2. Сувда эрийдиган витаминлар.
3. Ёғда эрийдиган витаминлар.

Таянч сўз ва иборалар: гиповитаминоз, авитаминоз, провитамин, сувда эрийдиган витаминлар, ёғда эрийдиган витаминлар, цинга, витаминлар B_1, B_6, B_{12} , А, РР, С, токоферол, кальцийферол, ретинол, антивитамин.

Витаминларнинг функцияси

Витаминлар — тирик организмда бўладиган жараёнларни биологик жиҳатидан тартибга солувчи ва катализаторлик вазифасини ўтовчи, турлича кимёвий табиатли қуйи молекуляр органик бирикмалардир.

Озиқ-овқат таркибида баъзи маҳсулотларнинг бўлмаслиги туфайли организм турли оғир касалликларга дучор бўлишини инсоният қадим замонларда ҳам билган, лекин фақат 1880 йилда рус олими Н. И. Лунин томонидан бундай маҳсулотлар организм учун зарур эканлиги тажриба асосида тасдиқланди. Поляк биокимёгари К. Функ бундай моддаларни **витаминлар** деб номлади, яъни лотинча «vita» сўзи — ҳаёт деган маънони билдиради.

Инсон организмнинг турли касалликларга чалинмаслиги учун озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида маълум миқдорда витаминларнинг бўлиши зарур, чунки организм уларни етарли даражада синтез қила олмайди. Организмда витаминларнинг етишмаслиги ёки уларнинг бўлмаслиги организмда **гиповитаминоз** ва **авитаминоз** деб аталадиган касалликларга олиб келади.

Ҳозирги вақтда витаминлар вазифасини бажарувчи ўттиздан ортиқ бирикмалар маълум. Булар ичида витаминлар ва витаминсимон бирикмалар бўлиб, фақат витаминларнинг ўзи йигирмадан ортиқдир.

Витаминларни шартли равишда лотин алфавитлари билан белгиланади. Уларни сувда эриши ёки эримаслигига кўра икки гуруҳга: сувда эрийдиган витаминларга (B_1 , B_2 , B_6 , РР, С ва бошқалар) ҳамда ёғда эрийдиган витаминларга (А, Е, Д, К) бўлиш мумкин.

Инсоннинг витаминларга бўлган талаби унинг ёшига, соғлигининг ҳолатига, ҳаёт шароитига, иш фаолиятига, йил фаслига ва қолаверса қандай маҳсулотлар истеъмол қилишига боғлиқ бўлади.

Витаминлардан ташқари шундай моддалар ҳам борки, улар витамин бўлмаса-да, лекин организмда витаминларга айлана олади. Бундай моддаларни **провитаминлар** дейилади.

Провитаминларга баъзи каротиноидлар, тўғрироғи β -каротин мисол бўлади. Озуқа рационда А витамин ўрнига каротин ишлатиш мумкин. Каротин А провитаминдир. Организмда у А витаминга айланади. Каротин сабзи, турли гуллар, мевалар, сут, томат, кон зардоби таркибида учрайди. А витамин кўпинча жигарда йиғилади. Витаминларнинг асосий манбаси ўсимликлардир. Шунга кўра витаминларни табиий манбаидан ажратиб олиш, кимёвий ёки микробиологик синтез асосида тайёрлаш мумкин.

Сувда эрийдиган витаминлар

С витамин (аскорбин кислота). С витамин кристалл модда бўлиб, 190°C да суюқланади, кучли қайтарувчи. Инсон ҳаёти учун жуда муҳим витамин, цинга касаллигини олдини олади, оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида иштирок этади, марказий асаб тизимининг фаолиятини яхшилади. Аскорбин кислотасини организмга етишмаслиги цинга касаллигига сабаб бўлади. Цинга-милкнинг яллиғланиши, қонни ажралиши, тиш тўкилиб кетиши касаллигидир.

С витамин табиатда жуда кенг тарқалган. У янги мевалар, резавор-мевалар, сабзавотлар таркибида, озроқ миқдорда эса малина, саригёғ таркибида бўлади. Айникса, лимон, апельсин, картошка ва қизил қалампир С витаминга бойдир. С витамин ўта беқарор бўлиб, ёруғлик, иссиқлик, ҳаво кислороди, темир ва мис металлари таъсирида осон парчаланиб кетади. Иссиқлик таъсирида озиқ-овқатдаги 25—60% С витамин парчаланиб, таъсир этиш фаолиятини йўқотади. Ҳозирги вақтда аскорбин кислота (С витамин) Д-глюкозадан катта масштабда олинмоқда. Бунинг учун Д-глюкоза қайтарилиб, Д-сорбитга, уни ферментатив оксидлаб L-сорбозага, сўнгра натрий гипохлорид билан оксидлаб 2-кето-L-гулон кислотага, ҳосил бўлган кислотани лактонлаш ва еноллаш орқали аскорбин кислотага ўтилади.

Витаминга бой маҳсулотларга буғдой уни (нон — булка), сули ёрмаси, дуккаклилар (нўхат, ловия), чўчка гўшти киради. Ун заводларида олий ва биринчи навли унларни В витамин билан бойитилади. Тиамин витамин ёруғлик, кислород ва юқори температура таъсирига чидамли бўлади. Лекин ишқорий-муҳитда осон парчаланади, масалан, ҳамирни юмшатиш учун қўшилган ичимлик содаси NaHCO_3 ва аммоний карбонат $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ моддалари сувли эритмада гидролизланиб ишқорий муҳит беради, шу туфайли тиамин парчаланади. Тиамин сувда эрувчан модда бўлганлиги учун гуруч, нўхат, ловия каби донларни иссиқ сувда ивигилганда витамин ювилиб кетиши мумкин. Бундай жараёнга ошпазлик технологиясида эътибор бериш ўринлидир.

В₂ витамин (рибофлавин). Рибофлавин сарғиш рангли игнасимон кристалл, аччиқ мазали модда: В₂ витамин ферментларга кофермент вазифасини бажаради, оксидланиш — қайтарилиш реакцияларида катализаторлик ролини ўйнайди. Рибофлавиннинг организмга етишмаслиги оқибатида тери касаллиги, оғиз бўшлиғи шиллиқ қаватини шамоллашига, ҳамда қон айланиш тизими ва ичак-меъда йўллари касалланишига олиб келади.

В₂ витаминнинг манбаларига сут, творог (сузма), пишлоқ, тухум, нон, ёрма, гўшт, жигар ва мевалар мисол бўлади. В₂ витаминга бой бўлган маҳсулотларга, айникса, жигар (2,2 %), сузма, пишлоқ (0,2 %) киради. Ҳозирги вақтда В₂ витаминини саноатда тайёрлаш йўлга қўйилган.

В₆ витамин ферментлар таркибида иштирок этиб, организмда аминок- ва мой кислоталарни синтезлашда ва уларни бошқа моддаларга айланишида муҳим вазифани бажаради. Нерв тизими, қон айланиши ва жигар фаолиятини яхши ўтишида керакли витаминдир. Витаминни организмга етишмаслиги дерматит (тери касаллиги)га сабаб бўлади. В₆ витамин табиатда кенг тарқалган. У гўштли маҳсулотларда, балиқда, ловияда, картошкада ва сутда кўп бўлади. Пиридоксин юқори температура, ишқор, кислота таъсирига чидамли, лекин, ёруғлик таъсирида парчаланиб кетади.

В₁₂ витамин (цианокобаламин) — таркибикуйидаги формула $\text{C}_{63}\text{H}_{90}\text{N}_{14}\text{O}_{14}\text{PCo}$ билан ифодаланади.

В₁₂ витаминнинг структура формуласи бошқа витаминларга қараганда анча мураккаб бўлиб, унинг молекуласида бир атом кобальт метали бўлади.

В₁₂ витаминнинг организмга етишмаслиги оқибатида оғир касалликлар келиб чиқади ва хатто ўлимга олиб келади. Бу анемия (камконлик) касаллиги бўлиб, бунда қондаги гемоглобин миқдори камайиб кетади, қувватсизланиш, иштахани бўғилиши каби нохуш доллар организмда сезилади.

В₁₂ витаминга бой маҳсулотларга гўшт, жигар, буйрак, балиқ, пишлоқ, сут мисол бўлади.

В₁₂ витамини анемия, полиневрит ва радикулит касалликларини даволашда ишлатилади.

РР витамин (никотинамид). РР витамин деганда никотин кислота ва унинг амиди тушунилади. РР витамин ҳам В гуруҳ, витаминларга киради, шунинг учун уни В₅ билан белгилаш мумкин. Бошқача номи *ниацин*. Бу витаминнинг инсон организмга етишмаслиги ланжлик, тез толиқиш, уйқусизлик, юракнинг тез-тез уриши ва юқумли касалликларга осон чалиниш оқибатларига сабабчи бўлади. Умуман РР витаминнинг етишмаслиги пеллагра (терини ғадир-будур бўлиш) касаллиги, яъни терида доғлар пайдо бўлади, оғизбўшлиғининг

қуриши, ошқозон ва асаб тизимининг бузилиш ҳоллари кузатилади. РР витамин манбаларига гўшт маҳсулотлари, айникса, мол жигари, буйраги, гўшти, кўй, чўчка, балиқ гўшлари, ҳамиртуриш, сут ва сут маҳсулотлари киради.

Трифтофан аминокислотаси РР провитаминдир. РР витамин ёруғлик, кислород ва ишқор таъсирига чидамли. Шунинг учун у озиқ-овқат маҳсулотларида сақланиб қолади. Ошпазлик технологиясида озиқ-овқат маҳсулотлари қайнатилганда атиги 25% ниацин витамини шўрвага ўтиши мумкин.

Витаминларнинг В гуруҳига яна кўпгина витаминлар киради, масалан, фолацин (folium — япрок, В₉), биотин (Наит — тери Н), пантотенкислота (В₃) шулар жумласидандир. Бу витаминлар ҳам инсон ҳаётида катта аҳамиятга эгадир.

Ёғда эрийдиган витаминлар

А витамин (ретинол). А витамин сарғиш қовушқоқ суюқликдир. Инсон организмига А витаминнинг етишмаслиги *ксерофтальмия*, яъни товукларда бўладиган қоронғида кўрмаслик (шапкўрлик) касаллигига сабаб бўлади. А витамин ўсиш омилдир. Бу витамин етишмаган ёш организм ўсишдан тўхтади, айникса суяк ўсмайди. А — витамин балиқ мойида, жигарда, сариёғда ва сутда 0,5 % дан то 4 % гача учрайди. Каротин моддаси А провитамин ҳисобланганлиги учун, каротинга бой бўлган сабзи, қизил калампир, помидорларни истеъмол қилиш орқали организмнинг А витаминга бўлган талабини қондириш мумкин. Ретинол ёруғлик ва ҳаво кислород таъсирида, ҳамда овқат тайёрлаш жараёнида 30 % гача парчаланиб кетиши мумкин.

Д витамин (кальциферол). Кальциферол деганда икки бирикма назарда тутилади: *эргокальциферол* (Д₂) ва *холекальциферол* (Д₃). Булар қондаги кальций ва фосфор миқдорини тартибга солиб туради, суякни минералланишида иштирок этади.

Д витаминнинг етишмаслигидан болаларда рахит касаллиги, катта ёш одамларда эса остеопороз (суяк фаолиятини бузилиши) каби касалликлар пайдо бўлади. Бунинг оқибатида суякда синган жой ва тишда емирилиш содир бўлади. Кальциферол балиқ мойида, мол жигарида, тухумда, сутда ва сариёғда кўп учрайди.

7 — дигидрохолестерин моддаси Д провитаминдир. Овқат тайёрлашда Д витамин парчаланмайди.

Е витамин (т о к о ф е р о л). Булардан энг активи α - токоферол ёки Е витаминдир. У липидлар таркибидаги тўйинмаган мой кислоталарни оксидланишидан сақлайди ва ферментларнинг биосинтезини амалга оширади. Е витаминнинг организмга етишмаслиги сабабли марказий асаб тизими ва насл қолдириш жараёнининг фаолияти бузилади. Токоферол витамини ўсимлик мойларида жуда кўп учрайди: ловия, пахта чигити, кунгабоқар мойлари 40 % дан 120 % гача, нонда, ёрмада 2 % дан то 15 % гача бўлади.

Е витамин қиздиришга анча чидамли, фақат ультрабинафша нурлари таъсирида парчаланади.

Витаминлар структурасида озгина ўзгариш ҳам шундай моддаларни ҳосил бўлишига олиб келадики, бу моддалар витаминларнинг организмга кўрсатадиган ижобий таъсирини чеклаб қўйиши мумкин. Бундай моддалар *антивитаминлар* дейилади. Масалан, пиридинсульфоқислота пиридинкарбон (никотин) кислотага нисбатан антивитамин ҳисобланади.

Табиий озиқ-овқат маҳсулотларида бўлган витаминлар инсон организмнинг витаминларга бўлган талабини тўлиқ қондира олмайди, албатта. Маҳсулотларда витаминлар миқдорининг камайиб кетиши асосан икки сабабга кўра бўлади:

- 1) қишда ва баҳорда сут, мева, сабзавот кабиларда витаминлар камайиб кетади.
- 2) рафинадланган шакар-қанд, ёғ-мой, консерва каби озиқ-овқат маҳсулотларида витаминлар жуда кам миқдорда бўлади.

Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларига турли витаминлар қўшиб уларни витаминларга бойитиш, яъни витаминлаштириш шу куннинг талабидир.

Ун заводларида унни В₁, В₂, РР каби синтетик витаминлар билан бойитиш йўлга қўйилган. Қандолатчилик саноатида конфетлар, ачитки, мармелад С витамин билан, холва А ва О витамин билан, унли маҳсулотлар В гуруҳи витаминлари билан бойитилмоқда.

Назорат саволлари

1. Витаминларга таъриф беринг.
2. Сувда эрийдиган витаминлар ва уларнинг аҳамияти.
3. Ёғда эрийдиган витаминлар ва уларнинг аҳамияти.

4-МАВЗУ:ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТАРКИБИДАГИ КИСЛОТАЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАВСИФИ

Р е ж а

1. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарнинг умумий тавсифи.
2. Маҳсулот сифатида органик кислоталарнинг таъсири.
3. Маҳсулот таркибидаги кислоталарни бошқариш.

Таянч сўз ва иборалар: озуқавий кислота, лимон кислота, олма кислота, сут кислотаси, сирка кислотаси, органик кислота, аминокислота, ёғ кислота, бензой кислота.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарни умумий тавсифи

Озуқавий кислоталар ҳар хил хусусиятли органик ва аноорганик кислоталардан иборат³. Ўсимлик манбаларида учувчан моно ва учкарбон кислоталар, гидроксид ва оксид кислоталар аниқланган.

Меваларни қайта ишлашда учувчан кислоталар ҳосил бўлади (чумоли ва сирка кислоталар).

Сут ва сут маҳсулотларида биокимёвий жараёнлар натижасида сут кислоталар ҳосил бўлиб, шаклланади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган кислоталарга қуйидагилар киради:

Аспарагин кислота: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

Бензой кислота: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$

Вино кислота: $\text{HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH}$

Лимон кислота: $(\text{HOOC-CH}_2)_2\text{-C(OH)-COOH}$

Сут кислота: $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$

Чумоли кислота: HCOOH

Хлорид кислота: HCl

Сульфат кислота: H_2SO_4

Фосфат кислота: H_3PO_4

Шавел кислота: HOOC-COOH

Олма кислота: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH(OH)-COOH}$

Органик кислоталар синфига аминокислоталар ва ёғ кислоталар ҳам киради.

Озуқавий кислоталарнинг манбаи бўлиб ўсимлик хом ашёлари ҳисобланади.

Органик кислоталар қандли ва ароматик моддалар билан бирга маҳсулотни таъмини ва хушбўйлигини шаклланишида муҳим аҳамиятга эга.

Мева-сабзавотлар таркибидаги кислоталар

³H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle, Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, 443-448 б.

Ўрикда: олма ва лимон кислоталари

Беҳида: олма кислота

Ананас: лимон ва олма кислоталари

Апельсинда: олма, лимон ва шавел кислота

Узумда: олма, вино, лимон ва шавел кислоталар.

Лимонда: лимон, олма, вино, шавел кислоталар.

Олмада: олма, шавел, сирка, лимон, пироузум, сут, фумар, қахрабо кислоталар.

Мева ва сабзавотлар таркибидаги энг кўп кислоталарга лимон ва олма кислотаси киради.

Баъзи бир кислоталарни миқдори ҳар хил меваларда турлича бўлади. Цитрусли меваларда асосан лимон кислотаси ва кам миқдорда олма кислотаси учрайди. Апельсинда олма кислотаси умумий кислотанинг 10-25%, мандаринда 20%, лимонда эса 5%ни ташкил этади. Апельсин пўчоғида 0,1%га яқин шавел кислотаси бўлади.

Лимон кислотаси ананасда умумий кислотанинг 85%ни, олма кислотаси эса 10%ни ташкил этади.

Данакли ва уруғли меваларда олма кислотаси умумий кислотанинг 50-90% ташкил этади.

Узумда умумий кислотанинг 50-65 % вино кислотасига тўғри келади. Қолган 30-25 % олма кислотасига ва 10 % лимон кислотасига тўғри келади. Кислоталарни маълум қисми туз ҳолида бўлади. Масалан, лимонда 3%, нокда 20-30 %. Маҳсулот таркибидаги сут кислотаси асосан микробиологик йўл билан ҳосил бўлади. Помидор таркибида фосфат, сульфат ва хлорид кислотаси бўлади.

Сут ва сут маҳсулотларида асосан органик кислоталардан сут кислотаси лактозанинг сут кислотали бактериялар ёрдамида бижғиши натижасида ҳосил бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини чучук таъми асосан водород ионлари асосида шаклланади. Водород ионини активлиги рН кўрсаткичи билан таърифланади.

Органик кислоталар кучсиз кислота бўлиб, сувли эритмада кам диссоциацияланади.

Суюқ озуқа маҳсулотларини рН кўрсаткичи

Озуқа маҳсулотлари	рН кўрсаткичи
Апельсин шарбати	3,2-3,5
Ананас шарбати	3,6
Узум шарбати	3,2
Пиво	4,2-4,6
Сут	6,6-6,8

Маҳсулот сифатига органик кислоталарнинг таъсири

Маҳсулот таркибидаги озуқавий кислоталар турли функцияларни бажаради. Улар маҳсулотни таъми ва хушбўйлигини таъминлайди.

Масалан, лимон кислота чучук-ширин таъмни берса, пикрин кислотаси чучук аччиқ таъмни беради. Органик кислоталарни тузлари таъмни ўзгаришига олиб келади. Аммоний тузлари маҳсулотга тузланган таъм беради.

Бир неча органик кислоталар биргаликда ўзига хос таъмларни шакллантиради.

Маҳсулотни рН кўрсаткичи қуйидаги технологик параметрларга таъсир этади:

- таъмни ва хушбўйликни шаклланишига;
- озуқа маҳсулотларининг барқарорлигига;
- озуқа маҳсулотларининг термик барқарорлигига;
- биологик барқарорликка (масалан, пиво ва шарбат);
- ферментларнинг фаоллигига;
- фойдали микрофлорани ўсиш шароитига ва етилиш жараёнига (масалан, пиво ёки пишлок).

Маҳсулот таркибидаги кислоталарни бошқариш

Маҳсулот таркибидаги кислоталикни ошириш мақсадида ташқаридан органик кислоталар 3 та мақсадда қўшилади:

1. Маълум органолептик хусусият бериш учун (рангини, таъмини, хушбўйлигини таъминлаш мақсадида),
2. Коллоидларни хоссасига таъсир этиши учун;
3. Маълум муддатга барқарорлигини ошириш учун.

Сирка кислота E460 – сабзавотларни консервалаш учун қўлланилади. Майонез, соус, балиқни мариновка қилишда ва таъм берувчи восита сифатида кенг қўлланилади.

Сут кислота E270 - алкогольсиз маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, карамел, сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Лимон кислота E330—кондитер маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, алкогольсиз маҳсулотлар, балиқ консерваси ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Олма кислотаси E296 - кондитер маҳсулотлари ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Вино кислотаси E334 - кондитер маҳсулотлари ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Озукавий кислоталарни энергетик қиймати

Озукавий кислота	Энергетик қиймати, ккал/г
Лимон кислотаси	2,5
Олма кислотаси	2,4
Сут кислотаси	3,6

Инсон организмида баъзи бир кислоталар, лимон кислота канцероген нитрозаминларни ҳосил бўлишига қаршилик қилади ва рак касаллигини келиб чиқишини олдини олади. Баъзи ферментларни фаоллаштиради. Бензой кислота антисептик хусусиятга эга.

Назорат саволлари

1. *Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарга умумий тавсиф беринг.*
2. *Маҳсулот рН кўрсаткичини бошқаришга мисол келтиринг.*
3. *Органик кислоталарни технологик функцияси.*

5-МАВЗУ:ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ФЕРМЕНТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Режа

1. *Ферментларни умумий тавсифи.*
2. *Ферментларни синфланиши ва номенклатураси.*
3. *Ферментларни қўлланиши.*
4. *Иммобилланган ферментлар.*

Таянч сўз ва иборалар: фермент, иммобилланган фермент, ковалент бог, глюкозооксидаза, каталаза, инвертаза, липаза, трипсин, химотрипсин, пепсин, ренин, протеолитик ферментлар, гидролитик ферментлар, лабил, апофермент, кофермент, нисбий фаоллик, молекуляр фаоллик, катал, активатор, ингибитор

Ферментларнинг умумий тавсифи.

Ферментлар оксил табиатли биологик катализатор бўлиб табиатда кенг тарқалган. Улар кимёвий реакцияларни 10^8 — 10^{20} марта тезроқ катализлайди.

Ферментлар бир-биридан спецификлиги туфайли фарқланади.

Мутлоқ (абсолют) спецификлик – фермент фақат битта субстратни катализлайди. (аргиназа ферменти - аргининни метиларгининга айлантиради)

Группали спецификлик – фермент маълум структурали ўхшаш субстратларга таъсир этади.

Нисбий спецификлик - маълум турдаги реакцияларга специфик бўлган ферментлар. Бундай ферментлар учун катализланаётган боғ атрофидаги группаларни фарқи йўқ. Масалан, липаза ва эстераза, пептидазалар.

Стереоспецификли ферментлар бундай ферментлар фақат битта стереокимёвий шаклдаги субстратга таъсир этади.

Ферментларни яна бир хусусиятлари уларни лабиллиги. Яъни, уларни фаоллиги муҳит рН кўрсаткичига, ҳароратга активатор ва ингибиторларга боғлиқ.

Кўпчилик ферментлар икки компонентли ҳисобланади. Апофермент ва коферментдан иборат.

Коферментларни кимёвий табиати ҳар хил ва ферментатив реакцияларда уларни функцияси ҳар хил. Кофермент сифатида витаминлар ва уларни ҳосилалари киради.

Ферментларнинг фаоллик бирлиги. Ҳар бир фермент ўз фаоллигига эга. Халқаро биокимёвий иттифоқ таклифига кўра қуйидаги бирликлар қабул қилинган:

— *стандарт фермент бирлиги* — 1 микромоль субстратни 1 минутда катализлайдиган фермент миқдорида айтилади. Стандарт бирлик Е ҳарфи билан белгиланади.

— *нисбий фаоллик* — 1 мг ферментга тўғри келадиган субстрат Е бирлик миқдори тушинилади. Оксилни миқдори Лоури ва Кьелдал усули билан аниқланиши мумкин.

— *молекуляр фаоллик* — 1 молекула фермент мўътадил щароитда катализлайдиган субстратни молекуляр миқдорида айтилади. Бу тушунчада 1 минутда 1 моль фермент неча моль субстратни катализлаши тушинилади.

— *катал* — каталитик фаоллик, 1 секундда 1 моль субстратни катализлайдиган ферментга айтилади.

Ферментатив реакция тезлигига субстрат концентрациясини таъсири.

Субстрат концентрацияси ошиши билан реакция тезлиги оша боради. Маълум концентрацияга етганда реакция тезлиги ўзгармай қолади. Баъзи бир ферментлар учун юқори концентрацияда ферментларни фаоллиги камаяди.

Ферментатив реакция тезлигига фермент концентрациясини таъсири.

Фермент концентрацияси ошган сари реакция тезлиги ошади.

Ферментларни фаоллигига ҳароратни таъсири.

Ферментларни максимал фаоллиги 37-50°C атрофида бўлади, лекин баъзи бир ферментлар юқори ҳароратда ҳам фаоллигини намоён этади. Бу ферментларни юқори ҳароратга барқарорлигига боғлиқ. Юқори ҳароратда 2 та жараён юз беради. Биринчи жараёнда ҳарорат ошиши билан реакция тезлиги ошади. 2 жараёнда ҳарорат ошиши билан фермент денатурацияга учраши туфайли фаоллик камаяди.

Фермент фаоллигига рН кўрсаткични таъсири. Ҳар бир фермент маълум рН оралиғида ўз фаоллигини намоён қилади.

Муҳит рН кўрсаткичи ферментларни актив марказидаги функционал группаларни ионланиш ҳолатига таъсир этади.

Активатор ва ингибиторларни таъсири. *Активатор* деб ферментларни фаоллигини оширувчи моддаларга айтилади. Баъзи бир ферментлар метал ионлари таъсирида фаоллигини оширади.

Ферментларни фаоллигини камайтирувчи моддаларга ингибиторлар дейилади.

Ингибиторларни механизми турлича:

Ингибитор фермент билан комплекс ҳосил қилади.

Ингибитор субстрат билан комплекс ҳосил қилади.

Ингибитор кофермент билан комплекс ҳосил қилади.

Кўпчилиқ ҳолатларда ингибитор фермент билан комплекс ҳосил қилади.

Таъсир этиш механизмига кўра ингибиторлар рақобатли ва рақобатсиз ингибиторларга бўлинади.

Рақобатли ингибиторлар ферментларни актив маркази билан комплекс ҳосил қилади.

Рақобатсиз ингибиторлар ферментларни актив марказдан ташқари бошқа қисми билан комплекс ҳосил қилади.

Хом ашё таркибидаги ферментлар

Дуккакли ва бошоқли ўсимликлар таркибида гидролитик ферментлар мавжуд бўлиб ва улар юқори молекулали моддалар (оқсиллар, полисахаридлар, ёғлар)нинг гидролизланишида қатнашади. Масалан, буғдой донидабир неча турдаги протеолитик ферментлар аниқланган. Улар бир-биридан рН оптимуми билан фарқланади (нордон рН 3,7 — 4,0; нейтрал рН 6,5 - 7,0; ишқорий рН>8,0 протеиназалар). Нейтрал протеиназани фаоллиги юқори бўлиб клейковинани катта тезликда парчалаган.

Бундан ташқари амилолитик ферментлар ҳам мавжуд бўлиб крахмални гидролизланишида муҳим аҳамиятга эга.

Ҳайвонлардан олинган маҳсулотлар ҳам фермент системасига бой.

Буларга трипсин, химотрипсин, пепсин, ренин ва бошқ. киради. Бу ферментлар озиқ-овқат саноатида кенг қўлланилади.

Масалан, сут казеини (сутда азотли моддаларни 78% ташкил этади) фосфопротеид ҳисобланади, 6-10% углеводлардан ташкил топган. Ca^{+2} иони таъсирида чўкмайди, ренин таъсирида макрогликопептидлар ва пара-х-казеин ҳосил қилади. Пара-х-казеин Ca^{+2} иони таъсирида чуқмага тушади ва бошқа казеин фракцияларини ҳам чўкмага туширади. Пишлок ишлаб чиқаришда асосий жараён ҳисобланади.

Ферментлар озиқ-овқат саноатида кенг қўлланилади. Масалан, нонли маҳсулот ишлаб чиқаришда унинг сифати ферментларнинг фаоллигига боғлиқ. Хамир таркибидаги оқсилларни ва крахмални гидролизланиши жараёни жадаллаштиришда муҳим аҳамиятга эга ва бу нонни сифатига таъсир этади. Илгарилари фермент манбаи сифатида ундирилган дон маҳсулотлари қўлланилиб келинган. Сўнгги йилларда бу мақсад учун микроорганизмлардан олинган амилолитик ва протеолитик ферментлар қўлланилиб келинмоқда.

Ун таркибидаги қандли моддалар етарли даражада газ ҳосил қилмайди.

Крахмал ва крахмалли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда амилолитик ферментлар кенг қўлланилиб келинмоқда.

— декстрин ишлаб чиқаришда

— крахмал патокаси:

— глюкоза;

— глюкоза-фруктозали қиём.

Инвертаза. Сахарозани инверсиялаш мақсадида қўлланилади. Кондитер маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Липаза. Хушбўйликни ва таъмини ошириш мақсадида эркин ёғ кислоталарни аҳамияти катта. Шунинг учун мой ва ёғларни модификациялаш мақсадида қўлланилади.

Табиий шарбатлар ишлаб чиқаришда ҳам ферментлар кенг қўлланилади. Шарбатларни тиниқлаштириш ва барқарорлаштириш учун асосан пектолитик ва протеолитик ферментлардан фойдаланилади.

Глюкозооксидаза ва каталаза. Маҳсулотни сифатини ошириш мақсадида ва уни таркибидаги кислородни олиб ташлаш мақсадида қўлланилади..

Иммобилланган ферментлар

Узоқ вақт озиқ-овқат саноатида сувда эрийдиган эркин фермент препаратлари қўлланилиб келинган. Бу ферментлар фақат бир маротаба ишлатилар эди. Ҳозирги вақтга келиб ферментларни иммобиллаб қайта-қайта, бир неча марта ишлатиш усуллари яратилган.

Иммобилланган ферментлар деганда уларни инерт қаттиқ моддаларга бириктириб муҳитдаги эркин ҳаракатини чеклаб қўйиш тушунилади. Иммобиллашни физикавий ва кимёвий усуллари мавжуд.

Физикавий усулда фермент қаттиқ сирт юзасига, ёки полимер гел ичига ковалент боғсиз бириктириб қўйилади. Мисол қилиб, металл оксидлари юзасида ферментларни адсорбциялашни келтириш мумкин. Ярим ўтказувчи полимер ичига киритиш, ярим ўтказувчи полимер билан фермент молекуласини ажратиш ва бошқа.

Кимёвий усулда фермент билан қаттиқ фаза орасида ковалент боғ ҳосил қилинади.

Масалан, полиамид гранулаларига ферментни глутар диальдегиди билан ковалент боғ орқали иммобиллаш мумкин.

Назорат саволлари

1. Ферментларни биологик табиати қандай?
2. Субстрат ва фермент концентрацияси реакция тезлигига қандай таъсир этади?
3. Қандай ферментлар озик-овқат саноатида кенг қўлланилади?
4. Иммобилланган ферментлар нима?

6-МАВЗУ: ОЗУҚАВИЙ ВА БИОЛОГИК ФАОЛ ҚЎШИМЧАЛАР. АРОМАТИЗАТОРЛАР

Режа

1. Озиқ-овқат қўшимчалари ҳақида умумий тушунча.
2. Озиқ-овқат маҳсулотларининг ташқи кўринишини яхшилайдиган моддалар.
3. Озиқ-овқат маҳсулотларини тузилишини ва физик-кимёвий хусусиятларини ўзгартирадиган моддалар.
4. Озиқ-овқат маҳсулотлари таъми ва ҳушбўйлигига таъсир этувчи моддалар.

Таянч сўз ва иборалар: эмульгаторлар, эфир мойлари, пектин, модификацияланган кислота, гидролизланган крахмал, гуанил кислота, инозин кислота, озиқавий ароматизаторлар, глутамин эффекти, солод экстракти.

Озиқ-овқат қўшимчалари ҳақида умумий тушунча

Озуқа қўшимчалари - табиий ва синтетик моддалар бўлиб озуқавий модда сифатида ўзлаштирилмайди. Уларни озиқ-овқат маҳсулотлар таркибига қўшилишидан мақсад, маҳсулотни сақлаш муддатини узайтириш, ташқи кўринишини сақлаш ва органолептик хусусиятларини ўзгартиришга қаратилган.

Маҳсулот таркибига озуқавий қўшимчалар қуйидаги мақсад учун қўйилади:

1. Хом ашёларни қайта ишлашни, қадоқлашни, сақлашни такомиллаштириш.
2. Табиий сифат кўрсаткичларини сақлаш.
3. Органолептик хусусиятларни ёки тузилишини, барқарорлигини узайтириш.

Озуқавий қўшимчалар бир неча гуруҳларга бўлинади:

- озуқавий моддаларни тузилишини яхшилайдиган моддалар (ранг берувчи моддалар, рангни барқарорлаштирувчи, оқартирувчи моддалар);

- маҳсулот таъмини бошқарувчи моддалар (таъм берувчи моддалар, ширинлаштирувчи моддалар, кислоталар);

- маҳсулот консистенциясини бошқариш ва қаттиқликни шакллантириш (куюқлаштирувчи, гел ҳосил қилувчи моддалар, эмульгаторлар ва бошқалар);

- маҳсулотни табиийлигини ва сақлаш муддатини узайтирувчи моддалар (консервантлар, антиоксидантлар ва бошқалар).

Ҳозирги кунда озиқ-овқат маҳсулотларига қўйиладиган қўшимчалар 500 дан ортиб кетган.

Рақамли кодлаш асосида қўшимчалар қуйидагича синфланган.

— **E100-E182** — ранг берувчи моддалар;

— **E200 ва 299** — консервантлар;

- **E300 ва E399** —антиоксидантлар;
- **E400 ва 499** — қуюқликни барқарорлаштирувчи моддалар;
- **E450 ва E449, E1000** — эмульгаторлар;
- **E500 ва 599** — кислоталикни бошқарувчи моддалар, юмшатувчилар;
- **E600 ва 699** — таъм ва хушбўйликни кучайтирувчилар;
- **E700—E800** — заҳира индекслари;
- **E900** ва кейингилари — нонни яхшиловчи моддалар.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг ташқи кўринишини яхшилайдиган моддалар

Озуқавий ранг берувчи моддалар (табиий ранг берувчи моддалар, синтетик ранг берувчи моддалар ва ноорганик ранг берувчи моддалар киради).

Замонавий технологияга кўра маҳсулотни қайта ишлашда қайнатиш, стериллаш, қовуриш ва бошқа жараёнлар қўлланилади. Булар маҳсулотни ташқи кўринишини бузади. Маҳсулот рангини сақлаш мақсадида ранг берувчи моддалар қўшилади.

Озуқавий ранг берувчи моддалар

Табиий

Органик моддалар

**Ноорганик
(минерал моддалар)**

Синтетик

Табиий ранг берувчи моддалар

Куркуминлар	E100
Рибофлавинлар	E101
Алканет, Алканин	E103
Карминлар, Кошениль	E120
Хлорофилл	E140
Хлорофиллни мисли комплекси	E141
Қанд колериы	E150
Каротинлар	E160
Каротиноидлар	E161
Қизил лавлаги.....	E162
Антоцианлар	E163
Озуқавий танин	E181

Минерал ранг берувчи моддалар

Кўмир	E152
Дарахт кўмири.....	E153
Кальцийнинг карбонатли тузлари	E170
Титан диоксиди	E171
Темир оксиди ва диоксиди.....	E172
Кумуш	E174
Олтин.....	E175

Синтетик ранг берувчи моддалар

Тартразин	E102
Хинол сариғи.....	E104
Сарик 2G	E107
Сарик «қуёш шафақи»	E110
Азорубин, Кармуазин	E122
Понсо 4R, Пунцовий 4R	E124
Қизил 2G	E128
Индигокармин	E132

Табиий ранг берувчи моддалар

Булар ичида каротиноидларни, антоцианларни, флавоноидларни келтириш мумкин. Бу моддалар заҳарли эмас, лекин баъзиларини қўллашни меёри ўрнатилган.

Синтетик ранг берувчи моддалар

Синтетик ранг берувчи моддалар бир қанча афзалликларга эга. Улар ёрқин ранг беради, ҳар хил таъсирларга чидамли.

Буларга тартразин — E102;

кармуазин — E122;

қора ялтироқ — E151;

индигокармин — E132 ва бошқалар киради. Буларни ҳаммаси сувда яхши эрийди.

Минералли (ноорганик) ранг берувчи моддалар:

Буларга минерал пигментлар ва металллар киради.

Кўмир E152 қора

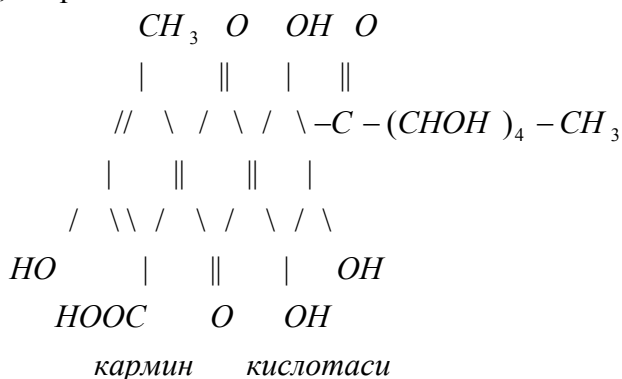
Древеск кўмири E 153 қора

Титан дитоксиди оқ

Темир оксидлари E 172

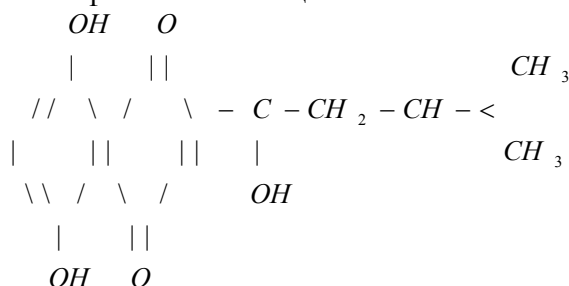
Озуқавий бўёқлар. Озиқ-овқат маҳсулотларнинг ташқи кўринишини аниқлайдиган моддалар орасида озуқавий бўёқлар муҳим ўринга эга. Истеъмолчилар озиқ-овқат моддаларнинг маълум рангига кўникма ҳосил қилдилар, бунда улар маҳсулот рангини унинг сифати билан боғлайдилар. Шу билан бир вақтда замонавий озиқ-овқат технологияси шароитида маҳсулотлар кўпинча ўзларининг дастлабки, истеъмолчи учун одатий рангини ўзгартиради, айрим ҳолларда эса ёқимсиз рангга эга бўлади. Бу, шубҳасиз, озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмолчи учун камроқ жозибали қилади, иштаҳага ва овқатни хазм қилиш жараёнига таъсир қилади. Озиқ-овқат маҳсулотларига ва ярим тайёр маҳсулотларга турли ранг бериш учун табиий ва синтетик (органик ва аноорганик) бўёқлардан фойдаланилади. Қандолат маҳсулотлари, ичимликлар, маргарин, айрим турдаги консерваларни ва ҳаказоларни ишлаб чиқаришда улардан кенг фойдаланилади.

Кармин - қизил бўёқ, антрахинон ҳосиласи



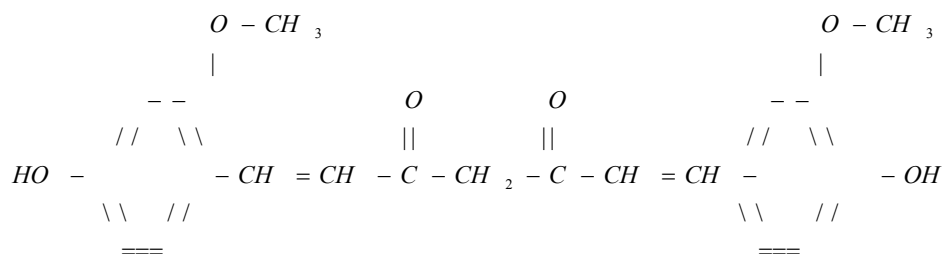
Кармин кошенелдан - Африкада ва Жанубий Америкада ўсувчи кактусларда яшовчи ҳашаротлардан олинади.

Алканин - 1.4 - нафтохиноннинг ҳосиласи



алканин

Куркума - табиий сариқ бўёқ, кўп йиллик Занжабиллар оиласига мансуб ўсимлик - *Curcuma longa* дан олинади.



куркума

Сувда ёмон эриганлиги сабабли куркума спиртли эритма кўринишида ишлатилади.

Энобўёқ - қизил навли узумнинг ва қоракат (маржон дарахти меваси) резаворининг туппасидан тўқ қизил рангли суюқлик кўринишида олинади. Унинг таркибига бирикмалар аралашмаси, шу жумладан антостиианлар ва катехинлар киради.

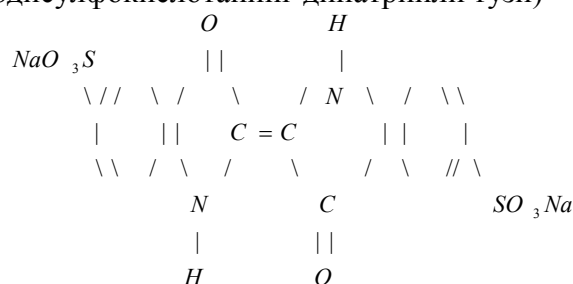
Маҳсулотни энобўёқ билан бўягандан кейинги оладиган ранги муҳитнинг рН ига боғлиқ. Нордонлаштирилган объектлардаги қизил ранг нейтрал ва кучсиз ишқорий муҳитларда энобўёқ маҳсулотга кўк тус беради. Шунинг учун энобўёқ қандолот саноатида муҳитнинг керакли рН ини яратиш учун органик кислоталар билан бир вақтда қўлланилади.

Охирги пайтларда сариқ, пушти-қизил бўёқлар сифатида таркибига антистионал кирувчи қизил мевасининг, қизил ва қора смородиналар, клюква, брусника шарбатларида сақланувчи пигментлар: антостиионлар ва кантехинларни сақловчи чой пигментлари лавлагидан ажратиб олинган қизил бўёқ қўлланила бошланди.

Қанд колери (карамел)-шакарни карамелланишидан олинган қорамтир бўялган маҳсулот. Унинг сувли эритмалари ёкимли ҳид таратувчи тўқ жигари рангли суюқлик. Ичимликларни, қандалот маҳсулотларини бўяшда ва ошпазликда ишлатилади.

Синтетик бўёқлар орасидан фойдаланишга рухсат этилган қуйидаги бўёқларни кўрсатиб ўтиш мумкин.

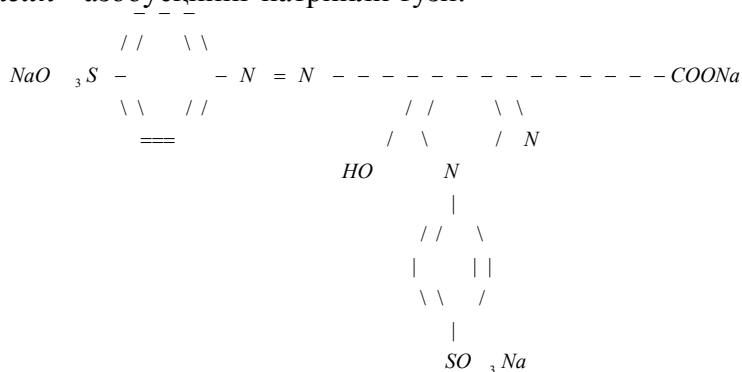
Индигокармин(индегидисулфокислотанинг динарийли тузи)



индигокармин

Индигокармин сувда эриганда тўқ-кўк рангли эритма ҳосил қилади. Қандалот саноатида ва қанд-рафинад ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Сариқ тартразин - азобўёқнинг натрийли тузи.



Сариқ

тартразин

Тартразин сувда яхши эрийди, тўқсариқ - сариқ рангли эритмалар ҳосил қилади. Қандолот саноатида, ичимликлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Ранг ростловчи материаллар. Уларга озучавий хом-ашё ва тайёр маҳсулотларнинг рангини ўзгартирадиган бирикмалар киради. Улардан озиқ-овқат маҳсулотларини тайёрлаш

вақтида ҳосил бўлган рангли маҳсулотларни ёки табиий пигментларни парчалайдиган қўшимчалар - оқартирувчи моддаларни ажратиб кўрсатиш мумкин.

Масалан, SO_2 - олтингугурт ангидрид. H_2SO_3 нинг эритмалари ва унинг тузлари оқартирувчи ва консерваловчи сифатида таъсир қилади, бу сабзавотлар ва меваларнинг ферментатив қорайишини тормозлайди, ҳамда мелаоидинларнинг ҳосил бўлишини секинлаштиради. Яна шуни эсда сақлаш керакки, SO_2 В₁ витаминни парчалайди ва оқсил молекуласига таъсир қилади, бу эса нохуш оқибатларга олиб келиши мумкин.

Калий нитрити ва нитрати. Гўшт ва гўшт маҳсулотларига ишлов беришда (тузлашда) қизил рангни сақлаб қолиш учун қўлланилади. Миоглобин - қизил бўёқ, нитритлар билан ўзаро таъсир этганда нитрозомиоглобин ҳосил қилади ва қайнатишда ўзгармайди.

Калий нитрати ҳам шунга ўхшаш таъсир қилади, у микроорганизмлар томонидан ажратилган ферментлар ёрдамида калий нитритга айланади. Ҳозирги пайтда нитритлар ва нитратлардан фойдаланиш тиббиёт ходимларининг эътирозига сабаб бўлмоқда ва текширишларни талаб қилмоқда.

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

Озуқа маҳсулотларни структурасини ва физик-кимёвий хусусиятларини ўзгартирувчи моддалар

Буларга маҳсулотни реологик хусусиятларини ўзгартирувчи моддалар киради. Буларга куюклаштирувчи, гел ҳосил қилувчи, ташки кўринишини барқарорлаштирувчи, сирт фаол моддалар, эмульгаторлар кўпик ҳосил қилувчи моддалар киради.

Модификацияланган крахмал.

Модификацияланган крахмал (Е1400 — Е1451) озуқавий қўшимча ҳисобланади.

Гидролизланган крахмал.

Этерификацияланган крахмал - тиниқлиги оширилган

Ацетилланган крахмал

Целлюлоза ва унинг ҳосилалари.

Буларга целлюлоза ва целлюлоза асосида олинган моддалар киради (Е460-Е467). Механик ёки кимёвий ишлов натижасида олинади.

Метилцеллюлоза – Е461

Этилцеллюлоза-Е462

Гидросипропилцеллюлоза-Е463 ва бошқалар.

Метилцеллюлоза – Е461 ва этилцеллюлоза-Е462 - музқаймоқ тайёрлашда, қандолат маҳсулотлари, соуслар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Желеловчи моддалар сифатида бошқа маҳсулотлар ҳам, шу жумладан, фосфолипидлар, масалан, тухум лезитинлар ҳам ишлатилиши мумкин.

Елимлар

Елимлардан ҳосил бўлган парда фазалараро тарангликни камайтириб, мустаҳкам химоя пардасини ташкил қилади.

Араб елими — (*Gummi arabicum*). Бу эмульгатор Африка акацияларидан олинган маҳсулот. Юкори нави — саргиш ярим тиник бўлақлардан иборат. Ёмон нави жуда бўялган ва ифлосланган (тупрок, пўстлок ва шох бўлақлари) бўлади. Араб елимининг 1 қисми 2 қисм сувда секин эрийди ва куюк ёпишқоқ эритма ҳосил қилади. Дорихонада ишлатиладиган эмульсияларни тайёрлашда энг қадимги эмульгатор ҳисобланади. Елимларнинг навига қараб эмульгирлаш хусусиятини билиш мумкин. Юкори нави 64% томчилар диаметри 2,5 мкм ли юкори дисперсланган эмульсияларни ҳосил қилади. Эмульсия ҳосил қилиш учун 10 қисм ёгга 5 қисм елим олинади.

Ўрик елими — (*Gummi armeniacae*) З. М. Уманский томонидан таклиф қилинган. Ўрик елими дарахтларнинг танаси ва пўстлоги ёрилишидан ҳосил бўлади. Ўрта Осиёда кўп микдорда учрайди. 1961 йилдан давлат (Х) фармакопееясига киритилган елим ок ёки саргиш, каттик, мўрт бўлақчалардан иборат бўлиб, ушатишда нотекис бўлақчалар ҳосил қилади.

Эмульгатор сифатида араб елими ўрнини босувчи сувда яхши эрийдиган ок кукун холидаги модда. 10 ксм ёгга 3-4 ксм елим олинади.

Трагакант — (GummiTragacanthae). Жуда кучли эмульгатор. 20 г ёгга 2 г трагакантнинг майда порошогидан олиш мумкин. Тайёрланган эмульсияда ёг мазаси сакланганлиги сабабли, бу эмульгатор кам ишлатилади (дисперс даражаси кам). Трагакант билан араб елимини биргаликда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бу эмульгатор фармацевтика амалиётида юкори дисперсли тургун эмульсия ҳосил қиладиган эски мураккаб эмульгатор.

Ўсимлик шиллиқлари — бу полисахаридларга яқин бўлган моддадир. Шилимшиклар (слизи) ўсимлик организмнинг қайта тугилиши жараёнида ҳосил қилувчи эпидермис қаватининг " шилликланиши " натижасида гулхайри илдизидан, салепп тугунагидан ва сувда ўсадиган ўсимликни хужайра ораллигидаги моддалардан ташкил топган. Сувда бўқиши билан ёпишқоқ шилимшик эритма ҳосил бўлади. Салепп шиллиги яхши эмульгирлаш хусусиятига эга.

Салепп шиллиги — Салепп шиллиги юкори стабиллаш хоссасига эга. 10 г ёгни эмульгирлаш учун 1 г салепп кукунидан олинади. 1 г салеппни сувда эритиб олдин шилимшик тайёрланади. Сўнг уни эмульгатор сифатида ишлатилади.

Пектинлар — (Pectinum). Бу модда озик-овқат саноатида ишлатилган. 1933 йилдан А. Л. Каталхерман томонидан дорихонада эмульгатор сифатида қўлланилади. Пектиннинг фаол желатинли хусусиятини пасайтириш учун ўрик елими билан 1:1 аралашмасидан фойдаланиш керак.

Гель ва желе ҳосил қиувчи озукавий қўшимча ҳисобланади.

Молекуласида карбоксил группаси бўлгани учун металллар билан комплекс ҳосил қилади.



Оксиллар билан комплекс ҳосил қилади. Казеин билан комплекс ҳосил қилиб оксил молекуласини умумий зарядини ўзгартиради ва барқарорлаштиради.

Пектин модда — ўсимликларда пектин моддалар жуда кенг тарқалган: сабзавотлар, мевалар, барглар, уруғларда ва илдизларда.

Улар хужайра деворининг таркибига киради ва ён хужайраларни ўзаро бириктиради. Пектин моддаларнинг яна ўзига хос хусусиятлари уни кучли желатинли хоссасидир. Пектин моддалар юкори молекулали моддалар ҳисобланади. Уларнинг тузилиш асоси — қисман метил спиртининг полигалактурон кислота билан эфирлангани.

Денгиз ўсимликлари полисахаридлари. *Альгин кислота* (E400) ва уни тузлари (E401-E405) полисахаридларга киради. Қуюқлаштирувчи ва гель ҳосил қилувчи ҳисобланади.

1.6.-жадвал

Озуқавий альгинатлар

Коди	Номланиши	Мономер қолдиғидаги катионнинг табиати
E400	Альгин кислота	H
E401	Альгинат натрий	Na
E402	Альгинат калий	K
E403	Альгинат аммоний	NH ₄
E404	Альгинат кальций	Ca _{1/2}
E405	Пропиленгликольальгинат (ПГА)	CH ₂ - CH - CH ₃ OH

Желатин - гель ҳосил қилувчи ягона оксил ҳисобланади. Молекуляр оғирлиги (50000—70000). Аминокислота таркиби қуйидагича (26-31%), пиролин (15-18%), гидроксипиролин

(13-15%), глутамин кислота (11—12%), аспарагин кислота (6—7%), аланин (8—11%) ва аргинин (8-9%).

Эмульгаторлар

Бугунги кунда кўп учраётган муаммолардан бири озиқ-овқат ва дори-дармонларда ишлатилаётган эмульгаторларнинг ҳукмидир. “WIKIPEDIA” номли энциклопедия эмульгаторни шундай тарифлайди: *“Озуқага сифатини ўзгартириш учун, табиий рецептида бўлмаган ва мақсадли тайёрлов жараёнининг ҳар қандай босқичида аралашма ичига қўшиладиган моддадир”*.

Маҳсулотга бир хил дисперс хусусиятни сақлаш учун қўшилади. Жумладан у маҳсулотни чиройли сақлаш, хиссий ва табиий сифатларини яхшилаш, яхши сақланмаслик натижасида соғлиққа зарар келтирадиган турли заҳарланишлардан ҳимоя қилиш мақсадларида қўшилади. Эмульгаторлар маҳсулотларнинг кўринишини чиройли қилиш билан бирга мазасини ҳам яхшилашда катта рол ўйнайди. Эмульгаторлар қаторига жуда кўп модда турларини киритиш мумкин.

Эмульгаторлар озиқ-овқатга қўшилувчи кимёвий моддалар бўлиб, уни ишлаб чиқарувчилар айрим маҳсулотларга турли мақсадларда қўшади. Эмульсиялар бир-бирига ҳамжинс бўлган икки суюқликдан иборат моддадир. Олимлар айтишича, икки модда бир-бирига бутунлай киришиб кетмайди, балки уларда ўндан йигирма микрометргача ҳажмда нуқталар қолиб кетади. Безаш моддалари, озуқа аралашмалари, ускуна ёғлари ва ранглар эмульгаторлар ҳисобланади.

Эмульгаторларнинг айримлари маҳсулотдан ҳам қимматроқ бўлади. Улар маҳсулот рангининг чиройли, таъмининг ёқимли ва шаклининг гўзал бўлишини ҳамда ўзининг айнимаслигини таъминлаб беради. Истеъмолда энг кўп қўшиладиган эмульгатор йод бўлиб, уни бўқоқ касаллигига қарши ишлатилади. Нон маҳсулотларига қўшиладиган ҳамиртуриш номли эмульгаторлар уларнинг кўпчиб, юмшоқ бўлишини таъминлаб беради. Айрим эмульгаторлар бошқа озиқ-овқатлардан олинади, айримлари эса ихтиро қилинади. Айримлар мазкур қўшимчаларни инсоннинг саломатлигига зарарли деб ўйлайдилар, ваҳоланки ушбу кимёвий моддаларнинг кўпи инсонлар бир неча асрлардан бери истеъмол қилиб келаётган озуқаларнинг ичида табиий равишда пайдо бўлади.

Озиқ-овқатларга қўшиладиган қўшимчаларнинг тури юздан ортиқ бўлиб, уларни олти синфга бўлиш мумкин.

1. Сақловчи.
2. Мукаммаллаштирувчи.
3. Таъм берувчи.
4. Ранг берувчи.
5. Қуюқлаштирувчи ва қотирувчи.
6. Эмульсия, стабилизатор ва қуюқлаштирувчилар ҳамда кислота ва алкоғоллар.

- Сақловчиларга мисол туз бўлиб, озиқ овқатларни айнитадиган бактерияларнинг пайдо бўлишидан ҳимоя қилади. Сақловчи моддалар антиоксидинларга қарши бўлиб, ёғ ва ёғ моддаларининг айнашини ҳамда озуқа рангининг бузилишини олдини олади.

- Мукаммаллаштирувчиларга озуқалардаги “В” витаминини кўпайтириш учун қўшиладиган темирлар, маъданлар ва витаминлар мисол бўла олади. “В” витамини унга ҳам қўшилади. Нархи эса уннинг нархидан қиммат туради. Ун ва бошқа маҳсулотларга бу витаминни қўшиш жуда ҳам фойдалидир. Сутга қўшиладиган “Д” витамини болаларда учрайдиган “рахит”, “суяк мўртлиги” касалликларининг олдини олади.

- Таъм берувчи эмульгаторлар табиий мевалар ва зираворларни ўз ичига олади. Бундан ташқари уларнинг музқаймоққа қўшиладиган “ванилин” га ўхшаш табиий бўлмаган кимёвийлари ҳам бор. “моно натрий” каби айрим моддаларнинг ўзида таъм ва хид бўлмасада, табиий озуқаларнинг мазасини яхшилашга ёрдам беради.

- Ранг берувчи эмульгаторлар кимёвий озуқаларни табиий озуқаларга ўхшатиш учун ишлатилади. Кимёвий маргарин ишлаб чиқарувчилар уни сарёғга ўхшатиш учун сариқ ранг қўшади. Озиқ-овқат ишлаб чиқарувчи корхоналар маҳсулотларни консервалаш жараёнида табиий озуқа рангини тиклаш учун ҳам айрим маҳсулотларга керакли рангларни

кўшадилар. Апельсинга ўхшаш айрим рангли эмульгаторларни маҳсулотни янада чиройли бўлиши учун ҳам кўшадилар.

- Эмулсиялар, стабилизаторлар ва куюқлаштирувчилар эса маҳсулот ичидаги аралашмаларни бир бирига осонлик билан аралаштириш учун ишлатилади. Музқаймоқларга кўшиладиган “Алжин” эмульгатори маҳсулот ичидаги аралашмаларни бир-бирига кўшилиб, қотишини таъминлайди. Стабилизаторлар ичида сутли шоколадга энг кўп ишлатиладиган “крожинин” маҳсулотни қуйқумлашиб қолишдан сақлайди. Пектин ва желатинлар эса мева мурабболари ва коктейлларга солинади.

- Кислота ва спиртлар айрим озукаларда кимёвий мувозанатни ушлаб туришга хизмат қилади. Спирт зайтун ва нўхотга ўхшаш озукалардаги кучли кислоталар таъсирини йўқотади. Лимон кислотаси мева шарбатларида чучуклик таъмини пайдо қилганидек, айрим кислоталар таомларда ўзгача бир таъм пайдо қилади. Карбоник кислотаси эса шарбатларни газлаштириш учун қўлланилади.

Маълум ҳукуматлар озиқ овқатларга кўшиш мумкин бўлган моддалар учун қатъий чегаралар белгилайдилар. Қонунлар ҳам озукаларга моддалар кўшиш жараёнини тартибга соладиган махсус асосларни белгилаб беради. Лекин мамлакатларда бу қонунлар бир-биридан фарқ қилади. Ушбу қоидаларга кўра айрим озукаларга маълум моддаларнигина кўшиш мумкин. Масалан, Европа ҳамжамияти умумий шаклда қўлланиладиган кўшимчаларнинг Европа ва умуман дунёда зарарсиз бўлганлари мундарижасини тайёрлаган. Озуқаларнинг умумий ҳолда зарарсиз бўлишлиги ҳайвонлар устида олиб борилган тажрибаларга асосланган. Ушбу тажрибаларга таяниб инсон учун кунда озукаларга кўшиладиган моддалардан етарли миқдори билиб олингандир. Бу борада энг кўп изланиш олиб бораётган ташкилот - “JECFA”дир.

Эмульгаторларнинг хусусиятлари:

- Даволовчи моддаларни организмга яхши сингиши учун парчалаб бериш.
- Ёғ ва ёғга ўхшаш ҳидли маҳсулотларда ёқимсиз таъм ва ҳидларни йўқ қилиш.
- Дори таъсирини узайтириш ҳамда қобилятига кўра функциясини орттириш.
- Сув салоҳияти арзон ҳамда даволовчи моддаларни парчаланишида кучли таъсирга эга манба ҳисобланади.

Эмульгаторлар ўз таркибидаги суюқлик ҳолатига кўра иккига бўлинади:

- Сувнинг ичида ёғ мавжуд бўлиши. Бунда зохирий ҳолат эгаси сув, ичкиси эса ёғдир. Бунга сут мисол бўла олади, бу шаклда моддалардан сувни жозибадорлиги қозонадиган гуммиарабикалар ишлатилади.
- Ёғнинг ичида сув бўлиши. Бу юқоридагининг акси бўлиб, ёғнинг жозибалигини қаршилайдиган жун ёғи ва асал муми каби моддаларда қўлланилади. Бунга пишлоқ мисол бўла олади.

Таом ва ичимликларга кўшиладиган эмульгаторлар

Инсон истеъмол қилганда саломатлигига зарар келтирадиган, келиб чиқиши номаълум бўлган, озиқ-овқат саноатида кўшиладиган эмульгаторларнинг шаръий ҳукми қандай? Лекин, айрим бир эмульгаторларнинг углеводородлар, бензопирен ва айрим анилин ранглари афлатоксинларга ўхшаб рақ касаллигига олиб боровчи модда эканлиги ҳеч кимга сир эмас. Селфоксимин ва метионин, хлорид азоти каби айрим моддалар ўзаро кўшилиш натижасида захар пайдо қилиши бунга мисол бўлади. Мутахассис олимлар ушбу моддаларни кучукда тажрибадан ўтқазишганда қолиқи касаллигини келтириб чиқарган. Бу касалликнинг келиб чиқишига селфоксимин ва метионин моддалари сабаб бўлган. Бу маълумотларнинг барчаси доктор Иброҳим Афнаннинг эмульгаторлар ҳақидаги маърузаларида келтирилган.

Бундан ташқари ушбу моддаларнинг бир қанча салбий томонлари мавжуд бўлиб, уларнинг айримларини қисқача келтирамиз:

1. Озуқадаги айрим айбларни беркитишга хизмат қилиши.
2. Гоҳида маҳсулотнинг сифати зохирий кўринишни чиройли қилишга хизмат этиши.
3. Озиқ-овқат ишлаб чиқарувчилар эмульгаторларга суяниб, маҳсулотлардаги саломатликка риоя қилиш шартларига бепарво бўлишлари.

4. Маҳсулотлардаги кимёвий жозибадорлик инсонларни, айниқса болаларни микдордан кўп, зарар қиладиган даражада истеъмол қилишларига олиб бориши.
5. Айрим эмульгаторлар узоқ муддатли заҳарли таъсирга эга эканлиги.
6. Айрим бир ишлаб чиқарувчилар керакли меъёрга риоя қилмаслиги ва эмульгаторларнинг келиб чиқишига эътибор қилмаслиги. Масалан ҳайвон ёғидан олинган деб қайси ҳайвондан олинганлигига, желатинни ҳайвонданми ёки ўсимликдан олинганлигини эътибор қилиб аниқланмаслиги.

Масаланинг асосий чигал томони ушбу эмульгаторларга инглизча ҳарф билан “Е” ни қўйиб, ортидан узундан узун сон қўйилишидир.

Ушбу моддаларни фақат тўрт асосий қисмга бўлиш мумкин.

- I. E100 дан E199 гача ранг моддалари.
- II. E 200 E 299 гача сакловчи моддалар.
- III. E 300 E 399 гача антиоксидантлар.
- IV. E 400 E 499 гача эмульсия ва стабилизаторлар.

Эмульгаторларнинг синфланиши. Анионли, катионли ва ионсиз эмульгаторларга синфланади. Анионли эмульгаторлар юзасида карбоксил ва сульфонил группалар бўлади. Катионли эмульгаторларда азотли группа, ионсиз эмульгаторлар юзасида гидроксил, кето ва эфирли группалар бўлади.

Моно-, диацилглицеринлар ва уларнинг ҳосилалари, фосфолипидлар, лецитинлар(E322), синтетик ҳосиласи аммонийли фосфатидлари (E442) киради.

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

Табиий фосфолипидлар (фосфатидлар, фосфатидли концентрат) ўсимлик мойларидан гидратациялаб олинади. Ўсимлик мойлари таркибида 60% гача фосфолипидлар ҳамда 40% гача триацилглицеринлар мавжуд. Бу фосфолипидлар таркибига 25% гача фосфолипидилхоликлар (леститинлар), 25% гача фосфотидилэтанолалинлар, 16-17% дифосфатидилглицеринлар ҳамда 5-10% фосфатид кислоталар киради. Улар нон, унли қандолат маҳсулотлари, шokolод, ичимликлар, музқаймоқ ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган синтетик фосфолипидлар таркиби билан табиийларидан молекуларида азотли асосларнинг бўлмаслиги билан фарқ қилади. Улар турли фосфолипид кислоталарнинг аммонийли ёки натрийли тузларини триглицеридлар билан ҳосил қилган мураккаб аралашмалари ҳисобланади.

Улардан шokolад ишлаб чиқаришда фойдаланиш какао ёғини тежашга олиб келади, маргарин саноатида ёғ фазаси 40-50% бўлган кам ёғли маргаринларни олиш имконини беради. Маргарин ишлаб чиқаришда Т-1 эмульгатори ва фосфатид концентратларнинг 3:1 нисбатдаги аралашмаси Т-Ф эмульгаторидан фойдаланилади. Бундан ташқари қандли моддаларни ёғ кислоталар билан олинган эфирлар (E473).

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

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

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

Озуқа маҳсулотларини таъмига ва хушбўйлигига таъсир этувчи моддалар

Маҳсулотни таъмига ва хушбўйлига қуйидаги омиллар таъсир этади:

1. Хом ашё таркиби, уни таркибидаги ароматик моддалар микдори.

2. Маҳсулот таркибига қўшиладиган моддалар(ширинлаштирувчи моддалар, эфир мойлари, ароматизаторлар, ош тузи, ҳидли моддалар, озуқавий кислоталар, таъми ва хушбўйликни кучайтирувчи моддалар.

3. Маҳсулотни қайта ишлашда микробиологик ва биокимёвий жараёнлар натижасида ҳосил бўладиган моддалар.

4.Тайёр маҳсулотга қўшиладиган қўшимчалар.Туз, ширин таъм берувчи моддалар, доривор моддалар, соуслар ва бошқалар.

Ширин таъм берувчи моддалар

Крахмалдан олинадиган қандли моддалар.Буларга крахмал патокаси, мальтоза патокаси ва глюкоза. 6.2.-жадвалда турли хом ашёларда учрайдиган углеводларни ширинлик даражаси келтирилган.

Table 4.10. Relative sweetness of sugars and sugar alcohols to sucrose^a

Sugar/ sugar alcohol	Relative sweetness	Sugar/ sugar alcohol	Relative sweetness
Saccharose	100	D-Mannitol	69
Galactitol	41	D-Mannose	59
D-Fructose	114	Raffinose	22
D-Galactose	63	D-Rhamnose	33
D-Glucose	69	D-Sorbitol	51
Invert sugar	95	Xylitol	102
Lactose	39	D-Xylose	67
Maltose	46		

^a 10% aqueous solution.

Асал —75% моно- ва дисахаридлар (жумладан 40% фруктоза, 35% глюкоза ва 2% сахароза) ва 5,5% крахмал. Витаминлар (мг / 100 г): С — 2,0; В₆ — 0,1; фолацин — 0,015; кам микдорда — В₁, В₂. Микроэлементлардан (мкг): темир — 800; йод — 2,0; фтор — 100; органик кислоталар — 1,2%.

Солод экстракти —арпа солодини сувли экстракти. Аралашма моно- ва олигосахаридлардан (глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза ва бошқалар), оксиллар, минерал моддалар, ферментлардан иборат. Қуруқ моддалар микдори 5%. Болалар учун кондитер маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Лактоза — сутшақари, дисахарид, глюкозава галактозадан иборат. Болалар учун маҳсулот ишлаб чиқаришда қўлланилади

Эфир мойлари.Эфир мойи— ўсимликлардан ажратиб олинади

Озуқавий ароматизаторлар. Уларни таркибига 20-30дан ортиқ моддалар киради.Изопреноидлар ва уларни ҳосилаларилимон ҳидини беради.

Маҳсулот таъмини ва ҳидини кучайтирувчи моддалар

Буларга куйидагилар киради

Глутамин кислота (Ц+)-)	E620
Натрий глутамат-1.....	E621
Калий глутамат-1.....	E622
Кальций глутамат	E623
Аммоний глутамат-1.....	E624
Магний глутамат	E625
Гуанил кислота	E626
5'-натрийгуанилат-2.....	E627
5'-калийгуанилат-2.....	E628
5'-кальций гуанилат	E629
Х Инозин кислота	E630

5'-кальцийинозинат	E633
5'-кальцийнингрибонуклеотидлари.....	E634
5'-натрийрибонуклеотид-2.....	E635
Мальтол	E636
Этилмальтол	E637
Глицин	E640
L-лейцин	E641
Лизин гидрохлорид	E642
Бензой смоласи	E906

«Глутамин эффекти» бу янги терилган меваларда ва сабзавотларда пайдо бўлади.

Гуанил кислота E626 ва уни тузлари таъмини 200-300 марта кучайтиради.

Инозин кислота E630 ва уни тузлари таъмини ва хушбўйликни кучайтирувчи модда. Улар ҳайвон маҳсулотларидан олинган экстракт моддалар таъмини беради.

Назорат саволлари

1. Озуқа қўшимчаларига тавсиф беринг.
2. Озуқа қўшимчаларини классификацияси.
3. Озуқа қўшимчаларини рақамли кодлаш тизимини келтиринг.

7-МАЪРУЗА. МАҲСУЛОТЛАРНИ БУЗИЛИШИДАН САҚЛАШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҚЎШИМЧАЛАР

Режа

1. Консервантлар.
2. Антибиотиклар.
3. Антиоксидантлар.
4. Биологик фаол қўшимчалар.

Таянч сўз ва иборалар: консервантлар, антибиотиклар, антиоксидантлар, биологик фаол қўшимчалар, пробиотиклар, нутрицевтиклар, парафармацевтиклар, специфик эффектлар, радикал занжир.

Консервантлар

Тайёр маҳсулотларни бузилиши мураккаб физик-кимёвий ва микробиологик жараёнлар туфайли юз беради.

Микроорганизмларни ривожланиши натижасида ҳосил бўладиган токсинлар организмни заҳарлайди ва ёмон оқибатларга олиб келади.

Маҳсулотларни сақлаш муддатини узайтириш мақсадида қадимдан турли усулларни қўллаб келганлар. Бу усулларга қуритиш, тузлаш, сирка, ёғ, асал, олтингугурт ангидриди билан ишлов бериш киради. XIX асрнинг охири XX асрнинг бошларида кимё соҳасини ривожланиши туфайли кимёвий консервантлар қўлланила бошланди. Буларга бензой ва салицил кислоталари, уларни ҳосилалари киради.

Консервантлар — озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддатини узайтирадиган, микроорганизмларни (бактерияларни, замбуруғларни, ачиткиларни) ривожланишини тўхтатадиган моддалардир.

Антимикроб моддалар *бактерицид* (бактерияларни ўлдириш ёки *бактериостатик* хоссага (бактерияни ўлдирмасдан ривожланишини тўхтатишга) ва *фунгистатик* (замбуруғни ривожланишини тўхтатишга) ёки *фунгицид* (замбуруғларни ўлдириш) хоссаларига эга бўлади.

Озиқ-овқат саноатида қўллашга рухсат этилган консервантларга қуйидагилар киради:

Сорбинкислотаси	E200
натрий сорбат	E201
калий сорбат	E202

кальций сорбат	E203
Бензой кислота	E210
натрий бензоат	E211
калий бензоат	E212
кальций бензоат	E213

Уларни самарадорлиги ва қўллаш услублари, кимёвий табиати ва рН муҳитига боғлиқ. Қўпчилик консервантлар кислотали муҳитда самараси кучли. рН муҳит кўрсаткичини пасайтириш мақсадида сирка, олма, сут, лимон ва бошқа кислоталар қўлланилади.

Консервантлар одатда консервалашни физикавий усуллари билан (қиздириш, қуритиш) биргаликда ишлатилади. Бу энергияни тежашга имкон беради.

Консервантлар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- кенг таъсир этиш спектрига;
- микроорганизмларга нисбатан самарали;
- маҳсулот таркибида сақлагунча ўзгармай қолиши керак;
- токсинлар ҳосил қилмаслиги;
- маҳсулотни органолептик хусусиятига таъсир этмаслиги;
- қўллашга қулай;
- арзон бўлиши керак.

Консервантлар қуйидаги хусусиятга эга бўлмаслиги керак:

- физиологик хавфли;
- маҳсулот компонентлари билан таъсирланиши;
- экологик ва токсикологик муаммоларни келтириш;
- баъзи бир маҳсулотлар ишлаб чиқаришда микробиологик жараёнларга таъсир этмаслиги керак.

Антибиотиклар

Антибиотиклар озиқ-овқат маҳсулотларини (гўшт, балиқ, парранда гўшти, сабзавотларни) бузилишини секинлаштирувчи қўшимча модда ҳисобланади. Тиббиёт учун рухсат этилган антибиотиклар, озиқ-овқат маҳсулотлари учун қўллашга рухсат этилмайди. Антибиотиклар маҳсулотларни сақлаш муддатини 2-3 йилгача узайтириши мумкин. Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашда низин ва пимаридан қўллаш кенг тарқалган⁴.

Низин (E234) — $C_{143}H_{230}O_{3757}$ — пептидли антибиотик ҳисобланади. Курук ҳолатда яхши сақланади. Низин сўлак протеолитик ферментларига ва ошқозон ферментларига таъсирчан. Лекин ошқозон ферментларига чидамли. Низин маълум бактерияларни ўстириш усулида олинади. Грамм мусбат бактерияларга, стрептококка, бацилл ва бошқа бактерияларга таъсири кучли. Стерилизация ҳароратини пасайтиришга имкон беради. Пишлоқ ишлаб чиқаришда, сабзавотларни консервациялашда, сут маҳсулотларини сақлаш муддатини узайтиришда қўлланилади.

Озукавий антиоксидантлар

Озукавий антиоксидантларга биринчи навбатда липидлар таркибидаги тўйинмаган ёғ кислоталарни оксидланишини секинлаштирувчи моддалар киради. Бу қўшимча моддалар технологик функциясига кўра 3 синфга бўлинади: 1) антиоксидловчилар; 2) синергетик антиоксидловчилар; 3) комплекс ҳосил қилувчилар.

Аскорбин кислота	E300
натрий аскорбат	E301
кальций аскорбат	E302
калий аскорбат	E303
Аскорбилпальмитат	E304
Аскорбилстеарат	E303
Токоферол аралашмасини концентрати	E306
Альфа-токоферол	E307
Гамма-токоферол синтетик	E303

⁴H.-D. Belitz W. Grosch P. Schieberle, *Food Chemistry*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, 454 б.

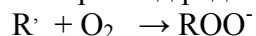
Дельта-токоферол синтетик E309
 Пропилгаллат E310
 Октилгаллат E311
 Додецилгаллат E312
 Гваяк смоласи E314
 Изоаскорбин кислотаси E315
 натрий изоаскорбат E316
 калий изоаскорбат E317
 Глюкозооксидаза E1102
 ва бошкалар

Ёғларни оксидланиши – мураккаб жараён бўлиб радикал-занжир механизми орқали кетади. Оксидланишни бошланғич маҳсулоти бўлиб пероксидлар ва гидропероксидлар ҳисобланади. Булар бирламчи оксидланиш маҳсулоти ҳисобланади. Уларни мураккаб ўзгариши туфайли иккиламчи оксидланиш маҳсулотлари спиртлар, альдегидлар, кетонлар ва узун занжирли кислоталар ва уларни ҳосилалалари ҳосил бўлади. Оксидланиш тезлигига маҳсулот таркиби, биринчи навбатда липидларни таркиби ва тузилиши, ҳарорат, намлик, метал ионлари ва ёруғлик таъсир этади.

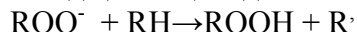
Антиоксидловчилар таъсири асосида уларни кам фаол радикаллар ҳосил қилиши ётади.

Ёғларни оксидланиши ва антиоксидантларни таъсирини куйидагича таърифлаш мумкин:

Ёғ кислотаси ёки ацили ҳар хил омиллар асосида ҳосил қилаётган эркин радикали (R^{\cdot}) кислород билан пероксид радикал ҳосил қилади



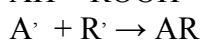
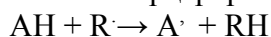
Бу яна бошқа тўйинмаган ёғ кислотаси ва ацили билан R-H таъсирланиб янги эркин радикал ва гидропероксид ҳосил қилади.



Бошланғич даврида секин кетаётган реакция, гидропероксидларни тўпланиши билан парчаланади ва янги радикаллар ҳосил бўлиши тезлашади:



Антиоксидантларни киритиш янги радикалларни ҳосил қилади A^{\cdot} , лекин бу R^{\cdot} дан оксидланишга барқарорлиги билан фарқланади.



Биологик фаол қўшимчалар

Биологик фаол моддалар – табиий биологик моддалар бўлиб, озиқ-овқат маҳсулотлари билан истеъмол қилинади.

Ҳозирги вақтда улар 3 гуруҳга бўлинади. Нутрицевтиклар, парафармацевтиклар ва пробиотиклар. Ҳар бири гуруҳчаларга бўлинади. *Нутрицевтиклар* (озуқа маҳсулотларни қўшимча манбаи — нутриентлар) — биологик фаол озуқа қўшимчалари, маҳсулотни кимёвий таркибини ростлаш учун қўлланилади ва куйидагиларга бўлинади:

* оксил ва аминокислоталар манбаи;

* эссенциал ёғ кислоталар манбаи, ёғлар ва ёғда эрийдиган витаминлар;

* ўсимлик ёғлари асосида,

* балиқ ёғлари асосида;

* углеводлар ва қандлар манбаи;

* сувда эрийдиган витаминлар асосида; «минерал моддалар манбаи (макро- ва микро-элементлар);

* озуқавий тўқималар манбаи.

Парафармацевтиklar (физиологик фаол хусусиятли моддалар манбаи) — профилактика, терапия ва органларни физиологик фаолиятни таъминлаш учун биологик фаол қўшимчалар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

-Ўсимлик хом ашёси асосида:

Курук

Суюқ

- Ҳайвон хом ашёси асосида:

Гўшт-сут хомашёси ва яриммаҳсулотлар

Балиқ ва денгиз маҳсулотлари.

Пробиотиклар — озиқ-овқат маҳсулотлари учун биологик фаол қўшимчалар. Уларни таркибига тирик микроорганизмлар ва уларни метаболитлари киради ва қуйидаги гуруҳчаларга бўлинади:

- тоза микроорганизм асосидаги пробиотиклар;

-аралаш таркибли пробиотиклар (аминокислоталар, микроэлементлар, моно- ва дисахаридлар ва бошқалар қўшилган).

Пробиотиклар озиқланиш учун маҳсулот бўлиб уларни таркибига микроб ва микробсиз табиатли моддалар киритилади: тирик микроорганизмлар— нормал микрофлора бўлиб уларни метаболитлари бифидобактерияларни ва лактобацилларни — ўсишини ва фаоллигини жадаллаштиради.

Пробиотикларни самараси уларни таркибига ва инсонни яшаш шароитларига ва микробиал экологиясига боғлиқ.

Приобиотик сифатида қўлланиладиган микроорганизмлар юқори тезликда ўсиши, паст рН кўрсаткичга ваўт копи кислоталарига чидамли бўлиши керак.

Асосий функцияси:

— зарарли микроорганизмларни ўсишини тўхтатиш;

— токсинларни нейтрализация қилиши, рН ни нормаллаштириши;

— ферментларни фаоллигини ошириб ёки камайтириб метаболизмни бошқариш.

Специфик эффектлар:

— антибактериал хусусиятли;

— антимулаген хусусиятли;

— антиканцероген хусусиятли;

— лактоза метаболизмини яхшилаш;

— холестерин миқдорини камайтириш;

— иммун системани ошириш.

Ҳозирги вақтда оптимал овқатланишни таъминлаш мақсадида физиологик талабга, жисмоний юклама ва жинсга қараб озиқланиш меёрлари аниқланяпти.

Назорат саволлари

1.Консервантларга таъриф берин. Озиқ-овқат саклаида консервантларни аҳамияти.

Консервантларга мисоллар келтиринг.

2. Антиоксидантларга таъриф беринг. Антиоксидантларга мисоллар келтиринг.

3. Биологик фаол қўшимчаларга тавсиф беринг. Уларни классификацияси.

8-МАВЗУ:ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ХАВФСИЗЛИГИ

Режа

1. Озиқ-овқат хавфсизлигини назорат тизими.

2. Ёт моддаларни классификацияси ва маҳсулотларга тушиш йўллари.

3. Моддаларнинг заҳарлигини аниқлаш

4. Токсик моддаларни турлари.

5. Радиоактив ифлосланиш

Таянч сўз ва иборалар: Токсик элементлар, диоксин, генетик модификацияланган озиқ-овқат маҳсулотлари, табиий токсикантлар, радиоактив ифлосланиш, радон, гербицид, антибактериал моддалар.

Озиқ-овқат хавфсизлигини назорат тизими

Озиқ-овқат маҳсулотларини хавфсизлиги мураккаб муаммо бўлиб, олимлардан, ишлаб чиқариш мутахассисларидан, санитария эпидемиология хизмати ходимларидан бу муаммони ечиш бўйича кўп ишларни талаб қилади.

Озиқ-овқат хавфсизлиги муаммосини долзарблиги йил сайин ошиб бормоқда. Хом ашё ва маҳсулотларни хавфсизлигини таъминлаш инсонларни соғлиғини ва генафонини сақлашни асосий омили ҳисобланади.

Озиқ-овқат маҳсулотларини хавфсизлиги деганда, уларни инсон истеъмол қилганда соғлиғига зарари йўқлиги тушунилади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари билан инсон организмга зарарли моддалар тушиши мумкин. Шунинг учун олдимизда маҳсулотларини сифатини назорат қилиш масулиятини ошириш муаммоси ётади.

1970 йилларни бошида маҳсулот хавфсизлигини таъминлаш мақсадида Хавфли омилларни критик назорат нуқтаси концепцияси (ХОКНК) ишлаб чиқилди. Концепцияга кўра ХОКНКни масъулияти ишлаб чиқарувчиларга юклатилади. Бошқа тарафдан у ишлаб чиқарувчиларга маҳсулотларни назорат қилиш, унинг самарасини ошириш, шу билан бирга озиқ-овқат маҳсулотлари хавфсизлигини таъминлаш масъулияти ётади.

ХОКНКни юзага чиқариш 2 та асосий тадбирни ўз ичига олади.

1-тадбир. Хавфли омилларни юзага чиқариш ва назорат тадбирларини аниқлаш. Зарур ҳолатларда қуйидигаларни аниқлаш ётади:

— хом ашёни таркиби ва компонентлари, ҳамда маҳсулотларни хавфсизлигига ва барқарорлигига таъсир этадиган кўрсаткичлар;

— хавфли омилларга таъсир этувчи ва ҳосил қилувчи ишлаб чиқариш шароитлари ва кўрсаткичлари;

— қайта кимёвий моддалар ва микроорганизмлар билан зарарланиши;

— ҳаридор амалиётида муздан тушириш, иситиш, қайнатиш ва бошқ. қўллаш;

— Хавфли гуруҳлар(умумий овқатланиш тизими, болалар, қариялар, иммун тизими бузилган инсонлар, бошқа касаллар).

2-тадбир. Критик назорат нуқтасини аниқлаш. Ҳар бир хавфли омилларга ҳар бир босқичда қуйидаги саволларга жавоб бериш керак:

— ўрганилаётган хавфли омил хом ашёда ва уни қайта ишлашда пайдо бўлиши мумкинми?

— маҳсулот хавфсизлиги бўйича хом ашё таркиби ёки маҳсулот рецепти ҳал қилувчи аҳамиятга эгами?

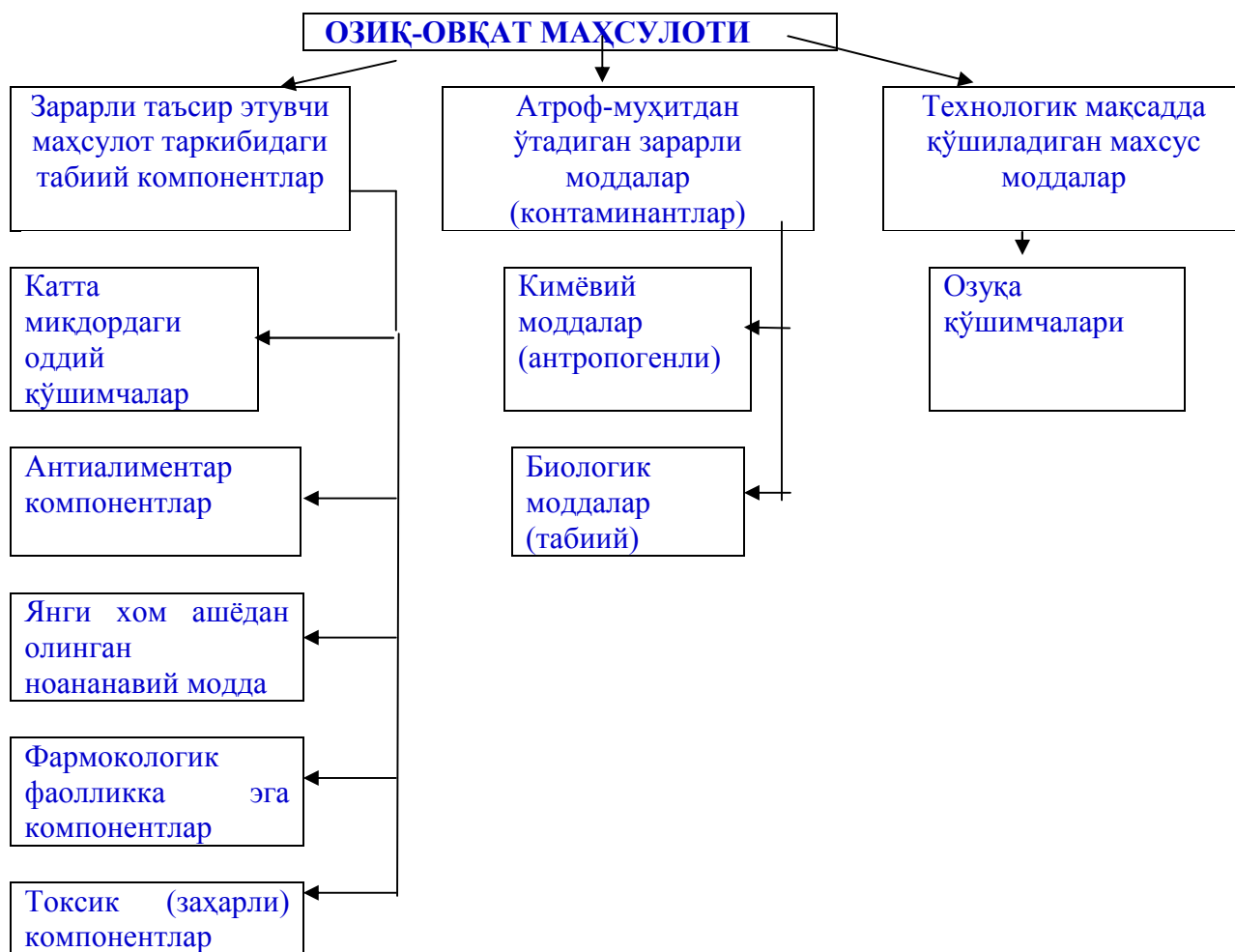
— тайёр маҳсулотлар таркибидаги хавфли омиллар даражасини ёки уларни кўпайишини камайтириш технологик жараёнлар таъминлайдими?

Қайд этилган 2 тадбирдан ташқари ХОКНК спецификацияни, мониторинг тизимини, камчиликларни йўқотиш ва текшириш тизимини ўз ичига олади.

Ёт моддаларни классификацияси ва маҳсулотларга тушиш йўллари

Озуқа маҳсулотларига кимёвий ёт моддалар атроф-муҳитдан ёки технологик жараёнларда жихозлар билан таъсирланганда тушиши мумкин. Бундан ташқари хом ашё таркибида ва тайёр маҳсулотларда инсон соғлиғига таъсир этувчи табиий моддалар бўлиши мумкин.

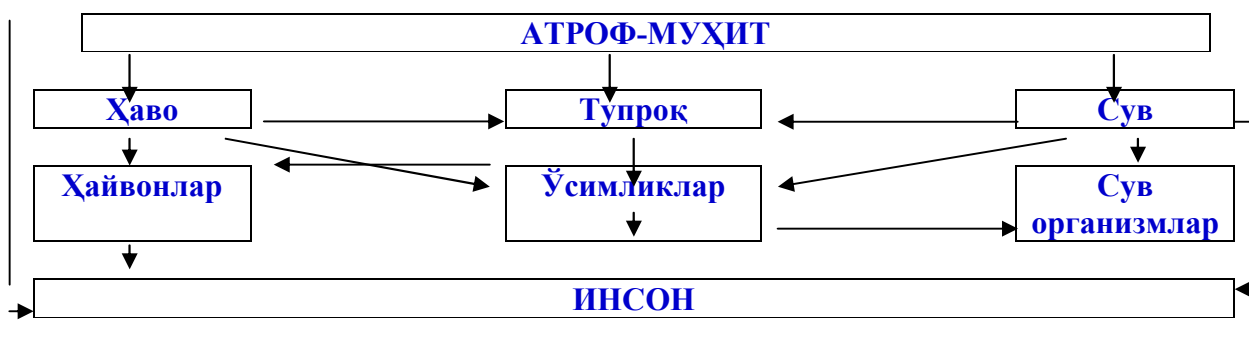
Озиқ-овқат маҳсулотлари учун зарарли ва ёт моддаларнинг синфланиши



Атроф-муҳит – озиқ-овқат маҳсулотларини ифлослантирувчи асосий манба

Маҳсулотларни заҳарли моддалар билан ифлосланиши тўғридан тўғри атроф-муҳитни ифлосланиш даражасига боғлиқ.

Инсон ўзини ҳаёт фаолиятида биосферага турли хил заҳарли бўлган ксенобиотикларни чиқаради. Булар инсон саломатлигига чуқур таҳлил сояпти ва экологик ҳалокатга хавф сояпти.



Атроф-муҳитдан озиқ-овқат орқали инсон организмига тушадиган ксенобиотикларни схемаси

Ксенобиотиклар атроф-муҳитга ўтиб инсонларни антропоген фаолияти туфайли тупроқда, сув ҳавзаларида йиғилади. Озиқ-овқат занжири орқали инсон организмига тушади ва саломатликка таъсир этади.

Моддаларнинг заҳарлигини аниқлаш.

Моддаларни заҳарлилигини миқдорий аниқлаш қийин бўлиб, кўп ёндошувларни талаб этади.

Заҳарлиликни тавсифлашни 2 усули бор -ЛД₅₀ва ЛД₁₀₀. ЛД — тажриба ҳайвонни (50 ёки 100%) ўлимига олиб келадиган модданинг миқдори тушунилади.

Заҳарлигига қараб қуйидагича синфланиш қабул қилинган (ЛД₅₀ каламушга перораль усулда киритилганда, мг/кг):

Ўта заҳарли	< 5
Кучли заҳарли.....	5-50
Заҳарли	50—500
Кам зарарли.....	500—5000
Заҳарсиз	5000—15 000
Умуман зарарсиз	> 15 000

Токсикологик критерияга кўра БМТ ва бошқа уюшмалар қуйидаги кўрсаткичларни қабул қилишган: ПДК, ДСД и ДСП.

ПДК (“предельно-допустимая концентрация” - рухсат этилган концентрация чегараси) — ёт моддаларни атмосферадаги, сувдаги, озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги инсонлар учун зарарсиз миқдори.

ДСД (“допустимая суточная доза”) - рухсат этилган кундалик меъёр бўлиб инсонга умр бўйича зарари бўлмайди.

ДСП (“допустимое суточное потребление” – рухсат этилган кундалик истеъмоли) — кўрсаткич 60 кг массага нисбатан берилади.

Токсик элементлар.

Токсик элементларга 14 элемент киради: Hg, Pb, Cd, As, Sb, Sn, Zn, Al, Be, Fe, Cu, Ba, Cr, Tl. Бу элементлар заҳарли бўлиб, баъзилари инсонни нормал фаолияти учун зарур.

Булар ичида энг заҳарлиси симоб (Hg), кўрғошин (Pb), кадмий (Cd) ҳисобланади.

Симоб. Симоб — энг хавфли ва заҳарли элемент ҳисобланади.

ПДК: 0,0003 мг/м³ ҳавода ва 0,0005 мг/л сувда. Қанд таркибида хавфсиз миқдори 50—100 мкг/л. Инсон 1 кунда 0,05 мг симобни қабул қилади.

Инсон организми симобни балиқ маҳсулотларидан олади.

Кўрғошин. Энг кўп тарқалган элемент бўлиб хавфли токсикант ҳисобланади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кадмийни миқдори қуйидагича: донли маҳсулотда 28—95, нўхатда 15— 19, ловияда 5—12, картошкада 12—50, қарамда 2—26, помидорда 10—30,хўл меваларда 9-42, ўсимлик ёғида 10-50, шакарда 5-31, замбуруғларда 100-500; ҳайвон маҳсулотларида: Сутда — 2,4, творогда — 6,0, тухумда 23— 250.

Инсон организмга 80% кадмий озуқа орқали ўтади, 20% атмосферадан ўтади. Ўпка орқали 150 мкг/кг ва чекиш орқали 1,5-2,0 мкг/кг ўтади.

Алюминий.Инсон организмга алюминий асосан алюминий идиш-товоклардан, сувдан ўтади. Озиқ-овқат маҳсулотлари ичида чойда алюминийни миқдори кўпроқ бўлади (20 мг/г).

Сурма. Сурма тоза элемент сифатида фақат юқори концентрацияларида заҳарли ҳисобланади. Ер қатламида — 2 мг/кг, денгиз сувида — 5 мкг/кг бўлади. Хавф солувчи манбаи сифатида қўнғир қўмирда ишловчи электростанция, мис қуйиш корхоналари, ярим ўтказгич, шиша қуйиш, инсектицид, фунгицид ишлаб чиқарувчи корхоналар ҳисобланади.

Радиоактив ифлосланиш

Радиоактивлик манбаи бўлиб атмосфера, ёмғир, шамол, тупроқ, ўсимлик, ҳайвон ҳисобланади. Радиоактив моддаларга ³H, ⁷Be, ¹⁴C, ²²Na, ²⁴Na киради. Асосийларига ⁴⁰K, ²³⁸U, ²³²Th киради.

Радон — биринчи очилган радионуклеотид ҳисобланади. Бу газ ²²⁶Ra изотопини емирилишида ҳосил бўлади ва нафас олиш йўли орқали организмга ўтади. Инсон ҳар доим

радон билан контактда бўлади. Тош ва ғиштли уйларда, айниқса биринчи қаватда кўпроқ бўлади. Асосий манбаи бўлиб тупроқ ва қурилиш материаллари ҳисобланади. Қурилиш материалларини радиоактивлиги ($\text{мк}^3/\text{йил}$) дарахт 0, оҳак, кумда 0-100, ғишт, бетон 100-200, табиий тош, гипс 200-400, гранит 400-2000. Ер ости сувларида ҳам радон миқдори кўп бўлади. Йўқотишни самарали усули бўлиб аэрациялаш ҳисобланади.

Организмда тақсимланиши бўйича радиоактив моддаларни 3 гуруҳга бўлиш мумкин.

1. Суякда тўпланувчи остеотроп изотоплар - стронций, барий, радий ва бошқалар.

2. Жигарда тўпланувчи радиоактив моддалар (церий, лантан, плутоний ва бошқалар).

3. Бир текисда тақсимланувчилар (водород, углерод, инерт газлар, темир ва бошқалар).

Баъзилари мускулларда тўпланади (калий, рубидий, цезий).

Алоҳида ўринни радиоактив йод эгаллайди — у селектив қалқон безда тўпланади.

Диоксинлар ва диоксинга ўхшаш бирикмалар

Диоксинлар — кучли заҳарли бирикма бўлиб мутаген, канцероген ва тератоген хоссага эга. Озиқ-овқат маҳсулотларига асосий хавф солувчи модда ҳисобланади.

Диоксинлар пластмасса, пестицид, қоғоз, дефолянт ишлаб чиқариш корхоналари чиқиндиси ҳисобланади. Вьетнам урушида (1962-1971) америка ҳарбий ҳаво кучлари Жанубий Вьетнамга 57 минг тонна дефолянт — «олов ранг реагент» ёғдирган, уни таркибида 170 кг диоксин (яъни 0,0003%) бўлган. Натижада онкологик касаллик билан касалланиш кўпайган. Шундан сўнг бунинг оқибати инсоният учун хавфлилиги англаган. Диоксинлар чиқиндиларни ёқишда, автомобиллардан чиқади.

Ўсимликлар ҳимоясида қўлланиладиган химикатлар ҳам ифлослантирувчи хавфларга киради. Буларга пестицидлар, ўғитлар, ўстириш регуляторлари ва бошқалар киради.

Чорвачиликда қўлланиладиган антибактериал моддалар (антибиотиклар, сульфаниламидлар, нитрофуранлар) гормонал препаратлар, транквилизаторлар (тинчлантирувчи модда), антиоксидантлар ва бошқалар.

Табиий токсикантлар. Буларга бактериал токсинлар, микотоксинлар ва бошқалар киради. Бу моддалар бактерия ва замбуруғларни ривожланиши натижасида ҳосил бўлади.

Генетик модификацияланган озиқ-овқат маҳсулотлари. Ҳозирги кунда ген инженерлиги ютуқлари асосида ўсимликларни янги хусусиятли навлар яратилган. Бир организм генини (масалан, совуққа, гербицидларга, касалликка ва паразитга чидамли, юқори ҳосилдор ва бошқ. хусусиятли) бошқа ўсимлик ДНКсига ўтказиб трансген ўсимлик нави яратилади. Натижада юқори ҳосилдор янги нав олинади. Мисол қилиб сояни айтиш мумкин.

Ҳозирги кунда бу маҳсулотларни хавфсизлиги бўйича муаммоли масалалар чиқаяпти. Шунинг учун бу маҳсулотларни истеъмол қилиш бўйича эҳтиёткорлик керак. Чунки, бу маҳсулотни озуқавий ва биологик қиймати, аллергиялиги, мутагенлиги, иммун тизимини ўзгариши, тератогенлиги ўзгарапти. Бу инсон саломатлигига таъсири бўйича ҳозирча аниқ фикрлар кам.

Назорат саволлари

1. *Озиқ-овқат маҳсулотлар хавфсизлиги нима?*
2. *Заҳарли моддаларни синфланишини нимага асосланган?*
3. *Ифлослантирувчи моддалар манбаи ва ўтиши йўллари.*
4. *Табиий токсикантларга нималар киради?*
5. *Генетик модификацияланган маҳсулотлар нима?*

9-МАВЗУ: РАЦИОНАЛ ОВҚАТЛАНИШ АСОСЛАРИ

Режа

1. *Овқатланиш ва озуқани ўзлаштирилиши.*
2. *Асосий ҳазм бўлиш жараёнлари.*
3. *Рационал овқатланиш принциплари.*

Таянч сўз ва иборалар: овқат ҳазм қилиш органи, оғиз бўшлиғи, қизил ўнғач, сўлак безлари, овқатланиш принциплари, энергетик қиймат коэффиценти.

Овқатланиш ва озуқани ўзлаштирилиши

Ҳар бир инсон оқилона овқатланиш ҳақида, овқат маҳсулотларини ташкил этган моддалар ҳақида ва уларни соғлом ёки носоғлом организмга таъсири ҳақидаги зарур бўлган тушунчаларга эга бўлиши керак. Бу тушунчалар инсонда овқатланиш маданиятини яратади. Бу маданият жамият миқёсидаги лозим бўлган маданиятнинг асосларидан биридир. Оқилона овқатланишнинг тамойилларини бузилиши албатта организмда бирон бир касалликни келтириб чиқаради. Шу билан инсон умрини қисқартиради ва уни тўлиқлигини йўқотади. Масалан: семириш касаллиги, овқат таркибида алмаштириб бўлмайдиган моддаларнинг сурункали етишмаслиги ва ҳ.к. Шу қаторга яна биз озиқ-овқат хом ашёси ва тайёр маҳсулотларни турли хил ёт бўлган кимёвий ва биологик хусусиятларга эга бўлган моддалари билан ифлосланишини ҳам киритишимиз лозим. Шу сабабли давлат назорати томонидан овқат маҳсулотлари бўйича хавфсиз ва «соғлом овқат» ишлаб чиқариш масаласига катта эътибор қарашлари лозимдир.

Замонавий овқатланиш фани ўз ичига жуда кўп фундаментал ва амалий фанларни олган бўлиб, у жамиятни ривожланиши билан аҳолининг урф-одатлари, овқатланиш маданияти ва шунга ўхшаш йўналишларни ривожланиши билан тавсифланади.

Овқат ҳазм бўлиши деганда овқат маҳсулотини инсон организмда тўлиқ парчаланиши тушунилади. Яъни, маҳсулот таркибига кирганоуқавий моддаларни организмнинг турли қисмларида турли шаклгача парчаланиши, сўнгра уларни қонга сўрилиши ва организмда бу моддаларни оксидланиши назарда тутилади. Кейинги босқичда оксидланишга учраган моддалар махсус жараёнлар натижасида ва ферментлар иштирокида қайтадан лозим бўлган озуқа моддаларига айланади ва организм бирлигини яратади. Бу жараёни қисқача ассимляция ва диссимляция жараёни деб аталади. Ёки ўзгача бу жараёни ресинтез ва синтез деб ҳам аталади.

Жараёнинг маълум қисми ошқозон ичак аппаратларида амалга ошади. Иккинчи қисми ҳужайра миқёсида амалга ошади. Ушбу жараёни тўлиқ кўз олдимизга келтиришимиз учун қисқача овқат ҳазм қилиш аппарати устида тўхталиб ўтамыз.

Овқат ҳазм қилиш аппарати оғиз бўшлиғидан бошланиб, анал (чиқариш) тешиги билан тугайди. Овқат ҳазм қилиш аппаратининг турли қисмларида овқат маҳсулотлари турлича ўзгаришларга дучор бўлади. Оғиз бўшлиғидан механик жараён амалга ошади, яъни, овқат маҳсулотлари майдаланилади ва у оғиз бўшлиғидаги сўлак безларидан ажралган шира билан тўйинади, ҳамда, у бир мунча бўкади. Механик тарзда парчаланган овқат маҳсулотлари халқум орқали қизилўнғачга ўтади.

Қизилўнғачда овқат бўтқаси бир мунча вақт ушланиб туради. Бу даврда овқат яна ҳам кўпроқ бўкиб, маълум тоифадаги массага айланади. Қизилўнғачнинг деворларини махсус ҳаракати туфайли овқат бўтқаси аста-секин пастга силжийди ва маълум халқасимон тешикдан ўтиб, ошқозонга тушади. Овқат бўтқаси ошқозонда овқат хилига қараб бир неча минутдан бир неча соатгача ушланиб турилади.

Овқат бўтқаси тушганда ошқозон деворларидаги шиллиқ қаватнинг функцияси тезлашади ва ошқозоннинг ички бўшлиғида ошқозон шираси йиғилади. Шира асосан ошқозон деворларидаги махсус безларни ишфаолияти натижасида ажралади ва у ошқозон шираси деб аталади. Ошқозон шираси кислотали муҳитга эга ($pH=5,5$).

Ошқозоннинг ички бўшлиғида овқат бўтқаси ҳам бўкади, ҳам механик ўзгаришга дучор бўлади. Бўтқа ошқозон ширасига тўйинган вақтда у бир хил тезлик билан бир хил муҳитли бўтқага тезда айланмайди. Бу нарса ошқозон пересталтикасини (ҳаракатини) юзага келтиради ва уни давомийлигига сабаб бўлади.

Ошқозон кўринишини халтачасимон бўлиб, унинг иккита учи бор. Биринчиси қизил ўнғачга уланган, маҳсулотни тушадиган қисми, иккинчи учи-овқатнинг чиқиб кетадиган учи. Ҳар иккала учида махсус халқасимон тузилишига эга бўлиб, бу қисимлари овқат

ошқозонда ўзгаришга учраётган вақтда халқачалар қисқаради ва иккала учи бекилиб қолади. Натижада ёпиқ бўшлиқ ҳосил бўлади. Бўшлиқ ичида худди шу даврда бўтқанинг турли қисмидаги муҳит турлича бўлади. Сабаби юқорида айтилганидек, бўтқанинг бутун массаси бир хил кўрсаткичдаги кислоталикка эришолмаслигидадир. Натижада, ошқозон деворларини турли қисмида турлича қисқариш юзага келади ва ошқозон юзаси бўйлабҳаракат бошланади. Ҳаракат натижасида овқат бўтқаси ошқозон ичида аралашади. Оқибатда, бўтқанинг ҳар бир заррачасининг ошқозон шираси ва ундаги ферментлар билан тўйинади. Жараён узок давом этади. Маълум вақт ўтгач, ошқозон ширасининг функцияси сусая бошлайди. Худди шу вақтда ошқозон ичидаги бўтқа муҳити бирхиллашади ва бўтқа ошқозоннинг чиқиш қисмидаги деворини қутблайди. Деворни ички ва ташқи қисмидаги (ошқозон, ичак) муҳит тенглашиши натижасида халқа аста-секин бўшашибтешик очила бошлайди ва овқатнинг бўтқаси ичакка ўтади. Ўтиш жараёни ҳам маълум бир даврни талаб қилади. Сабаби, барибир бўтқанинг ички қисмидаги муҳит бир мунча бошқача бўлади. У деворга ўз таъсирини кўрсатади ва натижада яна халқа бекилади. Мана шу тарзда анчагина суюқ холга келган бир жинсли масса аста-секин ичак ичига ўта бошлайди. Ичакнинг бошланғич қисмини (ошқозон билан туташ қисми) 12бармоқли ичак дейилади. Овқат бўтқаси ўт пуфагидан келган ўт моддаси биланбойийди ва у ерда турли парчаланиш реакциялари кетади. Овқат бўтқаси аста секин 12бармоқли ичакдан ингичка ичакка ўтади. Ингичка ичакда ҳам бўтқанинг турли хил ферментлар таъсиридаги ўзгаришни кузатамиз.

Турли хил биокимёвий жараёнлар натижасида ўзгаришга учраган овқат бўтқаси ичакда анчагина вақт сақланилади. Унда жараёнлар натижасида ажралган озуқа моддаларини қонга сўрилиш ҳолати бошланади ва бутун ингичка ичак бўйлаб жигар томон озуқа моддалари тўлиқ сўрилиш даражасини ўтайди. Овқат бўтқасининг қолган қисмини аста-секин йўғон ичак томон ҳаракатланади ва ҳамма бўтқа йўғон ичакка ўтади. Йўғон ичакда овқат бўтқаси сувсизланади, яъни, ичак деворларидан бўтқадаги сув сўрилади ва қуюқлашган бўтқа махсус ҳаракат натижасида йўғон ичакдан чиқарилади. Мана шу зайлда истеъмол қилинган овқат маҳсулотни овқат ҳазм қилиш аппаратида ҳаракатланади.

Бу ҳаракат давомида овқат ҳазм қилиш аппаратининг ҳар бир участкасида турли хил биокимёвий ўзгаришлар юзага келади. Яъни маҳсулот таркибидаги оксил, ёғ ва углевод моддалари аппаратнинг турли қисмида ферментлар таъсирида парчаланади ва ичак томон ҳаракатланади. Бу ўзгаришларни биз умумий ҳолда асимиляция жараёни деб атаёмиз.

Оқилонга овқатланиш 3 та принцинга асосланган:

1. Ҳаётини фаолиятда озуқа билан тушадиган ва сарфланадиган энергия балансини сақлаш.
2. Озуқавий моддалар билан организмни керакли моддаларга бўлган талабини қондириш.
3. Маълум вақтда ва кунда овқатланиш режимини ва таркибини сақлашга риоя қилиш.

Биринчи навбатда овқат инсон учун энергия манбаи ҳисобланади. Мураккаб моддалар оксидланишида ва парчаланишида организмни ҳаётини фаолияти учун энергия ажралади. Яъни маҳсулот таркибидаги энергия организмга ўтади.

Энергия килокалорияда (ккал) ёки киложоулда (кЖ) ифодаланади; 1 ккал 4,18 кЖ га тўғри келади. Асосий энергия манбаи макронутриентларга — оксилларга, ёғларга ва углеводларга тўғри келади.

Микронутриентларни биологик оксидланишида ажраладиган энергия маҳсулотни энергетик қийматини ифода қилади.

1 ккал деганда 1 кг сувни 1°C га қўтариш учун (15°C дан 16°C гача) иссиқлик миқдори тушунилади.

100 г маҳсулотни энергетик қиймати уни таркибига ва алоҳида кормпонентларни ёниш иссиқлигига кўра қуйидаги формула билан аниқланади.

$$E = \sum e_i m_i ,$$

бу ерда, e_i — компонентнинг ёниш иссиқлиги (энергетик қиймат коэффициент), ккал/г; m_i — маҳсулотдаги компонентнинг массавий улуши, г/100 г.

Макронутриентларни энергетик қиймати

Компонентлар	Ўзлаштирилиши, %	Энергетик қиймат коэффициенти, ккал/г
Оқсиллар	84,5	4
Ёғлар	94,0	9
Углеводлар	95,6	4.

Энергетик қиймат бўйича маҳсулотлар 4 та гуруҳга бўлинади:

1. Ўта энергетик: шоколад, ёғлар, холва 400—900
2. Юқоризэнергетик: ун, ёрма, макаронлар, қанд 250-400
3. Ўртача энергетик: нон, гўшт, колбаса, тухум, тухумликери, арок.....100—250
4. Кам энергетик: сут, балиқ, картошка, мева, сабзавот, пиво, оқ вино..... 100 гача.

Инсонлар учун керак бўладиган энергия уларни ёшига, жинсига, ташқи шароитга ва бошқаларга боғлиқ.

Ўрта ёшли одам 1 кг вазнига 1 соатда 1 ккал энергия сарфлайди. Болалар учун бу кўрсаткич 1,3-1,5 марта кўп.

Инсонларнинг нормал ҳаёт-фаолияти учун макро- ва микронутриентларни нисбати талаб этилади ва бу оқилона овқатланишни 2 принципи билан бошқарилади.

Бунга асосан организм керакли маҳсулотлар (оқсиллар, ёғлар, углеводлар) билан бирга ўрни қопланмайдиган аминокислоталар, ўрни қопланмайдиган ёғ кислоталар, витаминлар, минерал моддалар билан таъминланган бўлиши керак.

Маълум вақтда ва кунда овқатланиш режимини ва таркибини сақлашга риоя қилиш.

Назорат саволлари

1. *Озиқ-овқат таркибидаги моддалар қанақа принцип бўйича бўлинади?*
2. *Овқатларни ҳазм бўлиши босқичини туширтириб беринг.*

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ

ВАЗИРЛИГИ

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



ОЗИҚ-ОВҚАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ КАФЕДРАСИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ»

фанидан

(лаборатория машғулотларини бажариш учун)

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Гулистон -2018

К И Р И Ш

Озиқ – овқат кимёси инсоннинг озиқланиши тўғрисидаги етакчи фан ҳисобланади. Фаннинг мақсади ҳам ашёнинг, ярим тайёр, тайёр озиқ – овқат маҳсулотларни кимёвий ва компонентли таркибини ўргатишдир. Шунингдек озиқ – овқат кимёсини ўрганиш объектларига янги ҳам ашё манбалари, янги озиқ – овқат маҳсулотларини конструирлаш ва бенуксон озиқ – овқат ишлаб чиқариш технологиялари киради.

Озиқ – овқат маҳсулотлари қоида бўйича кўп компонентли ҳисобланади, уларга ҳар хил синфлардан ташкил топган биологик кимёвий бирикмалар киради. Шунинг учун озиқ – овқат маҳсулотларини ўрганиш анча мураккабдир.

Озиқ – овқат кимёсининг энг долзарб муаммоларидан бири ишлаб чиқариш ва озиқ – овқат тизимини таҳлил усуллари юксалтиришдир. Шу билан бир қаторда озиқ – овқат маҳсулотларининг озуқавий қийматини методик ҳисобини ҳам чуқур ўрганиш талаб қилинади.

Ушбу қўлланма, умумий озиқ – овқат кимёси курсига экспериментал қўшимча бўлиб хизмат қилади. Талабаларга озиқ – овқат ҳам ашёсини таркибини ўргатади, ҳамда зарур бўлган ажратиш методлари билан таништиради. Ушбу методик кўрсатмага **9 та** лаборатория иши киритилган.

Ҳамма лаборатория ишлари умумий методика бўйича тайёрланган ва қисқа назарий таркибига эга, ҳамда аниқ экспериментал бўлимларига эгадир. Буларни талабалар ўз устиларида ишлаб барчасини холи бажаришлари зарурдир.

ЛАБОРАТОРИЯ ХОНАСИДА АСОСИЙ ҲАВФСИЗЛИК ҚОИДАЛАРИ

Лаборатория хоналарида ишлаганда тозалик ва тартибга қатъий риоя қилиши керак. Лаборатория ёруғ хонага жойлашган бўлиши керак.

Лаборатория хоналарида ишлаган ҳар бир талаба қуйидаги тартибга риоя қилиши керак:

- лабораторияда доимий иш жойига эга бўлиб, фақат халатда ишлаш;
- ишни бошлашдан аввал иш столини тайёрлаш;
- идишларни тоза ва бутунлигига эътибор бериб, асбобларни ишни бошлашга қадар тўзғрилаш;
- экспериментни инструкция бўйича ўтказиш;
- бирор-бир моддани мазасини кўриш, хидлаш, кимёвий идишлардан сув ичиш мумкин эмас;
- бирор-бир моддани ёки реакция бораётган аралашмани қиздиришда эҳтиёт бўлиб, пробиркани қўл билан эмас, балки махсус ушлагич билан ушлаш керак
- концентрланган ишқор ёки кислоталарни эҳтиёткорлик билан таяга остида ишлаш керак;
- тез аланга оладиган суюқликлар билан таяга остида, қиздириш асбобларидан узоқда ишлаш керак;
- агар терининг бирор ерига кислота тушса уни тезда кўп миқдорда сув билан ювиб, нимтатир сода эритмаси билан ишлов берилади;
- агар терининг бирор ерига ишқор тушса, уни тезда кўп миқдорда сув билан ювиб, борат ёки сирка кислотаси билан ишлов берилади;
- спирт, эфир ёки бошқа тез аланга оладиган суюқликлар ёнганда сув билан эмас, балки қум билан ўчирилади;
- иш тугаганда иш бажарилган жойни тартибга келтириб, ўқув муҳандисига топишириб, қўлни ювиш керак;
- лабораторияда чекиш ва овқатланиш мумкин эмас.

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 1

Ёғларни озиқ-овқат таркибидаги массавий улушини гравиметрик усулда ажратиш

Ишнинг мақсади: Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги ёғлар миқдорини гравиметрик усулда аниқлашни ўзлаштириш.

Керакли реактивлар: Сут, диэтил эфири, магний сульфат тузи – $MgSO_4$, натрий карбонат тузи – Na_2CO_3

Идиш ва асбоблар: Пипеткалар, ўлчов цилиндрлари, ажратиш воронкалар, туби текис колбалар, аналитик торози, роторли буғлатгич.

Липидлар табиатда кенг тарқалган бўлиб, озиқ – овқат саноатининг асосий рационали ҳисобланади. Липидлар ёғсимон моддалар бўлиб, таркиби, тузилиши ва функциялари қанчалик мураккаб бўлмасин, бу гуруҳ моддалари турли хил кимёвий структурага эга бўлишига қарамай, гидрофоблиги ва сувда эримаслиги, фақат органик эритувчиларда (ацетон, бензол, тетрахлор метан, эфир, бензин ва бошқалар) эриш хусусиятларига кўра бир гуруҳга умумлаштирилгандир. Липидлар ҳам худди углевод ва оксиллар сингари, тирик ҳужайра таркибининг асосий қисмини ташкил қилади. Лекин улар углевод ва оксиллардан баъзи бир хусусиятлари билан фарқ қилади.

Гравиметрик усул – арбитраж усул ҳисобланиб, ёғларни диэтил эфир билан экстракциялашга асослангандир. Карбонат натрий эритмаси қўшилиши натижасида сут плазмасидан ёғлар ажралади.

Ишнинг бажарилиши: Ажратиш воронкасига пипетка ёрдамида 10 мл хом сут ўлчаб солинади, унга 2 мл 10% карбонат натрий Na_2CO_3 эритмаси қўшилади ва аралашма яхшилаб чайқатилиб, унга 20 мл диэтил эфири қўшилади. Сўнгга воронка пробка билан беркитилиб 10 минут давомида эҳтиётлаб чайқатилади. Ҳаво воронка крани орқали вақти-вақти билан чиқариб турилади.

Шундан сўнг эритмамиз икки қатламга ажралади, юқори қатламни (липидларнинг эфирли қисми) ясси тагли колбага қуямиз. Экстракцияни икки мартаба такрорлаб, эфирли қисмни бирлаштирамиз ва қуритгич тагида қолдирамиз (сувсиз магний сульфат билан). Бир соатдан кейин эфирли экстрактни аввалдан тайёрланган оғирлиги тортилган ясси тагли колбага филтрлаб соламиз. Экстрактдан диэтил эфирни роторли буғлатгич орқали чиқариб юборамиз.

Эфир буғлатгичдан сўнг колбани ажратган сут мойи билан эксикаторда қуритамиз, копоққни ёпамиз ва тарозда тортамыз. Сутдаги ёғни массали улушини (Ж, %) қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз.

$$Ж = \frac{100V\rho}{(m_1 - m_2)}$$

Бу ерда: m_1 – колбани ёғ билан оғирлиги, г;

m_2 – бўш колбани оғирлиги, г;

ρ – сутни зичлиги, г/мл;

V – намуна учун олинган сутнинг ҳажми, мл.

Назорат саволлари:

1. Липидлар қандай моддалар?
2. Ёғларни ажратишни қандай усулини биласиз?
3. Ёғларни инсон организми учун қандай фойдали тарафлари бор?
4. Сут маҳсулотлари таркибидан ёғлар қандай ажратилади?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №2

Озиқ-овқат таркибидаги кул миқдорини аниқлаш.

Ишнинг мақсади: Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги минерал моддаларнинг умумий миқдорини аниқлаш.

Керакли реактивлар: 90% этанол эритмаси; 0.1н HCl; 0.1, 2н Na OH эритмаси; 1% фенолфталеинни спиртли эритмаси; 0.1н трилон Б эритмаси.

Идиш ва асбоблар: ўлчов цилиндрлари; муфел печи, қуриш шкафи; аналитик тарози; қиздириш учун тигеллар; электроплитка; пипеткалар; бюреткалар; қуришчилик эксикатор; соат ойнаси (часовое стекло); титрлаш учун конуссимон колбалар.

Маҳсулот таркибидаги минерал моддаларни миқдорини белгилочи кўрсаткич – бу маҳсулотни кулга айлангандаги ҳосил бўлган кулнинг массавий улушидир.

Турли маҳсулотлар учун кул миқдори нормаловчи кўрсаткич ҳисобланади.

Ишнинг бажарилиши:

Аввалдан 500⁰С ҳароратда қиздирилган ва совутилган тигелга 5...25 г таҳлил қилинаётган маҳсулот қўйилади. Агар суюқ маҳсулот бўлса, уни қуруқ қолдиғи қолгунча сув ҳаммомида буғлатамиз. Кейин қуриш шкафида (100..120⁰С қуриш) электроплиткада қуйдирамиз. Қуйдирилган маҳсулотни 450⁰С ҳароратли муфел печида кулга айлангунча қиздирамиз.

Қиздирилаётганда аланга олишга ва атрофга сачрашга йўл қўймаслик керак. Қиздирилгандан сўнг тигелни қуришчилик эксикаторда совутиб, тарозда тортамыз.

Кулга айлантириш жараёнини кулга айланган маҳсулот массасининг ўзгармас бўлгунча давом эттирилади. Кулга айланиш жараёнини совутилган кул қолдиғига 1..2 мл 90% этил спирти қўшиб тезлаштириш мумкин. Ҳосил бўлган қуруқ қолдиқни (қўшимча) муфел печида ҳароратни доимий 450...500⁰С га кўтариб, намуна тўлиқ кулга айлангунча улушини қуйидаги формула орқали топамиз.

$$Z = \frac{100(m_1 - m_2)}{m_2 - m_0},$$

Бу ерда: m_1 —тигелни текширилаётган маҳсулот билан биргаликдаги оғирлиги, г;

m_2 — тигелни кул билан биргаликдаги оғирлиги, г;

m_0 – тигелнинг оғирлиги, г;

100 – фоизга ҳисоблаш коэффициент.

Иккита параллел тажриба ўтказилганда кулнинг массавий улуши орасидаги нисбий фарқ 5% дан ошмаслиги керак.

Ишқорийликни аниқлаш.

Кул солинган тигелга 25 мл 0.1н ли HCl ни кулни нейтраллаш учун қўшамиз, тигелни устини соат ойнаси билан ёпиб 1 минут давомида қайнатамыз. Ҳосил бўлган эритмасини оздан колбага титрлаш учун соламыз.

Кулнинг ишқорийлиги ($X_{щ}$, %) қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз:

$$X_{щ} = \frac{100(V_1 - V_2)}{m}$$

Бу ерда: V_1 –таҳлил учун олинган 0,1нHCl эритмасининг ҳажми, мл;

V_2 — титрлаш учун кетган 0.1н Na OH ҳажми, мл;

m – текширилаётган материал оғирлиги, г;

100 – фоизга ҳисобланган коэффициент.

Назорат саволлари:

1. Кул миқдори қандай кўрсаткич ҳисобланади?
2. Кулнинг ишқорийлиги қандай формула орқали топилади?
3. Кул миқдори қандай кўрсаткич ҳисобланади?
4. Кулнинг массивий улушига таъриф беринг?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 3

Озиқ-овқат таркибидаги кальций ва магний миқдорини аниқлаш

Ишнинг мақсади:

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кальций ва магнийни массивий улушларини аниқлашнинг комплексметрик усулини ўрганиш.

Керакли реактивлар:

Эриохром қора Т нинг қуруқ индикаторли аралашмаси; мурексидни қуруқ индикаторли аралашмаси; қизил метилен эритмаси; 0.005н трилон Б эритмаси; аммиак-аммонийли буфер аралашмаси (рН 9.3); 2н, 10% ли NaOH эритмаси; (Na SO₄) 2% ли натрий сульфат эритмаси; 25 % ли HCl.

Идиш ва асбоблар:

Аналитик тарози; муфел печи; электрплитка; сув ҳаммоми; пипеткалар; бюреткалар; ўлчов цилиндрлари; воронкалар; титрлаш учун конуссимон колбалар.

Кальций – қийин хазм бўладиган элемент бўлиб, унинг бирикмалари озиқ-овқат билан организмга тушганда эримайди. Ингичка ичакдаги ишқорий мухит қийин хазм бўладиган бирикмалар ҳосил бўлишини таъминлайди, фақатгина ўт копи кислотаси кальций сўрилишига ёрдам беради.

Тўқималарнинг кальцийни ассимиляциялаши фақатгина маҳсулотлардаги миқдорига эмас, балки уларни ёғлар, магний, фосфор ва оксиллар билан нисбатига боғлиқдир.

Озиқ-овқат маҳсулотларидаги кальций ва фосфорнинг энг яхши нисбати куйидагича: 1:1, 2....1,5, кальций ва магнийники: 1:0, 25...0,3.

Фосфорни ошиб кетиши суяклардаги кальцийни ювилиб кетишига, буйракка юк тушишини ошишига, темирни ўзлаштирилишини камайишига олиб келади. Магнийни ошиб кетиши кальцийни сўрилишига таъсир этади. Бундай нисбатга риоя қилиш қийинлиги шундаки, кўпчилик озиқ-овқат маҳсулотларида кальцийга нисбатан фосфор кўпдир.

Кальцийга нисбатан: фосфор гўштда – 1:20; тухумда – 1:4; картошкада – 1:5; нон ва нон маҳсулотларида 1:5 бўлади. Фосфор ва кальцийни бир-бирига нисбати тенглиги сабзавот ва полиз маҳсулотларида бўлади. Ўсимлик маҳсулотларидаги фитин ва шавел кислотаси кальцийни сўрилишига салбий таъсир этади.

Кальцийни ошиб кетиши буйрак, аорта ва бошқа организмларнинг кальцинозига олиб келади.

Фосфорнинг ошиб кетиши организмда туз алмашилиши бузилишига сабабчи бўлади, ичакларда кальций сўрилиши тормозланади. Фосфо-кальций алмашилиши кўпгина касалликларга олиб келади: рахит, остеопороз ва бошқалар.

Озиқ-овқат маҳсулотларидаги кальций ва магний массивий улушларини аниқлашни комплексметрик усули ишқорий мухитда трилон Б билан комплекс ҳосил қилиши хусусиятига асосланган. Эквивалент нуқтани металлхром индикатор (мурексид, хромоген) билан топилади. Бу усул намунани ишқорий мухитда трилон Б эритмаси билан титрлаб минерализация қилишга асосланган.

Ишнинг бажарилиши:

Текширилаётган материални тайёрлаш (минерализация)

Аввалдан 500⁰С ҳароратда қиздирилган ва совутилган тигелга 5...25 г таҳлил қилинаётган маҳсулот соламиз. Намунани минерализация қилишни кул миқдорини аниқлаш усули бўйича ўтказамиз.

Кул солинган тигелга 5 мл 25 % ли HCl эритмаси солиб, устини соат ойнаси билан ёпамиз. Чўкмани эритиш учун қайнаётган сув ҳаммомига қўямиз. Ҳосил бўлган эритмани филтроблаб 50 мл ли ўлчов колбасига соламиз. Тигелни чайиб, чизигигача дистилланган сув билан етказамиз.

Ўлчов цилиндрида 10 мл филтратни ўлчаб, уни 100 мл ли туби текис колбага соламиз. Уни 2н ли NaOH эритмаси ва метил қизил билан ранги сариқ ранг бўлгунча нейтраллаймиз.

Кальций ва магнийни массавий улушининг аниқлаш.

250 мл ли туби текис колбага 100 мл дистилланган сув, 2 мл 2% ли натрий сулфат (Na_2SO_4) эритмаси, 5 мл аммиак-буфер эритмаси (pH 9,3), 0,4г (шпател ичида) эриохром қора Т куруқ аралашмасини NaCl билан солиб уни аралаштирамиз.

Ҳосил бўлган эритмани хаворанг-қўк ёки яшил ҳаво рангидан 50 мл ўлчов цилиндрида ўлчаб, титрлаш учун 2 та колбага соламиз. Биринчи колбага 2мл нейтралланган кул эритмасидан қуямиз (тажриба намуна), бунда эритма қизил шароб рангига кириши керак. 2 минутдан сўнг колба ичидагини 0,005 н трилон Б эритмаси билан хаворанг-қўк ёки яшил хаворангга ўтгунча титрлаймиз. Назорат сифатида иккинчи колбадаги эритма ишлатилади.

Текширилаётган намунадаги кальций ва магний тузларининг массавий улуши йиғиндисини қуйидаги формула орқали топамиз (M_c , мг%):

$$M_c = \frac{0,1(V_0 - V_k)}{mV} \cdot 100.$$

бу ерда: V_0 – тажриба намунасини титрлаш учун сарф бўлган 0,005 н трилон Б эритмасининг хажми, мл;

V_k – назорат намунасини титрлаш учун сарф бўлган 0,005 н трилон Б эритмасининг хажми, мл;

V – титрлаш учун олинган нейтралланган филтрат хажми, мл;

m – текширилаётган намуна оғирлиги, г;

0,1 – 1 мл 0,005н трилон Б эритмасига мос келувчи кальций миқдори, мг;

50 – филтратнинг умумий хажми, мл;

100 – фоизга ҳисобланадиган коэффициент.

Кальцийни массавий улушини аниқлаш.

250 мл ли туби текис колбага 100 мл дистилланган сув , 2 мл 10% ли NaOH 0,04г (шпател учида) куруқ мурексид аралашмасини NaCl билан солиб уни аралаштирамиз.

Ҳосил бўлган тўқ қизил ранг (лиловий цвет) эритмадан ўлчов цилиндри билан 50 мл олиб, 2 мл титрлаш учун 2 та колбага соламиз. Биринчи колбага 2 мл нейтралланган кул эритмасидан соламиз (тажриба намуна) , бунда эритма малина рангига кириши керак.

2 дақиқадан сўнг колба ичидагини 0,005 н трилон Б эритмаси билан тўқ қизил (лиловий цвет) рангга киргунча титрлаймиз. Назорат сифатида 2 чи колбадаги эритма ишлатилади.

Текширилаётган намунадаги кальций тузининг массавий улушини қуйидаги формула орқали топамиз (M_{Ca} , мг %):

$$M_{Ca} = \frac{0,1(V_o - V_k)}{mV} \cdot 100$$

бу ерда: V_0 – тажриба намунасини мурексид иштирокида титрлаш учун кетган 0,005 н трилон Б

V_k – назорат намунасини мурексид иштирокида титрлаш учун кетган 0,005 н трилон Б

V – титрлаш учун олинган нейтралланган филтрат хажми, мл;

m – текширилаётган намуна оғирлиги, г;
0,1 – 1 мл 0,005н трилон Б эритмасига мос келувчи кальций миқдори, мг;
50 – фильтратнинг умумий ҳажми, мл;
100 – фоизга ҳисобланадиган коэффициент.

Магнийни массавий улушини аниқлаш

Магнийни массавий улушини ($M_{\text{мд}}$, мг %) аниқлашда кальций ва магний тузларининг умумий миқдоридан кальцийнинг тузининг миқдори орасидаги фарқ бўйича ҳисобланади

$$M_{\text{mq}} = M_{\text{с}} - M_{\text{са}}$$

Назорат саволлари

1. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кальций ва магнийни аниқлашдан мақсад нима?
2. Озиқ-овқат маҳсулотларидаги кальций ва фосфорнинг ошиб кетиши нималарга олиб келади?
3. Кальций ва магний тузларининг массавий улуши йиғиндисини қайси формула орқали топамиз?
4. Фосфори ошиб кетиши қандай сабабларга олиб келади?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ № 4

Солод таркибидаги амилаolitik фермент фаоллигини аниқлаш.

Ишнинг мақсади: Солоднинг амилаolitik в₄ қандлаштирувчи активлигини қиёсий таҳлилини ўтказиш; солодни ишчи эритмасини оптимал концентрациясини топиш.

Керакли реактивлар: Солоднинг асосий эритмаси; йоднинг асосий эритмаси; йоднинг ишчи эритмаси (0,1н HCl да тайёрлангани) Фелинг I ва Фелинг II реактивлари; индикатор қоғози; 0,15 М натрий гидрофосфат эритмаси ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); pH 6,0 ва 5,6 бўлган фосфатлар буфер; 0,1% ли эрувчан крахмал эритмаси; 0,1н ли HCl.

Идиш ва асбоблар: 100 мл ҳажмли конуссимон колбалар; пробиркалар; пипеткалар; ўлчов цилиндрлари; сув ҳаммоми; музли ҳаммом; термостат; фотоэлектрокалориметр; термометрлар.

Ферментлар

Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва сақлашдаги борадиган биокимёвий жараёнлар биринчи галда озиқ-овқат хом ашёсини эндоген ферментлари ҳаракатига боғлиқдир. Озиқ-овқат хом ашёсидаги ферментлар турлича бўлиши мумкин: манфий ва мусбат. Хом ашёга технологик ишлов беришда экзоген ферментларининг аҳамияти бор. Бу авваламбор микробиологик ферментлар, шунингдек ўсимлик ва хайвон ферментлари.

Биологик хом ашёни қайта ишлашда технологлар биринчи синф ферментлар-оксидоредуктаза ва учинчи синф ферментлар-гидролазаларга эътибор беришлари керак. Ўсимлик меваси ва уруғи асосий углевод захираси крахмал, оксиллардан иборат бўлиб, бунда гидролаза фермент синфлари муҳим роль ўйнайди. Бу синфнинг муҳим вакиллари – кийин эфирларига таъсир этувчи ферментлар (эстеразалар), гликозидли (гликозидазалар) пептидли (протеазалар) боғланишлардир.

Краxмални парчаловчи ферментларни яна бир номланиши амилазалар. Амилаза иштирокида краxмал, гликоген, олигосахаридлар ва бошқа моддалар гидролизланади. Амилазани 3 асосий турлари мавжуд: α – амилаза, β – амилаза ва глюкоамилаза.

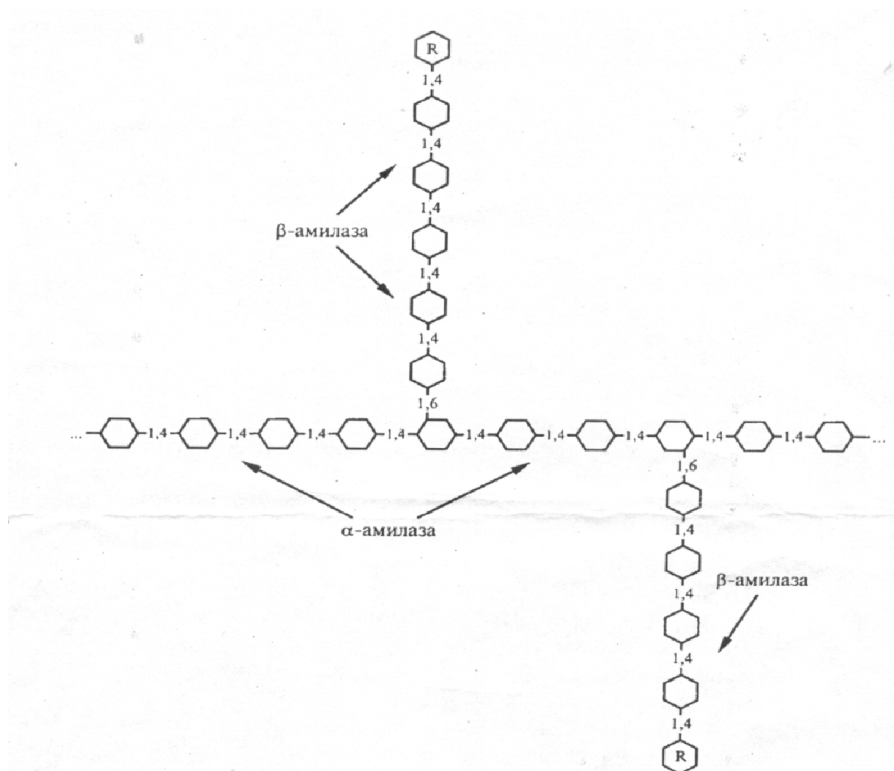
Ўсимликларни амилolitik комплекси таркибига α ва β - амилазалар киради. Ўсимликлар уруғи амилазани миқдорига қараб фарқланади. Буғдой ва арпанинг унмаган донларида фақат β – амилаза бўлади, α – амилаза униш жараёнида ҳосил бўлади, униш жараёнида α – амилазининг миқдори ва активлиги ошиб боради.

Озиқ-овқат саноатида ўсимлик амилазалари солод кўринишида ишлатилади. Солод бу ундириб қурилган дондир. Солод амилаза манбаси сифатида нон маҳсулотлари, ярим солод экстрактлари, пиво нон кваси ва бошқалар алкаголсиз ичимликларда ишлатилади. α ва β – амилазадан ташқари солодда α – глюкозидаза (мальтоза), форфорилаза, инвертаза ва бошқалар қатнашади.

α – амилаза эндофермент ҳисобланиб, краxмал молекулсидаги ички гликозид боғларига таъсир этади. α – амилаза краxмал молекулсидаги α (1-4)- гликозидларини ноаниқ тартибдаги гидролизини тезлаштиради. Бунда кўпроқ тармоқнинг ўртасидаги занжирлар гидролизланади. α – амилаза α (1-6)- гликозидли боғни ўзгартирмасдан, α (1-4) – гликозидли боғда гидролизни тўхтатади. (3-расм).

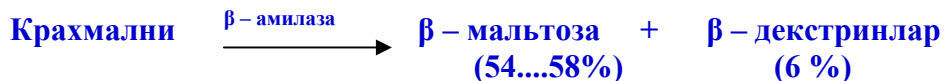
Клейстрланган краxмал гидролизида (α – амилаза)дастлаб краxмалга нисбатан қовушқоқлиги паст малекулали декстринларга айланади, сўнгра олигосахаридлар, глюкоза, мальтоза ва декстринлар ҳосил бўлади.

Краxмал - α – декстринлар + мальтоза + глюкоза (кам) (кам)



α – амилаза юқори ҳароратга β – амилазага нисбатан чидамли бўлади. Масалан: донли α – амилаза донни пишириш жараёнида ҳаракат қилиши мумкин.

β – амилаза – экзофермент ҳисобланиб, краxмалнинг α (1-4) – гликозид боғини гидролиз реакциясини тезлаштиради. Бунда у краxмал молекулсини қайтарилмаган охири қисмидан бошлаб, кетма-кет мальтоза қолдиғига парчалайди. Унинг таъсир этиши тармоқланган нуктада тугайди.



Фермент олиго- ва дисахаридларга нисбатан юқори молекуляр субстратларда активдир. β – амилаза α – амилазага нисбатан иссиқликка чидамлиги кам, лекин кислотга чидамлиги юқоридир.

α - ва β – амилазалар биргаликда ҳаракат қилганда крахмал углеводлар аралашмасини ҳосил қилиб гидролизланади. Углеводлар мальтоза, миқдори кўп бўлмаган глюкоза ва декстринлардан иборат.

Ишлаб чиқаришда амилазани ўзи эмас, балки фермент препаратлари ишлатилади. Уларни каталитик қобилиятини баҳолаш учун амилаolitik ва қандлаштирувчи активлиги аниқланади.

Амилолитик активлик деганда, фермент препаратлари крахмални декстринларгача гидролизлаш қобилияти тушунилади. Таҳлил йод билан сифат реакцияси ўтказилиши билан олиб борилади. Солоднинг амилолитик активлиги β – амилаза иштироки билан боради.

Амилолитик фермент препаратларини қандлаштирувчи активлиги деганда, уларни крахмални то қайтравчи қандларга гидролизланиши тезлаштириши тушунилади. Қандлаштирувчи активликни баҳолаш қайтарувчи қандларни сифат реакцияси бўйича олиб борилади. (Фелинг реактиви билан). Солодни қандлаштирувчи активлиги β – амилаза иштирокида боради.

Ишнинг бажарилиши: Калибровкали эгри чизик тузиш.

Калибровкали график тузиш учун 0,1 % ли эрувчан крахмал эритмаси ишлатилади крахмални бирламчи эритмасини куйидаги схема бўйича камайтириб тайёрланади.

- эритма № 1: 2 мл (текширилаётган эритма, 1 мг/мл);
- эритма № 2: 9 мл (текширилаётган эритма) + 1 мл сув;
- эритма № 3: 8 мл (эритма № 2) + 1 мл сув;
- эритма № 4: 7 мл (эритма № 3) + 1 мл сув;
- эритма № 5: 6 мл (эритма № 4) + 1 мл сув;
- эритма № 6: 5 мл (эритма № 5) + 1 мл сув;
- эритма № 7: 4 мл (эритма № 6) + 1 мл сув;
- эритма № 8: 3 мл (эритма № 7) + 1 мл сув;
- эритма № 9: 2 мл (эритма № 8) + 2 мл сув;
- эритма № 10: 2 мл (эритма № 9) + 2 мл сув.

Пробиркалар ичидагини аралаштирилади(пробиркаларда 2 мл дан эритма қолиши керак). Хар бир пробиркага 2 мл дан йодни ишчи эритмасидан қўшамиз. (0,1н HCl да тайёрланади). Пробирка ичидагини аралаштириб, ҳосил бўлган крахмал йод комплексини оптик зичлигини фотоэлектроколориметрда, $\lambda = 670$ нм ўлчамиз.

Ўлчашни оч рангли эритмадан бошлаймиз.

Контрол намуна учун шу реактивлар ишлатилади. Фақат крахмал ўрнига дистилланган сув ишлатилади. Ҳосил бўлган натижалар куйидаги жадвалга ёзилади ва калибровкали эгри чизик тузилади.

2.4.1.-жадвал

кўрсаткичлар	натижаси									
Крахмал,мг/мл										
Оптик зичлик										

Солод ферментларини ажратиб олиш. α – амилазани солод фермент комплексининг асосий эритмасидан β – амилазани инактивлаштириш (активлигини йўқотиш) бўйича ажратилади. 100 мл хажмдаги колбага 20 мл солоднинг асосий эритмасидан солиб, 15 минут давомида 70⁰С ҳароратда қиздирамиз. β – амилаза шу

ҳароратда иноактивлашади. Қиздирилган эритмани совутамиз ва α – амилазани активлигини аниқлаш учун ишлатамиз. α – амилазани активлигини рН5,5....5,8 бўлади, совутилгандан кейин эритмага 4 мл рН 5,6 фосфатли буфер қўшилади.

β – амилаза солод сутидан (солодовая вытяжка) α – амилазани нордон мухитда инактивлаштириш йўли билан ажратилади. 100 мл хажмли колбага 20 мл солодни асосий эритмаси солиб, музли ҳаммомда 10 минут давомида ушлаб унга 1 мл 0,1 н ли HCl эритмасини қўшамиз. Ҳосил бўлган эритмани муз ҳаммомида 15 минут қолдирамиз ва унга 3 мл рН 6,0 фосфатли буфер қўшамиз (β – амилаза учун оптимал рН)

Солодни амилаolitik активлигини аниқлаш. Штативга 3 қатор қилиб номерланган пробиркалар қўямиз. Биринчи қатордаги ҳамма пробиркаларга пипетка билан 1 мл дан дистилланган сув қуямиз, биринчи пробиркага 1 мл α – амилаза эритмасини қўшамиз. Биринчи пробиркадагини аралаштириб, унга “груша” дан пипетка орқали хаво юборамиз. Биринчи пробиркадан пипетка орқали 1 мл олиб, уни 2 чи пробиркага соламиз. 2 чи пробиркани аралаштириб, 1 мл олиб 3 чи пробиркага соламиз. Худди шу йўл билан 4 чи ва 5 чи пробиркаларда эритма тайёрлаймиз.

Иккинчи қатордаги пробиркаларга β – амилаза эритмасини суолтириш йўли билан қўшилади. Учинчи қатордаги пробиркаларга солод фермент препаратининг асосий эритмасидан қўшилади.

Ҳамма пробиркаларда суолтирилган фермент препаратларини эритмаларни 1 мл дан қолиши керак.

Ҳамма пробиркаларни 40⁰С ҳароратда термостатлаш керак. Сув ҳаммомидан пробиркаларни олмай туриб ҳар бирига 2 мл дан 0,1% крахмал эритмаси 10 минутдан кейин эса 2 мл йод ишчи эритмаси қўшилади. (0,1н HCl эритмасида тайёрланган)

Рангли эритмаларни оптик зичлигини фотоэлектроколориметрда ўлчанади. Бунда кюветанинг қалинлиги 10 мм, светофилтрнинг тўлқин узунлиги 670 нм бўлади.

Эритмадаги крахмалнинг қолдиқ концентрацияси ($C_{\text{кол}}$ мг/мл) калибровкали эгри чизик орқали топилади (2.4- расм)

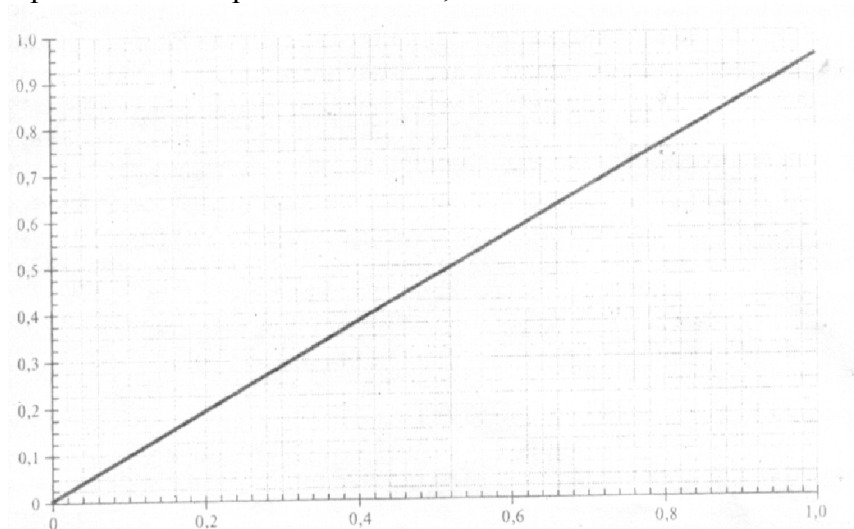
Гидролизланган крахмал миқдорини (X , мг) қуйидаги формула орқали топамиз:

$$X = (C_{\text{бер}} - C_{\text{кол}}) \cdot V,$$

Бу ерда: $C_{\text{бер}}$ – ишчи эритмадаги крахмал концентрацияси, мг/мл;

$C_{\text{кол}}$ – калибровкали эгри чизик орқали топилган, ишчи эритмадаги крахмални қолдиқ концентрацияси, мг/мл;

V – крахмал ишчи эритмаси хажми, мл



Эксперимент натижалари қуйидаги жадвалга ёзилади.

вариант		Оптик зичлик			Гидролизланган крахмал миқдори, мг		
		1	2	3	1	2	3
1	2						
2	4						
3	8						
4	16						
5	32						

Солодни ишчи эритмасини оптимал концентрациясини топиш ва гидролизини баҳолаш керак.

Солодни қандлаштирувчи активлигини аниқлаш. 3 та туби текис хажми 100 мл колбаларга пипетка орқали 10 мл дан 0,1 % ли эрувчан крахмал эритмасидан солиб, уни 15 минут давомида 40⁰С ҳароратда сув ھаммомида қиздирамиз. Сўнгра колбани сув ھаммомидан олмай туриб, 1 чи колбага 2мл α – амилаза эритмаси, 2 чи колбага β – амилаза эритмаси, 3 чи колбага солодни асосий эритмасидан 2мл солинади. Пробиркалар ичидагини аралаштириб шу ҳароратда 20 минут ушлаб турилади. Шундан сўнг ферментатив гидролиз тўхтатилиб, 3 та колба қайнаб турган сув ھаммомида қиздирилади.

3 та колбани ҳар биридан ҳосил бўлган гидролизатни 1 мл дан олиб, алоҳида колбага солинади. Бу колбаларга аввалдан Фелинг I ва Фелинг II реактивлари аралашмаси солинган бўлиши керак. Осил бўлган эритмаларни 5 минут давомида қайнаб турган сув ھаммомида қиздирилади. Чўкмага тушган мис I оксидига қараб Cu₂O. Гидролиз жараёнини ва ҳосил бўладиган қайтарилган қандларни миқдорини баҳоланади.

Олинган натижалар асосида α ва β –амилазалар таъсирини турлича эканлигини хулоса қиламиз.

Назорат саволлари

1. Солодни қандлаштирувчи активлиги қандай аниқланади?
2. Солодни амилаolitik активлигини қандай аниқланади?
3. Амилаolitik активлик деганда нимани тушунаси?
4. Солодга таъриф беринг?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №5

Озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий ва энергетик қиймат картасини тузиш

Ишнинг мақсади: Озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий ва энергетик қийматини, уларнинг кимёвий таркибига асосан ҳисоблаш услубини ўрганиш.

Ўқитувчи берган вариантга мос ҳолда озиқ-овқат маҳсулотларини озуқавий ва энергетик қийматини аниқлаш.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг озуқавий қиймати.

Овқат хазм қилишни биокимёвий жараёнини тушунишда, баъзи бир касалликлардан огоҳ бўлиш ва уларни даволашда озиқ-овқат маҳсулотларини энергетик ва озуқавий қийматини билиш муҳим рол ўйнайди.

Бу кўрсаткичлар яна турли контингент аҳолиси учун овқатланиш рационини тузиш учун ҳисобга олинади. Шунинг учун ҳозирги замон талабларига кўра тайёр маҳсулот этикеткаларида озиқ-овқат маҳсулотларини энергетик ва озуқавий қиймати кўрсатилиши шарт.

Энергетик қиймат-биологик оксидланиш жараёнида озиқ-овқат маҳсулотларидан ажралиб чиқадиган ва организмнинг физиологик функцияларининг таъминлаш учун фойдаланиладиган энергиядир.

Озиқ-овқат маҳсулотларини кимёвий таркибини билган холда энергетик қийматини қуйидаги формула орқали ҳисоблаш мумкин:

$$\mathcal{E} = 4,0 \text{ Б} + 9,0 \text{ ж} + 4,0 \text{ у} + \kappa \text{ К}_{\text{кис}};$$

Бу ерда:

\mathcal{E} – озиқ-овқат маҳсулотларини озуқавий қиймати ккал/100г;

Б – 100г маҳсулотдаги оксил оғирлиги, г;

ж - 100г маҳсулотдаги ёғ оғирлиги, г;

у - 100г маҳсулотдаги углевод оғирлиги, г;

$\text{К}_{\text{кис}}$ -100г маҳсулотдаги органик кислоталарнинг массавий улуши, г;

4,0; 9,0; 4,0; κ – маҳсулотлар таркибига кирувчи, оксиллар, ёғлар, углеводлар ва органик кислоталарга мос келувчи энергетик қиймат коэффициентлари, ккал/г. (2.5.1-жадвал)

2.5.1– жадвал

Озуқа моддалари	Энергетик қийматни коэффициенти, ккал/г
Оксиллар	4,0
Ёғлар	9,0
«Хар хил» углеводлар	4,0
Умумий моно ва дисахаридлар	3,8
Крахмал	4,1
Клетчатка	0,0
Органик кислоталар:	
сирка	3,5
олма	2,4
сут	3,6
лимон	2,5

Инсонни энергияга бўлган суткалик физиологик талаби кўпгина факторларга боғлиқ: ҳаёт тарзига, физик активликка, иқлимга, жинси ва ёшига.

Энергия сарфини муҳим қисми асосий модда алмашинувига сарф бўлади. (60....70% атрофида). Бу минимал энергия нафас олиши, қон айланиши, ички секреция безларини ишлаши ва ҳаёт учун муҳим бўлган бошқа жараёнлар учун керакдир.

Биологик қиймат – асосан ўрни босилмайдиган овқатланиш омили, организмда синтезланмайдиган ёки маълум бир миқдорда синтезланадиган, инсонни ўрни босилмайдиган аминокислоталарга бўлган суткалик физиологик талабини қондиришни фойдаларда аниқланади.

Озуқавий қиймат – шундай тушунчаки, бунда озиқ-овқат маҳсулотларини фойдали хоссаси тўлиқ акс эттирилиб, инсонни асосий озуқа моддаларга, энергияга, органолептик хоссасига бўлган физиологик талабини таъминлаш даражасини кўрсатади.

Асосий озуқа моддаларга ва энергияга бўлган физиологик талаб қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

Озиқ – овқат маҳсулотлари	суткалик талаб
оқсиллар	75
углеводлар	83
шу жумладан:	
тўйинган ёғ кислоталари, г	25 ¹⁾
ярим тўйинган ёғ кислоталари, г	11
холестерин, мг	300 ¹⁾
хазм бўлувчи углеводлар, г	65
шу жумладан шакар (сахароза), г	50
озуқа тўқималари, г	30
органик кислоталар, г	2
минерал моддалар, мг:	
натрий	2400(6,15 г дан кўп бўлмаган ош тузи)
кальций	1000
фосфор	1000
калий	3500
магний	400
темир	14
қўрғошин	15
йод	0,15
Витаминлар:	
В ₁ , мг	1,5
В ₂ , мг	1,8
РР, мг (ниацино эквивалентга), мг	20
В ₆ , мг	2,0
В _с , мкг	200
В ₁₂ , мкг	3
Д, мкг	5
А (ретинол эквивалент), мкг	1000
Е (токоферол эквивалент), мкг	10
С, мг	70
Энергетик қиймат, ккал/100 г	2500

Ингредиентларни рецептураси ва кимёвий таркибига, маҳсулотларини кимёвий таркибига асосан маҳсулотларини кимёвий таркибини ҳисоблаш йўли билан аниқлаш суткалик озуқа рационини озуқавий ва энергетик қиймати картасини тузиш. Шунинг хулоса қилиш керакки, берилган маҳсулот бир суткалик истеъмол энергиясини қанчалик қаноатлантира олади.

Намуна учун мисол. Қуйидаги рецепт бўйича тайёрланган майизли творогни озуқавий ва энергетик картасини тузинг, кг;

Ёғнинг массавий улуши 18 % бўлган ёғли творог	373,75
Ёғнинг массавий улуши 42 % бўлган қуруқ қаймоқ	316,35
Шакар	180,90
Майиз	100,00
Желатин	9,0
Сув	20,0
Жами	1000,0

Творогни энергетик қийматини аниқлаш учун унинг кимёвий таркибини билиш керак.
(ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин бўлган)

1. Творогни оксилли таркиби:

Ёғли творог	$\frac{373,75 \cdot 15}{100} = 56,06_{кг};$
Қуруқ қаймоқ	$\frac{316,35 \cdot 19}{100} = 60,11_{кг}$
Майиз	$\frac{100,0 \cdot 1,8}{100} = 1,80_{кг};$
Желатин	$\frac{9,0 \cdot 87,2}{100} = 7,85$

2. Творогдаги оксилни массавий улуши қуйидагини ташкил этади:

$$\frac{(56,06 + 60,11 + 1,8 + 7,85) \cdot 100}{1000} = 12,58\%$$

3. Творогни углеводли таркиби.

Ёғли творог	$\frac{373,75 \cdot 2,8}{100} = 10,47_{кг};$
Қуруқ қаймоқ	$\frac{316,35 \cdot 30,2}{100} = 95,54_{кг};$
Шакар	$\frac{180,90 \cdot 99,7}{100} = 180,36_{кг};$
Майиз	$\frac{100,0 \cdot 66}{100} = 66,00$
Желатин	$\frac{9,0 \cdot 0,7}{100} = 0,06_{кг}.$

1.Творогдаги углеводни массавий улуши қуйидагини ташкил этади:

$$\frac{(10,47 + 95,54 + 180,36 + 66 + 0,06) \cdot 100}{1000} = 35,24\%$$

2. Творогни ёғ таркиби

Ёғли творог	$\frac{373,75 \cdot 18}{100} = 67,28_{кг};$
Қуруқ қаймоқ	$\frac{316,35 \cdot 42}{100} = 132,87;$
Желатин	$\frac{9,0 \cdot 0,4}{100} = 0,04_{кг}.$

3. Творогдаги ёғни массавий улуши қуйидагини ташкил этади.

$$\frac{(67,28 + 132,87 + 0,04) \cdot 100}{1000} = 20,02\%$$

4. Бошқа нутриентларни (органик кислоталар ва минерал моддалар) массавий улушини аналогик тарзда аниқлаш мумкин:

органик кислоталар	0,96
Кальций	0,28
Фосфор	0,26
Калий	0,36

Берилган асосий нутриентларни массали улуши ва энергетик коэффицентлари (таб) ҳисоботларига асосан творогни энергетик қийматини қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз.

$$\Xi = 4,0 \cdot 12,58 + 9,0 \cdot 20,02 + 4,0 \cdot 35,24 + 3,6 \cdot 0,96 = 374,92 \text{ ккал/100г}$$

5. Творогни озукавий қиймати.

Оқсиллар	$\frac{100 \cdot 12,58}{75} = 16,8\%$
Углеводлар	$\frac{100 \cdot 35,24}{65} = 54,2\%$
Ёғлар	$\frac{100 \cdot 20,02}{83} = 24,1\%$
Органик кислоталар	$\frac{100 \cdot 0,96}{2,0} = 48,0\%$
Кальций	$\frac{100 \cdot 0,28}{1,0} = 28,0\%$
Фосфор	$\frac{100 \cdot 0,26}{1,0} = 26,0\%$
Калий	$\frac{100 \cdot 0,36}{3,5} = 10,3\%$

Шундай қилиб 100г творог организмни суткалик қуйидаги эҳтиёжини қолдиради:
оқсил -16,8%;

углевод-54,2%,

ёғлар-24,1%,

органик кислоталар -48%,

кальций 28%,

фосфор-26%, калий-10,3%

Олинган натижалар қуйидаги жадвалга ёзилади.

Нутриент номланиши	Маҳсулот таркибидаги модданинг масса улуши, %	Маҳсулотнинг энергетик қиймати, ккал/100г	Маҳсулотнинг озуқавий қиймати (ОК)	
			суткалик талаб	% қониқтирилган суткалик талаб
оқсиллар углеводлар ёғлар органик кислоталар минерал моддалар шу жумладан: кальций фосфор калий ва б. витаминлар жами				

Назорат саволлари:

1. Биологик қийматга таъриф беринг.
2. Энергетик қиймат қайси формула орқали топилади?
3. Творогдаги оқсилни массавий улуши қайси формула орқали топилади?
4. Этикеткаларида озиқ-овқат маҳсулотларини энергетик ва озуқавий қиймати кўрсатилиши шартми, нима сабабдан?

МАВЗУГА ОИД МУСТАҚИЛ ИШ ТОПШИРИҚЛАРИНИ ТАШКИЛЛАШТИРИШ

Талабаларнинг мустақил ишларни бажариш бўйича тўплаган рейтинг баллари ўқув семестри давомида ҳар бир фан бўйича аудитория ўқув ишларига берилган рейтинг баллари билан биргаликда академик гуруҳларнинг рейтинг қайдномасида қайд этилади.

Талабалар мустақил ишининг мақсад ва вазифалари

1.1. Талаба мустақил ишининг асосий мақсади - талабаларда, фан ўқитувчисининг раҳбарлиги ва назорати остида, муайян фан бўйича маъруза, амалий (семинар) ва лаборатория машғулотларидан берилган ўқув топшириқларини мустақил равишда бажариш жараёнида зарур билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш ҳамда ривожлантиришдан иборат.

1.2. Талаба мустақил ишининг вазифалари:

- фанлардан маъруза (амалий лаборатория) машғулотларида берилган билимларни мустақил тарзда пухта, мукамал ўзлаштириш кўникмаларига эга бўлиш;
- тавсия этилган адабиётларни университет АРМида ва интернет сайтларидан топиш, мавзуларни ўрганиш жараёнида керакли маълумотларни излаб йиғиш, қулай усуллари ва воситаларини аниқлаш;
- ўқув ва илмий адабиётлар, илмий, илмий-методик журналлар ҳамда меъёрий ҳужжатлар билан ишлаш, электрон ўқув адабиётлар ва маълумотлар банкидан фойдалана олиш ва зарур маълумотларни тўплаш ҳамда таҳлил қилиш;
- интернет тармоғининг тавсия этилган сайтларидан мақсадли фойдаланишга ўргатиш;
- ўқув машғулотларида берилган топшириқларнинг рационал ечимини топиш ва таҳлил этиш;
- фанлардан мустақил иш топшириқларни, ҳисоб чизма ишларини, курс иши ва курс лойиҳаларини бажаришда тизимли ва ижодий ёндошишга ўргатиш;
- мустақил иш топшириқларини бажариш жараёнида ишлаб чиқилган ечим, лойиҳа ёки ғояларни асослаш ва мутахассислар жамоасида ҳимоя қилиш;
- фан бўйича талабанинг мустақил фикрлаш, билим, кўникма ва тасаввур оламини ҳамда муаммоларни мустақил ҳал қила олиш қобилиятини шакллантиришдан иборат.

II. Талаба мустақил ишининг ташкилий шакллари

2.1. Талаба мустақил ишини ташкил этишда муайян фан(курс)нинг хусусиятларини, шунингдек, ҳар бир талабанинг академик ўзлаштириш даражаси ва қобилиятини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланилади:

- Ўқув-услубий мажмуалар асосида маъруза мавзулари материалларини мустақил ўзлаштириш;
- семинар ва амалий машғулотлар бўйича уйга берилган топшириқларни бажариш;
- лаборатория ишларини бажаришга тайёргарлик кўриш ҳамда ҳисоботлар тайёрлаш;
- Техникавий, табиий фанлар бўйича ҳисоб-график ишларни бажариш;
- курс иши (лойиҳаси)ни мустақил бажариш;
- илмий мақола, Республика ва халқаро микёсидаги анжуманларга маъруза тезисларини тайёрлаш.

Фаннинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда, кафедра йиғилиши қарорига кўра фанлардан талаба мустақил ишларини ташкил этишда бошқа шакллардан ҳам фойдаланилиши мумкин.

2.2. Ўқув фанлари бўйича намунавий ва ишчи дастурларда талаба мустақил ишининг шакли, мазмуни ва ҳажми ҳамда баҳолаш мезони кўрсатилади;

2.3. Кафедралар томонидан талаба мустақил иши учун ажратилган вақт бюджетига мос равишда ҳар бир фан бўйича мустақил ишнинг ташкилий шакллари, топшириқлар ишлаб чиқилади ва кафедра йиғилишида муҳокама этилиб, факультет ўқув-услубий кенгашида

тасдиқланади. Кафедранинг рейтинг ойнасида ҳар бир фан бўйича мустақил таълим мавзулари таништириш учун эълон қилинади.

2.4. Кафедра томонидан мустақил ишларни бажариш бўйича фанлардан талабаларга зарурий методик қўлланма, кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади.

III. Фанлардан ўқув машғулоти бўйича топшириқлари

3.1. Фанлар бўйича маъруза (амалий, семинар, лаборатория) машғулотида мустақил иш топшириқлари кафедраларнинг етакчи профессор-ўқитувчилари (профессор, доцентлар), фан ўқитувчиси билан биргаликда ишлаб чиқилади, кафедра йиғилишида муҳокамадан ўтказилади ва тегиши қарор билан тасдиқланади.

3.2. Фанлардан мустақил иш топшириқлари фан бўйича ишчи дастурга мос ҳолда мавзулар келтирилади ва мустақил иш топшириқларини бажариш муддатлари кўрсатилади.

3.3. Фаннинг ишчи ўқув дастурига киритилган ва маъруза шаклида ўрганиши белгиланган мавзуларни тўлалигича мустақил иш сифатида бажарилишига рухсат этилмайди.

3.4. Амалий, (семинар) машғулоти бўйича аудиторияда бажарилган топшириқларга мазмунан ўхшаш, мураккаблиги мос келувчи топшириқлар мустақил тарзда уйда ишлашга тавсия этилади.

3.5. Лаборатория ишида назарий тайёргалик кўриш, натижалар олиш, таҳлил этиш ҳамда ўлчаш хатоликларини аниқлаш мустақил иш топшириғи ҳисобланади, лекин лаборатория иши бажарилиб, тўла топширигандан сўнг ҳисобга олинади.

3.6. Кафедралар томонидан фанлардан мустақил иш топшириқларини бажариш учун зарур бўлган ўқув адабиётлари, методик адабиётлар, методик тавсиялар, кўрсатмалар, интернет сайтлари ва ҳ.к.лар аниқ кўрсатилади. Мустақил ишларни бажариш жараёнида фан ўқитувчиси томонидан талабаларнинг талаблари асосида консultasiялар уюштирилади.

3.7. Талабалар томонидан курс иши (лойиҳа) ларини тайёрлаш жараёнида зарур ҳолларда марказий АКМ, АРМлардан коллежлар, лицейларнинг АРМларидан, интернет тармоқларидан фойдаланишга амалий имкониятлар яратиб берилади.

IV. Талабалар томонидан мустақил ишларни расмийлаштириш топшириш тартиби

4.1. Фанлардан мустақил ишлар бўйича тайёрланган материаллар талабанинг фан бўйича тутган маъруза ва амалий (семинар) машғулотида дафтарига ёзилади, ўқитувчи томонидан кўриб чиқилади ва қисқа оғзаки сўров орқали баҳоланади.

Лаборатория машғулотида мустақил иш топшириқларини бажариш натижалари ҳам лаборатория дафтарига ёзилади. Талаба ҳар бир лаборатория иши бўйича коллоквиум топширигандан сўнг лаборатория ишини бажаришга рухсат этилади ва ишни тўла топширигандан сўнг баҳоланади.

4.2. Ҳисоб-чизма ишларини ҳамда курс иши ёки курс лойиҳаси ишларини мустақил бажариш натижалари белгиланган тартибда ёзилади ва ҳимоя қилинади, баҳоланади.

4.3. Кафедралар томонидан фанлардан маъруза, амалий (семинар) ва лаборатория машғулоти бўйича мустақил иш топшириш графиги семестр бошланишида кафедранинг рейтинглар ойнасига осиб қўйилади.

4.4. Фанлардан ўқув машғулоти кесимида мустақил иш топшириқларини график асосида машғулоти дафтарига қайт этиб бажариш ва муддатида топшириш масъулияти талабага, назорати фан ўқитувчиси зиммасига юклатилади. Белгиланган муддатда топширилмаган мустақил иш топшириқлари факультет деканатининг рухсатномаси асосида ЖНдан кейинги ЖНга қадар, ОНдан кейинги ОНга қадар муддатларда топширишга рухсат этилади.

V. Талабалар мустақил ишларини бажарилишини назорат қилиш ва баҳолаш

5.1. Фанлардан талабалар мустақил ишларининг бажарилиши фан ўқитувчиси томонидан назорат қилинади. Фан ўқитувчиси мустақил иш топшириқларини муддатида бажармаган ва топширмаган талабалар тўғрисида кафедра йиғилишида ахборот беради. Кафедранинг йиғилиш қарорига асосан деканатларга ўзлаштирмаган талабалар тўғрисида маълумот берилади.

5.2. Фанлардан талабалар мустақил ишларининг бажарилиши кафедра йиғилишларида ҳар ойда бир марта, факультет кенгашида семестр давомида камида уч марта муҳокама этилади.

5.3. Фанлардан талабаларнинг мустақил ишлари ўқув режада фан бўйича ажратилган соатлар ҳисобидан ишлаб чиқилган рейтинг ишланмага кўра рейтинг жадвалида қайд этилган бўлиб, ЖН ва ОН учун ажратилган балларга қўшиб баҳоланади.

5.4. Фанлардан ЖН ва ОН ҳамда мустақил иш топшириқларини бажариш бўйича тўпланган баллари кафедранинг рейтинг ойнасида ёритиб борилади.

5.5. Фанлардан талабалар мустақил ишларини назорат қилиш тартиби ва баҳолаш мезонлари кафедралар томонидан ишлаб чиқилади ва тегишли тартибда тасдиқланади.

Мустақил ишларни баҳолаш мезонлари талабаларга ўқув семестри бошланишида эълон қилинади.

Ҳар бир мустақил ишнинг мавзусига баллар ажратиш, фаннинг рейтинг ишланмасига асосланган ҳолда фан ўқитувчиси томонидан ишлаб чиқилади ҳамда кафедра йиғилишида муҳокама этилиб, кафедра мудир томонидан тасдиқлашга тавсия этилади.

МУСТАҚИЛ ИШ ВА РЕФЕРАТ МАВЗУЛАРИ

1. Донли хом ашёларни тузилиши ва кимёвий таркиби.
2. Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар ва уларни олиш усуллари.
3. Глюкозаизомераза ферменти таъсирида глюкозани фруктозага айлантириш.
4. Кристалли фруктоза, декстрин-мальтоза патокаси.
5. Спирт, нон, табиий шарбатлар, пишлоқ ва ёғ-мой ишлаб чиқаришда ферментлардан фойдаланиш технологияси.
6. Симбиоз. Микроорганизмлараро муносабат. Антогонизм, ишлаб чиқаришдаги инфекция ва дезинфекция.
7. Фермент препаратлари. Микроорганизмларда ферментларни биосинтези.
8. Ачитқи ҳужайрасини тузилиши ва кимёвий таркиби. Ачитқи ҳужайраларининг метаболизми. Ҳар хил бижғиш услубларининг биокимёси.
9. Биологик фаол қўшимчалар ҳақида.
10. Спирт, нон, табиий шарбатлар, пишлоқ ва ёғ-мой ишлаб чиқаришда ферментлардан фойдаланиш.
11. Витаминлар таъсирида келиб чиқадиган касалликлар.
12. Ферментларни озиқ-овқат саноатида қўлланиши.

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

Саволлар	Жавоблари			
1-даражали саволлар				
Озиқ овқат кимёси фанининг асосий мақсади.	Хом ашё, ярим ва тайёр маҳсулотларни кимё-вий таркибини, хом ашёни ва озиқ-овқат маҳсулотларини сақлашда ва қайта ишлашда юз берадиган кимёвий жараёнларни, янги озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва овқатланиш тизимларини ўрганади	фойдали оксилларни ўрганиб, озиқ-овқат саноатида қўллаш	озиқ-овқат кимёси ёрдамида антибиотиклар, витаминлар, органик кислоталар, оксил, ёғ ва бошқа фойдали маҳсулотлар олиш	касал келтирувчи моддалар билан курашиш
Инсоният олдида турган энг асосий муаммо – бу	Ёр юзи аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш	энергия билан таъминлаш	хом ашё билан таъминлаш	атроф мухит муҳофазаси, экологик ва радиацион хавфсизликни таъминлаш
Функционал озиқ-овқат маҳсулотлари бу	Инсонни соғлигига фойда берувчи ингридиент қўшилган маҳсулотлардир	инсонга энергия берувчи маҳсулотлар	ингридиент қўшилмаган маҳсулотлар	инсонни тўқ тутувчи маҳсулотлар
Нутриентлар –	Озиқа маҳсулотлари таркибидаги табиий бирикмалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги сунъий бирикмалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги захарли бирикмалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги зарарсиз бирикмалар
Микронутриентлар –	Маҳсулот таркибида мг ва мкг миқдорда бўладиган моддалар	маҳсулот таркибида грамм миқдорда бўладиган моддалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги зарарсиз бирикмалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги табиий бирикмалар
Макронутриентлар	Озуқа маҳсулотлари таркибида грамм миқдорида бўладиган моддалар.	озиқа маҳсулотлари таркибидаги сунъий бирикмалар	маҳсулот таркибида мг ва мкг миқдорда бўладиган моддалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги зарарсиз бирикмалар
Алиментар моддалар –	Озуқа маҳсулотлар таркибидаги зарарли моддалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги табиий бирикмалар	маҳсулот таркибида грамм миқдорда бўладиган моддалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги зарарсиз бирикмалар
Ноаллиментар озуқа моддалар –	Организм учун зарарсиз лекин нутриентларни хазм бўлишига тўсқинлик қилувчи моддалар	озуқа маҳсулотлар таркибидаги зарарли моддалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги зарарсиз бирикмалар	озиқа маҳсулотлари таркибидаги табиий бирикмалар
Озиқ - овқат қўшимчалари нима	Озиқ-овқат хом ашёсига, ярим ва	озиқ-овқат маҳсулоти	мазасини яхшилаш учун қўшилади.	дори сифатида қўшилади.

учун қўлланилади?	тайёр маҳсулотга сақлаш муддати-ни узайтириш, органолептик хусусиятларини яхшилаш учун қўшилади.	сифатида қўшилади.		
Биологик актив қўшимчалар бу	Табиий биологик фаол моддалар бўлиб озуқа моддалар билан бирга ёки озиқ-овқат маҳсулотлар таркибига қўшилган холда ишлатилади	сунъий йўл билан олинган бўлиб, маҳсулотнинг мазасини яхшилайдиган модда	маҳсулотнинг сақлаш мудда-тини ошириш учун қўллани-ладиган модда	табиий моддалар бўлиб озуқа моддалар билан бирга организм-нинг тонусини ошириш учун қўлланилади
Квашиоркор касаллиги танқислиги сабабли келиб чиқади	Оқсил	углевод	ёғ	минерал моддалар
Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар нима?	Инсон организмда синтез бўлмайдиган ва организмга озуқа билан кириши керак бўлган аминокислоталар	Инсон организмда синтез бўладиган аминокислоталар	Инсон организмга озуқа билан кириши керак бўлган аминокислоталар	Инсон организми учун зарур бўлмаган аминокислоталар
Гормон бу	Органик табиатли модда бўлиб ички секреция безлар хужайрасида синтезланади ва қон таркибига ўтиб органларни фаолиятини бошқаради.	инсон ва ҳайвонлар этида дипептидлардан карнозин ва ансерин ташкил топган.	кичик пептидларни парчаланиши ди- ва трипептидаза таъсирида юз беради ва эркин аминокислоталар ҳосил бўлади.	организмнинг курашиш қобилиятини оширадиган модда
Янги оқсилли озиқ-овқат маҳсулот турлари - бу	Хом ашё таркибидаги оқсиллар асосида маълум кимёвий таркибга, хусусиятга, структурага ва биологик қийматга эга бўлган маҳсулот	хом ашё таркибидаги оқсиллар асосида олинган ва физиологик қийматга эга маҳсулот	сунъий маҳсулотлардан олинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари	турли микроорганизмларни лаборатория шароитида ўстириб, олинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари
Липидлар деб айтилади	Уч атомли спирт – глицерин ва бир асосли юқори карбон кислоталардан ҳосил бўлган мураккаб эфирлар аралашмасига	юқори молекуляр, азот ушловчи органик бирикмага	ички секреция безлари ишлаб чиқарадиган органик табиатли моддаларга	Қуйи молекулали азот ушловчи органик бирикмага
Озиқ-овқат сифатини белгилайдиган фактор	Кимёвий тузилиши, озиқавий қиймати, ҳавфсизлиги, товар кўриниши, сақлашдаги барқарорлиги	Маҳсулот нархи, ҳавфсизлиги, товар кўриниши, сақлашдаги барқарорлиги	Маҳсулот нархи, кимёвий тузилиши, озиқавий қиймати,	товар кўриниши, сақлашдаги барқарорлиги, маҳсулот нархи.
Маҳсулотнинг озиқавий қиймати тушунчаси бу.....	Кимёвий тузилиши, ҳазм қилиш даражаси, калориялиги	Ҳавфсизлик, сақлашдаги барқарорлиги	Товар кўриниши, кимёвий тузилиши, озиқавий қиймати.	сақлашдаги барқарорлиги

Хом ашёни қайта ишлашда ферментатив жараёнларни тўхтатиш йўллари	қиздириш, муҳитнинг рН ни ўзгартириш	совитиш	музлатиш	гомогенизация
Ёғда эрувчи биологик актив моддалар:	Каротин, токоферол, ретинол	хлорофилл, ниацин, токоферол	ниацин, тиамин, ретинол	хлорофилл, ниацин, тиамин,
Озиқ-овқат маҳсулотларидаги йод моддасининг етишмаслиги қандай касалликларга олиб келади	Тиреотроп гормонини синтезининг бузилиши, болаларнинг ақлий ривожланиш фаолияти бузилади ва эндемик буқоқ ривожланишига олиб келади	базедова касаллиги келиб чиқади, стероид гормонини синтезининг бузилиши, эндемик буқоқ ривожланишига олиб келади	стероид гормонини синтезининг бузилиши, эндемик буқоқ ривожланишига олиб келади	паразитовид безларнинг катталаниши кузатилади, эндемик буқоқ ривожланишига олиб келади
Қайси маҳсулотлардан темир моддаси организмга осон сингади	Гўшт, балиқ, жигар	анор, творог, цитрус мевалар	олма, товуқ гўшти	творог ва сут маҳсулотлари
Қайси элементлар заҳарли ҳисобланади	Қўрғошин, кадмий, селен, темир	калий, мис	кальций, темир	магний, калий
Қайси маҳсулотлар Витамин А га бой?	Жигар ва балиқ мойи	қизил лавлаги, сут	мол гўшти, сарийғ	олма, товуқ гўшти
Ҳарорат пасайиши билан сувнинг қандай физик кўрсаткичлари камаёди	Қовушқоқлиги ва иссиқлик сиғими	зичлик	сув буғининг босими	сирт таранглиги
Озиқ-овқат маҳсулотларини тўғридан тўғри зарарланиши нимага боғлиқ?	Ташқи муҳитнинг ифлосланганлик даражасига	қадоқлаш идишларига	сақлаш шароитига	хом ашё турига
Озиқ-овқат ҳавфсизлиги деганда нимани тушунаси?	Озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмол қилганда инсон соғлиги учун ҳавф туғдирмаса	Ташқи муҳит учун ҳавф туғдирмаса	Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида заҳарли моддаларнинг бўлмаслиги	Озиқ-овқат маҳсулотларининг каллорияси пастлиги
2- босқич				
Функционал маҳсулотлар қандай истеъмол хусусиятларини ўз ичига олиши керак?	Озуқавий қиймати, маза бериш сифати, физиологик таъсирини	озуқавий қиймати, органолептик хусусиятларни	озуқавий қиймати, энергетик қиймати	озуқавий қиймати, энергетик қийматини, органолептик хусусиятларни
Анъанавий маҳсулотлар қандай истеъмол хусусиятларини ўз ичига олиши керак?	Озуқавий қиймати, маза бериш сифати	озуқавий қиймати, физиологик таъсирини	озуқавий қиймати, энергетик қийматини, органолептик хусусиятларни	озуқавий қиймати, энергетик қиймати
Биологик фаол моддаларни озиқ-овқат	Албатта	биологик фаол модданинг турига боғлиқ	ишлаб чиқарувчи хоҳишига қараб	шарт эмас

маҳсулотларига қўшиш учун тиббиёт талабларига риоя қилиш керакми?				
Эссенциал аминокислоталар нима дегани?	Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар	Ўрни қопланадиган аминокислоталар	Бошқа аминокислоталардан ҳосил бўладиган аминокислоталар	Эркин аминокислоталар
Аминокислота скори кўрсаткичи нима учун қўлланилади?	Оқсилнинг биологик қийматини баҳолаш учун	оқсилнинг энергетик қийматини баҳолаш учун	оқсилнинг функционал қийматини баҳолаш учун	оқсилнинг тузилишини ўрганиш учун
Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар	Лизин, лейцин, метионин	гестидин, лейцин, метионин	орнитин, лизин, лейцин	серин, гестидин, лейцин
Озиқ-овқат алиментар компонентларига нималар киради?	Микронутриентлар, оқсиллар, ёғлар, углеводлар	Озиқ-овқат толалари	Биологик фаол моддалар	Микронутриентлар, биологик фаол моддалар
Ноалиментар озиқ-овқат компонентлари бу.....	Озиқ-овқат толалари, ифлослантирувчи контаминантлар, табиий токсикантлар	Микронутриентлар, оқсиллар	Биологик фаол моддалар	Микронутриентлар, биологик фаол моддалар
Антиалиментар озиқ-овқат компонентлари бу.....	Овқат ҳазм қилиш ингибиторлари, цианоген кликозидлар, минерал моддалар сингишини пасайтирувчилар, антивитамиинлар	Цианоген кликозидлар, алкоголь	Алколоидлар, минерал моддалар сингишини пасайтирувчилар	Овқат ҳазм қилиш ингибиторлари, алколоидлар
Ёғларнинг биологик эффективлиги миқдори билан аниқланади	Эссенциал ёғ кислоталари	тўйинган ёғ кислоталари	тўйинмаган ёғ кислоталари	фосфолипидлар
Эссенциал ёғ кислоталарининг организмдаги вазибалари:	Холестеринни парчалайди, организмнинг ҳимоя функциясини кўтаради, қон томирларининг эластиклик хусусиятини оширади, оқсил синтезида иштирок этади	қон ивишини стимуляция қилади, ҳужайра мембранасининг структура элементи ҳисобланади	ҳужайра мембранасининг структура элементи ҳисобланади	қон ивишини стимуляция қилади, оқсил синтезида иштирок этади
Пектин моддаларининг организмдаги вазибаси:	Токсинларни ҳамда радионуклидларни боғлайди ва ташқарига чиқариб юборади, ичак перисталтикасини яхшилабди	пластик материал	энергия беради	ҳайвон ҳужайрасининг структура компоненти
α – амилаза ферментининг таъсир қилиш механизми	Крахмалнинг юқори полимер занжирининг ичкимолекуляр	натив крахмал гидролизи	гликогендаги малтозани узади	клейстерланган крахмал гидролизи, Гликогендаги

	боғларини узиш, клейстерланган крахмал гидролизи			малтозани узади
β– амилаза ферментининг таъсир қилиш механизми	Гликогендаги малтозани узади	натив крахмал гидролизи	клейстерланган крахмал гидролизи,	крахмалнинг юқори полимер занжирининг ичкимолекуляр боғларини узиш, клейстерланган крахмал гидролизи
Қайси витаминлар тез оксидланиш хусусиятига эга?	Ретинол, токоферол, аскорбин кислотаси	тиамин, никотин кислотаси	калциферол, аскорбин кислотаси	никотин кислотаси, ретинол
Витаминлар —	Тирик организмда бўладиган жараёнларни биологик жихатидан тартибга солувчи ва катализаторлик вазифасини ўтовчи, турлича кимёвий табиатли қуйи молекуляр органик бирикмалардир	организмнинг буфер системасини тузилишида иштирок этади	хужайранинг тургорига таъсир кўрсатади	организмдаги модда алмашинувида иштирок этади ва организмнинг тонусини оширади
Рационал овқатланишнинг принциплари	Организмнинг бир кунлик энергияга ва озик-овқат нутриентларига бўлган талабга мослашиш, овқатланиш режимида эътибор бериш, овқатда кўпроқ ўсимлик оксиллари бўлиши керак	нимани хохласанг, хохлаган вақтингда, хохлаганча истеъмол қилиш мумкин	овқатда кўпроқ хайвон оқсил бўлиши керак	ёғлиқ овқат истеъмол қилиш мумкин эмас
Пектин моддалари билан бой маҳсулотлар	Олма, лавлаги	карам, олма	ёрма, узум	сабзи, карам
«Глутамин эффекти» бу	Янги терилган меваларда ва сабзавотларда пайдо бўлади.	янги терилган полиэ экинларида бўлади	хайвонларда бўлади	микроорганизмла рда бўлади
Пестицид бу	Ўсимликларни турли касалликлардан кимёвий йўл билан ҳимоя қилиш воситаси	Ўсимликларни турли касалликлардан биологик йўл билан ҳимоя қилиш воситаси	Ўсимликларни турли касалликлардан физикавий йўл билан ҳимоя қилиш воситаси	Ўсимликларни турли касалликлардан микробиологик йўл билан ҳимоя қилиш воситаси
Озик-овқат кимёсини ўрганиш объектлари бўлиб ҳисобланади	Янги хом ашё манбалари, янги озиқ- овқат маҳсулотларини топиш ва мукаммаллашган озик-овқат ишлаб чиқариш технологияларини	Янги хом ашё манбалари яратиш	мукаммаллашган озик-овқат ишлаб чиқариш технологияларини яратиш	Озик-овқат маҳсулотларини текшириш лабораторияла- рини такомил- лаштириш

	яратиш			
Озиқ-овқат маҳсулотларининг функцияси	Инсоннинг асосий озуқага ва энергияга бўлган талабини қондириш, профилактик ва даволаш функцияларини бажариш	Инсоннинг асосий озиқага ва энергияга бўлган талабини қондириш	профилактик функцияларни бажариш	даволаш функцияларни бажариш
Ҳозирги замон озиқ-овқат маҳсулотларининг синфланиши	Анъанавий, функционал, махсус белгиланган, болалар, хомиладор аёллар ва эмизикли оналар учун ҳамда даволаш хусусиятига эга озиқ-овқат маҳсулотлари	Анъанавий, функционал, махсус белгиланган озиқ-овқат маҳсулотлари	Анъанавий, болалар, хомиладор аёллар ва эмизикли оналар учун озиқ-овқат маҳсулотлари	Анъанавий, функционал, махсус белгиланган, даволаш хусусиятига эга озиқ-овқат маҳсулотлари
Қандай озиқ-овқат маҳсулотларига генетик ўзгарган озиқ-овқат маҳсулотлари дейилади?	Ген инженерия йўли билан олинган ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларга	Лаборатория шароитларида олинган ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларга	Молекуляр биология ёрдамида олинган ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларга	Клонлаштириш йўли билан олинган ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларга
Қандай озиқ-овқат маҳсулотларига трансген озиқ-овқат маҳсулотлари дейилади?	Ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларни қайта ишлаш натижасида олинган маҳсулот	Ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларга ишлов бериш натижасида олинган маҳсулот	Қолдиқ маҳсулотларни қайта ишлаш натижасида олинган маҳсулот	Чиқиндиларни қайта ишлаш натижасида олинган маҳсулот
Қайси аминокислоталар микроорганизмлардан олинади?	Лизин, треонин, валин	метионин, триптофан, фенилаланин	треонин, триптофан,	метионин, валин
Қайси аминокислоталар кимёвий усул билан олинади?	Метионин, триптофан, фенилаланин	лизин, треонин, валин	метионин, фенилаланин	треонин, триптофан,
Озиқ-овқат саноатида эмульгаторлар нима учун қўлланилади?	Маҳсулотга бир хил дисперс хусусиятни бериш учун	Маҳсулотга гел хусусиятни бериш учун	Маҳсулотни узок муддат сақлаш учун	Маҳсулот таъмини сақлаш учун
Оқсилли хом ашёни сақлашда содир бўладиган кимёвий ўзгаришларни кўрсатинг	Автолиз, протеолиз	амилолиз, коагуляция	гидролиз, автолиз	денатурация, протеолиз
Ёғларнинг оксидланиб бузилиш турлари:	Тахирлашиш, шўрланиш	амилолиз, шўрланиш	протеолиз	липолиз, гликолиз
Ёғларнинг оксидланишини келтириб чиқарувчи сабаблар:	Ҳаво кислороди, ёруғлик, нурланишнинг ҳамма турлари	ишқор таъсири	кислота таъсири	намликнинг юқорилиги
Қайси витаминлар хом ашёни технологик қайта	Витамин Е, С, В ₁	Витамин РР, Вит В ₆	Вит К, Вит.С, Вит В ₁₂	Вит D, Вит Е

ишлаш жараёнида осон парчаланеди?				
Са ва Р мувозанатининг бузилиши натижасида келиб чиқадиган асоратлар	Са нинг организмдан ювилиб чиқиб кетиши, ошқозон ичак трактида Са сўрилишининг пасайиши	кислота-ишқор мувозанатининг бузилиши	қалқонсимон безининг касаллиги	анемия
Балансланган овқатланиш назариясининг асосий қоидалари	Организмда энергия ва микронутриентлар балансини сақлаш	азот мувозанатига эришиш	организмда ёғ балансини сақлаш	организмда углевод балансини сақлаш
Озиқ-овқат маҳсулотларидаги гликан вазибалари	Қуёлтириш, гел ҳосил қилиш, сувни боғлайди, антиоксидантлар			
Бактериал токсинлар туфайли келиб чиқадиган озиқ-овқатдан заҳарланиш касалликларини кўрсатинг	Стафилококк бактерияси келтирадиган заҳарланиш ва ботулизм касаллиги	қизамиқ, қизилча	тиф, туберкулёз	пневмония, кутуриш
Микотоксинлар бу	Кучли токсик хусусиятга эга микроскопик моғор замбуруғларининг иккиламчи метаболитлари	*Ўсимликларни турли касалликлардан кимёвий йўл билан ҳимоя қилиш воситаси	Ўсимликларни турли касалликлардан биологик йўл билан ҳимоя қилиш воситаси	Ўсимликларни турли касалликлардан физикавий йўл билан ҳимоя қилиш воситаси
Протеолиз ижобий рол ўйнайди	Пишлоқ етилишида, гўштнинг автолизида, нон пиширишда	балиқни эритишда	унни сақлашда	янги балиқни сақлашда
Ҳамма ёғлар ташувчи ҳисобланади	Энергияни, эссенциал ёғ кислоталарини, токоферолни	учувчан ёғ кислоталарини	фосфолипидларни	омега – 3 ёғ кислоталарини
Майяр реакцияси бу	Озиқ-овқат маҳсулотларини ферментларсиз қорайишининг биринчи этапи ҳисобланади	озиқ-овқат маҳсулотларини ферментлар таъсирида қорайишининг биринчи этапи ҳисобланади	озиқ-овқат маҳсулотларини ферментлар таъсирида қорайишининг иккинчи этапи ҳисобланади	озиқ-овқат маҳсулотларида меланоидин ҳосил бўлиши
Меланоидин – бу	Азотушловчи пигментлар	Фосфорушловчи пигментлар	Темирушловчи пигментлар	кимёвий тузилишга эга пигментлар
Гипервитаминоз – бу	Физиологик меъёрдан ортиқ витамин истеъмол қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат	физиологик меъёрдан кам витамин истеъмол қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат	физиологик меъёрдан ортиқ ширинлик истеъмол қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат	физиологик меъёрдан ортиқ туз истеъмол қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат
Авитаминоз – бу	Витаминнинг бўлмаслиги ёки етишмаслиги	физиологик меъёрдан ортиқ ширинлик	физиологик меъёрдан ортиқ витамин истеъмол	физиологик меъёрдан ортиқ туз истеъмол

	натижасида кузатиладиган касаллик	истеъмол қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат	қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат	қилиш натижасида кузатиладиган ҳолат
Сувда эрувчи витаминларга ... киради	Вит С, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР витаминлар	Вит А, В ₁ , В ₂ ,	Вит D, В ₁₂ , В ₂ ,	Вит Е, К, РР
Ёғда эрувчи витаминларга киради	Вит А, D, Е, К, витаминлар	Вит А, В ₁ , В ₂ ,	Вит D, В ₁₂ , В ₂ ,	Вит Е, К, РР, В ₆
Провитаминлар – бу	Инсон организмда витаминларга айланиш хусусияти эга бирикмалар	организмда витамин миқдорини камайтирадиган бирикмалар	организмнинг ўсиши ва ривожланишига таъсир қилувчи бирикмалар	организмдаги витаминларни парчаловчи бирикмалар
Нима озуқа кислоталари манбаи ҳисобланади?	Ўсимлик хом ашёлари ва унинг қайта ишланган маҳсулотлари	ҳайвон маҳсулотлари	балиқ маҳсулотлари	микроорганизмлар
Озуқа кислоталари озиқ-овқат маҳсулотларининг қайси сифатларига таъсир қилади?	таъм бериш ва ароматик хусусиятларига	рН муҳитига	ферментатив фаоллигига	рангига
Соғлом организм ошқозон шираси кислоталилиги (рН) нечага тенг бўлиши керак?	рН=5,5	рН=4,5	рН=6,0	рН=6,5
Иммобилизацияланган ферментлар деганда	Ферментларни инерт каттик моддаларга бириктириб ёки боғлаб муҳитдаги эркин ҳаракатини чеклаб қўйиш тушунилади	боғланмаган эркин ферментлар тушунилади	ферментларнинг алоҳида тури тушунилади	ўсимлик ҳужайрасидан ажратиб олинган фермент тушунилади
Озуқавий бўёқларнинг турларига.....кирад и	Натурал, минерал, синтетик бўёқлар	кимёвий, биологик бўёқлар	табiiй, сунъий бўёқлар	табiiй, кимёвий бўёқлар
Консервантлар — бу	Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддатини узайтирадиган, микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатадиган моддалардир	маҳсулот таъминини яхшилайдиган модда	маҳсулотнинг озиқавий тузилишини яхшилайдиган модда	тайёр маҳсулотнинг ташқи кўринишини яхшилайдиган модда

НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР

Оралик баҳолаш учун назорат саволлари

1. Тўйинмаган ёғ кислоталари ва уларнинг аҳамияти
2. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарни умумий тавсифи
3. Тўйинмаган ёғ кислоталар ва уларнинг аҳамияти
4. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарнинг умумий тавсифи
5. Ферментларни синфланиши ва номенклатураси
6. Липидларнинг тузилиши ва таркиби
7. Ферментларнинг умумий тавсифи.
8. Микроэлементлар ва уларнинг аҳамияти
9. Макроэлементлар ва уларнинг аҳамияти
10. Технологик ишловлар натижасида озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги минерал моддаларни ўзгариши
11. Инсон организмда темир қандай вазифани бажаради ва қандай озиқ-овқат маҳсулотларида уни миқдори юқори?
12. Имобилланган ферментлар
13. Маҳсулот таркибидаги кислоталарни аҳамияти ва миқдорини бошқариш
14. Пектинли моддалар ва уларни хусусиятлари
15. Озуқавий маҳсулот ишлаб чиқаришда ёғларнинг ўзгариши
16. Инсон организмда минерал моддалар қанақа функцияларни бажаради?
17. Крахмални гидролизланишида иштирок этадиган ферментлар
18. Инсон организмда минерал моддаларнинг аҳамияти
19. Инсон организмда кальцийнинг аҳамияти қандай?
20. Целлюлозани гидролизланишида иштирок этадиган ферментлар
21. Маҳсулот сифатига органик кислоталарнинг таъсири
22. Маҳсулот таркибидаги кислоталарни аҳамияти ва миқдорини бошқариш
23. Инсон организмда минерал моддаларни аҳамияти.
24. Ферментларнинг қўлланиши.
25. Инсон организмда минерал моддаларнинг функциялари.
26. Маҳсулот сифатига органик кислоталарни таъсири.Ациллаш реакцияси
27. Инсон организмда кальцийнинг аҳамияти.
28. Перезертификация реакцияси

УМУМИЙ САВОЛЛАР

1. Ферментларнинг синфланиши ва номенклатураси
2. Тўйинмаган ёғ кислоталар ва уларнинг аҳамияти
3. Озиқ-овқат қимёси фанининг муҳим бўлим йўналишлари
4. Липидларнинг тузилиши ва таркиби
5. Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар ва уларнинг организм фаолиятидаги ўрни.
6. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кислоталарнинг умумий тавсифи
7. Ферментларнинг умумий тавсифи
8. Микроэлементлар ва уларнинг аҳамияти
9. Макроэлементлар ва уларнинг аҳамияти
10. Имобилланган ферментлар
11. Технологик ишловлар натижасида озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги минерал моддаларнинг ўзгариши
12. Маҳсулот таркибидаги кислоталарни аҳамияти ва миқдорини бошқариш
13. Озуқавий маҳсулот ишлаб чиқаришда ёғларнинг ўзгариши
14. Инсон организмда минерал моддалар қанақа функцияларни бажаради?
15. Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар ва уларнинг организм фаолиятидаги ўрни.

16. Крахмални гидролизланишида иштирок этадиган ферментлар
17. Озиқавий қиймат нима ва биологик қиймат нима?
18. Азотли баланс нима ва организмда қандай кўринишлари бор?
19. Озиқ-овқат кимёси фанининг вазифалари ва инсон озиқланишида тутган ўрни.
20. Инсон организмда минерал моддаларнинг аҳамияти
21. Маҳсулот сифатига органик кислоталарнинг таъсири
22. Пектинли моддалар ва уларни хусусиятлари
23. Энергетик қиймат нима ва қайси формула билан топилади?
24. Функционал озиқ-овқат маҳсулотлари
25. Нутриентларга, алиментар моддаларга ва ноалиментар моддаларга нималар киради?
26. Биологик қийматга таъриф беринг
27. Ҳозирги кунда инсонлар озиқланишидаги камчиликлар қандай?
28. Озуқавий кислоталарнинг аҳамияти қандай?
29. Бижғиш жараёни. Озуқа қўшимчалари ҳақида умумий тушунча.
30. Хом-ашё таркибидаги ферментлар
31. Нима сабабдан озиқ-овқат маҳсулотлари этикеткаларида энергетик ва озуқавий қиймат кўрсатилиши шарт?
32. Маҳсулотнингташқи кўринишини яхшиловчи моддалар
33. Функционал озиқ-овқат маҳсулотлари
34. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кальций ва магнийни аниқлашдан мақсад нима?
35. Биологик фаол қўшимчалар
36. Пектинли моддалар. Мева сабзавотлар таркибидаги кислоталар
37. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги кальций ва магнийнинг ошиб кетиши қандай оқибатларга олиб келади?
38. Нутриентлар, алиментар ва ноалиментар моддалар ҳақида тушунча.
39. Озиқ-овқат маҳсулотларини синфланишини тушунтириб беринг
40. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги фосфорнинг ошиб кетиши қандай оқибатларга олиб келади?
41. Эмульгаторлар
42. Озиқ-овқат қўшимчалари ҳақида тушунча
43. Ёғларнинг инсон организми учун қандай фойдали тарафлари бор?
44. Инсон организмда минерал моддаларнинг аҳамияти
45. Ширин таъм берувчи моддалар
46. Функционал озиқ-овқат маҳсулотлари
47. Липидлар қандай моддалар?
48. Замонавий озуқа маҳсулотларининг классификацияси
49. Пектинли моддалар
50. Маҳсулотнинг таъмига ва хушбўйлигига қандай омиллар таъсир қилади?

ГЛОССАРИЙ

Ўзбекча	русча	инглизча	Атама мазмуни
Нутриентлар	Нутриенты	Nutrients	Озуқа маҳсулотлари таркибидаги табиий бирикмалар
Микронутриентлар	Микронутриенты	Micronutrients	Маҳсулот таркибида мг ва мкг миқдорда бўладиган моддалар. Буларга ўрни қопланмайдиган аминокислоталар, полиен ёғ кислоталар, минерал моддалар ва микроэлементлар, олигосахаридлар киради
Макронутриентлар	Макронутриенты	Macronutrients	Озуқа маҳсулотлари таркибида граммлар миқдорида бўладиган моддалар. Буларга углеводлар, липидлар, оксиллар, фосфолипидлар киради.
Алиментар моддалар	Алиментарные вещества	Alimentaro substance	Озуқа маҳсулотлар таркибидаги зарарли моддаларга айтилади. Буларга микотоксинлар, микроорганизмларни ривожланиши натижасида ҳосил бўладиган токсик моддалар киради
Ноалиментар озуқа маҳсулотлар	Ноалиментарные пищевые продукты	Food products	Организм учун зарарсиз лекин нутриентларни ҳазм бўлишига тўсқинлик қилувчи моддаларга айтилади.
Биологик фаол қўшимчалар	Биологические активные вещества	Biological active	Табиий биологик фаол моддалар бўлиб озуқа моддалар билан бирга ёки озик-овқат маҳсулотлар таркибига қўшилган ҳолда ишлатилади
Ген инженерлиги	Ген инженерия	Gen engineering	-бунда ҳар қандай бегона организмнинг гени бошқа организмга ўтказилади ва янги фойдали организм олинади
Ўрни қопланмайдиган аминокислоталар	Незаменимые аминокислоты	Amonoacides	-бу аминокислоталар инсон организмда синтез бўлмайди ва организмга озуқа орқали кириши керак ва улар 8 та (фенилаланин, триптофан, лейцин, валин, изолейцин, лизин, метионин, треонин)
Скор	Скор	Scor	- бу маҳсулот таркибидаги ўрни қопланмайдиган аминокислотларнинг эталони сифатида қабул қилинган ўрни қопланмайдиган аминокислоталарга нисбатан улуш ҳисобланади
Гормон	Гормон	Hormone	Органик табиатли модда бўлиб, ички секреция безлар ҳужайрасида синтезланади ва қон таркибига ўтиб органларнинг фаолиятини бошқаради.
Антисептиклар	Антисептик	Anticeptic	Микроорганизмларга қарши курашадиган кимёвий ёки биологик воситалар
Антибиотик	Антибиотик	Antibiotic	Микроорганизмлар ҳосил қиладиган захарли моддалар
Альбуминлар	Альбуминлар	Albumine	Сувда эрийдиган оксиллар
Глобулинлар	Глобулин	Gloubuline	5-10% ли тузли эритмада эрийдиган оксиллар
Проламинлар	Проламин	Prolamine	60-80% спиртли эритмада эрийдиган оксиллар
Глютелинлар	Глютелин	Gluteline	0,1-0,2% ишқорий эритмада эрийдиган оксиллар
Лектин	Лектин	Lectine	(лотинча — «танлаш») — бу ўсимлик гликопротеини бўлиб қандли моддалар билан комплекс ҳосил қилади. Бу номни у қондаги эритроцитни, ҳужайрани, бактерияларни аглютинация (агрегациялаш, ёпишқоқлигини ошириш) қилиш хусусиятидан олган. Аглютинация лектин билан ҳужайра юзасидаги

			углевод билан боғланиши натижасида юз беради
Коллаген	Коллаген	Collagen	Ташки ҳужайра оксиди, лекин у ҳужайра ичида синтезланади. Коллаген – терини, қон томирни, суякни, шохни ва пайни асосий макромолекуласи
Сут	Молоко	Milk	-бу гетероген система бўлиб, дисперс фаза сифатида эмульгирланган ёғ глобулини ва казеинни коллоид мицелласи ҳисобланади.
ЭАК	А	Nitrate index	Эриган азот кўрсаткичи
ОДК	КДВ	coefficient of proteins	Оқсилларни диспергирлаш коэффициентлари
Оқсилларнинг функционал хоссалари	Функциональные функции белков	Functional functions proteins	Оқсилларни физик-кимёвий хусусиятлари асосида таъминладиган маҳсулотларнинг тузилиши ва сифати тушунилади
Макроэлементлар	Макроэлементы	Macroelements	Агар организмда минерал моддаларнинг миқдори $10^{-2}\%$, кўп бўлса, улар макроэлементлар ҳисобланади.
Микроэлементлар	Микроэлементы	Microelements	Микроэлементларнинг миқдори $10^{-3}-10^{-5}\%$ ни ташкил этади
Ультра-микроэлементлар	Ультра-микроэлементы	Ultramicroelements	Агар минерал моддаларни миқдори $10^{-5}\%$ кам бўлса улар ультра-микроэлементлар дейилади.
Витаминлар	Витаминлар	Vitamins	(лотинча «vita» — ҳаёт)тирик организмда бўладиган жараёнларни биологик жиҳатидан тартибга солишчи ва катализаторлик вазифасини ўтовчи, турлича кимёвий табиатли куйи молекуляр органик бирикмалардир.
Ферментлар	Ферменты	Ferments	Оқсил табиатли биологик катализатор бўлиб табиатда кенг тарқалган. Улар кимёвий реакцияларни 10^8 — 10^{20} марта тезроқ катализлайди
Стандарт фермент бирлиги	Стандартный единиц ферментов	Standart ferments	1 микромоль субстратни 1 минутда катализладиган фермент миқдorigа айтилади. Стандарт бирлик Е ҳарфи билан белгиланади
Нисбий ёки кийёсий фаоллик	Относительная или сравнительная активность	Relative or compare activation	1 мг ферментга тўғри келадиган субстрат Е бирлик миқдorigа тушунилади. Оқсилни миқдorigа Лоури ва Кьелдал усули билан аниқланиши мумкин
Молекуляр фаоллик	Молекулярная активность	Molecular activation	1 молекула фермент мўтадил шароитда катализладиган субстратни молекуляр миқдorigа айтилади. Бу тушунчада 1 минутда 1 моль фермент неча моль субстратни катализлаши тушунилади
Каталитик фаоллик	Каталитическая активность	Catalytic activation	1 секундда 1 моль субстратни катализладиган ферментга айтилади.
Активатор	Активатор	Activator	ферментларни фаоллигини оширувчи моддалар
Ингибитор	Ингибитор	Ingibitor	ферментларнинг фаоллигини камайтирувчи моддалар
Озуқа қўшимчалари	Пищевые допoльнители	Food additions	Табиий ва синтетик моддалар бўлиб озуқавий модда сифатида ўзлаштирилмайди. Уларни озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига қўшилишидан мақсад, маҳсулотни сақлаш муддатини узайтириш, ташки кўринишини сақлаш ва органолептик хусусиятларини ўзгартиришга қаратилган.
Эмульгаторлар	Эмульгаторы	Emulgators	Маҳсулотга бир хил дисперс хусусиятни

			сақлаш учун қўшилади. Эмульгаторлар анионли, катионли ва ионсиз эмульгаторларга синфланади. Анионли эмульгаторлар юзасида карбоксил ва сульфонил группалар бўлади. Катионли эмульгаторларда азотли группа, ионсиз эмульгаторлар юзасида гидроксил, кето ва эфирли группалар бўлади.
<i>Консервантлар</i>	<i>Консерванты</i>	Conservations	Озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш муддатини узайтирадиган, микроорганизмларни (бактерияларни, замбуруғларни, ачиткиларни) ривожланишини тўхтатадиган моддалар
<i>Пробиотиклар</i>	<i>Пробиотики</i>	Probiotics	Озиқ-овқат маҳсулотлари учун биологик фаол қўшимчалар. Уларни таркибига тирик микроорганизмлар ва уларни метаболитлари киради ва қуйидаги гуруҳчаларга бўлинади: - тоза микроорганизм культураси асосидаги пробиотиклар; - аралаш таркибли пробиотиклар (аминокислоталар, микроэлементлар, моно ва дисахаридлар ва бошқалар қўшилган).
<i>ХОКНК</i>	<i>Концепция критических контрольных точек опасных аспектов</i>	Conception critic	Хавфли омилларни критик назорат нуқтаси концепцияси
<i>Диоксинлар</i>	<i>Диоксины</i>	Dioxides	<i>Кучли заҳарли бирикма бўлиб</i> мутаген, канцероген ва тератоген хоссага эга. Озиқ-овқат маҳсулотларига асосий хавф солувчи модда ҳисобланади

ИНФОРМАЦИОН-УСЛУБИЙ ТАЪМИНОТ

АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР

№	Муаллиф, адабиёт номи, тури, нашриёт, йили, хажми
1.	Туракулов Ё.Х. Биокимё. Дарслик. – Тошкент.: Ўқитувчи, 1996. – 478 бет
2.	Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: Учебник. – СПб: ГИОРД, 2007. – 640 с.
3.	Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология: Кн.1. Основы пищевой биотехнологии. Учебник. М: Колос, 2004. - 440 с.
4.	Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология: Кн.2. Переработка растительного сырья/Под ред. И.М.Грачевой. Учебник. М:Колос, 2008. – 472 с.
5	H.-D. Belitz W. Grosch P. Schieberle, Food Chemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, pp.1114

КЎШИМЧА АДАБИЁТЛАР

№	Муаллиф, адабиёт номи, тури, нашриёт, йили, хажми
1.	Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л.Э, Пищевая химия. Лабораторный практикум. Учебное пособие. СПб, ГИОРД. 2006. – 137 с.
2.	Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика: Справочное издание. –М.: Высшая школа, 1991. – 286 с
3.	Нечаев А.П. Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия: Лабораторный практикум. Пособие для вузов. – СПб: ГИОРД, 2006. – 304 с.
4.	Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания. Учебное пособие. – М.: Наука, 1998. – 304 с.
5.	Тутельян В.А., Суханов Б.Н., Андриевских А.Н., Поздняковский В.М. Биологически активные добавки в питании человека. – Томск: Научно-техническая литература, 1999. – 445 с.
6.	Кретович В.Л. Биохимия растений. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.