

469593

Т. Худайшукуров, Н. Мухамадиев,  
М. Каримов, Х.Сабдинов,  
Н. Мўминов

ОЗИҚ - ОВҚАТ  
КИМЁСИ



# ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Т.Худайшукуров, Н.Мухамадиев, М.Каримов,  
Х.Саъдинов, Н.Мўминов

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

(Ўқув қўлланма)

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим  
Вазирлигининг Олий ўқув юргларида илмий-услубий  
бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгаш  
Президиуми томонидан нашрга тавсия этилган (5.05.2001 йил,  
20-сонли қарор)

С а м а р қ а н д - 2 0 0 2

36.92  
0-430

Т.Худайшукуров, Н.Мухамадиев, М.Каримов,  
Х.Саъдинов, Н.Мўминов.

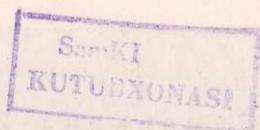
Озиқ-овқат кимёси.- 2001.- 173 б.

Бакалавриятда В166900 (қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, бирламчи қайта ишлаш ва сақлаш технологияси), В167200 (Гўшт, сут, балиқ ва консерваланган маҳсулотлар технологияси) ва В167300 (Дон ва дон маҳсулотларини қайта ишлаш технологияси) йўналишлари бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжаллаган ушбу ўқув қўлланма биринчи марта ва Ўзбекистон Республикаси давлат тилида ёзилган. Қўлланмада республика худудида етиштириладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг турлари, уларнинг кимёвий таркиби, оқсил, углеводлар, витаминлар кимёси, тузилиши ва маҳсулотларга технологик ишлов беришда уларнинг ўзгариши ҳамда маҳсулотларга ранг берувчи моддалар кўриб чиқилган.

Ўқув қўлланмадан озиқ-овқат маҳсулотлари кимёси билан қизиқадиган китобхонлар, озиқ-овқат саноати ва қишлоқ хўжалик коллежаларининг талабалари тўлиқ фойдаланишлари мумкин.

Тақризчи:

Тошкент кимё-технология институтининг  
доценти Х.Т.Ҳасанов



© Худайшукуров Т., Мухамадиев Н.К.

## Муаллифлардан

Бўлажак ҳамкасблар! Сизлар бахтли инсонсизлар, олий мактаб талабаси деган ном фақат сизларга nasib қилди. Бу ҳам бўлса, Президентимиз олиб бораётган инсон ҳуқуқлари ва эркинликларига риоя этилишини, жамиятнинг маънавий янгиланишини, ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиётини шакллантиришни, жаҳон ҳамжамиятига қўшилишини таъминлайдиган демократик ҳуқуқий давлат очиқ фуқаролик жамият қуриш тўғрисидаги сиёсатнинг натижасидир. Энди сизлар илм хазинасининг дарвозасини очиб, кириб бормоқдасизлар. Уни тўлиқ очиш ва илм хазинасидан самарали фойдаланиш ўзларингизга боғлиқ, Ўқув қўлланмалари ва дарсликлари илм хазинасига тезроқ кириб боришни таъминлайдиган воситадир. Шу сабабли улар оддий ва қизиқарли тилда ёзилган бўлиши керак. Бундан ушбу ўқув қўлланма ҳам истисно эмас.

Одамзод табиат маҳсулидир. Ҳаммамиз ҳам табиат ином қилган озиқ-овқат маҳсулотларини, сув ва ҳаво таркибидаги кислородни истеъмол қилиш ҳисобига ўнамиз, ўсамиз ва ижтимоий фаолият кўрсатамиз. Биласизми, ҳозирги вақтда дунё халқлари озиқ-овқат сифатида мингдан ошиқ ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулотларининг турларини ҳамда турли хилдаги ҳашарот ва жониворларни истеъмол қилишади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг нафақат турлари, уларнинг кимёвий таркиби ҳам хилма-хил.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг табиий таркиби асосан оқсил, углевод, ёғлар, минерал моддалардан иборат. Бундан ташқари таркибида витаминлар, органик кислоталар, ферментлар, ранг, таъм, ҳид берувчи ва бошқа моддалар бўлади. Оқсил, углевод ва ёғлар ўзига хос кимёвий бирикмалардан, бирикмалар эса кимёвий элементлардан ташкил топган. Мисол учун, оқсиллар аминокислоталардан,





аминокислоталар эса ўз навбатида углерод, водород, кислород ва азот каби кимёвий элементлардан иборат. Лекин маҳсулотдаги кимёвий бирикмалар миқдори унинг хилига ва турига боғлиқ бўлади. Масалан, гўшт маҳсулотлари ўсимлик маҳсулотларига қараганда оқсилга, ўсимлик маҳсулотлари эса углеводларга бой.

Эсингизда бўлсин, сиз билан бизнинг соғлигимиз, ўниб – ўсишимиз ва ижтимоий фаолиятимиз истеъмол қилинадиган маҳсулотларнинг турига ва таркибига боғлиқ. Марказий Осиё халқлари, шу жумладан Ўзбекистон фуқаролари, асосан уй ҳайвонларининг гўштини ва маданий ўсимлик маҳсулотларини истеъмол қилишади. Маҳаллий халқлар рационларида сут ва сут маҳсулотларининг ҳам ўзига яраша ўрни бор. Лекин балиқ гўшти кам истеъмол қилинади. Охириги йилларда республикада сунъий ва табиий сув омборлари, кўллар ва дарёларда балиқ ўрчитиш бўйича олиб борилаётган ишлар балиқ гўшти ва ундан тайёрланадиган маҳсулотларнинг келажақда кўпайишига замин яратади.

Ушбу ўқув қўлланмада гўшт, сут, балиқ ва консерваланган маҳсулотлар кимёсига кўпроқ эътибор берилган. Шу билан бирга ўқув қўлланмада ўсимлик маҳсулотлари кимёси ҳам ўз аксини топган, чунки консерваланган маҳсулот турларининг аксарияти ўсимлик маҳсулотлари билан қўшиб тайёрланади.

Маҳсулотларни истеъмол қилишдан олдин уларга таомлар тайёрлаш, консервалаш ва бошқа мақсадларда технологик ишловлар берилади. Ишлов бериш жараёнида кимёвий моддаларнинг нафақат миқдори, кимёвий тузилиши ҳам ўзгаради ва ўзларига хос бўлган табиий физика-кимёвий хоссаларини ҳам ўзгартириши ёки бутунлай йўқотишлари мумкин.

Ўқув қўлланма материалларидан, талабалардан ташқари илмий ходимлар ва озиқ-овқат саноати, қишлоқ хўжалик ҳамда аҳолига маиший хизмат кўрсатувчи касб-хунар коллежларининг ўқувчилари ҳам тўлиқ фойдаланишлари мумкин. Шунинг учун ҳам ўқув қўлланма китобхонларни қизиқтирадиган шаклда, биринчи марта республика давлат тилида ва оддий қилиб ёзилган.

Қўлланманинг “Муаллифлардан” бўлими, I, II (иловалари билан) боблари профессор Т. Худайшукуров, VII боби профессор Т. Худайшукуров ва техника фанлари номзоди Х.Саъдинов, VI боб профессор Т. Худайшукуров ва доцент Н.К.Мухамадиевлар, III боб доцент Н.К.Мухамадиев, V боб доцент Н.К.Мухамадиев ва доцент М.Каримовлар, IV боб техника фанлари номзоди доцент М.Каримов ва доцент Н.Мўминовлар томонидан ёзилган.

Қўлланма қўлёзмасини кўриб чиқиб, ўзларининг қимматли маслаҳатларини берган тақризчилар Тошкент кимё-технология институти доценти Х.Т.Ҳасановга, Самарқанд қишлоқ хўжалиги институтининг “Маҳсулотларни қайта ишлаш технологияси ва органик кимё” кафедраси доцентлари З.А.Аминов ва А.С.Саттикуловларга, Самарқанд кооператив институти доцентлари Р. Нормаҳматов ва А.Ю. Худайбердиевларга, ҳамда қўлёзмани чоп этишга таёрлашда яқиндан ёрдам берган Ш.Б.Рахимовга муаллифлар самимий миннатдорчилигини изҳор этадилар.

Қўлланмада баъзи бир камчиликларнинг бўлиши ҳам эътибордан холи эмас. Шунинг учун ҳам қўлланмани иккинчи марта нашрга тайёрлашда камчиликларни ҳисобга олиш учун унинг тўғрисидаги фикр-мулоҳазаларингизни қуйидаги манзилга юборишингизни сўраймиз: Самарқанд ш., 703000, Амир Темур кўчаси, 9, Самарқанд кооператив институти.

## I. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ЕТИШТИРИЛАДИГАН ВА ИСТЕЪМОЛ ҚИЛИНАДИГАН ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ

### 1.1. Гўшт ва сут маҳсулотлари

Бозор муносабатлари даврида Ўзбекистон Республикасининг танлаган йўли ва иқтисодий сиёсати бозор иқтисодиётига ўтишни тезлаштиришга, республика аҳолисининг иқтисодий аҳволини янада яхшилашга ва давлат иқтисодиётини мустаҳкамлашга қаратилган бўлиб, бугунги кунда ўзининг самарасини бермоқда. Шу боисдан ҳам Ўзбекистон Марказий Осиё мамлакатлари орасида жадал ривожланаётган давлат ҳисобланади. Бугунги кунда республикада нефть маҳсулотлари бўйича мустақилликка эришиш учун барча иқтисодий ва техникавий имкониятлар ишга солинмоқда ва керакли даражада базис яратилмоқда.

Пахтачилик, ғаллачилик, чорвачилик, мева ва сабзавотчилик республика қишлоқ хўжалигининг асосий тармоқларидан ҳисобланади. Аҳолига озиқ-овқат маҳсулотларини етказиб бериш бўйича ўлкан ишлар амалга оширилмоқда: дон ва дон маҳсулотларини етиштириш учун 1,0 млн га, мева ва сабзавотлар учун эса 420 минг га суғориладиган майдонлар ажратилган. 447,4 минг квадрат километрдан иборат республика ҳудудининг 30 % (тоғ ёнбағирлари ва тоғлар) чорвачиликни янада ривожлантириш учун ишлатилиши мумкин. Булардан ташқари, мамлакатимизда сунъий кўлларнинг сонини ошириш, улардан балиқ ўрчитишда фойдаланиш бўйича ҳам ибратли ишлар қилинмоқда.

Гўшт, сут ва балиқ маҳсулотлари тўлиқ қийматли озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобланади. Уларнинг оксиллари таркибида алмашинмайдиган барча аминокислоталар одам организми талабига яқин мақбул нисбатда бўлади.

Республика ҳудудида яшайдиган аҳолининг асосий қисмини ўзбеклар ташкил қилади. Уларнинг авлод-аждодлари азалдан чорвачилик ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш билан шуғулланиб келишган. Шу боисдан ҳам ўзбекларнинг ва Ўзбекистонда яшайдиган бошқа миллат ва элатларнинг рационларида гўшт ва сут маҳсулотлари алоҳида ўрин эгаллайди ва севиб истеъмол қилинади.

Ўзбекистонда чорвачилик билан бир қаторда паррандачилик ҳам тез ривожланиб бормоқда. Бундан ташқари, республика ҳудудидаги ўрмон ва тўқайзорларда ёввойи ҳайвонлар ва паррандалар ҳам яшайди. Уларнинг гўшти ҳам аҳоли томонидан истеъмол қилинади. Консервалаш саноятида ва аҳолининг кундалик рационларида уй ҳайвонларининг ва парранда гўшtlарининг салмоғи жуда ҳам катта.

Республикада гўшт манбаи сифатида қорамол, қўй ва эчки етиштирилади. Консерва ва колбаса маҳсулотларини тайёрлашда асосан мол, фақат айрим ҳоллардагина қўй гўшти ишлатилади. Эчки ва қўй гўшtlаридан асосан аҳолининг кундалик истеъмол эҳтиёжини қондириш учун фойдаланилади. Булардан ташқари, Ўзбекистоннинг Қозоғистон, Қирғизистон ва Туркменистон Республикалари билан чегарадош туманларида от ва туя гўшtlари ҳам озиқ-овқат маҳсулотлари сифатида ишлатилади.

Ўзбекистон Республикаси кўп миллатли демократик давлат бўлиб, аҳолисининг бир қисми чўчқа гўштини ҳам истеъмол қилади. Чўчқа гўшти колбаса маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳам ишлатилади. Шу сабабли республикада чўчқачилик ёки гўшт етиштирадиган кўп тармоқли қўшимча хўжаликлар ташкил қилинмоқда.

Куёнчилик ҳам аҳолига гўшт етказиб берувчи тармоқлардан бири ҳисобланади. Шу боисдан охирги йилларда куёнчиликни ривожлантиришга катта эътибор берилмоқда.



Кўшимча гўшт маҳсулотлари манбаи сифатида уй паррандаларидан товуқ, курка, ўрдак ва ғоз гўштлари етиштирилади. Товуқ гўшти ва унинг тухуми асосан саноат технологияси асосида паррандачилик фабрикаларида етиштирилади, унинг гўшти мол ва қўй гўштлиридан кейин энг кўп миқдорда истеъмол қилинадиган маҳсулот ҳисобланади. Курка, ўрдак ва ғоз гўштлири уларни парвариш қилиш учун шароити бор қишлоқ жойларда етиштирилади.

Республика озиқ-овқат саноатида ва аҳолининг кундалик эҳтиёжлари учун фақат товуқ тухуми ишлатилади.

Ёввойи ҳайвон ва паррандалардан кийик, ёввойи чўчка, ёввойи ўрдак ва ғоз, каклик, бедана ва шунга ўхшаганларнинг гўшти истеъмол қилинади. Лекин уларнинг салмоғи жуда ҳам кичик

Етиштириладиган қорамол, қўй ва эчкилар фақат гўшт манбаи бўлиб қолмасдан, сут маҳсулотларининг ҳам асосий манбаи ҳисобланади. Республика саноатида сут маҳсулотларини олиш ва қайта ишлаш учун сугир сути ишлатилади. Ундан ёғ миқдори меъёрлаштирилган сут, қаймоқ, сметана, творог, пишлоқ ва ачитилган бошқа маҳсулотлар (кефир, ацидофилин ва шунга ўхшаганлар) ишлаб чиқарилади. Қишлоқ туманлари аҳолиси сугир сутидан ташқари қўй ва эчки сутларини ҳам истеъмол қилади. Улардан уй шароитида ҳам юқорида кўрсатилган маҳсулотларни тайёрлаш мумкин.

### 1.2.Балиқ ва балиқ маҳсулотлари, ёғлар

Республикада балиқчилик тармоғи эндигина ривожланиб бормоқда. Собиқ СССР даврида асосан Ўзбекистондан узоқ масофалардаги денгиз ва океан ҳамда республика ҳудудида жойлашган Орол денгизи балиқлари келтирилар ва истеъмол қилинар эди. Шу боисдан ҳам республикада балиқни урчитиш ва қайта ишлаш корхоналарининг салмоғи катта эмас.

Ўзбекистоннинг ўз мустақиллигига эришиши ва жаҳон бозорига чиқиши республикада тез орада балиқчиликни ривожлантиришни ва улардан балиқ маҳсулотларини ишлаб чиқаришни тақозо қилади. Унинг учун Республикада барча шароитлар мавжуд. Ўзбекистон ҳудудида дунёда тўртинчи ўринда турадиган Орол денгизи жойлашган. Бундан ташқари Қувасой ва Арнасой табиий кўллари мавжуд. Республикада кўплаб сунъий кўллар яратилган. Улардан энг катталари Чорвоқ, Каттакўрғон, Жанубий Сурхон, Чимкўрғон, Қуйимозор, Учқизил, Косонсой, Жиззах, Туябугиз, Андижон, Ҳисорак, Туямуйин сув омборларидир. Ушбу кўлларнинг барчасида балиқ ўрчитиш йўлга қўйилган ва аҳолига етказиб берилмоқда.

Ўзбекистон дарёларида ҳам балиқ ўрчитиш учун тўлиқ шароит мавжуд. Республика ҳудудидан оқиб ўтадиган ва узунлиги 150 километрдан ошадиган дарёлар сони 50 дан ошади. Улардан энг йириклари – Амударё, Сирдарё, Норин, Қорадарё, Сўх, Чирчиқ, Зарафшон, Сурхандарё, Қашқадарё, Шерободдарё, Оҳангарон, Сангзор, Оқбура, Исфара, Пскоп, Угол, Шоҳимардон, Тўпалангдарё, Кофирниган, Оқсув, Ширинсой, Ғовасой ва Косонсой дарёларидир.

Орол денгизиде, табиий ва сунъий кўллар ва дарёларда леш, усач, шип, лаққа, судак, шука ва сазан балиқлари етиштирилади. Булардан ташқари, Ўзбекистон дарёлари ва кўлларида форел ва осетра балиқларини ҳам ўрчитиш мумкин.

Балиқни қайта ишлаш корхоналари асосан Орол денгизи курфазида жойлашган. Лекин келажакда бундай корхоналар республиканинг бошқа минтақаларида ҳам пайдо бўлади. Бу эса ўз навбатида бу соҳа бўйича мутахассисларга бўлган эҳтиёжни янада оширади.

Ўзбекистон Республикаси иқлим шароити йилига 2-3 марта ҳосил олишга имкон беради. Республикада етиштириладиган дон маҳсулотлари (буғдой, шоли, маккажўхори ва ҳаказолар) аҳоли эҳтиёжини тўлиқ қондира олади. Улардан

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЭСИ

ташқари, мош, ловия, нўхат каби дуккакли ўсимликлар ҳам етиштирилади.

Охирги йилларда мойли ўсимликларни (кунжут, зиғир) экиш ва республикада улардан мой олиш қайта тикланмоқда. Бундан ташқари, ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришни кенг кўламда йўлга қўйиш мақсадида мойли ўсимликларнинг янги турларини (кунгабоқар, масхар, соя) экишга ҳам катта аҳамият берилмоқда.

Республика аҳолисининг озиқ-овқат ёғларига бўлган талаби етиштирилаётган мойли ўсимликлар ва ҳайвонот ёғлари ҳисобидан тўлиқ қондирилади. Ўсимлик мойларидан пахта мойи, ҳайвонот ёғларидан эса қўй ёғи кўп истеъмол қилинади.

### 1.3.Сабзавот ва мевалар

Озиқ-овқат саноатида консерваланган маҳсулотларни тайёрлаш учун сабзавот ва мевалар кенг миқёсда ишлатилади. Консерваланган маҳсулотларни тайёрлаш учун ишлатиладиган мева ва сабзавотларнинг навларида озиқа ва биологик фаол моддаларнинг миқдори юқори бўлиши керак.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида сабзавот ва меваларнинг турлари ва навлари кўп тарқалган.

Сабзавотлар синфига кирадиган озиқ-овқат маҳсулотларининг қуйидаги асосий турлари етиштирилади:

- туганакли сабзавотлар. Улар гуруҳини картошка, батат (ширин картошка), топинамбур (ер ноки) ташкил қилади;

- илдизмевали сабзавотлар. Улар туркумига сабзи, қизил лавлаги, петрушка (илдизи), редиска, шолғом, турп, брюква ва бошқалар киради;

- карамга мансуб сабзавотлар. Уларга карамнинг оқбошли, қизилбошли навлари, Гулкаррам, Савой, Брюссел, Кольраби каби турлари киради;

- пиёзга мансуб сабзавотлар. Улар гуруҳини пиёз, тоғ пиёзи (анзур), саримсоқпиёз, черемшалар ташкил қилади;

- салат-шпинат сабзавотлар. Уларнинг турлари қуйидагилардан иборат: салат, шпинат, отқулоқ;

- десерт сабзавотларини сарсабил, артишок ва ровочлар ташкил қилади:

- ошқовоққа мансуб сабзавотлар. Уларга қовун, тарвуз, ошқовоқ, бодринг, қовоқча (кабачка), патиссонлар кирради;

- томатга мансуб сабзавотлар. Улар томат (помидор), бақлажон ва булғор қалампирларини ўз ичига олади.

Сабзавотлар пишиш муддатига қараб эрта-, ўрта- ва кечпишар навларга бўлинади.

Консервалаш саноатида асосан сабзи, карам, пиёз, саримсоқпиёз, бодринг, тарвуз, қовун, ошқовоқ, томат (помидор), бақлажон, булғор қалампир, аччиқ қизил қалампирлар кенг миқёсда ишлатилади.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида консервалаш учун мўлжалланган сабзининг қуйидаги навлари етиштирилади: Мшак 195, Нант 4, Шангане 2461, Мирзои қизил 228, Мирзои сариқ 304. Карамнинг эса оқбошли, қизилбошли навлари, Гулкарам, Савой, Брюссел ва Кольраби каби турлари қишлоқ хўжалигида етиштирилади. Республикада асосан оқбошли карам етиштирилади. Унинг қуйидаги навлари ҳамма минтақаларда кўп тарқалган: Судья, Ўзбекский, Тошкент 10, Ўзбекистон 133. Шулардан Судья, Ўзбекистон ва Тошкент 10 навлари консерва саноатида кўп ишлатилади.

Республикада пиёзнинг Қоратол, Каба 132, Марғилон, Самарканд (қизил), андижонча оқ маҳаллий ва испанский 313 навлари етиштирилади. Республиканинг барча минтақаларида, пиёзнинг андижонча оқ маҳаллий навидан ташқари, бошқа навлари кўп тарқалган.

Консервалаш саноатида қовун ва тарвузлар ҳам ишлатилади. Улардан қуритилган маҳсулот, шарбат, мураббо, жем каби маҳсулотлар ишлаб чиқилади. Ўзбекистон вилоят-

ларида қовуннинг жойдори сариқ Хандалак, Кўк калапуш, жойдори Бўри калла, жойдори Оби-новвот, Бухарка 944, Оқ қовун 557, жойдори Оқ новвот, Кўкча 588, Амири, Шакар палак 554, Шакар палак 2580, жигар рангли Гулоби, кўк Гулоби, жойдори Қора қанд, Қора пўчоқ 3744 ва бошқа навлари етиштирилади. Республикада етиштириладиган тарвузларнинг навлари ҳам кўп. Улар жумласига Хаит қора, Қўзибой 30, Марварсимон, Гулистон, Куба короли 92, Астраханск ва шунга ўхшаганлар киради.

Қовуннинг Кўк калапуш, Шакар палак 554, Шакар палак 2580, сариқ Гулоби навлари, тарвузнинг эса Хаит қора, Қўзибой 30, Узбекский 452, Марварсимон ва бошқа навлари консервалаш учун ишлатилади. Бундан ташқари қовун ва тарвузлардан тузланган маҳсулотлар ҳам тайёрланади.

Республикада ошқовоқнинг Палавқаду 268, Кашкарская 1644, Испанская 73, кабачканинг Греческий 110 нави жуда кўп тарқалган. Бодрингнинг эса асосан Маргиланский 822, Ҳосилдор, Парад, Конкурент, Катэ, Рава, Мансур каби навлари етиштирилади.

Ўзбекистонда энг кўп тарқалган сабзавотлардан бири помидор (томат) ҳисобланади. Унинг Восток 36, Подарок 105, Майкопский, Талалихин 186, Темно-красный (тўқ-қизил) 2077, Перемога 165, Волгоградский 5/95, Юсуповский 40, Равшан, Ўзбекистон 170, Прогрессивный, Марфа, Хумоюн каби навлари етиштирилади. Етиштириладиган томат навларининг барчасини, тўғридан-тўғри истеъмол қилинишидан ташқари, консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш учун ҳам ишлатиш мумкин.

Ширин қалампирнинг асосан Болгарский 79 ва Дар Тошкента, аччиқ қалампирнинг эса Маргиланский 330 навлари республиканинг барча минтақаларида тарқалган.

Республикада бақлажоннинг асосан Ереванский 34 ва Аврора навлари етиштирилади. Ҳар иккала нав ҳам консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш учун кенг қўлланилади.

Мевалар хўрандалар томонидан ҳар куни истеъмол қилинибгина қолмасдан, консервалаш саноатида ҳам турли хил консервалар ва шарбатлар тайёрлаш учун ишлатилади. Ўзбекистон ҳудудида етиштирилаётган меваларни қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин: уруғли, данакли, ёнғоқмевали ва субтропик мевалар.

Уруғли меваларга олма, нок, фундук, писта ва лешиналар, донаклиларга – ўрик, шафтоли, олхўри, олича, гилос, олволи ва шунга ўхшаган мевалар киради. Ёнғоқмевалилар гуруҳини грек ёнғоғи, фундук, писта, бодом, ерёнғоқ, субтропик меваларни эса, мандарин, апельсин, лимон, грейпфрут, хурма, анор, анжир ва шунга ўхшаганлар ташкил қилади.

Охирги йилларда субтропик мевалар етиштиришдаги Сурхандарё вилоятида орттирилаётган тажриба келажакда республика аҳолисини лимон, хурма, апельсин ва мандаринлар билан тўлиқ таъминлашга имкон беради.

Ўзбекистонда етиштириладиган олма навларини уларнинг пишиш муддатига қараб уч гуруҳга бўлиш мумкин: ёзги, кузги ва қишки. Ёзги навларидан асосан Оқ налив, Первенец Самарканда, Самаркандская раняя, Регистон, Навои навлари етиштирилади. Ёзда пишадиган олма навлари аҳолининг кундалик эҳтиёжи учун истеъмол қилинади. Фақат Оқ налив навини шарбат олиш учун ишлатиш мумкин. Ўзбекистонда асосан олманинг Розмарин летний, Пармен зимний золотой кузда пишар навлари етиштирилади. Қишки олма навларини Кандил Синап, Грайма, Ранет Симиренко, Ранет Орлеанский, Розмарин, Меҳмони ва бошқа навлар ташкил қилади. Консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш учун олманинг асосан кузги ва қишки навлари ишлатилади.

Республикада нокнинг Раняя из Треву, Любимица Клаппа, Лесная красавица, Вильямс летний, Бере Лигеля, Оливье де Серр, Ласточка, Тошкент нок, Дилафруз, Қишки қизил, Машъати каби навлари кўп етиштирилади ва кундалик эҳтиёжларни қондириш учун истеъмол қилинади. Нок-



нинг кузги ва қишки навлари, худди олмадек, консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш ва қуритиш учун ишлатилади.

Беҳи фақатгина консерваланган маҳсулот сифатида истеъмол қилинади. Ундан мураббо, мармелад, жем, компот ва шунга ўхшаган консервалар тайёрланади. Республикада беҳининг Кувинская обикновенная, Кувинская крупноплодная, Самаркандская крупноплодная, Харезмская яблоковидная, Харезмская грушевидная, Ширин, Нордон, Туруш ва бошқа навлари етиштирилади.

Ўзбекистонда энг кўп тарқалган мевалардан бири ўрик. Ўрик меваси кундалик эҳтиёжни қондириш ҳамда консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш учун ишлатилади. Жумладан, Арзами, Заря Востока, Комсомолец, Консервный поздний, Красношекий Никитский ва шунга ўхшаган ўрик навлари консервалар тайёрлашда, Мирсаиджели, Исфарак, Хурмаи, Кўрсадиқ, Субхони, Қайса, Хасани каби навлари асосан қуритиш учун ишлатилади.

Республикада шафтоли ҳам кўп тарқалган бўлиб, аҳолининг кунлик эҳтиёжини қондириш учун истеъмол қилинади ва консерваланган маҳсулотлар тайёрлаш учун ҳам ишлатилади. Унинг Старт, Фархад, Лола, Зафрани средний номли навлари кўп тарқалган.

Ўзбекистонда олхўри ҳам кўп етиштирилади. Унинг Венгерка Итальянская, Исполинская, Яичная желтая навлари кўп тарқалган. Олхўри ҳам консервалаш саноатида ва ҳар кунлик эҳтиёжни қондириш учун истеъмол қилинади.

Олволи қимматбаҳо консерва хом ашёси ҳисобланади. Ундан мураббо, компот, шарбат ва бошқа маҳсулотлар тайёрланади. Ўзбекистонда олволининг Анадольская, Подбельская, Гриот, Самаркандский навлари кўп тарқалган.

Гилос асосан ҳар куни истеъмол қилиш учун ишлатилади. Консерва саноатида ундан компотлар тайёрланади. Республикада гилоснинг Дрогана желтая, Қорагилос, Шампанский навлари кўп тарқалган.

Субтропик мевалардан Ўзбекистонда асосан анор, хурма ва анжир етиштирилади. Анорнинг Қазақи-анор, Қизил анор, Оқ дона навлари кўп тарқалган.

Хурмо Ўзбекистонда охириги 10-15 йилдан буён етиштирилиб келинмоқда. У асосан Сурхандарё ва Наманган вилоятларида ўстирилади. Унинг Хиякуме, Зенджи-Мару ва Денауский сахарний номли навлари экилади.

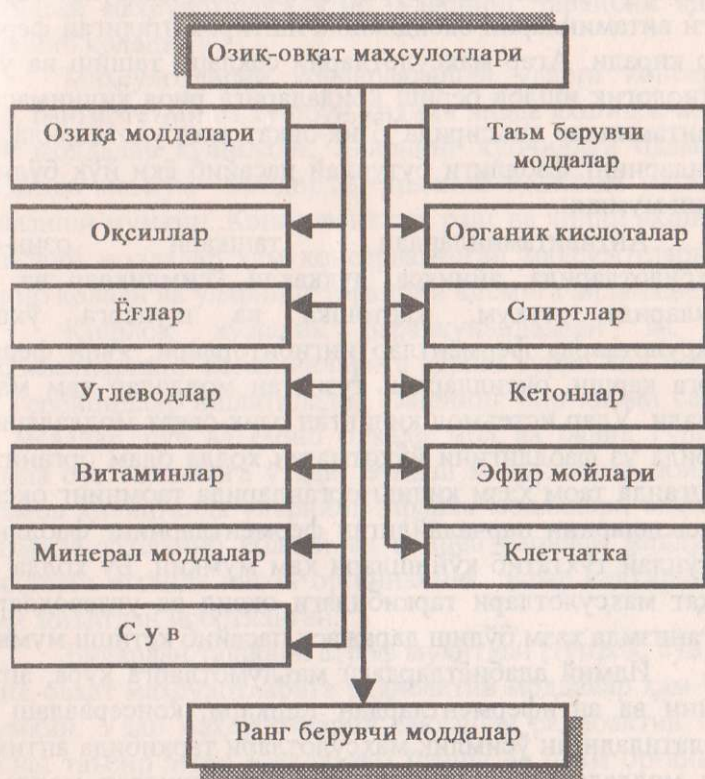
## II. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

### 2.1. Озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий моддалари

Ушбу қўлланманинг номини ўқиш биланоқ “кимё билан озиқ-овқат маҳсулотининг нима алоқаси бор?” деган савол туғилиши табиий. Ҳа, дунёда кимёга алоқадор бўлмаган нафақат озиқ-овқат маҳсулотлари, балки биронта ҳам жисм йўқ. Маҳсулотлар таркиби кимёвий элементлар бирикмасидан иборат. Уларни организм томонидан ўзлаштириш ҳисобига одам ўнади – ўсади, жисмоний ва ижтимоий фаолият кўрсатади, яъни онадан бор-йўғи 3-4 кг бўлиб туғилган бола организми озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий моддаларини ўзлаштириш ҳисобига, йиллар ўтиб, 70-90 кг, ҳатто 100-120 кг вазнга эга бўлади. Одам суяги, эти, қони ва бошқа моддалари ҳам организм томонидан озиқ-овқат маҳсулотларининг таркибини ўзлаштирилиши ҳисобидан пайдо бўлади. Демак, одам организмнинг кимёвий таркиби ҳам у истеъмол қиладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий моддаларидан ташкил топган. Лекин, одам танасининг кимёвий таркиби у истеъмол қилган маҳсулотларнинг кимёвий элементларини айнан такрорламайди.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг, шу жумладан гўшт, сут, балиқ ва консерваланган маҳсулотларнинг таркиби ҳам кимёвий элементларнинг қуйидаги бирикмаларидан иборат бўлади: оқсиллар, ёғлар, углеводлар, витаминлар, минерал тузлар ва сув. Буларнинг ҳаммаси маҳсулотнинг озиқа ва фаол моддалари деб аталади. Лекин, маҳсулотларнинг, аynиқса, консерваланган маҳсулотларнинг табиий таркиби улар билан чегараланиб қолмайди. Улар бошқа моддаларга ҳам бой бўлади. Масалан, уларнинг таркибида органик, ҳатто аорганик кислоталар, спиртлар, альдегидлар, кетонлар, бошқа ароматик ва ранг берувчи моддалар ҳам бўлади. Улар озиқа моддаларга нисбатан иккинчи даражали бўлсаларда, маҳсулотларнинг рақобатлашишини таъмин-

лашда, истеъмолчилар томонидан танлашда, кимёвий моддаларнинг организм томонидан ўзлаштирилишида аҳамияти жуда катта. Чунки улар озиқ-овқат маҳсулотларига мазали таъм, хушбўй ҳид ва ёқимли ранг беришади. Демак, озиқ-овқат маҳсулотларининг, айниқса, иссиқлик таъсирида ишлов берилганларининг, кимёвий таркиби асосий озиқа ва фол ҳамда таъм ва ранг берувчи кимёвий моддалардан иборат бўлади (1-расм).



1-расм. Озиқ-овқат маҳсулотларининг табиий кимёвий таркиби

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

Расмда кўрсатилган кимёвий моддаларнинг барчаси одам организми учун фойдали ва зарарсиз ҳисобланади.

Юқорида кўрсатилган кимёвий моддалардан ташқари, маҳсулотлар таркибида уларнинг озиқа ва биологик қийматини пасайтирадиган моддалар ҳам бўлиши мумкин.

Озиқ-овқат, айниқса, ўсимлик маҳсулотлари таркибида, кўпинча антивитаминлар, яъни витаминларга қарши моддалар бўлади. Улар туркумига асосан маҳсулот таркибидаги витаминларни оксидлашда иштирок этадиган ферментлар кирази. Агар маҳсулотларни сақлаш, ташиш ва уларга технологик ишлов бериш қоидаларига риоя қилинмаса, антивитаминлар таъсирида озиқ-овқат маҳсулотларида витаминларнинг фаоллиги бутунлай пасайиб ёки йўқ бўлиб кетиши мумкин.

Антивитаминлардан ташқари озиқ-овқат маҳсулотларида, айниқса, дуккакли ўсимликлар ва ғалла донларида, тухум, картошка ва шуларга ўхшаган маҳсулотларда ферментлар ингибиторлари, яъни ферментларга қарши, оқсиллардан тузилган моддалар ҳам мавжуд бўлади. Улар истеъмол қилинган озиқ-овқат моддалари таркибида ўз фаоллигини йўқотмаган ҳолда одам организмига тушганда таом ҳазм қилиш органларида таомнинг оқсил ва углеводларини парчалайдиган ферментларнинг фаоллигини бутунлай тўхтатиб қўйишлари ҳам мумкин. Бу ҳолда озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги оқсил ва углеводларнинг организмда ҳазм бўлиш даражаси пасайиб кетиши мумкин.

Илмий адабиётлардаги маълумотларга кўра, антивитамин ва антиферментлардан ташқари, консервалаш учун ишлатиладиган ўсимлик маҳсулотлари таркибида антиминерал моддалар ҳам бўлади. Уларнинг минерал моддаларга қаршилиги шундан иборатки, маҳсулот таркибидаги минерал моддалар билан реакцияга киришиб, уларнинг ҳазм бўлиш даражасини пасайтириб юборади.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

Баъзи озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида, айниқса, ўсимлик маҳсулотларида (картошкада соланин, аччиқ донак мағизидида амигдалин) одам организми учун зарарли бўлган моддаларнинг бўлиши ҳам эҳтимолдан ҳоли эмас.

Бундан ташқари, консервалар тайёрлаш даврида озиқ-овқат маҳсулотларини қовуришда, ёғларни қиздиришда ҳамда гўшт ва балиқ маҳсулотларини дудлаб консервалашда канцероген моддалар ҳам ҳосил бўлади. Улар тайёр консерваланган маҳсулотларга ўтиб, уларнинг таркибий қисмига айланиб қолади.

Маҳсулотларни консервалашда уларга консервантлар, ранги, таъми ва хушбўй ҳидини янада яхшиловчи кимёвий моддалар қўшилади. Уларнинг кўпчилиги одам организмида маълум миқдорда тўпланиб қолганда унга зарар етказиши мумкин. Консервантлар, ранг ва ҳидни яхшиловчи кимёвий моддалар ҳам консерваланган маҳсулотларда ушланиб қолади ва уларнинг таркибий қисмига айланади.

Қишлоқ хўжалик зараркунандалари ва мевасабзавотларнинг касалликларига қарши турли хил пестицид ва гербицидлар ишлатилади. Уларнинг бир қисми сабзавот ва мевалар, сув ва емиш орқали мол ва балиқ гўштлари, ҳамда сут таркибига ўтади. Бундай маҳсулотлар доимо истеъмол қилинганда уларнинг зарарли моддалари одам организмида тўпланиб қолади ва концентрацияси маълум бир миқдорга етганда инсон организмига зарар келтириши илмий жиҳатдан исботланган.

Булардан ташқари атроф муҳитдан (тупроқ, сув, ҳаво) озиқ-овқат маҳсулотларига радиоактив моддалар ҳам ўтиши мумкин. Улар маҳсулотларни сақлашда радиоактив нурлар билан таъсир этган вақтда ҳам ўтиши ва одам организмига зарар етказиши мумкин.

Одам организмига зарар етказувчи барча моддаларнинг маҳсулотлардаги миқдорлари санитария идоралари томонидан қатъиян чекланади (1,2-илова). Юқорида қайд этилганларни ҳисобга олган ҳолда, озиқ-овқат



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

маҳсулотларининг таркибини 2-расмда келтирилганидек тасвирлаш мумкин



2-расм. Озиқ-овқат маҳсулотларида бўлиши мумкин бўлган моддалар

### 2.2. Озиқ-овқат маҳсулотларининг инсон организми учун аҳамияти

Стандарт вазндаги одам 70 йиллик умри давомида ўртача 50000 л суюқлик, 10000 л сут, 9000 кг картошка, 6000 кг мева, 5000 кг гўшт, 5000 кг нон, 3400 кг сабзавот, 500 кг мой (ўсимлик мойи ва мол ёғи), 350 кг пишлоқ ва 20000 донага яқин тухум истеъмол қилади. Бу рақамлар хирмон-хирмон озиқ-овқат маҳсулотларини кўз олдингизга келтиради ва “бир инсон шунча ҳам маҳсулот истеъмол қиладими ?” - деган савол туғилади. Бунинг ҳеч ажабланидиган жойи йўқ, чунки одам организмни кичик бир завод деб ҳисоблаш мумкин. Фақат фарқи шундан иборатки, агар ҳақиқий завод озиқ-овқат маҳсулотларини ўзлаштириб ва бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқиб, уларни истеъмолчиларга берса, одам организми озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидан фақат керакли кимёвий моддаларини олади ва ўзлаштиради. Уларни ўзлаштириш ҳисобига унади, ўсади, ҳаракат қилади ва жисмоний иш бажаради.

Ҳар бир кимёвий модданинг одам организмида ўзига яраша ўрни бор. Фақат камдан – кам ҳолларда битта модда иккинчисининг вазифасини бажаради. Шунинг учун ҳам мазкур ўқув қўлланмада фақат асосий кимёвий бирикмаларнинг инсон ўниб – ўсишидаги ва ижтимоий фаолиятидаги аҳамияти кўриб чиқилган.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий кимёвий моддалари оқсиллар, ёғлар, углеводлар, витаминлар ва минерал тузлардан иборат. Организм учун керакли бошқа моддалар қайд этилганлардан ёки улар иштирокида ҳосил бўлади.

Инсон организми учун керакли моддаларнинг энг асосийси оқсилдир. Оқсиллар организмда турли хил вазифаларни бажаради. Улардан бири оқсилларнинг организмда эт ва керакли органларни ҳосил қилишидир. Улар нафақат бу жараёнда иштирок этади, балки инсон сочлари, тирноқлари, қон таркиби ҳам оқсиллардан тузилган.

Бундан ташқари, оқсиллар инсон организмида содир бўладиган биологик жараёнларни тезлаштирувчи моддаларни, яъни ферментлар ва гормонларни ҳосил қилишда ҳам иштирок қилади. Оқсилларнинг бу вазифасини уларнинг каталитик вазифаси дейилади. Бугунги кунда аниқланган барча ферментларнинг асосий қисми оқсиллардан иборат. Оддий ферментлар фақат оқсил бирикмаларидан иборат бўлади.

Инсон организмидаги баъзи органларнинг фаолияти биологик фаол моддалар ҳисобланган гормонлар томонидан бошқариб борилади. Улар оқсиллар ёки полипептидлардан иборат бўлади. Оқсил моддаларининг одам организмида кетракли гормонларни синтез қилишидаги иштирокига уларнинг гормонал вазифалари деб аталади.

Оқсиллар кислород ва таом таркибидан ҳосил бўлган моддаларни бир жойдан бошқа жойга ташиб ўтишда ҳам иштирок қилади. Оқсилларнинг бу вазифаси ташиш вазифаси деб ном олган.

Инсон организмида оқсилларнинг баъзилари фақат уларга хос вазифаларни бажаради. Улар турига одам организмида бегона моддаларга қарши курашадиган бошқа оқсилларни синтез қилишда ёки наслга хос белгиларни ўзгартирмай сақлашда иштирок этадиган ва шунга ўхшаган вазифаларни бажарувчи оқсиллар киради.

Тўқималарнинг қисқариши, нерв хужайраларининг ҳолати, одам ақл-идроки ва шунга ўхшаган инсонга хос бўлган белгилар ҳам оқсиллар билан бевосита боғлиқ. Оқсиллар оёқ, қўл, бўйин, умуртқа ва бошқа суякларни бир-бирлари билан боғлайди, уларнинг ҳаракатга келишини таъминлайди. Улар тана терисини, соч ва тирноқларни ҳосил қилишда иштирок этиб, одамни турли хил механик таъсирлардан сақлайди. Агар организмда оқсиллар бажарадиган барча вазифаларни ҳисобга олиб, биронта хулосага келмоқчи бўлсак, оқсилсиз дунёда ҳаёт йўқ дейиш мумкин.

Углерод, водород ва кислороддан иборат кимёвий бирикмалар илк бор углеводлар деб аталган эди. Ушбу ном бугунги кунда ҳам илмий ва ўқув адабиётларда сақланиб келинмоқда.

Углеводлар, ошқозон ва ичаклар ширасидаги ферментлар таъсирида парчаланишига қараб, ҳазм бўладиган ва ҳазм бўлмайдиган углеводларга бўлинади. Ҳазм бўлмайдиган углеводларга пектин моддалари, клетчатка, гемицеллюлоза ва лигнинлар киради. Озиқ-овқат маҳсулотларининг қолган углеводлари инсон организми ферментлари таъсирида парчаланиб, ҳазм бўлади. Бундан ташқари, углеводлар кимёвий таркибига қараб оддий ва мураккабларга бўлинади. Мураккаб углеводлар битта ёки бир неча оддий углеводларнинг қолдиқларидан тузилган бўлади.

Ҳазм бўлиши ёки бўлмаслигидан қатъий назар углеводларнинг ҳам оқсиллар каби одам организми учун аҳамити жуда катта. Озиқ-овқат маҳсулотларининг ҳазм бўладиган углеводлари организмда асосан энергия манбаи вазифасини ўтайди. Чунки одам организми учун зарур бўлган энергиянинг 50-60 % углеводлар ҳиссасига туғри келади.

Юқорида қайд қилинганидек, инсон организми углеводлар ҳисобидан олган энергиясини ҳаракат қилиш, жисмоний иш бажариш, истеъмол қилинган таомни ўзлаштириш ва органларнинг меъёрий равишда ишлашини таъминлаш учун ишлатади. Бундан ташқари, ҳазм бўладиган углеводларнинг баъзилари аминонуклеин кислоталарини синтез қилишда ишлатилади. Углеводлар оқсил ва ёғлар алмашинувиغا ҳамда нерв ҳужайраларининг ҳолатига ҳам таъсир қилади.

Ҳазм бўлмайдиган углеводлар озиқ-овқат соҳасидаги адабиётларда озиқа толалари ҳам деб аталади. Улар исиклик манбаи сифатида ишлатилмасда, лекин таомни ҳазм қилиш жараёнида ахамияти жуда ҳам катта. Улар ошқозон

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

ва ичаклар деворларига текканда уларнинг тўқималари қисқаради ва таом ўтказиш жойлари очилиб-ёпилади. Бу эса таом қолдиқларининг юқоридан пастга қараб ҳаракат қилишини ва организм ўзлаштирмаган таом қолдиқларини (шу жумладан озиқа толаларини ҳам) ундан ўз вақтида чиқариб ташлашини таъминлайди. Бундан ташқари, озиқа толалари озиқ-овқат маҳсулотлари билан бирга тушган зарарли моддаларни шимиб олиб, уларнинг организмга бўлган таъсирини пасайтиради.

Албатта, инсон организми учун углеводларнинг аҳамияти юқорида келтирилган маълумотлар билан чегараланиб қолинмайди.

Ёғларнинг инсон организми учун ҳам аҳамияти жуда катта. Улар, олинадиган манбаига қараб, мол ёғлари ҳамда ўсимлик мойларига бўлинади ва асосий маҳсулотлар таркибида ёки манбадан ажратилган ҳолда истеъмол қилинади. Улар қайси йўл билан организмга тушмасин, углеводлардан кейин иккинчи энергия манбаи ҳисобланади.

Ёғларнинг энергия бериш қобилияти жуда ҳам катта ҳисобланади. Жумладан, 1 г оқсил ёки углевод ҳаммаси бўлиб 4 ккал энергия беради, 1 г ёғ 9 ккал, яъни оқсил ёки углеводга нисбатан 2,25 марта кўп энергия беради. Бундан ташқари, ўсимлик мойлари ва ҳайвонот ёғлари инсон организми хужайраларини ҳосил қилишда ва гормонларни синтез қилишда иштирок этади. Ёғда эрийдиган кўпгина кимёвий моддалар, масалан, витаминлар ва минерал тузлар ёғлар ёрдамида хужайралардан ўтказилади. Шунингдек, ёғлар юрак, қон-томир системасини бошқаришда, бош миянинг ишлаши ва моддалар алмашинувида катта рол ўйнайди.

Инсон организмда кечаю-кундуз янги хужайраларни синтез қилиш, эски хужайраларни ва таомнинг кимёвий бирикмаларини парчалаш жараёнлари узлуксиз давом этади. Ушбу жараёнлар ферментлар таъсирида олиб борилади. Икки компонентли ферментларнинг асосий таркибий қисмини витаминлар ташкил қилади. Демак, витаминлар биологик

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

фаол моддалар бўлиб, организм модда алмашинувида бевосита иштирок этади. Шунингдек, витаминлар инсоннинг жисмоний ва ақлий иш қобилиятини яхшилайти ҳамда ёш организмнинг ўсишига таъминлайди.

Витаминларни одам организмда озик-овқат маҳсулотларининг бошқа моддаларидан ҳосил қилиб бўлмайди. Шу сабабли организм учун керакли барча витаминлар истеъмол қилинадиган маҳсулотлар таркибида бўлиши керак. Ҳозирги вақтда 40 га яқин витамин ва витаминсимон моддалар аниқланган. Уларнинг баъзилари сувда, баъзилари эса ёғда эрийд.

Одам организмда Д.И.Менделеев даврий жадвалининг деярли барча элементларини учратиш мумкин. Инсон суяқларининг деярли 2/3 қисми минерал тузлардан иборат. Албатта, улар истеъмол қилинган озик-овқатлар таркибидаги кимёвий элементлар ҳисобидан ташкил топган.

Озик-овқат маҳсулотларининг минерал элементларини икки гуруҳга ажратиш мумкин: макроэлементлар ва микроэлементлар. Макроэлементларга кислород, водород, углевод, азот, кальций, фосфор, калий, натрий, олтингурут, хлор кабилар, микроэлементлар гуруҳига эса магний, темир, маргимуш, мис, йод, кобальт, рух, стронций, молибден ва бошқа элементлар кирати.

Инсон организми учун макроэлементларнинг аҳамиятини натрий, калий ва кальцийлар мисолида кўриш мумкин, чунки бу элементлар кўпинча бир-бирига қарама-қарши хоссаларга эга.

Натрий ош тузи шаклида таомга қўшилади ва таом тайёрлаш учун ишлатилдиган озик-овқат маҳсулотларининг бевосита таркибий қисми ҳисобланади. У энг кўп истеъмол қилинадиган элементлардан бўлиб, тўқималар ва қонда суюқлик миқдори мувозанатини сақлашда, таомни ҳазм, керакли хлорид кислотани ҳосил қилишда иштирок этади. Бундан ташқари нерв, юрак-



томирлари системаларининг фаолиятига ва сийдик ажралиб чиқишига таъсир қилади.

Калий организмдан ортиқча сувни чиқариб юборишда, қоннинг кислота-ишқор мувозанатини сақлашда, юқори қон босимини меъёрига келтиришда, оқсил, углевод алмашинувларида иштирок этади. Агар натрий организмда сувнинг тўпланиб қолишига шароит яратиб берса, калий эса ошиқча сувни организмдан чиқариб юборишда иштирок этади. Бундан ташқари, калий бир қанча ферментларнинг фаоллигини оширади, юрак ва тўқималарнинг ишини яхшилашга имкон беради.

Кальций инсон организмда энг кўп миқдорда бўлади. Суяк тўқималарининг деярли барчаси кальций, магний ва фосфор тузларидан иборат. Кальций элементининг 99 % суяк таркибида бўлиб, суяк тўқимасининг ривожланиши ва ҳосил бўлишида катта аҳамиятга эга. Бундан ташқари, кальций қоннинг тез қотишига имкон беради.

### 2.3. Озиқ-овқат маҳсулотларининг озиқа ва биологик фаол моддалари миқдори ва уларга технологик ишлов беришнинг таъсири

Озиқа (оқсил, ёғ ва углевод) ва биологик фаол (витами́нлар, микроэлементлар) моддалар миқдори маҳсулот тури, нави, етиштирилган иқлим шароити ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Шунинг учун озиқ-овқат маҳсулотларининг озиқа, биологик ва энергетик қийматлари ҳам ҳар хилдир. Гўшт, сут ва балиқ маҳсулотлари ўсимлик маҳсулотларига нисбатан (булардан дуккакли маҳсулотлар истисно) оқсилга, ўсимлик маҳсулотлари эса углеводларга бой ҳисобланади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг турига қараб, улардаги кимёвий моддалар миқдори ҳам ҳар хил бўлади.

Гўшт маҳсулотлари. Гўшт ва гўшт маҳсулотлари юқори қийматли ва севиб истеъмол қилинадиган озиқ-овқат маҳсулотларидан ҳисобланади. Гўштнинг оқсил, ёғ ва угле-

водлари миқдори ҳамда унинг энергетик қиймати турига ва семиз-ориқлигига боғлиқ. Мол гўштида оқсил ўртача 19,5 %, ёғ 8,5 %, минерал тузлар 1,0 % ни ташкил қилади. Ориқ гўшда (II категория) оқсил миқдори кўп (21,2 %), ёғ миқдори эса кам (7,0 %) бўлади. Шу сабабли унинг энергетик қиймати (602 кЖ) биринчи категорияли гўштининг энергетик қийматига (782 кЖ) қараганда пастроқ.

Кўй гўшти мол гўшtidан ўзининг озика моддалари миқдори билан фарқ қилади. Унда мол гўштига қараганда оқсилларнинг ўртача миқдори камроқ, ёғ миқдори эса кўпроқ бўлади. Биринчи категорияли кўй гўштида оқсил миқдори 16,3 %, ёғ 15,3 %, минерал тузлар 0,8 %, иккинчи категорияли гўшда эса ушбу моддалар миқдори мос равишда 20,8 %, 9,0 % ва 0,9 % ни ташкил қилади.

От гўшти мол ва кўй гўшtlаридан нафақат ўзининг кимёвий таркиби билан, балки ранги ва таъми билан ҳам фарқ қилади. Одатда от гўштида оқсиллар миқдори мол гўштига қараганда кўпроқ (I категорияли гўшда 19,5 %, II категорияли гўшда 20,9 %), ёғи эса камроқ (I категорияли гўшда 9,9 %, II категорияли гўшда 4,1 %). От гўштининг энергетик қиймати, ёғ миқдори кам бўлганлиги сабабли, мол гўштининг энергетик қийматидан пастдир.

Гўшtlарда фосфор, калий ва темир каби элементларнинг улушлари нисбатан кўп бўлади. Бундан ташқари уларда рух, мис, кобальт каби ҳаёт учун энг муҳим микроэлементлар бор. Гўшт таркибида витаминлар ва алмашинмайдиган барча аминокислоталар мавжуд. Гўшtlар экстрактив моддаларга бой. Шу сабабли улар таомлар таркибидаги бошқа моддаларни ҳазм қилишда катта аҳамиятга эга.

Парранда гўшtlари ҳам одам организми учун юқори қийматли гўшт маҳсулотларидан ҳисобланади. Уларнинг оқсилларида ҳам алмашинмайдиган барча аминокислоталар ва кучли экстрактив моддалар мавжуд. Парранда гўшtlарида В гуруҳи витаминлари, айниқса витамин В<sub>1</sub> ва В<sub>12</sub> лар кўп бўлади. Парранда гўшtlари оқсилларининг

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Ўртача миқдори 18,0 %, ёғлар 15,9 % ва углеводлар 0,24 % ни ташкил қилади.

Гўшт ва гўшт маҳсулотларидаги асосий кимёвий моддалар миқдори 3- ва 3а-иловаларда келтирилган.

**Сут маҳсулотлари.** Сут ўзининг кимёвий таркибига кўра ҳайвонот маҳсулотлари ўртасида ғоят муҳим ўрин тутади ва унга тенг келадиган табиатда биронта ҳам озиқ-овқат маҳсулоти йўқ. Сигир, қўй ва эчки сутлари казеинга бой ҳисобланади. Уларда казеиндан ташқари альбумин ва глобулин оқсиллари ҳам бўлади.

Озиқ-овқат саноатида ишлов берилган ва кимёвий таркиби меъёрлаштирилган сигир сутида 2,8 % оқсил, 3,2 % ёғ ва 4,7 % углеводлар бўлиб, 100 г сутнинг энергетик қиймати 243 кЖ га тенг. Оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва алмашилмайдиган аминокислоталар бир-бири билан одам организми учун керакли нисбатда бўлади. Шунинг учун сут ва сут маҳсулотлари тез ҳазм бўладиган маҳсулотлар ҳисобланади. Сут оқсилнинг таркибида 20 та аминокислота, шу жумладан, барча алмашилмайдиган аминокислоталар аниқланган. Сут оқсилнинг биологик қиймати энг юқори ва 96 % ни ташкил қилади.

Сут ёғининг таркибида 25 та ёғ кислотаси борлиги исботланган ва уларнинг кўпчилиги ўсимлик маҳсулотлари ёғлари таркибида йўқлиги аниқланган. Сутда организм учун керакли бўлган моддалар – фосфатид, стеринлар ва 20 дан ошиқ витаминлар бор.

Сутнинг углеводлари асосан лактоза шакаридан иборат бўлиб, жуда ҳам тез ҳазм бўлади. Бундан ташқари сутнинг таркибида 30 дан ошиқ минерал моддалар бор. Унда титан, ванадий, кумуш ва кобальт каби, бошқа маҳсулотларда кам учрайдиган микроэлементлар мавжуд. Сутдаги минерал тузларнинг умумий миқдори 0,7-1,0 % гача бўлиши мумкин. Умуман олганда, сут ва сут маҳсулотлари таркибидаги кимёвий моддалар 100 дан ошади. Кўрсатилган

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

кимёвий моддалардан ташқари ферментлар, гормонлар ва бошқа моддалар бўлади.

Кўй сутида мол сутига нисбатан витамин А камроқ, оксиллар деярли 1,7 марта, ёғлар эса 1,8 марта кўп. Эчки сутининг ўзига хос ҳиди бор. Унда оксил ва ёғлар миқдори мол сутига қараганда анча кўп, углеводлар эса нисбатан кам. Бия сути кимёвий таркибига кўра аёл сутига ўхшайди, лекин С витаминига бой бўлади. Унда оксиллар ва ёғлар кам, углеводлар эса тахминан 1,4 марта кўп бўлади.

Сутдан олинадиган маҳсулотларда ҳам сутнинг умумий кимёвий таркиби деярли сақланиб қолади. Фақат уларнинг миқдори ва баъзиларининг физика-кимёвий хоссалари ўзгариши мумкин.

Сут ва сут маҳсулотлари таркибидаги асосий кимёвий моддалар миқдори 4- ва 4а-иловаларда келтирилган.

**Балиқ маҳсулотлари.** Балиқ Ўзбекистон Республикасида кам етиштириладиган, лекин организмда тез ҳазм бўладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг бир тури ҳисобланади. Балиқ нафақат тўла қийматга эга, оксил ва ёғлар манбаи ҳам ҳисобланади; у болалар учун жуда зарур бўлган А ва Д витаминларига бой маҳсулотдир. Балиқ гўшти оксилнинг таркибида алмашинмайдиган аминокислоталарнинг бир-бирига нисбати оптимал даражада бўлганлиги сабабли балиқ оксилнинг биологик қиймати гўшт маҳсулотларининг биологик қийматига тенг ва 95 % ни ташкил қилади.

Балиқнинг кимёвий таркиби асосан унинг турига ва яшаган сувнинг таркибига, гўштининг музлатилганлигига ёки музлатилмаганлигига боғлиқ бўлади. Ўзбекистоннинг кўл, сув омборлари ва дарёларида етиштириладиган балиқлар гўшти таркибида 16,0 % дан (карп) 19,0 % гача (судак) оксил, 0,6 % дан (треска) 10,9 % гача (осетр) мой, 1,0 % дан (сазан) 1,4 % гача (оқун) минерал моддалари бўлади.

Энг қимматбаҳо балиқ маҳсулоти икра ҳисобланади. У асосан оксиллар, ёғлар ва минерал моддаларга, В<sub>1</sub> ва В<sub>12</sub>

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

витаминологияга, минерал элементлардан эса йод, фосфор ва натрийга жуда бой. Икрада оқсиллар миқдори 23,9 % дан 36,0 % гача, мойлар миқдори эса 1,9 % дан 40,8 % гача, минерал моддалар миқдори 5,4 % дан 13,8 % гача бўлади.

Балиқ гўшти таркибидаги асосий кимёвий моддалар миқдори 5- ва 5а-иловаларда келтирилган.

Консерваланган маҳсулотлар. Консерваланган маҳсулотлар, уларни тайёрлашда ишлатилган хом ашё турларига қараб, қуйидагиларга бўлинади:

- гўшдан тайёрланган консервалар;
- сутдан тайёрланган консервалар;
- сабзавотлардан тайёрланган консервалар;
- балиқдан тайёрланган консервалар;
- гўшт ва сабзавотлардан тайёрланган консервалар.

Гўшт, сут, балиқ ва ўсимлик маҳсулотларидан тайёрланган консерваларнинг асосий кимёвий таркиби ишлатилган хом ашёларнинг таркибига сифат жиҳатидан яқин келсада, лекин хом ашё кимёвий таркибидан умуман фарқ қилиши мумкин, чунки баъзиларига рецептура бўйича ташқаридан ёғ, таъм, ҳид, ранг берувчи моддалар ва консервантлар қўшилади.

Гўшт ва сабзавотлардан тайёрланган консерва маҳсулотларининг асосий кимёвий моддаларининг миқдори ва энергетик қиймати фақат гўшдан тайёрланган консервалар таркибидаги миқдордан паст, фақат ўсимлик маҳсулотларидан тайёрланган консервалар таркибидаги миқдордан эса юқори бўлади.

Консерваланган маҳсулотлар таркибидаги оқсил, ёғ, углевод, минерал моддалар миқдори 6- ва ба-иловаларда кўрсатилган.

Ўсимлик озик-овқат маҳсулотлари. Юқорида ўқтириб ўтилганидек, ўсимлик маҳсулотлари фақат сабзавотли ёки фақат мевали консервалар ва гўшт қўшилган сабзавотли консервалар тайёрлаш учун ишлатилади. Шу сабабли уларнинг асосий кимёвий таркибини билиш зарур. Шуни яна бир

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

бор таъкидлаш керакки, сабзавот, меваларда оқсил ва ёғлар миқдори жуда кам, гўшт ва балиқ маҳсулотларида бўлмаган витаминлар мавжуд бўлади. Буни 7- ва 7а-иловаларда келтирилган маълумотлардан кўриш мумкин.



### 3. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ОҚСИЛЛАРИНИНГ КИМЁСИ

#### 3.1. Аминокислоталар ва уларнинг тузилиши

Оқсил моддалари ёғ ва углеводлардан элементар таркиби билан фарқ қилади. Уларнинг таркибида углерод, водород ва кислороддан ташқари азот ва олтингургурт бўлади. Баъзи бир оқсилларнинг таркибида фосфор, темир, рух ва мис ҳам бўлиши мумкин. Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг элементар таркиби бир-биридан жуда ҳам кам фарқ қилади. Қуйида буғдой оқсилининг элементар таркиби (фоиз ҳисобида) кўрсатилган:

углерод	– 51,0-53,0
азот	– 16,8-18,4
водород	– 6,9
кислород	– 21,7-23,0
олтингургурт	– 0,7-1,3

Оқсиллар жуда катта молекуляр массага эга бўлган органик бирикмалар ҳисобланади. Уларга концентранган кучли кислоталар ёки ишқорлар, ёки махсус ферментлар билан таъсир қилинганда  $\alpha$ -аминокислоталар ҳосил бўлади. Бундай кимёвий жараёнга оқсилларнинг гидролизланиши дейилади. Гидролиз натижасида ҳосил бўлган аминокислоталар бир-бирларидан ўзларининг R – гуруҳлари ёки ён занжирлари билан фарқ қилади.

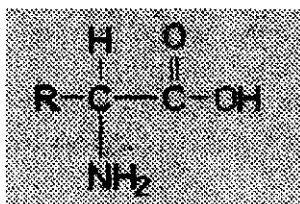
Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг таркиби одатда 20 та аминокислотадан иборат бўлади. Фақат баъзи оқсиллар таркибида ушбу аминокислоталардан ҳосил бўлган яна 2 та оксиаминокислота бўлиши мумкин. Масалан, коллаген оқсилида кўп миқдорда 4-оксипролин ва баъзи ўсимлик маҳсулотлари оқсилида 5-оксилизин бўлиши аниқланган. Қуйидаги 1-жадвалда баъзи озиқ-овқат маҳсулотлари оқсиллари таркибига кирадиган аминокислоталар кўрсатилган.

Оқсилларнинг аминокислота таркиби, фозиз ҳисобида

Аминокислоталар	Желатина	Макка эсини	Сут β-лактоглобулини	Сут казеини	Бугдой глиадини
Гликокол (глицин)	27,0	0	1,4	1,9	1,0
Аланин	9,0	9,8	7,4	3,5	2,5
Валин	1,2	1,9	5,8	7,2	3,0
Лейцин ва изолейцин	3,9	25,0	21,7	17,9	6,0
Фенилаланин	1,0	7,6	3,5	5,5	2,5
Пролин	9,7	9,0	4,1	11,6	13,2
Оксипролин	8,4	0,8	-	0,2	-
Метионин	0,3	2,4	3,2	3,1	2,3
Цистин	0,2	0,9	2,3	0,3	2,3
Серин	3,3	1,0	5,0	5,9	0,1
Треонин	1,4	-	5,9	4,5	3,0
Тирозин	0	5,9	3,8	6,1	3,1
Триптофан	0	0,2	1,9	1,2	0,9
Аспарагин кислотаси	3,4	1,8	11,4	7,2	1,4
Глютамин кислотаси	5,8	31,3	19,5	22,0	46,0
Аргинин	8,7	1,6	2,9	4,0	3,2
Гистидин	2,9	0,8	1,6	3,2	2,1
Лизин	5,9	0	11,4	8,2	0,6

Жадвалдаги маълумотлардан қуйидагича хулоса қилиш мумкин: аминокислоталар сони ва миқдори оқсилнинг қайси маҳсулотга мансублигига боғлиқ; бир оқсилнинг таркибида барча (20 та) аминокислотанинг бўлиши шарт эмас.

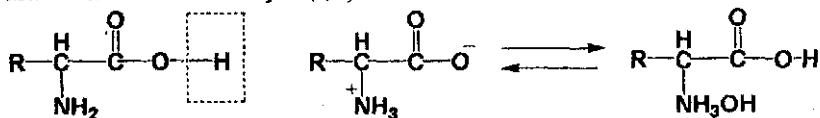
Аминокислоталар таркибида иккита функционал гуруҳ мавжуд бўлади: карбоксил (-COOH) ва амин (-NH<sub>2</sub>).



Намлик бор жойда аминокислотанинг карбоксил гуруҳи ўзининг таркибидаги водородни ажратиб чиқаради, натижада у кислота хоссаларига эга бўлиб қолади.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Ушбу муҳитда водород ажралиб чиқиш билан бир вақтда аминокислоталарнинг аминогуруҳлари гидроксил ионлари манбаига айланиб қолади, яъни:



Озиқ-овқат маҳсулотларининг аксариятидаги намлик миқдорини ҳисобга олсак, улардаги эркин аминокислоталарнинг қайси ҳолатда бўлишини энди кўз олдимизга келтиришимиз қийин эмас. Шунини таъкидлаш керакки, оксиллар молекулаларида ҳам маълум миқдорда реакцияга кирмаган бўш карбоксил ва аминогуруҳлари бўлади. Бундай пайтда оксиллар ҳам аминокислоталарга ўхшаб амфотер моддалар хоссаларига эга бўлиб қолади.

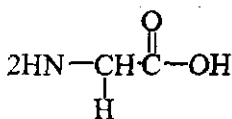
Аминокислоталар маҳсулотлар таркибида ҳосил бўлади. Ўсимликлар ва микроорганизмлар организми барча аминокислоталарни синтез қилишлари мумкин. Лекин одам организмида баъзи аминокислоталар синтез қилинмайди: катта одамлар организмида 8 та аминокислота – триптофан, фенилаланин, метионин, лизин, валин, треонин, изолейцин ва лейцин, ёш болалар организмида қўшимча яна иккита аминокислота – аргинин ва гистидин. Шу сабабли бу аминокислоталар алмашинмайдиган аминокислоталар дейилади. Улар одам организмига фақат истеъмол қилинадиган таомдаги оксиллар таркибидан тушади. Алмашинмайдиган аминокислоталардан ҳатто биттаси йўқ озиқ-овқат маҳсулоти тўлиқ биологик қийматсиз маҳсулот дейилади. Тўлиқ биологик қийматсиз маҳсулотлар аминокислоталаридан инсон организми ўзига зарур бўлган оксилларни синтез қилаолмайди. Биологик қийматсиз оксиллар организм томонидан мақсадли равишда эмас, балки бошқа мақсадларда, жумладан, энергия манбаи сифатида ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг оксиллари таркибидаги аминокислоталар улар молекулаларидаги карбоксил ва

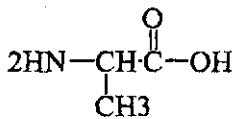
## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

амин гуруҳларининг сонига ҳамда кимёвий тузилишига қараб қуйидаги синфларга бўлинади: моноамино-монокарбон аминокислоталари, моноаминодикарбон аминокислоталари; диаминомонокарбон аминокислоталари ва гетероциклик аминокислоталар.

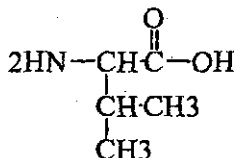
Моноаминомонокарбон аминокислоталар жумласига гликокол (глицин), аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, треонин, цистеин, цистин, метионин, фенилаланин ва тирозинлар киради. Улар таркибида биттадан амин ва карбоксил функционал гуруҳлари бўлади.



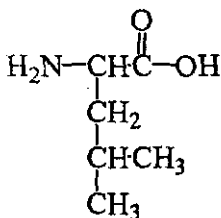
Гликокол



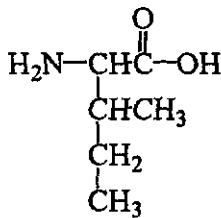
Аланин



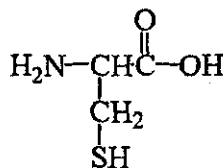
Валин



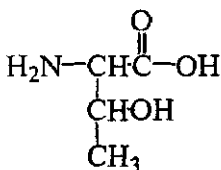
Лейцин



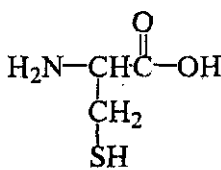
Изолейцин



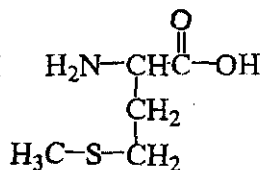
Серин



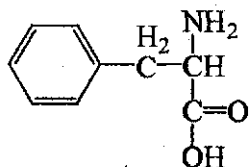
Треонин



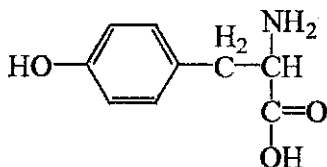
Цистеин



Метионин



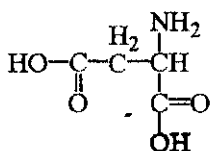
Фенилаланин



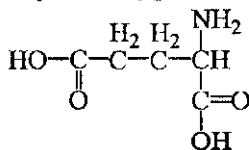
Тирозин

Кўрсатилган формулалардан кўриниб турибдики, метионин, цистеин, цистин аминокислоталарининг таркибида олтингугурт элементи бор. Олтингугурт аминокислоталарда сульфгидрил (-SH) гуруҳи кўринишида бўлиб, ушбу гуруҳи мавжуд бўлган аминокислоталар полипептид занжирларининг бир-бири билан боғлар ҳосил қилишида катта аҳамиятга эга. Масалан, цистеин аминокислотасининг икки молекуласи сульфгидрил гуруҳлари орқали боғланиб, цистин аминокислотасини ҳосил қилади. Агар полипептид занжиридаги сульфгидрил гуруҳлар бир-бирлари билан реакцияга киришганда, узун занжир шарсимон шаклга ўтади.

Моноаминодикарбон аминокислоталари аспарагин ва глутамин кислоталаридан иборат бўлади. Бу аминокислоталарнинг кимёвий тузилиши қуйида кўрсатилган:

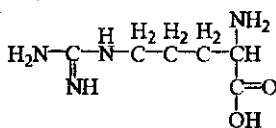


Аспарагин кислота

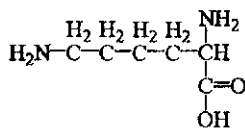


Глутамин кислота

Диаминомонокарбон аминокислоталарига аргинин ва лизинлар киреди:

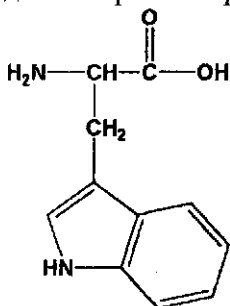


Аргинин

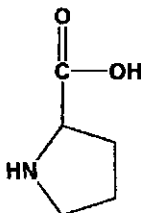


Лизин

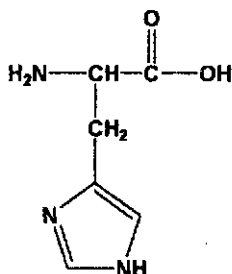
Гетероциклик аминокислоталарни триптофан, гистидин ва пролинлар ташкил қилади:



Триптофан



Пролин



Гистидин

Юқорида кўрсатилган 20 та аминокислота ва 2 та оксааминокислота махсус боғлар орқали маълум бир тартибда бир-бири билан бирин-кетин бир неча марталар боғланиб, ҳар хил узунликда ва шаклдаги маълум бир молекуляр оғирликларга ва физика-кимёвий хоссаларга эга бўлган оқсиллар молекулаларини ҳосил қилади. Ушбу жараён ўсимлик ва ҳайвонот маҳсулотларининг шаклланиши даврида узлуксиз давом этади ва уларнинг етишиш давригача маълум миқдорда оқсил моддалари ҳосил бўлади.

## 3.2. Оқсиллар ва уларнинг физика-кимёвий хоссалари

### 3.2.1. Оқсил молекулаларининг тузилиши

Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг молекулалари бир ёки бир неча полипептид занжирларидан иборат бўлади. Улар ўз навбатида юқорида кўрсатилган  $\alpha$ -аминокислоталар қолдиқларидан тузилган. Оқсил молекулаларининг катта-кичиклигига қараб, уларда юздан бир неча минггача аминокислота қолдиқлари бўлиши мумкин. Масалан, қон зардоби альбуминида 500 га яқин, миозин оқсилида эса 1800 аминокислота қолдиқлари аниқланган.







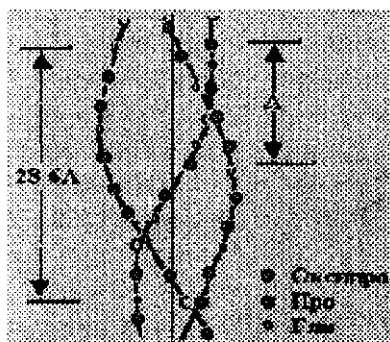
Оқсилларнинг учламчи тузилишида улар молекулаларидаги сульфгидрил ва гидрофоб гуруҳлари катта аҳамиятга эга. Цистеин аминокислотаси қолдиқларидаги сульфгидрил (-SH) гуруҳларининг оксидланишидан полипептид занжирида дисульфид боғлари (-S-S-) ҳосил бўлади. Унинг натижасида узун полипептид занжирлар думалоқ (шарсимон) шаклга ўтади.

Ипсимон шаклдаги оқсилларнинг полипептид занжирларида цистеин аминокислотаси қолдиқлари бўлмаганлиги сабабли дисульфид боғлари ҳосил бўла олмайди, оқсиллар шарсимон шаклга ўтмайди ва узунлигича қолади.

Оқсилларнинг учламчи тузилишида аминокислоталар қолдиқларининг кутбли бўлмаган (гидрофоб) ён гуруҳлари ҳам катта аҳамиятга эга. Улар бир-бирларига жуда ҳам яқин келганда ўзаро тортилиш кучи пайдо бўлади. Натижада оқсил занжирларида гидрофоб ва дисульфид боғлари бор жойлар ичкарига тортилиб қолади ва оқсил молекуласи шарсимон ва унга яқин шакллarga ўтади. Шу боисдан оқсил молекуласидаги полипептид занжирларининг ташқи қаватига аминокислоталар қолдиқларидаги бўш кутбли карбоксил ва аминогуруҳлари чиқиб қолади. Шу сабабли шарсимон ва унга яқин шаклдаги оқсиллар сувда эрийди.

Оқсилларнинг тўртламчи тузилиши бир неча полипептид занжирлардан иборат молекулалар тузилишида кузатилади. Молекуласида полипептид занжирлари биттадан кўп бўлган оқсиллар олигомер оқсиллар, уларнинг полипептид занжирлари эса протомерлар деб аталади. Протомерларнинг бир-бирлари билан турли хил боғлар орқали боғланишига оқсилларнинг тўртламчи тузилиши деб айтилади.

Гўшт маҳсулотлари таркибидаги олигомер оқсиллардан коллагеннинг тузилиши жуда яхши ўрганилган. Унинг молекуласи учта параллел полипептид занжирлардан иборат бўлиб, умумий ўқ атрофида арқон каби эшилган ҳолда бўлади (4-расм).



4-расм. Коллаген оқсиги молекуласининг тузилиши

Коллагеннинг полипептид занжирлари асосан пролин ва оксипролин аминокислоталари қолдиқларидан иборат бўлиб, уларда цистеин ва цистин аминокислоталарининг қолдиқлари бўлмайди. Шу боисдан ҳам унинг молекуласи узун ипсимон шаклда қолаверади. Коллаген полипептид занжирлари ўртасидаги боғланишлар

(тўртламчи тузилиш) лизин аминокислотаси қолдиқларидаги бўш  $\epsilon$ -аминогурухлари ва иккинчи ёки учинчи протомерлардаги бўш карбоксил ва аминогурухлари ҳамда аспарагин аминокислотаси қолдиқларидаги карбоксил ва оксипролин (ёки оксизин) қолдиқларининг гидроксил (-ОН) гурухлари ўртасида ҳосил бўлади.

### 3.2.2. Оқсиллар классификацияси

Оқсилларни, шу жумладан озик-овқат маҳсулотларининг оқсилларини, бир неча гурухларга бўлиш қабул қилинган. Молекулаларининг шаклларига қараб оқсиллар фибрилляр ва глобуляр, мураккаблиги бўйича эса оддий ва мураккаб оқсилларга бўлинади. Оддий оқсилларни протеинлар, мураккабларини эса протеидлар деб аташ қабул қилинган.

Фибрилляр оқсилларнинг молекулалари бир неча полипептид занжирлардан иборат бўлиб, ипсимон шаклда бўлади. Уларга гўшт тўқималари ва суяклари таркибидаги коллаген, эластин ҳамда қон таркибидаги миоглобин оқсиллари мисол бўлади.

Юқорида қайд этилганидек, гўшт маҳсулотлари таркибидаги каллогеннинг физика-кимёвий хоссалари яхши ўрганилган. Коллаген оксилининг молекулалари гўшзда бир-бирларига боғланиб кетган бўлиб, турли шаклдаги каткачаларни ҳосил қилади (5-расм).



5-расм. Коллаген толаларининг тузилиши

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги коллаген ҳар хил таъсирларга чидамли, сувда ва тузли

эритмаларда эримади. Балиқ гўшти таркибидаги коллаген, мол гўшти коллагенига нисбатан унча ривожланмаган бўлади.

Коллаген оксили  $100^{\circ}\text{C}$  ва ундан баланд ҳароратда сув билан иситилганда чуқур денатурацияга учрайди. Унинг натижасида полипептид занжирлари нафақат бир-бирларидан ажралиб кетади, бундан ташқари улардаги ковалент боғлар ( $-\text{CONH}-$ ) ҳам узилиб кетиши натижасида бир неча бўлакчаларга парчаланиб кетиши ва иссиқ сувда яхши эрийдиган, совутилганда эса қуюқ золь ҳосил қиладиган моддалар (глютинлар) пайдо қилиши мумкин. Коллагеннинг бу хоссаларидан янги маҳсулотлар олишда кенг фойдаланилади.

Эластин оксили молекуласининг шакли ҳам ипсимон (фибрилляр) шаклда бўлишига қарамасдан, у коллагендан тубдан фарқ қилади: унинг молекулалари бир-бирларига параллел ва бир неча жойда тўпланган ҳолда бўлади; иссиқ сув ва иссиқ тузли сувда эримади, коллагенга ўхшаб чуқур де-

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

натурацияга учрамайди. 100°C дан баланд ҳароратда сув билан қиздирганда фақат бўлади.

Глобуляр оқсилларнинг молекулалари шарсимон ва унга яқин шаклда бўлади. Уларнинг аксарияти сувда яхши эрийди ва шу боисдан маҳсулот таркибидан эриб, атрофмуҳитга ўтиши мумкин. Глобуляр оқсилларнинг бу хоссалари тайёр маҳсулотлар сифатига салбий таъсир кўрсатади. Улар гуруҳига аниқ бўлган барча ферментлар, антителалар, баъзи бир гормонлар ва оқсиллар турларининг аксарияти, масалан, овальбумин, лактоальбумин, лактоглобулин, фибрин ва бошқалар киради.

Глобуляр оқсиллар ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулотларида ҳам кенг тарқалган.

Озиқ-овқат маҳсулотларида глобуляр ва фибрилляр оқсиллардан ташқари молекуласининг шакли бўйича фибрилляр оқсиллар гуруҳига кирадиган, лекин глобуляр оқсиллардек сувда ва тузли сувда яхши эрийдиган оқсиллар ҳам бор. Улар гуруҳига, масалан, миозин, фибриноген ва бошқа оқсиллар киради. Улар тузли сув эритмаларида яхши эрийди.

Оддий оқсиллар деганда гидролиз натижасида фақат аминокислоталар ҳосил қиладиган оқсилларни тушунамиз. Уларнинг гидролизланишидан бошқа органик ёки аорганик бирикмалар ажралиб чиқмайди. Оддий оқсилларда одатда 50 % углерод, 7 % водород, 23 % кислород, 16 % азот ва 3 % гача олтингугурт бўлади. Маҳсулотлардаги азотли моддаларнинг умумий миқдорини аниқлаш улардаги азот миқдорини ўлчашга асосланган.

Оддий оқсиллар (протеинлар) ўз навбатида қуйидаги гуруҳларга бўлинади: альбуминлар, глобулинлар, проламинлар, глютелинлар, гистонлар ва фосфопротеинлар.

Альбуминлар сувда яхши эрийди. Улар глобуляр оқсиллар гуруҳига киради. Альбумин эритмаси қайнатилганда у денатурацияга учрайди ва чўкмага тушади. Альбуминлар ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулотларида кўп

тарқалган. Булар жумласига тухум оқсили-овальбумин ёки нўхат таркибидаги легумелин ва бошқалар киради.

Глобулинлар тоза сувда эрмайди, лекин тузли сувда, масалан, ош тузи солинган сувда яхши эрийди ва чўкмага тушади. Глобулинлар ўсимлик ва ҳайвонот озиқ-овқат маҳсулотларида кенг тарқалган. Улар дуккакдилар ва мойли ўсимлик маҳсулотлари оқсилларининг аксариятини ташкил қилади. Глобулинларга бой ҳайвонот маҳсулотларининг вакили сифатида сут оқсили лактоглобулинни ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Проламин оқсили дон маҳсулотларида тарқалган бўлиб, гидролиз натижасида проламин кислота ва аммиакни ҳосил қилади. Шу боисдан бундай оқсиллар проламин деб аталади. Проламинлар этил спиртида (60-80 %) яхши эрийди, тоза сувда эса эриш даражаси паст. Бу оқсиллар фақат дон маҳсулотлари таркибида бўлади. Улар гуруҳига буғдой ва сули донидаги глиадин, арпа донидаги гордеин, маккажўхоридаги зеин ва бошқа оқсиллар киради.

Глютелинлар ҳам дон маҳсулотларида кўп тарқалган бўлиб, фақатгина ишқор эритмаларида (0,2 %) яхши эрийди. Буғдой ва маккажўхори таркибидаги глютелин, сулининг оризенин оқсиллари яхши ўрганилган.

Фосфопротеинлар ҳайвонот маҳсулотларида кўп тарқалган: сутда (казеин), тухум сариғида (вителлин), балиқ икрасида (ихтулин) ва ҳ.к. Фосфопротеинларда оқсил молекуласи серин аминокислотасининг оксигуруҳи орқали фосфат кислотаси билан боғланган бўлади. Шу сабабли улар фосфопротеинлар деб аталади.

Протеидлар деб оқсилларнинг оқсил бўлмаган моддалар билан бирикмасига айтилади. Протеидларнинг оқсил бўлмаган қисми уларнинг простетик гуруҳи деб аталади. Простетик гуруҳларининг кимёвий табиатига қараб протеидлар куйидаги асосий гуруҳларга бўлинади: липопротеидлар, хромопротеидлар, глюкопротеидлар ва нуклеопротеидлар.

Липопротеидлар деб оксилларнинг ёғсимон моддалар билан бирикмасига айтилади. Липопротеидлар озиқ-овқат сифатида истеъмол қилинадиган ўсимликлар ҳужайраларида (протоплазма ва хлорофилл заррачаларида) кўп миқдорда бўлади.

Хромопротеидларнинг оксил моддаси «гем» дейилган протетик гуруҳлар билан боғланган бўлади. Хромопротеидлар тарикасида гўшт маҳсулотларига қизил ранг берувчи пигмент – миоглобин оксилани мисол келтириш мумкин. Хромопротеидларни ҳосил қилишда глобин оксил таркибида темир элементи бўлган мураккаб тузилишдаги азотли бирикмалар билан боғланган.

Глюкопротеидларда оксиллар протетик гуруҳини юқори молекулали бирорта углевод ташкил қилади.

Оксилларнинг нуклеин кислоталари билан бирикмаси нуклепротеидлар деб аталади.

### 3.3. Оксилларнинг физика-кимёвий хоссалари ва улардан мақсадли фойдаланиш

Оксиллар нафақат аминокислоталар сони, уларнинг бир-бирлари билан боғланиш тартиби, молекулаларининг шакли, оддий ва мураккаблиги билангина фарқ қилиб қолмасдан, уларнинг физика-кимёвий хоссалари ҳам ҳар хил бўлади. Оксилларнинг ҳам, худди аминокислоталардек, молекулаларида бўш карбоксил ва амин гуруҳлари ҳам бўлади. Бу эса оксилларга амфотерлик хоссаларини беради. Улар муҳитга қараб кислота (ишқорли муҳитда) ёки ишқор (кислотали муҳитда) каби диссоциацияга учрайди.

Оксилларнинг амфотерлик хоссалари уларнинг асосий физика-кимёвий кўрсаткичларидан бири. Агар оксил кислотали муҳитга солинса, унинг карбоксил гуруҳи диссоциацияланмайди ва оксил молекуласида фақат мусбат зарядли амин гуруҳлари қолади. Оксилларнинг бундай хоссаларидан қаттиқ гўшtlарни юмшатиш учун фойдаланиш

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

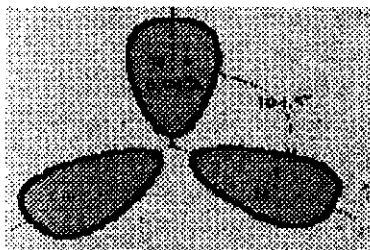
мумкин. Умумий овқатланиш маҳсулотларини тайёрлашда оқсилнинг бу хоссасидан кенг фойдаланилади. Бунга оловда ёки ёгда қовуришдан олдин гўшти сиркалаш яққол мисол бўла олади. Гўшт корхоналарида оқсилларнинг амфотерлик хусусиятидан қовуришга мўлжалланган маҳсулотларнинг салмоғини ошириш учун мақсадли фойдаланиш мумкин. Кислотали муҳитда гўшти юмшатиш кимёси “Оқсиллар денатурацияси ва деструкцияси” мазкур бобнинг 3.4-бандида баён этилган.

Оқсил моддаларининг асосий физика-кимёвий хоссаларидан бири сувни шимиб олиши ва унинг ҳисобига маҳсулот ҳажмининг ва вазнининг ошишидир. Бундай ҳодисани намлиги паст бўлган дуккакли (нўхат, мош, ловия ва бошқалар), дон ва дон маҳсулотларини (буғдой, арпа, ярма ва бошқалар) ивитишда ҳамда хамир тайёрлашда кузатиш мумкин. Маҳсулот оқсилларининг ташқаридан қўшилган сувни шимиб олиб, ҳажмининг ошишига уларнинг бўкиши ёки гидратланиши дейилади.

Гидратланиш маҳсулотларга иссиқлик таъсирида ишлов бериш даврида физикавий ва физика-кимёвий ўзгаришларнинг боришини тезлаштирувчи омиллардан бири ҳисобланади. Оқсили гидратланган маҳсулотларнинг консервалаш даврида юмшаши тезлашади, тайёр маҳсулотларнинг консистенцияси ва таъми яхшиланади.

Маҳсулот оқсиллари гидратланишининг кимёвий моҳияти қуйидагилардан иборат. Маълумки, оқсил молекулаларидаги бўш карбоксил ( $-\text{COOH}$ ) ва амин ( $-\text{NH}_2$ ) гуруҳлари намлиги бор муҳитда, яъни гўшт, сут ва балиқ каби озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида, манфий ( $-\text{COO}^-$ ) ва мусбат ( $-\text{NH}_3^+$ ) зарядларга эга бўлади. Ўз навбатида сув молекуласи ҳам қутбли молекула, яъни манфий ва мусбат зарядларга эга (б-расм).

Расмдан кўриниб турибдики, сув молекуласининг тузилиши ассимметрик ҳолда бўлади, яъни водород ва кислород марказларини бирлаштирадиган чизиклар  $104,28^\circ$  бур-



6-расм. Сув молекуласининг кристаллографик модели

чак ҳосил қилади. Бу вақтда ҳар бир О - -Н боғи кутбли, яъни дипол ҳолатида бўлади. Бу боғнинг водород қисмида ошиқча мусбат, кислород томонида эса ошиқча манфий зарядлари бўлади. Шундай қилиб, озик-овқат маҳсулотларидаги оқсил ва сув молекулаларини мусбат ва манфий зарядларга эга бўлган дипол сифатида тасаввур қилиш мумкин.

Намлиги кам, қуруқ маҳсулотлар сувда ивителиб қўйилганда оқсил ва сув молекулаларидаги мусбат ва манфий зарядлар ўртасида ўзаро тортишув кучлари пайдо бўлади. Бундан ташқари, оқсил молекулаларидаги гидроксил гуруҳлари ва сув молекулалари ўртасида ҳам водород боғлари ҳосил бўлади. Унинг натижасида оқсил ва сув молекулаларининг бир-бирига ўзаро тортилиб туриш кучи янада ошади. Оқсил ва сув молекулаларининг кўрсатилган сабабларга кўра бир-бири билан ўзаро тортилиб туришига адсорбция деб аталади. Адсорбция маҳсулот таркибидаги сувнинг миқдорига, мусбат ва манфий зарядлар сонига ҳамда муҳитга (рН га) боғлиқ бўлади. Нейтрал муҳитда 1 г оқсил моддаси ўзининг вазнига нисбатан 5 – 6 марта кўп сувни адсорбция қилиши мумкин. Демак, маҳсулот намлиги қанча паст, унинг таркибидаги оқсилларнинг мусбат ва манфий зарядлари миқдори қанча кўп бўлса, оқсил ташқаридан қўшилган сувнинг шунча кўп қисмини адсорбция қилади.

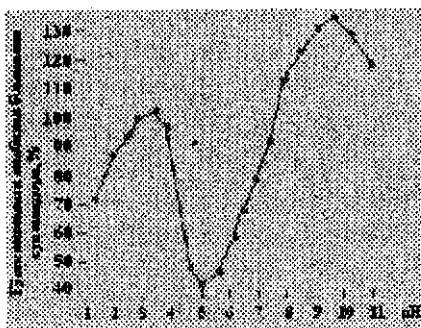
Шуни таъкидлаш керакки, оқсилларнинг гидратланиши адсорбция жараёни билан чамбарчас боғлиқ бўлади.



Концентрацияси юқори бўлган эритмаларда оксиллар камроқ даражада гидратланишга учрайди. Оксиген тўлиқ гидратланган маҳсулотларга сут, тўлиқ гидратланмаганларга эса гўшт ва балиқ маҳсулотлари мисол бўла олади.

Тўлиқ гидратланишга учрамаган оксиллар сувни яна ҳам маълум даражада адсорбция қилиб олиш қобилиятига эга. Шунинг учун ҳам тухум, гўшт ва балиқ қиймаларига кўшилган сув кейинги технологик жараёнларда ажралиб чиқмайди ва маҳсулотнинг таркибий қисмига айланиб қолади. Оксилларнинг кўшимча гидратланиши гўшт ва балиқ маҳсулотларининг ёпишқоқлигини оширади ва улардан тайёрланадиган маҳсулотларга шакл бериш осонлашади. Изоэлектрик нуқтада, юқорида қайд этилганидек, мусбат ва манфий зарядларнинг миқдори тенг бўлганда, маҳсулот оксилларининг гидратланиш қобилияти минимал ҳолда бўлади (7-расм).

Расмда кўрсатилган графикдан кўриниб турибдики, мол гўштнинг сувни ушлаб туриш қобилияти ушбу оксилнинг изоэлектрик нуқтасида (pH-5,0) жуда паст (40 %).

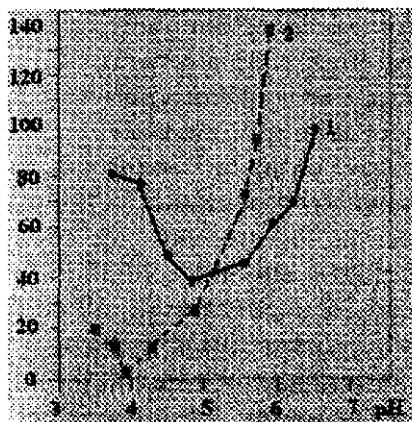


7-расм. Муҳит кўрсаткичининг (pH) мол мускулидан тайёрланган гомогенатнинг сув ушлаб туриш қобилиятига таъсири.

Муҳит pH кўрсаткичининг изоэлектрик нуқтадан кўтарилиши

ёки пастга тушиши гўшт оксилининг гидратланиш, яъни сувни ушлаб туриш қобилиятига катта таъсир кўрсатади. Гўштнинг pH кўрсаткичи изоэлектрик нуқтадан юқори бўлганда, унинг гидратланиш қобилияти жуда кучли бўлади ва гўшт шунча кўп бўкади.

Агар гўштга ош тузи қўшилса, тузланмаган гўштга нисбатан оқсилнинг гидратланиш қобилияти янада ошиб кетади (8-расм).



8-расм. Ош тузининг мол гўшти томонидан сувни адсорбция қилиш қобилиятига таъсири:  
1-тузланмаган гўшт;  
2-тузланган (2%) гўшт.

Оқсиллар концен-трацияси кам бўлган маҳсулотларда, масалан, сурда изоэлектрик нуқтада нозик геллар ҳосил бўлади.

Изоэлектрик нуқтада оқсил ва сув молекулалари ўртасидаги боғлар узилади, оқсил молекуласи ҳаракатдан тўхтади. Шу билан бир вақтда оқсилларнинг жуда ҳам аста-секин чўкиши кузатилади. Оқсиллар ҳаракати тўхтаганда уларнинг мусбат ( $-NH_3^+$ ) ва манфий ( $-COO^-$ ) зарядлари бир-бирига яқин келади ва улар ўртасида бир-бирига тортилиш кучлари пайдо бўлади. Бундай тортилишлар хаотик ҳолда содир бўлади. Шунинг учун ҳам маҳсулотнинг бутун ҳажми бўйича тортилиш кучлари пайдо бўлади ва улар ҳисобидан ҳар хил шаклдаги бир-бирлари билан боғланган тўрсимон катакчалар ҳосил бўлади. Уларнинг каркаслари оқсил молекулаларидан иборат бўлиб, сув каркаслар ичида қолиб кетади. Бундан ташқари, оқсил молекулалари сиртидаги қутбли гуруҳлар ва водород боғлар орқали сув молекулалари оқсилларга тортилиб туради. Натижада маҳсулот консистенцияси куюқдашади. Лекин шуни таъкидлаш керакки, эрувчанлигини йўқотган оқсил молекулалари чўкмага тушмайди, чунки сув молекулалари ва оқсилнинг фаол гуруҳлари

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

(амин, карбоксил, пептид ва гидроксил гуруҳлари) ўртасида ўзаро тортишиш кучлари бўлади. Шу боисдан ҳам ҳаракатдан тўхтаган оксил молекулалари чўкмага тушмайди.

Сутни қайта ишлаш корхоналарида маҳсулот оксили зарядларини изоэлектрик нуқтага келтириш ташқаридан қўшилган ачитқилар таркибидаги микроорганизмлар фаолияти натижасида ҳосил бўладиган органик кислоталар ҳисобига амалга оширилади. Ачитилган қаймоқ, кефир, ацидофилин каби маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологияси сутдаги оксиллар зарядларини изоэлектрик нуқтага мақсадли келтиришга асосланган.

Оқсиллар сувни ўзига нафақат шимиб олиш, балки уни қайтиб бериш (йўқотиш) қобилиятига ҳам эга. Оқсилларнинг сувни йўқотишига дегидратланиш дейилади. Дегидратланиш гидратланишга қарама-қарши жараён.

Дегидратланиш турли хил омиллар (музлатиш, иссиқлик билан ишлов бериш, тузлар ёрдамида ишлов бериш) таъсирида содир бўлади. Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг дегидратланиши икки хил бўлиши мумкин: қайтадиган ва қайтмайдиган. Қайтадиган дегидратланишда ажралиб чиққан сувнинг бир қисми маҳсулот оксили томонидан қайтадан шимиб олинади. Қайтмайдиган дегидратланишда оқсиллар йўқотган сув улар томонидан қайтадан шимиб олинмайди. Тўлиқ қайтадиган дегидратланишни фақат сублимация усули ёрдамида қуритилган гўшт, сабзавот, мева ва қуритилган сўт мисолида кузатиш мумкин. Қуритилган маҳсулот сувни тўлиқ шимигандан кейин ўзининг биринчи ҳолатига қайтади.

Қисман қайтадиган дегидратланиш музлатилган гўштнинг музини туширишда кузатилади. Агар муз паст ҳароратли (16-20°C) сувсиз муҳитда туширилса, ажралиб чиққан гўшт ширасининг бир қисми оқсил томонидан қайтадан шимиб олинади. Гўшт маҳсулотларида қайта гидратланишнинг тўлиқ бориши учун уларни паст ҳароратда музлатиш керак. Шундагина гўштда кичик муз

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

кристалликлари пайдо бўлади ва гўшт толалари устидаги пардани йиртмайди. Тола пардалари бузилмаган гўштнинг музи туширилганда ажралган ширанинг аксарият қисми оқсил томонидан қайта шимиб олинади.

Қайтмайдиган дегидратланиш фақат иссиқлик, ёрдамида ишлов берилганда кузатилади.

Агар оқсиллар ва сув ўртасидаги боғлар бутунлай узилса, оқсил чўкмага тушади. Уларни чўкмага тушириш учун турли органик эритмалар (спирт, ацетон ва бошқалар) ва тузлар ишлатилиши мумкин. Сут саноатида оқсилни чўкмага тушириш учун амалда ош тузи қўлланилади. Тузлар ёрдамида оқсилларни чўкмага туширишга тузлаш (ошлаш) дейилади. Ушбу жараён натижасида сутдан олинган маҳсулот тузли пишлоқ (бринза) деб аталади.

Оқсилнинг молекуляр массаси ҳам унинг физикавий кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Оқсилнинг молекуляр массаси унинг полипептид занжирларидаги аминокислоталар қолдиқларининг сонига боғлиқ. Полипептид занжирда аминокислоталар қолдиқларининг сони 100 ва ундан ошиқ бўлган пептидлар оқсиллар деб аталади. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги оқсиллар молекулаларида аминокислоталар қолдиқлари сони 1800 гача (миозин) бўлиши мумкин. Шу боисдан уларнинг молекуляр массалари ҳам ҳар хил бўлади (2-жадвал).

2-жадвал

Баъзи оқсилларнинг молекуляр массалари

О қ с и л	Молекуляр оғирлиги
Сут лактоальбумини	17,400
Гўшт миоглобини	16,900
Тухум альбумини	40,000
Арпа дони гордеини	27,500
Рибонуклеаза ферменти	12,700
Соя уреаза ферменти	48,000

### 3.4. Оқсиллар денатурацияси ва деструкцияси

#### 3.4.1. Оқсиллар денатурацияси

Маҳсулотларга технологик ишлов беришда оқсил молекулаларининг табиий конформацион тузилишида қатор ўзгаришлар рўй беради. Ўзгаришларнинг бориши омилларнинг турлари, таъсир этиш муддати ва муҳит ҳароратига боғлиқ бўлади: таъсир қанча узоқ давом этса ёки ҳарорат қанча баланд бўлса, оқсиллар конформациясида бўладиган ўзгаришлар шунча чуқур боради.

Оқсиллар молекулалари тузилиши табиий ҳолатининг ташқи муҳит таъсирида ўзгаришига денатурация, улар молекуласидаги полипептид боғларининг узилиб кетишига ёки полипептид занжирининг бўлакчаларга бўлиниб кетишига деструкция дейилади.

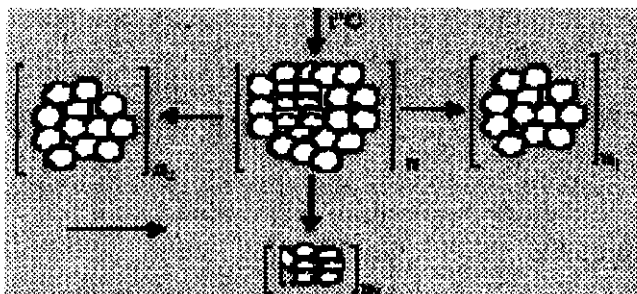
Гўшт, сут, балиқ маҳсулотларига технологик ишлов бериш ва консервалар тайёрлаш даврида турли омиллар таъсирида уларнинг оқсиллари денатурацияга учрайди. Ушбу маҳсулотларга иссиқлик ёрдамида, механик ва кимёвий ишловлар берилади. Уларнинг натижасида маҳсулот оқсиллари денатурацияга учрайди.

Ҳарорат даражасига, унинг таъсир қилиш муддати ва бошқа омилларга қараб, денатурация енгил ва чуқур даражада бориши мумкин.

Иссиқлик таъсирида содир бўладиган денатурация механизмини ўрганиш катта назарий ва амалий аҳамиятга эга, чунки консервалар тайёрлаш, сутни пастеризация қилиш баланд ҳароратларда олиб борилади. Шунини таъкидлаш ўринлики, бугунги кунда глобуляр оқсилларнинг денатурацияси фибрилляр оқсиллар денатурациясига нисбатан яхши ўрганилган.

Оқсилларнинг денатурацияга учрашида уларнинг таркибидаги ёки ташқаридан қўшиладиган сув (намлик) катта аҳамиятга эга, чунки намлиги йўқ оқсил  $100^{\circ}\text{C}$  дан оширилиб қиздирилганда ҳам денатурацияга учрамайди.

Маҳсулот оқсилларининг денатурацияланишида намлиқнинг роли жуда ҳам осон исботланади. Маълумки, намлиқ ҳароратининг кўтарилиб бориши билан сув молекулалари катта кинетик энергияга эга бўлиб бораверади. Маълум вақт ўтиши билан сувнинг кинетик энергияси оқсил молекуласидаги табиий боғлар кучларидан ошиб кетади. Ҳарорат қанча баланд бўлса, сув молекулаларининг агрегатлари шунча кичиклашиб боради (9-расм).



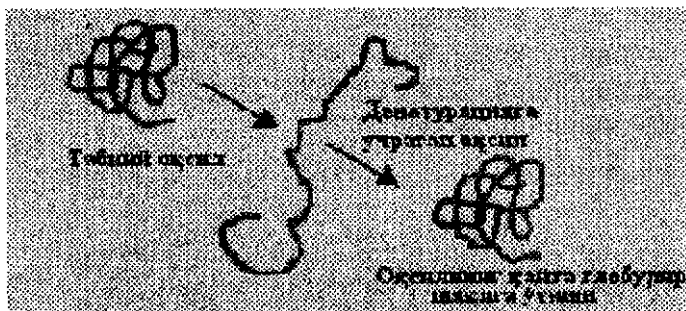
9-расм. Сувуқ сув молекулалари агрегатининг ҳарорат таъсирида кичик агрегатларга парчаланиши

Кичик агрегатдан иборат сув молекулалари глобуляр оқсил молекуласининг ичкарасига киради ва ҳарорат ошиши билан уларнинг кинетик энергияси ҳам ошиб боради. Катта кинетик энергияга эга бўлган сув молекулалари полипептид занжирга урилаверади. Урилиш кучи полипептид занжирдаги водород ва сульфгидрил боғлари кучларидан катта бўлганлиги сабабли у боғлар узилиб кетади.

Натижада глобуляр шаклдаги оқсил молекуласининг полипептид занжири ёки занжирлари чўзилади. Бундан ташқари, иссиқ ҳароратли сувнинг миқдори оқсил миқдорига нисбатан кўп бўлган ҳолларда оқсил молекулалари ҳам доимо ҳаракатда бўлади. Ҳаракат натижасида оқсил молекуласидаги бошқа боғлар (туз “кўприкча”лари, эфир боғлари, ҳатто ион ва гидрофоб боғлар) ҳам узилиб кетади. Натижада глобуляр оқсилларнинг полипептид занжирлари

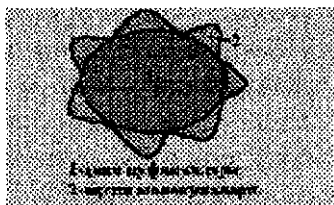
## ОЗИК-ОВКАТ КИМЌСИ

шарсимон шаклдан чўзикроқ ипсимон шаклга ўтади. Бу жараёнга глобуляр оқсил молекуласининг денатурацияси деб айтилади (10-расм).



10-расм. Глобуляр оқсил молекуласининг денатурацияси учраган ва қайта глобуляр шаклга ўтиши

Оқсил молекулалари нафақат иссиқлик таъсирида, балки маҳсулотларга механик ишлов бериш даврида ҳам денатурацияга учрайди. Баъзи маҳсулотлар кўпиртирилганда ҳаво пуфакчаларининг устида оқсиллар юпқа парда ҳосил қилади. Масалан, товуқ тухуми оқсили кўпиртирилганда глобуляр оқсиллар денатурацияга учраши натижасида ёйилиб кетади ва ҳаво пуфакчаларини тўлиқ қоплаб олади ва пуфакчалар юзасида юпқа парда ҳосил қилади (11-расм).



ҳаво

11-расм.

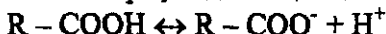
Денатурацияга учраган оқсил молекуласининг пуфакчаларини қоплаб олиши.

Ҳаво парданинг ичидан чиқиб кета олмайди. Шу сабабли кўпиртирилган маҳсулотларнинг ҳамми ошади. Оқсил денатурациясининг бу турига сиртқи ёки устки денатурация деб айтилади.

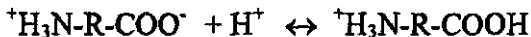
Сиртки денатурацияга учрайдиган оқсиллар асосан товуқ тухумида ва сутда бўлади.

Оқсил моддаларининг денатурацияга учраш омилларидан яна бири муҳит рН-кўрсаткичининг ўзгаришидир. Таомлар тайёрлашда маҳсулот рН-кўрсаткичини нордон томонга силжитиш мақсадли усуллардан бири ҳисобланади. Бу усулдан кўпинча, қаттиқ гўшти юмшатишда фойдаланилади, чунки гўштга органик кислота қўшилганда, унинг алоҳида ёки сабзавотлар билан қўшилишидан қатъи назар, гўштининг рН-кўрсаткичи изоэлектрик нуқтадан пастга тушиб кетади. Бу эса оқсилларнинг, айниқса, фибрилляр оқсилларининг, денатурацияга учрашига сабаб бўлади.

Намлиги бор муҳитда оқсиллар, юқорида таъкидланганидек, манфий зарядли карбоксил ( $-\text{COO}^-$ ) ва мусбат зарядли амин ( $-\text{NH}_3^+$ ) гуруҳларига эга бўлади. Худди шундай шароитда органик кислоталар ҳам диссоциацияланади, яъни



Шунинг учун гўшт кислотали муҳитга солинганда, органик кислотанинг диссоциацияси натижасида ажралиб чиққан протон ( $\text{H}^+$ ) оқсилнинг карбоксил гуруҳига қўшилади. Шу боисдан оқсил зарядсиз карбоксил ( $-\text{COOH}$ ) ва мусбат зарядли амин ( $-\text{NH}_3^+$ ) гуруҳларига эга бўлади, яъни:



Келтирилган формуладан кўриниб турибдики, оқсилда мусбат зарядга эга бўлган фақат  $-\text{NH}_3^+$  гуруҳлари қолади. Гўшт маҳсулотларини сиркалаш даврида оқсилнинг денатурацияга учрашида бир хил мусбат зарядга эга бўлган  $-\text{NH}_3^+$  гуруҳининг бир-биридан итарилиш (қочиш) электростатик кучи катта аҳамиятга эга бўлади. Унинг натижасида оқсил молекулалари ичидаги ва полипептид занжирлар ўртасидаги боғлар узилиши сабабли қаттиқ гўштлар юмшайди.

Маҳсулотларга механик ишлов бериш даврида ҳам уларнинг оқсиллари денатурацияга учраши мумкин. Бундай



ишлов беришда оқсиллар денатурациясини гўштларни қиймалашда, қиймалашдаги кучли босим таъсирида, хамир қориш жараёнларида кузатиш мумкин.

### 3.4.2. Оқсиллар деструкцияси

Маҳсулотларга ишлов беришда, айниқса баланд ҳароратда, оқсиллар нафақат денатурацияга учрайди, балки уларда чуқурроқ ўзгаришлар ҳам рўй беради.

Деструкция жараёнида оқсил молекулалари бутунлай парчаланиб кетиши ва оқсиллик хоссаларини йўқотишлари ҳам мумкин. Деструкция ходисаси нафақат узоқ қайнатиш, пастеризация ёки стерилизация қилиш даврида содир бўлади, балки баъзи бир маҳсулотларга механик ишлов беришда ҳам бўлиши мумкин.

Маълумки, консервалар тайёрлашда маҳсулотларга 100°C га яқин ва ундан баланд даражадаги ҳарорат орқали ишлов берилади. Унинг узоқ муддат даврда таъсир қилиши натижасида оқсиллар молекулаларида деструкция жараёни бошланади. Албатта, деструкция фақат денатурациядан кейин содир бўлади деб айтиш қийин. Чунки ҳарорат даражасига қараб бу икки жараён ҳам бир вақтда содир бўлиши мумкин.

Маҳсулотларнинг, шу жумладан гўшт, сут ва баллиқларнинг оқсил моддалари деструкцияга учраганда уларнинг молекулаларидан биринчи навбатда учувчан моддалар ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CO_2$  ва шунга ўхшаганлар) ажралиб чиқади. Бу эса оқсил моддаларининг карбоксил, амин ва сульфгидрил гуруҳларининг парчаланиши бошлаганидан дарак беради. Улар маълум бир ҳидга эга бўлиб, учувчан бўлганлиги сабабли, консерва маҳсулотларининг ҳидини ва таъмини шакллантиришда иштирок этади. Бундан ташқари, баланд даражали ҳарорат маҳсулотларга узоқ таъсир этганда оқсил молекулаларининг полипептид занжирлари бир неча бўлакчаларга парчаланиб кетиши мумкин. Бундай ҳодисага,

таъкидланганидек, оксил молекуласининг деструкцияси ёки деполимеризацияси дейилади. Деполимеризация натижасида оксиллик хусусиятлари бўлмаган ва сувда яхши эрийдиган азотли ва азотсиз моддалар ҳосил бўлади.

Оқсилларнинг деструкцияси мақсадли равишда ҳам олиб борилади, чунки мақсадли деструкция гўшт маҳсулотларининг турларини кўпайтиришга имкон беради. Мақсадли деструкция илвира ва шунга ўхшаган маҳсулотларни олишда кузатилади.

Оқсиллар деструкцияси хамир қариш даврида ҳам содир бўлиши мумкин. Хамир механик машиналар ёрдамида қорилганда клейковина оқсилининг занжирлари узилиб кетиши мумкин. Лекин уларнинг амин ва карбоксил гуруҳлари сақланиб қолганлиги сабабли улар ўзларининг оқсиллик хусусиятларини йўқотмайдилар.

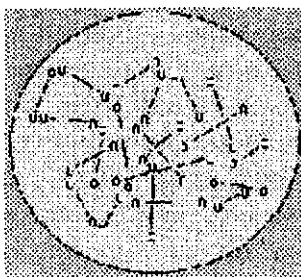
Фибрилляр оқсилларининг деструкцияси ҳам глобуляр оқсилларникидек, амин, карбоксил ва сульфгидрил гуруҳларининг парчаланиш механизмига ўхшайди. Лекин фибрилляр оқсилларининг деструкцияси баланд ҳароратли муҳитнинг узоқ вақт давомида таъсир қилиш натижасида содир бўлади. Фибрилляр оқсилларининг деструкциясини коллагеннинг глютинга айланиш мисолида яққол кўриш мумкин.

Коллагеннинг деструкцияси унинг полипептид занжирларидаги ва улар ўртасидаги водород, сульфгидрил боғлари ўзилгандан кейин бошланади. Унинг биринчи босқичида функционал гуруҳлар парчалангандан кейин полипептид занжирлари ичидаги ва ўрталаридаги боғлиқликларнинг узилиши натижасида полипептид занжирларнинг учтаси ҳам бирин-кетин бир-биридан ажралиб кетади. Унинг деструкцияси натижасида сувда яхши эрийдиган полимерлар-пептидлар ҳосил бўлади. Улар махсус адабиётларда глютинлар деб аталади. Глютин коллагенга қараганда ферментлар ёрдамида тез парчаланadi.

Глютин молекуласининг юзасида бўш гидрофил гуруҳлар ва қисмлар ( $-\text{NH}_3^+$ ,  $-\text{COO}^-$ ,  $-\text{CONH}^+$ ,  $-\text{SH}$ ,  $-\text{OH}$  ва бошқалар) бўлади. Гўшт маҳсулотлари сувда узоқ муддат қайнатилганида коллагеннинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлган глютин эриб, қайнаб турган бульонга ўтади. Унинг бульондаги миқдори иссиқ сувнинг таъсир қилиш вақтига боғлиқ бўлади. Гўшт қанча узоқ муддат давомида қайнатилса ёки стерилизация қилинса, сувга ўтган глютиннинг миқдори шунча кўп бўлади.

Иссиқ сувда эриган глютин молекулалари сув молекулалари билан биргаликда тўхтовсиз хаотик ҳаракатда бўлади. Таркибида 1 % дан ошиқ глютин бор бульон  $40^\circ\text{C}$  ва ундан паст ҳароратда совутилса, қуюқ гел ҳосил бўлади. Махсус адабиётларда бу гел ёки илвира деб аталади. Илвира ҳосил қилиш механизми ҳозиргача тўлиқ ўрганилмаган, лекин адабиётлардаги илмий маълумотлар уни назарий жиҳатдан исботлашга имкон беради.

Қайнаб турган бульонда сув молекулалари билан боғлиқ бўлган глютин хаотик ҳаракатда бўлади. Қайнашнинг тўхташи ва ҳароратнинг пасайиб бориши билан глютиннинг хаотик ҳаракати ҳам тўхтади ва ҳаракатсиз ҳолат пайдо бўлади. Тинч ҳолатда глютин молекулалари функционал бўш гуруҳларининг бир-бирларига тортилиши натижасида турли хил катакчалар ҳосил қилади (12-расм).



12-расм. Глютин сеткасининг ҳосил бўлиш схемаси

Глютин катакчалари ичида сув молекулалари ушланиб қолади ва ўзларининг функционал гуруҳлари орқали сув молекулалари билан боғлиқ ҳолатда бўлади.

Унинг натижасида бульон қуюқлашиб, гелъ ҳосил қилади. Ҳосил бўлган катакчаларнинг барқарорлиги сув ва глютин молекулалари ўртасида ҳосил бўлган боғларнинг сонига ва мустаҳкамлигига боғлиқ. Боғлар қанча кўп ҳосил бўлса, катак деворлари шунча барқарор бўлади.

Илвиранинг сифати глютиннинг миқдори ва молекуласининг катта-кичиклигига боғлиқ; глютин миқдори қанча кўп ва унинг молекуласи узунчоқ бўлса, ҳосил бўлган илвиранинг сифати шунча юқори бўлади. Бундан ташқари, глютин молекулалари юзасида қутбли гуруҳлар ва қисмлар қанча кўп бўлганда ҳам, илвиранинг сифати шунча юқори бўлади. Ош тузи ва ҳароратнинг пасайиши илвира ҳосил бўлиш тезлигини оширади.

Ҳосил бўлган илвира, яъни гелъ иситилганда у қайтадан яна суюқ ҳолатга ўтади. Бу жараёни илвиранинг эриши дейилади. Уни қуйидагича изоҳлаш мумкин: иситилганда катакчалар ичидаги сув молекулалари кинетик энергия олади ва ҳаракатга кела бошлайди; сув молекулаларининг энергияси боғлар энергиясидан катта бўлганлиги сабабли улар узилиб, катакчалар очилиб кетади. Унинг натижасида ҳаракатдаги сув катакчалар ичидан ташқарига чиқади ва ҳаракатга тушади. Шу сабабли қуюқ илвира иссиқлик берилгандан кейин қайта суюқ ҳолатга ўтади.

## 4. ЁҒЛАР КИМЁСИ

### 4.1. ЁҒ кислоталари ва уларнинг тузилиши

Ёғлар гўшт, сут, балиқ ва аксарият консерва маҳсулотларининг асосий таркибий қисми ва одам организми учун зарур бўлган озиқа моддаларидан бири ҳисобланади. Истеъмол қилинаётган рационларда ҳазм бўладиган углеводлар миқдори етишмаганда ёки умуман бўлмаганда ёғлар асосий энергия манбаи сифатида ишлатилади: 1 кг ёғ организмда ўртача 9000 ккал (37656 кЖ) энергия беради; бу эса сифатли деб ҳисобланган 1 кг кўмир энергиясидан кўп. Организмга тушган ошқоча ёғ ва ҳазм бўладиган ошқоча углеводлар заҳира ёғ сифатида тўпланиб қолаверади. Бундан ташқари, ёғлар консерваланган маҳсулотларга ва тайёр таомларга хушбўй ҳид ва нозик таъм ҳам беради.

Истеъмол қилинадиган ёғларнинг, юқорида таъкидланганидек, тури кўп. Уларнинг баъзи бирлари, жумладан, сариёғ, бутерброд ёғлари ва шунга ўхшаганлар тўғридан-тўғри истеъмол қилинса, аксарияти бошқа маҳсулотларни қўшган ҳолда кўпинча иссиқлик таъсирида ишлов берилгандан кейин тайёр таом таркибида организмга тушади.

Ўзбекистон Республикасининг ривожланган мамлакатлар билан иқтисодий алоқасининг кенгайиши натижасида мамлакатимизга келтириладиган ва истеъмол қилинадиган ёғларнинг турлари янади кўпайди. Маҳсулотларни консервалашда ишлатиладиган ёғларнинг аксарияти ўсимлик мойларидир.

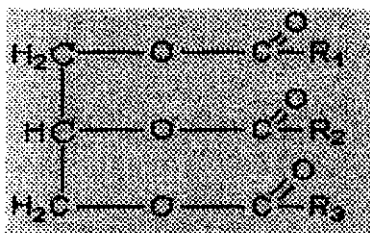
Олиш манбаига қараб, соф ёғлар иккига бўлинади: ҳайвонот ёғлари ва ўсимлик мойлари. Улар бир-бирларидан ёғ кислоталари ва консистенцияси билан фарқ қилади. Ҳайвонот ёғлари таркибига асосан тўйинган, ўсимлик мойлари таркибига эса тўйинмаган ёғ кислоталари киради.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Тўйинмаган ёғ кислоталари ўсимлик мойларига суюқ конси-стенция беради.

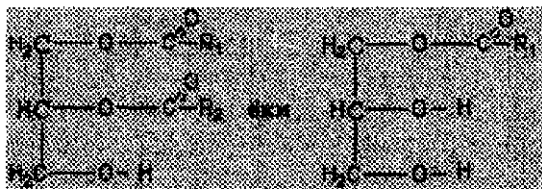
Ёғлар деб уч атомли спирт глицерин ва юқори молекулали ёғ кислоталарининг бирикиши натижасида ҳосил бўлган мураккаб эфирларга айтилади.

Илмий адабиётлардаги маълумотларга қараганда гли-церин таркибидаги учала спирт гуруҳларининг барчаси ёки икки ҳамда биттаси ёғ кислоталари билан бириккан бўлиши мумкин:



Келтирилган форму-  
лалардан кўришиб турибди-  
ки, ёғлар тўйинган ва  
тўйинмаган уч атомли гли-  
церин эфирларининг ара-  
лашмасидан иборат. Бундан  
ташқари, ёғлар таркибида  
глицерин билан боғланмаган

соф ёғ кислоталри  
ҳам бўлади. Мой-  
лар уларга бой  
бўлган ўсимлик-  
лар уруғлари ва  
донларидан оли-  
нади (3-жадвал).



3-жадвал

Ўсимлик уруғлари ва донларидаги мойлар  
миқдори, фоиз ҳисобида

Маҳсулот	Мой миқдори	Маҳсулот	Мой миқдори
Кунгабоқар уруғи	52,9	Пахта чигити	36,5
Кунжут уруғи	48,2	Соя дони	20,0
Қора бугдой	37,5	Маккажўхори дони	5,0

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЎСИ

Ўзбекистон Республикасида истеъмол қилинадиган баъзи ҳайвонот маҳсулотлари таркибидаги ёғлар миқдори 4-жадвалда кўрсатилган.

4-жадвал

Ҳайвонот маҳсулотлари таркибидаги ёғлар  
миқдори, фоиз ҳисобида

Маҳсулот	Ёғ миқдори	Маҳсулот	Ёғ миқдори
I-категорияли кўй гўшти	15,3	Судак балиғи	1,1
II-категорияли кўй гўшти	9,0	Зоғора балиқ	2,7
I-категорияли мол гўшти	12,4	Лаққа балиқ	5,1
II-категорияли мол гўшти	7,0	Осетра балиғи	10,9
Пастеризация қилинган сут	3,2		
Қаймоқ	10,0-35,0		
Сметана	10,0-40,0		
Творог	0,6-18,0		

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ёғлар миқдори маҳсулот тури ва категориясига боғлиқ бўлади. Улар миқдори ёғли қаймоқ, ёғли сметана, ёғли творог ва осетра балиқ гўштида айниқса кўп.

Мева, сабзавот ва дон маҳсулотларида ёғлар миқдори жуда ҳам кам бўлади (5-жадвал).

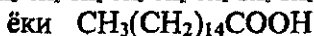
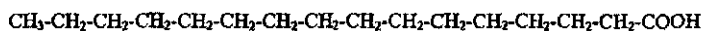
5-жадвал

Мева, сабзавот ва дон маҳсулотларида ёғлар миқдори (% да)

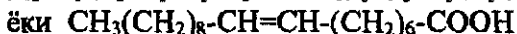
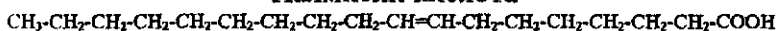
Маҳсулот	Ёғ миқдори	Маҳсулот	Ёғ миқдори
Картошка	0,1	Гуруч	2,0
Сабзи	0,1	Бугдой	1,9
Оқ бошли карам	0	Нўхат (нут)	5,0
Бақлажон	0,1	Маш	1,4
Кабачка	0,3	Ловия	1,7

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Ёғ кислоталари молекулалари охирида карбоксил гуруҳи бўлган узун углеводород занжиридан иборат бўлади, масалан,



Палмитин кислота



Олеин кислота

Ўсимлик ва ҳайвонот дунёсида 70 га яқин ёғ кислоталари мавжудлиги аниқланган. Озиқ-овқат маҳсулоти сифатида ишлатиладиган ёғларнинг таркибига асосан пальмитин [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{14}\text{-COOH}$ ], стеарин [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{16}\text{-COOH}$ ], арахидон [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{18}\text{-COOH}$ ], беген [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{20}\text{-COOH}$ ], олеин [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}=\text{CH}(\text{CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$ ], линол [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}(\text{CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$ ], линолен [ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}(\text{CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$ ] ва бошқа ёғ кислоталари киради.

Ёғ кислоталари молекулалари 14-22 углерод атомларидан ташкил топган бўлади, кўпинча 16-18 углерод атомидан иборат ёғ кислоталари учрайди. Ёғлар таркибига кирадиган ёғ кислоталари икки турга бўлинади: тўйинган ва тўйинмаган. Тўйинган ёғ кислоталарида қўш боғ бўлмайди, тўйинмаганларида эса бир неча қўш боғлар бўлади. Қўш боғлар асосан 9- ва 10- углерод атомлари ўртасида бўлади.

Ёғ молекуласини ҳосил қилишда глицериннинг гидроксил гуруҳлари фақат битта ёки бир неча хил ёғ кислоталари билан реакцияга киришган бўлиши мумкин (6-жадвал).

Жадвалда келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, зайтун мойи асосан глицериннинг олеин ёғ кислотаси билан бирикиши натижасида ҳосил бўлган (82 %), шунингдек, макка мойида глицерин гидроксил гуруҳларининг 71 % линол ёғ кислотаси билан бириккан. Яна шуни қайд қилиш керакки, пахта, кунгабоқар, зайтун, макка



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

мойлари молекулалари таркибида линолен ёғ кислотаси умуман йўқ, зигир мойида эса унинг миқдори 52 %-ни ташкил қилади.

6-жадвал

Баъзи мойларда ёғ кислоталарининг миқдори  
(умумий миқдорига нисбатан, % ҳисобида)

Ёғ кислота- лари	Мойлар					
	Пахта	Соя	Кунга- боқар	Оливка (Зайтув)	Мак- ка	Зигир
Пальмитин	20	6	-	9	-	-
Стеарин	2	4	9	2	15	12
Олеин	31	22	39	82	24	19
Линол	40	49	46	4	61	16
Линолен	-	10	-	-	-	52

Ёғларнинг физика-кимёвий хоссалари ва сифати улардаги ёғ кислоталарининг турлари, бир-бирига бўлган нисбати, глицерин билан боғланган ва боғланмаган ҳамда тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталарининг миқдори ва умумий нисбатига боғлиқ бўлади.

### 4.2. Ёғлар ва уларнинг физика-кимёвий хоссалари

Озиқ-овқат саноатида ва уй шароитида ишлатиладиган ёғларнинг, юқорида кўрсатиб ўтилганидек, турлари жуда кўп. Улар бир-биридан ёғ кислоталари таркиби, консистенцияси ва ранги билан фарқ қилади. Ҳайвонот ёғлари таркибига асосан тўйинган ёғ кислоталари киради. Масалан, қора мол ёғи таркиби асосан пальмитин ва стеарин ёғ кислоталаридан иборат. Ўсимлик мойлари таркибини асосан тўйинмаган ёғ кислоталари, масалан, олеин, линол ва линолен ташкил қилади. Тўйинган ёғ кислоталари ҳайвонот ёғларига уй ҳароратида қаттиқ, тўйинмаган ёғ кислоталари эса ўсимлик мойларига суяқ консистенция беради. Ўсимлик мойларини олишда мой билан бирга унда эриган табиий

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

ранг берувчи моддалар ҳам ўтади. Шу боисдан ўсимлик мойларининг ранги оч сарикдан қора қўнғир тусгача бўлади.

Булардан ташқари, ёғ саноатида ўсимлик ёғларидан гидрогенлаш йўли билан қаттиқ консистенцияли ёғлар олинади. Гидрогенлашнинг моҳияти шундан иборатки, махсус катализаторлар ёрдамида тўйинмаган ёғ кислоталарининг қўшма боғлари водородни бириктириб олиши ҳисобига тўйинтирилади. Натижада ўсимлик мойлари қаттиқ консистенцияга эга бўлиб қолади. Гидрогенланган ёғлар маргаринлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган ёғларнинг физика-кимёвий хоссалари уларнинг асосан кислота, йод, со-вунланиш сонлари орқали ифодаланади.

Кислота сони деганда 1 г ёғдаги эркин, яъни глицерин билан боғланмаган ёғ кислоталарни нейтраллаш учун сарф қилинган калий гидроксид миқдорининг миллиграммлар сони тушунилади. Кислота сони ёғларнинг энг асосий физик-кимёвий кўрсаткичларидан бири бўлиб, ёғлар ва уларга бой хом ашё, ҳамда консерваланган маҳсулотларнинг сақлаш муддати ва шароитини аниқлаш учун қўлланилиши мумкин. Маҳсулотларни сақлаш даврида кислота сонининг ошиши маҳсулот сифатини кескин пасайтирувчи гидролиз жараёнининг бошланишидан дарак беради.

100 г ёғ боғлаб оладиган йоднинг граммлар миқдори ёғларнинг йод сони деб аталади. Йод тўйинмаган ёғ кислоталарининг қўш боғлари бор жойга бирикади. Шунинг учун ҳам йод сони ёғлардаги тўйинмаган ёғ кислоталари тўғрисида маълумот беради. Ёғ молекулаларида қўш боғлар қанча кўп бўлса, йод сони шунча юқори ва ёғлар шунча суюқ бўлади. Йод сони жуда юқори бўлган ёғларни озиқ-овқат маҳсулоти сифатида ишлатиш мумкин эмас, чунки бундай ёғлар сақлаш ва технологик ишлов бериш даврида тез оксидланади. Унинг натижасида одам организмига зарар етказувчи моддалар тўпланади ва ёғ истеъмол қилишга тезда

яроқсиз бўлиб қолади. Шу сабабли йод сонлари юқори бўлган ёғлар лак, олифа ва бўёқлар олиш учун ишлатилади.

Совунланиш сони деганда 1 г ёғдаги глицерин билан кимёвий боғланган ва боғланмаган ёғ кислоталарни нейтраллаш учун кетадиган калий ишқорининг миллиграммлар миқдори тушунилади. Совунланиш ва кислота сонлари бир-бирлари билан боғлиқ бўлади, чунки совунланиш сонидан кислота сони олиб ташланганда глицерин билан кимёвий боғланган ёғ кислоталари миқдори аниқланади. Бу эса ўз навбатида глицерин гидроксил гуруҳларининг қанча фоизи ёғ кислоталари билан бирикканлиги ҳақида хулоса қилишга имкон беради.

Ҳайвонот ва ўсимлик ёғлари учун умумий бўлган физик-кимёвий хоссаларидан яна бири уларнинг гидролизланишидир. Гидролиз деганда ёғларнинг уч атомли спирт - глицерин ва ёғ кислоталарига парчаланиши тушунилади. Бу жараён соф ёғларда ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларини, масалан, гўшт, балиқларни узоқ сақлашда ва таркибида ёғи бор ўсимлик консерва маҳсулотларини тайёрлаш ва сақлаш даврларида содир бўлади. Гидролизга учраган ёғ ва бошқа маҳсулот ёғи уларнинг сифатини кескин пасайтиришга олиб келади. Гидролиз жараёни юқори ҳароратда тезлашади.

Ёғларнинг (соф ёки маҳсулот таркибидаги ёғ) оксидланиши ўсимлик мойларига тегишли физика-кимёвий хоссалардан бири. Оксидланиш деб ёғ молекулаларидаги қўш боғларнинг кислородни қўшиб олиб, тўйинишига айтилади. Оксидланиш натижасида ҳам ёғлар ва ёғли маҳсулотлар сифати кескин пасайиб кетишидан ташқари, ёғ ва ёғ кислоталари ўзларининг ёғлик ва кислоталик хусусиятларини йўқотади. Юқорида таъкидланганидек, оксидланиши натижасида ёғлардан организм учун зарарли бўлган моддалар ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

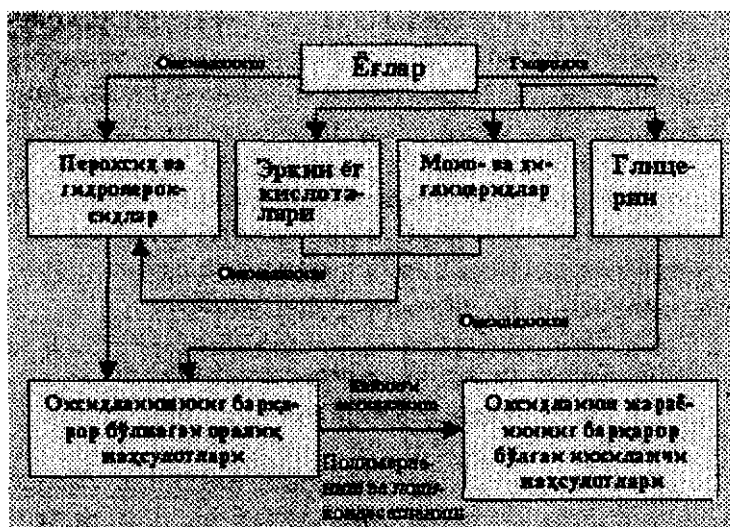
Бундан ташқари, тутун чиқиш ҳароратидан баланд ҳароратли иссиқлик билан таъсир қилганда, ёғ таркибидаги

ва бирикмаган эркин ёғ кислоталари қўш боғлари бор жойдан парчаланиб кетиши ва бошқа реакцион фаол моддалар ҳосил қилиши мумкин. Парчаланган ёғ ўзининг ёғлик хусусиятини йўқотади ва бошқа ёғлар билан аралаштирилганда уларнинг ҳам тез бузилишига олиб келади. Шу сабабли ёғларни тутун чиқиш ҳароратидан баланд ҳароратда қиздириш таклиф этилмайди. Ёғларнинг гидролизланиш, оксидланиш, пиролизланиш ва бошқа жараёнларнинг кимёвий механизми навбатдаги бандда кўриб чиқилади.

### 4.3. Ёғларнинг сақлаш ва технологик ишлов беришда ўзгариши

Ёғлар ва ёғли маҳсулотларни саноатда ишлаб чиқарилгандан истеъмол қилгунча ойлаб ва йиллаб вақт ўтиши мумкин. Ушбу вақт давомида ёғлар ва ёғли маҳсулотлар (гўшт, балиқ ва шунга ўхшаганлар) ўзига хос маълум бир шароитда сақланишлари керак. Агар сақлаш муддати ўтганда ва сақлаш шароитига қўйилган талабларга риоя қилинмаганда, ёғлар таркибида салбий ўзгаришлар бошланади. Уларнинг асосийлари 13-расмда кўрсатилган.

Расмдан кўриниб турибдики, сақлаш жараёнида асосан қуйидаги ўзгаришлар содир бўлади: оксидланиш, гидролизланиш, парчаланиш, полимерланиш ва поликонденсатланиш. Ушбу жараёнлар ёғларга технологик ишлов бериш даврида ҳам давом этади. Ишлов бериш муҳитининг баланд ҳарорати бу жараёнларнинг тезлигини бир неча марта ошириб юбориши мумкин. Бу ўзгаришлар сақлаш ва ишлов бериш даврида муҳит ҳарорати, намлик ва уларнинг таъсир қилиш муддатига қараб бирин-кетин ёки бир вақтнинг ўзида бориши мумкин.



13-расм. Иссиқлик таъсирида ёғларнинг ўзгариш схемаси

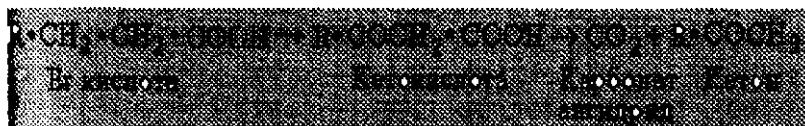
Окисланиш, гидролизланиш натижасида ёғларда кўзга кўринадиган ва кўринмайдиган қатор ўзгаришлар содир бўлади. Бунда ёғларнинг таъми, ранги ва ҳиди ўзгариши мумкин. Ушбу жараён давомида ҳосил бўлган моддалар ва ёғ кислоталарининг полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциясига кириши натижасида ўсимлик мойларининг ва эритилган ҳайвонот ёғларининг консистенцияси қуоқлашади ва уларнинг озиқа ҳамда биологик қиймати пасаяди. Окисланиш ва парчаланишда ҳосил бўлган организм учун зарарли моддаларнинг ёғда тўпланиб қолиши уни истеъмол қилиш учун яроқсиз бўлиб қолишига олиб келади.

Ёғлар ва ёғли маҳсулотлар (гўшт, балиқ) узоқ сақлаш давомида ёқимсиз ҳид ва таъмга эга бўлиб қолади. Бу ҳодисани ёғларнинг аччиқ бўлиб қолиши деб аталади.

Сақлашга қўйилган талабларга риоя қилинмаганда маҳсулотлардаги ёғлар микроорганизмлар таъсирида ҳам бузилиши мумкин. Бундай ҳолларда ёғлар таркибидан ажра-

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

либ чиққан ёғ кислоталарининг оксидланиши натижасида кетонлар ҳосил бўлади ва улар ёғлар ва ёғли маҳсулотларга ёқимсиз ҳид ва таъм беради. Сақлаш даврида кетонларнинг ҳосил бўлиши ҳамма ёғларда ҳам содир бўлавермайди. Бу ҳодиса углерод атоми 6 дан 12 гача бўлган ёғ кислоталари бор ёғларда содир бўлади. Адабиётлардаги маълумотларга қараганда кетонлардан олдин кетокислоталар ҳосил бўлади, кейин эса карбоксил гуруҳининг парчаланиши натижасида қуйидаги схема бўйича карбонат ангидрид гази ва кетонлар ҳосил бўлади:



Ёғларнинг айнаши липоксидаза ферменти (липоксигеназа) таъсирида ҳам бориши мумкин.

Маҳсулотларни сақлаш даврида оксидланиш жараёни асосан ҳаво кислороди иштирокида боради. Ёғларнинг оксидланиши уларга технологик ишлов бериш даврида ҳам давом этади. Оксидланиш натижасида ёғлар истеъмол қилишга ва улардан маҳсулотлар тайёрлаш учун яроқсиз бўлиб қолиши мумкин.

Ёғлар ва ёғли озиқ-овқат маҳсулотларини узоқ муддатда сақлаш ва технологик ишлов беришда ёғлар сифатининг кескин пасайиб кетишига олиб келадиган омиллардан бири ва энг хавфлиси уларнинг оксидланишидир. Сақлаш муддати қанча узоқ, ҳарорат қанча баланд бўлса, сақлаш даврида оксидланиш жараёни шунча тез бошланади ва технологик ишлов бериш даврида унинг бориш тезлиги катта бўлади.

Ёғларнинг оксидланиши учун кислороднинг бўлиши зарурий шартдир. Оксидланиш жараёни ҳар қандай ҳароратда ҳам боради.

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

Сақлаш ва технологик ишлов бериш даврида ёғлар ҳаво таркибидаги кислородни тинимсиз ўзига сингдириб туради. Сингдирилган кислороднинг 40 % га яқини оксидланиш учун сарф қилинади. Ёғларнинг оксидланишида нафақат ҳаво таркибидаги кислород, балки мойларда эриган, ҳатто консервалар тайёрлаш учун ишлатиладиган сабзавотлар таркибидаги кислород ҳам иштирок этади.

Илмий адабиётлардаги маълумотларга қараганда ҳайвонот ёғлари ҳам ўсимлик мойлари ҳам оксидланади. Лекин ўсимлик мойлари ва тўйинмаган ёғ кислоталари ҳайвонот ёғларига ва тўйинган кислоталарга қараганда тез оксидланади.

Тўйинган ёғ кислоталарининг оксидланиш механизми тўғрисида адабиётларда тўлиқ маълумотлар йўқ. Лекин, тўйинган ёғ кислоталари водородни аввал ўздан ажратиб чиқариб, тўйинмаган ёғ кислоталарига айланади деган фикр мавжуд. Уларда оксидланиш жараёни  $\alpha$ -ҳолатдаги углерод атомидан бошланади.

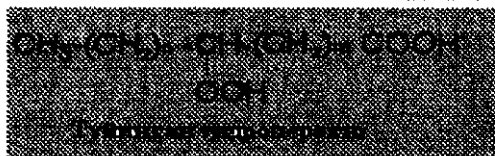
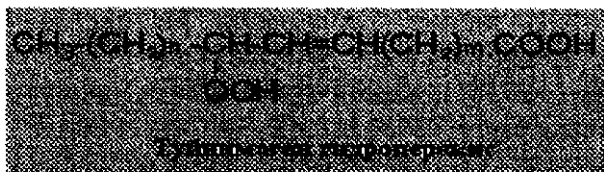
Органик бирикмаларнинг, шу жумладан, ёғларнинг оксидланиш назарияси Бах-Энглернинг перекислар ва рус олими Н.Н.Семеновнинг занжирли реакциялар назарияларига асосланган.

Ёғлар ва ёғли маҳсулотларни паст ҳароратларда сақлаш даврида оксидланиш учун бўш радикаллар керак бўлади. Уларнинг ҳосил бўлиши узоқ индукцион даврни талаб қилади. Шу даврда бўш радикаллар ёғлар молекулаларида ҳосил бўлаверади ва маълум бир миқдорга етмагунча занжирли оксидланиш реакцияси бошланмайди.

Ёғларда бўш радикалларнинг ҳосил бўлиш сабаблари кўп. Жумладан, улар қуёш нури ва оғир металл ионлари таъсирида пайдо бўлишлари мумкин. Оғир металл ионлари мойларнинг кимёвий таркибий қисми бўлиши ёки уларга жиҳозлар материаллари таркибидан ўтишлари мумкин.

Оғир металл ионлари глицерид ва ёғ кислоталаридаги бўш радикаллардан электронни олиб кислородга беради. Кўшимча электронни олган кислород реакция фаол бўлиб қолади ва шу сабабли ёғ ва ёғ кислоталари молекулалари билан бемалол реакцияга киришиши мумкин. Бундан ташқари, электронини йўқотган реакция фаол бўш радикаллар ҳам ҳосил бўлади.

Переокислар назариясига кўра ёғлар оксидланишининг бошланишида реакцияга тез киришиш қобилиятига эга бўлган ва барқарор бўлмаган гидропереокислар ҳосил бўлади: тўйинмаган ёғ кислоталаридан тўйинмаган, тўйинган ёғ кислоталаридан эса тўйинган гидропереокислар:



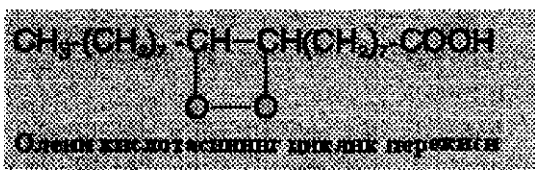
Ҳосил бўлган гидропереокислар жуда катта реакцияга кириш қобилиятига эга. Улар эркин ёғ кислоталари ва ёғ молекулалари билан реакцияга киришади. Унинг натижасида реакцияга янада кучли киришадиган радикаллар ҳосил бўлади. Радикалларнинг реакцияга кириши натижасида спиртлар, альдегидлар, кетонлар, эфирлар, кетозфирлар, эпоксидлар, гидрооксикислоталар, дикарбон бирикмалари ва бошқа моддалар ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган гидрооксикислоталар ёғлар рангининг қорайишига, дикарбон бирикмалари эса ёғларнинг бошқа физика-кимёвий кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келади.

Ёғларнинг оксидланиши баланд ҳароратда ҳам боради. Баланд ҳароратда паст ҳароратда ҳосил бўлгандан



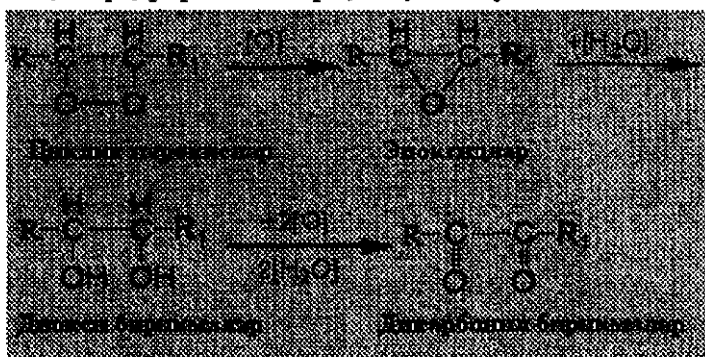
## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

ташқари бошқа моддалар ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Баланд ҳароратларда, масалан, консервалар тайёрлашда, гидроперекислар ўрнига циклик перекислар ҳосил бўлади:



Циклик перекислар мавжуд қўш боғ ўрнига ки-слородни қўшиб олиш ёки гидроперекисларнинг изомерланиши натижасида ҳосил бўлиши мумкин.

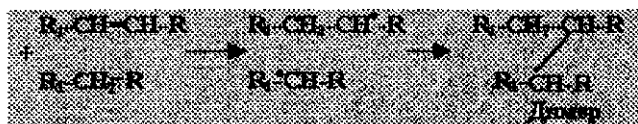
Жуда баланд ҳароратларда, масалан, консерва ярим тайёр маҳсулотларини стерилизация ёки пастеризация қилиш даврида, қуйидаги схема бўйича циклик перекислардан бошқа барқарор моддалар ҳам ҳосил бўлади:



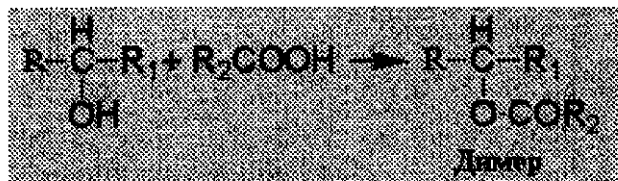
Карбонил бирикмалари ёғларда тўпланиб қолаверади ва ёғларнинг физика-кимёвий хоссаларини салбий томонга ўзгаришига ва сифатининг пасайиб кетишига олиб келади.

Ёғларни юқори ҳароратларда қиздириш ёғ молекулалари ва эркин ёғ кислоталарининг полимерланиш ва поликонденсатланиш реакцияларига киришишига олиб келади. Полимерларни ҳосил қилишда ёғлар ва эркин ёғ кислоталарининг қўш боғлари, карбоксил ёки гидроксил гуруҳлари иштирок этиши мумкин:

а) қўш боғлар орқали:



б) функционал гуруҳлари иштирокида

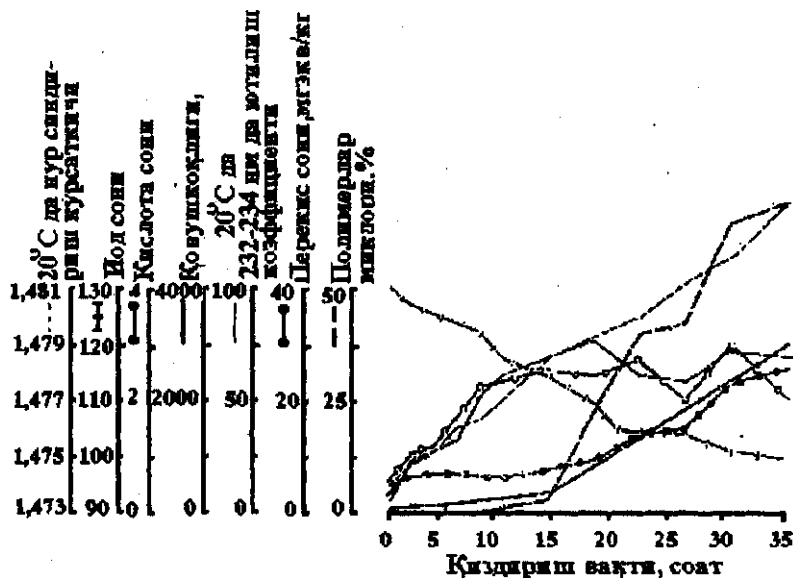


Ҳосил бўлган димерлар учинчи, учинчиси эса тўртинчи ёғ ёки ёғ кислотаси молекуласи билан реакцияга киришиб, ўз навбатида тримерлар, тетромерлар ва юқори молекулали полимерлар ҳосил қилади. Бундан ташқари, баланд ҳароратли муҳитда тўйинмаган ёғ кислоталари қўш боғлари бор жойларидан парчаланиб кетиши ва кичик молекулали эркин ёғ кислоталарини ҳосил қилишлари мумкин.

Полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциялари маҳсулотларининг ҳосил бўлиш тезлиги ва уларнинг миқдори ҳарорат даражаси ва унинг таъсир қилиш муддати-га боғлиқ бўлади.

Оксидланиш ва полимерланиш жарёнлари натижасида ёғларнинг нурни синдириш коэффиценти, кислота сони, қовушқоқлиги, улардаги перекислар ва полимерлар миқдори, ҳамда йод сонида ўзгаришлар кузатилади (14-расм).

Расмдан кўришиб турибдики, ёғлар баланд ҳароратда қиздирилганда вақтнинг ўтиши билан бирга уларнинг нурни синдириш коэффиценти ( $n^{20}$ ), кислота ва перекис сонлари, қовушқоқлиги ( $\eta$ ) ва ҳосил бўлган полимерлар миқдори ошиб боради.



14-расм. Кунгабоқар ёғининг очик ҳавода 195°C да қиздиришда ўзгариши

Бевосита истеъмол қилинадиган ва консервалар тайёрлаш учун ишлатиладиган ёғлардаги оксидланиш, парчаланаш, полимерланиш ва поликонденсатланиш маҳсулотларининг миқдори 1 % дан ошмаслиги керак. Шунини таъкидлаш керакки, ёғларда оксидланиш, полимерланиш ва поликонденсатланиш натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг 50 % га яқини унда қовурилган маҳсулотларга ўтади ва одам организмига тушади (7-жадвал).

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, полимерланиш ва поликонденсатланиш моддаларининг 50 % га яқини, дикарбонил бирикмаларининг эса 50 % дан кўпроғи маҳсулотга шимилади.

Яна шунини таъкидлаш керакки, республика аҳолиси ўртасида ёғларни, шу жумладан, ҳайвонот ёғларини ҳам таом тайёрлаш учун тутун чиқиш нуқтасигача ва ундан баланд

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

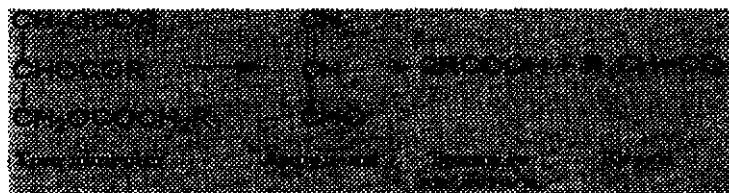
ҳароратларда қиздириш одатга айланган. Қиздириш 180-190°C атрофида олиб борилади. Бундай ҳоллар ёғларнинг физик-кимёвий хоссаларида чуқур ўзгаришлар содир бўлишига сабабчи бўлади.

7-жадвал

Ёғларнинг оксидланиш, полимерланиш, поликонденсатланиш ва парчаланиш реакциялари натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг буғурсоқга шимилиши

Полимерланиш ва поликонденсатланиш натижасида ҳосил бўлган моддалар миқдори, фойиз ҳисобида		Дикарбонил бирикмалар миқдори, фойиз ҳисобида	
Ёғдаги умумий миқдори	Маҳсулотга шимирилган миқдори	Ёғдаги умумий миқдори	Маҳсулотга шимирилган миқдори
1,04	0,48	3,85	2,90
1,40	0,62	10,19	5,87
2,92	1,60	7,02	3,77
3,55	1,99	9,24	5,54

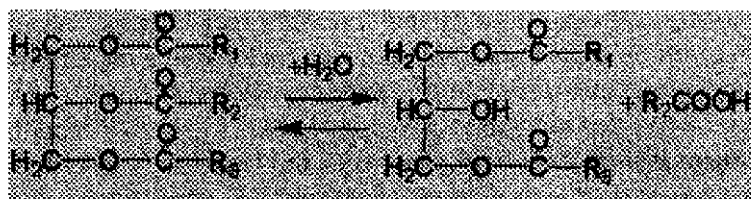
Тутун чиқиш ва ундан баланд ҳароратларда ёғларни қиздириш ёғлар, эркин ёғ кислоталари молекулаларининг парчаланиб кетишига ва реакцион фаол моддаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Уларнинг ҳосил бўлиши ёғларнинг тез бузилишига сабаб бўлиши мумкин. Баланд ҳароратда ёғ парчаланганда акролеин ва эркин ёғ кислотаси ҳосил бўлади:



## ОЗИК-ОВҚАТ КИМЭСИ

Келтирилган реакция натижаларидан кўриниб турибдики, акролеиндан ташқари эркин ёғ кислотаси ажралиб чиқади ва кетен ҳосил бўлади. Эркин ёғ кислоталарининг ажралиб чиқиши кислота сонининг ошишига олиб келади. Лекин кичик молекулали ёғ кислоталари ажралиб чиқиши биланоқ улар учиб чиқиб кетади. Акролеиннинг учиб чиқиш ҳарорати  $52^{\circ}\text{C}$  бўлганлиги сабабли, у ҳам ҳосил бўлиши билан ёғ устига кўкимтир газ шаклида учиб чиқади. Акролеин кўздан ёш чиқишига ва томоқ қичишига олиб келади. Ҳосил бўлган кетенлар кучли реакция моддалар ҳисобланади. Улар бир-бирлари билан реакцияга киришиб юқори молекулали моддалар ҳосил қилади. Бундан ташқари, улар ҳатто сув билан реакцияга киришиб кислоталар ҳосил қилиши мумкин. Демак, ёғни қиздириш даврида унга қўшилган намлик кислота сонининг кескин ошишига олиб келади.

Намлик бор жойда юқори ҳарорат таъсирида ёғ молекулаларидан ёғ кислоталари эркин ҳолда ажралиб чиқади. Бу жараён ёғларнинг гидролизи деб аталади. Гидролиз жараёни қуйидаги схема бўйича боради:



Ёғларнинг тўлиқ гидролизи уч босқичда боради. Гидролиз тезлиги намлик таъсир қиладиган ёғ юзаси, муҳит ҳарорати ва водород ҳамда гидроксил ионларининг мавжудлигига боғлиқ бўлади.

Консерванган маҳсулотларни тайёрлашда маҳсулотни қовуриш ва стерилизация қилиш ҳарорати маҳсулот турига боғлиқ бўлиб,  $100^{\circ}\text{C}$  дан юқори бўлади. Илмий адабиётлардаги маълумотларга қараганда муҳит

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

ҳарорати 100°C дан ошганда гидролиз жараёнининг бориш тезлиги жуда ҳам ошиб кетади. Масалан, 200°C да ёғлар гидролизининг тезлиги 185°C га қараганда 2,5 марта ошади.

Гидролиз жараёнида нафақат ёғларнинг кислота сони, балки оксидланган ва полимерланган моддалар миқдори ҳам ошиб боради (8-жадвал).

8-жадвал

10 соат давомида қиздирилган ёғларнинг баъзи физика-кимёвий кўрсаткичларидаги ўзгаришлар

Ёғ кўрсаткичлари	Қиздирилмаган ёғ	Намлик сиз қиздирилган ёғ	Намлик бор муҳитда қиздирилган ёғ
Кислота сони, мл КОН	0,29	0,36	0,52
Оксидланган ва полимерланган моддалар умумий миқдори	0,6	0,9	1,8

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, намлиги бор муҳитда ёғлар қиздирилганда, уларнинг кислота кўрсаткичлари деярли 2 марта, оксидланган ҳамда полимерланган моддалар миқдори 3 мартагача кўпаяди. Рецептурасида ёғи бўлган сабзавот консерваларини тайёрлашда буг билан ишлов берилганда ёғлар гидролизланади. Бундан ташқари, консерва ярим тайёр маҳсулоти ҳавонинг ва сабзавотлар таркибидаги кислороднинг доимо таъсирида бўлади. Демак, ёғларни қиздириш ва таркибида ёғи бўлган консерваларни тайёрлаш даврида ёғларда гидролизланиш жараёнидан ташқари оксидланиш жараёни ҳам боради.

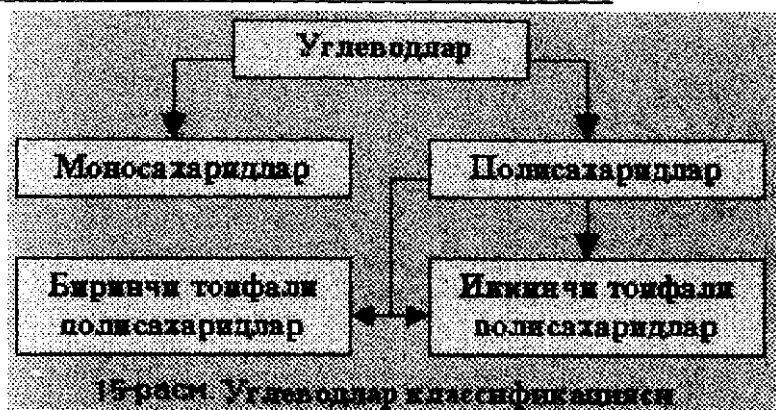
### 5. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ УГЛЕВОДЛАРИ

#### 5.1. Оддий углеводлар

Ўтган асрда углерод, водород ва кислородлардан иборат кимёвий моддаларга углеводлар деб ном беришган. Бу ном бугунги кунда ҳам сақланиб қелмоқда. Углеводлар ўсимлик ва ҳайвонот озик-овқат маҳсулотлари таркибида кенг тарқалган. Улар ўсимлик маҳсулотларида жуда ҳам кўп бўлганлиги учун ўсимлик маҳсулотлари углеводларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Ўсимлик маҳсулотларида қуруқ моддаларнинг 90 % гачаси углеводлар ҳиссасига тўғри келади.

Углеводлар қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг томирлари, илдиз-мевалари ва уруғларида тўпланади. Одам организми учун ҳазм бўладиган углеводлар асосий энергия манбаи ҳисобланади. Ўсимлик маҳсулотлари хужайраларининг деворлари, ҳамда оралик пластинкаси углеводлардан иборат. Углеводлар протоплазмада ҳам бўлади. Углеводларга шакарлар, крахмал, гликоген, клетчатка, гемицеллюлоза, пектин ва шунга ўхшаган қатор моддалар киради. Улар ўзларининг манбаларида соф, яъни бошқа моддалар билан бирикмаган ва бир-бирлари ҳамда бошқа кимёвий моддалар билан бириккан ҳолда учрайди.

Озик-овқат маҳсулотлари таркибидаги углеводларни иккита катта гуруҳга бўлиш мумкин: моносахаридлар ёки монозлар ва полисахаридлар ёки полиозлар. Моносахаридлар молекулалари бир-бирлари билан бирикиб полисахаридларни ҳосил қилади. Масалан, икки молекула моносахарид бирикиб дисахаридни, уч молекула – трисахаридни, тўрт молекула эса тетрасахаридни ҳосил қилади. Ди-, три- ва тетрасахаридлар биринчи тоифали углеводлар, моносахаридларнинг беш ва ундан ошиқ молекулаларидан ташкил топган углеводлар эса полисахаридлар гуруҳни ташкил қилади (15-расм).



Оддий углеводлар гидролизланмайди, полисахаридлар эса икки, уч, тўрт ва ундан кўп моносахаридлар молекулаларига ажралади. Оддий углеводларнинг альдегид ( $-CHO$ ) ёки кетон ( $>C=O$ ) гуруҳлари бўлади. Альдегид гуруҳли моносахаридлар альдозалар, кетон гуруҳлилари эса кетозалар деб аталади.

Моносахаридлар кристалл моддалар бўлиб, сувда яхши эрийди ва озми-кўпми ширин таъмга эга бўлади. Моносахаридлар, молекулаларидаги углерод атомининг сонига қараб, тетрозалар, пентозалар, гексозалар ва гептозаларга бўлинади.

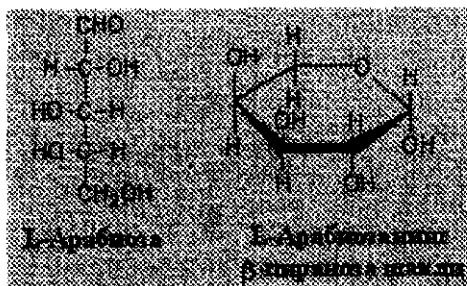
Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида асосан пентозалар ва гексозалар бўлади. Агар гексозалар маҳсулотларда соф ҳолда учраса, пентозалар эса тузилиши мураккаб бўлган пентозанлар таркибига бириккан бўлади.

Пентозаларга арабиноза, ксилоза ва рибозалар киради.

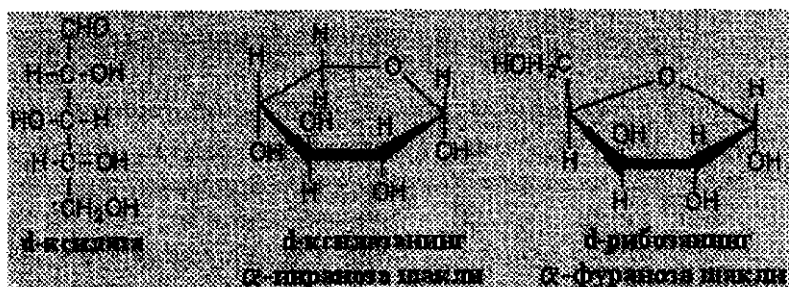
L-Арабиноза соф ҳолда учрамайди, хужайра деволларидаги ва оралиқ пластинкасидаги гемицеллюлозалар, пектин моддалари, пентозанлар ва гликозидлар билан боғланган бўлади.



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

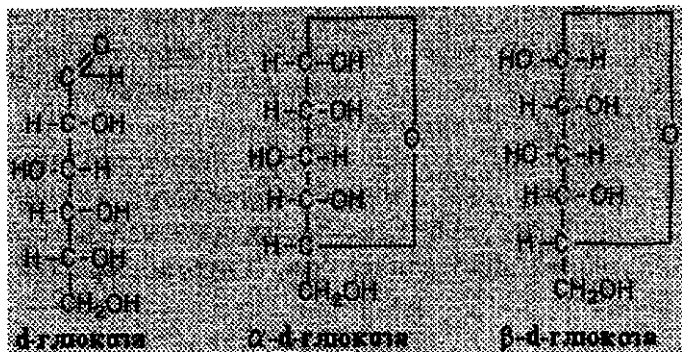


d-ксилоза ҳам ўсимлик маҳсулотлари хужайралари таркибидagi пентозанлар билан бириккан ҳолда учрайди. d-арабиноза эса ўсимлик маҳсулотларида соф ҳолда ҳам учраши мумкин.

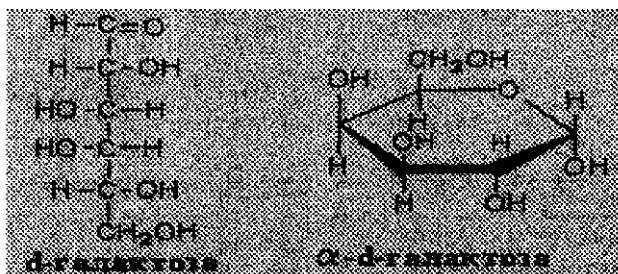
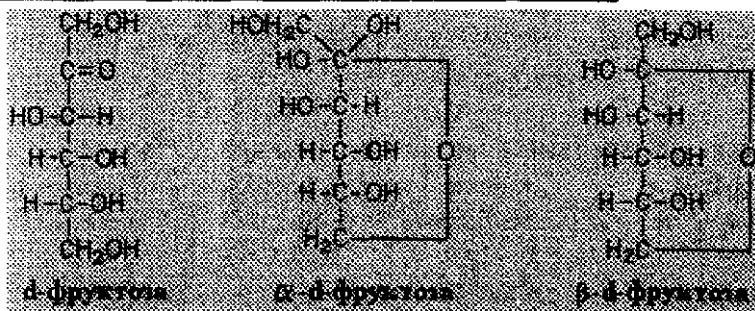


Асосан рибонуклеин кислоталари, витаминлар билан бириккан ҳолда ва коферментлар сифатида учрайди.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидa гексозалардан d-глюкоза, d-галактоза, d-манноза ва d-фруктозалар бўлади.



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ



d-глюкоза озиқ-овқат маҳсулотларида соф ҳолда кўп миқдорда учрайди. У фруктоза ва сахароза билан биргаликда меваларнинг асосий шакллари ҳисобланади. Глюкоза ширин меваларда ҳамда асалда кўп миқдорда бўлади ва уларнинг ширинлигини таъминлайди. Бундан ташқари, глюкоза ди-, трисахаридлар, крахмал, гликоген, клетчатка, целлюлоза молекулалари ва глюкозидлар таркибига киради.

Соф ҳолда d-фруктоза асосан меваларда учрайди. Фруктоза d-фруктопураноза сифатида сахароза шаклининг ва инулиннинг таркибига киради. Асал таркибида фруктоза ва глюкоза тенг миқдорда учрайди. Фруктоза сахароза ва бошқа шакллarga нисбатан ширин бўлганлиги сабабли асал шаклдан ҳам ширин бўлади.

Глюкоза ва фруктоза сувда яхши эрийди ҳамда кристалл ҳолда чўкмага тушади. Сувсиз глюкоза 146°C да, сувсиз фруктоза эса 95-105°C да суюқланади. Глюкоза,

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЎСИ

фруктоза ва сахарозанинг меваларидаги миқдори 9-жадвалда кўрсатилган.

9-жадвал

Баъзи углеводларнинг меваларидаги миқдори (% ҳисобида)

Мева	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза
Олма	2,50-5,50	6,48-11,81	1,52-5,31
Нок	0,93-3,74	5,37-9,67	0,44-2,58
Беҳи	1,96-2,37	6,05-6,49	0,38-1,58
Зардоли	0,10-3,34	0,1-3,0	2,8-10,4
Шафтоли	4,2-6,0	3,3-4,4	5,0-7,1
Карам	1,5-4,1	0,9-2,7	4,0-9,3
Қулупнай	1,8-3,15	1,65-2,18	0,15-1,07
Гилос	1,75-7,59	1,49-3,59	0,11-1,36
Олволи	3,8-5,3	3,3-4,4	0,2-0,8
Узум	7,2	7,2	

d-галактоза ўсимлик хужайралари таркибидаги галактанлар, сут шакари лактоза, трисахарид рафиноза глюкозидлар таркибига киради. Озиқ-овқат маҳсулотларида соф ҳолда деярли учрамайди. d-манноза ҳам соф ҳолда деярли учрамайди, озиқ-овқат маҳсулотларидаги глюкозидлар таркибида учрайди.

Юқорида таъкидлаганидек, моносахаридлар ва дисахаридлар ширин таъмга эга бўлади (10 –жадвал).

10-жадвал

Баъзи углеводларнинг сахарозага нисбатан ширинлик даражаси, фоиз ҳисобида

Шакарлар	Ширинлиги	Шакарлар	Ширинлиги
Сахароза	100	Мальтоза	32
Фруктоза	173	Галактоза	32
Глюкоза	74	Рафиноза	23
Ксилоза	40	Лактоза	16

## 5.2. Мураккаб углеводлар

### 5.2.1. Биринчи тоифали полисахаридлар

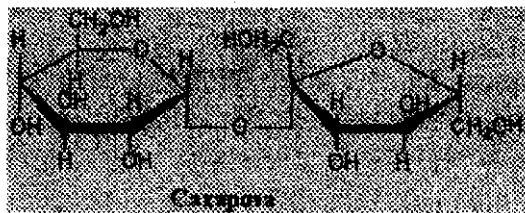
Юқорида таъкидланганидек, озиқ-овқат маҳсулотларининг мураккаб углеводлари биринчи ва иккинчи тоифали полисахаридларга бўлинади. Биринчи тоифали полисахаридларга ди-, три- ва тетрасахаридлар киради. Дисахаридлар молекуласи иккита, трисахаридлар-учта, тетрасахаридлар эса тўртта бир ёки турли хил моносахаридлардан тузилган бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг таркибида сахароза, лактоза, мальтоза, трегалоза, целлобиоза ва бошқа шу каби дисахаридлар учрайди.

Сахароза аҳоли ва озиқ-овқат саноатида кенг истеъмол қилинадиган асосий шакар ҳисобланади. Шу боисдан у озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига кирувчи кимёвий моддалардан бири бўлибгина қолмасдан, ўзи ҳам асосий маҳсулот ҳисобланади. У ўсимлик маҳсулотларида кўп тарқалган, айниқса шакар лавлагисида (14-20 %) ва шакар қамишда (14-25 %) жуда кўп. Сахароза айнан шу маҳсулотлардан олдиниши сабабли уни лавлаги ва мос ҳолда қамиш шакари деб аташади.

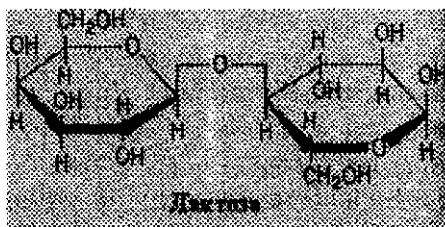
Сахароза оқ кристалл модда бўлиб, сувда яхши эрийди. Сувсиз баланд ҳароратли (160-186°C) муҳитда суюқликка айланади.

Кислотали муҳитда сахарозанинг гидролизланишидан d-глюкоза ва d-фруктоза моношакарлари ҳосил бўлади. Сахароза молекуласида глюкоза пираноза, фруктоза эса фураноза шаклида бўлиб, бир-бирлари билан 1,2-глюкозид боғлари билан боғланган:

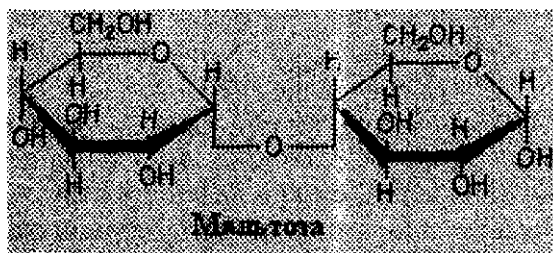


## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

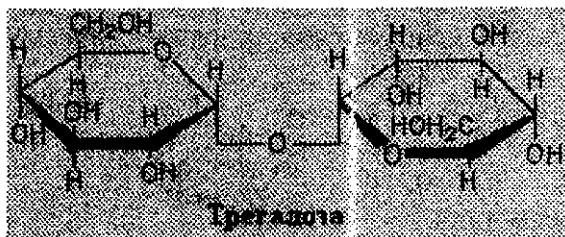
Лактоза асосан сут таркибида (4-5 %) бўлади. Шунинг учун ҳам уни сут шакари деб аташади. Лекин у баъзи ўсимликлар маҳсулотларида ҳам кам миқдорда учрайди. Лактоза шакари фармацевтикада микроорганизмларни ўрчатиш учун озик муҳитини тайёрлашда ишлатилади. У  $\beta$ -d-галактоза ва  $\alpha$ -d-глюкоза қолдиқларидан иборат:



Мальтоза амилоза ферменти таъсирида крахмалдан ҳосил бўлади. Уни солод шакари деб аташади. Мальтоза молекуласи бир-бирлари билан 1,4 - глюкозид боғлари орқали боғланган d-глюкозанинг икки молекуласидан иборат:

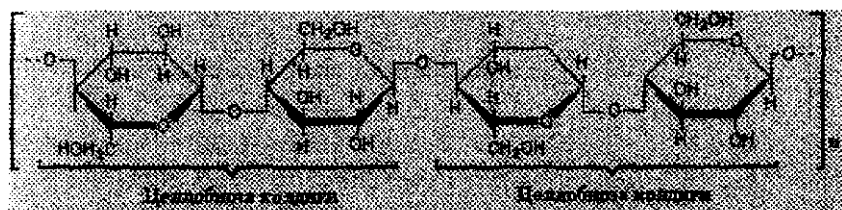


Трегалоза шакари қўзиқоринлар, сув ўтлари ва хамир ачитқилари таркибида учрайди. Унинг ачитқилардаги миқдори қуруқ моддалар улушининг 18 % ни ташкил қилади. У бир-бири билан 1,1-боғлар орқали боғланган  $\alpha$ -d-глюкозанинг икки молекуласидан иборат:



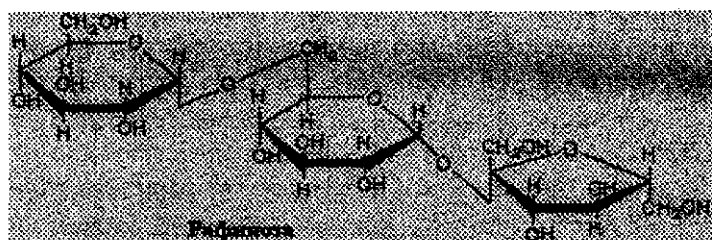
## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Целлобиоза барча ўсимлик маҳсулотларида тарқалган. Клетчатка асосан целлобиозадан ташкил топган. Соф ҳолда табиатда жуда ҳам кам учрайди. Целлобиоза  $\beta$ -d-глюкозанинг икки молекуласидан ташкил топган бўлиб, улар бир-бирлари билан 1,4-боғлар орқали боғланган:



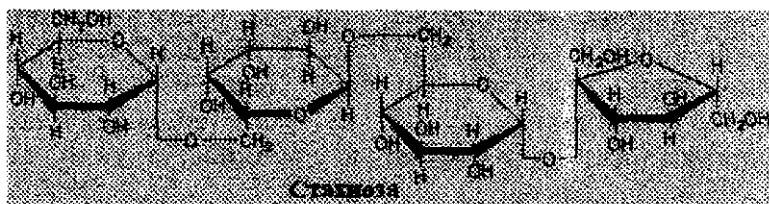
### Трисахаридлар

Рафиноза. Трисахаридлар ўсимликлар дунёсида жуда ҳам кўп тарқалган бўлиб, уларнинг бир неча хили борлиги аниқланган. Улардан энг асосийси рафиноза ҳисобланади. У айниқса шакар лавлагисид ва пахта чигитида кўп бўлади. Рафиноза  $\alpha$ -d-галактоза,  $\alpha$ -d-глюкоза ва  $\beta$ -d-фруктоза қолдиқларидан тузилган:



### Тетрасахаридлар

Стахиоза асосий тетрасахарид ҳисобланади. У соя, нўхат ва чечевица донларида учрайди. Унинг молекуласи қуйидагича тузилишга эга:



## 5.2.2. Иккинчи тоифали полисахаридлар

Иккинчи тоифали мураккаб углеводларга крахмал, гликоген, клетчатка, гемицеллюлозалар, пектин моддалари ва шунга ўхшаганлар киради. Иккинчи тоифали углеводларнинг ҳам асосий манбалари ўсимлик маҳсулотлари ҳисобланади. Фақат гўшт маҳсулотларида гликоген учрайди. Мураккаб углеводларнинг деярли барчаси одам организмнинг нормал фаолиятини таъминлашда иштирок қилади. Крахмал одам организмда асосий энергия манбаи сифатида ишлатилса, қолганлари эса таом ҳазм қилиш органларининг нормал ишлашини таъминлайди.

Иккинчи тоифали мураккаб углеводларни улар молекулаларининг тузилишига қараб гомо- ва гетеросахаридларга бўлиш мумкин. Гомосахаридлар фақат битта моносахарид қолдиқларидан тузилган бўлади. Масалан, крахмал, гликоген ва клетчатка глюкоза қолдиқларидан иборат. Гетеросахаридлар молекуласини ҳар хил моносахаридлар қолдиқлари ташкил қилади.

**Крахмал** фақат ўсимлик маҳсулотлари таркибида бўлади, айниқса, унинг миқдори асосий озиқ-овқат маҳсулотларида жуда кўп. Масалан, гуручда 60-80 %, маккажўхорида 65-75 %, буғдойда 60-70 %, картошкада 12-20 %. Крахмал ўсимликларда донча шаклида бўлади (16-расм). Дончалар ҳар хил катталиқда бўлиб, кимевий таркиби ҳам ҳар хил бўлади.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

Крахмалнинг асосий физика-химевий хоссалари куйидагилардан иборат: йод эритмаси бор муҳитда у кўк ранга бўялади, совуқ сувда озгина бўкади, иссиқ сувда эса клейстр ҳосил қилади.

Крахмал фақат маҳсулотлар таркибидагина истеъмол қилинибгина қолмасдан, у алоҳида озиқ-овқат маҳсулоти сифатида ҳам қўлланилади. Крахмалдан кисел концентрати, ярма (саго), модификацияланган крахмал ва кондитер саноатида ишлатиладиган гидролизланган крахмал (патока) ва бошқа маҳсулотлар олинади.

Крахмал амилоза ва амилопектин фракцияларидан иборат. Амилоза илиқ сувда яхши эрийди, амилопектин эса эримайди. Амилозанинг молекуляр оғирлиги 3.00000-1000000 атрофида бўлса, амилопектинники эса 100 млн гача бўлиши мумкин. Маккажўхори, гуруч ва арпанинг воскга ўхшаш навларининг крахмаллари деярли амилопектиндан, олманики эса фақат амилозадан иборат бўлади.

Амилозанинг молекуласида глюкоза қолдиқлари бир-бирлари билан 1,4-глюкозид боғлари орқали боғланади ва шу йусинда узун занжир ҳосил қилади:



16-расм. Крахмал заррачалари: бутдой [А], арпа [Б] ва картошка [В] крахмали

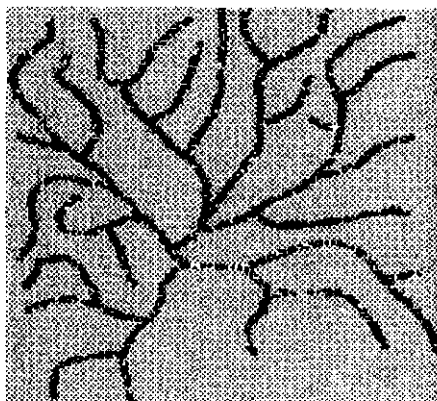




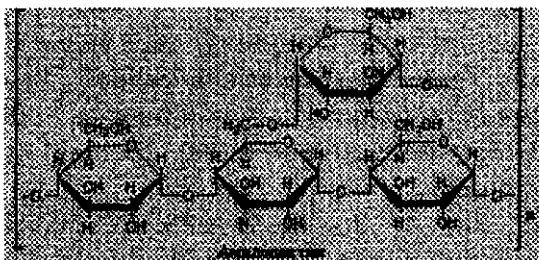
## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

Амилопектин молекуласида амилоза қолдиқлари нафақат 1,4-гликозид боғлар билан, балки 1,6-гликозид боғлари билан ҳам боғланган. Шунинг учун ҳам амилопектин шохча шаклида бўлади (17 - расм).

Ҳар бир шохчаланиш ўртача 25-30 глюкозид қолдигидан кейин бошланади:



17-расм. Амилопектиннинг тўзлиши



Йод эритмасида амилоза кўк рангга, амило-пектин эса қизил-бинафша рангга бўялади.

Кислоталар ва амилаза ферментларининг таъсирида крахмал глюкозагача гидролизланади. Амилазалар ўсган ғалла донида жуда кўп бўлади. Ўзбек миллий таоми бўлган сумалакнинг ширин таъми ҳам крахмалнинг амилазалар таъсирида глюкозагача гидролизланиш натижасидир.

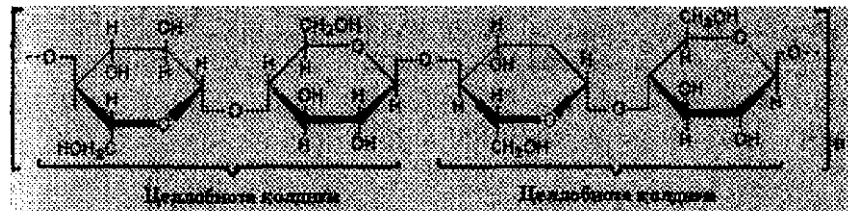
Гликоген кўп миқдорда жигар (10-20 %) ва гўшт тўқималарида (4-5 %) бўлади. Шунинг учун ҳам уни ҳайвонот крахмали дейишади. Бундан ташқари гликоген хамир ачитқиси ва шакар маккажўхорисиди ҳам учрайди. Кислоталар таъсирида глюкозагача парчланади. Гликоген

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

иссиқ сувда эрийди, йод таъсирида қизил ёки қунғир ранг беради. Ўзининг тузилиши буйича амилопектинга ўхшайди, фақат жуда ҳам катта молекуляр оғирлиги билан фарқ қилади.

Клетчатка (целлюлоза) ўсимлик маҳсулотлари хужайралари куруқ моддаларининг асосий қисми ҳисобланади ва одатда бошқа моддалар билан боғланган ҳолда ўчрайди. У сувда эрмайди, фақат бўқади. Одам организми ферментлари уни парчалай олмайди. Унинг молекуляр оғирлиги шу вақтгача тўлиқ аниқланмаган. Клетчатка молекуласи ипсимон шаклда бўлади. Унинг ҳар 60 молекуласи водород боғлари билан боғланиб мицеллалар ҳосил қилади.

Кучли кислоталар таъсирида клетчатка  $\beta$ -D-глюкозагача парчаланса, кучсиз кислоталар таъсирида эса целлобиозагача парчаланadi. Клетчатка молекуласида целлобиоза қолдиқлари узун занжир каби боғланган:



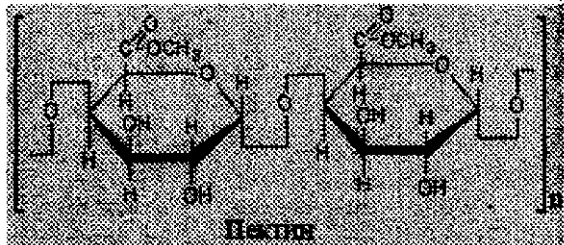
Гемицеллюлозалар. Юқори молекулали полисахаридларнинг бир гуруҳи шу ном билан аталади. Улар сувда эрмайди. Улар дон маҳсулотлари ва сабзи таркибида учрайди. Гемицеллюлозага маннанлар, галактанлар, арабан ва ксиланлар киради. Улар гидролизланганда мос равишда манноза, галактоза, арабиноза ва ксилозаларгача парчаланadi.

Пектин моддалари мевалар ва илдизмевали маҳсулотларда кўп учрайди. Ўсимлик маҳсулотларида пектин моддалари сувда эрмайдиган протопектин шаклида бўлади.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

У ҳужайралар деворларидаги арабан билан боғланган ҳолда учрайди.

Протопектин баланд ҳарорат, кислота ёки протопектиназа ферменти таъсирида сувда эрийдиган пектин моддасига айланади. Пектин бир-бирлари билан боғланган галактурон кислотаси қолдиқларидан иборат. Галактурон кислоталари метил эфирлари шаклида бўлади:



Пектин моддалари озиқ-овқат саноатида ҳам ашё сифатида ишлатилади. Улар шакар ва кислотали муҳитда желе, жем, мармелад, пастилла ва карамеллар тайёрлашда ишлатиладиган қуюқ масса ҳосил қилади. Ҳар бир маҳсулот пектини желелаш қобилияти, минерал моддалар миқдори ва метоксил ( $-\text{CH}_3\text{O}$ ) гуруҳларининг сони билан ажралиб туради.

### 5.3. Углеводларнинг технологик ишлов бериш даврида ўзгариши

Юқорида таъкидланганидек, углеводларнинг асосий манбаи ўсимлик маҳсулотлари ҳисобланади. Мева, сабзавот ва дондан олинган маҳсулотлар турли хил консервалар ҳамда коцентратлар тайёрлаш учун ишлатилади. Уларни тайёрлаш даврида углеводларнинг ўзгариши ўсимлик маҳсулотларининг юмшашига, тайёр маҳсулот таъми ва бошқа сифат кўрсаткичларининг ўзгаришига олиб келади. Бу ўзгаришлар асосан маҳсулотнинг юмшаши, крахмалнинг клейстрланиши ва углеводларнинг гидролизланишида намоён

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

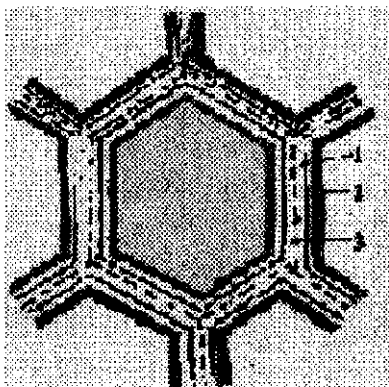
бўлади. Булардан ташқари крахмалда декстринизация, шакарларда эса карамелизация жараёнлари содир бўлади.

Консервалар ва концентратлар тайёрлашда ўсимлик маҳсулотларининг консистенцияси юмшайди. Бу жараён мураккаб углеводлар бўлган пектин ва протопектин моддаларининг ўзгариши билан боғлиқ.

Маълумки, ўсимлик маҳсулотлари миллионлаб хужайралардан иборат бўлиб, барча озиқавий ва биологик моддалар уларнинг ичида бўлади. Ҳар бир хужайра бирламчи ва иккиламчи деворлардан иборат. Улар бир-бирларидан қалинлиги билан фарқ қилади. Иккала девор ҳам клетчатка, гемицеллюлоза, пектин моддаларидан иборат бўлади.

Деворларнинг каркаси клетчатка ва гемицеллюлозадан иборат бўлиб, улар молекулаларининг орасидаги бўшлиқ пектин ва протопектин моддалари билан тўлган бўлади.

Хужайранинг бирламчи деворида гемицеллюлоза, иккиламчи деворида эса пектин моддалари кам бўлади. Иккиламчи девор ички томондан протоплазма билан тўлиқ қопланган. Протоплазма эса фақат оксил моддаларидан иборат. Хужайралар бир-бирлари билан оралиқ пластинка орқали боғланиб туради (18-расм).



18-расм. Ўсимлик хужайрасининг тузилиши

- 1-бирламчи хужайра девори;
- 2-иккиламчи хужайра девори;
- 3-оралиқ пластинка.

Оралиқ пластинка пектин ва протопектин моддаларидан иборат бўлади. Хужайралар оралиқ пластинка билан қуйидаги боғлар орқали боғланиб туради (19-расм).

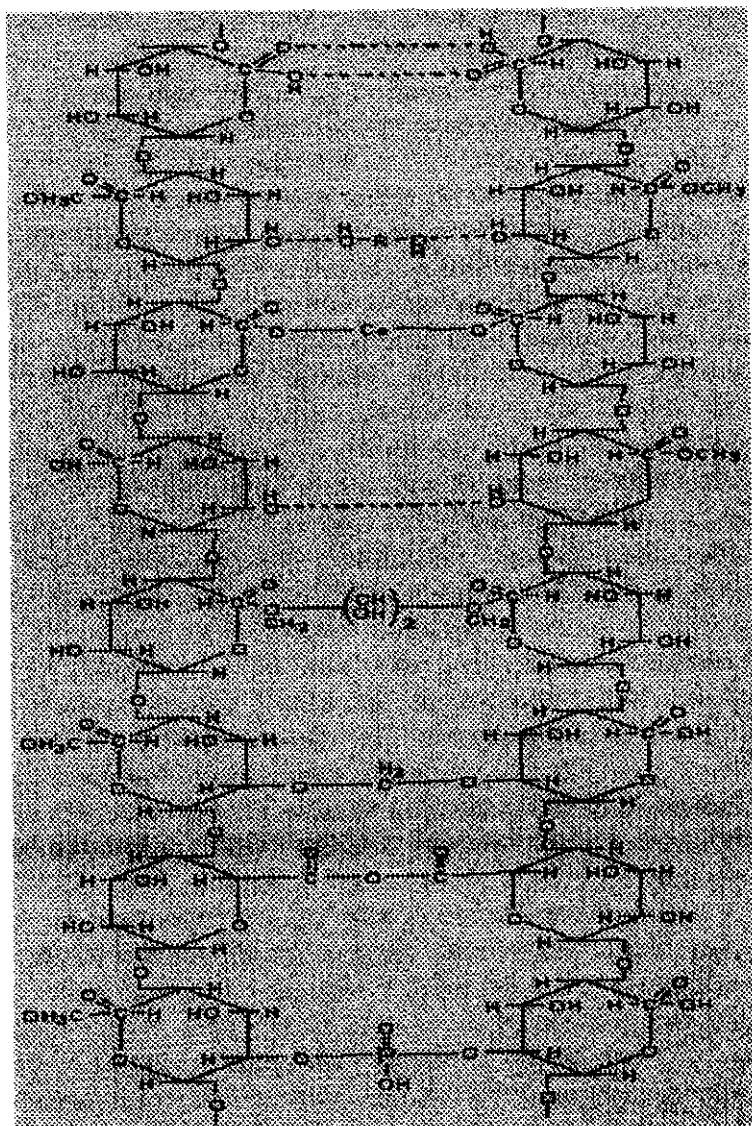
Расмдан кўриниб турибдики, оралиқ пластинка хужайра деворларининг моддалари бир-бирлари билан икконтвалентли металл ионлари (туз кўприкчалари), фосфат кислота қолдиғи орқали, водород ва ангидрид ҳамда бошқа боғлар билан боғланган бўлади.

Туз кўприкчалари оралиқ пластинкадаги пектин моддалари ва хужайрадаги клетчатканинг бўш карбоксил гуруҳлари ўртасида ҳосил бўлиб, энг кучли боғ ҳисобланади. Туз кўприкчалари бир хужайра ичидаги моддалар ўртасида ҳам пайдо бўлишлари мумкин. Бу боғланишда кальций ва эҳтимол магний ионлари қатнашади.

Хужайра таркибидаги бўш гидроксил ва карбоксил гуруҳлари орасида водород боғлари ҳосил бўлади. Бу боғ энг кучсиз боғ ҳисобланади. Водород боғлари, бундан ташқари оралиқ пластинкасидаги пектин моддаларининг 2- ва 3- ҳолатдаги бўш карбоксил ва хужайралар деворларидаги клетчатканинг бўш гидроксил ва карбоксил гуруҳлари ўртасида ҳам ҳосил бўлади. Ангидрид боғи оралиқ пластинка ва хужайра деворларидаги пектин моддаларининг бўш карбоксил гуруҳлари орасида ҳам пайдо бўлиши мумкин. Оралиқ пластинка ва хужайра элементларининг гидроксил гуруҳлари бир-бири билан фосфат кислота қолдиғи орқали ҳам боғланиши мумкин.

Қайд этилган ва бошқа боғлар орқали хужайралар бир-бирлари билан маҳкам боғланиб турганлиги сабабли ўсимлик маҳсулотлари маълум бир қаттиқликка ва шаклга эга бўлади.

Иссиқлик таъсирида ишлов бериб, консерва, концентратлар ва бошқа маҳсулотлар тайёрланганда ўсимлик маҳсулотлари юмшоқ консистенцияга эга бўлиб қолади. Бунга асосий сабаб – хужайралар ўртасидаги ва ичидаги моддаларнинг намлик ва иссиқлик таъсирида ўзгаришидир.



19-расм. Хужайра ва оралиқ пластинка ўртасидаги боғлар.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

Пектин иссиқ сувда яхши эрийди, протопектин эса пектинга айланади ва кейин эрийди. Клетчатка ва гемицеллюлоза иссиқ сувда бўқади. Демак, ўзгаришлар оралиқ пластинка ва хужайра деворларидаги пектин моддаси ва оксилдан иборат протоплазмада содир бўлади. Қуритилмаган сабзавот ва меваларга иссиқлик таъсирида ишлов берилганда маҳсулотнинг ички қаватлари ҳам исийди. Ҳарорат 35-45°C га етганда хужайрани ички томондан қоплаб турган протоплазма каогуляцияга учрайди. Бу вақтда оксил пардасида тешикчалар ва ариқчалар пайдо бўлади. Шулар орқали хужайра ичидаги шира хужайралар ўртасидаги бўшлиққа ўтади. Ўтиш даврида деворлардаги пектин ва протопектинлар ҳам иссиқ ширада эриб чиқиб, оралиқ пластинкани эрита бошлайди. Ҳароратнинг ошиши билан моддаларнинг эриш даражаси ҳам ошиб боради. Шира билан бирга ундаги бир валентли металл ионлари ҳам хужайралар орасидаги бўшлиққа чиқади ва хужайралар деворлари ҳамда оралиқ пластинка орасидаги туз кўприкчаларидаги икки валентли кальций ёки магний ионларининг ўрнини олади. Шу йусинда хужайраларни бир-бири билан боғлаб турган энг кучли туз кўприкчалари узилади. Бошқа кучсиз боғлар иссиқлик таъсирида узилиб кетади ва маҳсулот юмшайди.

Агар туз кўприкчаларидан икки валентли металл ионларини сиқиб чиқариш учун бир валентли металл ионлари етишмаса, узилган туз кўприкчалари қайта тикланиши мумкин.

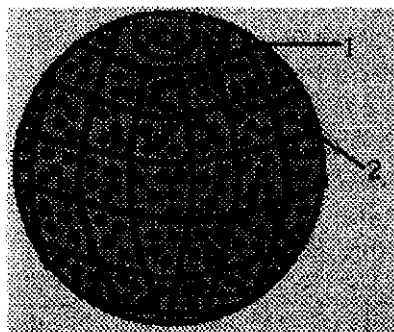
Кислотали муҳитда ҳам туз кўприкчалари тикланади, чунки икки валентли ионларни кўшиб олиб бутунлай реакциядан чиқарадиган моддалар ўзларининг бундай қобилиятини йўқотади.

Технологик ишлов беришда қуруқ ўсимлик маҳсулотларининг юмшаши шимиб олинган иссиқ сув таъсирида боради.

Крахмал ва крахмалга бой маҳсулотлардан концентратлар тайёрлашда крахмал клейстрланишга учрайди.

Крахмал глюкоза қолдиқларидан иборат бўлиб, амилоза молекулаларида 1,4-боғлар, амилопектинда эса 1,4-ва 1,4,6- боғлар орқали боғланган.

Маҳсулотнинг турига қараб амилоза миқдори 14- 25 % ни, амилопектин миқдори эса 75-86 % ни ташкил қилади. Крахмал ҳар хил шаклдаги доначалардан, уларнинг устки қавати эса амилопектиндан иборат бўлади (20-расм).



20-расм. Крахмал доначасининг тузилиши:

- 1-донача ўзаги;
- 2-ўзак ичидаги эрувчан моддалар.

Доначалар ичида амилоза ва амилопектин фракциялари жойлашган. Доначаларнинг ичида сувда яхши эрийдиган амилозанинг бўлиши унинг ичида катта осмотик босм пайдо қилади. Босим ҳисобидан иссиқ сув молекулалари крахмал доначаларининг ичига киради. Иссиқ сувнинг кинетик энергияси таъсирида амилоза ва амилопектин фракциялари ўртасидаги водород боғлари узилади ва амилоза сувда эриб доначаларининг ташқи қаватларидан атроф муҳитга чиқа бошлайди. Бу жараён махсус адабиётларда клейстрланиш деб аталади. Крахмалнинг клейстрланиши манбаига қараб ҳар хил ҳароратда бошланади.

Мева ва сабзавотлардан шакар қиёмига қўшиб, турли хил консервалар тайёрланади. Қиём тайёрлашда органик кислоталар қўшилади. Қўшилган кислота сахарозани гидролизлайди. Гидролиз натижасида глюкоза ва фруктозадан иборат инверт шакари ҳосил бўлади. Бундан ташқари, мева ва



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

сабзавотларнинг аксариятида органик кислоталар, асосан, олма ва лимон кислоталари бўлади. Олма кислота уруғли, лимон кислота эса донакли меваларда кўп бўлади. Улардан ташқари, баъзи меваларда бензой, салицил, қаҳрабо (янтар), вино ва оксалат кислоталари ҳам бўлади. Ҳар бир органик кислота ўзига хос инверсия қилиш қобилиятига эга. Оксалат кислота лимон кислотага нисбатан 11, олма кислотага нисбатан 15 ва сирка кислотага нисбатан эса 50 марта тез инверсиялаш кучига эга.

Органик кислотанинг тури, концентрацияси ва иссиқликнинг таъсир қилиш муддати инверсияланиш даражасига катта таъсир кўрсатади. Масалан, олма (Антоновка, Коричное, Кандил синап) бўлакчаларини 18 % ли шакар қиёмида қайнатилганда сахароза фақат 14-19 % га инверсияланади. Ушбу шарбатга лимон кислота қўшилса, сахарозанинг инверсияланиш даражаси анча юқори бўлади.

Шакарларнинг гидролизи ачитилган сут маҳсулотларини ишлаб чиқиш жараёнида ҳам содир бўлади. Глюкоза ва галактозалардан иборат сут шакари - лактоза кефир ва шунга ўхшаган маҳсулотларни тайёрлашда ачитки солингандан кейин ҳосил бўладиган сут кислотаси таъсирида бирламчи моддаларгача тўлиқ гидролизланади. Лактозанинг гидролизи сутни ҳазм қила олмайдиган одамлар организми учун катта аҳамиятга эга, чунки улар ачитилиб тайёрланган маҳсулотларни бемалол истеъмол қилишлари мумкин.

Ҳазм бўладиган углеводларда технологик ишлов бериш даврида бошқа хил ўзгаришлар ҳам содир бўлади. Жумладан, крахмал декстринизацияга, шакарлар эса карамелизацияга учрашлари мумкин. Лекин консерва ва сут маҳсулотларини тайёрлашда бундай ўзгаришларга олиб келадиган технологик жараёнлар деярли ишлатилмайди.

### 6. ВИТАМИНЛАР ВА УЛАРНИНГ ЎЗГАРИШИ

#### 6.1. Витаминлар классификацияси

Польшалик олим Казимир Функ 1912 йилда шоли кепегидан соф ҳолда кимёвий модда ажратиб олган бўлиб, бу модда “бери-бери” касаллигини жуда тез даволаш қобилиятига эга бўлган. Таркибида амин гуруҳи бўлганлиги сабабли уни “Vita amine”, яъни витамин деб аташган. Витамин сўзи лотинчадан олинган бўлиб, ҳаёт учун зарур амин деган маънони билдиради. Ушбу кимёвий модда витамин В<sub>1</sub> эди.

Ўтган деярли 90 йил ичида дунёда 40 га яқин ошиқ витаминлар ва витаминларга ўхшаш моддалар кашф қилинди. Улар биологик фаол моддалар ҳисобланиб, жисмоний ва ақлий меҳнат қобилиятини, организмнинг касалликларга чидамлилигини оширади; унинг нормал ривожланишини таъминлайди; модда алмашув ва бошқа биологик жараёнларда иштирок қилади.

Витаминлар одам организмда синтез қилинмайди. Шу боисдан улар организмга озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида тушишлари керак. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида витаминларнинг доимо етишмаслиги ёки бўлмаслиги организмдаги биологик жараёнларнинг бузилишига ва натижада турли хил касалликларнинг келиб чиқишига сабабчи бўлади.

Овқатланиш рационларида витаминларнинг етишмаслиги сабабли пайдо бўладиган касалликлар гиповитаминоз, битта ёки бир неча витаминларнинг озиқ-овқат маҳсулотларида доимо бўлмаслиги сабабли келиб чиқадиган касалликлар эса авитаминоз деб аталади.

## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

Гиповитаминоз ва авитаминоз касалликлари витаминларнинг озиқ-овқат маҳсулотларида одам организми талабларини қондирадиган миқдорда бўлган ҳолларда ҳам пайдо бўлиши мумкин. Бунинг асосий сабаби маҳсулотларни узоқ ва нотўғри сақлаш ва уларга ишлов бериш даврида витаминларнинг камайиб ёки бутунлай парчаланиб кетиши, ҳамда таомлар тайёрлаш учун хомашёларнинг нотўғри танланишидир. Марказий Осиё республикаларида витаминларнинг одам организмида етишмаслик сабабларидан яна бири – атрофдаги ҳавонинг баланд ҳарорати ва ультрабинафша нурларининг кўплигидир. Маълумки, ёз пайтида Марказий Осиё республикаларида ҳарорат ҳатто сояда 40°С гача кўтарилади. Бундай ҳароратда сув сингари ичимликлар кўп истеъмол қилинади. Истеъмол қилинган сувоқликнинг аксарияти организмдан тер сифатида чиқиб кетади. Тер билан бирга сувда эрийдиган витаминларнинг бир қисми ҳам чиқиб кетади. Шу сабабли уларнинг организмда етишмаслик ҳоллари кузатилиши мумкин. Бундан ташқари, ультрабинафша нурлар таъсирида маҳсулот таркибидаги ёки одам организмидаги баъзи витаминлар бутунлай парчаланиб кетади.

Витаминлар ўзларининг бир неча хусусиятларига қараб классификацияланади. Илмий ва ўқув адабиётларда уларни сувда ва ёғда эриш хоссалари бўйича гуруҳларга бўлиш қабул қилинган (11-жадвал).

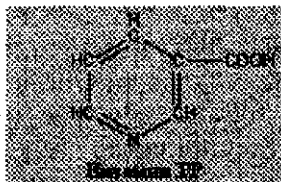
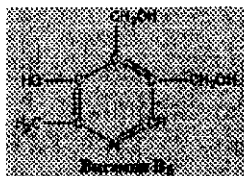
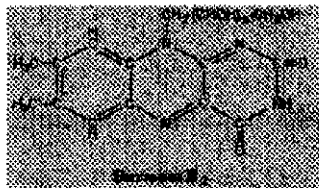
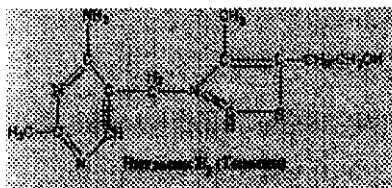
Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, витаминлардан ташқари витаминга ўхшаш моддалар ҳам борлиги аниқланган. Витаминга ўхшаш моддаларнинг витаминлардан ажратиб турадиган белгиси – уларнинг одам организми учун алмашинмайдиган даражасининг ноаниқлигидир.

Витаминларнинг эрувчанлиги бўйича гуруҳларга бўлиниши

Сувда эрийдиган асосий витаминлар	Ёғда эрийдиган асосий витаминлар	Витаминларга ухшаш асосий моддалар
Витамин С (аскорбин кислота) Витамин Р (биофлаваноидлар) Витамин В <sub>1</sub> (Тиамин) Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин) Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин) Витамин РР (никотин кислота) Витамин В <sub>12</sub> (цианокобаламин) Фолий кислота Витамин В <sub>3</sub> (пантотен кислота) Витамин Н (биотин)	Витамин А Витамин D (кальцифероллар) Витамин Е (Токофероллар) Витамин К	Холин Миоинозит (инозит, мезинозит) Витамин В <sub>9</sub> Липой кислота Витамин 15 (пангам кислота) Орат кислота

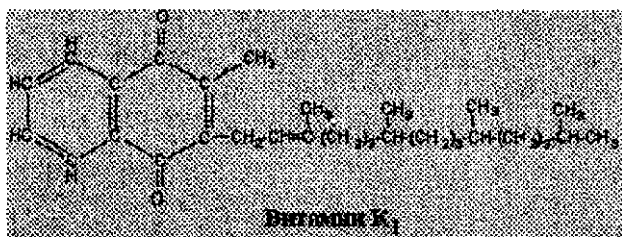
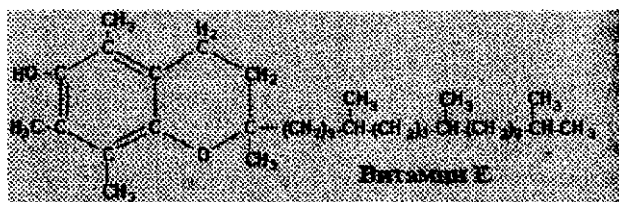
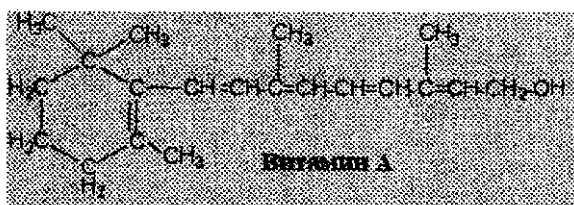
Баъзи асосий витаминларнинг кимёвий формуллари куйида келтирилган:

Сувда эрийдиган витаминлар:



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

Ёгда эрийдиган витаминлар:



### 6.2. Озиқ-овқат маҳсулотлари - витаминлар манбаи

Ҳозирги замон фани озиқ-овқат маҳсулотларининг витаминлари ҳақида аниқ маълумотларга эга. Лекин одам организми учун таркибида барча витаминлар етарли миқдорда бўлган биронта ҳам озиқ-овқат маҳсулоти йўқ. Баъзи маҳсулотларда айрим витаминлар кўп бўлса, баъзиларида эса кам миқдорда бўлиши ёки умуман бўлмаслиги мумкин. Шу боисдан консервалар ва таомлар

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЎСИ

рецептураларини тузишда барча витаминларнинг бўлишини таъминлаш учун озиқ-овқат маҳсулотларини витаминлар манбаи сифатида ўрганиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ўзбекистонда сабзавот, мева, дон ва гўшт маҳсулотларининг деярли барча турлари, субтропик меваларнинг аксарияти етиштирилади. Бозор иқтисодиётига ўтиш муносабати билан республикада етиштирилмайдиган ва ишлаб чиқилмайдиган озиқ-овқат маҳсулотлари эндиликда бошқа мамлакатлардан келтирилмоқда.

Сувда эрийдиган витаминларнинг асосий манбалари мева ва сабзавотлар ҳисобланади. Витаминларга баргли сабзавотлар жуда ҳам бой: уларда С, каротин (провитамин А), В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, Р ва Е витаминлари мавжуд. Айниқса С, Р ва Е витаминлари жуда ҳам кўп, қолганлари эса кам миқдорда бўлади. Баргли сабзавотлардан республикада кўк пиёз, кўк салат, отқулоқ, укроп, петрушка, кинза, райхон ва карам каби турлари етиштирилади. Булардан ташқари ёввойи отқулоқ, ровоч, исмолок ва шунга ўхшаган истеъмол қилиш учун яроқли ўсимликлар ўсади. Баргли сабзавотлар сувда эрийдиган витаминларнинг асосий манбалари бўлибгина қолмасдан, улар таомларнинг ҳазм бўлишида ҳам катта роль ўйнайди.

Илдизмевали ва туганакли сабзавотлар (картошка, сабзи, лавлаги, шолғом, редис, турп ва бошқалар) асосан провитамин А, С ва Р витаминларининг асосий манбалари ҳисобланади. Булардан ташқари уларда В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР ва Е витаминлари ҳам мавжуд бўлади.

Илдизмевали ва туганакли сабзавотлардан ташқари каротин, С ва Р витаминларнинг асосий манбалари томат сабзавотлари (помидор, бақлажон, булғор қалампери ва шунга ўхшашлар) ҳисобланади. Кўрсатилган витаминлардан ташқари В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ва РР витаминлари ҳам уларда бўлади.

## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

Мевалар асосан С витамин манбаи сифатида кўрилиши мумкин. Ундан ташқари каротин, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ва РР витаминлари ҳам бор, лекин улар жуда кам миқдорда бўлади.

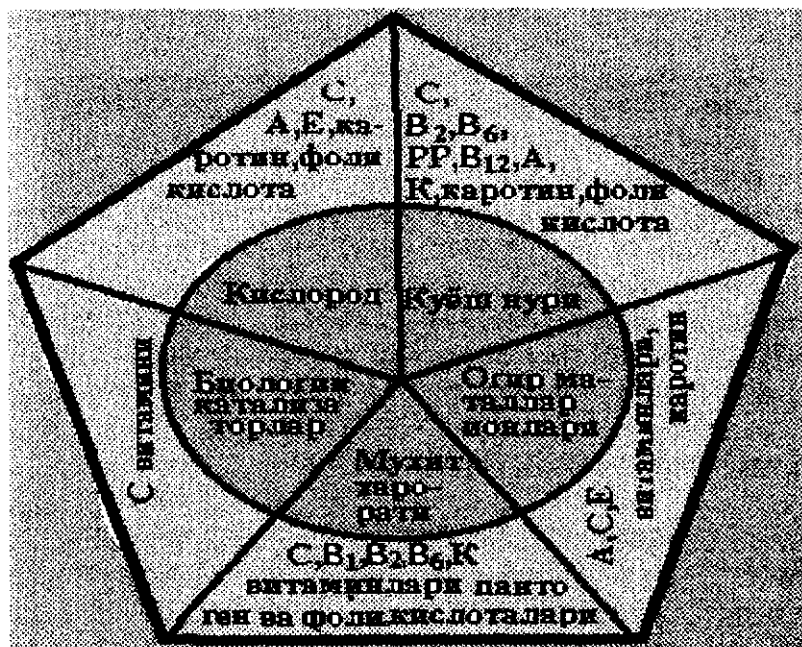
Дон маҳсулотлари ва дуккакдилар В гуруҳи витаминларига жуда ҳам бой. Шу боисдан уларни сабзавотларга бирга қўшиб маҳсулотлар тайёрлаш ва истеъмол қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу маҳсулотларнинг баъзиларида кам миқдорда витамин С ҳам (ловия ва нўхат) бўлиши мумкин.

Гўшт ва гўшт маҳсулотлари асосан ёғда эрийдиган ва В гуруҳи витаминларининг манбаи ҳисобланади. Қўй гўшти бошқа гўшт турларига қараганда витаминларга бой. Жигар, буйрак ва мияда ушбу витаминлар қўй гўштидагидан ҳам кўп бўлади.

Балиқ ва балиқ маҳсулотлари республика аҳолиси томонидан кам истеъмол қилинишига қарамасдан улар ҳам баъзи витаминларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Уларнинг таркибида асосан В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> ва РР витаминлари бўлади. Дудланган сельд ва товуқ тухумида витамин D жуда кўп. Сут деярли барча витаминларнинг (А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С ва бошқалар) универсал манбаи ҳисобланади.

Демак, организм учун зарур бўлган барча витаминлар озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида бўлади. Лекин улардаги витаминларнинг миқдори керакли меъёрга нисбатан ҳар хил бўлиши мумкин. Технологик жараёнларга тайёрлаш ва ишлов беришда витаминларга салбий таъсир кўрсатадиган омиллар 21-расмда кўрсатилган.

Маҳсулотларга ишлов бериш даврида улардаги витаминларнинг кимёвий хоссалари, биологик фаоллиги умуман йўқ бўлиб кетиши мумкин. Расмдан кўриниб турибдики, витаминларнинг ўзгаришига қўйидаги омиллар таъсир кўрсатади: кислород, қуёш нури, оғир металл ионлари, муҳит ҳарорати ва биокатализаторлар.



21-расм. Витаминларга таъсир қилувчи омиллар

Кислород таъсирига С, А, Е витаминлари, каротин ва фолий кислотаси, куёш нури таъсирига - С, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, А, К витаминлари, каротин ва фолий кислоталари, оғир металл ионлари таъсирига С, А, Е витаминлари ва каротин, муҳит ҳарорати таъсирига С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, К витаминлари, пантотен ва фолий кислоталари, биологик катализаторлар (гумин моддалари, ферментлар) таъсирига эса С витамин чидамсиз бўлади.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, С, А витаминларига, каротин ва фолий кислоталарига жуда ҳам кўп омиллар таъсир қилади. Демак, маҳсулотларни технологик жараёнларга тайёрлаш ва ишлов бериш даврида



## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

шу витаминларнинг кўпроқ қисми парчаланиб кетиши мумкин.

Витаминларнинг парчаланишида кислород асосий омиллардан бири ҳисобланади. Паст ҳароратларда кислороднинг витаминларни парчалаш кучи рН 5 дан катта бўлса, иссиқ муҳитда эса бу ҳолат рН 4-5 да кузатилади. Ўсимлик, сут, гўшт ва шунга ўхшаган маҳсулотларга ишлов бериш очиқ ҳавода олиб борилиши сабабли сақлаш, ташиш ва технологик ишлов бериш даврида уларнинг ҳаво кислороди таъсирига учраш эҳтимоли катта. Адабиётлардаги маълумотларга қўра ҳаво кислороди таъсирисиз ҳам ўсимлик маҳсулотларидаги витаминларнинг парчаланиши кузатилади. Бунинг сабаби – ўсимлик тўқималари таркибида ҳам кислороднинг мавжудлигидир (12-жадвал).

12-жадвал

Баъзи бир мева ва сабзавотлардаги кислород миқдори

Маҳсулот	Кислород мл/100 г	Маҳсулот	Кислород мл/100 г
Сабзи	1,4-1,8	Олма	4,0-5,4
Бақлажон	8,0-10,0	Ўрик	1,0-1,2
Яшил нўхат	0,6-1,5	Қизил смородина	1,8-2,0

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, ўсимлик маҳсулотлари таркибидаги кислород миқдори витаминларда оксидланиш жараёнининг бориши учун етарли. Баланд ҳароратларда эса унинг таъсири камаяди.

Куёш нури таркибидаги ультрабинафша нурлар витаминларнинг парчаланиб кетишига олиб келади. Шунинг учун ҳам ўсимлик ва сут маҳсулотларини куёш нури тагида ва ультрабинафша нурларини ўтказувчи идишларда сақлаш уларнинг биологик (витаминлик) қийматининг пасайиб кетишига сабаб бўлади.

Витаминларни асосан мис, темир, кобальт ва никель ионлари парчалайди. Уларнинг каталитик роллари миқдорига

## БОҒЛИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

Боғлиқ бўлмайди. Илмий маълумотларга қараганда ҳатто дистилланган сувдаги миснинг миқдори С-витаминни бутунлай парчаланишига олиб келади. Мис ва темир ионларининг кучли таъсир этувчи омиллардан ҳисобланади. Уларнинг таъсири муҳитнинг рН кўрсаткичи ва ҳароратига боғлиқ.

Мис ионларининг фаоллиги паст ҳароратда рН 6,75-7,20, темир ионлариники эса рН 2,0-3,6 да кучли бўлади. Мис ионларининг фаоллиги рН кўрсаткичининг пасайиши билан камаяди, темир ионлариники эса аксинча ошади.

Муҳит ҳароратининг кўтарилиши металл ионлари фаоллигига ҳар хил таъсир қилади. Ҳароратнинг ошиши билан мис ионларининг фаоллиги ўн марта ошади. Унинг энг юқори фаоллиги 50-70°C атрофида кузатилади. Ҳароратнинг 70°C дан ошиши барча металл ионларининг фаоллигини пасайтиради.

РР витаминидан ташқари барча витаминлар баланд ҳарорат таъсирига чидамсиз. Ҳароратнинг ошиши билан витаминларнинг парчаланиши ҳам тезлашади. Металл ионлари бор жойда ҳароратнинг таъсири жуда кучли. Лекин баланд ҳароратда витаминларнинг парчаланиш даражаси маҳсулот тури, кислород миқдори, муҳит рН кўрсаткичи ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Ҳароратнинг 100°C дан ошиши витаминларнинг парчаланишини жуда тезлаштиради. Масалан, сут 107°C гача қиздирганда ундаги В<sub>1</sub> витаминининг 30 %, 111°C да эса 40 % парчланади. Картошка кубикларига (10 ва 15 мм) 110,8°C да буғ билан ишлов бериш 103,8°C га қараганда С витаминининг парчаланиш даражасини деярли икки марта оширади. Ҳароратнинг кўтарилиши бошқа витаминларнинг (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, D ва пантотен кислотаси) ҳам парчаланишини тезлаштиради.

Биологик катализаторлардан С-витамин ва каротинни парчалайдиган ферментлар яхши ўрганилган. С-витаминни аскорбиназа (аскорбиноксидаза) ферменти парчалайди. Унинг фаоллиги актив марказидаги ион билан боғлиқ, Аскорбиназа

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

60°C гача ўзининг фаоллигини йўқотмайди. Унинг фаоллиги рН 4-6 да, яъни кислотали муҳитда қучли сезилади. Бундан ташқари, С-витаминни пероксидаза, фенолоксидаза, цитохромоксидаза ва фенолаза ферментлари ҳам оксидлайди. Каротин липоксидаза таъсирида парчаланadi. Бу фермент деярли барча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд бўлиб, унинг фаоллиги рН-7-9 да қучли сезилади.

Умуман олганда, озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги витаминларнинг парчаланishi кимёси ва механизми ҳозиргача чуқур ўрганилмаган. Лекин илмий адабиётлардаги маълумотлар С, А-витаминларининг ва каротиннинг парчаланishi механизмини тўлиқ таҳлил қилишга имкон беради.

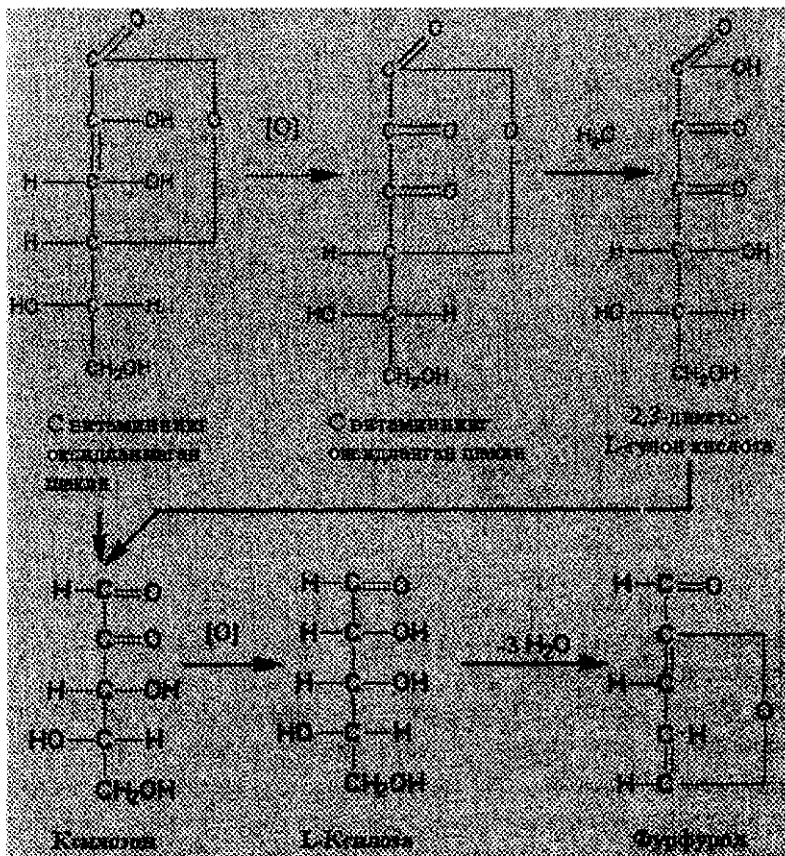
С-витаминнинг парчаланishi икки босқичда бориши бугунги кунда тўлиқ исботланган. Биринчи босқичда оксидланмаган С витамин ўзининг оксидланган шаклига ўтади. Оксидланган шаклга ўтган витаминни ферментлар ва бошқа моддалар ёрдамда қайтадан оксидланмаган шаклига ўтказиш мумкин. Иккинчи босқичда оксидланган, лекин витаминлик хусусиятини тўлиқ сақлаб қолган шакли парчаланadi ва витамин хоссаларига эга бўлмаган моддаларни ҳосил қилади. Ҳосил бўлган моддалар қайтадан С-витаминнинг оксидланган ёки оксидланмаган шаклига ўтмайди, яъни С-витамин оксидланган шаклининг парчаланishi қайтмас жараёнدير.

С-витаминнинг оксидланган шакли парчаланганда биринчи навбатда 2,3-дикето-*L*-гулон кислота ҳосил бўлади. У ўз навбатида водород ионлари таъсирида карбоксил гуруҳини йўқотади ва натижада ксилозон ва карбонат ангидрид гази ҳосил бўлади.

Ксилозон реакцион фаол модда бўлганлиги сабабли, у С-витаминнинг оксидланмаган шаклидан водородни олиб *L*-

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

ксилозага айланади. Ксилозоннинг ксилозага айланишида яна бир молекула С-витамиinning оксидланган шакли ҳосил бўлади ва шундай қилиб парчаланиш реакцияси ўз-ўзидан кетади. Ҳосил бўлган ксилоза ўз-ўзидан сувни йўқотади ва фурфуролга айланади:



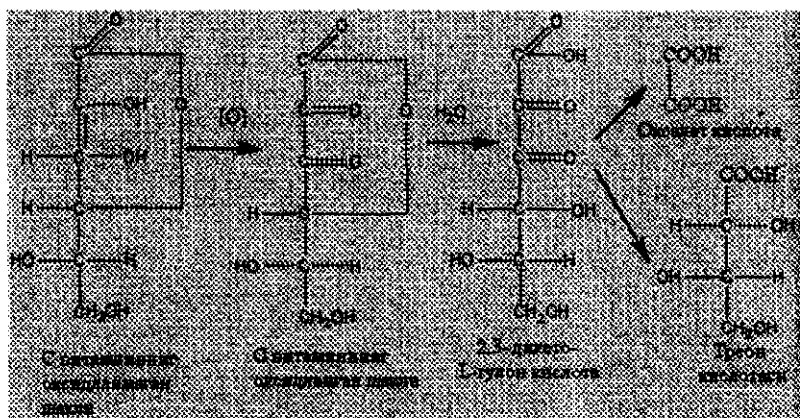
Келтирилган формулалардан кўришиб турибдики, С витаминнинг парчаланиши занжирли реакция типиде амалга

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

ошади. Реакция бошлангандан кейин унинг бориши водород ионларининг концентрациясига боғлиқ бўлади.

Шуни таъкидлаш керакки, реакциянинг охириги маҳсулоти бўлган фурфурол конденсация реакциясига тез киришади. Конденсация натижасида ҳосил бўлган моддалар С-витамиinning парчаланишини янада тезлштиради.

Ишқорли муҳитда ( $\text{pH} > 7$ ) С-витами парчанганда оксалат ва треон кислоталари ҳосил бўлади:



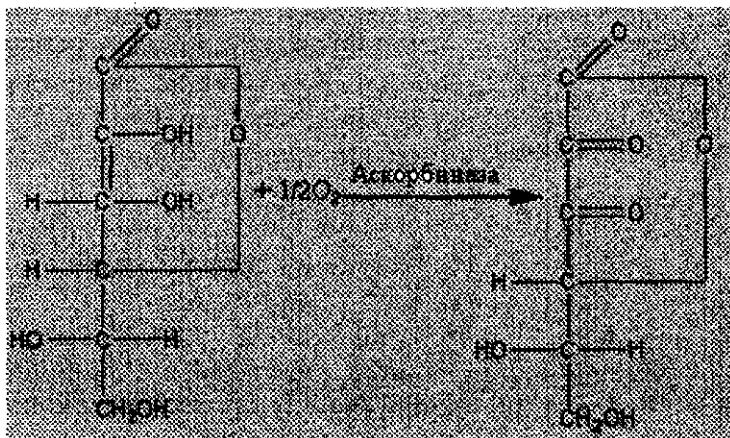
С-витамини парчаланишининг кўрсатилган ҳар иккала тури ҳам консерва ва бошқа озиқ – овқат маҳсулотларини тайёрлашда рўй беради.

Оғир металл ионлари таъсирида С-витамиinning парчаланиш механизми қўйидагича бўлади: улар С-витаминдан иккита электрон олиб, витамин лактон гуруҳларининг водородларини ионларга айлантиради; металл ионлари ўз навбатида электронларни кислородга беради; бир атом кислород икки электронни қабул қилиб, кимёвий фаол моддага айланиб қолади. Металл ионлари электронларни кислородга бергандан кейин яна С-витаминдан электронларни қабул қилиш ва яна кислородга бериш қобилиятига эга бўлиб қолаверади. Демак, оғир металл ионларининг миқдори С-

## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

витаминнинг оксидланмаган шаклидан электронларни олишга етса бас, кейин реакция ўз-ўзидан кетаверади.

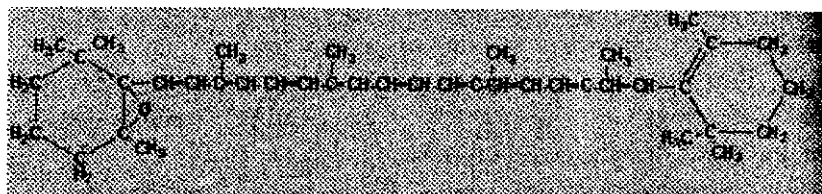
Юқорида қайд қилинганидек, С-витамин аскорбиназа (аскорбинооксидаза) ферменти таъсирида оксидланади. Оксидланиш схемаси куйидагича:



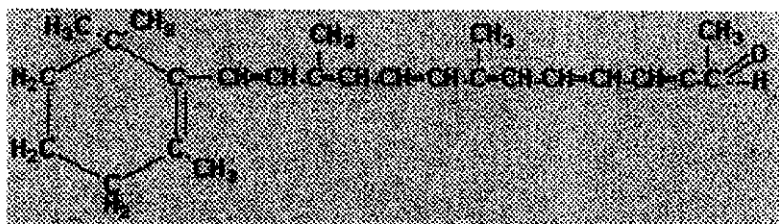
Аскорбиназа ферменти деярли барча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд. Лекин унинг фаоллик даражаси маҳсулот турига боғлиқ. Масалан, аскорбиназанинг фаоллиги картошка шарбаtida 1,2; Амагер карамиди (барглари) 1,9, бруквада –0,0 мг/г. Ферментнинг С –витаминни оксидлаш механизми оғир металл ионлари иштирокида оксидланишига ўхшайди.

Каротин кислород таъсирида жуда ҳам тез парчаланadi. Унинг парчаланиш жараёни оғир металл ионлари ва ультрабинафша нурлар бор муҳитда жуда ҳам тез кетади. Каротиннинг парчаланиши β-ионан ҳалқасидаги қўш боғнинг оксидланишидан бошланади: қўш боғ ўрнига кислород қўшилади. Бунда куйидаги кўринишдаги эпоксидлар ҳосил бўлади:

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ



Эпоксидларнинг пайдо бўлиши каротиннинг чуқур ўзгаришидан дарак беради. Каротиннинг витаминли хоссасини йўқотишда узун углерод занжири узилиб кетади ва альдегид ҳосил бўлади:



А витамин ҳам худди шу схемада парчаланadi. Эпоксидлар ҳатто уй ҳароратида ҳам пайдо бўлиши мумкин. Каротин ва А витаминнинг чуқур ўзгариши консерваларни тайёрлашда, яъни маҳсулотларни қовуриш ва ёғларни баланд ҳароратда қиздиришда кузатилади.

## 7. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ РАНГИНИНГ КИМЁСИ

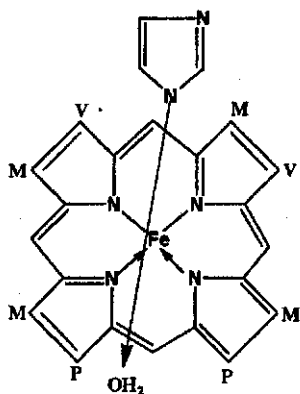
### 7.1. Гўшт маҳсулотларига ранг берувчи моддалар

Юқорида қайд қилинганидек, консервалар ва озика концентратларини тайёрлашда ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулотлари ишлатилади. Уларнинг ранги маҳсулотнинг ҳидига ёки таъмига таъсир қилмасада, асосий сифат кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. Истеъмолчи биринчи навбатда маҳсулот рангига эътибор беради.

Маҳсулотлар рангининг ҳосил бўлишида турли кимёвий моддалар иштирок қилади. Гўштни раги асосан тўқималардаги миоглобин оқсили билан боғлиқ. Унинг миқдори молнинг ёшига, турига боғлиқ бўлади. Масалан, қарри қорамолнинг 1 г гўштида 16-20 мг, бузоқ гўштида 4-10 мг ёки мол гўштида ўртача 1-3 мг гача миоглобин бўлиши мумкин. От гўштида ўртача 0,71%, чўчка гўштида - 0,43 %, қўй гўштида - 0,38 %, қуён гўштида эса 0,02 % гача миоглобин бўлади.

Гўштда миоглобиндан ташқари, бошқа ранг берувчи моддалар ҳам мавжуд, лекин улар жуда ҳам кам миқдорда бўлганлиги сабабли миоглобин рангининг ўзгаришига олиб келаолмайди. Уларга цитохромлар, витамин В<sub>12</sub>, флавинлар ва қонга қизил ранг берувчи гемоглобин оқсили киради.

Ҳозирги вақтда миоглобиннинг нафақат кимёвий формуласи, ҳатто кимёвий тузилиши ҳам аниқланган. Гўштда миоглобиннинг бир неча турининг мавжудлиги аниқланган. Улар бири-биридан аминокислоталар таркиби билан фарқ қилади. Миоглобин молекуласининг кимёвий тузилиши қуйидагича:

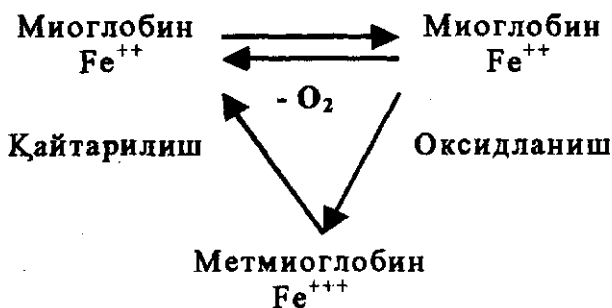




## ОЗИК-ОВКАТ КИМЭСИ

Формуладан кўриниб турибдики, миоглобин молекуласи оқсил ва оқсил бўлмаган қисмдан иборат. Улар бир-бирлари билан пептид боғлари орқали боғланган. Миоглобиннинг оқсил бўлмаган қисми ўз навбатида темир ва порфириндан иборат. Порфирин бир-бири билан метил “кўприкча”лар орқали боғланган тўрта пиррол бирликларидан иборат.

Миоглобиннинг асосий хусусиятларидан бири-унинг ҳаво кислороди таъсирида тез оксидланишидир. Бунинг натижасида миоглобин оксимиоглобинга айланади, гўшт маҳсулотлари очиқ ҳавода узоқ муддатда сақланганда ҳосил бўлган оксимиоглобин метмиоглобинга айланади.. Миоглобиннинг оксидланиши қайтар жараён бўлиб, маълум шароитларда метмиоглобин кислородни ажратиб чиқариб, қайтадан миоглобинга айланиши мумкин (22-расм).



22–расм. Метмиоглобиннинг оксидланиш ва қайта миоглобинга айланиш схемаси

Оксимиоглобиннинг ҳосил бўлишида унинг фаол марказидаги темирнинг валентлиги ўзгармайди ва икки валентлик ҳолида қолади. Шундай қилиб, гўштда тўқ қизил рангли миоглобин ва қизил рангли оксимиоглобин пигментлари бўлади. Ҳар иккала пигментнинг миқдори гўшт рангини белгилайди. Шу сабабли ҳам эскирмаган гўшт бўлакчалари устида оксимиоглобиннинг қизил ва ички қаватларида эса миоглобиннинг тўқ қизил ранглари кузатиш мумкин.

### 7.2. Ўсимлик маҳсулотларига ранг берувчи моддалар

Ўсимлик маҳсулотларига табиий ранг берувчи моддалар асосан хлорофиллар, каротиноидлар ва антоцианлардан иборат.

Кўкат, сабзавот ва меваларда хлорофилл икки хил - хлорофилл "а" ва хлорофилл "б" шаклларда бўлади. Улар маҳсулотларга яшил ранг беради.

Хлорофилл хлоропластларда жойлашган бўлиб, оқсиллар ва ёғлар билан боғланган ҳолда учрайди. Хлоропластларда хлорофилл пигментидан ташқари каротиноидлар ҳам бўлади. Хлорофилл улар билан бирга хлоропластнинг 7 % миқдорини ташкил қилади. Хлорофиллнинг ўсимликлардаги миқдори улар қуруқ моддалари миқдорининг ўртача 1 % ташкил қилади ва сувда яхши эрийди.

Хлорофилл пигменти яхши ўрганилган бўлиб, хлорофиллаза ферменти таъсирида парчаланadi. Хлорофилл молекуласининг асосини тўртта пиррол халқасидан иборат порфирин ядроси ташкил этади. Пиррол халқалари бешинчи халқа сифатида циклопентан билан бириккан бўлади. Иккита пиррол халқаларидаги азот бир-бирлари билан порфирин ядросидаги магний элементи орқали боғланган бўлади.

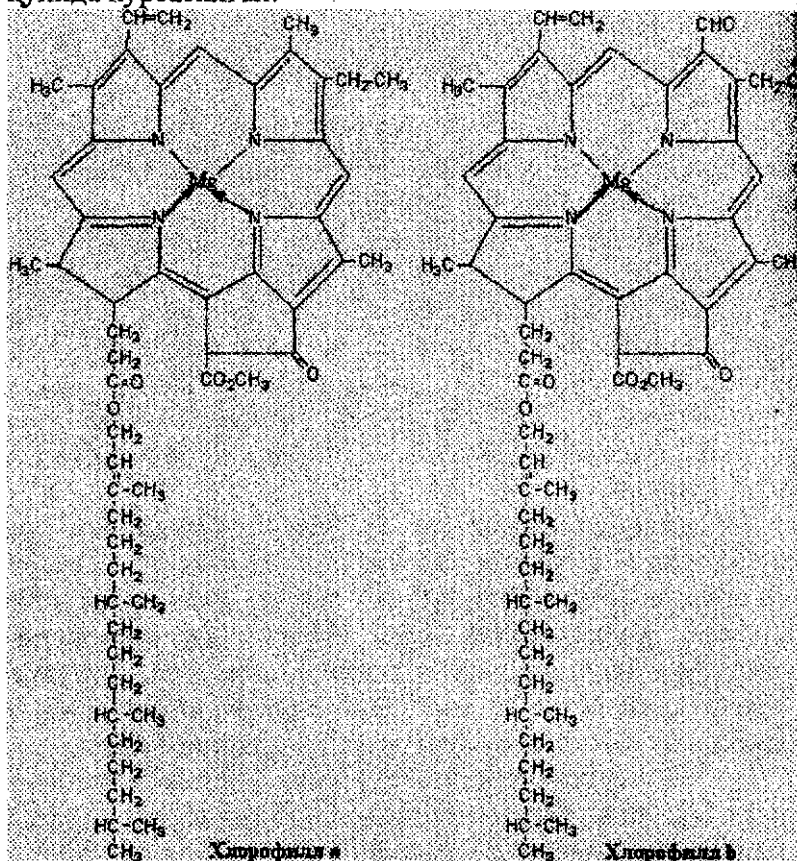
Хлорофилл молекуласи пропион кислотаси қолдиғи билан боғланган фитол спирти қолдигидан иборат терпеноид шаклидаги узун ён занжирли бўлади.

Хлорофилл "б" нинг хлорофилл "а" дан фарқи шундан иборатки, иккинчи пиррол халқасида метил ( $-CH_3$ ) гуруҳи ўрнида альдегид ( $-CHO$ ) гуруҳи бўлади. Икковининг ҳам порфирин ядросида магний элементи жойлашган.

Каротиноидлар гуруҳига озиқ-овқат маҳсулотлари-га сариқ-қизил ранг берувчи 60 дан зиёд ёғда эрийдиган пигментлар киради. Каротиноидлардан одам организмда витамин А ҳосил бўлади.

## ОЗИК-ОВҚАТ КИМЁСИ

“а” ва “б” хлорофиллнинг кимёвий формуллари куйида кўрсатилган:

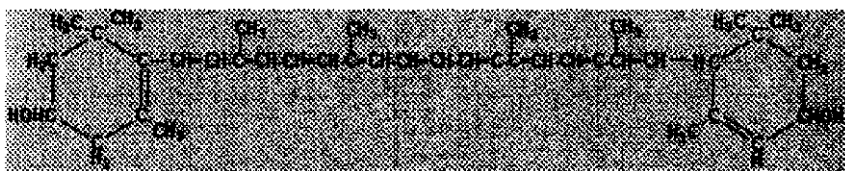
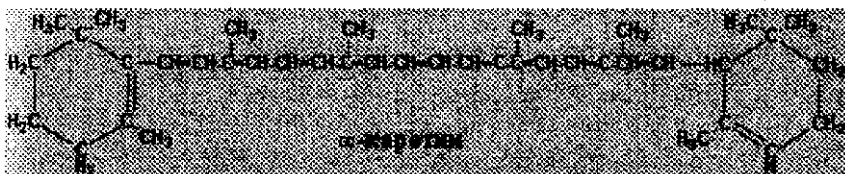
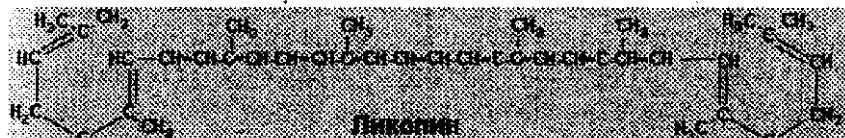


Каротиноидлар барча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд бўлиб, улардан энг асосийлари, каротин, ликопин ва ксантофиллар ҳисобланади. Каротиннинг учта изомери бўлади:  $\alpha$ -каротин,  $\beta$ -каротин ва  $\gamma$ -каротин.

Каротиноидлар икки гуруҳга бўлинади: туйинмаган каротиноидлар ва таркибида кислород бор каротиноидлар. Кислородли каротиноидлар ксантофиллар деб аталади. Бир маҳсулотда каротин ва ксантофилларнинг бир неча турлари мавжуд бўлиши мумкин. Масалан, наматакда  $\alpha$ -,  $\beta$ -

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

каротинлар ва ксантофиллар (неоксантин, трансвиола ксантин, цис-виолоксантин, 5,6-эпасиллютеин, лютеин ва бошқалар) борлиги аниқланган. Каротиноидлар ўз манбаларида тез парчаланмайдиган пигментлар ҳисобланади. Улар фақат пероксидаза, липоксидаза ва липопероксидаза ферментлари таъсирида парчланишлари мумкин. Каротиноидлар пигментлари асосий намоёндаларининг кимёвий формулалари куйида келтирилган.



Антоцианлар ўсимлик маҳсулотларига кўк ва қизил ранг беради. Улар глюкозид бўлиб, кислоталар таъсирида қиздирилганда шакар ва ранг берувчи моддаларга ажралади. Шакар қисми асосан глюкоза, рамноза ёки галактозадан иборатдир. Ранг берувчи қисми антоцианидинлар деб аталади. Антоцианлар сувда яхши эриса, антоцианидинлар эримайди.

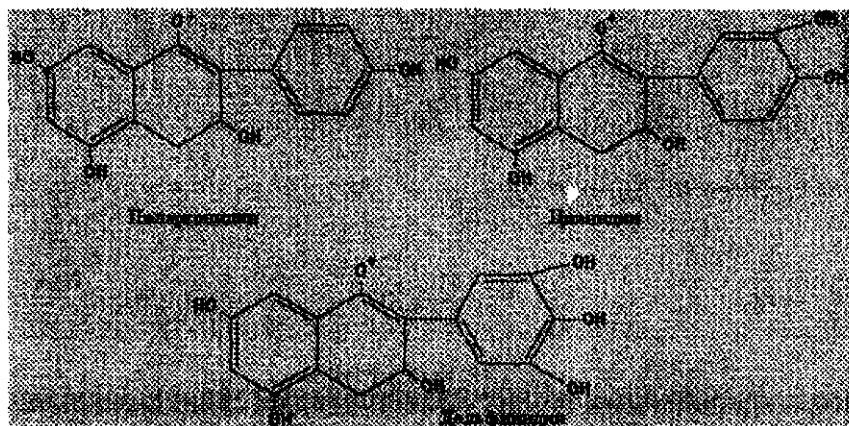
Антоцианларнинг ҳосил бўлишига қуёш нури катта таъсир кўрсатади. Сояда пишган меваларда қуёшда пишганига нисбатан антоцианлар миқдори деярли ўн марта кам бўлади. Антоцианлар мевалар эти ёки фақат қобиғи

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

тагидаги ҳужайралар ширасида ёки этининг ҳамда ташқи қобиғи ҳужайралари ширасида эриган ҳолда бўлади.

Антоцианидинларнинг асосий хусусиятларидан бири шундан иборатки, уларнинг пирон халқасидаги кислород бўш валентликка эга бўлади. Шу боисдан улар кислоталар ҳамда ишқорлар билан бирикканда тузлар ҳосил қилади. Уларнинг кислотали тузи сариқ ва бинафша, ишқор билан ҳосил қилган тузлари эса кўк рангли бўлади.

Ўсимлик маҳсулотлари антоцианлари асосан 6 га бўлинади: пеларгонидин, цианидин, дельфинидин, пеонидин, петунидин ва малвидин. Лекин улардан пеларгонидин, цианидин ва дельфинидинлар жуда кўп тарқалган. Уларнинг кимёвий формулалари қуйида келтирилган:



Антоцианларнинг ранги кўп омилларга, жумладан, улар молекулаларининг гидроксилланиш даражаси, маҳсулот рН кўрсаткичи, металл ионлари билан реакцияга киришганлиги ва ҳақозаларга боғлиқ бўлади.

### 7.3. Озиқ-овқат маҳсулотларига технологик ишлов беришда ранг берувчи моддаларнинг ўзгариши

Технологик ишлов беришда маҳсулотларнинг табиий ранглари албатта ўзгаради. Лекин баъзи ҳолларда тайёр маҳсулотларда, масалан, колбасалар, ачитилган сут маҳсулотлари ва кўк нўхат консерваларини тайёрлашда улар табиий рангларининг сақланиб қолинишини таъминлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

#### 7.3.1. Гўшт маҳсулотлари рангининг ўзгариши

Гўшт маҳсулотлари рангининг ўзгариши миоглобин оксилининг ўзгариши билан боғлиқ бўлади. Миоглобин маҳсулотларни сақлашда, уларга иссиқлик ва бошқа омиллар таъсирида ишлов беришда ўзгариши мумкин.

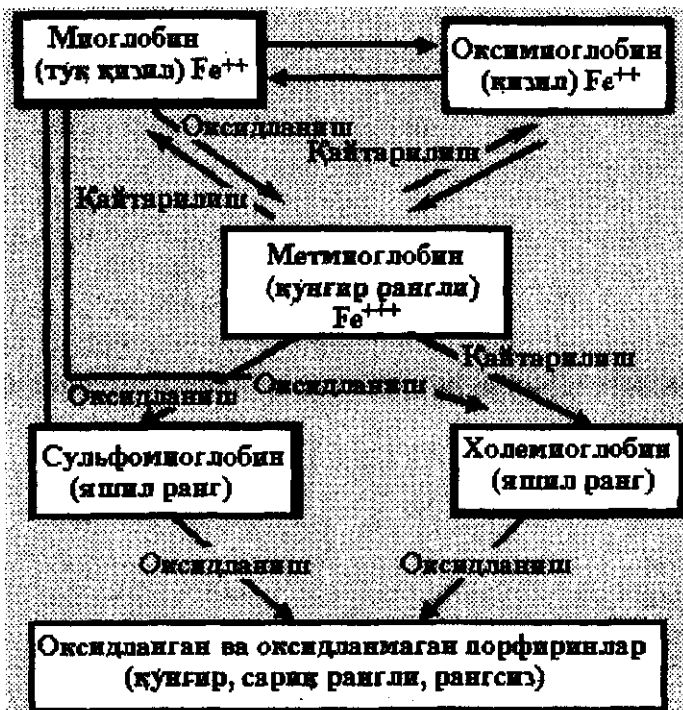
Гўшт маҳсулотлари асосан музлатилган ҳолатда сақланади. Сақлаш даврида уларнинг таркибида физикавий, кимёвий ва биокимёвий жараёнлар боради. Натижада маҳсулотнинг консистенцияси, таъми ва бошқа кўрсаткичлари ижобий томонга ўзгаради. Шу билан бирга гўшт маҳсулотларининг табиий ранги ҳам ўзгаради. Бундан ташқари, агар сақлаш даврида унга қўйилган талабларга риоя қилинмаса, гўшт маҳсулотларининг табиий ранги ўзгарибгина қолмасдан, улар истеъмол қилиш учун умуман яроқсиз бўлиб қолишлари мумкин.

Музлатилган гўшт маҳсулотларини сақлаш даврида уларнинг юзаси қораяди. Бу миоглобин ва глобулинларнинг метмиоглобин ва метглобулингача оксидланиши билан боғлиқ. Бундан ташқари, сақлаш даврида маҳсулотлар юзасидан намликнинг буғланиб кетиши метмиоглобин ва метглобулинлар концентрациясининг ошишига олиб келади. Маҳсулот рангининг ўзгаришига сақлаш ҳарорати катта таъсир кўрсатади. Мақбул ҳарорат  $-18^{\circ}\text{C}$  дан  $-31^{\circ}\text{C}$  гача ҳисобланади.

## ОЗИК-ОВҚАТ КИМЁСИ

Агар сақлаш даврида муҳит ҳарорати ва намлигига қўйилган талабларга риоя қилинмаса, гўшт маҳсулотларини яроқсиз қиладиган микроорганизмлар ривожланиб кетиши мумкин. Бундай ҳодиса рўй берганда микроорганизмлар таъсирида маҳсулотларнинг оқсил моддалари айниб, парчалана бошлайди. Унинг натижасида водород сульфид ва перекислар пайдо бўлади. Уларнинг таъсирида миоглобин метмиоглобинга айланади.

Бунда гем таркибидаги икки валентли темир ионлари уч валентликка ўтади. Агар гўшт водород сульфиди таъсирида оксидланса, кўк рангли сульфомиоглобин ҳосил бўлади, перекислар таъсирида оксидланса холемиоглобин ҳосил бўлади (23-расм). Холемиоглобин ҳам кўк рангга эга.



23 –расм. Гўшт миоглобинининг микроблар таъсирида оксидланиши

Хурматли талаба! Бундан олдин кўриб чиқилган жараёнлар эсингизда бўлса, иссиқлик таъсирида оқсиллар денатурацияланади. Гўшт маҳсулотларининг оқсили ҳам бундан истисно эмас. Миоглобиннинг денатурацияга учраши гўшт маҳсулотлари рангининг ўзгаришига олиб келади. Гўштга ранг берувчи пигмент – миоглобиннинг рангсизланиш химизми кўйидагича бўлиши мумкин: иссиқлик таъсирида пигмент миоглобиннинг оқсил қисми денатурацияга учрайди. Шу сабабли глобин ва гемнинг орасидаги боғлар узилиб кетади; денатурацияда ҳосил бўлган гемохром миоглобинга нисбатан жуда тез оксидланади; унинг натижасида ҳосил бўлган гемотин (гемин) гўштга сариқ-кўнғир ранг беради. Агар гўштининг рН кўрсаткичи ишқорли бўлса, ҳар хил тусдаги қизил ранглар пайдо бўлади.

### 7.3.2. Ўсимлик маҳсулотлари рангининг ўзгариши

Ўсимлик маҳсулотларини сақлаш ва уларга технологик ишлов беришда хлорофиллнинг тузилиши ўзгаради. Унинг натижасида маҳсулот ўзининг яшил рангини йўқотиши мумкин. Маҳсулотлар рангининг ўзгариши муҳит рН кўрсаткичи, ишлов бериш усули ва ҳароратига ҳамда маҳсулотнинг ўзига хос хусусиятларига боғлиқ бўлади.

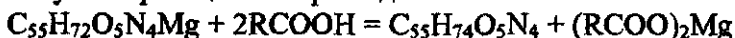
Органик кислоталар бор муҳитда хлорофилл пиррол халқаси марказидаги магний водород билан ўрин алмашади. Магнийсиз қолган хлорофилл феофитин деб аталади. Хлорофилл “а” дан феофитин “а” ва хлорофилл “b” дан феофитин “b” ҳосил бўлади. Феофитин зайтун мевасига мансуб кўнғирроқ рангли бўлади. Ўсимлик маҳсулотлари яшил рангининг ўзгариши феофитинларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ бўлади.

Маҳсулотларга иссиқлик таъсирида ишлов беришда ташқаридан органик кислоталар қўшилмаса ҳам хлорофиллнинг табиий яшил ранги ўзгаради. Чунки иссиқлик таъсирида ҳужайранинг ички томонидаги оқсил қобири



## ОЗИК-ОВКАТ КИМЎСИ

(протоплазма) денатурацияга учрайди. Шу билан бир вақтда хлорофилнинг хлоропластдаги оксиллар ва ёғлар билан ҳосил қилган боғлар ҳам узилади. Натижада хужайра шираси хлорофил билан таъсирлашиш имкониятига эга бўлиб қолади. Шира таркибидаги органик кислоталар қуйидаги схема бўйича реакцияга киришади:



Қисқа муддат давомида маҳсулотларга иссиқлик билан таъсир қилганда уларнинг яшил ранги равшанлашади. Унинг сабаби - маҳсулотнинг ташқи қаватидан ҳаво чиқиб кетиши натижасида маҳсулот этининг тиниклашишидир.

Ўсимликларнинг яшил ранги уларнинг қисқа муддат ичида иссиқ сув билан таъсир этганда (бланширлаш, стерилизация) ҳам бузилади. Бу парчаланish нафақат хужайрадаги органик кислоталар, балки хлорофиллаза ферменти таъсирида ҳам боради. Фермент инактивацияга учрагунча хлорофилга таъсир қилади. Хлорофиллар қуёш нури таъсирида ҳам парчаланади.

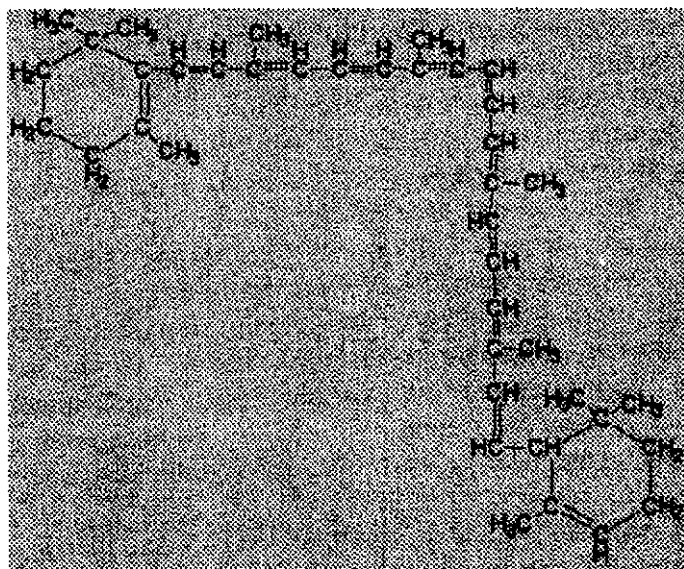
Каротиноидлар ўзларининг табиий манбаларида тез парчаланмайдиган моддалар ҳисобланади. Лекин хужайрадан ташқари ҳолларда улар тез парчаланади. Узоқ муддат даврида сақлашда каротиноидлар асосан ўсимлик маҳсулотлари таркибидаги ферментлар таъсирида парчаланади. Уларни парчалашда, юқорида таъкидланганидек, пероксидаза, липоксидаза ва липопероксидаза каби ферментлар иштирок қилади. Пероксидаза ферментининг фаолиги водород перекиси бор жойда ошади. Маълумки, перекислар ўсимлик маҳсулотларида ҳосил бўлади. Каротиноидлар тўғридан-тўғри пероксидаза ферменти иштирокида оксидланганда 5,6-эпоксидлар ҳосил бўлади.

Каротиноидлар анча чидамли бўлишига қарамасдан, маҳсулотларга баланд ҳароратларда ишлов берилганда парчалана бошлайди. Парчаланish даражаси ишлов бериш ҳарорати ва мудлатига боғлиқ бўлади.

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

Линол ёғ кислотаси, металл бирикмалари, стеаритлари ва ионлари каротиноидларнинг оксидланишини тезлаштирувчи омиллардан ҳисобланади.

Ўсимлик маҳсулотларининг аксариятида каротиноидлар трансизомер ҳолатида бўлади. Лекин баланд ҳарорат таъсирида маҳсулотларга ишлов беришда каротиноидлар ўзининг ушбу шаклидан цис- шаклга ўтади. Бунда каротиноиднинг транс- шакли ўзининг қўш боғи атрофида  $180^\circ$  бурилади, яъни:



Демак, ишлов берилган маҳсулотларда каротиноидлар ҳам транс-, ҳам цис- шаклларида мавжуд бўлади. Цис- шаклидаги каротиноидларнинг ранги очикроқ бўлади.

Кучсиз кислотали муҳитларда, масалан апельсин шарбати, баъзи каротиноидлар, жумладан каротин, эпоксидлар ҳосил қилади. Уларнинг ҳосил бўлишида кислород 5 ва 6 углерод атомлари ўртасидаги қўш боғ ҳисобидан қўшиб олинади. Эпоксидларнинг ҳосил бўлиши 5 ва 8 углерод атомлари кўприкчаларининг изомерланиш

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЎСИ

реакциясига киришишига ва 7-8 углерод атомлари ўртасида қўш боғларнинг ҳосил бўлишига, натижада эс каротиноидлар табиий рангининг бутунлай ўзгариб кетиши олиб келиши мумкин.

Табиий манбааларидан ажратилган каротиноидларни кислороди йўқ муҳитда узоқ муддат давомида сақлашда улар парчланиб кетади ва ҳар хил моддалар аралашмасини ҳосил қилади. Масалан, ликопин парчаланганда смоласимон кўнғир масса ҳосил бўлади. Унинг таркибида ацетон, метилгептан, леулин альдегиди, леулин кислота ва бошқа моддалар мавжудлиги аниқланган. Каротиноидларнинг бундай чуқур парчланиши консерваланган шарбатларни узоқ муддат давомида сақлашда кузатилиши мумкин.

Илмий маълумотларга қараганда, антоцианлар рангининг ўзгариши ферментлар ва бошқа омиллар таъсирида содир бўлиши мумкин. Ферментлардан фенолаза, оксигеназа, пероксидаза ва каталазалар салбий таъсир кўрсатади. Лекин бунинг учун антоцианлар бор муҳитда бошқа моддаларнинг ҳам бўлиши шарт. Мисол учун, о-дифенолоксидаза ферментининг цианидин-3-гентиобиозидга таъсир қилиши учун у бор муҳитда катехинлар ҳам, пероксидазанинг цианидин-3-рамноглокозид ва пеларгонидин-3-моноглокозидга таъсири учун эса водород пероксиди бўлиши шарт.

Антоцианларнинг ферментлар таъсирида парчланиши муҳитнинг рН кўрсаткичи ва ҳароратига боғлиқ бўлади. Масалан, о-дифенолоксидаза ферменти муҳит рН 6,5 ва ҳарорати 50°C, пероксидаза ферменти эса рН 4,5-5,5 бўлганда фаол бўлади.

Ферментларнинг антоцианларга таъсири ўсимлик маҳсулотларини сақлаш ва қуритиш даврида яққол намоён бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларига иссиқлик таъсирида ишлов берилганда уларнинг ферментлари инактивацияга учрайди, лекин антоцианлар маҳсулотнинг бошқа моддалари ёки

ташқаридан рецептура бўйича қўшилган моддалар билан реакцияга киришади ва натижада ўзларининг рангларини йўқотишлари ёки мустаҳкамлашлари мумкин. Масалан, глюкоза антоцианлар рангини барқарорлаштиради, фруктоза эса унга салбий таъсир кўрсатади. Аминокислоталардан фақат цистин антоцианларнинг рангини ўзгартиради. Шунингдек, металл ионлари ҳам антоцианлар рангига таъсир кўрсатади. Жумладан, уларнинг кальций ва магний ионлари билан ҳосил қилган комплекс бирикмалари кўк рангли бўлса, селен ва калий элементлари билан бирикмалари, тескари ҳолатга, яъни антоцианлар табиий рангларининг ёрқинлашишига олиб келади.

Муҳит рН кўрсаткичининг ўзгариши нафақат бошқа бил рангларнинг пайдо бўлишига, ҳатто антоцианлар табиий рангларининг бутунлай йўқ бўлиб кетишига ҳам олиб келиши мумкин, бу эса антоцианларнинг глюкозидланганлик даражасига боғлиқ бўлади. Масалан, рН 4,3 да  $C_{7,4}$  ёки  $C_{5,7,4}$  қаралашган антоцианлар табиий рангини тўлиқ йўқотади, яъни рангсизланади. рН 3 да улар қора рангли халконларга айланади. Халконларнинг пайдо бўлиши малина, олхўри ва оличадан тайёрланган компот консерваларида ҳам кузатишган.

Мева шарбатларининг ранги нордон муҳитда рН кўрсаткичига қараб 0 дан 100 % гача ўзгариши мумкин. Мисол учун, қулупнай шарбатининг ранги рН 5,5 да, олича шарбатини ранги эса рН 4,8 да бутунлай йўқолади.

### Фойдаланилган асосий адабиётлар рўйхати

1. В.Л.Кретович. Основы биохимии растений. Учебник для Гос. университетов и технол.институтов. –М.: Высшая школа.- 1986.- 503 с.

2. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. –М.: Пищевая промышленность.- 1976.- 227 с.

3. Т.Худайшукуров, В.Атоев, М.Р.Мухтарова и др. Научно-теоретическое основы технологии производства продуктов на предприятиях общественного питания. (Учебное пособие).- М.,1981.- 109 с.

4. Т.Худайшукуров. Исследование процесса варки овощей (картофеля и свеклы) паром.//Автореферат диссертации.- Л.,1968.-22 с.

5. Т.Худайшукуров, М.Каримов, В.Атоев, Б.Саидов. Овқатланиш ва саломатлик.- Тошкент:Медицина.- 1990.- 103 б.

6. Т.Худайшукуров, А.Махмудов, И.Шукуров и др. Научные основы рационального питания.- Ташкент:, 1995.- 144 с.

7. Ф.В.Церевитинов. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Т.1.- М.: Госторгиздат.- 1949.- 611 с.

8. Химическая энциклопедия (3 том).- М.: Большая Российская энциклопедия.- 1992.- 639 с.

9. М.Фримангл. Химия в действии (2 том).- М.: Мир.- 1991.- 622 с.

10. Ч.Кантор, П. Шиммел. Биофизическая химия (1 том).- М.: Мир.- 1984. – 336 с.

11. Основы биохимии: Учебник для студентов биол. спец. ун-тов./ А.А. Анисимов, А.П. Леонтьева, И.Ф. Александров: Под редакцией А.А. Анисимова, - М.: Высшая школа.- 1986. - 551 с.

Пестицидлар	Озиқ-овқат маҳсулотларидаги чегараланган максимал миқдори, мг/кг	Чегараланган миқдори, мг/кг
1	2	3
Абат (дифос)	Сабзавотлар, пахта мойи	0,3
	Цитрус мевалари (эти)	0,06
	Сут	Рухсат этилмайди
Акрекс (изофен, динобутон)	Гушт	1,0
	Бодринг, помидор, булғор қалампир, олма, нок, шитрус мевалари, пахта мойи, узум	0,05
	Малина, смородина	Рухсат этилмайди
	Нўхат	0,05
	Цитрус мевалари (эти)	0,1
	Помидор, бодринг, боймжон, булғор қалампир	0,2
	Карам, узум, шафтоли	0,5
	Гурут	1,0
	Малина, смородина, наъматак	Рухсат этилмайди
	Олма	3,0
Алар (ДЛК)	Маккажўхори, соя	Рухсат этилмайди
Алавлор	Сабзи	" " " "
Алвисон	Барча маҳсулотлар	" " " "
Алдрин	Гурут, олма, олволни, узум, смородина	0,01
Амбуш (корсар, перметрин, жтибан ва бошқалар)	Картошка, нўхат, соя	0,05
	Пахта, кунгабоқар ва соя мойлари, маккажўхори	0,1
	Помидор, бодринг, карам	0,4

1	2	3
Амстрин	Цитрус мевалари (эти)	0,1
Амибен	Цитрус мевалари (эти)	0,05
Амидофос (рузлен)	Карам, помидор, узум, соя	0,25
	Сут на сут маҳсулотлари	Рухсаат этилмайди
	Ўшг ва ўшг маҳсулотлари	0,3
Амифос	Цитрус мевалари (эти)	0,05
	Узум	0,1
	Пахта мойи, қизил лавлаги	0,3
Ангио (формотион)	Карам, қизил лавлаги, олма, нок, олхўри, олволи, узум, анор, пахта мойи	0,2
	Цитрус мевалари (эти)	0,04
	Картошка	Рухсаат этилмайди
Арезин (монолинурон)	Картошка, пиёз	0,05
Арцерид	Узум, помидор, болринг	0,5
Атразин (гезаприм, эапас, олсогезаприм, сайладиш, май-изин)	Сабзавотлар, мевалар (уругли), узум, маккажўхори, ко-риандр	0,1
	Смородина, малина, сут	Рухсаат этилмайди
	Ўшг	0,02
Афос (ФС-УМО)	Барча маҳсулотлар	Рухсаат этилмайди
Афуган (пирозофос)	Барча маҳсулотлар	Рухсаат этилмайди
Ацетохлор	Картошка	Рухсаат этилмайди
Базаган (бенгезон)	Маккажўхори, соя	0,03
	Ўруч, маккажўхори, соя, нўхат	0,002

1	2	3
Базудин (диазинон)	Карам, пишз, картошка, пахта мойи, маккажўхори Помидор, қизил лавлаги, бодринг сабзи, суг ва суг маҳсулотлари Гўшнинг таркибидаги ёғ	0,1 Рухсат этилмайди 0,5 0,7
Бойлетон (азолен, триадимефон)	Смородина, еруг Қовун, олма Узум	Рухсат этилмайди 0,05 0,1 0,5
Байгекс (лейбацил, сульфидофос)	Бодринг, помидор Дон ва дон маҳсулотлари, дуккақиллар Суг ва суг маҳсулотлари	Рухсат этилмайди 0,15
Байлан (пропанил, молинат) Бенлат (беномил, фундазол, узген)	Гўшт ва гўшт маҳсулотлари Дон ва дон маҳсулотлари, дуккақиллар Бодринг, қарам, помидор, олма, нок, еруг, смородина, узум, соя	0,2 0,2 Рухсат этилмайди
Бетанал (фенмелифам)	Гуруч Қизил лавлаги	0,5 0,2
БМК (бавистин, карбендазим, фунабен)	Цикорий Бодринг, олма, узум, еруг, қора смородина	0,5 Рухсат этилмайди



1	2	3
	Малина	0,2
Бордос суюқлиги (мас сульфат)	Қизил лавлаги, помидор, бодринг, пиёз, қовун, тарвуз, олма, нок, беҳа, ўрик, шафтоли, олхўри, олволи, гилос, узум, цитрус мевалари, ертуг, смородина	5,0
	Қартошка	10,0
Ботран (дихлоран)	Шафтоли	0,1
Метил бромид	Қуртилган мевалар	20,0
	Тез истъмои қилиш учун мўлжалланган қуртилган мевалар	0,5
Бромфос (нексион)	Карам, ловия, бодринг, кўк салат, кўк нўхат, узум	0,05
	Шафтоли, гилос, олволи, олхўри,	0,7
	Олма, нок	0,1
	Смородина, малина	Рухсат этилмайди
Валенсон (волатон, байтрон)	Гўшт, қартошка, сабзи, бақлажон, помидор	0,02
	Мақкажўхори, қунгабоқар мойи	0,05
	Карам, қунгабоқар уруғи	0,1
Варроатин (севин асосидаги препарат)	Асал	Рухсат этилмайди
Вернам (вернолат)	Соя	0,5
Видат (оксамил)	Помидор, бодринг	0,5
Гардона (рабон)	Карам, олма, нок, олволи, олхўри	0,8
Тетрахлорвинфос	Узум, ертуг	0,01
	Пахта мойи	0,1

1	2	3	
Гексахлорбутаден (ГХБД, перхлоридиванил)	Узум, узум ширбати	Рухсаат этилмайди	
Гексахлоран (ГХЦГ изомерлари)	Картошка, гўшт	0,1	
	Сабзавотлар	0,5	
	Маккажўхори	0,2	
	Узум, сут, кунтабоқар ва бошқа ўсимлик мойлари	0,05	
	Сут маҳсулотлари (мойга ҳисоблаганда)	1,25	
	Сариёғ, ёғлар	0,2	
Гексахлорцикло гексаннинг (ГХЦГ) гамма-изомери (линдан, гексалин, гексаталп, тун ҳосил қиладиган шашка F-17, ТАП-85)	Шакар, асал	0,005	
	Картошка, гўшт, кўк нўхат	0,1	
	Карам, кўзикўрин, дуққақиллар, маккажўхори	0,5	
	Олма, узум, кунтабоқар ва пахта мойи, сут	0,05	
	Ўрмон мевалари	Рухсаат этилмайди	
	Сут маҳсулотлари (ёғи ва ҳисоблаганда)	1,25	
	Сариёғ ва ёғлар	0,2	
	Шакар, асал	0,005	
	Гепталор	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсаат этилмайди
	Гербан	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,1
Гербицид СП	Ўрмон мевалари	Рухсаат этилмайди	
	Малеин кислотаси гидразидлари (ГМК, МГ-натрий, МК-40, МГ-50)	Картошка, қизил лавлаги, пиёз, саримсоқ, иёз-спирт, сабзи, помидор, тарвуз	8,0
	Гидрел	Помидор, бодринг, картошка, олма, гилос, мандарин, пахта мойи	0,15

1	2	3
Глифосат (раундап, фосулен, нитосорг, нилка, утал)	Мевалар, цитрус мевалари (эти), сабзаовлар, картошка, маккажўри	0,3
Голтикс (метамитрон)	Узум	0,1
Далапан (пропионат)	Қўзил лавлаги	0,1
Даконил (хлоргалонил, браво)	Картошка, қизил лавлаги, мевалар, узум	1,0
Дактал (тетрал)	Смородина, малина	Ружсаг этилмайди
2,4-Д амин гузи (2,4-Д, ДМЛ, 2,4-ДА)	Бодринг	0,15
2,4-Д бутил эфири (буталон)	Картошка	0,1
2,4-Д дижлорфенол оксикислотаси	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
2,4-Д дижлорфенол	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
2,4-Д кротил эфири	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
2,4-Д кам учувчан эфирлар	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
2,4-Д октил эфири (октанон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
2,4-Д хлор кротил эфири	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
ДДВФ (дижлорфос, валона, хлорвинпас, эстразол)	Карам, олма, ноқ, гилос, олволи, ошўри, цитрус мевалари (эти), узум, смородина	0,05
	Дон маҳсулотлари	0,3
	Ун, ёрмалар, суг, гўшт	Ружсаг этилмайди

1	2	3
ДДТ ва унинг ҳосиллари (фольбекс)	Сабзавотлар, картошка, мевалар, гўшт	0,1
	Сут	0,05
	Мевалар (донакли), шakar, асал	0,005
	Болалар учун ва парҳез консервалари: -сабзавот ва мевалардан тайёрланган -шарбатлар (эгсиз) -гўшдан тайёрланганлар	0,1 0,005 0,02
Декстрел	Творог, сметана, қаймоқ, сариёғ (ёғига ҳисоблаганда)	1,00
Делкс (декаметри, дельта-метрин)	Помидорлар	1,5
Дибром (налед)	Дон ва дуккакли маҳсулотлар, маккажўҳори, олма, нок, узум, картошка, помидор, бодринг, қарам, кўк салат, гуруч, цитрус мевалари (эти)	0,01
	Кунгабоқар уруғи	0,1
	Кунгабоқар мойи, банан	0,05
	Картошка	0,2
	Сабзавотлар	0,1
Диклор (β-дигидро-рогеттаклор БА-2487, ГС-9100)	Сут ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт	0,3
	Картошка	0,15
	Помидор, бақлажон ва бошқа сабзавотлар	0,2
	Узум	0,15

I	2	3
Димлин (дифлубензурон, дифорбензурон)	Олма	0,1
Дитан М-15 (манкозеп)	Картошка	0,1
	Помидор, узум	0,5
Диурон (кармекс, гербатокс)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дихлоральмочевина	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дифенамид (димид, зарур, ридеон, энид, дифенлаמיד)	Булғор қалампир, помидор	0,1
Дихлоропроп (2,4-ДП)	Карам	Рухсат этилмайди
ДНОК (синокс, динитроор-токрезол)	Ун	0,05
	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дозанекс (метокурон, пури-велл)	Сабзи	Рухсат этилмайди
	Сабзавотлар	0,1
Дравин 755 (бутоксрбоксим)	Цитрус мевалари (эти)	0,01
	Картошка, сабзавотлар, мевалар	0,05
Дурсбан (хлорпирифос)	Маккажўхори, гўшт	0,1
	Сут ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Цитрус мевалари (эти)	0,3
Дуал (металхлор)	Маккажўхори, соя, полиз маҳсулотлари	0,05
	Қизил лавлаги, кунтабоқар мойи	0,02
	Кунтабоқар уруғи	0,1
ДЭПра (напропамид, дери-нол)	Кунтабоқар мойи	0,05
	Помидор	0,1
	Кунтабоқар уруғи	0,15

1	2	3
Зенкор (метрибузин)	Картошка, помидор, соя	0,25
Изагрин (биоресет метрин)	Бунгор қалампир	0,01
	Бодринг, помидор	0,4
	Смородина	Рухсат этилмайди
Изофос-3	Гуруч	0,1
Интраион (М-81, тиометон)	Олма	0,5
Йодфенфос (С-9491), йодо-фос, нуванол-н	Карам, узум	0,5
	Смородина, малина	Бўлиши мумкин эмас
Калтан (ортоцид, меллипур)	Сабзавотлар, картошка, полиз ўсимликлари, мевалар, узум, малина, смородина, ертут	Рухсат этилмайди
Карагард	Уруғли мевалар, узум, цитрус мевалари (эти)	0,1
Караган (динокап, кротонат, мильбекс)	Полиз ўсимликлари, бодринг, олма, нок, узум	1,0
Карбофос (малатион, ветниол, сумитокс, фостнион)	Карам, қизил лавлаги, бодринг, помидор, полиз ўсимликлари, нок, кунгабоқар УРУҒИ	0,5
	Олма, беҳи, қўзқорин	1,0
	Олволи, гилос, олхўри, узум, цитрус мевалари (эти)	0,2
	Смородина, чорвачилик маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Нўқат, соя, маккажўҳори	3,0
	Ун	2,0
	Кунгабоқар мойи, горчица	0,1
Карбин (барбан, хлоринал)	Мева ва сабзавотлар	0,1

1	2	3
Қартекс М	Қартошка, қунгабоқар мойи	Рухсат этилмайди
Кельстон (дикофол, хлорэтанол)	Бодринг, булғор қалампир, помидор, бақлажон, полиз ўсямликлари, олма, нок, олхўри, олволи, гилос, узум	0,1 0,2
Кильваль (кельнаф, вимидонт, вимидотион)	Цитрус мевалари (эти)	0,2
Кинюлят 15 (мис оксинати, купрохин)	Ерғут, смородина, мална	Рухсат этилмайди
Компазан (этефон, этри, хлордимокс)	Сабзавотлар	0,2
Корал (кумафос)	Помидор, картошка, олма, нок Узум	1,0 0,5
Котофор (санкан, дипропетрин)	Помидор, бодринг	0,5
Кронгон (этиофенкарб)	Сут ва сут маҳсулотлари Мол гўшти, товуқ гўшти Қўчқа гўшти, гўшт маҳсулотлари Тарвуз	Рухсат этилмайди 0,1 0,2 0,1
Купрозан (хомецин)	Дуккакилар Қартошка Гуруч Қартошка	0,2 0,04 0,05 10,0
	Помидор, бодринг, тарвуз, қовун, олма, нок, узум, олхўри, шафтоли, смородина	0,5

1	2	3
Купронафт (мис эмульсиясининг концентрати)	Узум	4,0
Кусигард (натрий аллоксидимедон)	Олма, нок	2,0
КЭИМ	Қизил лавлаги	0,05
Ленония (венгар, гекемлур)	Цитрус мевалари (эти)	Ружсаг этилмайди
Лентагран (пиридат)	Қизил лавлаги	0,5
Линдрон (афалон)	Ертут	Ружсаг этилмайди
Лонтрек (хлорпиримил)	Маккажўхори	0,05
	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Ружсаг этилмайди
	Гўш, Гўшт маҳсулотлари	0,3
	Сут, суг маҳсулотлари, қўзиқорин, донакли мевалар	Ружсаг этилмайди
	Маккажўхори	0,1
	Карам	0,05
Малоран (хлорбромурон)	Маккажўхори, соя	0,1
	Сабзи	Ружсаг этилмайди
Меларин-саецкая	Маккажўхори, соя	0,05
Мис купороси	Олма, нок, ўрик, олхўри, гилос, олволли, шафтоли, смо-родина	5,0
Мезоранил (азипрогран, брозран)	Сабзавоглар	0,2
2М-4Х (дикотекс-МСРА, метаксон, СИС-64)	Гуруч, картошка, кунгабоқар мойи, нўхат	0,05
Метазин	Картошка	0,05



1	2	3
Метальдегид (металедалдегид)	Сабзавотлар, узум, мевалар	0,7
Метатион (фениратрон, метилинитрофос, свадекс, сулитлон)	Цитрус мевалари (эти) Қизил лавлага, олма, нок, олволи, цитрус мевалари (эти), кунгабоқар мойи, кунгабоқар уруғи, кўзичқорин	0,2 0,1
	Гуруч	1,0
	Ун	0,3
	Ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
Метафос (вофатокс, метилпаратион, метацид, фомидол)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Метилмеркаптофос (метилдеметон, метасистокс)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Метоксидлор (мезокс, марпат)	Картошка	0,3
Микал	Узум	Рухсат этилмайди
Мильтокс-специаль	Сабзавотлар, мевалар, узум,	0,5
Мирал (гизафос)	Помидор, бодринг, ертут	Рухсат этилмайди
Митак (амитрац, тактик)	Бодринг, помидор	0,2
Митран	Олма	2,0
	Цитрус мевалари (мағзи), узум	0,1
Монурон (хлорфенидин, кармекс)	Сабзавотлар, олма, нок, узум, цитрус мевалари (мағзи)	0,05
Морестан (иннометионат)	Мевалар (пистали), узум	Рухсат этилмайди
Мороцид (билапакрил, акрицид, эндосан)	Мевалар, цитрус мевалари	Рухсат этилмайди

1	2	3
Чумоли кислота	Асал	Рухсат этилмайди
Набу (сестокидими NP-55)	Соя	0,05
	Сабзи	0,02
	Карам	0,03
Неопинамин (инсектол, тет-раметрин, тетралат)	Гўшт, сўт	Рухсат этилмайди
Нимрод (буширмаг)	Бодринг, қовуч, олма	0,1
	Қора смородина	Рухсат этилмайди
Нитрафен	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Нитрофен (нитрохлор, НИФ, ТОК)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Нордрон (этофумезат)	Лавлаги	0,1
Н-Серве (нитрапирин)	Усимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,4
Омайг (пропаригит)	Олма, узум, олча	0,5
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,3
	Бодринг	0,2
	Карам, цитрус мевалари (мағзи)	0,1
Офунак (придафентин)	Картошка	0,1
Латоран (метобромурон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Натрий пентагидрофенолят	Картошка, нўхат	Рухсат этилмайди
Пиримор (пиримикарб)	Шафтоли, олма	0,05
	Бодринг	0,1
Пликтран (цистан, цилекса-тин)	Олма, узум, цитрус мевалари (мағзи)	Рухсат этилмайди

1	2	3
Плондрел (дигалимфос, лап-тран)	Бодринг	0,1
Поликарбацин (метирам, полирам)	Олма, узум Қора сморелина, қулушнай	0,5 Рухсаат этилмайди
Полимарцин	Картошка	0,1
Полихлоркамфен (камфехлор, токсафен)	Пияз, помидор, олма, нок, узум, олхўри	1,0
Полихлорпинен (стробан, хлорген, ПХП)	Бодринг	0,5
Препарат 242 (хлорпикридин)	Гуруч	0,2
Примидил (пиримифосэтил)	Картошка, помидор, олма, узум	0,1
Пропазин (гексамил, милорад)	Картошка, қунгабоқар мойи, пақар, қўқ нўхат, суг, гўшт	Рухсаат этилмайди
Пропанид (ДЦПА, пропанил, ДПА, суркопур)	Картошка, нўхат, пақар, суг, гўшт	Рухсаат этилмайди
Пролоксур (байгон, больфо)	Ун	Рухсаат этилмайди
Прометрин (геагард-50, капарол, селектин)	Маккажўхори	0,1
	Ғалла, кориандр	0,2
	Сабзи	Рухсаат этилмайди
	Гуруч	0,3
	Хайвонот маҳсулот	Рухсаат этилмайди
	Картошка, саримсоқниёз, ловия, соя, нўхат, қунгабоқар уруғи	0,1
	Сельдерей, петрушка, шивит	Рухсаат этилмайди

1	2	3
Рамрод (нитрид, пронахлор, ацилд)	Карам, пиёз, саримсоқпиёз	0,2
	Галла, максажҳори,	0,3
	Соя	Рухсат этилмайди
Реглон (дикват)	Кунгабоқар уруғи	0,5
	кунгабоқар мойи	0,1
	Гўнг	0,01
Ридомил (апрон, металаксил)	Сут	Рухсат этилмайди
	Помидор, бодринг	0,5
	Пиёз, лавлаги, картошка	0,05
	Узум	0,03
	Пистали мевалар, цитрус мевалари (мағзи), узум, кар- тошка, соя	0,01
Рипкорд (циперметрин, цим- буц, баррикал, цинометрин)	Бодринг, помидор, карам	0,2
	Максажҳори	0,05
Ровраль (ипродлион, гликофен)	Картошка, бодринг, помидор, кулшай	Рухсат этилмайди
	Узум	0,3
Ромулдид	Бодринг	Рухсат этилмайди
	Кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,5
Ронилан (винклозалин)	Бодринг, помидор	1,0
	Узум	3,0
	Кулшай	Рухсат этилмайди
Гонил (дасан, шиклор, боник Каро)	Картошка, лавлаги	0,3

1	2	3
Қўроқин тутган	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Сайфос (меназон)	Олма, нок, беҳи, шафтоли, олмури, ошволи, картошка, сабзавотлар, полиз маҳсулотлари, дуккаклар	1,0
Сангор	Маккажўхори	Рухсат этилмайди
Сапроль (трифорин)	Бодринг	0,1
Сатурн (болеро, гиобенкарб)	Олма, узум	0,01
Севин (карбарил, карбам, карбато.к. арилат)	Гуруч	0,3
Селектрон (профенофос)	Олма, маккажўхори, гўшг, суг, сутли маҳсулотлар	Рухсат этилмайди
Семерон (десметрин, капазин)	Карам	0,03
Углеродсульфидли эмульсия	Олма, шафтоли, цитрус мевалари (мағзи)	0,05
	Соя	0,3
	Карам, пиёз	0,05
	Фалла	10,0
	Ун,	1,0
	Данақли, уруғли,	0,2
Сямазин (гезагол, принцип)	Цитрус мевалари (мағзи), узум	0,05
	Смородина, крижовник, малина, қулупнай	Рухсат этилмайди
	Маккажўхори	1,0
Ситрин	Картошка, карам	0,1
Солан (пентанохлор)	Картошка	0,1
	Помидор	1,5

1	2	3
Стомп (пеноксалин)	Соя	0,1
Сульфазин	Помидор, қарам	0,05
	Картошка	0,05
	Нўхат	0,1
Сумлекс(процимидон)	Узум, бодринг, помидор	0,5
	Ерғут	Рухсат этилмайди
Сумицидин (фенвалерат)	Олма, қарам, узум, картошка	0,01
	Маккажўхори, соя	0,1
	Смородина	Рухсат этилмайди
	Соя, Маккажўхори	0,5
Сурлас	Маккажўхори	0,5
Сутан (антидот + бутилат)	Сабзавотлар, полиз маҳсулотлари, бодринг, олма	0,7
Тедион (тетрацифон, акари-токс)	Узум	0,1
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,2
Тикто (тиабиндазол)	Помидорлар	0,1
	Картошка	1,0
Теноран (хлороксурон)	Сабзи	0,02
Тербацил (синбар, бутигур)	Олма, нок, цитрус мевалари (мағзи), шафтоли, ўрик, олўри, олволи, узум	0,05
	Картошка, сабзавотлар	0,5
Тиазон (дазомет, милон)	Сабзавотлар, даяғи	0,05
Тиллам (лебулат)	Пиёз	0,1
Тотрил (ноксинил)	Бодринг, помидор	Рухсат этилмайди
Тиодан (эндосульфан, циклодан)		

1	2	3
Теофос (парагтон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Тирам (тиурам, ТМГД)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Токутион (протиофос)	Узум	0,1
Толуин	Карам	0,05
Топсин М (тиофакатметил, метобен, деркобин М)	Маккажўхори	0,5
	Бодринг, олма, ноқ, олволи, узум	0,5
	Шафтоли	1,0
	Смородина	Рухсат этилмайди
Тологард	Картошка	0,1
Тордон 22 К (пиклорам, хлорамп)	Маккажўхори	Рухсат этилмайди
Трефлан (нитран, трифлуралин, олитреф)	Ўрмон мевалари, кўзқоринлар	0,5
	Карам, пиёз, саримсоқсиз, помидор, баклажон, қалампир, соя, кунгабоқар уруғи	0,5
	Кунгабоқар мойи	0,1
	Сабзи (эртапишар)	0,25
	Сабзи (етилган)	0,01
Триаллат (авадекс БВ, дитпал)	Дуккаклилар уруғи	0,05
Трихлорметафос (фенклорфос)	Сут, сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшл, гўшт маҳсулотлари	0,3
Натрий трихлорацетат (ГХА, ТХАН)	Картошка, карам, бодринг, лавлаги, пиёз, сабзи, мевадлар, дуккаклилар уруғи, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,01
	Крижовник, смородина	Рухсат этилмайди

1	2	3
Триклорметафос-3 (трикло-роль)	Бодринг, помидор, қарам, олма, нок, беҳи, оливоли, гилос, олхўри, ўрик, олича, узум, кўзиқоринлар	1,0
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,3
Трихотезин	Смородина, крижовник, ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
Тур (хлорохлинхлорид, хлормекват хлорид)	Бодринг	1,0
Фалеморф (триморфамид, трифоран)	Помидор, олма, нок, узум	0,05
ФДН	Олма, бодринг	0,2
Феназон (пиразон, хлорид-зон, приамин)	Узум	0,1
Феназон (пиразон, хлорид-зон, приамин)	Бодринг	1,0
Феназон (пиразон, хлорид-зон, приамин)	Лавлага	0,1
Феназон (пиразон, хлорид-зон, приамин)	Маккажўхори ҳосили	Рухсат этилмайди
Фенкаптон (фенудин)	Олма	0,3
Фенурон (фендим, кармекс ФЦ, дибар)	Ўрмон мевалари, кўзиқоринлар	1,0
Фитобактериомицин	Қарам, ловия, буғдой, соя	Рухсат этилмайди
Фитон (картолид, перкоцид)	Цитрус мевалари (мағзи)	Рухсат этилмайди
	Лимон (барча ҳосил)	0,1
Фозалон (бензофосфат, золон, рубитокс)	Қарам, бақлажон, помидор, олма, нок, шафтоли, ўрик, оливоли, олхўри, цитрус мевалари (мағзи), узум, кўзиқоринлар, дуккакилар уруғи	0,2
	Қартошка	0,1
	Ўрмон мевалари, чорвачилик маҳсулотлари	Рухсат этилмайди



1	2	3
Фостоксин (алюминий фосфид, фосфин)	Шакар, қуртилган сабзавотлар ва мевалар, зирворлар	0,01
Фосфамид (Би-58, диметоват, рогор, перфектион)	Қарам, олволи, ўрмон мевалари Лавлаги Бодринг, памидор, полиз маҳсулотлари, олма, нок, олхўри, цитрус мевалари (мағзи), узум, кўзқоринлар, гуруч, дуккаклилар <u>уруғи</u> Картошка	Рухсат этилмайди 0,15 0,4
Фталан (фолпет, микодифоль)	Кунтабоқар <u>уруғи</u> , кунтабоқар мойи	0,05 0,1
Фталофос (фосмет, имидан, пролаг, децементон)	Картошка, помидор, олма, нок, шафтоли, ўрик, олволи, олхўри, гилос, узум, смородина, крижовник	Рухсат этилмайди
Фундазол (бенлат, беномил, узген)	Картошка, ўрмон мевалари Кўзқоринлар	Рухсат этилмайди 0,1
Фузилад (флуазифопбутил)	Бодринг, помидор, қарам, олма, нок, кулпнай, смородина, узум, соя Лавлаги, пшён	Рухсат этилмайди 0,1
Магний хлорат	Сабзи Қарам Картошка, гуруч, узум Соя	0,03 0,02 0,4 0,5
Хлор-ИФК (хлорпрофам)	Пшён, сабзи	0,05
Мис гидроксиди (куприкол, купритокс)	Картошка Помидор, бодринг, пшён, олма, нок, олхўри, шафтоли, ўрик, олволи, гилос, узум	10,0 5,0

1	2	3
Хлорофос (трихлорфос, дилос, диптерекс, негувон, риндифон, тутон, псоролтол, диоксафос)	Яшил сабзавотлар, ширин қаламшир, қарам, бодрийнг, помидор, полиз маҳсулотлари, картошка, олма, нок, ўрик, олхўри, олволи, узум, гуруч, дуккакдилар уруғи, Маккажўҳори, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,1
	Пшён, сабзи, бойимжон, бақлажон	0,05
	Қўзиқоринлар	0,2
	Сут, гўшт ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Хостаквик (гептенофос)	Бодрийнг, помидор, дуккакдилар уруғи, олма, нок, олволи, шафтоли, узум	0,1
	Смородина, қора мевали рябина	Рухсат этилмайди
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,05
Цианокс (шианофос)	Қарам, олма, узум	0,1
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,05
Цидиал (фентоат, элсан)	Олма, нок, узум, олволи, олхўри	0,1
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,05
Цислфос	Қорамол ва парранда гўшти	0,02
	Сут	Рухсат этилмайди
	Қартошка	0,1
Цинеб (аспор, парцат, лонакол)	Помидор, бодрийнг, пшён, полиз маҳсулотлари, олма, нок, ўрик, шафтоли, олхўри, олволи, гилос, узум	0,6
	Смородина, крижовник, малина	Рухсат этилмайди
	Гуруч, нўхат (яшилдан ташқари)	0,2
	Эфирмойли атиргул	1,0

1	2	3
Циодрин (критоксифос, акродекс, вольфазоль-Д)	Сут, сутли маҳсулотлар Гушт	Рухсат этилмайди 0,05
Цирам (цимат)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Углерод тетраглорид	Олиб келинадиган маҳсулотлар учун 24 соат шомошлатилгандан кейин Ун, ёрма Дон маҳсулотлари	10,0 0,05
ЭБФ-5	Помидор	Рухсат этилмайди
Эвисект (тиоциклам)	Картошка	Рухсат этилмайди
Эдил	Соя, картошка, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,02
Эдитон (дюлон-328, санипа)	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	1,0
Экамет (сатисфар, этримфос, Сан-197)	Олма, узум Қарам, картошка, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи Нўхат	0,5 0,1 0,2
Эптам (ЭПТК)	Смородина	Рухсат этилмайди
Эрадикан (алирокс, витокс)	Лавлагги, ўсимлик мойи Маккажўхори	0,05 0,05
Этафос	Олма, цитрус мевалари (мағзи), шафтоли, қарам, картошка, гўлг, узум Кунгабоқар уруғи Кунгабоқар мойи Смородина	0,01 0,1 0,02 Рухсат этилмайди

1	2	3
Этилглюкочевина (динеб ҳосилалари, дитан М-45, купрозан, купродин, полимарцин, поликарбацин)	Ўсимлик озик-овқат маҳсулотлари	0,02
Этилентураммонульфид (динеб ҳосилалари, дитан М-45, купрозан, купродин, полимарцин, поликарбацин)	Ўсимлик озик-овқат маҳсулотлари	0,03
Эфирсульфонат (хлорофенсон, дифенсон, овогран, овекс, овохлор, ропинекс)	Олма, узум Цитрус мевалари (мағзи)	3,0 0,6
Эупарен (дихлорфлуанид) Ялан (молинат, иваксимол, ордрам)	Олма, узум, қулушнай Гуруч	Рухсат этилмайди 0,2

Озиқ-овқат маҳсулотларида NO<sub>3</sub> нинг chegarаланган максимал микдори, мг/кг

Озиқ-овқат маҳсулоти	Очиқ ерда етиштирилган маҳсулотлар
Картошка	250
Оқбошли қарам: эрта пишар (сентябрғача) Кечки	900 500
Сабзи: эрта пишар (сентябрғача) Кечки	400 250
Помидор	150
Қизил давлаги	1400
Пиёз	80
Баргли сабзавотлар (кўк салат, шпинат, откулук, қарам, петрулиц- ка, сельдерей, кинза, шивит ва шунга ўхшашлар)	2000
Қовун	90
Тарвуз	60
Ширин қалампир	200
Қабачка	400
Узум (истеъмом қилиш учун)	60
Олма	60
Нок	60
Боғлар учун мўлжалланган маҳсулотлар: -консерваланган мева шарбатлари ва шореси -сабзавот ва мева консервалари -консервалар тайёрлаш учун мўлжалланган ошқовоқ	50 200 200

## Ассосий гўлг ва гўшт маҳсулотларининг минерал моддалари ва энергетик қиймати

N	Маҳсулот	Сув, г	Минерал моддалар, мг							Энергетик қиймати	
			Куп	Na	K	Ca	Mg	P	Fe		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	I категорияли қўй гўшти	67,3	0,8	80	270	9	20	168	2,0	209	874
2	II категорияли қўй гўшти	69,7	0,9	101	345	11	25	190	2,3	166	695
3	I категорияли мол гўшти	64,5	0,9	65	325	9	22	188	2,7	218	912
4	II категорияли мол гўшти	69,2	1,0	73	355	10	25	200	2,9	168	703
5	I категорияли от гўшти	69,6	1,0	50	370	13	23	185	3,1	167	699
6	II категорияли от гўшти	73,9	1,1	54	397	14	25	198	3,3	121	506
7	I категорияли бузоқ гўшти	77,3	1,0	108	345	12	24	206	2,9	97	406
8	II категорияли бузоқ гўшти	78,0	1,1	112	357	13	25	213	3,0	89	372
9	Қўзичоқ гўшти	67,9	0,8	-	-	-	-	-	-	196	820
10	Ёш чўчка гўшти	75,4	1,0	-	-	12	22	230	1,2	109	456
11	Дудланган ёш чўчка нимгаси	54,2	1,0	64	316	8	27	182	1,9	318	1331
12	Ёғли чўчка гўшти	38,4	0,6	47	230	6	20	130	1,4	491	2054
13	Гўшглор чўчка гўшти	51,5	0,9	58	285	7	24	164	1,7	357	1494
14	Қуён гўшти	66,7	1,2	57	335	20	25	190	3,3	183	766
15	Қўй жигари	71,2	1,4	52	200	7	16	300	6,4	101	423

## 3-ИЛОВАНИНГ ДАВОМИ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Қўй буйраги	79,7	1,2	200	230	10	23	233	8,9	77	322
17	Қўй юраги	78,5	1,1	110	265	7	25	181	6,0	86	360
18	Қўй тили	67,9	0,9	-	-	9	23	166	4,8	195	816
19	Қўй ўлкаси	79,3	0,8	-	-	11	19	217	10,2	83	347
20	Қўй қорни	82,7	0,4	-	-	-	-	-	-	82	343
21	Мол жигари	71,7	1,4	104	277	9	18	314	6,9	105	439
22	Мол буйраги	79,0	1,1	218	237	13	18	239	6,0	86	360
23	Мол юраги	77,5	1,0	100	260	7	23	210	4,8	96	402
24	Мол тили	68,8	0,9	100	255	8	19	224	4,1	173	724
25	Мол ўлкаси	77,5	1,0	-	-	10	12	194	10,0	103	431
26	Мол қорни	80,0	0,5	-	-	15	14	84	3,0	97	406
27	Мол талоғи	77,9	1,5	72	324	2	13	231	-	87	364
28	Ўчқа жигари	71,3	91,4	81	271	9	21	347	20,2	109	456
29	Ўчқа буйраги	77,5	1,2	134	248	9	22	226	7,5	92	385
30	Ўчқа юраги	76,2	1,0	63	151	16	18	160	4,1	101	423
31	Ўчқа тили	65,1	0,9	93	178	11	22	166	3,2	208	870
32	Товуқ гўшги	61,9	0,8	70	194	16	18	165	1,6	241	1008
33	Ўрдак гўшги	45,6	0,6	58	156	10	15	136	1,9	405	1695
34	Қурка гўшги	57,3	0,9	90	210	12	19	200	1,4	276	1155
35	Ҳоз гўшги	45,0	0,8	91	240	12	30	165	2,4	412	1724

## Асосий гўшг ва гўшг маҳсулотларининг оқсил, ёғи ва витаминлари

№	Маҳсулот	Оқ-сил, г	Ёғ-лар, г	Витаминлар, мг				
				A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I категорияли қўй гўшги	15,6	16,3	Изи	0,08	0,14	3,8	Изи
2	II категорияли қўй гўшги	19,8	9,6	Изи	0,09	0,16	4,1	Изи
3	I категорияли мол гўшги	18,6	16,0	Изи	0,06	0,15	4,7	Изи
4	II категорияли мол гўшги	20	9,8	Изи	0,07	0,18	5,0	Изи
5	I категорияли от гўшги	19,5	9,9	-	0,07	0,10	3,0	Изи
6	II категорияли от гўшги	20,9	4,1	-	0,08	0,11	3,2	Изи
7	I категорияли бузоқ гўшги	19,7	2,0	Изи	0,14	0,23	5,8	Изи
8	II категорияли бузоқ гўшги	20,4	0,9	Изи	0,15	0,24	6,0	Изи
9	Кўзичоқ гўшги	17,2	14,1	-	-	-	-	-
10	Ёш чўчка гўшги	20,6	3,0	-	1,40	0,19	3,6	-
11	Дудланган ёш чўчка нимгаси	17,0	27,8	Изи	0,60	0,16	2,8	Изи
12	Ёғли чўчка гўшги	11,7	49,3	Изи	0,40	0,10	2,2	Изи
13	Гўшгдор чўчка гўшги	14,3	33,3	Изи	0,52	0,14	2,6	Изи
14	Куён гўшги	21,1	11,0	0,01	0,12	0,18	6,2	0,8
15	Кўй жигари	18,7	2,9	3,60	0,29	2,6	7,1	25
16	Кўй буйрағи	13,6	2,5	0,08	0,38	2,00	3,8	11



1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Қўй юраги	13,5	3,5	Изи	0,31	0,66	4,0	1,0
18	Қўй тили	12,6	16,1	Изи	0,11	0,37	3,1	Изи
19	Қўй ўлкаси	15,6	2,3	0	-	-	-	-
20	Қўй қорни	11,5	4,0	-	-	-	-	-
21	Мол жигари	17,9	3,7	8,20	0,30	2,19	9,0	33
22	Мол буйраги	15,2	2,8	0,23	0,39	1,80	5,7	10
23	Мол юраги	16,0	3,5	0,02	0,36	0,75	5,0	4,0
24	Мол тили	16,0	12,1	Изи	0,12	0,30	4,8	Изи
25	Мол ўлкаси	15,2	4,7	0	0,10	0,40	3,2	2,0
26	Мол қорни	14,8	4,2	-	-	0,15	1,6	-
27	Мол талоғи	16,4	2,4	-	0,13	0,28	4,2	6,0
28	Қўчка жигари	18,8	3,8	3,45	0,30	2,18	12,0	21
29	Қўчка буйраги	15,0	3,6	0,10	0,29	1,56	7,3	10
30	Қўчка юраги	16,2	4,0	Изи	0,36	0,80	4,9	3,0
31	Қўчка тили	15,9	16,0	Изи	0,15	0,36	4,4	Изи
32	Қўчка гўшти	18,7	16,1	0,04	0,09	0,15	6,10	-
33	Товуқ гўшти	18,2	18,4	0,07	0,07	0,15	7,70	-
34	Ўрдак гўшти	15,8	38,0	0,05	0,12	0,17	5,80	-
35	Курка гўшти	19,5	22,0	0,01	0,05	0,22	7,80	-
36	Фоз гўшти	15,2	39,0	0,02	0,08	0,23	5,20	-

## Ассосий сүт ва сүт махсуслотларининг минерал моддалари ва энергетик қиймати

N	Махсуслот	С	Минерал моддалар, мг							Энергетик қиймати	
			Ca	P	Mg	Cl	K	Na	Fe	Қ	Қ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	88,2	0,7	50	146	120	14	90	0,06	61	255
2	3,2 % ёғли пастеризацияланган сүт	88,5	0,7	50	146	120	14	90	0,06	58	243
3	2,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	89,1	0,7	50	146	120	14	90	0,06	52	218
4	1,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	90,0	0,7	50	146	120	14	90	0,06	44	184
5	Стерилизацияланган сүт	88,1	0,7	50	146	121	14	91	0,1	61	255
6	3,2% ёғли стерилизацияланган сүт	88,5	0,7	50	146	121	14	91	0,1	58	243
7	10 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	82,2	0,6	40	124	90	10	83	0,1	118	494
8	20 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	72,8	0,5	35	109	86	8	60	0,2	206	862
9	35 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	59,0	0,4	31	90	86	7	58	0,2	337	1410
10	10 % ёғли диетик қуюқ қаймоқ	82,7	0,6	50	124	90	10	62	0,1	115	481
11	20 % ёғли диетик қуюқ қаймоқ	72,7	0,5	35	109	86	8	60	0,2	206	862
12	25 % ёғли диетик қуюқ қаймоқ	68,5	0,5	35	100	84	8	60	0,3	248	1038
13	30 % ёғли диетик қуюқ қаймоқ	63,3	0,5	32	95	85	7	59	0,3	294	1230
14	36 % ёғли диетик қуюқ қаймоқ	58,1	0,4	31	90	86	7	58	0,3	346	1448
15	40 % ёғли хаваскор қуюқ қаймоқ	54,2	0,4	28	86	70	7	55	0,3	381	1594
16	Ёғли творог	63,2	1,0	41	112	150	23	216	0,5	232	971
17	Ёғсиз творог	77,2	1,2	44	112	120	24	189	0,3	88	368

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Творогли болалар сироклари	48,0	0,9	41	112	135	23	200	0,4	315	1318
19	Ёғли кефир	88,3	0,7	50	146	120	14	95	0,1	56	234
20	Ёғсиз кефир	91,4	0,7	52	152	126	15	95	0,1	30	126
21	Чучук қатиқ (простокваша)	88,4	0,7	51	144	118	16	96	0,1	58	243
22	Ацидофилин	88,5	0,7	53	145	120	15	98	0,1	57	238
23	6 % ёғли йогурт	83,5	0,7	50	147	124	14	92	0,1	91	348
24	6 % ёғли ражженка	85,3	0,7	50	146	124	14	92	0,1	84	351
25	Тузланмаган сарийё	16,0	0,2	7,0	15	12	0,4	19	0,2	748	3130
26	Крестьян сарийёги	25,0	0,4	15	30	24	0,5	30	0,2	661	2766
27	Эритилган сарийё	1,0	0,1	-	-	-	-	-	-	887	3711
28	Думалоқ Голланд пишлоғи	38,0	4,7	1000	-	910	-	480	-	377	1577
29	Тўрт қиррали узунчоқ Голланд пиш- лоғи	40,5	4,7	1100	100	1040	50	540	1,2	352	1473
30	Кострома пишлоғи	41,5	4,8	850	120	900	50	500	1,2	345	1444
31	Россия пишлоғи	41,0	4,6	820	116	1000	50	540	1,1	360	1506
32	Совет пишлоғи	37,5	4,0	840	160	1050	50	580	1,1	389	1628
33	Швейцария пишлоғи	36,4	4,1	840	140	1000	55	590	1,1	396	1657
34	Эстон пишлоғи	41,0	4,2	780	-	790	-	580	-	350	1464
35	Сигир сүтидан тайёрланган бриза	52,0	8,0	1560	-	530	-	390	-	260	1088
36	Қўй сүтидан тайёрланган бриза	49,0	8,0	1600	-	550	-	310	-	298	1247
37	Юмшоқ пишлоқлар:										
37.1	Россия	44,0	4,6	880	200	760	40	600	0,8	340	1423

## Асосий сүт ва сүт махсулотларининг озика моддалари ва витаминлари

№	Махсулот	Оқ сил г	Ёр- лар г	Угле водлар;			Орғаник Кислота, г	Витаминлар, мг				
				Лак тоза	Саха роза	А		В-ка- ро- тив	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	3,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	2,79	3,5	4,69	-	0,14	0,03	0,02	0,04	0,15	0,10	1,3
2	3,2 % ёғли пастеризацияланган сүт	2,80	3,2	4,70	-	0,14	0,02	0,01	0,04	0,15	0,10	1,3
3	2,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	2,82	2,5	4,73	-	0,14	0,02	0,01	0,04	0,15	0,10	1,3
4	1,5 % ёғли пастеризацияланган сүт	2,85	1,5	4,78	-	0,14	0,01	Изи	0,04	0,15	0,10	1,3
5	Стерилизацияланган сүт	2,9	3,5	4,7	-	0,14	0,02	0,01	0,02	0,13	0,10	0,6
6	3,2% ёғли стерилизацияланган сүт	2,8	3,2	4,7	-	0,14	0,02	0,01	0,02	0,13	0,10	0,6
7	10 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	3,0	10,0	4,0	-	0,17	0,06	0,03	0,03	0,10	0,15	0,5
8	20 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	2,8	20,0	3,7	-	0,17	0,15	0,06	0,03	0,11	0,10	0,3
9	35 % ёғли мол сүтининг қаймоғи	2,5	35,0	3,0	-	0,14	0,25	0,12	0,02	0,11	0,07	0,2
10	10 % ёғли диетик куюқ қаймоқ	3,0	10,0	2,9	-	0,80	0,06	0,03	0,03	0,10	0,15	0,5
11	20 % ёғли диетик куюқ қаймоқ	2,8	20,0	3,2	-	0,80	0,15	0,06	0,03	0,11	0,10	0,3
12	25 % ёғли диетик куюқ қаймоқ	2,6	25,0	2,7	-	0,70	0,17	0,08	0,02	0,11	0,09	0,3
13	30 % ёғли диетик куюқ қаймоқ	2,4	30,0	3,1	-	0,70	0,23	0,15	0,02	0,10	0,07	0,8
14	36 % ёғли диетик куюқ қаймоқ	2,4	36,0	2,6	-	0,70	0,27	0,12	0,02	0,10	0,07	0,2
15	40 % ёғли қаваскор куюқ қаймоқ	2,4	40,0	2,6	-	0,60	0,30	0,12	0,02	0,10	0,07	0,2
16	Ёғли творог	14,0	18,0	2,8	-	1,00	0,10	0,06	0,05	0,30	0,30	0,5
17	Ёғсиз творог	18,0	0,6	1,8	-	1,22	0,01	Изи	0,04	0,25	0,45	0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	Творогли болалар сироклари	9,1	23,0	1,5	17,0	0,50	0,10	0,06	0,03	0,30	0,30	0,5
19	Ёғли кефир	2,8	3,2	4,1	-	0,9	0,02	0,01	0,03	0,17	0,14	0,7
20	Ёғсиз кефир	3,0	0,05	3,8	-	0,90	Изи	Изи	0,04	0,17	0,14	0,7
21	Чучук қатиқ (простокваша)	2,8	3,2	4,1	-	0,80	0,02	0,01	0,03	0,13	0,14	0,8
22	Ацидофилин	2,8	3,2	3,8	-	1,00	0,02	0,01	0,04	0,16	0,13	0,8
23	6 % ёғли йогурт	5,0	6,0	3,5	-	1,30	0,03	0,02	0,03	0,15	0,15	0,6
24	6 % ёғли ряженка	3,0	6,0	4,1	-	0,90	0,04	0,02	0,02	0,13	0,14	0,3
25	Тузланмаган сариёғ	0,5	82,5	0,8	-	0,03	0,59	0,38	Изи	0,10	0,05	Изи
26	Қустеган сариёғи	0,8	72,5	1,3	-	0,03	0,40	0,30	0,01	0,12	0,05	0
27	Эритилган сариёғ	0,3	98,0	0,6	-	0,1	0,60	-	-	-	-	-
28	Думалоқ Голланд шишоғи	23,7	30,5	-	-	2,1	0,21	0,16	0,03	0,38	0,18	2,4
29	Тўрт қиррали узунчоқ Голланд шишоғи	26,0	26,8	-	-	2,0	0,21	0,17	0,03	0,38	0,20	2,8
30	Қострома шишоғи	25,2	26,3	-	-	2,2	0,23	0,17	0,03	0,36	0,20	3,0
31	Россия шишоғи	23,0	29,0	-	-	2,0	0,26	0,17	0,04	0,30	0,15	1,6
32	Совет шишоғи	24,7	31,2	-	-	2,6	0,27	0,16	0,05	0,46	0,10	1,5
33	Швейцария шишоғи	24,9	31,8	-	-	2,8	0,27	0,18	0,05	0,50	0,10	1,5
34	Эстон шишоғи	26,0	26,4	-	-	2,4	0,23	0,16	0,04	0,37	0,38	3,0
35	Сигир сутидан тайёрланган бризга	17,9	20,1	-	-	2,0	-	-	0,04	0,12	-	1,0
36	Қўй сутидан тайёрланган бризга	14,6	25,5	-	-	2,9	-	-	0,05	0,15	-	1,0
37	Юмшоқ шишоқлар											
37.1	Россия	22,0	27,0	-	-	2,4	0,15	0,08	0,02	0,39	0,15	1,2

## Асосий балиқ ва балиқ маҳсулотларининг минерал моддалари ва энергетик қиймати

N	Маҳсулот	Сув, г	Минерал моддалар, мг							Энергетик қиймати	
			Кул	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	ккал	кЖ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Камбала	79,7	1,6	200	320	20	35	400	0,70	90	377
2	Товонбалиқ	78,9	1,6	100	280	70	25	220	0,87	87	364
3	Мингай	81,9	1,3	120	420	40	55	240	0,80	72	301
4	Денгиз окуни	77,1	1,4	80	300	30	30	210	1,20	103	431
5	Сазан	78,0	1,1	55	280	35	25	220	0,63	97	406
6	Севрюга	71,6	1,2	100	335	30	35	220	0,63	160	669
7	Зогора балиқ (кара)	77,4	1,3	55	265	35	25	210	0,80	112	469
8	Лақада балиқ (сом)	76,7	1,0	50	240	50	20	210	1,00	115	481
9	Сулак	79,2	1,3	35	280	35	25	230	0,50	84	351
10	Хек	79,9	1,3	140	335	30	35	240	0,70	86	360
11	Ўрған балиқ (шука)	79,3	1,2	40	260	40	35	200	1,70	84	351
12	Сельд и васи	62,1	9	3900	250	170	90	-	3,5	173	724
13	Лещ	77,7	1,1	70	265	25	30	220	0,30	105	439

## Асосий балиқ ва балиқ маҳсулдогларининг озиқ моддалари ва витаминлари

№	Маҳсулот	Оқ сид, г	Ёр- лар, г	Экстрактив моддалар	Витаминлар, мг					
					A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Камбала	15,7	3,0	-	Изи	0,06	0,11	1,0	1,0	
2	Товонбалиқ	17,7	1,8	-	-	-	-	-	-	
3	Минтай	15,9	0,9	0,1	0,01	0,11	0,11	1,0	1,8	
4	Денгиз окуни	18,2	3,3	-	0,01	0,11	0,12	1,6	1,4	
5	Сазан	18,2	2,7	-	-	-	-	-	-	
6	Сеоряга	16,9	10,3	-	-	-	-	-	-	
7	Зогора балиқ (харп)	16,0	5,3	-	0,02	0,14	0,13	1,5	1,8	
8	Лаққа балиқ (сом)	17,2	5,1	-	0,01	0,19	0,12	0,9	1,2	
9	Сулах	18,4	1,1	-	0,01	0,08	0,11	1,0	3,0	
10	Хек	16,6	2,2	-	0,01	0,12	0,10	1,3	3,2	
11	Ўрган балиқ (шука)	18,4	1,1	-	Изи	0,11	0,14	1,1	1,6	
12	Сельд и васи	17,5	11,4	-	-	Изи	0,19	3,02	-	
13	Леш	17,1	4,1	-	0,03	0,12	0,10	2,0	-	

## Консерваларнинг минерал моддалари ва энергетик қиймати

N	Маҳсулот	Сув, г	Минерал моддалар, мг										Энергетик қиймати	
			Умумий		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Kcal	KJ		
			Умумий	Шу жумла- дан NaCl										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Димланган кўй гўшти	64,0	1,7	1,0	449	232	14	17	139	1,8	222	929		
2	Димланган мол гўшти	64,3	1,9	1,0	444	484	14	19	178	2,4	220	920		
3	Димланган от гўшти	70,6	2,3	1,3	532	363	20	24	181	3,1	150	628		
4	Димланган чўчка гўшти	51,1	1,8	1,0	440	410	12	20	160	106	349	1460		
5	Гўштли паштет	58,1	1,8	1,0	446	307	14	20	188	2,5	277	1159		
6	Жигарли паштет	54,7	2,3	1,2	539	170	11	14	244	6,3	317	1326		
7	Қаймоғи олинмаган қуритилган сут	4,0	6,0	-	400	1200	1000	119	790	0,5	476	1992		
8	Қаймоғи олинган қуритилган сут	4,0	6,8	-	442	1224	1155	160	920	0,5	350	1464		
9	Стерилизацияланган қублтирилган сут	73,2	9,5	-	124	318	282	30	224	0,2	140	586		
10	Шакарли қублтирилган сут	26,0	56,0	-	130	365	307	34	219	0,2	320	1339		
11	Қуритилган қаймоқ	4,0	26,3	-	201	726	700	80	543	0,6	579	2423		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Ковурилган камбала	60,4	3,4	2,1	-	-	-	-	-	-	249	1042
13	Сайра	56,0	2,4	1,4	-	-	-	-	-	-	283	1184
14	Сардинлар	69,7	2,6	1,7	-	-	-	-	-	-	223	933
15	Шпротлар	46,4	3,1	2,2	635	350	300	55	350	4,6	363	1519
16	Томаг сардагидаги сазан	71,1	3,1	1,1	-	383	356	-	295	-	145	607
17	Томаг сардагидаги сом	72,9	3,2	1,5	-	386	384	72	437	-	126	527
18	Томаг сардагидаги сулак	74,2	2,4	1,3	-	120	507	26	246	-	119	498
19	Томаг сардагидаги пука	74,7	3,1	1,8	-	432	379	65	386	-	108	452
20	Кук вўлат	84,2	1,3	0,9	360	99	20	21	62	0,7	40	167
21	Сабзи шарбати	84,6	0,4	0	26	130	19	7	26	0,6	28	117
22	Томаг шарбати	94,3	0,7	0	3	240	7	12	32	0,7	19	79
23	Томаг-шорс	80,0	2,0	0	10	670	20	-	70	2,0	65	272
24	Томаг-паста	70,0	2,7	0	15	875	20	50	68	2,3	99	414
25	Томагли аччиқ сардак	70,6	3,0	2,7	1080	870	15,0	-	31	1,0	98	410
26	Ўрикли компот	76,5	0,5	0	2	183	10	6	8	0,5	83	347
27	Беҳли компот	76,7	0,5	0	2	102	16	10	17	2,1	79	331
28	Узумли компот	78,9	0,3	0	13	191	22	13	16	0,4	77	322
29	Олчали компот	72,0	0,3	0	10	108	10	8	17	0,4	99	414

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30	Ноқли компот	79,0	0,3	0	1	86	9	3	10	0,3	70	293
31	Шафтоли компот	76,5	0,3	0	7	158	8	6	20	0,6	82	343
32	Олхўри компот	74,9	0,3	0	1	107	14	-	10	1,1	86	360
33	Ўрик шарбати	84,0	0,4	0	2	245	20	10	18	0,2	56	234
34	Беҳи шарбати	85,1	0,4	0	9	91	18	10	18	1,3	45	188
35	Узум шарбати	81,9	0,3	0	16	150	20	9	12	0,4	54	226
36	Анор шарбати	82,5	0,3	0	4	102	12	5	8	1,0	64	268
37	Олма шарбати	88,1	0,3	0	6	120	7	4	7	0,3	38	159
38	Беҳи мураббоси	27,0	0,2	0	6	55	13	7	12	2	263	1100
39	Кулубнай мураббоси	23,0	0,3	0	13	135	10	7	10	0,9	271	1134
40	Нок мураббоси	27,0	0,2	0	1	70	11	6	8	1,2	271	1134
41	Шафтоли мураббоси	31,4	0,3	0	13	163	9	7	15	0,3	248	1038
42	Олхўри мураббоси	24,0	0,2	0	2	167	15	9	14	0,5	281	1176
43	Ўрик жами	25,9	0,4	0	1,5	152	12	9	18	1,0	265	1109
44	Олма повидлоси	32,9	0,4	0	1	129	14	7	9	1,3	250	1046
45	Олма шореси	78,4	0,3	0	1	124	12	7	17	1,3	78	326

## Консерваларнинг озиқ моддалари ва витаминлари

	Эл- сидг	Ёл арг	Угле- длар		Кле гчат	Орға- ник ки- слотла- рлар	Витаминлар, мг					
			Мо- но- ва ди	Қр ак ма л			A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	C	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	17,3	17,0	-	-	-	-	-	0,03	0,13	3,30	-	
2	16,8	17,0	-	-	-	-	-	0,02	0,15	4,00	-	
3	18,7	8,4	-	-	-	-	-	0,02	0,10	2,70	-	
4	14,9	32,2	-	-	-	-	-	0,14	0,14	2,45	-	
5	16,4	23,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	11,6	28,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	26,0	25,0	37,5	-	-	1,5	0,13	0,27	1,30	0,70	4,0	
8	37,9	1,0	49,3	-	-	1,0	0,01	0,30	1,80	1,20	4,0	
9	7,0	8,3	9,5	-	-	0,39	0,04	0,06	0,20	0,20	1,2	
10	7,2	8,5	56,0	-	-	0,50	0,04	0,06	0,38	0,20	1,0	
11	23,0	42,7	26,3	-	-	0,80	0,35	0,25	0,90	1,00	3,0	
12	14,4	21,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	18,3	23,3	-	-	-	-	-	0,03	0,22	2,8	-	
14	16,0	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	17,4	32,4	0,4	-	-	0,3	0,14	0,03	0,10	1,0	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	Томият сардақлаги сазан	12,4	8,7	4,1	-	-	0,6	-	-	-	-	-
17	Томият сардақлаги сом	12,9	6,3	4,3	-	-	0,4	-	0,03	0,07	1,0	-
18	Томият сардақлаги судяк	14,0	5,3	3,7	-	-	0,4	-	0,02	0,09	0,8	-
19	Томият сардақлаги шука	14,2	4,0	3,6	-	-	0,4	-	0,03	0,08	0,9	-
20	Кўк нўхат	3,1	0,2	3,3	3,2	0,8	0,1	0,30	0,11	0,05	0,70	10,0
21	Сябузи шарбати	1,1	0,1	5,6	0,2	0,6	0,2	1,60	0,01	0,02	0,16	3,0
22	Томият шарбати	1,0	0	3,3	0,2	0,2	0,5	0,50	0,03	0,03	0,30	10,0
23	Томият-пюре	3,6	0	11,2	0,6	0,8	1,8	1,80	0,05	0,03	0,6	26,0
24	Томият-паста	4,8	0	18,0	1,0	1,1	2,5	2,0	0,15	0,17	1,9	45,0
25	Томиягли аччиқ сардак	2,5	0	20,8	1,0	0,6	1,5	1,20	0,06	0,06	0,6	10,0
26	Урик компоти	0,2	0	21,2	0	0,5	0,5	1,2	0,02	0,04	0,37	3,0
27	Беҳи компоти	0,4	0	20,0	0	1,2	0,4	0,14	0,01	0,01	0,03	4,0
28	Узум компоти	0,5	0	19,7	0	0,2	0,3	0	0,02	0,01	0,11	2,0
29	Олча компоти	0,6	0	24,3	0	0,2	1,3	0,1	0,02	0,02	0,20	2,0
30	Нок компоти	0,2	0	18,2	0	1,1	0,3	Изи	0,01	0,01	0,10	2,0
31	Шафтоли компоти	0,3	0	21,3	0	0,3	0,3	0,2	0,02	0,03	0,57	4,0
32	Олхўри компоти	0,3	0	21,9	0	0,3	0,6	0	0,02	0,02	0,30	2,0
33	Урик шарбати	0,5	0	13,7	0	0,3	0,8	1,3	0,02	0,04	0,23	4,0
34	Беҳи шарбати	0,5	0	10,4	0	0,2	1,2	0,01	0,01	0,01	0,12	7,4
35	Узум шарбати	0,3	0	13,8	0	0	0,5	Изи	0,02	0,01	0,10	2,0
36	Анор шарбати	0,3	0	14,5	0	0	2,4	0	0,04	0,01	0,30	4,0

		ба-илованин давоми										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37	Олма шарбаги	0,5	0	9,1	0	0	0,5	Изи	0,01	0,01	0,10	2,0
38	Беҳи мураббоси	0,4	0	68,5	0,2	0,9	0,3	-	0,01	0,02	-	2,3
39	қулушвай мураббоси	0,3	0	70,9	-	1,2	0,6	0,02	0,01	0,05	0,40	804
40	Нок мураббоси	0,4	0	70,7	0,2	0,9	0,2	Изи	Изи	0,01	0,02	1,1
41	Шафтоли мураббоси	0,5	0	64,3	0	0,3	0,6	0,1	0,01	0,02	0,3	2,0
42	Олхўри мураббоси	0,4	0	73,2	0,2	0,3	0,5	0,05	0,01	0,01	0,30	3,0
43	Ўрик жами	0,5	0	68,8	0	0,7	0,6	0,3	0,01	0,02	0,17	2,4
44	Олма ювидлоси	0,4	0	65,3	0	0,7	0,3	Изи	0,01	0,02	-	0,5
45	Олма шореси	0,6	0,1	19,2	0	0,8	0,6	0	0,01	0,02	0,38	1,6

## Айрим сабзавотлар, мевалар, резавор меваларнинг минерал моддалари ва энергетик қиймати

N	Маҳсулот	Минерал моддалар, мг										Энергетик қиймати
		С <sub>в</sub> , г	Кул	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	ккал	кж	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Бақлажон	91,0	0,5	6	238	15	9	34	0,4	24	100	
2	Ловия	80,0	0,7	-	-	-	-	44	1,1	60	251	
3	Кўк нўхат	80,0	0,9	2	285	26	38	122	0,7	73	305	
4	Қовоқча	93,0	0,4	2	238	15	9	12	0,4	23	96	
5	Қарам	90,0	0,7	13	185	48	16	31	0,6	27	113	
6	Брюссел қарами	86,0	1,3	7	375	34	40	78	1,3	43	180	
7	Гул қарам	90,0	0,8	10	210	26	17	51	1,4	30	126	
8	Қаргошқа	76,0	1,1	28	568	10	23	58	0,9	80	335	
9	Кўк пиёз	93,0	1,0	50	259	100	18	26	1,0	19	79	
10	Нўш пиёз	86,0	1,0	18	175	31	14	58	0,8	41	172	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Қўзил сабази	88,0	1,0	21	200	51	38	55	0,7	34	142
12	Сариқ сабази	89,0	0,7	30	234	46	26	40	0,6	30	126
13	Бодрийг	95,0	0,5	8	141	23	14	42	0,6	14	59
14	Бодрийг (парниклики)	96,0	0,5	7	196	17	14	30	0,5	11	46
15	Пагиссон	92,0	0,8	14	203	13	26	12	0,4	19	79
16	Қўк ширин қалампир	92,0	0,6	19	163	8	4	16	0,8	26	109
17	Қўзил ширин қалампир	90,0	0,6	19	163	8	11	16	0,6	27	113
18	Петрушка (қўки)	85,0	1,1	79	340	245	85	95	1,9	49	205
19	Петрушка (илдизи)	83,0	1,5	8	342	57	22	73	0,7	53	222
20	Ровоч	91,5	1,0	35	325	44	17	25	0,6	16	67
21	Релиска	93,0	0,6	10	255	39	13	44	1,0	21	88
22	Турп	89,5	1,0	13	357	35	22	26	1,2	35	146
23	Салат (қоқу)	94,0	0,7	58	238	49	17	34	0,9	27	113
24	Лавлаги	86,0	1,0	8	220	77	40	34	0,6	17	71
25	Кашнич (илдизи)	83,0	1,0	86	288	37	22	34	1,4	42	176
26	Кашнич (қуки)	85,0	1,0	77	393	63	33	43	0,5	32	134
27	Ширин картошка(багаг)	80,3	1,2	--	397	34	28	49	1,0	61	255

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	Помидор	92,0	0,7	40	290	14	20	26	0,9	23	96
29	Шивит	86,5	2,3	43	335	223	70	93	1,6	31	130
30	Ловия кўзоқлари	90,0	0,7	2	260	65	26	44	1,1	31	130
31	Ер калампир (хрен)	77,0	1,4	100	579	119	36	130	2,0	44	184
32	Саримсоқ пиёз	80,0	1,5	80	260	60	30	100	1,5	46	192
33	Исмалоқ	91,2	1,8	62	774	106	82	83	3,5	22	92
34	Шовул	92,0	1,4	15	500	47	85	90	2,0	19	79
35	Тарвуз	89	0,6	16	64	14	224	7	1,0	38	159
36	Қовун	88,5	0,6	32	118	16	13	12	1,0	38	159
37	Ошқовоқ	90,0	0,6	4	204	25	14	25	0,4	25	105
38	Ўрик	86,0	0,7	3	305	28	8	26	0,7	41	172
39	Беҳи	86,5	0,8	14	144	23	14	24	3,0	40	167
40	Тоголча	89,0	0,5	17	188	27	21	25	1,9	27	113
41	Олча	85,0	0,6	20	256	37	26	30	0,5	52	218
42	Анор	79,2	0,5	2,5	150	10	2	-	1,0	52	218
43	Нок	85,0	0,7	14	155	19	12	16	2,3	42	176
44	Анжир	82,0	1,1	18	190	-	-	-	3,2	49	205



## 7-ИЛОВНИНГ ДАВОМИ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	Шафтоли	86,0	0,6	30	363	20	16	34	0,6	43	180
46	Олхўри	87,0	0,5	18	214	20	9	20	0,5	43	180
47	Хурмо	81,5	0,6	15	200	127	56	42	2,5	53	222
48	Гилос	86,0	0,5	13	233	33	24	28	1,8	50	209
49	Тут меваси	82,7	0,9	16	350	24	51	-	-	52	218
50	Олма	87,0	0,5	26	278	16	9	11	2,2	45	188
51	Апельсин	87,5	0,5	13	197	34	13	23	0,3	40	167
52	Лимон	87,5	0,5	11	163	40	12	22	0,6	33	138
53	Мандарин	88,5	0,5	12	155	35	11	17	0,1	40	167
54	Узум	80,2	0,5	26	255	30	17	22	0,6	65	272
55	Малина	82,0	0,5	10	224	40	22	37	1,2	42	176
56	Наъматак (янги)	60,0	2,2	5	23	28	8	8	11,5	51	213
57	Наъматак (қуришган)	14,0	4,7	11	50	60	17	17	25,0	110	460

Айрым сабзавотлар, мевалар, резавор меваларнинг озиққа моддаларни ва витаминлари

	Суги	Фитин	Углеводлар			Клетчатка	Органик кислоталар	Витаминлар, мг				
			Моно-ва ди-сахаридлар	Крахмал	А			В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Бақлажон	1,2	0,1	4,2	0,9	1,3	0,2	0,02	0,04	0,05	0,60	5,0
2	Ловия	6,0	0,1	2,0	6,5	2,0	0,2	0,05	0,06	0,10	0,60	20,0
3	Кук нўлат	5,0	0,2	6,0	6,8	1,0	0,1	0,40	0,34	0,19	2,00	25,0
4	Қовоқча	0,6	0,3	4,9	-	0,3	0,1	0,03	0,03	0,03	0,620	15,0
5	Қарам	1,8	0,1	4,6	0,1	1,0	0,3	0,02	0,03	0,04	0,74	45,0
6	Брюссел қарам	4,8	-	5,4	0,5	1,0	0,3	0,30	0,10	0,20	0,70	120,0
7	Гул қарам	2,5	0,3	4,0	0,5	0,9	0,1	0,02	0,10	0,10	0,60	70,0
8	Картошка	2,0	0,4	1,3	15,0	1,0	0,2	0,02	0,12	0,07	1,30	20,0
9	Кук пиез	1,3	-	3,5	Изи	0,9	0,2	2,00	0,02	0,10	0,30	30,0
10	Нупш пиез	1,4	-	9,0	0,1	0,7	0,2	Изи	0,05	0,02	0,20	10,0
11	Қизил сабзи	1,3	0,1	7,0	0,2	1,2	0,3	9,00	0,06	0,07	1,00	5,0
12	Сариқ сабзи	1,3	0,1	6,0	0,2	0,8	0,2	1,10	0,10	0,02	1,00	5,0
13	Бодриг	0,8	0,1	2,5	0,1	0,7	0,1	0,06	0,03	0,04	0,20	10,0
14	Бодриг (шарикники)	0,7	0,1	1,8	0,1	0,5	0,1	0,02	0,03	0,02	0,15	7,0
15	Латиссон	0,6	0,1	4,1	Изи	1,3	0,1	Изи	0,03	0,04	0,25	23,0
16	Кук ширин қалампир	1,3	Изи	5,2	0,1	1,4	0,1	1,00	0,06	0,10	0,60	150,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	Қазил ширин қиламшир	1,3	Изи	5,2	0,1	1,4	0,1	2,00	0,10	0,08	1,00	250
18	Петрушка (хўки)	3,7	0,4	6,8	1,2	1,5	0,1	5,70	0,05	0,05	0,70	150,0
19	Петрушка (илдизи)	1,5	0,6	6,5	4,0	2,4	0,1	0,01	0,08	0,10	1,00	35,0
20	Ровоч	0,7	0,1	2,5	Изи	1,8	1,0	0,06	0,01	0,06	0,10	10,0
21	Редисга	1,2	0,1	3,5	0,3	0,8	0,1	Изи	0,01	0,04	0,10	25,0
22	Турп	1,5	6,2	5,0	0,3	1,4	0,1	0,02	0,03	0,03	0,25	29,0
23	Салат (жоҳу)	1,5	0,2	1,7	0,6	0,8	0,1	0,10	0,05	0,04	0,80	20,0
24	Давлаги	1,5	0,1	9,0	0,1	0,9	0,1	1,75	0,03	0,08	0,65	15,0
25	Қашниқ (илдизи)	1,3	0,3	5,5	0,6	1,0	0,1	0,01	0,02	0,04	0,20	10,0
26	Қашниқ (хўки)	-	-	2,0	-	1,0	-	0,01	0,03	0,06	0,85	8,0
27	Ширин картошка(багат)	2,0	-	6,0	7,3	1,3	0,1	0,30	0,15	0,05	0,60	23,0
28	Помидор	1,1	0,2	3,5	0,3	0,8	0,8	1,20	0,06	0,04	0,53	25,0
29	Шивит	2,5	0,5	4,1	Изи	3,5	0,1	1,00	0,03	0,10	0,60	100,0
30	Ловия кўзқлари	3,0	0,3	2,0	1,0	1,0	0,1	0,40	0,10	0,20	0,50	20,0
31	Ер қаламшир (хрен)	2,5	0,4	4,6	3,0	2,8	0,2	Изи	0,08	0,10	0,40	55,0
32	Саримсоқ паз	6,5	-	3,2	2,0	0,8	0,1	Изи	0,08	0,08	1,20	10,0
33	Исмалоқ	2,9	0,3	2,0	Изи	0,5	0,1	4,50	0,10	0,25	0,60	55,0
34	Шовул	1,5	Изи	3,0	Изи	1,0	0,7	2,50	0,19	0,10	0,30	43,0
35	Тарвуз	0,7	0,2	8,7	0,1	0,5	0,1	0,10	0,04	0,03	0,24	7
36	Қовун	0,6	-	9,0	0,1	0,6	0,2	0,40	0,04	0,04	0,40	20
37	Олқовоқ	1,0	0,1	4,0	0,2	1,2	0,1	1,50	0,05	0,06	0,50	8
38	Ўрик	0,9	0,1	9,0	-	0,8	1,0	1,60	0,03	0,06	0,70	10

39	Бехи	0,6	0,5	7,6	0,3	1,9	0,9	0,40	0,02	0,04	0,10	23
1	2											
40	Тоголча	0,2	-	6,4	-	0,5	0,5	0,16	0,02	0,03	0,50	13
41	Олча	0,8	0,5	10,3	-	0,5	1,6	0,10	0,03	0,03	0,40	15
42	Авор	0,9	-	11,2	-	2,7	1,8	Изи	0,04	0,01	0,40	4
43	Нок	0,4	0,3	9,0	0,5	0,6	0,5	0,01	0,02	0,03	0,10	5
44	Авжир	0,7	0,2	11,2	Изи	2,5	0,5	0,05	0,06	0,05	0,50	2
45	Шафтоли	0,9	0,1	9,5	Изи	0,9	0,7	0,50	0,04	0,08	0,70	10
46	Олхури	0,8	-	9,5	0,1	0,5	1,0	0,10	0,06	0,04	0,60	10
47	Хурмо	0,5	-	13,2	-	0,5	0,1	1,2	0,02	0,03	0,20	15
48	Гилос	1,1	0,4	10,6	-	0,3	0,6	0,15	0,01	0,01	0,40	15
49	Тут меваси	0,7	-	12,0	-	1,6	1,2	0,02	0,04	0,02	0,80	10
50	Олма	0,4	0,4	9,0	0,8	0,6	0,8	0,03	0,03	0,02	0,30	165
51	Апельсин	0,9	0,2	8,1	-	1,4	1,3	0,05	0,04	0,03	0,20	60
52	Лимон	0,9	0,1	3,0	-	1,3	5,7	0,01	0,04	0,02	0,10	40
53	Мандарин	0,8	0,3	8,1	-	0,6	1,1	0,06	0,06	0,03	0,20	38
54	Узум	0,6	0,2	15,0	-	0,6	0,8	Изи	0,05	0,02	0,30	6
55	Малива	0,8	0,3	8,3	-	5,1	1,5	0,20	0,02	0,05	0,60	25
56	Наъматак (янги)	1,6	-	10,0	-	4,0	2,3	2,60	0,05	0,33	0,60	650
57	Наъматак (қуритилган)	3,4	-	21,5	-	8,6	5,0	4,90	0,07	0,65	1,20	1100

7а-клованинг давими

**Мундарижа**

	Муаллифлардан	3
1.	Ўзбекистон Республикасида етиштириладиган ва истеъмол қилинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари	6
1.1.	Гўшт ва сут маҳсулотлари	6
1.2.	Балиқ ва балиқ маҳсулотлари, ёғлар	8
1.3.	Сабзавот ва мевалар	10
2.	Озиқ-овқат маҳсулотларининг таркиби	16
2.1.	Озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий моддалари	16
2.2.	Озиқ-овқат маҳсулотларининг инсон организми учун аҳамияти	21
2.3.	Озиқ-овқат маҳсулотларининг озиқа ва биологик фаол моддалари миқдори ва уларга технологик ишлов бериш таъсири	26
3.	Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг кимёси	32
3.1.	Аминокислоталар ва уларнинг тузилиши	32
3.2.	Оқсиллар ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари	37
3.2.1	Оқсил молекулаларининг тузилиши	37
3.2.2	Оқсиллар классификацияси	41
3.3.	Оқсилларнинг физика-кимёвий хоссалари ва улардан мақсадли фойдаланиш	45
3.4.	Оқсиллар денатурацияси ва деструкцияси	52
3.4.1	Оқсиллар денатурацияси	52
3.4.2	Оқсиллар деструкцияси	56
4.	Ёғлар кимёси	60
4.1.	Ёғ кислоталари ва уларнинг тузилиши	60
4.2.	Ёғлар ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари	64
4.3.	Ёғларни сақлаш ва технологик ишлов беришда Ўзгариши	76
5.	Озиқ-овқат маҳсулотлари углеводлари	78
5.1.	Оддий углеводлар	78
5.2.	Мураккаб углеводлар	83
5.2.1	Биринчи тоифали полисахаридлар	83

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

5.2.2	Иккинчи тоифали полисахаридлар	86
5.3.	Углеводларнинг технологик ишлов бериш даврида ўзгариши	90
6.	Витаминлар ва уларнинг ўзгариши	97
6.1.	Витаминлар классификацияси	97
6.2.	Озиқ-овқат маҳсулотлари - витаминлар манбаи	100
7.	Озиқ-овқат маҳсулотлари рангининг кимёси	111
7.1.	Гўшт маҳсулотларига ранг берувчи моддалар	111
7.2.	Ўсимлик маҳсулотларига ранг берувчи моддалар	113
7.3.	Озиқ-овқат маҳсулотларига технологик ишлов беришда ранг берувчи моддаларнинг ўзгариши	117
7.3.1	Гўшт маҳсулотлари рангининг ўзгариши	117
7.3.2	Ўсимлик маҳсулотлари рангининг ўзгариши	119
	Фойдаланилган асосий адабиётлар рўйхати	124
	Иловалар	125

## МУАЛЛИФЛАР ТЎҒРИСИДА МАЪЛУМОТ



Худайшукуров Тожи 1940 йилда Сурхондарё вилоятининг Шўрчи туманида таваллуд топган. “Умумий овқатланиш корхоналари жиҳозлари ва технологияси” мутахассислиги бўйича Самарқанд кооператив институтини битирган. Техника фанлари номзоди, профессор. Худайшукуров Т. қаламига 200 га яқин илмий ишлар мансуб, шулардан Олий мактаб талабалари учун 2 фандан дарслик, 4 фан бўйича ўқув қўлланмаси, 15 дан ошiq илмий-оммабоп китоблар ва рисодалар муаллифидир.



Мухаммадиев Нурали Курбоналиевич Самарқанд Давлат Университети физикавий кимё ва кимёвий экология кафедраси мудир, 1955 йилда Самарқанд вилоятининг Ургут туманида таваллуд топган. Кимё фанлари номзоди, доцент. Нью-Йорк Фанлар академиясининг фаол аъзоси, Россия хроматографистлар ассоциациясининг аъзоси. Мухаммадиев Н.К. 100 дан зиёд илмий мақолалар, 10 га яқин услубий тавсиялар ва 1 та ўқув қўлланма муаллифи. Унинг илмий раҳбарлигида 3 нафар номзодлик диссертацияси ёқланган.



Каримов Маджит Самарқанд кооператив институти озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси кафедрасининг доценти. 1944 йилда Самарқанд шаҳрида таваллуд топган. 1971 йилда Самарқанд кооператив институтини тамомлаган. Техника фанлари номзоди, доцент. 60 дан зиёд илмий ишлар, 10 дан ошiq услубий тавсиялар ва 1 та рисола муаллифи.



Саъдинов Худайкул Пардаевич, 1958 йилда Самарқанд вилоятининг ҳозирги Жума шаҳрида туғилган. “Физика” мутахассислиги бўйича Самарқанд Давлат университетини тугатган. Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси бўйича техника фанлари номзоди. Чоп этилган илмий ишлари 50 га яқин. Ўзбекистон ёшлар қўмитаси ва Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг Фан ва техника соҳаси бўйича совриндори.



Мўминов Нажмиддин. 1942 йилда Самарқанд вилоятининг Самарқанд туманида таваллуд топган. “Умумий овқатланиш технологияси ва уни ташкил этиш” мутахассислиги бўйича Самарқанд кооператив институтини битирган. Техника фанлари номзоди, доцент, 60 дан ортиқ илмий ишлар муаллифи.

11.06.2002 йилда босишга рухсат этилди.  
№ 422 буюртма, 11,0 босма табоқ,  
ҳажми 60x84 1,16. Адади 150 нусха

---

СамДУ Нашр-матбаа маркази босмаҳонасида чоп этилди.  
703004, Самарқанд ш., Университет хиёбони, 15.



2000-00

36.92  
0-430