

Т.Худайшукуров, Н.Мухамадиев,  
М.Каримов, Х.Саъдинов,  
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)**

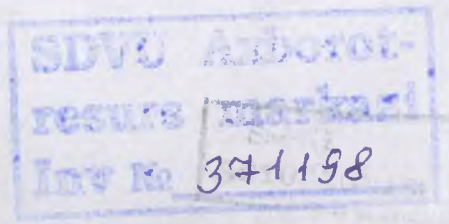
**Самарқанд-2012**

66  
0-34

Бакалавриятда В166900 (қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, бирламчи қайта ишлаш ва сақлаш технологияси), В167200 (Тўшт, 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 март ва Ўзбекистон Республикаси давлат тилида ёзилган. Қўлланма республика ҳудудида етиштириладиган озиқ-овқат маҳсулотларининг турлари, уларнинг кимёвий таркиби, оксид, 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 қизикадиган китобхонлар, озиқ-овқат саноати ва қишлоқ хўжалик коллежларининг талабалари тўлиқ фойдаланишлари мумкин.

Тақризчи: Тошкент кимё-технология институтининг  
доценти Х.Т. Ҳасанов



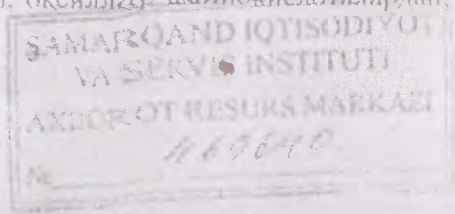
© Худайнукуров Т., Муҳаммадиев Н.К.

## Муаллифлардан

Бўлажак ҳамкасблар! Сизлар бахтли инсонсизлар, оддий мактаб талабаси деган ном фақат сизларга насиб 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, ўсимиз ва ижтимоий фаолият кўрсатамиз. Биласизми, ҳозирги вақтда дунё халқлари озиқ-овқат сифатида мингдан ортиқ 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 ўзинга 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 соғлиғимиз, 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, қўллар ва дарёларда балиқ ўрчитиш бўйича олиб борилаётган ишлар балиқ гўшти ва ундан тайёрланадиган маҳсулотларнинг келажакда кўпайишига замин яратади.

Ушбу ўқув қўлланмада гўшт, сут, балиқ ва консервланган маҳсулотлар кимёсига кўпроқ эътибор берилган. Шу билан бирга ўқув қўлланмада ўсимлик маҳсулотлари кимёси ҳам ўз аксини топган, чунки консервланган 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-ҳунар 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. Норматоматов 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.

### 1. 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 аҳолини янада яхшилашга ва давлат иқтисодиётини мустақамлашга 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 қўлларнинг сонини ошириш, улардан балиқ ўрчитилишида фойдаланиш бўйича ҳам ибратли ишлар қилинмоқда.

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

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЕСИ

Республика худудида яшайдиган аҳолининг асосий қисмини ўзбеклар ташкил қилади. Уларнинг авлод-авлодлари азалдан чорвачилик ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш билан шуғулланиб келишган. Шу билан 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 худудидаги ўрмон ва тўқайзорларда ёввойи ҳайвонлар ва паррандалар ҳам яшайди. Уларнинг гўшти ҳам аҳоли томонидан истеъмол қилинади. Консервалаш саноатида 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 билан охириги йилларда куёнчилиكنи ривожлантиришга катта эътибор берилмоқда.

## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

Қўшимча 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 гўштларидан кейин энг кўп миқдорда истеъмол қилинадиган маҳсулот ҳисобланади. Курка, ўрдак ва ғоз гўштлари 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 сигир 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 сигир 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 қўллари мавжуд. Республикада қўплаб сунъий қўллар яратилган. Улардан энг катталари Чорвоқ, Каттақўрғон, Жанубий Сурхон, Чимқўрғон, Қуйимозор, Учқизил, Косонсой, Жиззах, Туябуғиз, Андижон, Ҳисорак, Туямуйин сув омборларидир. Ушбу қўлларнинг 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 денгизида, табиий ва сунъий қўллар ва дарёларда леш, усач, шип, лаққа, судак, шука ва сазан балиқлари етиштирилади. Булардан ташқари, Ўзбекистон дарёлари ва қўлларида 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 ҳиказолар) аҳоли эҳтиёжини тўлиқ қондира олади. Улардан

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЎСИ

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

Охириги йилларда мойли ўсимликларни (кунжут, зиғир) экиш ва республикада улардан мой олиш қайта тикланмоқда. Бундан ташқари, ўсимлик мойларини ишлаб чиқаришни кенг қўламда 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, бруква ва бошқалар кирати;

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

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

- 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 кирди;

- томатта 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, Шантане 2461, Мирзон қизил 228, Мирзон 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-

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЕСИ

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-красний (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.

## ЎЗИК-ОВКАТ КИМЎСИ

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

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

Охири йилларда субтропик мевалар етиштиришдаги Сурхандарё вилоятида орттириладиган 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, Мехмони 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

Субтропик мевалардан Ўзбекистонда асосан анор, кумиз 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 Донауский сахарний номли навлари экилади.

## II. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ТАРКИБИ

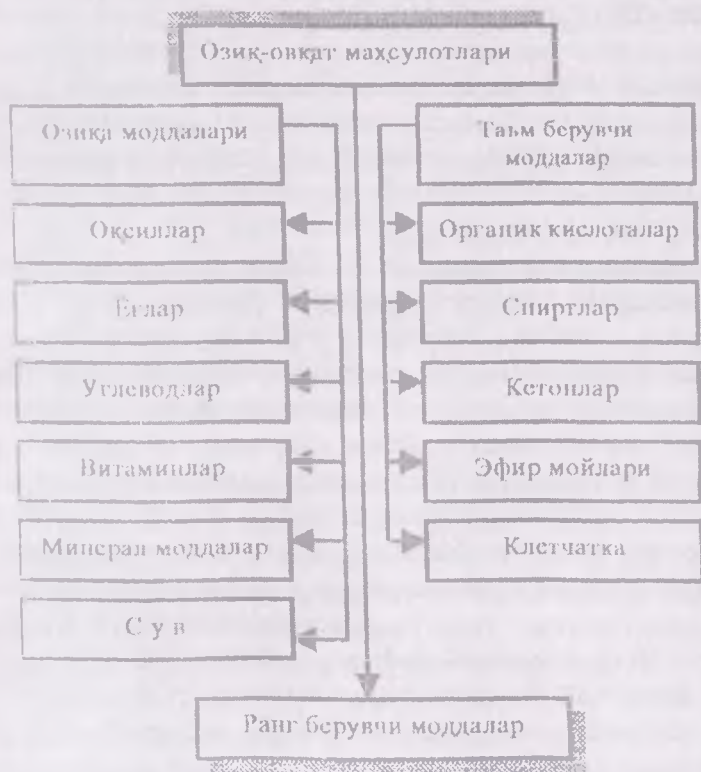
### 2.1. Озиқ-овқат маҳсулотларининг кимёвий моддалари

Ушбу қўлланманинг номини ўқиш биланок “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 таъассининг кимёвий таркиби у истеъмол қилган маҳсулотларнинг кимёвий элементларини айнан тикорламайди.

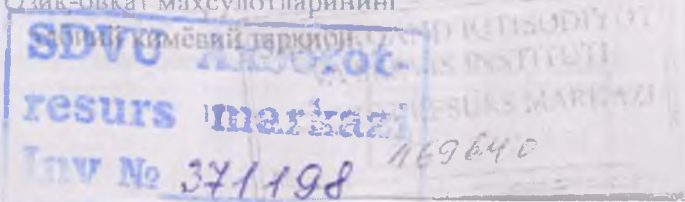
Озиқ-овқат маҳсулотларининг, шу жумладан гушт, суг, балик ва консерваланган маҳсулотларнинг таркиби ҳам кимёвий элементларнинг қуйидаги бирикмаларидан иборат бўлади: оксиллар, ёғлар, углеводлар, витаминлар, минерал тузлар ва сув. Буларнинг ҳаммаси маҳсулотнинг озиқа ва фаол моддалари деб аталади. Лекин,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

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

иши, 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 иш-зон берилганларининг, кимёвий таркиби асосий озиқа ва фояда ҳамда таъм ва ранг берувчи кимёвий моддалардан иборат бўлади (1-расм).



1-расм. Озиқ-овқат маҳсулотларининг



## 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 антивитами́нлар, яъни витаминларга қарши моддалар бўлади. Улар туркумига асосан маҳсулот таркибидаги витаминларни оксидлашда иштирок этадиган ферментлар киради. Агар маҳсулотларни сақлаш, ташиш ва уларга технологик ишлов бериш қоидаларига риоя қилинмаса, антивитами́нлар таъсирида озиқ-овқат маҳсулотларида витаминларнинг фаоллиги бутунлай пасайиб ёки йўқ бўлиб кетиши мумкин.

Антивитами́нлардан 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, антивитами́н ва антиферментлардан ташқари, консервация учун ишлатиладиган ўсимлик маҳсулотлари таркибида антими́нерал моддалар ҳам бўлади. Уларнинг ми́нерал моддаларга қаршилиги шундан иборатки, маҳсулот таркибидаги ми́нерал 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 консерооген 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 зараркундалари 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

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

### 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 организмини кичик бир завод деб ҳисоблаш мумкин. Фақат фарқи шундан иборатки, агар ҳақиқий завод озиқ-овқат маҳсулотларини ўзлаштириб ва бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқиб, уларни истеъмолчиларга беради, 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.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

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 аҳмиёти 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 тўғри келиди.

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 алмашишувига ҳамда нерв ҳужайраларининг ҳолатига ҳам таъсир қилади.

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

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

---

---

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 (вита-минлар, 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. Гўштининг оқсил, ёғ ва угле-

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

водлари миқдори ҳамда унинг энергетик қиймати турига ва семиз-ориқлигига боғлиқ. Мол гўштида оксил ўртача 19,5 %, ёғ 8,5 %, минерал тузлар 1,0 % ни ташкил қилади. Ориқ гўшзда (II категория) оксил 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 озиқа моддалари миқдори билан фарқ қилади. Унда мол гўштига қараганда оксилларнинг ўртача миқдори камроқ, ёғ миқдори эса кўпроқ бўлади. Биринчи категорияли кўй гўштида оксил миқдори 16,3 %, ёғ 15,3 %, минерал тузлар 0,8 %, иккинчи категорияли гўшзда 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 оксиллар миқдори мол гўштига қараганда кўпроқ (I категорияли гўшзда 19,5 %, II категорияли гўшзда 20,9 %), ёғи эса камроқ (I категорияли гўшзда 9,9 %, II категорияли гўшзда 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 оксилларида 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 оксилларининг

## 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 гоят 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 оқсилининг таркибида 20 та аминокислота, шу жумладан, барча алмашинмайдиган аминокислоталар аниқланган. Сут оқсилининг 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.

Қўй 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 олинadиган 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 (кара) 19,0 % гача (судак) оксил, 0,6 % дан (треска) 10,9 % гача (осетр) мой, 1,0 % дан (сазан) 1,4 % гача (окун) 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

---

---

витами́нларига, 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 6а-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. Шунини яна бир

## ОШИҚ ОВҚАТ КИМЕСИ

---

Бор таъкидлаш керакки, сабзавот, меваларда оксил ва ёғлар миндори жула кам, гушт ва балиқ маҳсулотларида булмаган 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 олтингугурт 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 бугдой оқсилининг элементар таркиби (фоиз ҳисобида) кўрсатилган:

углерод	– 51,0-53,0
азот	– 16,8-18,4
водород	– 6,9
кислород	– 21,7-23,0
олтингугурт	– 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.

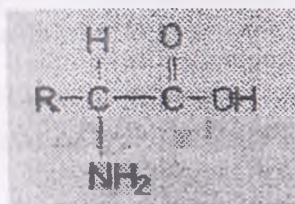
Озиқ-овқат маҳсулотлари оқсилларининг таркиби одатда 20 та аминокислотадан иборат бўлади. Фақат баъзи оқсиллар таркибида ушбу аминокислоталардан ҳосил бўлган яна 2 та оксиаминокислота бўлиши мумкин. Масалан, коллаген оқсилида кўп миқдорда 4-оксипролин ва баъзи ўсимлик маҳсулотлари оқсилида 5-оксизинин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

Оқсилларнинг аминокислота таркиби, фоиз 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
Ивалин	1,2	1,9	5,8	7,2	3,0
Вейсин 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 маҳсулотта 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>)

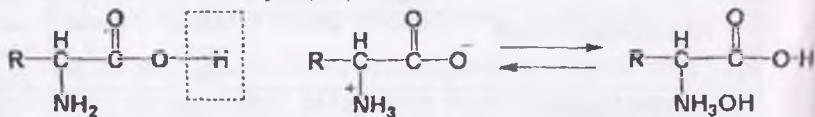


Намлик бор жойда аминокислотанинг карбоксил гуруҳи ўзининг таркибидаги водородни ажратиб чиқаради, натижада у кислота хоссаларига эга бўлиб қолади.



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЭСИ

Ушбу муҳитда водород ажралиб чиқиш билан бир вақтда аминокислоталарнинг аминогруҳлари 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, оқсиллар молекулаларида ҳам маълум миқдорда реакцияга кирмаган бўш карбоксил ва аминогруҳлари бўлади. Бундай пайтда оқсиллар ҳам аминокислоталарга ўхшаб амфотер моддалар хоссаларига эга бўлиб қолади.

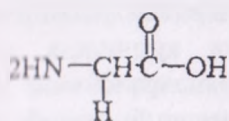
Аминокислоталар маҳсулотлар таркибида ҳосил бўлади. Ўсимликлар ва микроорганизмлар организми барча аминокислоталарни синтез қилишлари мумкин. Лекин одам организмида баъзи аминокислоталар синтез қилинмайди: катта одамлар организмида 8 та аминокислота – триптофан, фенилаланин, метионин, лизин, валин, треонин, 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 оқсиллар 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 оқсилларни синтез қилаолмайди. Биологик қийматсиз оқсиллар организм томонидан мақсадли равишда эмас, балки бошқа мақсадларда, жумладан, энергия манбаи сифатида ишлатилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг оқсиллари таркибидagi аминокислоталар улар молекулаларидаги карбоксил ва

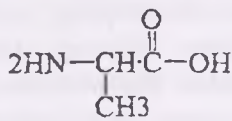
## ЎЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

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

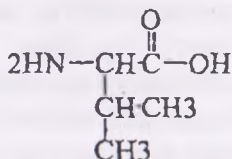
Моноаминомонокарбон аминокислоталар жумласига гликокол (глицин), аланин, валин, лейцин, изолейцин, серин, треонин, цистеин, цистин, метионин, фенилаланин ва тирозинлар киради. Улар таркибида биттадан амин ва карбоксил функционал гуруҳлари бўлади.



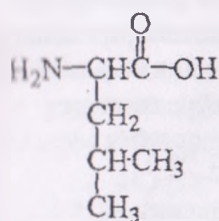
Гликокол



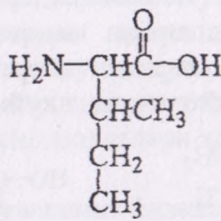
Аланин



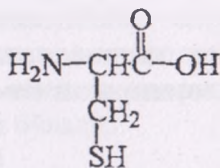
Валин



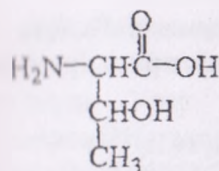
Лейцин



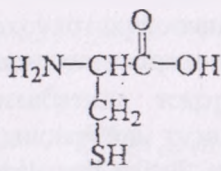
Изолейцин



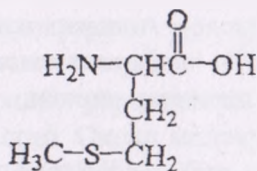
Серин



Треонин

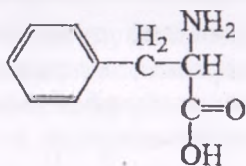


Цистеин

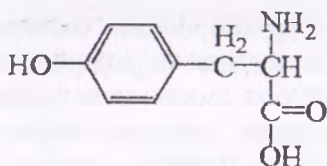


Метионин

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ



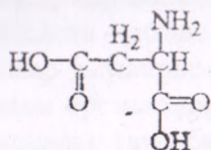
Фенилаланин



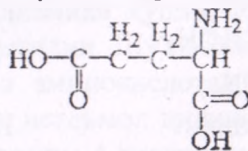
Тирозин

Кўрсатилган формулалардан кўриниб турибдики, метионин, цистеин, цистин аминокислоталарининг таркибиди 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 глютамин кислоталаридан иборат бўлади. Бу аминокислоталарнинг кимёвий тузилиши куйида кўрсатилган:

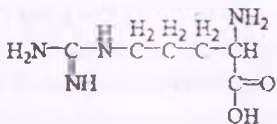


Аспарагин кислота

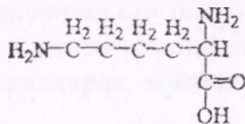


Глютамин кислота

Диаминомонокарбон аминокислоталарига аргинин ва лизинлар киради:



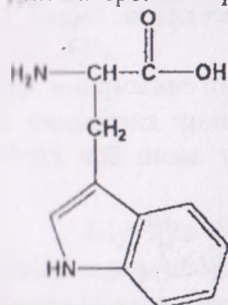
Аргинин



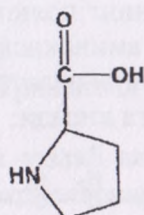
Лизин

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

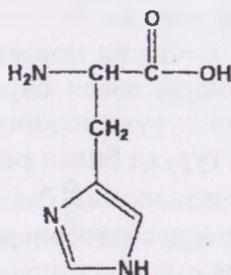
Гетероциклик аминокислоталарни триптофан, гистидин ва пролинлар ташкил қилади:



Триптофан



Пролин



Гистидин

Юқорида кўрсатилган 20 та аминокислота ва 2 та оксисаминокислота махсус боғлар орқали маълум бир тартибда бир-бири билан бирин-кетин бир неча марта 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 давсэм 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 α-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.





## ОЗИҚ-ОВКАТ КИМЁСИ

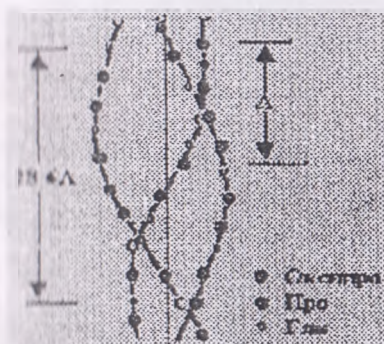
Оқсилларнинг учламчи тузилишида улар молекулаларидаги сульфгидрил ва гидрофоб гуруҳлари катта аҳамиятга эга. Цистеин аминокислотаси қолдиқларидаги сульфгидрил (-SH) гуруҳларининг оксидланишидан полипептид занжирида дисульфид боғлари (-S-S-) ҳосил бўлади. Унинг натижасида узун полипептид занжирлар думалоқ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

Илсимон 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 шаклларга ўтади. Шу боисдан оқсил молекуласидаги полипептид занжирларининг ташқи қаватига аминокислоталар қолдиқларидаги бўш кутбли карбоксил ва аминогруҳлари 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 оқсимли 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

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

### 3.2.2. Оқсиллар классификацияси

Оқсилларни, шу жумладан озиқ-овқат маҳсулотларининг оқсилларини, бир неча гурӯҳларга бўлиш қабул қилинган. Молекулаларининг шакллариغا 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 оксилнинг молекулалари гўшзда бир-бирларига боғланиб кетган бўлиб, турли шаклдаги каттакчаларни 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 куюқ золь ҳосил қиладиган моддалар (глютинлар) пайдо қилиши мумкин. Коллагеннинг бу хоссаларидан янги маҳсулотлар олишда кенг фойдаланилади.

Эластин оксили молекуласининг шакли ҳам илсимон (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 бўқади.

Глобуляр оқсилларнинг молекулалари шарсимон ва унга яқин шаклда бўлади. Уларнинг аксарияти сувда яхши эрийди ва шу боисдан маҳсулот таркибидан эриб, атроф-муҳитга 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 кирadi.

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 кирadi. 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 кирadi. Альбумин эритмаси қайнатилганда у денатурацияга учрайди ва чўкмага тушади. Альбуминлар ҳайвонот ва ўсимлик маҳсулотларида кўп

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

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

Глобулинлар тоза сувда эримайди, лекин тузли сувда, масалан, ош тузи солинган сувда яхши эрийди ва чўкмага тушади. Глобулинлар ўсимлик ва ҳайвонот озиқ-овқат маҳсулотларида кенг тарқалган. Улар дуккаклилар 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 билан 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 бугдой ва сули донидаги глиадин, арпа донидаги гордеин, маккажўхоридаги зеин ва бошқа оқсиллар киреди.

Глютелинлар ҳам дон маҳсулотларида кўп тарқалган бўлиб, фақатгина ишқор эритмаларида (0,2 %) яхши эрийди. Бугдой 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 қуйидаги 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 простетик гуруҳлар билан боғланган бўлади. Хромопротеидлар тарикасида гўшт маҳсулотларига қизил ранг берувчи пигмент – миоглобин оксиллини мисол келтириш мумкин. Хромопротеидларни ҳосил қилишда глобин оксилли таркибида темир элементи бўлган мураккаб тузилишдаги азотли бирикмалар билан боғланган.

Глюкопротеидларда оксиллар простетик 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

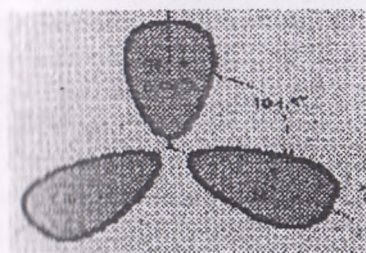
мумкин. Умумий овқатланиш маҳсулотларини тайёрлашда оқсилнинг бу хоссасидан кенг фойдаланилади. Бунга оловда ёки ёғда қовуришдан олдин гўшти сиркалаш яққол мисол бўла олади. Гўшт корхоналарида оқсилларнинг амфотерлик хусусиятидан қовуришга мўлжалланган маҳсулотларнинг салмоғини ошириш учун мақсадли фойдаланиш 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 (6-расм).

Расмдан кўриниб турибдики, сув молекуласининг тугилиши ассиметрик ҳолда бўлади, яъни водород ва ксилород марказларини бирлаштирадиган чизиқлар  $104,28^\circ$  бур-



6-расм. Сув молекуласининг кристаллографик модели

чик 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, куруқ маҳсулотлар сувда ивителиб кўйилганда 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 ошиди. 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 маддаси ўзининг вазнига нисбатан 5 – 6 марта кўп сувни адсорбция қилиши мумкин. Демак, маҳсулот намлиги қанча даст, унинг таркибидаги оқсилларнинг мусбат ва манфий зарядлари миқдори қанча кўп бўлса, оқсил ташқаридан кўшилган сувнинг шунча кўп қисмини адсорбция қилади.

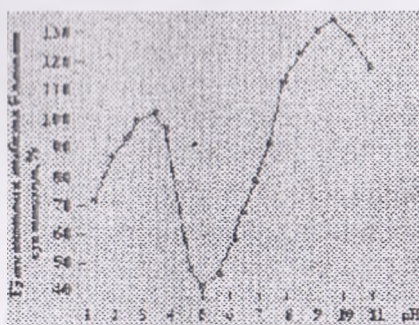
Шуни таъкидлаш керакки, оқсилларнинг гидратланиши адсорбция жараёни билан чамбарчас боғлиқ бўлади.

## ОЗИК-ОВҚАТ КИМЁСИ

Концентрацияси юқори бўлган эритмаларда оксиллар камроқ даражада гидратланишга учрайди. Оксили 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 қўшилган сув кейинги технологик жараёнларда ажралиб чиқмайди ва маҳсулотнинг таркибий қисмига айланиб қолади. Оксилларнинг қўшимча гидратланиши гўшт ва балиқ маҳсулотларининг ёпишқоқлигини оширади ва улардан тайёрланадиган маҳсулотларга шакл бериш осонлашади. Изозлектрик 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 гўштининг сувни ушлаб туриш қобилияти ушбу оксилнинг изозлектрик нуқтасида (рН-5,0) жуда паст (40 %).



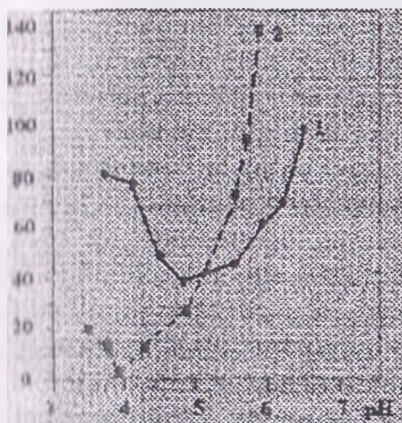
7-расм. Муҳит кўрсаткичининг (рН) мол мускулидан тайёрланган гомогенатнинг сув ушлаб туриш қобилиятига таъсири.

Муҳит рН кўрсаткичининг изозлектрик нуқтадан кўтарилиши

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

## ОҒИК-ОВКАТ КИМЁСИ

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, сутда изоэлектрик нуқтада нозик геллар ҳосил бўлади.

Изоэлектрик нуқтада оқсил ва сув молекулалари ўртасидаги боғлар узилади, оқсил молекуласи ҳаракатдан тўхтабди. Шу билан бир вақтда оқсилларнинг жуда ҳам аста-секин чўкиши кузатилади. Оқсиллар ҳаракати тўхтаганда уларнинг мусбат ( $-\text{NH}_3^+$ ) ва манфий ( $-\text{COO}^-$ ) 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 каттакчалар 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 куюқлашади. Лекин шунга таъкидлаш керакки, эрув-қондигини йўқотган оқсил молекулалари чўкмага тушмайди, чунки сув молекулалари ва оқсилнинг фаол гуруҳлари

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

Сутни қайта ишлаш корхоналарида маҳсулот оқсилли зарядларини изоэлектрик нуқтага келтириш ташқаридан кўшилган ачитқилар таркибидаги микроорганизмлар фаолияти натижасида ҳосил бўладиган органик кислоталар ҳисобига амалга оширилади. Ачитилган қаймоқ, кефир, ацидофиллин каби маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологияси сутдаги оқсиллар 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 оқсили томонидан қайтадан шимиб олинади. Қайтмайдиган дегидратланишда оқсиллар йўқотган сув улар томонидан қайтадан шимиб олинмайди. Тўлиқ қайтадиган дегидратланишни фақат сублимация усули ёрдамида қуритилган гўшт, сабзавот, мewa ва қуритилган оут мисолида кузатиш мумкин. Қуритилган маҳсулот сувни тўлиқ шимигандан кейин ўзининг биринчи ҳолатига қайтади.

Қисман қайтадиган дегидратланиш музлатилган гўштни музга 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

## ОШИК-ОВКАТ КИМЭСИ

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

Қайтмайдиган дегидратланиш фақат иссиқлик, ёрдамида ишлов берилганда кузатилади.

Агар оқсиллар ва сув ўртасидаги боғлар бутунлай урилса, 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) дефиллади. 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 бўлақчаларга бўлиниб кетишига деструкция дейилади.

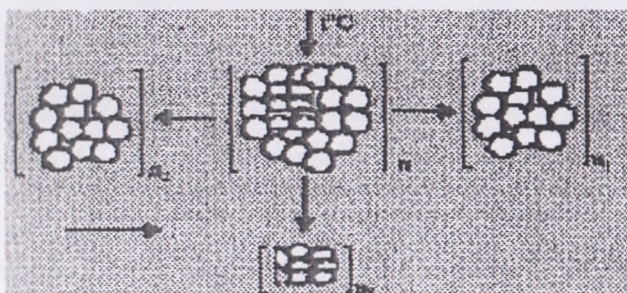
Гўшт, сут, балиқ маҳсулотларига технологик ишлов бериш ва консервалар тайёрлаш даврида турли омиллар таъсирида уларнинг оқсиллари денатурацияга учрайди. Ушбу маҳсулотларга иссиқлик ёрдамида, механик ва кимёвий ишловлар берилади. Уларнинг натижасида маҳсулот оқсиллари денатурацияга учрайди.

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 қўшилладиган сув (намлик) катта аҳамиятга эга, чунки намлиги йўқ оқсил 100°C дан оширилиб қиздирилганда ҳам денатурацияга учрамайди.

Маҳсулот оқсилларининг денатурацияланишида на-  
мунининг роли жуда ҳам осон исботланади. Маълумки, на-  
мунининг ҳароратининг кўтарилиб бориши билан сув молекула-  
лари катта кинетик энергияга эга бўлиб бораверади. Маълум  
вақт ўтиши билан сувнинг кинетик энергияси оқсил молеку-  
ласидаги табиий боғлар кучларидан ошиб кетади. Ҳарорат  
яна ҳам баланд бўлса, сув молекулаларининг агрегатлари  
шунча кичиклашиб боради (9-расм).



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

Кичик агрегатдан иборат сув молекулалари глобуляр  
овқид молекуласининг ичкарасига киради ва ҳарорат ошиши  
билан уларнинг кинетик энергияси ҳам ошиб боради. Катта  
кинетик энергияга эга бўлган сув молекулалари полипептид  
занжирига урилаверади. Урилиш кучи полипептид занжири-  
даги 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 молекулала-  
ри 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

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



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

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 ҳажми 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 қилади. 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 гўшлар юмшайди.

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

ишлов беришда оқсиллар денатурациясини гўшларни 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 ба-лиқларнинг 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, оқсил молекуласининг деструкцияси ёки деполимеризацияси дейилади. Деполимеризация натижасида оқсиллик 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 қрилганда клейковина оқсилининг занжирлари узилиб кетиши мумкин. Лекин уларнинг амин ва карбоксил гуруҳлари санданиб 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.

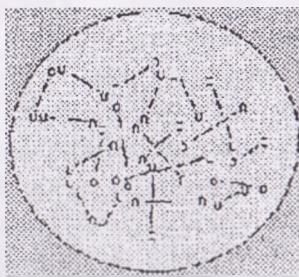
Коллагеннинг деструкцияси унинг полипептид занжирларидаги ва улар ўртасидаги водород, сульфгидрил боғлари ўзилгандан кейин бошланади. Унинг биринчи босқичида функционал гуруҳлар парчалангандан кейин полипептид занжирлари ичидаги ва ўрталаридаги боғлиқликларнинг узилиши натижасида полипептид занжирларнинг 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 парчаланаяди.

## ОЗИК-ОВҚАТ КИМЁСИ

Глютин молекуласининг юзасида бўш гидрофил гуруҳлар ва қисмлар ( $-\text{NH}_3^+$ ,  $-\text{COO}^-$ ,  $-\text{CONH}^+$ ,  $-\text{SH}$ ,  $-\text{OH}$  ва бошқалар) бўлади. Гушт 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. Гушт 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, куюқ гель ҳосил бўлади. Махсус адабиётларда бу гель 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 тўхтайтиди 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 сетқасининг 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, гел 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 гел 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.

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

### 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 ошқича ёғ ва ҳазм бўладиган ошқича 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.

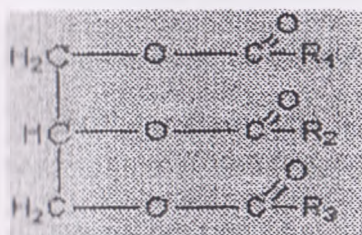
Олиш манбаига қараб, соф ёғлар иккига бўлинади: ҳайвонот ёғлари ва ўсимлик мойлари. Улар бир-бирларидан ёғ кислоталари ва консистенцияси билан фарқ қилади. Ҳайвонот ёғлари таркибига асосан тўйинган, ўсимлик мойлари таркибига эса тўйинмаган ёғ кислоталари киради.

## ОЛИК-ОВКАТ КИМЁСИ

Тўйинмаган ёғ кислоталари ўсимлик мойларига суyoқ консистенция беради.

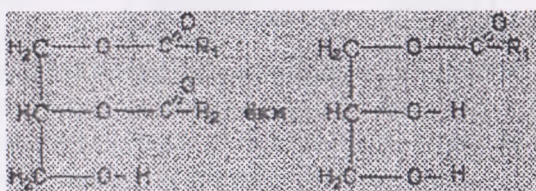
Ёғлар деб уч атомли спирт глицерин ва юқори молекулали ёғ кислоталарининг бирикиши натижасида ҳосил бўлган мураккаб эфирларга айтилади.

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



соф ёғ кислоталри ҳам бўлади. Мойлар уларга бой бўлган ўсимликлар уруғлари ва донларидан олинади (3-жадвал).

Келтирилган формулалардан кўриниб турибдики, ёғлар тўйинган ва тўйинмаган уч атомли глицерин эфирларининг аралашмасидан иборат. Бундан ташқари, ёғлар таркибида глицерин билан боғланмаган



3-жадвал

Ўсимлик уруғлари ва донларидаги мойлар миқдори, фоиз ҳисобида

Маҳсулот	Мой миқдори	Маҳсулот	Мой миқдори
Кунжабоқар 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 КИМЕСИ

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 қўй гўшти	15,3	Судак балиғи	1,1
II-категорияли қўй гўшти	9,0	Зогора 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).

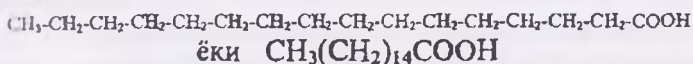
5-жадвал

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

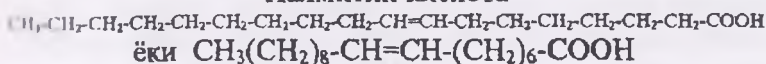
Маҳсулот	Ёғ миқдори	Маҳсулот	Ёғ миқдори
Картошка	0,1	Гуруч	2,0
Сабзи	0,1	Бугдой	1,9
Оқ бошли карам	0	Нўхат (нут)	5,0
Бақлажон	0,1	Маш	1,4
Кабачка	0,3	Ловия	1,7

## 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 [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{14}\text{-COOH}$ ], стеарин [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{16}\text{-COOH}$ ], арахидон [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{18}\text{-COOH}$ ], беген [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_{20}\text{-COOH}$ ], олеин [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$ ], линол [ $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$ ], линолен [ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$ ] 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 бирикishi 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-ОВКАТ КИМЁСИ

мойлари молекулалари таркибида линолен ёғ кислотаси умуман йўқ, зиғир 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 (Зайтуя)	Мак-ка	Зиғир
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 консервланган 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 суяқ 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 etkazувчи 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 давларида 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.

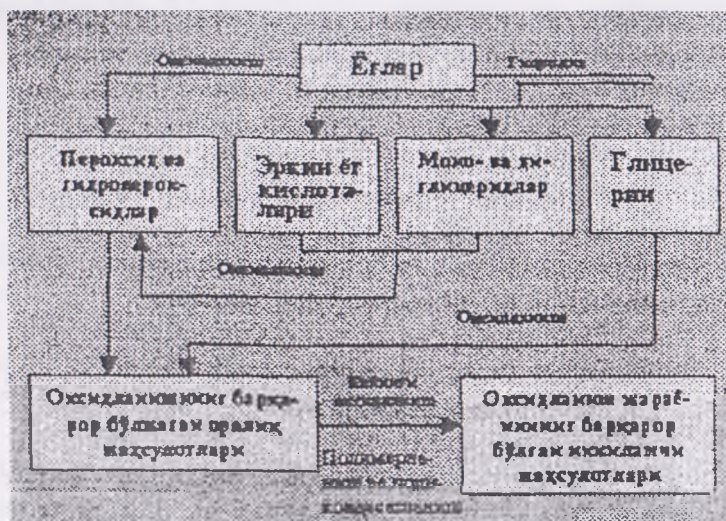
Бундан ташқари, тутун чиқиш ҳароратидан баланд ҳароратли иссиқлик билан таъсир қилганда, ёғ таркибидаги

ва бирикмаган эркин ёғ кислоталари қўш боғлари бор жойидан парчаланиб кетиши ва бошқа реакцион фаол моддалар қосил 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 қосдириш 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, парчланиш, 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 бериши мумкин.



13-расм. Иссиқлик таъсирида ёғларнинг ўзгариш схемаси

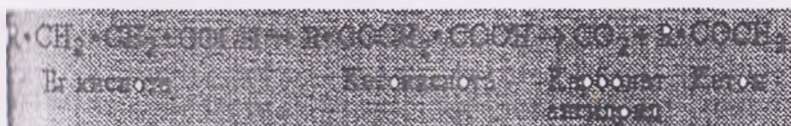
Оксидланиш, гидролизланиш натижасида ёғларда кўзга кўринадиган ва кўринмайдиган қатор ўзгаришлар содир бўлади. Бунда ёғларнинг таъми, ранги ва ҳиди ўзгариши мумкин. Ушбу жараён давомида ҳосил бўлган моддалар ва ёғ кислоталарининг полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциясига кириши натижасида ўсимлик мойларининг ва эритилган ҳайвонот ёғларининг консистенцияси қуюқлашади ва уларнинг озиқа ҳамда биологик қиймати пасаяди. Оксидланиш 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 ва кетонлар ҳосил бўлади:



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

Маҳсулотларни сақлаш даврида оксидланиш жараёни ҳосил ҳаво кислотасида иштирокида боради. Ёғларнинг оксидланиши уларга технологик ишлов бериш даврида ҳам давом этади. Оксидланиш натижасида ёғлар истеъмол қилишга ва улардан маҳсулотлар тайёрлаш учун яроқсиз бўлиб қоллиши 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 кислотанинг бўлиши зарурий шартдир. Оксидланиш жараёни ҳар қандай ҳароратда ҳам боради.

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 ўзидан ажратиб чиқариб, тўйинмаган ёғ кислоталарига айланади деган фикр мавжуд. Уларда оксидланиш жараёни α-ҳолатдаги углерод атомидан бошланади.

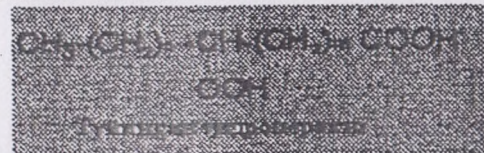
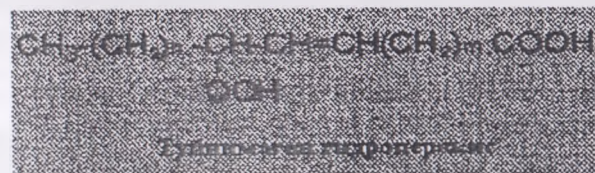
Органик бирикмаларнинг, шу жумладан, ёғларнинг оксидланиш назарияси Бах-Энглернинг перекислар ва рус олими Н.Н.Семеновнинг занжирли реакциялар назарияларига асосланган.

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. Қушимча электронни олган кислород реакцион фаол бўлиб қолади ва шу сабабли ёғ ва ёғ кислоталари молекулалари билан бемалол реакцияга киришиши мумкин. Бундан ташқари, электронини йўқотган реакцион фаол бўш радикаллар ҳам ҳосил бўлади.

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

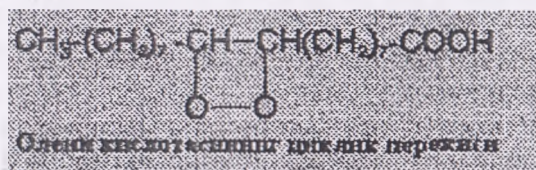


Ҳосил бўлган гидроперекислар жуда катта реакцияга кириш қобилиятига эга. Улар эркин ёғ кислоталари ва ёғ молекулалари билан реакцияга киришади. Унинг натижасида реакцияга янада кучли киришадиган радикаллар ҳосил бўлади. Радикалларнинг реакцияга кириши натижасида спиртлар, альдегидлар, кетонлар, эфирлар, 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

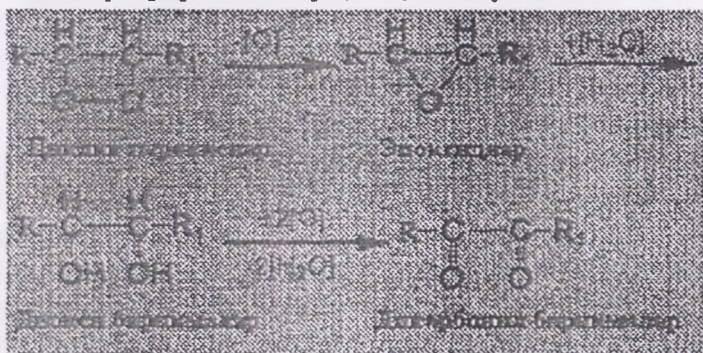
## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

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



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

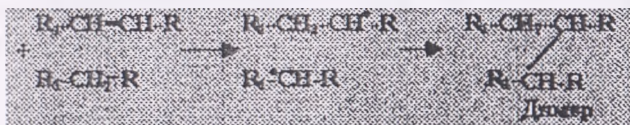
Жуда баланд ҳароратларда, масалан, консерва ярим тайёр маҳсулотларини стерилизация ёки пастеризация қилиш даврида, қуйидаги схема бўйича циклик перекислардан бошқа барқарор моддалар ҳам ҳосил бўлади:



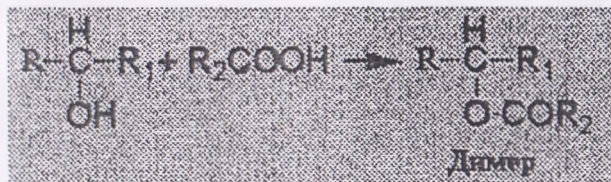
Карбонил бирикмалари ёғларда тўпланиб қолаверади ва ёғларнинг физика-кимёвий хоссаларини салбий томонга ўзгаришига ва сифатининг пасайиб кетишига олиб келади.

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

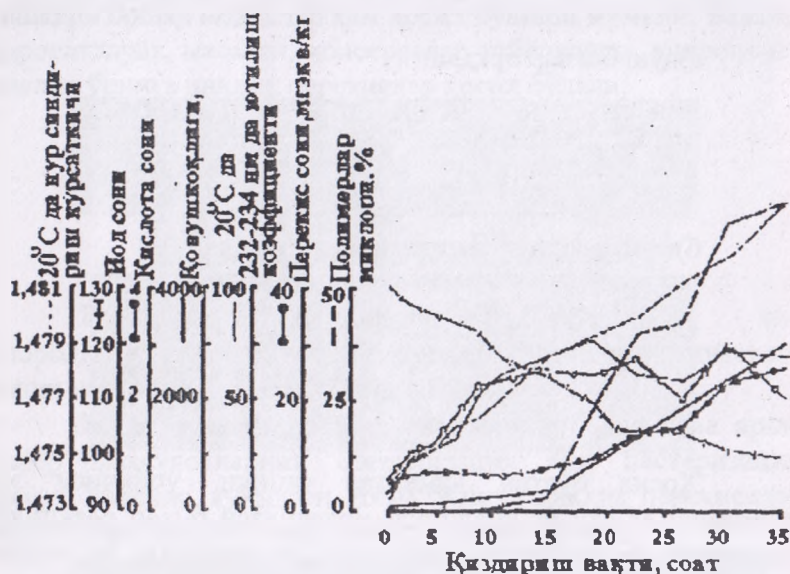


Ҳосил бўлган димерлар учинчи, учинчиси эса тўртинчи ёғ ёки ёғ кислотаси молекуласи билан реакцияга киришиб, ўз навбатида тримерлар, тетромерлар ва юқори молекулали полимерлар ҳосил қилади. Бундан ташқари, баланд ҳароратли муҳитда тўйинмаган ёғ кислоталари қўш боғлари бор жойларидан парчаланиб кетиши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

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

Расмдан кўриниб турибдики, ёғлар баланд ҳароратда қондирилганда вақтнинг ўтиши билан бирга уларнинг нурни синдириш коэффиценти ( $n^{20}$ ), кислота ва перекис сонлари, қувишқоқлиги ( $\eta$ ) 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, парчаланish, полимерланиш ва поликонденсатланиш маҳсулотларининг миқдори 1 % дан ошмаслиги керак. Шунитаъкидлаш керакки, ёғларда оксидланиш, полимерланиш ва поликонденсатланиш натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг 50 % га яқини унда қовурилган маҳсулотларга ўтади ва одам организмга тушади (7-жадвал).

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

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

## ОЛИК-ОВКАТ КИМЎСИ

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 шимиллиши

Полимерланиш ва поликонденсатланиш натижасида ҳосил бўлган моддалар миқдори, фойиз ҳисобида		Дикарбонил бирикмалар миқдори, фойиз ҳисобида	
Ёгдаги умумий миқдори	Маҳсулотга шимилган миқдори	Ёгдаги умумий миқдори	Маҳсулотга шимилган 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

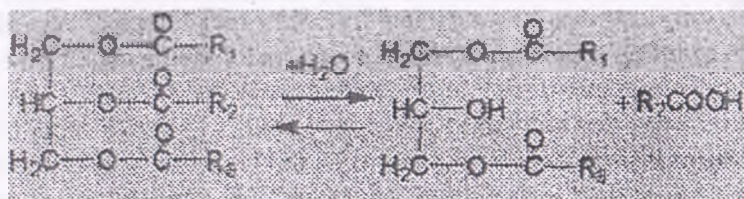
Тутун чиқиш ва ундан баланд ҳароратларда ёғларни қиздириш ёғлар, эркин ёғ кислоталари молекулаларининг парчаланиб кетишига ва реакция фаол моддаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Уларнинг ҳосил бўлиши ёғларнинг тез бузилишига сабаб бўлиши мумкин. Баланд ҳароратда ёғ парчаланганда акролеин ва эркин ёғ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



## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

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 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 куйидаги 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.

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

## ШИҚ-ОВКАТ 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-жавдал).

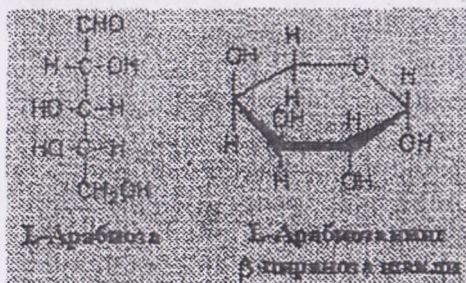
8-жадвал

10 соат давомида қиздирилган ёғларнинг баъзи физика-кимёвий кўрсаткичларидаги ўзгаришлар

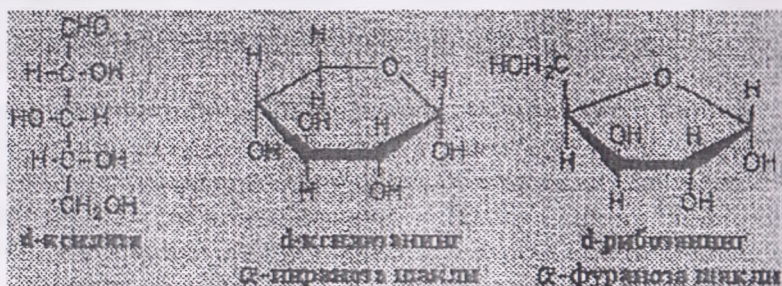
Ёғ кўрсаткичлари	Қиздирилмаган ёғ	Намлик сиз қиздирилган ёғ	Намлик бор муҳитда қиздирилган ёғ
Кислота сони, мл КОН	0,29	0,36	0,52
Оксидланган ва полимерланган моддалар умумий миқдори	0,6	0,9	1,8

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 буғ 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.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

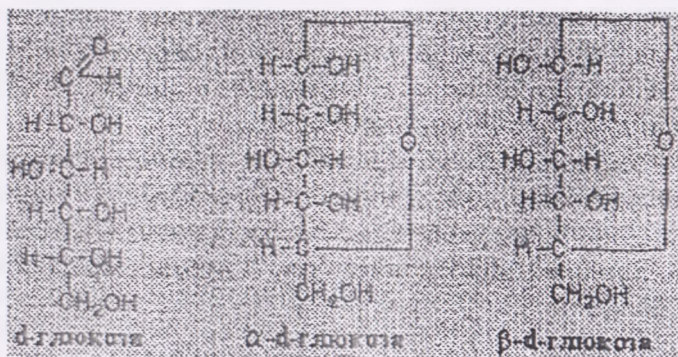


d-ксилоза ҳам ўсимлик маҳсулотлари ҳужайралари таркибидagi пентозанлар билан бириккан ҳолда учрайди. d-арабиноза эса ўсимлик маҳсулотларида соф ҳолда ҳам учраши мумкин.

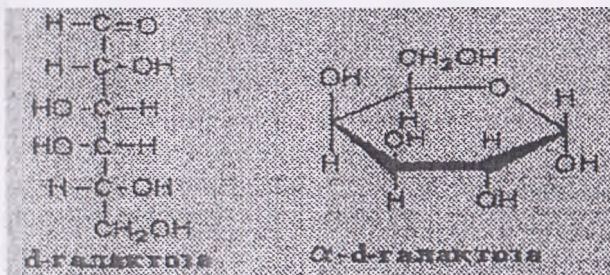
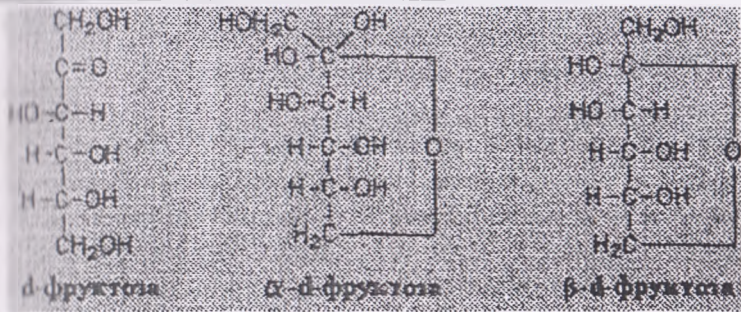


Асосан рибонуклеин кислоталари, витаминлар билан бириккан ҳолда ва коферментлар сифатида учрайди.

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



## ШИШҚ ОВҚАТ КИМЕСИ



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 шакллари нисбатан ширин бўлганлиги сабабли асал шаклидан 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 КИМЁСИ

фруктоза ва сахарозанинг меваларидаги миқдори 9-жадвалда кўрсатилган.

9-жадвал

Баъзи углеводларнинг мевалардаги 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
Кулупнай	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

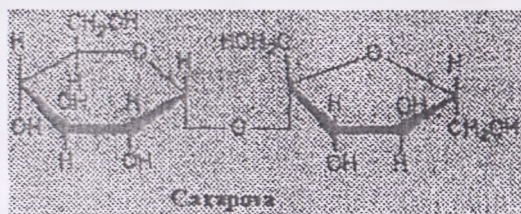
Юқорида таъкидланганидек, озиқ-овқат маҳсулотларининг мураккаб углеводлари биринчи ва иккинчи тоифали полисахаридларга бўлинади. Биринчи тоифали полисахаридларга ди-, три- ва тетрасахаридлар киради. Дисахаридлар молекуласи иккита, трисахаридлар-учта, тетрасахаридлар эса тўртта бир ёки турли хил моносахаридлардан 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 лавлагисидида (14-20 %) ва шакар қамишда (14-23 %) жуда кўп. Сахароза айнан шу маҳсулотлардан олиниши абабли уни лавлаги ва мос ҳолда қамиш шакари деб аташади.

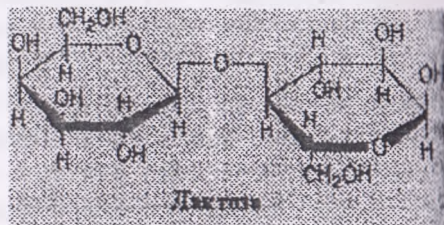
Сахароза оқ кристалл модда бўлиб, сувда яхши эрийди. Сувсиз баланд ҳароратли (160-186°C) муҳитда суюқликка айланади.

Кислотали муҳитда сахарозанинг гидролизланишидан  $\alpha$ -D-глюкоза ва  $\beta$ -D-фруктоза моношакарлари ҳосил бўлади. Сахароза молекуласида глюкоза пираноза, фруктоза эса фураноза шаклида бўлиб, бир-бирлари билан 1,2-гликозид боғлари билан боғланган:

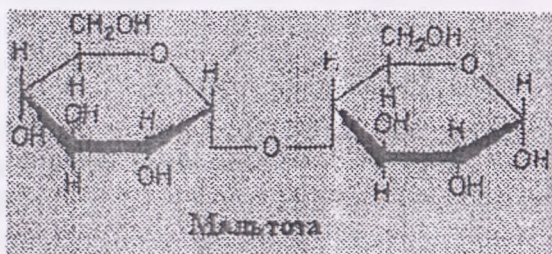


## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

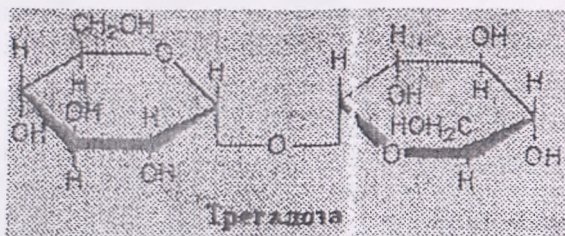
**Лактоза** асосан сут таркибида (4-5 %) бўлади. Шунинг учун ҳам уни сут шакари деб аташади. Лекин у баъзи ўсимликлар маҳсулотларида ҳам кам миқдорда учрайди. Лактоза шакари фармацевтикада микроорганизмларни ўрчитиш учун озик муҳитини тайёрлашда ишлатилади. У  $\beta$ -d-галактоза ва  $\alpha$ -d-глюкоза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

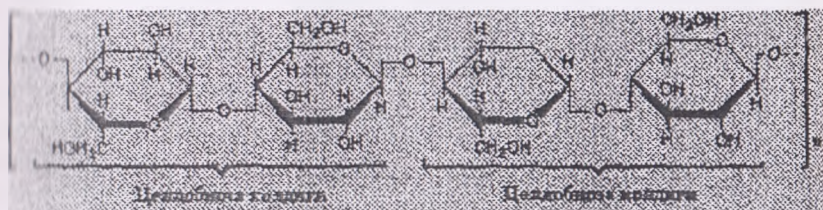


**Трегалоза** шакари кўзиқоринлар, сув ўтлари ва хамир ачитқилари таркибида учрайди. Унинг ачитқилардаги миқдори қуруқ моддалар улушининг 18 % ни ташкил қилади. У бир-бири билан 1,1-боғлар орқали боғланган  $\alpha$ -d-глюкозанинг икки молекуласидан иборат:



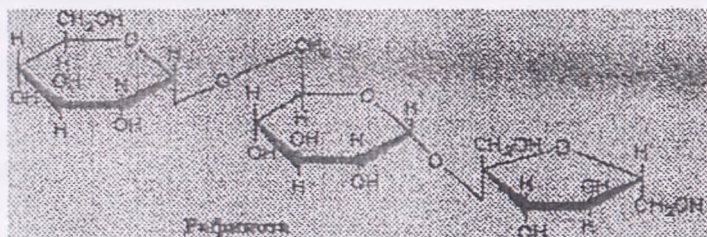
## ОЛИҚ-ОВҚАТ КИМЕСИ

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:



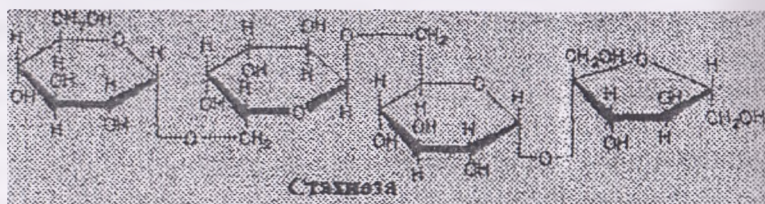
### Трисахаридлар

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, пухат ва чечевица донларида учрайди. Унинг молекуласи куйидагича 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 организмининг нормал фаолиятини таъминлашда иштирок қилади. Крахмал одам организмида 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.

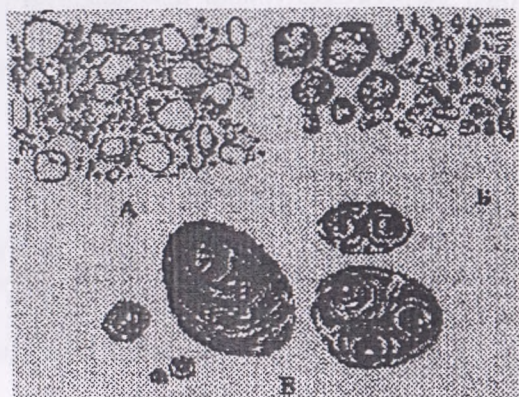
Крахмалнинг физика-химиявий хоссалари суфтагилардан иборат: йод эритмаси бор муҳитда у аққ ранга бўялади, совуқ сувда озгина бўлади, иссиқ сувда эса клейстр ҳосил бўлади.

Крахмал фақат маҳсулотлар таркибидагина истеъмол қилиниб-

гина 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 восқга 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 йўсинда узун занжир ҳосил бўлади:



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



## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

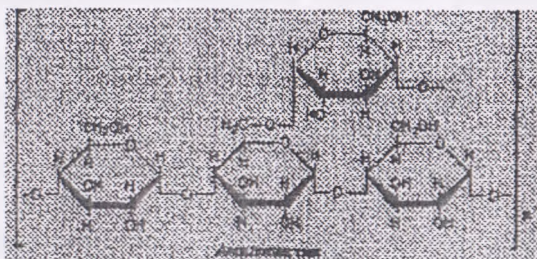
### Амилопектин

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 тэрилиши



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

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

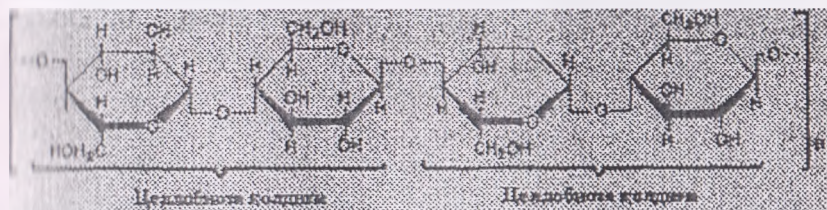
Гликоген кўп миқдорда жигар (10-20 %) ва гўшт тўқималарида (4-5 %) бўлади. Шунинг учун ҳам уни ҳайвонот крахмали дейишади. Бундан ташқари гликоген хамир ачитқиси ва шакар маккажўхорисида ҳам учрайди. Кислоталар таъсирида глюкозагача парчланади. Гликоген

## ЎШИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

сусуқ 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 кўмайралари қуруқ моддаларининг асосий қисми ҳисобланади ва одатда бошқа моддалар билан боғланган ҳолда учрайди. У сувда эрмайди, фақат бўкади. 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:



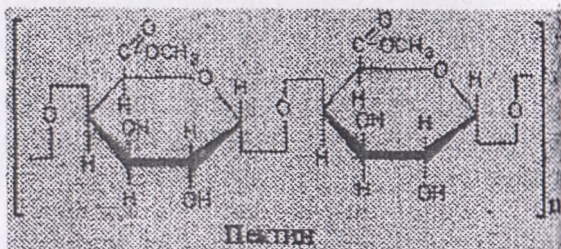
Гемицеллюлозалар. Юқори молекулали полисахаридларнинг бир гуруҳи шу ном билан аталади. Улар сувда эрмайди. Улар дон маҳсулотлари ва сабзи таркибида учрайди. Гемицеллюлозага маннанлар, галактанлар, арабан ва ксиланлар киради. Улар гидролизланганда мос равишда манноза, галактоза, арабиноза ва ксилозаларгача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

## ЎЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

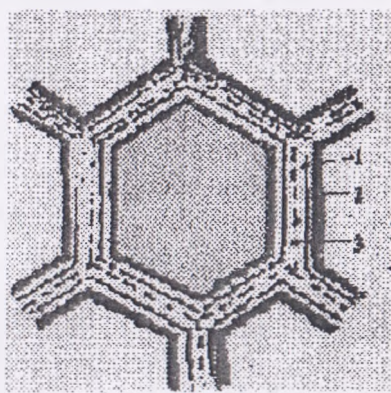
бўлади. Булардан ташқари крахмалда декстринизация, шакарларда эса карамелизация жараёнлари содир бўлади.

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 озикавий ва биологик моддалар уларнинг ичида бўлади. Ҳар бир хужайра бирламчи ва иккиламчи деворлардан иборат. Улар бир-бирларидан қилинлиги 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 икки томондан протоплазма билан тўлиқ қопланган. Протоплазма эса фақат сувли 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.

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

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

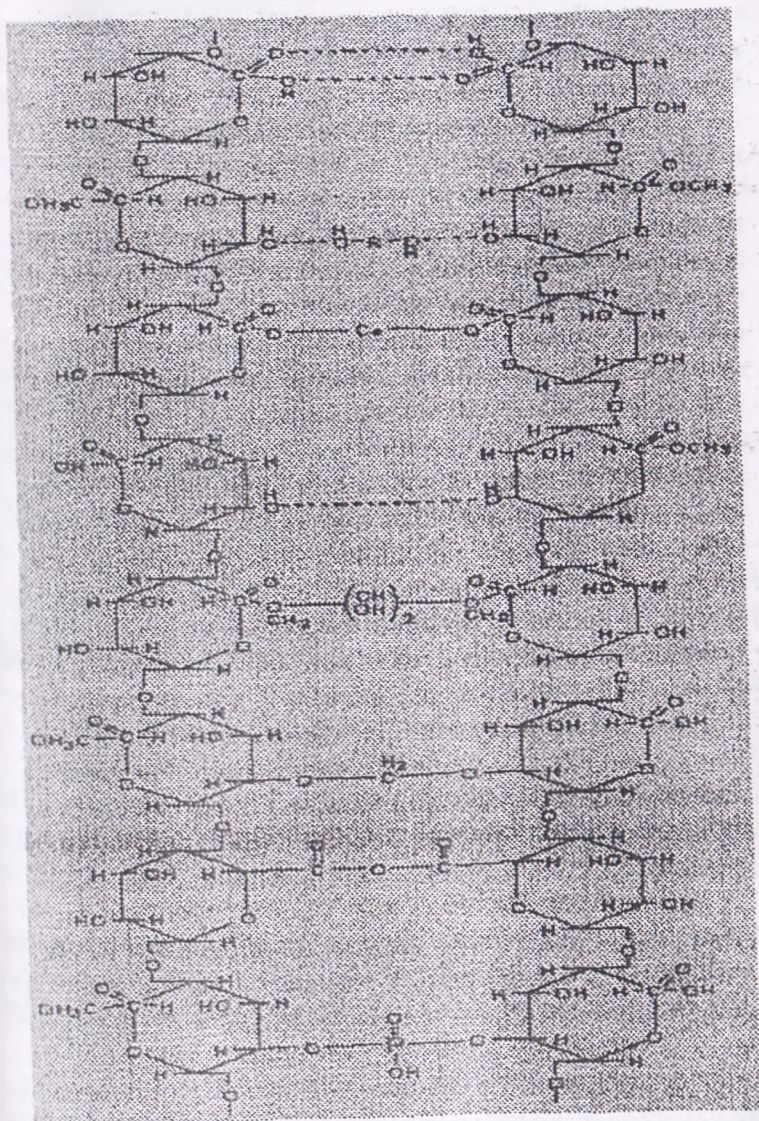
Расмдан кўриниб турибдики, оралиқ пластинка хужайра деворларининг моддалари бир-бирлари билан икки валентли металл ионлари (туз кўприкчалари), фосфат кислотаси қолдиғи орқали, водород ва ангидрид ҳамда бошқа боғлар билан боғланган бўлади.

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 ионлари 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, консервлар, 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 бўкади. Демак, ўзгаришлар оралиқ пластинка ва ҳужайра деворларидаги пектин моддаси ва оксидан иборат протоплазмада содир бўлади. Қуритилмаган сабзавот ва меваларга иссиқлик таъсирида ишлов берилганда маҳсулотнинг ички қаватлари ҳам исийди. Ҳарорат 35-45°C га етганда ҳужайрани ички томондан қоплаб турган протоплазма каогуляцияга учрайди. Бу вақтда оксид пардасида тешикчалар ва ариқчалар пайдо бўлади. Шулар орқали ҳужайра ичидаги шира ҳужайралар 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 ҳужайралар орасидаги бўшлиққа чиқади ва ҳужайралар деворлари ҳамда оралиқ пластинка орасидаги туз кўприкчаларидаги икки валентли кальций ёки магний ионларининг ўрнини олади. Шу йусинда ҳужайраларни 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 қўшиб олиб бутунлай реакциядан чиқарадиган моддалар ўзларининг бундай қобилиятини йўқотади.

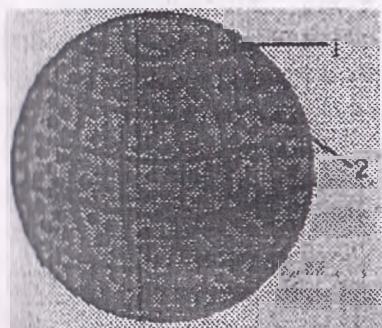
Технологик ишлов беришда қуруқ ўсимлик маҳсулотларининг юмшаши шимиб олинган иссиқ сув таъсирида боради.

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 қисми 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

якши 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 қavatларидан 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 қобиялиятига 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 ачитқи 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 шолитдан соф ҳолда кимёвий модда ажратиб олган бўлиб, бу модда “бери-бери” касаллигини жуда тез даволаш қobiliятига эга бўлган. Таркибида амин гуруҳи бўлганлиги сабабли уни “Vita amine”, яъни витамин деб аташган. Витамин сўзи латинчадан 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 қobiliyatини, организмнинг касалликларга чидамлилигини оширади; унинг нормал ривожланишини таъминлайди; модда алмашув ва бошқа биологик жараёнларда иштирок қилади.

Витаминлар одам организмда синтез қилинмайди. Шу билан 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-ОВҚАТ 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 парчланиб 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, бу пайтида Марказий Осиё республикаларида ҳарорат ҳатто сояда 40°C гача кўтарилади. Бундай ҳароратда сув сингарган ичимликлар кўп истеъмол қилинади. Истеъмол қилинган суюқликнинг 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 парчланиб кетади.

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

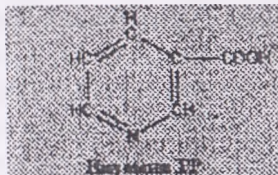
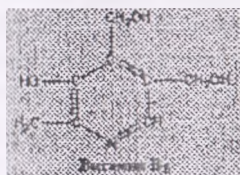
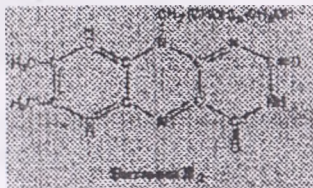
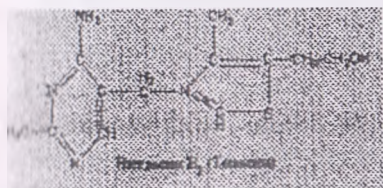
Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, витаминлардан ташқари витаминга ўхшаш моддалар ҳам борлиги аниқланган. Витаминга ўхшаш моддаларнинг витаминлардан ажратиб турадиган белгиси – уларнинг одам организми учун алмашиқмайдиغان даражасининг ноаниқлигидир.

Витаминларнинг эрувчанлиги бўйича гуруҳларга бўлиниши

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

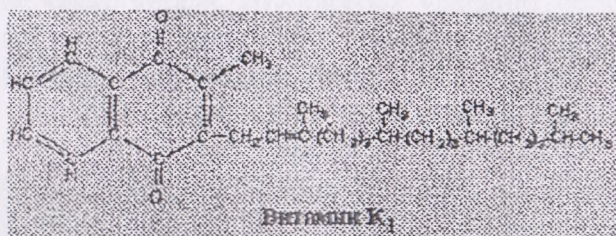
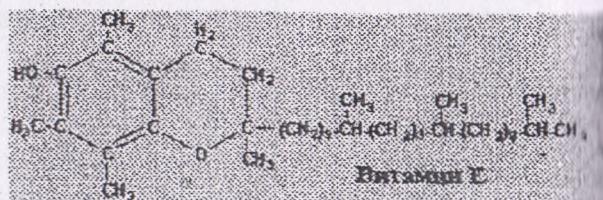
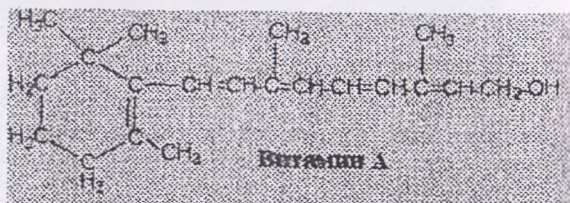
Баъзи асосий витаминларнинг кимёвий формуллари қуйида келтирилган:

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. Шундан консервалар ва таомлар

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЎСИ

рентураларини тузишда барча витаминларнинг бўлишини таъминлаш учун озиқ-овқат маҳсулотларини витаминлар миқдоби 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 шилаб 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 қарам каби турлари етиштирилади. Булардан ташқари ёввойи отқулоқ, ровоч, исмолоқ 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.

## ОЗИК-ОВҚАТ 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.

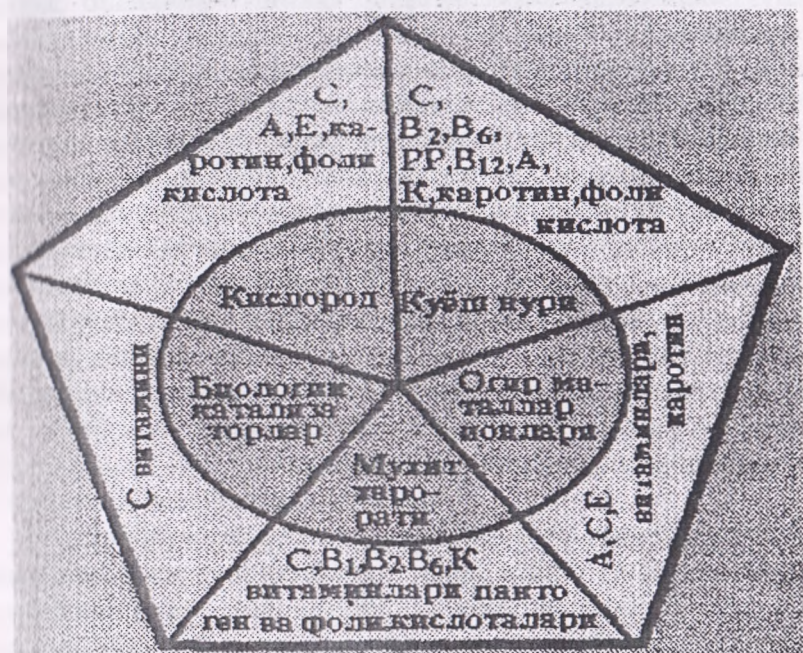
Дон маҳсулотлари ва дуккакдилар В гуруҳи витаминларига жуда ҳам бой. Шу боисдан уларни сабзавотларга бирга қўшиб маҳсулотлар тайёрлаш ва истеъмол қилиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу маҳсулотларнинг баъзиларида кам миқдорда витамин С ҳам (ловия ва нўхат) бўлиши мумкин.

Гўшт ва гўшт маҳсулотлари асосан ёгда 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 озик-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 фоллий кислотаси, қуёш нури таъсирига - С, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, А, К витаминлари, каротин ва фоллий 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 фоллий кислоталари, биологик катализаторлар (гумин моддалари, ферментлар) таъсирига эса С витамин чидамсиз бўлади.

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

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЕСИ

шу витаминларнинг кўпроқ қисми парчаланиб кетиши мумкин.

Витаминларнинг парчаланишида кислород асосий омиллардан бири ҳисобланади. Паст ҳароратларда кислороднинг витаминларни парчалош 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 очик ҳавода олиб борилиши сабабли сақлаш, ташиш ва технологик ишлов бериш даврида уларнинг ҳаво кислороди таъсирига учраш эҳтимоли катта. Адабиётлардаги маълумотларга кўра ҳаво кислороди таъсирсиз 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.

Қуёш нури таркибидаги ультрабинафша нурлар витаминларнинг парчаланиб кетишига олиб келади. Шунинг учун ҳам ўсимлик ва сут маҳсулотларини қуёш 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

## ОШИК-ОВКАТ КИМЕСИ

Боғлиқ бўлмайди. Илмий маълумотларга қараганда ҳатто метилланган 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 замайди, 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 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 % парчаланadi. Картошка кубикларига (10 ва 15 мм) 110,8°C да буғ билан ишиллов 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 кучли сезилади. Бундан ташқари, С-витаминни пероксидаза, фенолоксидаза, цитохромоксидаза ва фенолаза ферментлари ҳам оксидлайди. Каротин липоксидаза таъсирида парчаланadi. Бу фермент деярли бэрча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд бўлиб, унинг фаоллиги рН-7-9 да кучли сезилади.

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

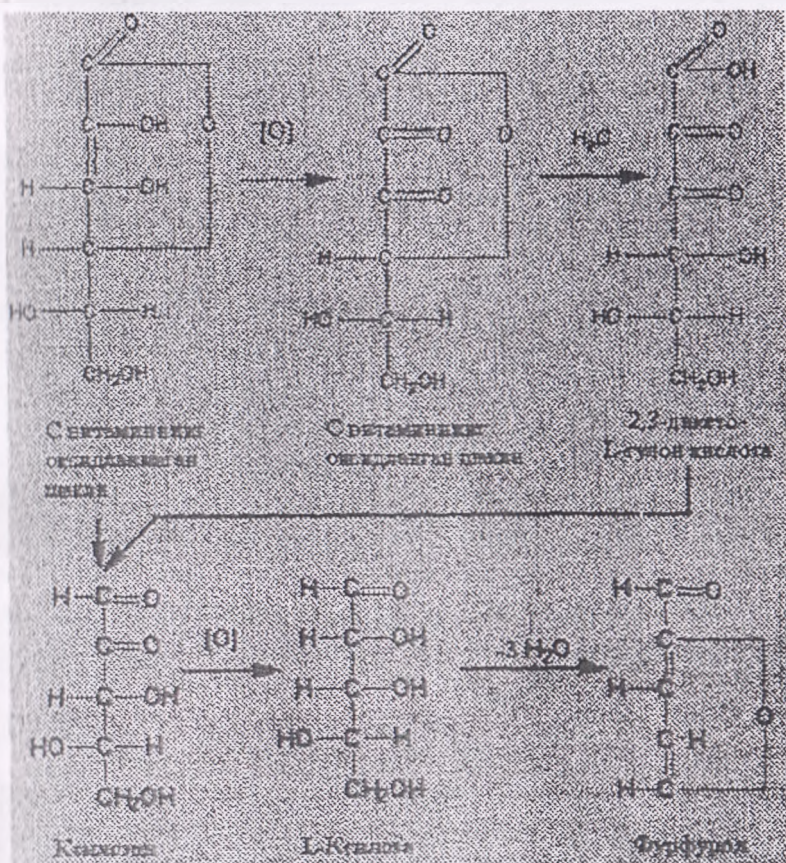
С-витаминнинг парчаланиши икки босқичда бориши бугунги кунда тўлиқ исботланган. Биринчи босқичда оксидланмаган С витамин ўзининг оксидланган шаклига ўтади. Оксидланган шаклга ўтган витаминни ферментлар ва бошқа моддалар ёрдамда қайтадан оксидланмаган шаклига ўтказиш мумкин. Иккинчи босқичда оксидланган, 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 парчаланиши қайтмас жараёндир.

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 карбонил ангидрид гази ҳосил бўлади.

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

## ОҒИК-ОВКАТ КИМЁСИ

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



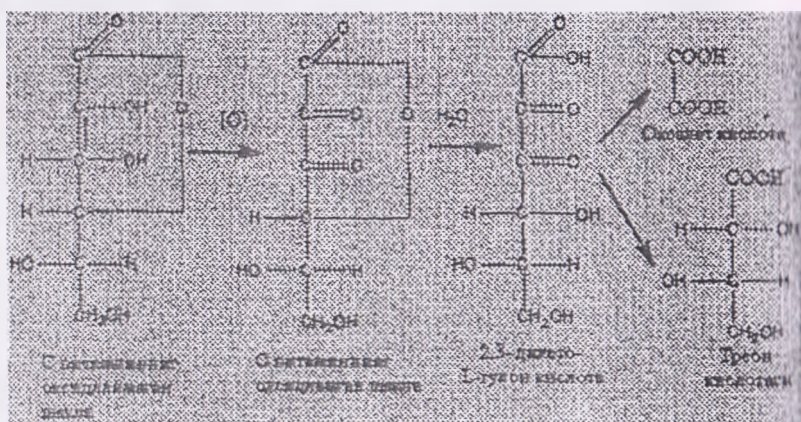
Келтирилган формулалардан кўриниб турибдики, С-витаминанинг парчаланиши занжирли реакция тилида амалга

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

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

Шуни таъкидлаш керакки, реакциянинг охириги маҳсулоти бўлган фурфурол конденсация реакциясига тегишли киришади. Конденсация натижасида ҳосил бўлган моддалар С-витаминнинг парчаланишини янада тезлаштиради.

Ишқорли муҳитда ( $pH > 7$ ) С-витамин парчаланганда оксалат ва трئون кислоталари ҳосил бўлади:



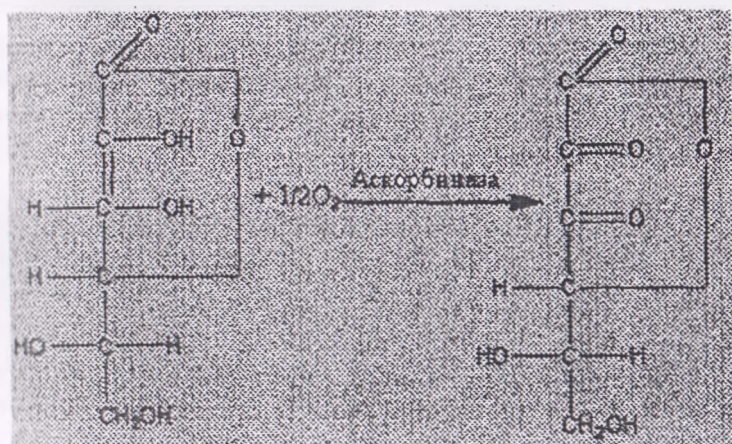
С-витамини парчаланишининг кўрсатилган ҳар иккала тури ҳам консерва ва бошқа озиқ – овқат маҳсулотларини тайёрлашда рўй беради.

Оғир металл ионлари таъсирида С-витаминнинг парчаланиш механизми қуйидагича 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-

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЇСИ

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

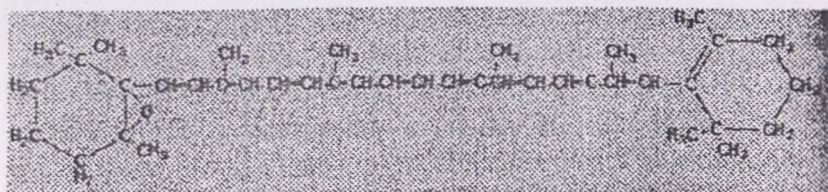
Юқорида қайд қилинганидек, С-витамин аскорбиназа (аскорбиноксидаза) ферменти таъсирида оксидланади. Оксидланиш схемаси қуйидагича:



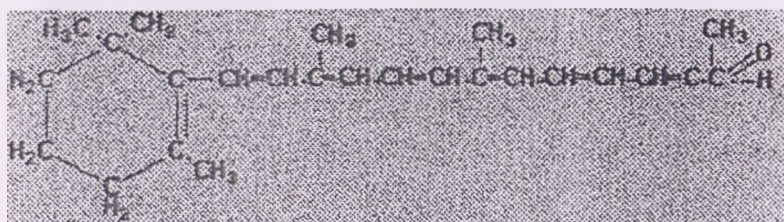
Аскорбиназа ферменти деярли барча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд. Лекин унинг фаоллик даражаси маҳсулот турига боғлиқ. Масалан, аскорбиназанинг фаоллиги варгошқа шарбатида 1,2; Амагер карамида (барглари) 1,9, Броквада  $-0,0$  мг/г. Ферментнинг С-витаминни оксидлаш механизми оғир металл ионлари иштирокида оксидланишига ўқшайди.

Каротин ксилород таъсирида жуда ҳам тез парчаланати. Унинг парчаланиш жараёни оғир металл ионлари ва ультрабинафша нурлар бор муҳитда жуда ҳам тез кетади. Каротиннинг парчаланиши  $\beta$ -ионан ҳалқасидаги қўш боғнинг оксидланишидан бошланади: қўш боғ ўрнига ксилород қўшилади. Бунда қуйидаги кўринишдаги эпоксидлар ҳосил бўлади:

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ



Эпоксидларнинг пайдо бўлиши каротиннинг чуқур ўзгаришидан дарак беради. Каротиннинг витаминлик 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**

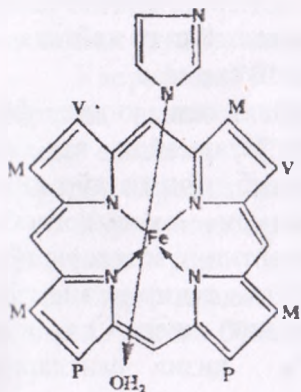
**7.1. Гўшт маҳсулотларига ранг берувчи моддалар**

Юқорида қайд қилинганидек, консервалар ва озиқа 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. Гўштнинг ранги 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 КИМЁСИ

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, гўшtda тўқ қизил рангли миоглобин ва қизил рангли оксимиоглобин пигментлари бўлади. Ҳар иккала пигментнинг миқдори гўшт рангини белгилайди. Шу сабабли ҳам эскирмаган гўшт бўлақчалари 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, оксиллар 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 курук 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 даража сифатида циклопентан билан бириккан бўлади. Иккита пиррол халқаларидаги азот бир-бирлари билан порфирин ядросидаги магний элементи орқали боғланган бўлади.

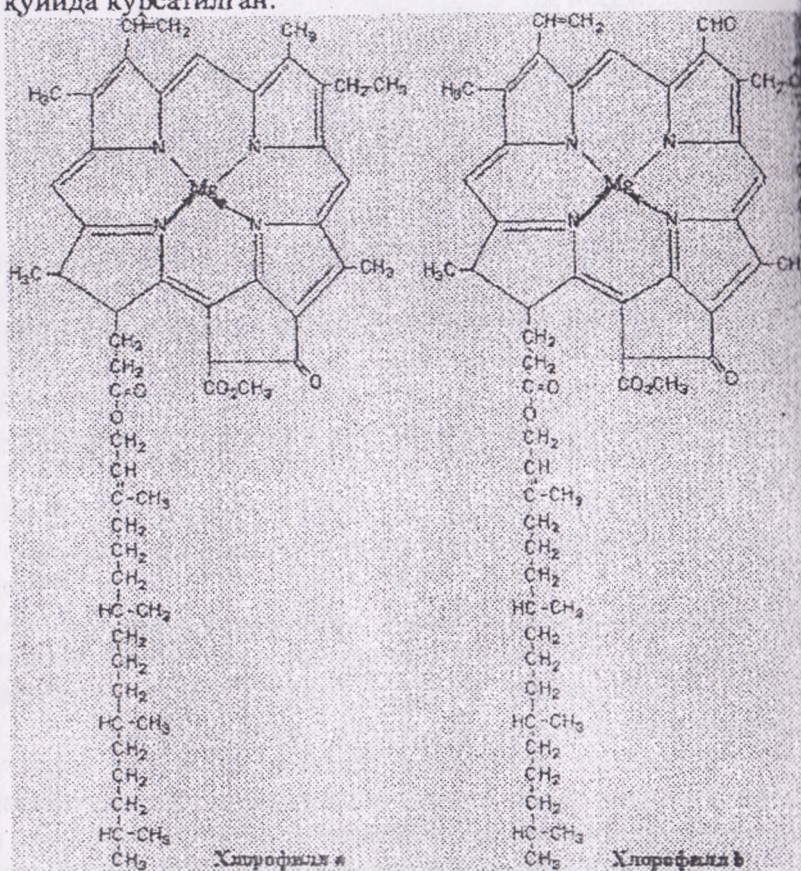
Хлорофилл молекуласи пропион кислотаси қолдиги билан боғланган фитол спирти қолдигидан иборат терпеноид шаклидаги узун ён занжирли бўлади.

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 ёгда эрийдиган пигментлар киради. Каротиноидлардан одам организмида витамин А ҳосил бўлади.

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЕСИ

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

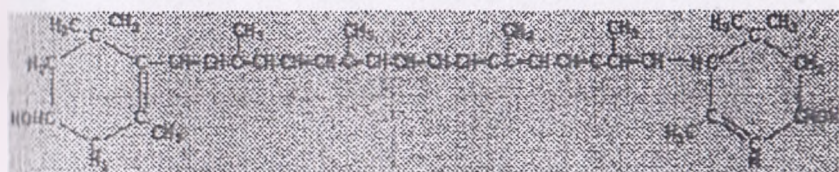
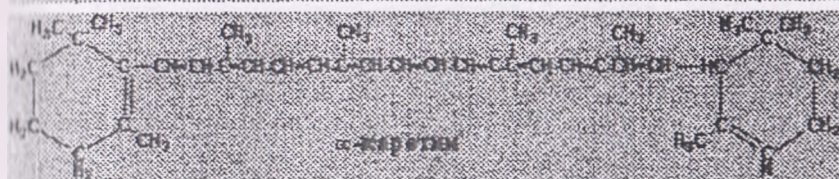
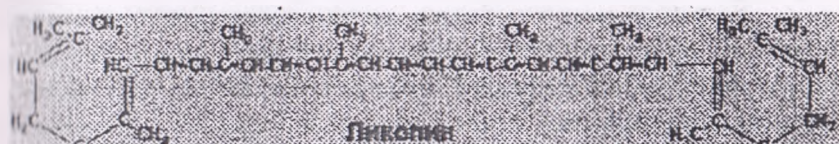


Каротиноидлар барча ўсимлик маҳсулотларида мавжуд бўлиб, улардан энг асосийлари, каротин, ликопин ва ксантофиллар ҳисобланади. Каротиннинг учта изомери бўлади: α-каротин, β-каротин ва γ-каротин.

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, наматақда α-, β-

## ЎНИК-ОВҚАТ КИМЁСИ

каротинлар ва ксантофиллар (неоксантин, трансвиолаксантин, цис-виолоксантин, 5,6-эпасиллютеин, лютеин ва бошқалар) борлиги аниқланган. Каротиноидлар ўз миқдорларида тез парчаланмайдиган пигментлар ҳисобланади. Улар фақат пероксидаза, липоксидаза ва липопероксидаза ферментлари таъсирида парчланишлари мумкин. Каротиноидлар пигментлари асосий намоёндаларининг эмввий формулалари қуйида 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.

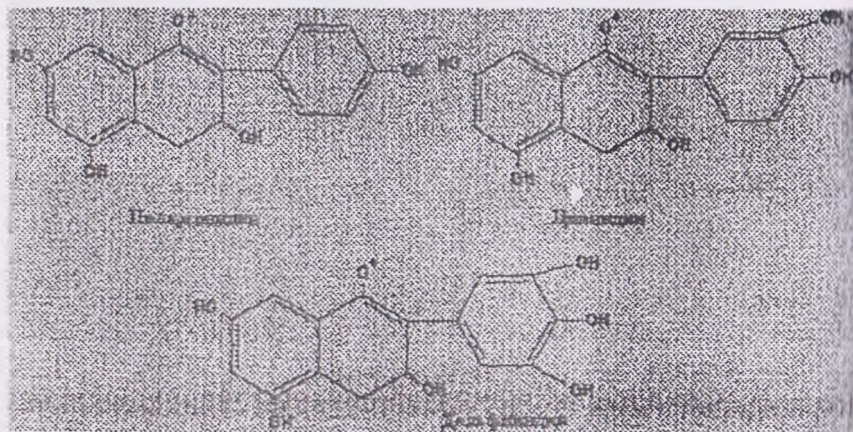
Антоцианларнинг ҳосил бўлишига қуёш нури катта таъсир кўрсатади. Сояда пишган меваларда қуёшда пишганига нисбатан антоцианлар миқдори деярли ўн марта кам бўлади. Антоцианлар мевалар эти ёки фақат қобиғи

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

тагидаги хужайралар ширасида ёки этининг ҳамда ташқи қобиғи хужайралари 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.

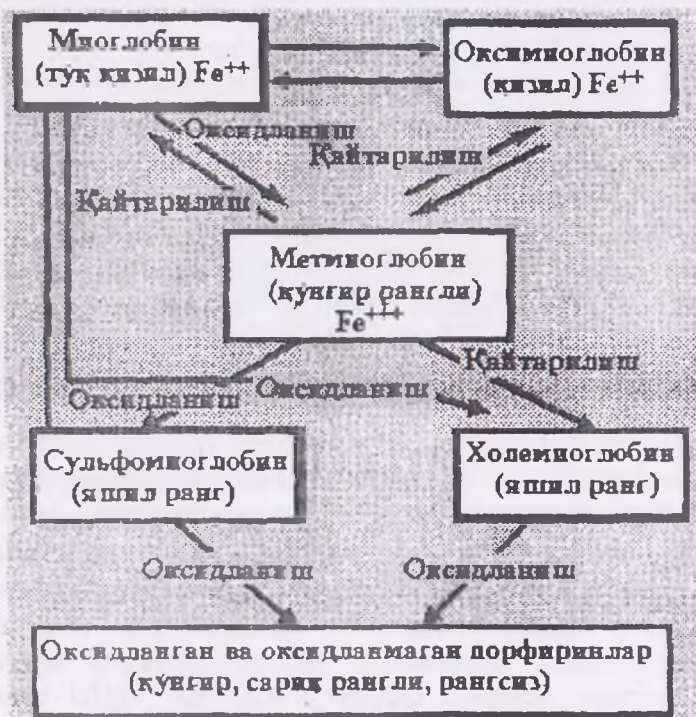
Гўшт маҳсулотлари асосан музлатилган ҳолатда сақланади. Сақлаш даврида уларнинг таркибида физикавий, кимёвий ва биокимёвий жараёнлар боради. Натижада маҳсулотнинг консистенцияси, таъми ва бошқа кўрсаткичлари ижобий томонга ўзгаради. Шу билан бирга гўшт маҳсулотларининг табиий ранги ҳам ўзгаради. Бундан 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 қисобланади.

## ОЗИҚ-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 оксиллар денатурацияланади. Гўшт маҳсулотларининг оксили ҳам бундан истисно эмас. Миоглобиннинг денатурацияга учраши гўшт маҳсулотлари рангининг ўзгаришига олиб келади. Гўштга ранг берувчи пигмент – миоглобиннинг рангсизланиш анимизми қўйдагича бўлиши мумкин: иссиқлик таъсирида пигмент миоглобиннинг оксил 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 гўштнинг рН кўрсаткичи ишқорли бўлса, ҳар хил тусдаги қизил ранглар пайдо бўлади.

### 7.3.2. Ўсимлик маҳсулотлари рангининг ўзгариши

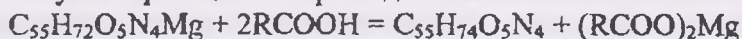
Ўсимлик маҳсулотларини сақлаш ва уларга технологик ишлов беришда хлорофиллнинг тузилиши ўзгаради. Унинг натижасида маҳсулот ўзининг яшил рангини йўқотиши мумкин. Маҳсулотлар рангининг ўзгариши муҳит рН кўрсаткичи, ишлов бериш усули ва ҳароратига ҳамда маҳсулотнинг ўзига хос хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Органик кислоталар бор муҳитда хлорофилл пиррол қилқаси 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 хужайранинг ички томонидаги оксил крбиги

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЭСИ

(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 куйидаги 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 тиниқлашишидир.

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

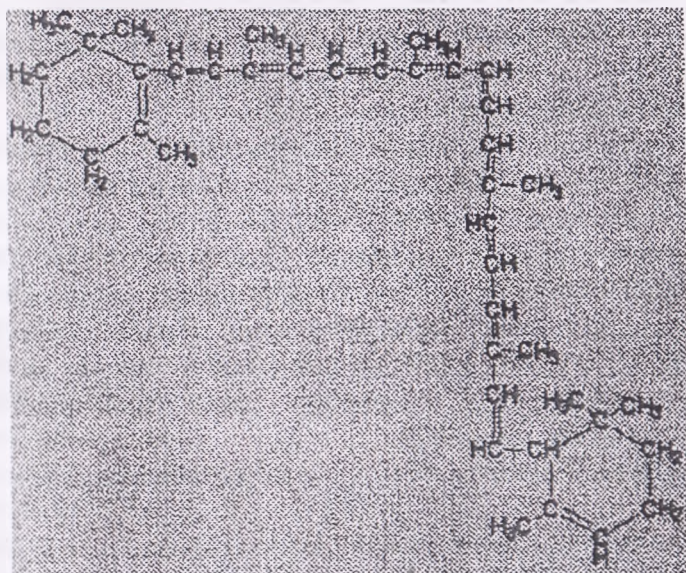
Каротиноидлар ўзларининг табиий манбаларида тез парчаланмайдиган моддалар ҳисобланади. Лекин хужайрадан ташқари ҳолларда улар тез парчланади. Узоқ муддат даврили сақлашда каротиноидлар асосан ўсимлик маҳсулотлари таркибидаги ферментлар таъсирида парчланади. Уларни парчалашда, юқорида таъкидланганидек, пероксидаза, липоксидаза ва липопероксидаза каби ферментлар иштирок қилади. Пероксидаза ферментининг фаоллиги 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 парчлана бошлайди. Парчланиш даражаси ишлов бериш ҳарорати ва мудлатига боғлиқ бўлади.

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

Линол ёғ кислотаси, металл бирикмалари, стеаритлари ва ионлари каротиноидларнинг оксидланишини таслаштирувчи 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 шербати, 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 КИМЁСИ

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

Табиий манбааларидан ажратилган каротиноидларнинг кислороди йўқ муҳитда узоқ муддат давомида сақлашда улар парчланиб кетади ва ҳар хил моддалар аралашмасини ҳосил қилади. Масалан, ликопин парчаланганда смоласимон қўнғир масса ҳосил бўлади. Унинг таркибида ацетон, метилгептан, левулин альдегиди, левулин 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

## ДИК-ОВҚАТ КИМЭСИ

шиқаридан рецептура бўйича қўшилган моддалар билан реакцияга киришади ва натижада ўзларининг рангларини ўзгаришлари ёки мустаҳкамлашлари мумкин. Масалан, глюкоза антоцианлар рангини барқарорлаштиради, фруктоза унга салбий таъсир кўрсатади. Аминокислоталардан фақат цистин антоцианларнинг рангини ўзгартиради. Шунингдек, металл ионлари ҳам антоцианлар рангига таъсир кўрсатади. Кумладан, 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 келиди.

Мухит рН кўрсаткичининг ўзгариши нафақат бошқа 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  $C_{5,7,4}$  шаклланишган антоцианлар табиий рангини тўлиқ йўқотади, яъни рақсимсизланади. рН 3 да улар қора рангли халконларга айланади. Халконларнинг пайдо бўлиши малина, оляҳури ва оличадан тайёрланган компот консерваларида ҳам кузатилади.

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

## ОЗИК-ОВКАТ КИМЁСИ

### 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.

Пестицидларнинг озик-овқат маҳсулотларидаги чегараланган максимум миқдори, мг/кг	Озик-овқат маҳсулотлари турлари	Чегараланган миқдори, мг/кг
Пестицидлар		3
I	2	0,3
Абат (дифос)	Сабзавотлар, пахта мойи	0,06
	Цитрус мевалари (эти)	Рухсат этилмайди
	Сут	1,0
	Ўш	
	Бодринг, помидор, булгор қалампир, олма, нок, шигрус мевалари, пахта мойи, узум	0,05
Акрекс (изофен, динобутон)	Малина, смородина	0,05
	Нўхат	0,1
	Цитрус мевалари (эти)	
	Помидор, бодринг, боймжон, булгор қалампир	0,2
	Керам, узум, шафтоли	0,5
Актеллик (пиримифосметан)	Гуруч	1,0
	Малина, смородина, наъматак	Рухсат этилмайди
	Олма	3,0
	Маккажўҳори, соя	Рухсат этилмайди
Алар (ДЯК)	Сабзи	" " " "
Алахлор	Барча маҳсулотлар	" " " "
Алвисон	Гуруч, олма, олволи, узум, смородина	0,01
Алдрин	Қартошка, нўхат, соя	0,05
	Пахта, кунгабоқар ва соя мойлари, маккажўҳори	0,1
Амбуш (корсар, перметрин, жтiban ва болшқалар)	Помидор, бодринг, керам	0,4

1	2	3
Аметрин	Цитрус мевалари (эти)	0,1
Амибен	Цитрус мевалари (эти)	0,05
Амидофос (рузлен)	Карам, помидор, узум, соя	0,25
	Сут ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Амифос	Гўшт ва гўшт маҳсулотлари	0,3
	Цитрус мевалари (эти)	0,05
	Узум	0,1
Антио (формотион)	Пахта мойи, қизил лавлаги	0,3
	Карам, қизил лавлаги, олма, нок, олхўри, олводи, узум, анор, пахта мойи	0,2
	Цитрус мевалари (эти)	0,04
Арезин (монодинурон)	Картошка	Рухсат этилмайди
Арсерил	Картошка, пиёз	0,05
	Узум, помидор, бодринг	0,5
Атразин (гезаприм, эапас, олеогезаприм, сайладин, майизин)	Сабзавотлар, мевалар (уруғли), узум, маккажўхори, кориандр	0,1
	Смородина, малина, сут	Рухсат этилмайди
	Гўшт	0,02
Афос (ФС-УМО)	Барча маҳсулотлар	Рухсат этилмайди
Афуган (пиразофос)	Барча маҳсулотлар	Рухсат этилмайди
Алетохлор	Картошка	Рухсат этилмайди
	Маккажўхори, соя	0,03
Базагрин (бенпазон)	Гуруч, маккажўхори, соя, нухат	0,002

1	2	3
Базудин (диазинон)	Карам, пиёз, картошка, пахта мойи, маккажўхори	0,1
	Помидор, қизил лавлаги, бодринг	Рухсат этилмайди
	сабзи, сут ва сут маҳсулотлари	0,5
	Гўштни таркибидаги ёғ	0,7
Бойлетон (азолен, триадимефон)	Смородина, ертут	Рухсат этилмайди
	Қовун, олма	0,05
	Узум	0,1
	Бодринг, помидор	0,5
Байтекс (лейбацит, сульфидофос)	Дон ва дон маҳсулотлари, дуккакдилар	0,15
	Сут ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт ва гўшт маҳсулотлари	0,2
Байялан (пропанил, молинат)	Дон ва дон маҳсулотлари, дуккакдилар	0,2
Бенлат (беномил, фундазол, узген)	Бодринг, карам, помидор, олма, нок, ертут, смородина, узум, соя	Рухсат этилмайди
	Гуруч	0,5
Бетанал (фенмедифам)	Қизил лавлаги	0,2
	Цикорий	0,5
БМК (бавистин, карбенсизим, фунабен)	Бодринг, олма, узум, ертут, қора смородина	Рухсат этилмайди

1	2	3
Бордос суюқлиги (мис сульфат)	Малина	0,2
	Қизил лавлагчи, помидор, бодринг, пиёз, қовун, тарвуз, олма, нок, беҳи, ўрик, шафтоли, олхўри, олволи, гилос, узум, цитрус мевалари, ертут, смородина	5,0
	Картошка	10,0
Ботран (дихлоран)	Шафтоли	0,1
Метил бромид	Қуритилган мевалар	20,0
	Тез истъмоли қилиш учун мўлжалланган қуритилган 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, байгион)	Гўшт, картошка, сабзи, бақлажон, помидор	0,02
	Маккажўхори, кунгабоқар мойи	0,05
	Карам, кунгабоқар 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
Тетраклорвинфос	Узум, ертут	0,01
	Пахта мойи	0,1

128

1	2	3
Гексахлорбутанден (ГХБД, перхлородиванил)	Узум, узум шарбати	Рухсат этилмайди
Гексахлоран (ГХЦГ изомерлари)	Картошка, гўшт	0,1
	Сабзавотлар	0,5
	Маккажўхори	0,2
	Узум, сут, кунгабоқар ва бошқа ўсимлик мойлари	0,05
	Сут маҳсулотлари (мойга ҳисоблаганда)	1,25
	Сариёғ, ёғлар	0,2
	Шакар, асал	0,005
Гексахлорцикло гексанинг (ГХЦГ) гамма-изомери (линдан, гексалин, гексаталин, тунун ҳосил қиладиган шайка F-17, ТАП-85)	Картошка, гўшт, кўк нўхат	0,1
	Карам, қўзиқорин, дуккаклилар, маккажўхори	0,5
	Олма, узум, кунгабоқар ва пахта мойи, сут	0,05
	Ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
	Сут маҳсулотлари (ёғга ҳисоблаганда)	1,25
	Сариёғ ва ёғлар	0,2
Шакар, асал	0,005	
Гептахлор	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Гербан	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,1
Гербицид СП	Ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
Малеин кислотаси гидразидлари (ГМК, МГ-натрий, МК-40, МГ-50)	Картошка, қизил лавлагчи, пиёз, саримсоқпиёзпиёз, сабзи, помидор, тарвуз	8,0
Гидрел	Помидор, бодринг, картошка, олма, гилос, мандарин, пахта мойи	0,15

129

1	2	3
Глифосат (раундап, фосулен, нитосорг, нилка, угал)	Мевалар, цитрус мевалари (эти), сабзавотлар, картошка, маккажўхори	0,3
	Узум	0,1
Голтикс (метамитрон)	Қизил лавлаги	0,1
Далапан (пропионат)	Картошка, қизил лавлаги, мевалар, узум	1,0
	Смородина, малина	Рухсат этилмайди
Даконил (хлорталонил, браво)	Бодринг	0,15
	Картошка	0,1
Дактал (тетрал)	Усимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д амин гузи (2,4-Д, ДМЛ, 2,4-ДА)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д бутил эфири (буталон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д дихлорфенол оксиуксус кислотаси	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д дихлорфенол	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д кротил эфири	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д кам учувчан эфирлар	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-ДМ	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д октил эфири (октанон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
2,4-Д хлор кротил эфири	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
ДДВФ (дихлорофос, вапона, хлорвинпас, эстразол)	Карам, олма, ноқ, гилос, олволи, олхўри, цитрус мевалари (эти), узум, смородина	0,05
	Дон маҳсулотлари	0,3
	Ун, ёрмалар, сўт, гўшт	Рухсат этилмайди

1	2	3
ДДГ ва унинг ҳосилалари (фольбекс)	Сабзавотлар, картошка, мевалар, гўшт	0,1
	Сўт	0,05
	Мевалар (донакли), шакар, асал	0,005
	Болалар учун ва парҳез консервалари:	
	-сабзавот ва мевалардан тайёрланган	0,1
	-шарбатлар (этеиз)	0,005
-гўшдан тайёрланганлар	0,02	
	Творог, сметана, қаймоқ, сариеғ (ёғига ҳисоблаганда)	1,00
Декстрел	Помидорлар	1,5
Делис (декаметрин, дельтаметрин)	Дон ва дуккакли маҳсулотлар, маккажўхори, олма, ноқ, узум, картошка, помидор, бодринг, карам, кўк салат, гуруч, цитрус мевалари (эти)	0,01
	Қўнғабоқар уруғи	0,1
	Қўнғабоқар мойи, банан	0,05
		0,2
Дибром (налед)	Картошка	0,2
	Сабзавотлар	0,1
	Сўт ва сўт маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт	0,3
Дихлор (β-дигид-рогептахлор БА-2487, ГС-9100)	Картошка	0,15
	Помидор, бақлажон ва бошқа сабзавотлар	0,2
	Узум	0,15

1	2	3
Димилин (дифлубензурон, дифорбензурон)	Олма	0,1
Дитан М-15 (манкозеп)	Картошка	0,1
	Помидор, узум	0,5
Дигурон (кармекс, гербатокс)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дихлоральмочевина	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дифенамид (димид, зарур, ридеон, энид, дифениламид)	Булғор қалампери, помидор	0,1
Дихлоропроп (2,4-ДП)	Карам	Рухсат этилмайди
	Ун	0,05
ДНОК (синокс, диштроортокрезол)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Дозанекс (метокурон, пуривелл)	Сабзи	Рухсат этилмайди
	Сабзавотлар	0,1
Дравин 755 (бутокарбоксим)	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
	Маккажўхори, соя, поллиз маҳсулотлари	0,05
Дуал (металохлор)	Қизил лавлаги, кунгабоқар мойи	0,02
	Кунгабоқар уруғи	0,1
	Кунгабоқар мойи	0,05
ДЭПра (напропамид, девринол)	Помидор	0,1
	Кунгабоқар уруғи	0,15

132

1	2	3
Зенкор (метрибузин)	Картошка, помидор, соя	0,25
Изатрин (биореси метрин)	Булғор қалампери	0,01
	Бодринг, помидор	0,4
	Смородина	Рухсат этилмайди
Изофос-3	Гуруч	0,1
Имгратион (М-81, тиометон)	Олма	0,5
Йодфенфос (С-9491), йодофос, нуванол-н	Карам, узум	0,5
	Смородина, малина	Бўлиши мумкин эмас
Каптан (ортоцид, мелипур)	Сабзавотлар, картошка, поллиз ўсимликлари, мевалар, узум, малина, смородина, ертут	Рухсат этилмайди
Карагард	Уруғли мевалар, узум, цитрус мевалари (эти)	0,1
Каратан (динокап, кротонат, милбекс)	Поллиз ўсимликлари, бодринг, олма, нок, узум	1,0
Карбофос (малатион, ветиол, сумитокс, фостион)	Карам, қизил лавлаги, бодринг, помидор, поллиз ўсимликлари, нок, кунгабоқар уруғи	0,5
	Олма, беҳд, қўзиқорин	1,0
	Олволи, гилос, олхўри, узум, цитрус мевалари (эти)	0,2
	Смородина, чорвачилик маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Нўхат, соя, маккажўхори	3,0
	Ун	2,0
	Кунгабоқар мойи, горчица	0,1
Карбин (барбан, хлоринат)	Мева ва сабзавотлар	0,1

133

1	2	3
Картекс М	Картошка, кунгабоқар мойи	Рухсат этилмайди
Кельтон (дикофол, хлорота- нол)	Бодринг, булгор қалампери, помидор, бақлажон, полиз ўсимликлари, олма, нок, олхўри, олволи, гилос, узум	0,1
	Цитрус мевалари (эти)	0,2
	Ертут, смородина, малина	Рухсат этилмайди
Кильваль (кельнаф, вамидонт, вамидотион)	Сабзавотлар	0,2
	Помидор, картошка, олма, нок	1,0
Кинолят 15 (мис оксинати, купрохин)	Узум	0,5
Компазан (этефон, этри, хлордимокс)	Помидор, бодринг	0,5
Корал (кумафос)	Сут ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Мол гўшти, товуқ гўшти	0,1
	Чўчка гўшти, гўшт маҳсулотлари	0,2
Котофор (санкаң, дипропет- рин)	Тарвуз	0,1
	Дуккакдилар	0,2
Кронетон (этиофенкарб)	Картошка	0,04
	Гуруч	0,05
	Картошка	10,0
Купрозан (хоменцин)	Помидор, бодринг, тарвуз, қовун, олма, нок, узум, олхўри, шафтоли, смородина	0,5

134

1	2	3
Купропафт (мис эмульсияси- нинг концентрати)	Узум	4,0
	Олма, нок	2,0
Куеигард (натрий аллоксиди- мелон)	Қизил лавлагичи	0,05
КЭИМ	Цитрус мевалари (эти)	Рухсат этилмайди
Леноция (вензар, гексилур)	Қизил лавлагичи	0,5
	Ертут	Рухсат этилмайди
Лентагран (пиридат)	Маккажўхори	0,05
Ливидрон (афалон)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт, гўшт маҳсулотлари	0,3
Лонтрек (хлорпирамид)	Сут, сут маҳсулотлари, кўзикаррин, донакли мевалар	Рухсат этилмайди
	Маккажўхори	0,1
	Карам	0,05
Малоран (хлорбромурон)	Маккажўхори, соя	0,1
	Сабзи	Рухсат этилмайди
Меларин-саецкал	Маккажўхори, соя	0,05
Мис купороси	Олма, нок, ўрик, олхўри, гилос, олволи, шафтоли, смо- родина	5,0
Мезоранил (азипрограң, бро- зоран)	Сабзавотлар	0,2
2М-4Х (дикотекс-МСРА, метаксон, СИС-64)	Гуруч, картошка, кунгабоқар мойи, нухат	0,05
Метазин	Картошка	0,05

135

1	2	3
Метальдегид (метапедальдегид)	Сабзавотлар, узум, мевалар	0,7
	Цитрус мевалари (эти)	0,2
	Қизил лавлаги, олма, нок, олволти, цитрус мевалари (эти), кунгабоқар мойи, кунгабоқар уруғи, кўзикорин	0,1
	Гуруч	1,0
	Ун	0,3
Мегафос (вофатокс, метилпаратион, метацил, фомидол)	Урмон мевалари	Рухсат этилмайди
	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Метилмеркаптофос (метилдеметон, метасистокс)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Метоксихлор (мезокс, марлат)	Картошка	0,3
Микал	Узум	Рухсат этилмайди
Миштокс-специаль	Сабзавотлар, мевалар, узум	0,5
Мирал (изазофос)	Помидор, бодринг, ертут	Рухсат этилмайди
Митак (амитрац, тактик)	Бодринг, помидор	0,2
Митран	Олма	2,0
	Цитрус мевалари (мағзи), узум	0,1
	Сабзавотлар, олма, нок, узум, цитрус мевалари (мағзи)	0,05
Монурон (хлорфенидин, кармекс)	Мевалар (пистали), узум	Рухсат этилмайди
Морестан (хинометионат)	Мевалар, цитрус мевалари	Рухсат этилмайди
Моронид (билалакрил, акрицид, эндосан)		

1	2	3
Чумоли кислота	Асал	Рухсат этилмайди
	Соя	0,05
Набу (сетоксидим NP-55)	Сабзи	0,02
	Карам	0,03
	Гушг, суг	Рухсат этилмайди
Неопинамин (инсектол, тетраметрин, тетралат)	Бодринг, қовун, олма	0,1
Нимрод (буспиримат)	Қора смородина	Рухсат этилмайди
	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Нитрафен	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Нитрофен (нитрохлор, НИФ, ТОК)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Ноплтон (этофумезат)	Лавлаги	0,1
Н-Серве (иптрапирин)	Усимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,4
	Олма, узум, олча	0,5
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,3
Омайт (пропарит)	Бодринг	0,2
	Карам, цитрус мевалари (мағзи)	0,1
Офунак (пиридафенгион)	Карам, цитрус мевалари (мағзи)	0,1
Паторан (метобромурон)	Картошка	0,1
Натрий пептахлорфенолят	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Картошка, пухат	Рухсат этилмайди
Пиримор (пиримикарб)	Шафтоли, олма	0,05
	Бодринг	0,1
	Олма, узум, цитрус мевалари (мағзи)	Рухсат этилмайди

1	2	3
Плондрел (дигалимфос, лап-тран)	Бодринг	0,1
	Олма, узум	0,5
Поликарбатин (метирам, полирам)	Қора смородина, қулушнай	Рухсат этилмайди
	Картошка	0,1
	Пиёз, помидор, олма, нок, узум, олхўри	1,0
	Бодринг	0,5
Полимарцин	Гуруч	0,2
	Картошка, помидор, олма, узум	0,1
Полихлоркамфен (камфехлор, токсафен)	Картошка, кунгабоқар мойи, шакар, кўк нўхат, сут, гўшт	Рухсат этилмайди
Полихлоргинен (стробан, хлорген, ПХП)	Картошка, нўхат, шакар, сут, гўшт	Рухсат этилмайди
Препарат 242 (хлорциклин)	Ун	Рухсат этилмайди
Примицид (пиримифосэтил)	Маккажўхори	0,1
Пропазин (гексамил, милоград)	Ғалла, кориандр	0,2
	Сабзи	Рухсат этилмайди
Пропанид (ДЦПА, пропанил, ДПА, суркопур)	Гуруч	0,3
Пропоксур (байгон, больфо)	Ҳайвонот маҳсулоти	Рухсат этилмайди
Прометрин (гезагард-50, капарол, селектин)	Картошка, саримсоқпиёз, ловия, соя, нўхат, кунгабоқар уруғи	0,1
	Кунгабоқар мойи, кориандр, шивит, селдерей, петрушка, шивит	Рухсат этилмайди

138

1	2	3
Рамрод (нититил, пропахлор, ацилид)	Карам, пиёз, саримсоқпиёз	0,2
	Ғалла, маккажўхори,	0,3
	Соя	Рухсат этилмайди
Реглон (дикват)	Кунгабоқар уруғи	0,5
	кунгабоқар мойи	0,1
	Гўшт	0,01
	Сут	Рухсат этилмайди
Риломил (апрон, металаксил)	Помидор, бодринг	0,5
	Пиёз, лавлаги, картошка	0,05
	Узум	0,03
Рипкорд (циперметрин, цимбуш, баррикад, цинометрин)	Пистали мевалар, цитрус мевалари (мағзи), узум, картошка, соя	0,01
	Бодринг, помидор, карам	0,2
	Маккажўхори	0,05
Ровраль (ипродион, гликофен)	Картошка, бодринг, помидор, қулушнай	Рухсат этилмайди
	Узум	0,1
Ромуцид	Бодринг	Рухсат этилмайди
Ронилан (винклозалин)	Кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,5
	Бодринг, помидор	1,0
	Узум	3,0
	Қулушнай	Рухсат этилмайди
Ронилан (винклозалин, каро)	Қулушнай, лавлаги	0,3

1	2	3
Кўрғошин туган	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Сайфос (меназон)	Олма, нок, беҳи, шафтоли, олхўри, олволи, картошка, сабзавотлар, полиз маҳсулотлари, дуккакдилар	1,0
Сангор	Маккажўхори	Рухсат этилмайди
Сапроль (трифорин)	Бодринг	0,1
	Олма, узум	0,01
Сатурн (болеро, тиобенкарб)	Гуруч	0,3
Севин (карбарил, карбам, карбатокс, арилат)	Олма, маккажўхори, гўшт, сут, сутли маҳсулотлар	Рухсат этилмайди
Селектрон (профенофос)	Карам	0,03
	Олма, шафтоли, цитрус мевалари (мағзи)	0,05
	Соя	0,3
Семерон (десметрин, катазил)	Карам, пиёз	0,05
Углеродсульфидли эмульсия	Ғалла	10,0
	Ун	1,0
Симазин (гезатоп, принцип)	Данақли, уруғли,	0,2
	Цитрус мевалари (мағзи), узум	0,05
	Смородина, крижовник, малина, қудуқнай	Рухсат этилмайди
	Маккажўхори	1,0
	Картошка, карам	0,1
Ситрин	Картошка	0,1
Солан (пентаохлор)	Помидор	1,5

1	2	3
Стомп (пеноксалин)	Соя	0,1
	Помидор, карам	0,05
Сульфазин	Картошка	0,05
	Нўхат	0,1
Сумилекс (процимидон)	Узум, бодринг, помидор	0,5
	Ертуг	Рухсат этилмайди
Сумицидин (фенвалерат)	Олма, карам, узум, картошка	0,01
	Маккажўхори, соя	0,1
	Смородина	Рухсат этилмайди
Сурпас	Соя, Маккажўхори	0,5
Суган (антилот + бутилат)	Маккажўхори	0,5
Тедион (тетрадифон, акари-токс)	Сабзавотлар, полиз маҳсулотлари, бодринг, олма	0,7
	Узум	0,1
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,2
Тикто (тиабиндазол)	Помидорлар	0,1
	Картошка	1,0
Теноран (хлороксурон)	Сабзи	0,02
Тербацил (синбар, бутилгур)	Олма, нок, цитрус мевалари (мағзи), шафтоли, ўрик, олхўри, олволи, узум	0,05
Тиазон (дазомет, милон)	Картошка, сабзавотлар	0,5
Тиллам (побулат)	Сабзавотлар, далағи	0,05
Тотрил (иоксинил)	Пиёз	0,1
Тиодан (эндосульфан, циклодан)	Бодринг, помидор	Рухсат этилмайди

1	2	3
Тиофос (паратрион)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Тирам (тиурам, ТМГД)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Токутион (протиофос)	Узум	0,1
	Карам	0,05
Толуин	Маккажўхори	0,5
Топсия М (тиофакатметил, метобен, церкобин М)	Бодринг, олма, нок, олволи, узум	0,5
	Шафтоли	1,0
	Смородина	Рухсат этилмайди
Топогард	Картошка	0,1
Гордон 22 К (пиклорам, хлорамп)	Маккажўхори	Рухсат этилмайди
	Ўрмон мевалари, кўзикаришлар	0,5
Трефлан (нитран, трифлуралин, олитреф)	Карам, пиёз, саримсоқпиёз, помидор, бақлажон, қаламшир, соя, кунгабоқар уруғи	0,5
	Кунгабоқар мойи	0,1
	Сабзи (эртагишар)	0,25
	Сабзи (етилган)	0,01
Триаллат (авадекс БВ, дигтал)	Дуккакдилар уруғи	0,05
Трихлорметафос (фенхлорфос)	Сут, сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт, гўшт маҳсулотлари	0,3
Натрий трихлорацетат (ТХА, ТХАН)	Картошка, карам, бодринг, лавлаги, пиёз, сабзи, мевалилар, дуккакдилар уруғи, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,01
	Крижовник, смородина	Рухсат этилмайди

1	2	3
Трихлорметафос-3 (трихлороль)	Бодринг, помидор, карам, олма, нок, беҳи, олволи, гилос, олхўри, ўрик, олича, узум, кўзикаришлар	1,0
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,3
	Смородина, крижовник, ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
Трихотедин	Бодринг	1,0
Тур (хлорохолинхлорид, хлормекват хлорид)	Помидор, олма, нок, узум	0,05
Фалеморф (триморфамид, трифоран)	Олма, бодринг	0,2
	Узум	0,1
ФДН	Бодринг	1,0
Феназон (пиразон, хлоридазон, приамин)	Лавлаги	0,1
Фенагон	Маккажўхори ҳосили	Рухсат этилмайди
Фенкаптон (фенудин)	Олма	0,3
Фенурон (фенидим, кармекс ФП, дибар)	Ўрмон мевалари, кўзикаришлар	1,0
Фитобактериомицин	Карам, ловия, бугдой, соя	Рухсат этилмайди
Фитон (картоцид, церкоцид)	Цитрус мевалари (мағзи)	Рухсат этилмайди
	Лимон (барча ҳосил)	0,1
Фозалон (бензофосфат, золон, рубитокс)	Карам, бақлажон, помидор, олма, нок, шафтоли, ўрик, олволи, олхўри, цитрус мевалари (мағзи), узум, кўзикаришлар, дуккакдилар уруғи	0,2
	Картошка	0,1
	Ўрмон мевалари, чорвачилик маҳсулотлари	Рухсат этилмайди

1	2	3
Тиофос (паратрион)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Тирам (тиурам, ТМГД)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Токутион (протиофос)	Узум	0,1
	Карам	0,05
Толуин	Маккажўхори	0,5
Топсин М (тиофакатметил, метобен, церкобин М)	Бодринг, олма, нок, олволи, узум	0,5
	Шафтоли	1,0
	Смородина	Рухсат этилмайди
Топогард	Картошка	0,1
Гордон 22 К (пиклорам, хлорамп)	Маккажўхори	Рухсат этилмайди
	Ўрмон мевалари, кўзиқоринлар	0,5
Трефлан (нитран, трифлуралин, олитреф)	Карам, пиёз, саримсоқ, пиёз, помидор, бақлажон, қалампир, соя, кунгабоқар уруғи	0,5
	Кунгабоқар мойи	0,1
	Сабзи (эртагишлар)	0,25
	Сабзи (етилган)	0,01
Триаллат (авадкс БВ, диггал)	Дуккакдилар уруғи	0,05
Трихлорметафос (фенхлорфос)	Сут, сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
	Гўшт, гўшт маҳсулотлари	0,3
Натрий трихлорацетат (ТХА, ТХАН)	Картошка, карам, бодринг, лавлаги, пиёз, сабзи, мевалар, дуккакдилар уруғи, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,01
	Крижовник, смородина	Рухсат этилмайди

142

1	2	3
Трихлорметафос-3 (трихлороль)	Бодринг, помидор, карам, олма, нок, беҳи, олволи, гилос, олхўри, ўрик, олича, узум, кўзиқоринлар	1,0
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,3
	Смородина, крижовник, ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
Трихотездин	Бодринг	1,0
Тур (хлорохолинхлорид, хлормекват хлорид)	Помидор, олма, нок, узум	0,05
Фадеморф (триморфамид, трифоран)	Олма, бодринг	0,2
	Узум	0,1
ФДН	Бодринг	1,0
Феназон (пиразон, хлоридазон, приамин)	Лавлаги	0,1
Фенагон	Маккажўхори ҳосили	Рухсат этилмайди
Фенкаптон (фенудин)	Олма	0,3
Фенурон (фенидид, кармекс ФП, дибар)	Ўрмон мевалари, кўзиқоринлар	1,0
Фитобактериомицин	Карам, ловия, бугдой, соя	Рухсат этилмайди
Фитон (картоцид, церкоцид)	Цитрус мевалари (мағзи)	Рухсат этилмайди
	Лимон (барча ҳосил)	0,1
Фозалон (бензофосфат, золон, рубитокс)	Карам, бақлажон, помидор, олма, нок, шафтоли, ўрик, олволи, олхўри, цитрус мевалари (мағзи), узум, кўзиқоринлар, дуккакдилар уруғи	0,2
	Картошка	0,1
	Ўрмон мевалари, чорвачилик маҳсулотлари	Рухсат этилмайди

1	2	3
Фостоксин (алюминий фосфид, фосфин)	Шакар, куритилган сабзавотлар ва мевалар, зираворлар	0,01
Фосфамид (Би-58, диметоат, рогор, перфектион)	Карам, олволи, ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
	Лавлаги	0,15
	Бодринг, памидор, полиз маҳсулотлари, олма, нок, олхўри, шитрус мевалари (мағзи), узум, қўзқоринлар, гуруч, дуккаклилар уруғи	0,4
	Картошка	0,05
	Кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,1
Фталан (фолпет, микодифоль)	Картошка, помидор, олма, нок, шафтоли, ўрик, олволи, олхўри, гилос, узум, смородина, крижовник	Рухсат этилмайди
Фталофос (фосмет, имидаи, пролат, децемтион)	Картошка, ўрмон мевалари	Рухсат этилмайди
	Қўзқоринлар	0,1
Фундазол (бенлат, беномил, узген)	Бодринг, помидор, карам, олма, нок, қулупнай, смородина, узум, соя	Рухсат этилмайди
Фузиллад (флуазифонбутил)	Лавлаги, пиёз	0,1
	Сабзи	0,03
	Карам	0,02
Магний хлорат	Картошка, гуруч, узум	0,4
	Соя	0,5
Хлор-ИФК (хлорпрофам)	Пиёз, сабзи	0,05
Мис гидроксиди (куприкол, купритокс)	Картошка	10,0
	Помидор, бодринг, пиёз, олма, нок, олхўри, шафтоли, ўрик, олволи, гилос, узум	5,0

1	2	3
Хлорофос (трихлорфон, дилокс, диптерекс, негувон, рицифон, тутон, псороптол, диоксафос)	Яшил сабзавотлар, ширин қалампир, карам, бодринг, помидор, полиз маҳсулотлари, картошка, олма, нок, ўрик, олхўри, олволи, узум, гуруч, дуккаклилар уруғи, Маккажўхори, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,1
	Пиёз, сабзи, бойимжон, бақлажон	0,05
	Қўзқоринлар	0,2
	Сут, гўшт ва сут маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Хостаквик (гептенофос)	Бодринг, помидор, дуккаклилар уруғи, олма, нок, олволи, шафтоли, узум	0,1
	Смородина, қора мевали рябина	Рухсат этилмайди
	Шитрус мевалари (мағзи)	0,05
Цианокс (цианофос)	Карам, олма, узум	0,1
	Шитрус мевалари (мағзи)	0,05
Цидиал (фенгоат, элсан)	Олма, нок, узум, олволи, олхўри	0,1
	Шитрус мевалари (мағзи)	0,05
Циклофос	Қорамол ва парранда гўшти	0,02
	Сут	Рухсат этилмайди
Цинеб (аспор, парцат, лонакол)	Картошка	0,1
	Помидор, бодринг, пиёз, 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 (кродоксифос, акродекс, вольфазоль-Д)	Суг, сутли маҳсулотлар	Рухсат этилмайди
	Гўшт	0,05
Цирам (цимат)	Барча озиқ-овқат маҳсулотлари	Рухсат этилмайди
Углерод тетраҳлорид	Олиб келинадиган маҳсулотлар учун 24 соат шамоллатилгандан 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 (дюпон-328, саиппа)	Усимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	1,0
Экамет (сатисфар, этримфос, Сан-197)	Олма, узум	0,5
	Карам, картошка, кунгабоқар уруғи, кунгабоқар мойи	0,1
	Нўхат	0,2
	Смородина	Рухсат этилмайди
Эптам (ЭПТК)	Лавлаги, ўсимлик мойи	0,05
Эрадикан (алирокс, витокс)	Маккажўхори	0,05
Этафос	Олма, цитрус мевалари (мағзи), шафтоли, карам, картошка, гўшт, узум	0,01
	Кунгабоқар уруғи	0,1
	Кунгабоқар мойи	0,02
	Смородина	Рухсат этилмайди

1	2	3
Этиленгиомочевина (цинеб ҳосилалари, дитан М-45, купрозан, купроцин, полимарцин, поликарбадин)	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,02
Этилентиураммоносульфид (цинеб ҳосилалари, дитан М-45, купрозан, купроцин, полимарцин, поликарбадин)	Ўсимлик озиқ-овқат маҳсулотлари	0,03
Эфирсульфонат (хлорофенсон, дифенсон, овотран, овекс, овохлор, ропинекс)	Олма, узум	3,0
	Цитрус мевалари (мағзи)	0,6
Эупарен (дихлорфлуанид)	Олма, узум, қулушнай	Рухсат этилмайди
Ялан (молинат, шаккимол, ордрам)	Гуруч	0,2

Озиқ-овқат маҳсулотларида NO<sub>3</sub><sup>-</sup> нинг чегараланган максимал миқдори, мг/кг

Озиқ-овқат маҳсулоти	Очиқ ерда етиштирилган маҳсулотлар
Картошка	250
Оқбошли карам: эрта пишар (сентябр-гача) Кечки	900 500
Сабзи: эрта пишар (сентябр-гача) Кечки	400 250
Помидор	150
Қизил лавлаги	1400
Пиёз	80
Баргли сабзавотлар (кўк салат, шпинат, отқулоқ, карам, петруш- ка, сельдерей, кинза, шивит ва шунга ўхшашлар)	2000
Қовун	90
Тарвуз	60
Ширин қалампир	200
Кабачка	400
Узум (истеъмол қилиш учун)	60
Олма	60
Нок	60
Болалар учун муъжалланган маҳсулотлар: -консерваланган мева шарбатлари ва пюреси -сабзавот ва мева консервалари -консервалар тайёрлаш учун муъжалланган ошқовоқ	50 200 200

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

N	Маҳсулот	Сув, г	Минерал моддалар, мг							Энергетик қиймати	
			Кул	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	ккал	кУ
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 нимтаси	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	Гўшддор 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 жиғари	71,2	1,4	52	200	7	16	300	6,4	101	423

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Кўй буйраги	79,7	1,2	200	230	10	23	233	8,9	77	322
17	Кўй юраги	78,5	1,1	110	265	7	25	181	6,0	86	360
18	Кўй тили	67,9	0,9	-	-	9	23	166	4,8	195	816
19	Кўй ўпкаси	79,3	0,8	-	-	11	19	217	10,2	83	347
20	Кўй 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 ўпкаси	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	Чўчка жигари	71,3	91,4	81	271	9	21	347	20,2	109	456
29	Чўчка буйраги	77,5	1,2	134	248	9	22	226	7,5	92	385
30	Чўчка юраги	76,2	1,0	63	151	16	18	160	4,1	101	423
31	Чўчка тили	65,1	0,9	93	178	11	22	166	3,2	208	870
32	Товуқ гўшти	61,9	0,8	70	194	16	18	165	1,6	241	1008
33	Ўрдак гўшти	45,6	0,6	58	156	10	15	136	1,9	405	1695
34	Курка гўшти	57,3	0,9	90	210	12	19	200	1,4	276	1155
35	Боз гўшти	45,0	0,8	91	240	12	30	165	2,4	412	1724

150

3-иломи

## Асосий гўшт ва гўшт 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 кўй гўшти	15,6	16,3	Изи	0,08	0,14	3,8	Изи
2	II категорияли кўй гўшти	19,8	9,6	Изи	0,09	0,16	4,1	Изи
3	I категорияли мол гўшти	18,6	16,0	Изи	0,06	0,15	4,7	Изи
4	II категорияли мол гўшти	20	9,8	Изи	0,07	0,18	5,0	Изи
5	I категорияли от гўшти	19,5	9,9	-	0,07	0,10	3,0	Изи
6	II категорияли от гўшти	20,9	4,1	-	0,08	0,11	3,2	Изи
7	I категорияли бузоқ гўшти	19,7	2,0	Изи	0,14	0,23	5,8	Изи
8	II категорияли бузоқ гўшти	20,4	0,9	Изи	0,15	0,24	6,0	Изи
9	Кўзичок гўшти	17,2	14,1	-	-	-	-	-
10	Ёш чўчка гўшти	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 гўшти	11,7	49,3	Изи	0,40	0,10	2,2	Изи
13	Гўштдор чўчка гўшти	14,3	33,3	Изи	0,52	0,14	2,6	Изи
14	Куён гўшти	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 буйраги	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 ўпкаси	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 ўпкаси	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	Чўчка жигари	18,8	3,8	3,45	0,30	2,18	12,0	21
29	Чўчка буйраги	15,0	3,6	0,10	0,29	1,56	7,3	10
30	Чўчка юраги	16,2	4,0	Изи	0,36	0,80	4,9	3,0
31	Чўчка тили	15,9	16,0	Изи	0,15	0,36	4,4	Изи
32	Чўчка 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	Ўрдақ гўшти	15,8	38,0	0,05	0,12	0,17	5,80	-
35	Қурка гўшти	19,5	22,0	0,01	0,05	0,22	7,80	-
36	Ғоз гўшти	15,2	39,0	0,02	0,08	0,23	5,20	-

152

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

N	Маҳсулот	Сўт, 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	3,5 % ёғли пастеризацияланган сўт	88,2	0,7	50	146	120	14	90	0,06	61	255
2	3,2 % ёғли пастеризацияланган сўт	88,5	0,7	50	146	120	14	90	0,06	58	243
3	2,5 % ёғли пастеризацияланган сўт	89,1	0,7	50	146	120	14	90	0,06	52	218
4	1,5 % ёғли пастеризацияланган сўт	90,0	0,7	50	146	120	14	90	0,06	44	184
5	Стерилизацияланган сўт	88,1	0,7	50	146	121	14	91	0,1	61	255
6	3,2% ёғли стерилизацияланган сўт	88,5	0,7	50	146	121	14	91	0,1	58	243
7	10 % ёғли мол сўтининг қаймоғи	82,2	0,6	40	124	90	10	83	0,1	118	494
8	20 % ёғли мол сўтининг қаймоғи	72,8	0,5	35	109	86	8	60	0,2	206	862
9	35 % ёғли мол сўтининг 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 ҳаваскор қуюқ қаймоқ	54,2	0,4	28	86	70	7	55	0,3	381	1594
16	Ёғли твороғ	63,2	1,0	41	112	150	23	216	0,5	232	971
17	Ёғсиз твороғ	77,2	1,2	44	112	120	24	189	0,3	88	368

153

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 қатик (простокваша)	88,4	0,7	51	144	118	16	96	0,1	58	243
22	Ацилофилин	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 ряженка	85,3	0,7	50	146	124	14	92	0,1	84	351
25	Тузланмаган сариёғ	16,0	0,2	7,0	15	12	0,4	19	0,2	748	3130
26	Крестьян сариёғи	25,0	0,4	15	30	24	0,5	30	0,2	661	2766
27	Эритилган сариёғ	1,0	0,1	-	-	-	-	-	-	887	3711
28	Думалоқ Голланд пишлоғи	38,0	4,7	1000	-	910	-	480	-	377	1577
29	Тўрт қиррали узунчоқ Голланд пишлоғи	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 сутидан тайёрланган бризза	52,0	8,0	1560	-	530	-	390	-	260	1088
36	Қўй сутидан тайёрланган бризза	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

154

4а-илова

## Асосий сут ва сут маҳсулотларининг озиқа моддалари ва витаминлари

№	Маҳсулот	Оқ-сил Г	Ёғ-лар г	Угле водлар: г		Органик кислота г	Витаминлар, мг					
				Лак тоза	Саха роза		А	β-ха- ротин	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 сут	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 сут	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 сут	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 сут	2,85	1,5	4,78	-	0,14	0,01	Изн	0,04	0,15	0,10	1,3
5	Стерилизацияланган сут	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 сут	2,8	3,2	4,7	-	0,14	0,02	0,01	0,02	0,13	0,10	0,6
7	10 % ёғли мол сутининг 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 сутининг 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 сутининг 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 қуюқ 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 қуюқ 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 қуюқ 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 қуюқ 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 қуюқ қаймоқ	2,4	36,0	2,6	-	0,70	0,27	0,12	0,02	0,10	0,07	0,2
15	40 % ёғли ҳавескор қуюқ 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	Изн	0,04	0,25	0,45	0,5

155

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	Ёгли кефир	2,8	3,2	4,1	-	0,9	0,02	0,01	0,03	0,17	0,14	0,7
20	Ёгсиз кефир	3,0	0,05	3,8	-	0,90	Изи	Изи	0,04	0,17	0,14	0,7
21	Чучук хитик (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 % ёгли йогурт	5,0	6,0	3,5	-	1,30	0,03	0,02	0,03	0,15	0,15	0,6
24	6 % ёгли 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	Крестьян 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 шиллоғи	23,7	30,5	-	-	2,1	0,21	0,16	0,03	0,38	0,18	2,4
29	Тўрт қиррали узунчоқ Голланд шиллоғи	26,0	26,8	-	-	2,0	0,21	0,17	0,03	0,38	0,20	2,8
30	Кострома шиллоғи	25,2	26,3	-	-	2,2	0,23	0,17	0,03	0,36	0,20	3,0
31	Россия шиллоғи	23,0	29,0	-	-	2,0	0,26	0,17	0,04	0,30	0,15	1,6
32	Совет шиллоғи	24,7	31,2	-	-	2,6	0,27	0,16	0,05	0,46	0,10	1,5
33	Швейцария шиллоғи	24,9	31,8	-	-	2,8	0,27	0,18	0,05	0,50	0,10	1,5
34	Эстон шиллоғи	26,0	26,4	-	-	2,4	0,23	0,16	0,04	0,37	0,38	3,0
35	Сигир сутидан тайёрланган бринза	17,9	20,1	-	-	2,0	-	-	0,04	0,12	-	1,0
36	Қўй сутидан тайёрланган бринза	14,6	25,5	-	-	2,9	-	-	0,05	0,15	-	1,0
37	Юмшоқ шиллоқлар											
37.1	Россия	22,0	27,0	-	-	2,4	0,15	0,08	0,02	0,39	0,15	1,2

5-илова

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 (карп)	77,4	1,3	55	265	35	25	210	0,80	112	469
8	Лаққа балиқ (сом)	76,7	1,0	50	240	50	20	210	1,00	115	481
9	Судак	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	Чўртан 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 маҳсулотларининг озиқа моддалари ва витаминлари

№	Маҳсулот	Оқ-сил, Г	Ег-лар, г	Экстрактив моддалар	Витаминлар, мг				
					А	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
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	Мишгай	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	Севрюга	16,9	10,3	-	-	-	-	-	-
7	Зоғора балиқ (карпи)	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	Судах	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	Чуртан балиқ (щука)	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	
			Кул		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	ккал	кЖ
			Умумий	Шу жумладан NaCl								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Димланган қўй 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	Гўшти 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 кубтирилган сут	73,2	9,5	-	124	318	282	30	224	0,2	140	586
10	Шакарли қубтирилган 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	Сардивлар	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	Томат сардагидаги сазал	71,1	3,1	1,1	-	383	356	-	295	-	145	607
17	Томат сардагидаги сом	72,9	3,2	1,5	-	386	384	72	437	-	126	527
18	Томат сардагидаги судак	74,2	2,4	1,3	-	120	507	26	246	-	119	498
19	Томат сардагидаги шука	74,7	3,1	1,8	-	432	379	65	386	-	108	452
20	Кук пўлат	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	Томат шарбати	94,3	0,7	0	3	240	7	12	32	0,7	19	79
23	Томат-шорс	80,0	2,0	0	10	670	20	-	70	2,0	65	272
24	Томат-паста	70,0	2,7	0	15	875	20	50	68	2,3	99	414
25	Томатли аччиқ сардак	70,6	3,0	2,7	1080	870	15,0	-	31	1,0	98	410
26	Урикли 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

160

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30	Нокли 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	Урик 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	Кулубшай 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	Урик жеми	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

1	2	Ок-сил,г	Ёғл ар,г	Углево-длар		Кле-тчат ка	Орга-ник ки-слота-лар	Витаминлар, мг				
				Мо-но-ва-ди	Кр-ах-ма-л			А	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С
1	Консерваланган қўй гушти	17,3	17,0	-	-	-	-	-	0,03	0,13	3,30	-
2	Консерваланган мол гушти	16,8	17,0	-	-	-	-	-	0,02	0,15	4,00	-
3	Консерваланган от гушти	18,7	8,4	-	-	-	-	-	0,02	0,10	2,70	-
4	Консерваланган қўчка гушти	14,9	32,2	-	-	-	-	-	0,14	0,14	2,45	-
5	Гушт пащети	16,4	23,3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Жигар пащети	11,6	28,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Қаймоғи олинмаган қуритилган сут	26,0	25,0	37,5	-	-	1,5	0,13	0,27	1,30	0,70	4,0
8	Қаймоғи олинган қуритилган сут	37,9	1,0	49,3	-	-	1,0	0,01	0,30	1,80	1,20	4,0
9	Стерилизацияланган қуюлтирилган сут	7,0	8,3	9,5	-	-	0,39	0,04	0,06	0,20	0,20	1,2
10	Шакarli қуюлтирилган сут	7,2	8,5	56,0	-	-	0,50	0,04	0,06	0,38	0,20	1,0
11	Қуритилган қаймоқ	23,0	42,7	26,3	-	-	0,80	0,35	0,25	0,90	1,00	3,0
12	Ковурилган камбала	14,4	21,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Сайра	18,3	23,3	-	-	-	-	-	0,03	0,22	2,8	-
14	Сардиналар	16,0	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Шпротлар	17,4	32,4	0,4	-	-	0,3	0,14	0,03	0,10	1,0	-

162

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	Томат сардакдаги сазан	12,4	8,7	4,1	-	-	0,6	-	-	-	-	-
17	Томат сардакдаги сом	12,9	6,3	4,3	-	-	0,4	-	0,03	0,07	1,0	-
18	Томат сардакдаги судак	14,0	5,3	3,7	-	-	0,4	-	0,02	0,09	0,8	-
19	Томат сардакдаги дука	14,2	4,0	3,6	-	-	0,4	-	0,03	0,08	0,9	-
20	Кук пухат	3,1	0,2	3,3	3,2	0,8	0,1	0,30	0,11	0,05	0,70	10,0
21	Сабзи шарбати	1,1	0,1	5,6	0,2	0,6	0,2	1,60	0,01	0,02	0,16	3,0
22	Томат шарбати	1,0	0	3,3	0,2	0,2	0,5	0,50	0,03	0,03	0,30	10,0
23	Томат-пюре	3,6	0	11,2	0,6	0,8	1,8	1,80	0,05	0,03	0,6	26,0
24	Томат-паста	4,8	0	18,0	1,0	1,1	2,5	2,0	0,15	0,17	1,9	45,0
25	Томатли 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	Авор шарбати	0,3	0	14,5	0	0	2,4	0	0,04	0,01	0,30	4,0

163

1	2	Ба-илованинг давоми										
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37	Олма шарбати	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	қулундай 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	Урик жеми	0,5	0	68,8	0	0,7	0,6	0,3	0,01	0,02	0,17	2,4
44	Олма лувидоси	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

164

7-илова

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

N	Маҳсулот	Минерал моддалар, мг								Энергетик қиймати	
		Сув, 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	Кук 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	Карам	90,0	0,7	13	185	48	16	31	0,6	27	113
6	Брюссел карами	86,0	1,3	7	375	34	40	78	1,3	43	180
7	Гул карам	90,0	0,8	10	210	26	17	51	1,4	30	126
8	Картошка	76,0	1,1	28	568	10	23	58	0,9	80	335
9	Кук 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

165

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Қизил сабзи	88,0	1,0	21	200	51	38	55	0,7	34	142
12	Сариқ сабзи	89,0	0,7	30	234	46	26	40	0,6	30	126
13	Бодринг	95,0	0,5	8	141	23	14	42	0,6	14	59
14	Бодринг (парникники)	96,0	0,5	7	196	17	14	30	0,5	11	46
15	Патиссон	92,0	0,8	14	203	13	26	12	0,4	19	79
16	Кук ширин қалампир	92,0	0,6	19	163	8	4	16	0,8	26	109
17	Қизил ширин қалампир	90,0	0,6	19	163	8	11	16	0,6	27	113
18	Петрушка (куки)	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	Редиска	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 (коху)	94,0	0,7	58	238	49	17	34	0,9	27	113
24	Давлаги	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 (куки)	85,0	1,0	77	393	63	33	43	0,5	32	134
27	Ширин картошка(батат)	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 қузоқлари	90,0	0,7	2	260	65	26	44	1,1	31	130
31	Ер қалампир (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	Ошқроқ	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	Тоғолча	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

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	Мацдарин	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 (қуритилган)	14,0	4,7	11	50	60	17	17	25,0	110	460

Айрим सबзавотлар, мевалар, резавор меваларнинг озиқа моддалари ва витаминлари

1	2	Сув, г	Ёнлар, г	Углеводлар		Клетчатка	Органик кислоталар	Витаминлар, мг				
				Моно-ва дисахаридлар	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	Кўк нўхат	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	Карам	1,8	0,1	4,6	0,1	1,0	0,3	0,02	0,03	0,04	0,74	45,0
6	Брюссел карами	4,8	-	5,4	0,5	1,0	0,3	0,30	0,10	0,20	0,70	120,0
7	Тул карам	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	Кўк шпёз	1,3	-	3,5	Изи	0,9	0,2	2,00	0,02	0,10	0,30	30,0
10	Нўш шпёз	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	Бодрийг	0,8	0,1	2,5	0,1	0,7	0,1	0,06	0,03	0,04	0,20	10,0
14	Бодрийг (парникники)	0,7	0,1	1,8	0,1	0,5	0,1	0,02	0,03	0,02	0,15	7,0
15	Пятиссон	0,6	0,1	4,1	Изи	1,3	0,1	Изи	0,03	0,04	0,25	23,0
16	Кўк ширин қалампир	1,3	Изи	5,2	0,1	1,4	0,1	1,00	0,06	0,10	0,60	150,0

## 7а-илованинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	Қизил ширин қиламшир	1,3	Изи	5,2	0,1	1,4	0,1	2,00	0,10	0,08	1,00	250
18	Петрушка (куки)	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	Редиска	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 (коху)	1,5	0,2	1,7	0,6	0,8	0,1	0,10	0,05	0,04	0,80	20,0
24	Лавлаги	1,5	0,1	9,0	0,1	0,9	0,1	1,75	0,03	0,08	0,65	15,0
25	Капнич (илдизи)	1,3	0,3	5,5	0,6	1,0	0,1	0,01	0,02	0,04	0,20	10,0
26	Капнич (жуки)	-	-	2,0	-	1,0	-	0,01	0,03	0,06	0,85	8,0
27	Ширин картошка(батат)	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 қўзқлари	3,0	0,3	2,0	1,0	1,0	0,1	0,40	0,10	0,20	0,50	20,0
31	Ер каламшир (хрен)	2,5	0,4	4,6	3,0	2,8	0,2	Изи	0,08	0,10	0,40	55,0
32	Саримсоқ пиез	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	Қовуш	0,6	-	9,0	0,1	0,6	0,2	0,40	0,04	0,04	0,40	20
37	Ошқовоқ	1,0	0,1	4,0	0,2	1,2	0,1	1,50	0,05	0,06	0,50	8
38	Урик	0,9	0,1	9,0	-	0,8	1,0	1,60	0,03	0,06	0,70	10

170

39	Бсҳи	0,6	0,5	7,6	0,3	1,9	0,9	0,40	0,02	0,04	0,10	23
----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	----

## 7а-илованинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	Алор	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	Алжир	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	0,03	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	148
51	Апельсин	0,9	0,2	8,1	-	1,4	1,3	0,05	0,04	0,03	0,20	40
52	Лимон	0,9	0,1	3,0	-	1,3	5,7	0,01	0,04	0,02	0,30	40
53	Мавдарин	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	Малина	0,8	0,3	8,3	-	5,1	1,5	0,20	0,02	0,05	0,60	25
56	Наъматок (яғи)	1,6	-	10,0	-	4,0	2,3	2,60	0,05	0,33	0,60	680
57	Наъматок (хуригидан)	3,4	-	21,5	-	8,6	5,0	4,90	0,07	0,65	1,20	1380

171

## ОЗИҚ-ОВҚАТ КИМЁСИ

### 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.	Гушт 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	Гушт 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 Шўрча туманида таваллуд топган. "Умумий овқатланиш корхоналари жиҳозлари на технологияси" мутахассислиги бўйича Самарқанд кооператив институтини битирган. Техника фанлари номзоди, профессор. Худайшукуров Т. қаламига 200 га яқин илмий ишлар мансуб, шундан Олий мактаб талабалари учун 2 фандан дарслик, 4 фан бўйича ўқув қўлданмаси, 15 дан ошдиқ илмий-оммабоп китоблар ва рисоалар муаллифидир.



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



Каримов Маджит Самарқанд кооператив институти озиқ-овқат маҳсулолари 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 ошдиқ ускубий 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 маҳсулолари технологияси бўйича техника фанлари номзоди. Чоқ этилган илмий ишлари 50 га яқин. Ўзбекистон ёшлар кўмитаси ва Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг Фан ва техника соҳаси бўйича совриндори.



Муминов 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.