

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги.

Наманган Мухандислик-Педагогика институти

Технология факультети

“Озиқ-овқат технологияси” кафедраси

“Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси

назарий асослари” фанидан муаммоли

МАЪРУЗА МАТНЛАРИ



Наманган 2006. й

Ушбу маърузалар матни талабаларга фанни пухта ўзлаштиришга ёрдам берувчи материаллар бўлиб ҳисобланади.

Тузувчилар:

доц. Ш.Атаханов
К.ўқ. А. Акрамбоев
асс Д. Сарибоева

Такризчилар:

доц. А.Мурадуллаев
Т.Ж.К.А каф.муд.
доц. А.Худойбердиев

Маърузалар матни 5140900 Касб таълими “Озиқ-овқатлар технологияси” йўналишидаги талабаларга мўлжалланган.

Маърузалар матни НамМПИ “Озиқ-овқатлар технологияси” кафедрасининг 200__ йил ____ йиғилишида кўриб чиқилган ва маъқулланган.

НамМПИ ўқув методик Кенгашининг 2006 йил _____ йиғилишида тасдиқланаган ва чоп этишга тавсия этилган.

***Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси назарий асослари фанини вужудга келиши,
унинг вазибалари ва аҳамияти.***

Инсон истеъмол қиладиган озиқ-овқат маҳсулотлари организм фаолияти учун зарур моддаларни етказиб беради. Демак, овқат физиологик нуқтаи назардан бир неча функцияларни бажаради.

- 1) энергия манбаи;
- 2) организмдаги кўплаб материалларни етказиб беради.

Инсон организмидини энергияга бўлган талаби унинг ёши, жинси, физиологик ҳолати ва мавсумга боғлиқ бўлади. Бу талаб кўпроқ ёғ ва углеводлар ҳамда кам миқдорда оксиллар билан қондирилади. Инсонни озиқ-овқатга бўлган талабини маҳсулотнинг кимёвий таркибига қараб айтиш мумкин. Организмни нормал фаолиятини фақат энергия ва оксил етказиб бериш билангина эмас, балки организмнинг кўплаб овқатланишдаги факторлари билан ўзаро алоқасини сақлаган ҳолда эришиш мумкин. Бунда алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар компонентлари, яъни инсон организмда синтез бўлмайдиган аммо нормал модда алмашинуви учун зарур моддаларни ҳисобга олиш зарур.

Инсон ўз энергетик ва пластик эҳтиёжини қондириш учун ҳар куни турли ҳил озиқ-овқат маҳсулотларини истеъмол қилади. Инсон ўз массасидан 9 марта кўп озиқ-овқат истеъмол қилади. Бу меваларга 11%, сабзавотларга 23%, хайвон маҳсулотларига 14%, сут маҳсулотларига 21%, хамир маҳсулотларига 9%, қанд ва қанд маҳсулотларига 10% тўғри келади.

Ҳозирги кунда овқатланиш бўйича инсонни ҳар бир озиқ-овқат маҳсулотларга бўлган талабини ҳисоблаб чиқилган. Инсон организмидини нормал фаолияти учун 40-50 та моддалар зарур. Бу меъёр талабларидан четга чиқиш эса инсонни турли касалликларга олиб келиши мумкин.

Маҳсулотларни қайта ишлаш ва сақлашнинг замонавий технологиялари турли регионларни сифат ва миқдор жихатидан бир хилда озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш имконини беради.

Ҳозирги вақтда жаҳонда кучли озиқ-овқат саноати вужудга келди. Бу озиқ-овқат назарий асослари фанини ривожланиши ва янги замонавий технологияларни тадбиқ этиш орқалидир.

Озиқ-овқат маҳсулотларини консервалаш эса ишлов бериш ва тарқатишни фан ютуқлари асосида ташкил этиш имконини беради. Демак, озиқ-овқат маҳсулотларидан тўғри фойдаланиш ва қайта ишлаш шунингдек юқори сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш, миқдорий, сифат, озиқавий қиймати ва иқтисодий кўрсаткичлари бўйича пропорцияни таъмин этишга хизмат қилади. Бу масалаларни вужудга келиши, биринчидан, турли механик, термик, физик-кимёвий, биокимёвий, микробиологик ва турли факторлар таъсири остида озиқ овқат маҳсулотлари ўзгариб, бунда уларнинг биологик қиймати, концентрацияси, ранги, таъми ўзгаради. Иккинчидан эса 30% ер шари аҳолиси тўйиб овқатланмайди ва аксарият ҳолларда овқат маҳсулотлари бошқа мақсадларда ёқилғи сифатида ишлатилади. Учинчидан, аҳолининг маълум қисми учун диетик ва болалар маҳсулотлари ишлаб чиқариш керак бўлади.

Консерва ишлаб чиқаришда технологик ишловни мақсади сақлаб бўлмайдиган маҳсулотларни сақланадиган қилиш, шунингдек консервалардан бир ёки кўп компонентли озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш. Хўл маҳсулотларни сақлаш мумкинмаслигини ўсимлик ва хайвон маҳсулотларидаги микроорганизмлардан деб билиш мумкин. Бунга шунингдек ҳарорат, хаво, ёруғлик таъсир этади, шунинг учун уларни консерваланади. Консервалашда механик, сепарация ва ажратиш, иссиқлик алмашинуви, аралаштириш, дезинтеграциялаш, шакл бериш, ўраш, қадоқлаш каби жараёнлар киради. Озиқ-овқат маҳсулотлари

назарий асослари фани ушбу технологик жараёнларда юз берадиган ўзгаришларни ўрганади. Унинг асосий вазифаларидан бири маҳсулотларнинг технологик хоссаларини ўрганган ҳолда озиқ-овқат маҳсулотларининг озукавий ва энергетик қийматини оширишни таъминлашдир.

Маҳсулотлар, яримфабрикатлар ва тайёр маҳсулотларга технологик ишлов берилганда, уларнинг технологик хоссалари намоён бўлади. Уларни механик (мустахкамлик), физик(иссиқлик сиғими, зичлик),кимёвий(таркиб ўзгариши, янги моддалар ҳосил бўлиши), тузилиши кабиларга бўлиш мумкин. Технологик хоссаларини айрим категорияларини инструментал ёки органолептик услубларда ёритиб бериш мумкин. Масалан механик хоссалар ва структурасини миқдор орқали структура-механик кўрсаткичлари билан , яъни реология билан ифодалаш мумкин. Ушбу хоссаларни оргонолептик услуб билан ифодалаганда эса юмшоқ гўшт, қуюқ қайла деб айтиш мумкин. Маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари эса миқдорий зичлик, ранг, маҳсулот таркиби билан, органопептик услубда эса тахир, ширин, шўр каби терминлар орқали ифодаланadi.

Маҳсулотнинг технологик хоссаси унинг қайси ишлов услубига мослиги ҳамда массаси, ҳажми, тузилиши, консистенцияси, ранги ва бошқа кўрсаткичларини ишлов даврида ўзгариши, шунингдек унинг сифатини вужудга келишини кўрсатади.

Иссиқлик ишлови ўтган маҳсулотларнинг хоссалари хоминикидан фарқ қилади. Хом илдизликларни тўқима мустахкамлиги механик услубда тозалаш имкониятини берса, қайнатилганда бундай тозалаб бўлмайди. Масалан: картошкани олсак, хомлигида картошка тозалаш машинасида тозаланса, қайнатиб пиширилгандан сўнг бу мумкин бўлмайди.

Ҳозирги кунда маҳсулот ярим фабрикат ва тайёр маҳсулотларнинг технологик яроқлилигининг ўрнини жуда каттадир. Масалан: думалоқ шаклдаги, кўзлари бўлмаган картошка механик тозаловда оз чиқинди ҳосил қилади.

Хар қандай янги маҳсулот технологик жиҳатдан ўрганилиши керак. Уларнинг технологик хоссаларини ўрганиб тайёрлаш жараёнини яхшилаш ва тайёр маҳсулот сифатини ошириш мумкин.

Оқсил-яримсахарид комплексини технологик хоссаларини ва ҳосил бўлиш механизмини ўрганиш туфайли сабзавотлар билан ўсимлик ёғи асосида илмий таҳлил этиб, соус пасталари ишлаб чиқилади ва улар қиздирилса қатламларга ажрамайди. Ярим сахарид ва оқсиллар хоссаларини ўрганган ҳолда қуруқ шўрвада сабзи рангини тиниқлаштириш учун ишлатилади. Бунда сабзи илдизларидаги моддалари шўрва рангини тиниқлаштиришга сабаб бўлади.

Микроорганизмларнинг кислотали муҳитида ҳолатини рН кўрсаткичи изоэлектрик нуқтадан у ёки бу ёққа сурилса оқсил молекуласини заряди кўпайиб, оқсил гидротацияси кучаяди. Оқсилнинг бу хоссасини технологик жараёнда сув бириктириш хусусиятини ошириш учун ишлатилади.

Оқсилни адсорбцияланган сувни ушлаб туриши унинг молекула ва сув билан водород боғ ҳосил бўлиши туфайлидир.. Водород боғ кучсиз, аммо бу боғлар сони кўплиги билан компенсация бўлади, ҳар-бир сув молекуласи 4та водород боғ ҳосил қилиб, оқсил моляр гуруҳи ва сув молекуласи орасида бўлади, Бунинг натижасида оқсилдаги адсорбцияланган сув мустахкам боғланади: у оқсилдан эркин ажралиб чиқиб кета олмайди ва бошқа моддалар учун эритувчи бўлмайди.

Катта бўлмаган концентрация эритмаларида оқсил молекулалари ортиқча сув бўлгани учун бутунлай гидратацияланган. Бундай оқсилли эритмалар сутда, қуюқ хамирда, тухум меланжида бўлади. Концентрланган оқсил эритмалари ва студенларига сув қўшилганда қўшимча гидратация юз беради. Масалан омлет тайёрлаш учун тухум массасига сув қўшилса қўшимча гидратация юз беради.

Оқсил гидратациясининг озик-овқат ишлаб чиқаришда аҳамияти катта. Майдаланган хайвон ва ўсимлик маҳсулотларига сув, туз қўшганда, аралаштирилганда эриш ва бўкиш жараёнлари юз беради. Гидратация юз берганда ёпишқоқлик (адгезия) ортади. Оқсилни қўшимча гидратацияси гўштни гўшт майдалагичдан чиқариб сув қўшилса юз беради. Ун, дон, дуккаклар оқсиллари сув билан таъсир қилиб бўқади, масалан хамир қоришда ун оқсили сув билан бўкиб, клейковина ҳосил қилади. Хамирни реологик хусусиятлари ун, сув муносабати билан боғлиқ. Оқсил гидратацияси даражасига тайёр маҳсулотларнинг асосий сифат кўрсаткичи юмшоқлик ва бошқа органолептик кўрсаткичлари боғлиқ бўлади.

Оқсил денатурацияси

Мавзуга доир муаммолар.

Оқсиллар ва уларни технологик жараёнда ўзгариши

1. Тухум оқсиллини механик ишлов бериб денатурация қилмоқчисиз? У яхши кўпмаяпти. Сабаб нима?
2. Омлет тайёрламоқчисиз? Тухумга сут ёки сув қўшиб қўйдингиз? Омлетга ишлата оласизми?
3. Тухумга шакар қўшдингиз коагуляция ҳароратини оширадими ёки пасайтирадими?
4. Сутдан қатиқ тайёрлаганда зардоб кўп ҳосил бўлади, сабаби нима?
5. Маҳсулот тайёрламоқчи бўлган гўштингиз қаттиқ, қандай юмшатса бўлади?
6. Қалла-поччани пиширилса ҳосил бўладиган сув студень ҳолига келади, сабаб нима?

Денатурация бу оқсил молекуласининг сатхий структурасини ташқи таъсирдан бузилиши. Бундай ташқи таъсирга қиздириш (иссиқлик денатурацияси), механик таъсир (ҳажмий денатурация), гидроксил ёки водород ионларининг юқори концентрацияси (кислотали ёки ишқорий денатурация), қуритиш ёки музлатишда интенсив дегидратациялаш киради.

Консервалаш технологияси жараёнида иссиқлик денатурациясининг аҳамияти катта. Оқсиллар қиздирилганда атомларнинг иссиқлик ҳаракати ва полипептид боғлари ҳаракати кучайиб, унинг натижасида кўндаланг ва полипептид занжир орасида боғ узилади, шунингдек гидрофоб ва бошқа ён занжир ўртасидаги таъсир сусаяди, натижада оқсил молекуласидаги полипептид боғлар конформацияси ўзгаради. Глобуляр оқсилларда оқсил глобуллари янгичасига қотади. Оқсил молекулаларининг маҳкам боғлари бузилмайди. Коллагеннинг фибриляр оқсилнинг иссиқлик денатурациясининг эритиб тасаввур қилиш мумкинки, бунда полипептид занжирнинг кўндаланг боғларини кўпини бузилиши натижасида функциянинг фибриляр структураси йўқотилиб коллоген тўқималар ойнасимон массага айланади. Денатурацияда оқсил молекулаларининг қайта қурилишида асосий роли сувда бўлиб, у денатурацияланганда оқсилни янги конформацион структурасини вужудга келтиради. Тўла қурилган оқсиллар кристалл шаклда ажратиб олинган бўлса, узоқроқ муддат 100°C да қиздирилса ҳам чидамли бўлади. Оқил гидратацияси юқори ва унинг эритмадаги концентрацияси паст бўлса денатурация эффекти шунчалик кучли. Денатурация оқсилнинг муҳим хоссаларини ўзгартиради: биологик активлигини, специфик кўринишини, гидратацияланишини йўқотади, (эриш, бўкиш); протеолитик ферментлар билан парчаланишини яхшилайдди; реакцион қобилятини оширади, агрегация юз беради.

Иссиқлик таъсири натижасида оқсилни биологик активлигини йўқолиши ферментлар активлигини йўқотади, озик-овқат маҳсулотларига қайта ишлаш, ташиш ва сақлашда тушган микроорганизмларни ўлдиради. Бу жараён ижобий баҳоланиб, микроорганизмлар билан қайта зарарланмаса, узоқ муддат сақлаш мумкин. Специфик кўринишни йўқотиш натижасида озуқавий қиймати пасаймайди. Кўп ҳолларда буни технологик жараённи назорат қилишда қўлланилади.

Гидратацияга бўлган қобилятини йўқотиш, полипептик занжирнинг конформацияси ўзгарганда оксил молекуласи сатҳида гидрофоб группалар пайдо бўлади гидрофиллар эса ички молекуляр алоқалар натижасида ажралган бўлиб қолади.

Денатурацияланган оксилнинг протеолитик ферментлар билан гидролизи яхшиланиши, кимёвий реактивларга таъсирини кучайишини шундай тушунтириш мумкинки пептид группалар ва кўплаб функционал группалар ташқий гидрит қопламада ёки оксил глобуласини ичида бўлиб, ташқи таъсирдан сақланган бўлади (тухум оксиги хазм бўлиши).

Денатурацияда айтилган группалар оксил молекуласининг сатҳида бўладилар.

Агрегация — денатурацияланган оксил молекуласи ўзаро таъсирида, янги молекулалараро боғлар вужудга келишидир. Агрегация натижасида бўлакчалар вужудга келади. Агрегацияни давом эттириш натижаси эритмадаги оксил консинтрациясига боғлиқ холда турлича, оз консинтрацияли эритмаларда оксил бўлакчаси ҳосил бўлиб, суюқлик остига чўкиши ёки устига сузиб чиқиши мумкин. Масалан сут қайнатганда лактоальбуминни бўлакча бўлиб чўкиши, курук шўрва устида кўпиклар ҳосил бўлиши. Бу эритмаларда оксил консинтрацияси 1% дан ортмайди. +урук шўрва устидаги кўпикни ишлатиш керак, оксил ва тўйинмаган ёғ бор (гўшт маҳсулотлари қайнатилса устидаги кўпик оксиллардан иборат).

Ҳар бир оксил маълум денатурация ҳароратига эга Озиқ-овқат маҳсулотларида паст ҳароратда денатурацион ўзгаришларни кузатиш мумкин. Масалан тухум оксиги -55°C , балиқ -30°C да денатурацияланади.

Муҳитнинг рН кўрсаткичи оксил изоэлектрик нуқтасига яқинлигида денатурация паст ҳароратда бўлиб, оксил дегидратацияси максимал юз беради, рН кўрсаткичини изоэлектрик нуқтадан у ёки бу ёққа сурилса, термостабиллиги ортади. Масалан балиқдан олинган Глобулин Х изоэлектрик нуқтаси-

- 6,0; рН 6,5 -50°C да денатурация бўлса, рН 7,0 -80°C да бўлади.

Муҳит рН кўрсаткичи озиқ-овқат маҳсулотларига иссиқлик ишлови беришда дегидратация даражасини оширади. Шунинг учун товук, балиқ гўшти димлашда кислота кўшилади. Бунда оксил дегидратацияси пасаяди ва тайёр маҳсулот юмшоқ бўлади.

Кислотали муҳитда балиқ, гўшт коллагени бўкиб, денатурация температураси пасаяди, глютинга ўтиш тезлашиб, тайёр маҳсулот юмшоқ бўлади. Оксил денатурация, температураси оксил бўлмаган моддалар иштирокида ортади. Буни денатурация температурасини ошириш керак бўлганда фойдаланилади.

Оксил денатурацияси

Маҳсулотларга иссиқлик ишлови берилганда фақат денатурация билан чегараланмайди. Маҳсулотни тўла пишириш учун денатурацияланган оксиллар 100°C да маълум вақт давомида қиздирилади. Бунда уларнинг микромолекуласи ўзгаради. Ўзгаришнинг биринчи бўғнида учувчи маҳсулотлар аммиак H_2S , фосфорли водород, CO_2 ажралади. Маҳсулот ва ташқи муҳитда тўпланиб улар таъм ва хид ҳосил бўлишида қатнашади. Узоқ гидротермик ишлов берилганда оксил молекуласи деполимеризацияси юз бериб, сувда эрувчан азотли маҳсулотлар ҳосил бўлади. Бунда коллагенни глютинга ўтишини айтиш мумкин. Оксил деструкцияси хамир маҳсулотлари ишлаб чиқарилса юз беради. Бунда оксилдаги ички молекуляр боғлар узилиб, хамир эластиклиги ортиб, маҳсулот сифати яхшиланади.

Кўпинча деструкция мақсадга мувофиқ бўлиб, технологик жараёни интенсификация қилишга ёрдам беради, Масалан гўштни юмшатиш хамир клейковинасини сусайтириш, оксил гидролизати олиш жараёнларини кўрсатиш мумкин.

Тухум, сут, гўшт, балиқ оксиллари.

Тухумнинг оқи ва сариғида оксил миқдори турлича бўлади, оқида 11-12%, сариғида 15-16%ни ташкил этади. Тухум оксигили бу хоссалари турлича бўлган оксилларнинг мураккаб комплекси ҳисобланади. Уларни асосий қисмини альбуминлар-овоальбумин (60-70%) ва кональбумин (10-15%) ташкил этади. Кўплаб ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики овоальбумин таркибига 2та фосфат кислота қолдиғи конаальбуминга эса-углевод компонентлари киради. Тухум оксигида, шунингдек овоглобулин бор. Буни тухум оксигини сув билан аралаштириб кўриш мумкин. Бунда овоглобулин чўкиндига тушиб, ош тузи кўшилса эрийди.

Шунингдек тухум оксигида гликопротеидлар бор: овомукоид (10-14%), авидин (0,1%) ,лизозин (3%) фермент хоссаси мавжуд оксил. Овомукоидда оксил ва углевод компонентлари муносабати 4;1 Овомукоиднинг углеводли компоненти-II моносахарид қолдиғидан иборат полисахарид.

Овомукоид антифермент хоссасига эга бўлиб, денатурацияда бу хоссаси камаяди (у трипсин таъсирини секинлатади). Шунинг учун тухум қийин ҳазм бўлади. Хом тухум оксиги авидин, биотин билан комплекс ҳосил қилади.

Тухумнинг сариғи эса фосфопротеидлардан- вителлин, ливетин ва фосфитиндан иборат бўлиб, улар турли миқдорда фосфор ушлаб туради. Бу оксилларнинг ҳаммаси гетероген ҳисобланади. Миқдор жиҳатидан кўп бўлган вителлин ҳисобланади. Унда 1% фосфор мавжуд.

Тухумнинг оқи ҳам, сариғи ҳам концентрланган зол ҳисобланади. +айнатиладанда денатурацияга учраб коагуляция ҳосил қилади ва гел шаклига ўтиб, бутун сувни ушлаб қолади. Тухум оксигининг қотиши 50-55 ° С да бошланади. 65°C да сезиларли қотиб, 75 ° С да эса консистенциясини ушлаб тура олмайдиган студенга ўхшаган массага айланади. +издириш температураси 75-80 ° С га етганда шаклини сақлай оладиган гелга ўтади. Температурани кўтарилишини давом эттириш тухум оксигини қотиради. Унинг қотиши 80-85 °С да жуда сезиларли бўлади. Температурани яна ҳам кўтариш натижасида оксилнинг қаттиқлиги ортади. Агар ўзгармас температурада узоқ вақт давомида қиздирилса ҳам шу ҳол такрорланади.

Тухум сариғининг коагуляцияси юқорида ҳароратда бошланади. У 70 °С да қотишни бошлайди. Тухумни чақиб аралаштириб қиздирилса, коагуляцияси юқори ҳароратда бошланади. Турли озиқ-овқат маҳсулотларини тайёрлашда тухумни сув ёки сут билан эритилади. Эритилган тухум коагуляцияда юмшоқ гел ҳосил қилади. Тухумга қанд қўшилиши коагуляция температурасини оширади. Бундай аралашмаларда чўкмалар ҳосил бўлиши 80-85° С да кузатилади. Сут оксиги эса асосан учта: казеин (2,5-3%), лактальбумин (0,5-1%) ва лактоглобулин (0,1%) дан ташкил топган. Казеин ва лактоглобулин бир нечта фракцияларга ажралган бўлиб, аминокислоталар таркиби билан фарқ қилади.

Казеин — мураккаб оксил, фосфопротеиддир. Фосфор унда 0,85% фосфор кислота кўринишида бўлади. У амфотер бўлиб, кислотали характерга эга. Казеин сувда умуман эримайди. Сутда эркин ҳолда казеин учрамайди, балки унинг кальцийли тузлари учрайди. Шунингдек сутда юқоридагилардан ташқари липопротеидлар мавжуд бўлиб, унинг липидли компонентига лецитин киради. Ёғ шарчалари атрофида липопротеид адсорбцион қатлам ҳосил қилади.

Сут ивигилганда сут кислотаси Са ни казеиндан ажратиб, буфер ҳажмини кичрайтириб актив кислоталигини оширади ва рН пасаяди. Изоэлектрик нуқтада эркин казеин (рНк 4,6) гел ҳолатига ўтади. Бунда ҳосил бўлган гел сутнинг бутун сувини ушлаб туради, демак қаттиқ бўлади.

Сут оксилларини қиздирилса денатурация бўлади, бу жараён 60° С да бошланади, 30 минут 60 ° С да қиздирилса, 1% альбумин чўкади. 70-85° С ларда маълум вақт қиздириш эса бутун альбуминни чўкишига олиб келади. Сутни қиздирганда SH группалар сони кўпаяди.

Буни 70-80⁰ С да жуда яхши кузатиш мумкин. Буни лактоглобулинни денатурацияси билан тушунтириш мумкин.

Сутдаги казеин денатурациясини кузатиш мураккаброқдир. Буни кузатишда сут 60⁰ С да киздирилса, юзасида қатламлар хосил бўлади. Бу қатламлар сувда эримайди ва казеин ёғ, кальций фосфоритдан иборат. 40-50⁰ С да хосил бўлган қатламларни охакли сувда ишлов берилса, эркин казеин яъни кальцийли бирикма хосил қилади ва (золь) холатига келиб, ачитки орқали чўкмага тушади. Агар сут 60⁰ С гача киздирилган бўлса, унинг устидан олинган қатлам охакли сувда эримайди. Нормал кислоталиклиги бўлган сутни киздирилса сут палла хосил қилмайди. Кислоталилиги кўп бўлса, казеин тезда палла хосил қилади.

Мушак оксиллари. Бириктирувчи тўқима оксиллари уларнинг денатурацияси, котиши. Коллаген дезагрегацияси. Студень олиш. Гўшти юмшатиш.

Озиқ-овқат ишлаб чиқаришда ишлатиладиган гўшт маҳсулотларининг асосий қисмини оксиллар ташкил этади. Мушак тўқималари асосан толалардан иборат бўлиб, цилиндр шаклига эга. Мушак толалари узунлиги 3-12 см гача, қалинлиги эса 120 м. Мушак толалари устидан ярим хира пўстлоқ сарколемма қоплаб туради. Агар толанинг узунгунча тортилса, узулиш жойида контур шаклида кўриш мумкин. Мушак толаларининг кўп қисми студен ипга ўхшаш 1мм диаметрли кўринишга эга бўлган миофибриллардан иборат бўлиб, улар эса миофиламент деб аталувчи иплардан иборат. Миофибриллар бириктирувчи тўқималар билан боғланган ва улар орасида суюқ саркоплазма мавжуддир.

Миофибриллар шунингдек турли узунликдаги ёруғликни ўтказувчи дисклардан иборат бўлиб, тўқималар кўнгдаланг кесимини кўрсатади.

Мушак толалари тўқима қисқаришига паралел жойлашган бўлиб, бирламчи тўпламни ташкил этади. Булардан эса каттароғи иккиламчи ва учламчилари вужудга келади. Демак, ҳар бир тўқима бир неча боғламлар йиғиндисидан ташкил топади. Тўқималарни структураси ўзаро боғлиқ бўлади. Ориқ юпқа қатлам билан бирламчи боғламларни бириктирувчи қисми эндомизий деб аталади. +алин қатламларни кўшилишидан юзага келган қатлам перимизий деб аталади. Перимизий эпимизий билан боғлиқ бўлиб, унинг сатхини қаттиқ пўстлоқ ушлаб туради.

Эндомизий, перимизий ва эпимизийларни бирга олингани хайвонларнинг бириктирувчи тўқимасини ташкил этади. Турли тўқималарнинг кимёвий таркиби турлича. Уларнинг ўртача 60% сувдан иборат. +уруқ моддалар асосий миқдорини оксил-коллаген ва эластин ташкил этади. Бундан ташқари уларнинг таркибида бошқа оксиллар, экстракт ва минерал моддалар мавжуд. Эндомизий ва перимизийнинг микроскопда кўрилганда, улар коллаген толалардан иборатлиги исботланди.

Алохида тола ва боғлар бир мустахкам структурага-оксил-ярим сахарид комплексидан иборат модда орқали бирикади

Коллаген толаларини хосил қилувчи боғлам тўлқинли ва юпқа бўлиб, мускул толалари билан параллел. Эластин толалар эса жуда юпқа. Эндомизий тузилиши ҳамма вақт бир хил бўлса, перимизий мускулларда турли хил ва унинг хоссаси хайвон ҳаёти давомида унга тушадиган кучланишга боғлиқ.

Ҳеч қандай кучланиш тушмайдиган бел ва биқин мускулида перимизий структураси жихатидан эндомизийга яқин. Эндомизийдан у коллаген боғларининг қалинлиги билан ва эластин толалар кўплиги билан фарқ қилади.

Хайвон ҳаётида характери ва аҳамияти жихатидан турли ишларни бажарувчи перимизий тузилиши мураккабдир. Коллаген боғламлар унда қалин бўлади.

Перимизийдаги турли коллаген толалар турли хил йўналишга эга бўлиб, бир-бирига қўшилиб кетган. Перимизий структурасини мураккаблашиши унда эластин толалар сони ортиб бориши билан кузатиш мумкин.

Коллаген ва эластин толалар мураккаб фибрилляр тузилишга эга.

Коллаген толаларнинг бирламчи структура элементи протофибрилл бўлиб, у уч полипептид занжирдан иборат.

Мушак оқсиллари.

Сўйилган ҳайвоннинг оқсилларини асосий қисмини сувда ва тузли эритмаларда эрувчан оқсиллар ташкил этади.

Саркоплазмада асосан 2 та оқсил-сувда эрувчан миоген ва глобулин Х бор. Улар алоҳида модда ҳисобланмай, балки турли оқсиллардан иборат фракциядир

Асосий оқсиллардан ташқари саркоплазмада миоглобин ва кам ўрганилган миоальбумин ва нуклепротеидлар мавжуд.

Миофибрилнинг асосий оқсиллари- миозин, актин, актомиозин ва тропомиозин.

Демак мушак оқсиллари бутун бир массани ташкил этмайди. Улар турли моддаларда тўпланган бўлиб, маълум қисми шишган ҳолда ва эриган ҳолда бўлади.

Ҳар бир мушак толаларини гелга ўхшаш мураккаб система деб қараш мумкин.

1-Категорияли молларни сўйилганда тўқими оқсиллари миқдори ўртача 13,4% ташкил этади. Олд қисми -13,2%, орқа қисмида 14,3% оқсил мавжуд. Оёқларнинг пайларида оқсил миқдори кам - орқасида 9,6%, олдида 6,1%. Гўшларнинг юмшоқлиги улардаги тўқима оқсилларига боғлиқ.

+ўй гўшти биринчи категориясида оқсил молларниқига қараганда оз бўлиб, унинг миқдори 9,2%-12,8%га ўзгариб туради. Сўйилган ва сақланаётган ҳайвон гўштида бўладиган ўзгаришда тўқима оқсиллари денатурациясига боғлиқ. Шунинг учун бу маҳсулотларда эрувчан оқсиллар билан биргаликда эримайдиган оқсиллар мавжуд. Адабиётлардаги тўқима оқсилларининг эрувчан ва эримайдиган оқсиллари тўғрисидаги маълумот турлича.

Бунинг асосий сабабларидан бири, яъни гўшт оксилнинг эрувчанлигини камайиши унинг сақлаш шароити ва етилишига, балиқда эса сақлашнинг давомийлиги ва режимига боғлиқ.

Оқсилнинг денатурацияси ва қотиши

Ҳайвон, парранда, балиқ гўшларига иссиқлик ишлови берилганда, маҳсулотнинг қизишига қараб оқсиллари денатурацияга учрайди.

Буни қилинган тажриба орқали айтиш мумкин. Бир хил катталиқ ва шаклдаги гўшт бўлакчалари 30 °С дан 35 °С гача қиздирилган сувга солинади ва 5-10 °С интервал билан 15 мин ушлаб турилади.

Хом ва қиздирилган бўлакчаларда ва 10 %ли ош тузи эритмасида эрийдиган оқсиллар миқдори аниқланади.

Уларнинг қиздирилган гўшт таркибида камайишига қараб денатурацияга учраган оқсиллар миқдори топилади. Тажриба натижаси шуни кўрсатадики, ҳарорат ортиши билан гўшт ва балиқ оқсиллари денатурацияси ортди. Оқсил денатурацияси 30-35 °С да бошланиб, 60-65 °С гача боради. Шу ҳароратга етгунча 90% оқсил денатурацияга учради. 95 °С гача қиздиришда оқсил эрувчанлигини тўла йўқотмайди. Гўшт ва балиқ маҳсулотларининг температураси 100 °С дан ортса ҳам ундаги оқсиллар эрувчанлигини йўқотмайди.

Денатурацияга учраб оксиллардаги сувни эрувчан моддалар билан чиқиб кетиши натижасида оксил қотади. Шунинг учун тўқима толалари диаметри ортади. Масалан мол гўштини 65 °С қиздирилса толалари диаметри 12-16мм га қисқаради.

Тўқима толалари пишиқлашганлиги учун механик таъсирларга чидамли бўлиб боради.

Хайвон, балиқ, парранда гўштлирини совуқ сувга солинса, бўлакларнинг ташқи қопламидан 0,2% сувда эрувчан оксиллар чиқади. +айнатиш учун маҳсулот оғирлиги билан 100% микдорида сув олинади ва уларни қайнатса, оз концентрацияли золь ҳосил бўлади. +айнатишда оксил бўлакчалари билан кўпик ҳосил қилади. Уни филтраб, тиниқ курук шўрва олинади. Агар унга кислота кўшиб қайнатилса, оксил бўлакчалари яна чўкмага тушади.

Қўшимча тўқима оксиллари

Аввал коллаген толалар фақат коллагендан иборат деб ҳисобланарди. Ҳозирги кунда шундай ҳулосага келиндики, коллаген вужудга келишида энг камида 2та оксил иштирок этади. Булардан бири проколлаген-нордон сувда эрийди (рН 3,5-5)бошқаси метоколлаген эримайди. Коллаген толалари оксиллар билан боғланган углеводларга эга. Коллаген толаларнинг оксил углеводли комплекси коллаген ҳисобланади.

Коллаген сувда, нейтрал тузли эритмаларда ва неорганик эритувчиларда эримайди. Эритилган кислота ва ошқозон ости беши ферментлари коллагенга кучсиз таъсир этади.

Эластин толаларнинг асосий микдорини фибрилляр оксил эластин ташкил этади. Эластин таркибига ҳам углеводлар киради. Эластин коллагендан турли реагентлар таъсирига чидамлилиги билан ажралиб туради. 1-категория мол гўштида 2-2,9% коллаген бўлади.

Коллагенни қайнатиш

Коллаген толалари сув иштирокида қиздирилса у бўқади. Температура 60 °с бўлганда боғлам узунлиги камайиб, қалинлиги ортади. Температура кўтарилиб боргани сари боғлам ўлчами ўзгариши кучаяди.

Хайвон коллаген боғламларини узунлигини камайиши 64,5 °с да бошланади. Аммо уларнинг ҳажмини ортиши қалинлиги кучайиши билан боғлиқ.

Ўлчамлар ўзгариши билан коллаген боғларнинг гомогенизацияси юз бера бошлайди яъни ойнаксимон массага айланади.

Коллаген тўқималарнинг ўзгариш ҳарорати- пишириш ҳарорати дейилади. Коллагенни пишиш ҳарорати уни таркибидаги пролин ва оксилларга боғлиқ. Уларнинг микдорини ортиши билан коллаген пишиш ҳарорати ортади. Коллагенни пишиши яримсахаридлар маълум қисми эритмага ўтганлигини билдиради.

Пишган коллаген протеолитик ферментлар билан яхши парчланади. Агар фақат коллаген боғламларини эмас, перимизий пўсти ёки қўшувчи тўқималарни қиздирилса маълум ҳароратини эмас, балки ҳарорат интервали ҳақида гапириш керак Перимизий структураси мураккаб бўлса температура интервали чегараси шунчалик юқори.

Пўстлоқ структурасида коллаген боғлар параллел бўлса қисқариш ва қалинлашиши бир хил бўлади. Коллаген боғларни кесишиб кетган пўстлоқ структураси оз камайиб кучли деформацияланади.

Коллаген дезагрегацияси ва бириктирувчи тўқима қатламларини юмшаши.

Коллагенни қайнатиш қўшувчи тўқималар қатлами бузилишини биринчи босқичини кўрсатади. Ҳароратни ортиши коллаген полипептид занжирлари кўндаланг боғнинг бузи-

лишига олиб келади. Бу эса коллаген қайтариб бўлмайдиган дезагрегациясига олиб келиб, уни сувда яхши эрийдиган глютинга айлантиради.

Коллагеннинг глютинга ўтиши бириктирувчи тўқима қатламларининг структураси бузилишига олиб келади. Мушак тўқималари бу ҳароратда қанча кўп қайнаса шунча кўп глютин ҳосил бўлади.

Коллагеннинг глютинга ўтиши туфайли перимизий қатламининг мустаҳкамлиги пасаяди, шунга кўра мушак толалари боғламлари орасидаги алоқа ҳам кучсизланиб, мушак тўқималарининг кесишгига ва бўлишга қаршилиги камаяди.

Ҳайвон, парранда ва балиқ маҳсулотларига иссиқлик ишлов берилса, перимизий қатламининг мустаҳкамлиги сусайиши керак ва мушак тўқималарининг тишлашга қаршилиги ҳам камаяди. Буни эса мушак тўқималарига игна, вилка санчиш билан билиш мумкин.

Коллагеннинг ортиқча миқдорини дезагрегацияси маҳсулот консистенциясини бузиб, баъзида маҳсулот боғламлари орасидаги алоқасини бутунлай бузиши мумкин. Йирик шохли ҳайвонларнинг скелет мускулатурасида перимизий шунчалик мустаҳкамки уни пишиши учун қайнатиш ёки димлаш мумкин.

+овуриш мускулатурадаги перимизийнинг мустаҳкамлигини пасайтирмайд. +овуришда намликни коллагенга таъсири узоқ давом этмайди. Дезагрегация учун намлик тўқима оксиллари денатурацияси туфайли бўлади холос. Улар намлик чиқаришни тугатишигача коллаген глютинга ўтиб улгурмайди. +издириш давом эттирилса мушак тўқималаридаги намлик учиб чиқиб кетади ва коллагеннинг глютинга ўтиши кескинлашиб, гўшт қаттиқлигича қолаверади.

Ёш ҳайвонларда коллагеннинг гидротермик чидамлилиги паст бўлади. Ёш ҳайвонларнинг барча қисимларидаги гўштини қовуриш мумкин. Парранда ва балиқ мушак тўқималари бу муносабатда бир хилда.

Коллагеннинг глютинга ўтиши температура юқори бўлса шунча тез боради. Масалан ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики 120⁰С да глютин 100⁰С га қараганда 2 марта кўп ҳосил бўлган. Масалан автоклавда 120⁰С гўшт 30-40 минда пишса оддий шароитда 3-4 соатда пишади Аммо яхши натижалар гўштни узоқ ва паст температурада қайнатганда олинган.

Суякларини автоклавда қайнатилса оддий шароитдагига нисбатан 6 марта кўп глютин олинган.

РН-7 дан кичик бўлса коллаген дезагрегацияси тезлашади.

Гўшт, балиқ, парранда, суяклари қайнатилса глютин қайнатмага ўтади ва охириги шаклини ушлаш қобилиятига эгадир. Уй температурасида қайнатма қотиши учун глютин миқдори 1% бўлиши керак. Глютин миқдори ортиши билан студен қаттиқлиги ортади. Шаклини яхши сақлайдиган студенлар глютин миқдори 3-5% бўлганда олинади.

Агар узоқ вақт қайнатилса глютин глютозга айланади. Бу эса бульонлар қаттиқлиги ва эриш температурасига таъсир этади.

Глютин эртмаларининг қотиш тезлигига аралашмалар ҳам таъсир этади. Анионлар жараёнини секинлаштиради.

Гўшларга иссиқлик ишлови берилганда 2та ўзгариш юз беради.

1. Оксил денатурацияси туфайли мушак тўқималарининг зичлашуви ва иссиқлик ишлови кўп бўлса мушак тўқималари ўзгариши даражаси шунчалик юқори бўлиб, унинг консистенция шу даражада бузилади.

2. Бириктирувчи тўқима қатламлари коллаген қисми дезагрегацияси ва бириктирувчи тўқималари юмшайди.

Иссиқлик ишловининг услуви танлаб олинаётганда иккала фактор ҳам ҳисобга олиниши керак. Бириктирувчи тўқималари кам бўлган қисмини қовуриш мумкин. Кўпроқ қовуриш учун 14%ни ишлатиш мумкин. Шунинг учун юмшатишда кислоталар ишлатилади. Ўсимлик ферментлари ишлатиш- фицин анжирдан, папаин (қовун дарахтидан) бромелин, бромелаин(ананасдан) соядан олинган ферментлар ҳам қўлланиляпти.

Ҳайвон ферментларидан -трипсин, панкреатин ишлатилмоқда.

Гўштнинг ранги рН кўрсаткичига боғлиқ. Мол гўшти ўрганиб чиқилганда рНк 5,6 очиқ, рН 6,5 ва юқори бўлса хира бўлиб боради. Шунингдек унинг таркибидаги миоглобинга боғлиқ МВ (миоглобин) НВ (гемоглобин) хромопротеид бўлиб, 96% оқсил 4% гелдан иборат. Асосий ранг берувчи протопорфин ҳисобланади. Паст температурада сақлаш гўшт рангини тиниқ ушлаб туриш имконини беради. Аскорбин кислотаси ёки калций аскорбанатни венаси орқали ҳайвонга киритиш гўшт рангини яхши сақлаб қолишга имкон беради.

Углеводлар уларнинг ўзгариши, дисахаридлар гидролизи, ферментли ва кислотали гидролиз. Қандларнинг парчаланиши. Ачиш. Карамелизация. Меланоидлар ҳосил бўлиши.

Маърузага доир муаммолар

1. Икки хил мевадан мураббо тайёрладингиз. Бири олча, иккинчиси ажир бўлиб, анжирда қанд кристалланиб қолди, сабаб нима?

2. Ноннинг қотишига сабаб нима?

3. Мармелад тайёрладингиз, тайёр маҳсулот устига шакар кукунни сепмадингиз, нима бўлиши мумкин?

4. Жем тайёрлаётиб, ни эритмасини қилмабсиз. Кукун холида қўшиб юбора оласизми?

Углеводлар ўсимликлардан бўлган озиқ-овқат маҳсулотлари курук моддалари миқдорининг асосий қисмини ташкил этади. +анд ва крахмал хужайра ичкарасида клетчатка ва шунга яқин юқори полисахаридлар мева-сабзавот тўқималари пўстлоғини ташкил этади. Ҳайвон озиқ-овқат маҳсулотларидан сут маълум миқдорда углеводга эга.(лактоза) ($C_{12}H_{22}O_{12}$). Ҳамда ҳайвон жигари ва кўзиқоринда гликоген мавжуд. Уларнинг физик-кимийвий ўзгаришларини кўриб чиқамиз.

+анд.

+анд мева ва сабзавотларнинг муҳим таркибий қисми бўлиб, у эриган ҳолда учрайди. Меваларда 3-15% миқдорда қанд бор. Узумда эса 14-23%, бананда 18% гача қанд бор. Масалан узумни вино қилиш учун 17% кўп қанди бор навини ишлатилади. Олма, нок ва шунга ўхшаш меваларда фруктоза кўп бўлади, сахароза буларда 2:4 қисмини ташкил этади. Данақли мевалар, (олвалидан ташқари) сахарозага бой. Ўрик шафтолиларнинг турли навларида сахароза миқдори 3:4 - 4:5 қисмини, олхўрида 1:2 ни ташкил этади. Олвалида сахароза 1%, ермевада сахароза жуда кам бўлиб, смородинада умуман бўлмайди.

Кўплаб сабзавотларда ҳам қанд бор. Масалан сабзида -6,5, қизилчада-8,0, ошқовоқда-5,0, пиёзда-7%, тарвузда-8%, қовунда-7%, қолган сабзавотларда қанд миқдори 1-2%дан ортмайди. Дуккалилларда қанд миқдори унчалик кўп эмас. Нўхатда 5%гача, қанд бор. Унда эса унинг сорти юқори бўлиб, борган сари қанти камаяди. Олий ва 1-нав унда 1% миқдорида қанд бор. Сутда лактоза миқдори 4,6--4,8%.

Ҳозир озиқ-овқат саноатида қизилчадан олинган қанд ишлатилади. Унда сахароза миқдори 99,8%.

Турли консерва маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қанд парчаланadi. Бкаъзида бу гидролиз билан чегараланади.

Ферментатив гидролиз. Буни биз хамир кўпаётганда ва ёпишни бошланғич босқичида кузатишимиз мумкин. Олий ва биринчи нав унлардан хамиртурушли хамирни шакар кўшиб тайёрланади. Шакарни 2-25% гача ун оғирлигига қараб кўшилади. Кўпаётган хамирда мальтоза крахмал амилотик ферментлар асосида ҳосил бўлади. Ҳозир ишлатилаётган ферментлардан “Asperg awamori”, бу нон сифатини яхшилаш учун ишлатилади.

Кислотали гидролиз. Сахароза эритмаларига кислота кўшиб эритилса ҳам гидролизга учрайди. Бунда сувли эритмадаги сахароза кислота таъсири остида сув молекуласини бириктириб олиб, тенг миқдордаги глюкоза ва фруктозага парчаланadi. Кислотанинг водород иони катализатор сифатида хизмат қилади. Глюкоза ва фруктозанинг олинган аралашмаси поляризация текислигини ўнгга эмас, балки чапга буради. Ўнгга айлантурувчи сахарозанинг бундай чапга айлантурувчи моносахаридлар аралашмасига инверсия деб аталади. Глюкоза ва фруктозанинг эквимолекуляр аралашмаси инверт қанд деб аталади. Бу сахарозага қараганда ширин. Инверт қанд кисел, компот, қайнатганда ёки олмани духовкада ёпганда ҳосил бўлади.

Сахарозанинг инверсия даражаси иссиқлик ишлови давомийлигига ва кислота концентрацияси турига боғлиқ. Инверсиялаш хусусияти кучли шавел кислотаси бўлиб, лимон кислотаси 10 марта кам, 15-олма кислотаси, 17-сут кислотаси, 35-қахрабо ва 45-сирка кислотага тегишли.

Агар қанд сиропларининг кислота ёки ферментларнинг юқори концентрацияси билан тайёрланса, фақат глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлмай, фруктоза сахароза бирикмаси кестоза ҳосил бўлади. У сиропдаги қанд чўкишини олдини олади.

Қандларнинг чуқур парчаланishi.

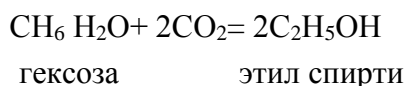
Ишлов берилганда қандларнинг чуқур ўзгариши қуйидаги шароитларда юз беради.

- 1) Хамиртурушли хамирни тайёрлаш ва ёпишни бошланғич босқичи
- 2) +анд ва қанд сиропи (қиёмини) қиздириш жараёнида
- 3) Эркин аминокислота ва қанд бор озик-овқат маҳсулотларига иссиқлик ишлови берилганда.

Биринчи холда — қанд парчаланishi бижғиш туфайли, иккинчисида — юқори температура таъсири остида, учинчисида — меланоидлар ҳосил бўлиши туфайли.

Бижғиш хамир кўпчишида сахароза ва мальтоза гидролизи натижасида пайдо бўладиган моносахаридлар (глюкоз ва фруктоза) чуқур ўзгаришга учрашдир.

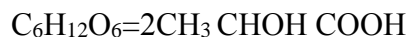
Хамиртурушли хамирда спиртли бижғиш бўлиб, гексоз СО₂ ва этил спиртига парчаланadi.



СО₂ ва С₂Н₅ОНдан ташқари оз миқдорда кўшимча маҳсулотлар ҳосил бўлади: янтарь кислота, сивуш ёғи, уксус альдегид, глицерин ва бошқалар.

Дисахаридлар (сахароза, мальтоза) парчаланмайди, улар гидролизга учрагандан сўнг бижғийди.

Гексозанинг чуқур ўзгариши сутли бижғишда ҳам содир бўлади.



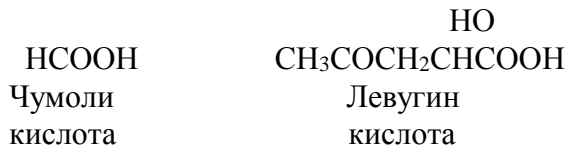
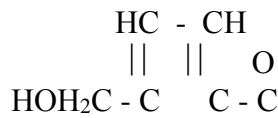
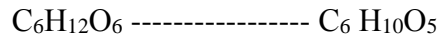
Сутли бижғиш хамирга тушиб қоладиган гомо ва гетероферментли бактериялар туфайли фужудга келади. Бунда биринчи юқоридаги бижғиш бўлса, иккинчиси сут кислотасидан ташқари уксус кислота, этил спирт ҳосил қилади.

Карамелизация

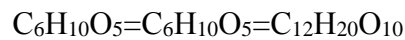
Юқори температура таъсири остида қандни турли рангга эга бўлган аморф массага айланиши карамелизация дейилади.

Фруктоза ва глюкозанинг карамелизацияга айланиш жараёни ўрганилган бўлиб, уларни кучсиз кислотали ёки нейтрал муҳитда қиздирилса бир,икки молекула сув чиқиб кетади. Бунда глюкозан ($C_6H_{10}O_5$) ва фруктозан ($C_6H_{10}O_5$) ҳосил бўлади. Шунингдек қанд ангидридлари ўзаро ёки қанд билан бирикиб реверсия маҳсулотлари ҳосил қилади. Реверсия маҳсулотлари деганда қанддан кўра кўпроқ глюкоза бирикмалари бор маҳсулотга айтилади.

Агар қиздириш яна давом эттирилса учинчи молекула сув чиқиб кетиб, оксиметилфурфурол ҳосил бўлади. Оксиметилни қиздирилса углевод склети бузилиб чумоли ва левулин кислотаси ҳосил бўлади.



Реверсияга мисол қилсак.



Глюкозан Фруктозан Изосахароза

Қанд эритмаларида мавжуд сув уларни ўзгартириб бўлмайдиган ҳолатга олиб келади ва кўплаб реверсия маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Агар қуруқ сахарозани қиздирилса ундаги мавжуд сув чиқиб кетади ва натижада фур-фуролнинг ҳосилалари, альдегидлар, акролеин, CO_2 , ҳосил бўлади. Сахароза молекуласидан икки молекула сув оператив олинса карамелан ($\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_9$)-оч сариқ рангли, совуқ сувда эрийдиган модда ҳосил бўлади. Сахарозанинг уч молекуласидан 8 молекула сув ажралиб олинса карамолен ($\text{C}_{36}\text{H}_{50}\text{O}_{25}$)-0,2 жигар ранг, иссиқ ва совуқ сувда эрувчан модда ҳосил бўлади. Бундан ҳам кучли сувсизлантириш тўқ жигарранг модда карамелин ($\text{C}_{24}\text{H}_{30}\text{O}_{15}$) ҳосил бўлишига олиб келади. Бу модда фақат иссиқ сувда эрийди. Жуда узоқ қиздирилса гу-мин моддалари ҳосил бўлиб, улар ишқорларда эрийди.

Ретроградация. Крахмал деструкцияси. Ферментатив деструкция. Модификацияланган крахмал. Декстринизация.

Крахмали бор озиқ-овқат маҳсулотлари совутилганда крахмал полисахаридлари ретроградацияси юз бериб, яъна ҳосил бўлаётган водород алоқалар туфайли агрегация юз бериб, улар эрувчан ҳолатдан эримайдиганга ўтади. Бунда яримсахаридларни чўкиши яъни амилозани чўкмага тушишини кузатиш мумкин. Жараён чўкма кўринмайдиган бўлиб ҳам юз беради. Юқори концентрацияли крахмал студенларида полисахаридлар тез ретроградацияга учраб маҳсулотни тез қотишига олиб келади. Бу ҳолатни шундай тушунтириш мумкинки полисахаридлар билан физик боғланган сув чиқиб кетади. Шунинг учун маҳсулот тез қатади.

Маҳсулотлар ретроградацияси уларни музлатганда ҳам кучаяди. Бир неча марталаб музлатиш ва эриниш полисахаридларнинг қайтариб бўлмайдиган ретроградацияга олиб келади ва уларни сифати бузди.

Амило эритмалари амилозага нисбатан секин ретроградацияга учрайди. Уларнинг бу ҳосасидан узоқ вақт сақланадиган маҳсулот тайёрлашда фойдаланилади. Ретроградацияга учраган крахмал ферментлар таъсирида мойилсиздир Полисахаридлар ретроградациясини қисман қиздириш орқали чеклаш мумкин. Ретроградацияга учраган амилоза амилдан ёмон эрийди.

Деструкция.

Краxмал деструкцияси деганда унинг донларининг бузилиши шунингдек таркибидаги полисахаридлар деполимеризацияси тушунилади.

Кулинария ишлови берилганда крахмал деструкцияси сув билан қиздирилса куруқ ҳолда 100 °дан ортиқ температура таъсир этса юз беради. Бундан ташқари крахмал амилолитик ферментлар ёрдамида ҳам деструкцияга учрайди. Деструкция натижасида крахмалнинг иссиқ сувда бўқиши ва клейстеризация хусусияти камаяди. Крахмал деструкцияси даражаси деструкция коэффициенти орқали аниқланиб, қуйидаги формула асосида топилади.

$$КД = \frac{K_1 - K_2}{K_2}$$

бу ерда, K_{v1} - маҳсулотнинг ишловдан олдинги бўқиш даражаси %, K_{v2} - маҳсулотнинг ишловдан сўнг булиш даражаси %,

Турли маҳсулотлар учун деструкция коэффициенти ҳар-хил бўлиб, маҳсулот тури ва ишлов шароитига боғлиқ.

Краxмал деструкциясини дастлаб қуритилган крахмалнинг сувли суспензиясини қиздириб алюминийокис колонкасидан ўтказилганда кўриш мумкин.

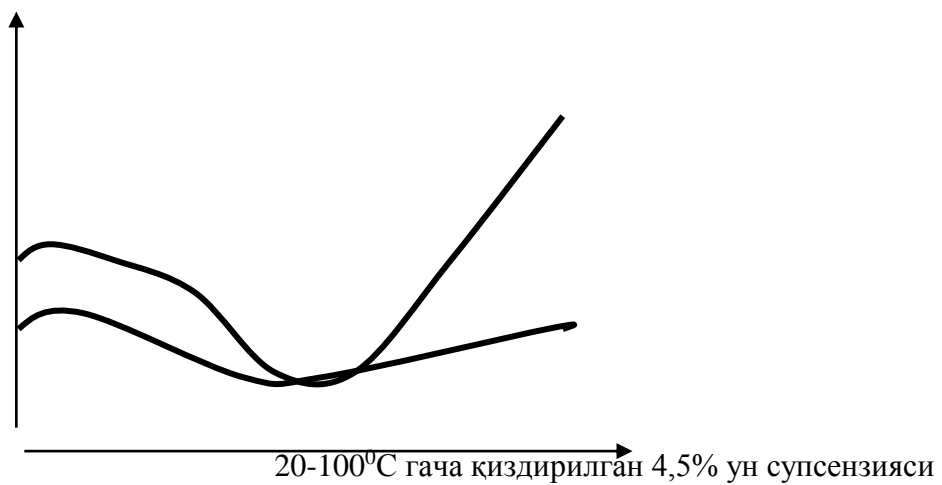
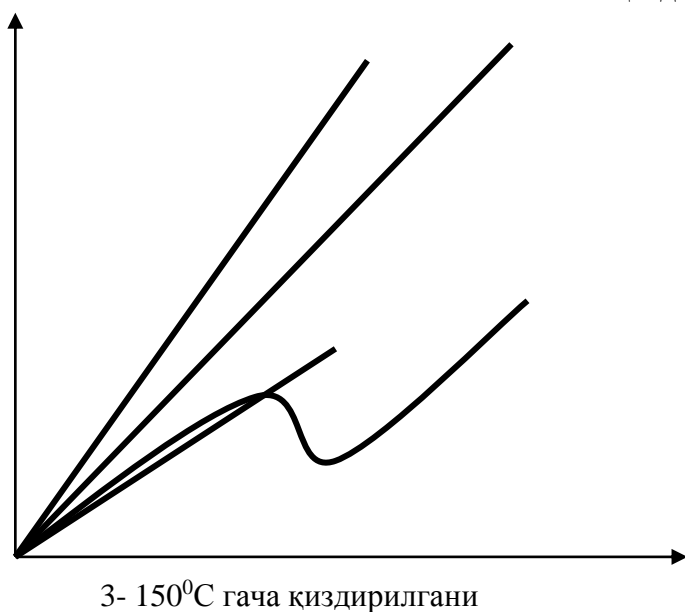
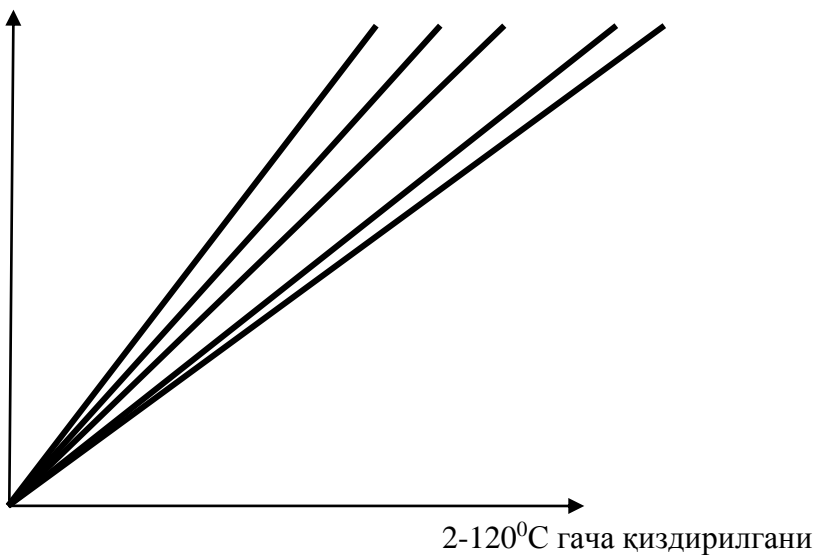
Бу калонкалардан 120°с гача қиздирилган крахмалнинг сувли эритмаси ўтказилганда паст молекуляр фракциялар вужудга келиб, йод билан кўк эмас, бинафша ранг беради.

Суспензияни қиздириш температурасини ортириш билан бу маҳсулот сувда эрувчан фракцияда тўпланади. Амило бу ҳолатда колонкада паст температурада кўринади.

Краxмал полисахаридларининг молекуляр массасининг камайиши куруқ ва сув билан қиздириш жараёни туфайлидир.

Краxмални қиздиришни температурасини 150° С гача олиб бориш полисахарид деструкциясини чуқурлаштиради. Буда амилоза шундай деполимеризацияга учрайдики, совук сувда ҳам ювилади. Шунда амилони эрувчан фракцияси кўринади. Крахмални сувли суспензиясини 60 °С температура да қиздириш амилоза бинафша ранг зонаси камаяди, 70 0С да эса амилоза йўқ бўлади, чунки деполимеризация маҳсулотлари шундай паст молекуляр массага эгаки, улар йод билан рангли бирикма ҳосил қила олмайди. Масалан: соус тайёрлаш учун ишлатилган унни 120°сга ва 150°сгача қиздирилгани ишлатилганда 150°с қиздирилганда бир хил қовушқоқликда маҳсулот олиш учун 2марта куп ишлатилган. Масалан биз ҳам крахмал билан турли илмий -техникавий ишлар ўтказгани мизда шу ҳулосага келдик. Бунда биз сут кукуни, кўзиқорин кукуни , гўшт кукунини олиб консерваланган концентрланган соус технологиясини ишлаб чикдик. 120°сда уни пассеровка қилдик. Сувга солиб , 90°сгача сув ҳаммомида қиздириб крах малнинг бўқишига бу киритган қўшимчалар таъсирини ўргандик.

- 1-Сувда, 2-кўзиқоринли бульонда,
- 3-бульонда бўқиш, 4-+ГК билан бўқиш
- 5-+С-билан бўқиш



120⁰ сгача пассеровка қилинган уннинг бўқиши умуман ишлов берилмаган уникдан фарқи йўқ. 150⁰ сда пассеровка қилинганини эса бўқиши паст. Шунингдек 4,5% суспензияси ҳам 120⁰ с гача 80⁰ сдан ўтгандан кейин ёпишқоқлиги ортса 150⁰ сгача пасаяди.

Ферментатив деструкция. Ферментатив деструкцияни биз ҳамиртуруш билан ҳамир тайёрлашда ва уни ёпишда, картошкадан пюре тайёрлашда қузатамиз. Унда асосан 2та амилолитик фермент α , β -амилоза мавжуд. α -Амилоза 1,4-боғларга таъсир этиб, крахмал деполимеризациялаб, бунда паст молекуляр полисахаридлар вужудга келади. β -Амилоза амило ён занжирларини α -1,4 боғда малтозагача гидролизлайди. Аммо бу фермент амилони парчалаш хусусиятига эга эмас ва сўнги маҳсулот юкоримолекуляр декстрин β -амилоза ҳисобланади. Крахмал деструкция даражасига температура таъсир қилади. Агар α -амилоза активлиги ортиб кетса, маҳсулот сифати пасаяди. Шунинг учун β -амилоза активлигини ошириш учун микроорганизм *Aspergillus oryzae* қўшилади.

Крахмал модификацияси. Крахмал яримфабрикатлар реакциясига киришувчан бўлади. Улар метал ионлари, кислоталар, оксидловчилар, ПАВлар билан тез таъсирлашади. Бу крахмал молекулаларини модификация қилишига имкон беради, яъни уларнинг гидрофиллиги, клейстризация, студен ҳосил қилиши ва студеннинг механик характеристикасини ўзгартиришга имкон беради. Модификациянинг бир тури крахмал эрувчанлигини ортирса, иккинчиси камайтиради.

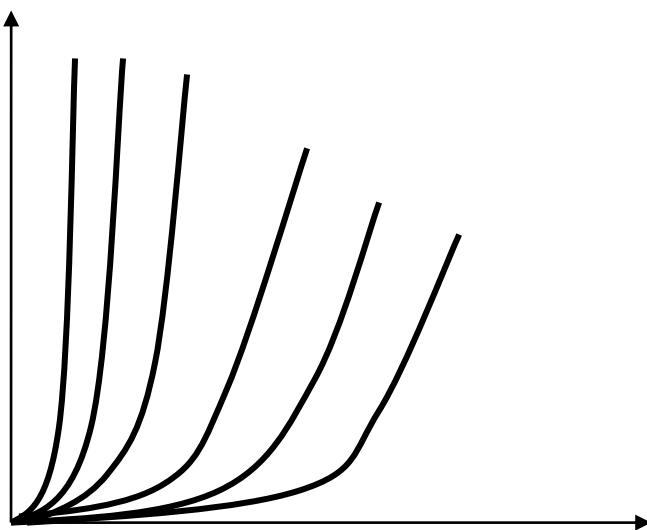
Кислота, ишқорлар, физик таъсирлар, температура, механик ишлов музлатиш билан деструкция қилиб турли модификациядаги крахмаллар олинади Агар реакция кислотали муҳитда бўлса деструкция жараёнида -паст қовушқоқлиги крахмал, патока, глюкоза олиш мумкин. Механик ишловда модификацияланган крахмалга қуруқ крахмални вибрацион майдалашда бўладиган деструкциясини мисол қилиш мумкин.

Крахмал гидроксил группаларининг органик ва неорганик моддалар реакцияси натижасида оддий - мураккаб эфирлар ҳосил бўлади.

Модификацияланган крахмал желе маҳсулотлари ишлаб чиқаришди ва бошқа турли мақсадларда фойдаланилади.

Крахмал декстринизацияси

Крахмални 120⁰С ва ундан юқори температурада қиздирилса совуқ сувда эрувчан юқори молекуляр моддалар ҳосил бўлади. Бунда крахмал декстринизацияга учрайди. Шунингдек турли қушимча моддалар, CO₂, сув буғи ҳосил бўлади



Температура юқори бўлса ва қиздириш кўп давом эттирилса кўп миқдорда крахмал декстринизацияга учраб, унинг шунчалик ранги ўзгаради.

Ранги ўзгариши крахмал 115-120⁰ С қиздирилганда оч жигарранг ҳосил бўлиши билан бошланади. Кучли қиздиришда унинг ранги жигар ранга киради. +анчалик юқори температурада қиздирилса сувда эрувчан моддалар шунчалик кўп бўлади. Демак десктринлар ҳосил бўлиши крахмалнинг структураси бузилиши билан боради. Масалан картошка крахмалини 180⁰С да қиздирилгани сувда тўлқинли қатлам ҳосил қилса 200⁰С дагиси сувда бутунлай эрийди.

+урук қиздиришда крахмал доналари тузилишининг бузилиши клейстернинг қовушқоқлигини пасайтиради.

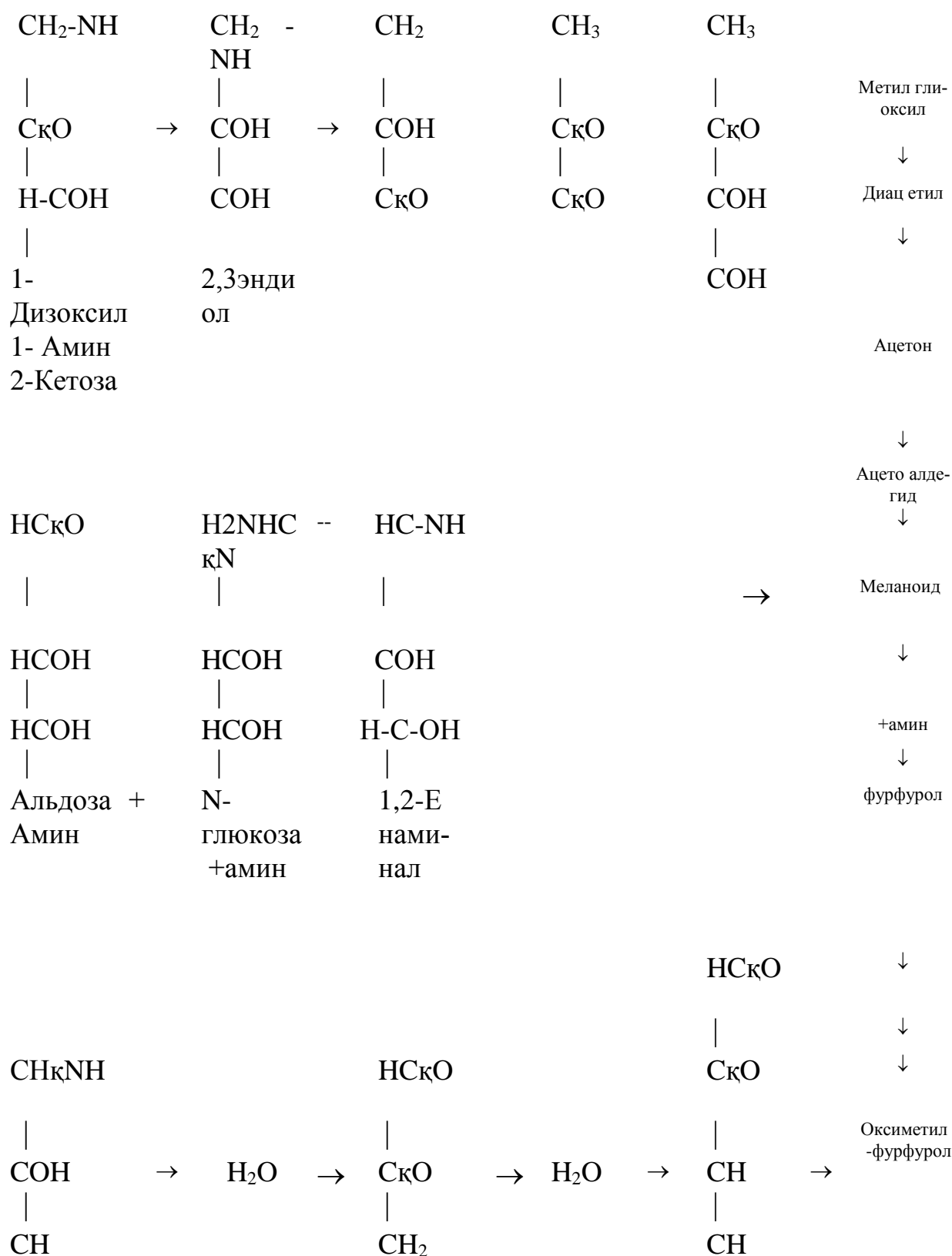
Меланоидлар ҳосил булиши. Крахмал. Унинг ўзгариши. Крахмал доналарининг тузилиши. Клейстеризация. Клейстеризация қилинган крахмалнинг ҳолати. Крахмал клейстеризация туфайли сувда эрувчан моддаларнинг кўпайиши.

Альдегид группали қандларнинг оксил аминогруппалари билан таъсири остида турли ҳил карбоксил группалар ва тўқ рангли меланоидлар ҳосил бўлади. Бу реакцияни биринчи бўлиб 1912 йил Майяр яратган.

Меланоид

Меланоидлар ҳосил бўлиши. Бошланғич босқич рангсиз бирикмалар ҳосил бўлиши, улар ёруғликни ютмайди, А қандамин реакцияси, 2-Амадори перегруппировкаси ва 1 амино-1 дезокси-2 кетозни 1,2-снел шаклида ҳосил бўлиши. Бу реакция босқичларини оптик зичлик ва УФ-соҳаларда кўриш қийин. Ўртанги босқич-рангсиз ва оч сариқ маҳсулотлар ҳосил бўлиши Спектрнинг УФ соҳасида улар ранг ҳосил бўлгунча ёруғликни кучли ютади. В қанд дегидрацияси: Г қандлар парчаланиши: Д аминокислоталар парчаланиши.

Сўнги босқич-рангни кучайиши билан характерланади: Е-альдол конденсацияси Ж-альдегидамин полимеризацияси, яъни гитероциклин азотли бирикмалар ҳосил бўлиши. Реакция натижасида ароматик моддалар ҳам ҳосил бўлади ва карамелизацияга нисбатан ароматга таъсир этувчи учувчи компонентлар кўпроқ ҳосил бўлади.



Бунда аминокислоталардан ҳосил бўлган альдегидлар фойдали аромат ҳосил қилувчи ҳисобланади. Демак лейцин 2 метилбутаналга; метионин-метионалга; изолейцин-3-метилбутанал; фенил-аланин- фенилэтаналга айланади. Уларнинг рангини ўзгаришида пирозинлар ҳосил бўлади. +овурилган гўшт, какаода учратиш мумкин.

Меланоидлар ҳосил бўлишининг сўнгги босқичида турли полимеризация реакциялари рўй бериб, эрийдиган ва эримайдиган ранг берувчи моддалар ҳосил бўлади.

Меланоидлар реакцияси туфайли ҳосил бўлган моддалар тайёр маҳсулотларнинг органолептик сифатига турлича таъсир этади.

Ёпилган нон, пишлоқ, қовурилган ёнғоқ хидларини Майяр реакцияси маҳсулотлари беради. Ароматик моддаларнинг ҳосил бўлиши аминокислоталар табиатига боғлиқ бўлади.

Мевалар соки, жем, қуритилган мева-сабзавотлар таъми хиди ва рангини ўзгариши. Яъни қорайиши ҳам меланоид ҳосил бўлиши натижасида бўлиб, альдегидлар ҳосил бўлиши баъзи аминокислота, қандларнинг йўқолиши туфайлидир. 100 °С дан юқори бўлмаган температурада меланоидлар ҳосил бўлиши секин боради. Ундан юқорида тезлашади. Кўнгилсиз ўзгаришларни олдини олиш учун карбоксил группани бириктириб олувчи моддалар ишлатилади.

Жигар ранг қанчалик тўқ ҳосил бўлса, маҳсулотнинг озуқавий қиммати шунчалик паст бўлади. Бунда 20-50% эркин аминокислоталар йўқолади. Қиздириш узоқ вақт давом этган сари бу йўқотиш кучаяди. Демак меланоидлар ҳосил бўлиши бир томондан ижобий бўлса, иккинчи томондан салбийдир.

Меланоид препаратларини ранг, хид, таъм беришда имитация учун ишлатилса, қовуриш зарурияти йўқолади.

Мева пюреларини узоқ вақт сақланса қандларнинг аминлар билан таъсири натижасида жигар ранг пигмент олинган. Меланофосфатлар ҳосил бўлиши яъни қандлар фосфадли аминокислоталар билан таъсири остида яъни ўсимлик ёғини фриттурада қовуриш учун кўп ишлатилса, шу ҳол рўй беради.

Крахмал.

Крахмалнинг озиқ-овқат маҳсулотларидаги миқдори куйидагича (%):

Картошкада 12-14, нўхот 42-50, мош 37-39, гуруч 47-76, унда 63-68. Унинг генчалари ўзига хос шаклга эга. Картошкада крахмал хужайра суюқлигида сузиб юради. Дон ва дуккакларда улар хужайраларни тўлдириб туради.

Кўплаб таркибида крахмали бор маҳсулотларда унинг донлари икки ярим сахариддан амило ва амилозадан ҳамда улар билан учрайдиган фосфор, ёғ кислоталаридан иборат. Фосфор кислотаси иккала крахмал полисахариди билан боғлиқ. Баъзи крахмалда амило кўп бўлса, бошқаларда амилоза ва амило юқори молекуляр бирикмалар бўлиб, катталиги, молекуласи жиҳатидан фарқ қилади.

Амилоза молекуласи глюкопиразан қолдиқларининг кўпидан ташкил топиб, кетма-кет тўғри занжир шаклида 1 ва 4 углерод атоми билан боғланган. Амило молекуласи кенг тарқалган занжир кўриниши бўлиб, қўшни глюкоз қолдиқлари амилоза молекуласидай боғланган ва фақат глюкоз қолдиқлари тармоқланиш нуқталаридан 1 ва 6 углерод атоми билан боғланган бўлади. Амилоза, амило крахмал доналарида турли даражада полимеризацияга учраган шаклга эга.

Амилоза йод билан таъсир этса кўк ранг беради. Амило қизил-бинафши, йод полисахарид комплексини ранги полимеризация даражасига боғлиқ бўлади. Полимеризация даражаси 20 бўлса ранг ҳосил бўлишини кўриш мумкин. 30 глюкоза қолдиғидан иборат бўлса (пурпур) рангини беради. Полимеризация даражаси 45 дан юқори бўлса кўк ранг беради.

Крахмал совуқ сувда эримайди. Ўсимлик маҳсулотларидан ажратиб олиш шунга асосланган. Гидрофиллик хоссаси бўлганлиги туфайли ўз массасига 30% гача бўлган намликни шимиб олади. Паст молекуляр полисахарид яъни, 70 глюкоза қолдиғидан иборат аммилоза совуқ сувда эрийди. Агар полисахарид молекулалари узунлиги ортиб кетса фақат иссиқ сувда эрийди. Крахмал полисахаридларининг эриш жараёни унинг молекуласи нисбатан катта бўлганлиги туфайли секин эрийди.

Бўкиш-крамали бор маҳсулотлар шаклига, консистенциясига, хажмига таъсир этиб, крахмал хоссаларидан муҳими хисобланади. Крахмал доналарининг сувли суспензиясини 55% гача секин қиздирилса оз-моз бўкади бунда ёпишқоқлиги ортмади. +издириш давом эттирилса, крахмал доаларининг бўкиши тезлашиб, хажми бир неча мартаба ортади.

Крахмал доналарининг марказида бўлиқ ҳосил бўлиб, сатҳида чуқурлик ҳосил бўлади. Температура таъсири остида крахмал доналарининг ичида бўшлиқ ҳосил бўлиши туфайли унинг доналарини ичида водород боғ ва крахмал занжир орасидаги алоқа узилиши ҳамда кучсизланиши туфайли крахмал доналарининг катталиги ортибгина қолмай, балки кристал структура ҳам бузилади. Бўкиш жараёнида крахмал доналарининг маълум полисахаридлари эриб, унинг бўшлиғида қолади ва қолгани ташқи муҳитга чиқади.

Крахмални сувда қиздирганда полисахаридларни эришини хромотографик анализ орқали кузатиш мумкин. Алюмин оксидидан қилинган колонкаларда крахмал суспензияси ўтказилса, амило юқори қисмида амилоза, паст қисмида адсорбцияланади. Сўнгра бу колонкалардан йод эритмаси ўтказилса амило бинафша рангга келиб амилоза кўк рангга киради.

Крахмал суспензиясини 50 °С гача қиздирилса яримсахаридлар эримайди, 55 °С да эса колонкадан амлоза (зонаси) бир оз кўринади. Бу полисахарид эриши ва крахмал донларининг атроф муҳитга ўтишини билдиради. Температура ортиши билан эриган амилоза кўпаяди ва кўк ранг ҳам колонкада кўтарила бошлайди. 80 °С қиздириш амило эришини ҳам кўрсатди.

Шишган крахмал донлари ва сувда эриган яримсахаридлардан иборат дисперсия крахмал клейстери дейилади, унинг ҳосил бўлиш жараёни клейстризация дейилади. Демак

клейстризация — бу крахмал донларини сув билан қиздирилганда структура ўзгаришини бўқиш билан бўлиши.

Крахмални клейстризацияга учраш жараёни 55° Сдан 80° С гача боради. Крахмал суспензиясини қовушқоқлигини ортириш клейстризация жараёнининг белгиси. Клейстернинг қовушқоқлиги шишган крахмал донлари борлиги билан эмас, балки сувда эриган полисахаридлар уч ўлчовли панжара ҳосил қилиб, крахмал донларидан сувни кўп ушлаб туриши туфайли. Бу хусусият амилозада бўлиб, унинг молекулалари эритмада эгилган ип шаклида ва спирал конформациясидан фарқ қилади. Амилоза крахмал донларининг оз қисмини ташкил этса ҳам бўқиш ва клейстр қовушқоқлиги хусусиятини белгилайди.

Амилозанинг турли крахмаллардаги миқдори уларнинг температура клейстеризацияси бўқиши даражаси 90° С да аниқланади. +овушқоқлик коэффиценти бир хил клейстер олиш учун крахмални алмаштириш аниқланди. Бунда бирлик қилиб картошка крахмалини 2% концентрацияси клейстери қабул қилинди. Крахмални баъзи турлари ҳар хил миқдорда амилозага эга, шунингдек клейстеризация температураси ва бўқиш даражаси турлича. Алмаштириш коэффиценти 2% крахмал клейстри олиш учун қанча миқдорда бошқа крахмаллар ишлатиш мумкинлигини кўрсатади.

Турли ҳил ўсимликлардан олинган крахмалнинг физик-кимёвий хоссалари

Крахмал тури	Амилаза миқдори %	Клейстеризация температураси	Шишиш даражаси %	Алмаштириш коэф-фициенти
Картошка	32,10	58-62	1005	1,00
Маниок	22,56	60-68	775	2,50
Батат	21,84	58-72	862	1,70
Буғдой	21,37	50-90	628	2,70
Маккажўхори	19,25	60-86	752	2,30
Гурунч	20,02	58-86	648	2,20

Клейстернинг қовушқоқлиги рН кўрсаткич ҳам таъсир этади. Р Н пасайса қовушқоқлик камаяди. рН 4дан 7гача ўзгарса унчалик сезилимай, рН-2,5қовушқоқлик пасайиши сезиларли бўлади.

Шунингдек температура ҳам крахмал донларининг парчаланишига олиб келади, яъни 95 °с да 30минут давомида қиздирилса қовушқоқлик тезда тушади.

Крахмалнинг клейстеризация температурасига сувда туз, қанд ва бошқа моддалар ҳам таъсир этади. Ош тузининг оз концентрацияси ҳам клейстеризация температурасини кўтариб, бўкиш қовушқоқлигини камайтиради.

Спирт ҳам клейстеризация температурасини ортурса, фосфатидлар пасайтиради.(Масалан лецитин).

Крахмал полисахаридларининг клейстеризация жараёнида эриши туфайли сувда эрувчан моддалари кўпаяди. Масалан крупалардан турли ҳил кашалар тайёрланиб, уларни текшириб кўрилганда шу нарса кузатилган

Тайёрланган маҳсулотларнинг намлиги қанчалик юқори бўлса, сувда эрувчан моддалари шунчалик кўп бўлади.

Клейстеризацияга учраган крахмални ўсимликларда учрайдиган клетчаткаси инсон организмидан ҳазм бўлмайди. Клетчатка бўлмаслиги рационда семириш, буйракда тош ҳосил бўлиши, юрак касалликлари, йўғон ичак раки бўлиши мумкин. Клетчатка ошказон ичакда овқатни нормал ҳаракати учун шароит яратади Масалан товуқ буғдой учун тош ютади. Шунингдек у холостеринни организмидан чиқаради. Лекин кўп еб юборилса оқсил , ёғ, витаминларни ҳосил бўлиши 5-10% камаяди. Агар кўп истеъмол қилинса у тезлатиб юбориб панос булади.

Агар клетчатка кам бўлса ҳазм бўлган овқат секин ҳаракат қилади. Йўғон ичакда кўп турса аминлар пайдо бўлиб, улар ичакка сўрилади ва рак касаллиги бўлиши мумкин шунинг учун хатто Гиппократ хўл мева , сабзавот яъни кличатка, гемицеллюлозага бой маҳсулотларни истеъмол қилишга чақирган.

Тўқима хужайралари углеводлари. Уларнинг таркиби. ва унинг хоссалари.

Хужайра қобиғи ва ўртасидаги пластинкалар турли кимёвий таркибга эга. Хужайра қобиғида клетчаткадан ташқари, гемицеллюлоза прото ва лигнин мавжуд. Клетчатка кўплаб сабзавотлар тўқима хужайраларининг 30-45%ни ташкил этади. Баъзи бир сабзавотларда(шолғомда) 50-60% бўлиши мумкин.

Хужайра қобиғида гелицеллюлоза мидори жуда оз. Ундаги арабан, глюкан ва галактан сувда эрийди. Галактаарабан ва арабоксилан сувда эримайди ва уларни 4-5% ишқор эритмасида олинади.

Сабзавотларда гелицеллюлозадан фақат пентозанлар мавжуд. Улар турли сабзавотларда 20-25% ни ташкил этади. Масалан картошкада ҳам пентоза кўп бўлади. Дукакдиларда эса клейчаткадан кўра гемицеллюлоза кўп.

Яна бир углевод лигнин эса сувда эримайди. Хужайра қобиғини қотиш жараёнида ҳосил бўлиб, у ўсимлик, озиқ-овқат маҳсулотларининг доимий таркибига кирмайди; Масалан, қизилчани тўқима хужайрасида 10% гача учрайди.

Ўсимлик маҳсулотларида кўплаб учраб турадиган прото совуқ сувда эримайди. Ўсимлик хужайрасидан уни ўзгармаган ҳолда чиқариб олиш қийин. Прото мураккаб комплекс ҳисобланиб, полигалактурон кислотадан иборат дейилган эди. Ҳозирги кунда текширишлар шуни кўрсатадики, маҳсулотларининг макромолекуласи раманагалактурон иборат бўлиб, унга галактурон кислота қолдиқлари ҳамда ён зажирдан бошқа қандлар, кўпинча арабан, галактанлар боғланган бўлади. радиацияни чиқаради. маҳсулотлари кимёвий тузилишича кислотаси ва унинг тузларига, (сувда эрувчан) ва унинг тузлари (еитлар) ҳамда протога бўлинади.

Эркин карбоксил группаси бўлган 1,4 боғли галактурон кислота қолдиғидан иборат маҳсулотлари фракцияси пектовая кислоталарга киради. кислотасини қисман метоксилланганларига деб аталади.

Хужайра тўқимаси таркибига кириб, целлюлоза, гемицеллюлоза ва оксиллар билан боғланган ҳамда эркин ҳолда ажралиб чиқмайдиган маҳсулотлари фракциясига прото деб аталади. маҳсулотлари гидролизатларида 70-90% моносахарид таркибини галактурон кислота ташкил этади. Бу кислотадан ташқари галактоза, фруктоза, арабиноза, рамноза, ксилоза, фукоза, манозала учраб, улар таркиби ва миқдори ўсимлик турига боғлиқ.

Рамногалактуронан макромолекуласи икки турдаги функционал группага эга: метил спирти билан турли даражада этирификация қилинган карбоксил ҳамда уксус кислотаси билан қисман ацетилланган гидроксил группаси.

Метоксилланган карбоксил группалари миқдорининг маҳсулотларидаги умумий миқдорига нибати этирификация ва метоксилланиш даражасини билдиради.

Агар метоксилланиш даражаси 70% дан ортиқ бўлса, юқори метоксилланган бўлиб, 50% дан кам бўлса паст метоксилланган маҳсулотлари дейилади.

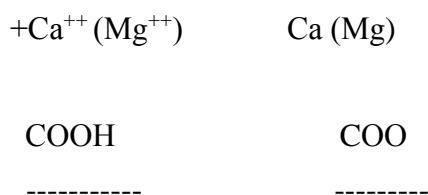
Ионлаштирилгин карбоксил группалари маҳсулотлари молекулаларига полиэлектриолит поли кислота характерини бериб, электрик, конфигурацион ва гидродинамик хоссаларга эга. маҳсулотлари карбоксил ва гидроксил группалар сув бириктириб олиш ҳусиятини кўрсатади.

Рамногалактуронан маромолекуласида ён занжирларни мавжудлиги, масалан арабинан ва карбоксил группаларнинг метанол билан этирификацияси маҳсулотлари шўрлик хоссасини камайтиради. Гидратланган тўқима хужайраларида маҳсулотлари концентрланган гель шаклида бўлади.

50-йиллар охирида прони полигалактурон кислотаси макромолекулалари ўзаро боғланган полисахарид деб қаралган. Бунда Ф.Хенглейн прото тузилиш структурасини полигалактурон кислоталари ўзаро карбоксил группалари ионли таъсири остида боғланган деб айтган эди.

COOH

COO



Шунингдек Хенглейн полигалактурон кислоталари макромолекуласи ўзаро прото эфирлари, водород, ангидрид боғлар мавжудлигини инкор этмади.

Пўстлоқ асосини целлюлоза миофибриллари ташкил этади. Гемицеллюлоз ва маҳсулотларидан ташкил топган структура пўстлоқ хужайраси матриксини ташкил этади.

Ўсимлик хужайраларидан ажратиб олинган маҳсулотлари хоссалари, молекуляр масса, метоксилланиш даражаси ва ацетилин группалар сони билан аниқланади.

кислотаси сувда эрмайди. Унинг ишқор метали ва мавжуд тузлари шунингдек ўрта ва юқори метоксилланганлари яхши эрийди. Прото деструкцияси маҳсулотларининг эрувчанлигини кўрсатувчи асосий фактор молекуляр массадан ташқари галлактурон кислотаси қолдиғи струтурасидир.

Галлактурон кислота қолидиғи ионлашган ва метоксиллашган деструкция маҳсулотлари эрмайдиган бўлиб, метоксиллашган галлактурон кислотаси қолдиғи мавжуд деструкция маҳсулотлари эрувчан бўлади.

маҳсулотлари сувли эритмалари қовушқоқ бўлади. маҳсулотлари қовушқоқлиги кўпгина ишларда ўрганилган. У турли факторларга боғлиқ полигалактуроннинг полимеризация даражасига маҳсулотлари молекулалари ўзаро таъсир кучига ва шунингдек эритувчи молекуласи билан унинг таъсир кучига боғлиқ.

+овушқоқлик молекуляр масса ортиши билан молекулалараро таъсир ва эритувчи билан таъсири остида кўпаяди.

маҳсулотлари сувли эритмаларида молекула спираль шаклга эга бўлиб, карбоксил группалар (кўшни) витка адекват жойлашган бўлади. Карбоксил группалар юқори диссоциацияси даражасида ва бир ҳил зарядланган электр марказ таъсири натижасида маҳсулотлари спираль конформацияси бузилиб, уларнинг чизиқли катталиги ва қовушқоқлиги ортади.

маҳсулотлари эритмаларига электролитлар киритилса, диссоциация даражасига таъсир этиб, системани қовушқоқлигини оширишга сабаб бўлади. Ўсимлик маҳсулотларида моддалари ажратиб олинаётганда қайтариб бўлмайдиган ўзгаришлар юз бериб, бунинг натижасида система қовушқоқлиги ўзгаради. Шунинг учун қовушқоқлик кўрсаткичи сифатини кўрсатиб, ўсимликни ишлов вақтида ундаги ўзгаришларини кўрсатади.

маҳсулотларининг маълум шароитларда студень ҳосил қилиш хусусияти унинг энг асосий хоссаларидан биридир. маҳсулотлари студень ҳосил қилиш хусусияти молекуляр массаси катталигига боғлиқ, лекин ҳамма вақт ҳам турли маҳсулотлардан олинган юқори молекуляр лар яхши студен бермай, улар қаттиқлик жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади. маҳсулотлари студен ҳосил қилишда метоксилланиш даражасини аҳамияти каттадир. Студен ҳосил қилиш ва метоксилланиш даражаси ўртасида тўғридан-тўғри боғлиқлик мавжуд. Пентин маҳсулотлари метоксилланиш даражасига қараб, студен ҳосил қилиш учун зарур бўлган кислота, қанд, қаттиқлик даражаси ва жараёнида Ca^{++} ионлари қатнашиши аниқланади. Бу кўрсаткичлар неурноид компонентлар миқдорига қараб ҳам ўзгаради Маслан арабиноза миқдори кам бўлса студен ҳосил қилиш хусусияти пасайиб, эритма қовушқоқлиги ҳам камаяди.

маҳсулотлари метоксилланиш даражаси студень ҳосил қилиш тезлигига ҳам таъсир этади. Ли системани қотиш жараёнини тезлиги метоксилланиш даражаси 70 дан юқори ва 50 дан паст бўлганда кузатилади масалан, кондитер маҳсулотлари ишлаб чиқаришда юқори метоксилланган маҳсулотлари метоксилланиш даражасига қараб секин желе ҳосил қилувчи (метоксилланиш даражаси (60-67%). Ўртача тезликда желе ҳосил қилувчи (метоксилланиш даражаси 68-70%), тез желе ҳосил қилувчи 71-76% группаларга бўлинади. Мармелад ишлаб чиқаришда жараёни секинлаштириш учун буфер тузлар қўшилади. Муҳитнинг рН кўрсаткичи ва қанд концентрацияси бир ҳил бўлган метоксилланиш даражаси юқори бўлса, студен ҳосил бўлиш температураси баланд бўлади.

Паст метоксилланган нинг студен ҳосил қилиш тезлигини Са нинг турли тузларини қўллаш йўли билан бошқарилади. СаС₁хши эрувчан туз студень ҳосил бўлишини тезлаштиради. Кальций жараёни тезлигини пасайтиради. Метоксилланиш даражаси 40-50% атрофида бўлган, куруқ моддалар миқдори ва кислота миқдорига боғлиқ бўлмаган ҳолда оз миқдордаги Са билан студень ҳосил қилади.

Агар маҳсулотда 70-80% куруқ моддалар миқдори бўлса студень ҳосил қилиш учун Са⁺⁺ ионлари кифоя. Са концентрацияси ортириш билан қотиш температураси ҳам ортади. Паст метоксилланган муҳим кўрсаткичи рН 2,9-5,5 бўлганда ва куруқ моддалар миқдори 10%дан камлигида студен ҳосил қила олади. маҳсулотлари студен ҳосил қилиш жараёни механизими метоксилланиш даражаси билан боғлиқ.

Юқори метоксилланган маҳсулотлари студенларида тугунлар занжирли сегмент таъсири остида ҳосил бўлиб, улар галактурон кислота қолдиқларидан ташкил топган. Бундай системаларда студен ҳосил бўлиш шартли шуки, куруқ моддалар миқдори салмоғи юори бўлиб, у эритувчи ва кислоталар хоссаларини ўзгартириб, метилланмаган галактурон кислота қолдиғини диссоциясини йўқотиши керак. Бунда Са ионлари студен ҳосил бўлишига таъсири кам.

Паст метоксилланган маҳсулотлари студенларида тугунлар шундай занжирли сигментдан ҳосил бўладики, улар таркибида метоксилланмаган галактурон кислота қолдиқлари бор. Бундай системаларда студен ҳосил қилиш учун металл ионлари ва кислоталар бўлиши, улар эса эркин галактурон кислота қолдиғини ионизациясини йўқотиши керак.

Иккала студен структурасига таркибидаги рамноза таъсир этиб, рамнагалактуронан чизиқли конформациясини бузади.

Юқори метоксилланган студен ҳосил қилиши учун эритманинг паст сув активлиги керак ва кислотали муҳит эркин карбоксил группалар диссоциация даражасини пасайтириш учун керак.

Юқори метоксилланган (куруқ моддалар миқдори 60-65%) студен ҳосил қилиш учун муҳит рН кўрсаткичи 2,6--3,1 рН нинг бу қиймати метоксилланиш даражаси ва препаратлари тозалигига боғлиқ.

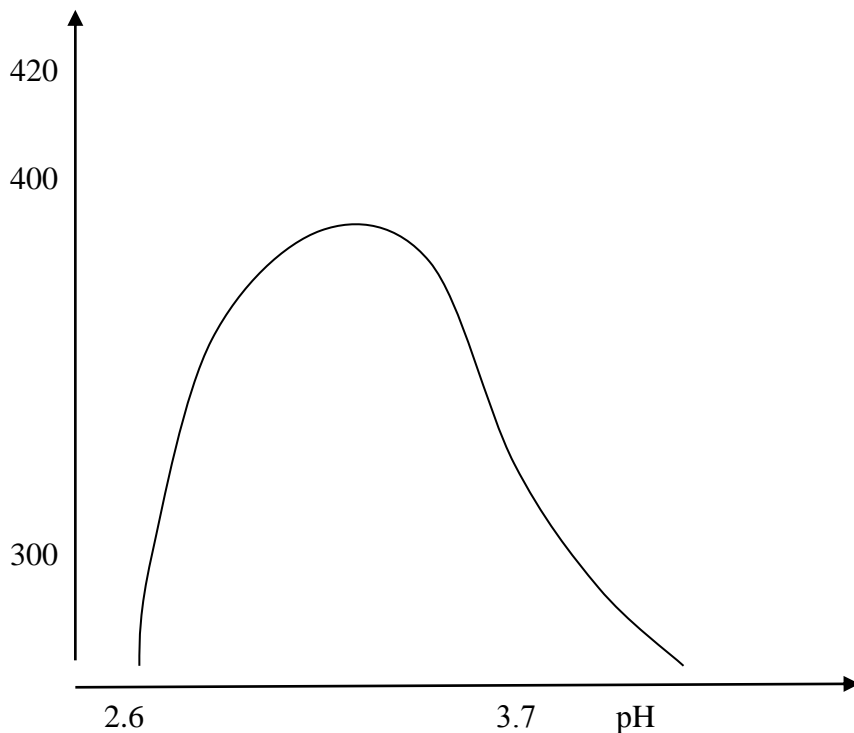
Паст метоксилланган рН 2,5 --3,5 да студен ҳосил қилиб юқори сув активлиги ва Са ионлари мавжуд бўлиши шарт. Студен ҳосил бўлиш жараёнига муҳит кўрсаткичи рН эмас, кислота аниони ҳам таъсир этади.

Бир катионли металл ионлари студен ҳосил қилишини камайтириб, уларнинг эрувчанлигини орттиради. Аммо молекуласи катта бўлса бир оз лимон ёки вино кислотаси қўшилса бир валентли катионларни сиқиб чиқариб, пектовая кислотани озод қилади ва студен ҳосил бўлиши яхши бўлади.

Ацетил группаларининг 1% ортиғи студень ҳосил бўлишини камайтиради. маҳсулотлари нисбатан паст теримостобиль ҳисобланади.

Паст метоксилланган маҳсулотларидан олинган студень ўз шаклини узок вақт юқори температурада сақлаб туради. Шунинг учун у кўп желе, жем ва бошқа консерва маҳсулотлари ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

ни эритиш учун, уни шакар билан 1:2 миқдорда аралаштирилади ва сувга солиб 1 соат қўйиб қўйилади. Шундан сўнг олиб қайнагунча қиздирилиб 1-2 минут қайнатилади ва 1 суткага қўйиб қўйилади.



Ёғлар. Уларнинг технологик таъсир остида ўзгариши. Ёғларнинг қайнатиш ва қовуришда юз берадиган кимёвий ўзгаришлари.

Маърузага доир муаммолар.

1. Картошкани хом холда қовурган яхшими, ёки қайнатибми?
2. Нима учун ёғ аччиқ бўлиб қолади?
3. Ёғли хом-ашёни пиширсангиз устки қисмида ёғ тўпланади. Бу ёғни ишлатса бўладими?
4. Тозаланган пахта ёғини доғ қилмай овқат пиширса бўладими?

Ёғлар инсон организмни энергия билан таъмилаб туради. Аммо бу уларнинг асосий функцияси эмас. Улар пластик материал ҳисобланади ва ҳаёт учун алмаштириб бўлмайдиган асосий факторлардан бири. Агар ёғ етишмаса турли касалликлар келиб чиқади. Ёғларни кўп истеъмол этиш ҳам атеросклероз ва семириб кетишни келтириб чиқаради.

Ёғлар ўзи нима?

Ёғлар - бу органик бирикмалар бўлиб, баъзи органик эритувчиларда эриб, сувда эримайди. Уларнинг асосий компоненти триглицерид ва липоид моддалар ҳисобланади.

Триглицеридларга глицерин ва тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталари киради. Шунингдек глицериндан ташқари софрингозин ҳам бўлиши мумкин. 1гр ёғ парчаланса 9 ккал энергия ҳосил бўлади. Липидларнинг асосий компоненти ёғ кислоталаридир. Улар тўйинган ва тўйинмаганларга бўлинади. Бунда тўйинмаган ёғ кислоталарининг роли катта бўлиб, улардан линолевая, линоленовая ва арахиноноваялари инсон организмда синтез бўлмайди. Тўйинмаган ёғ кислотвлари холастеринни организмдан чиқаради. Шунингдек фосфолипидлардан лецитин ва холин бўлиб, улар жигарни ёғ босишидан сақлайди.

Ёғлар озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий қисмини ташкил этибгини қолмай, балки иссиқлик узатувчи ва антиадгезион муҳит бўлиб, иссиқлик ишловида катта роль ўйнайди.

Турли озиқ-овқат маҳсулотларига кирган ҳолда ёғ унинг таъми , ҳиди ва консистенцияси ва бошқа компонентлари билан мос келиши керак. Масалан балиқ ўсимлик ёғлар билан яхши таъм бериб ва бошқа кўрсаткичлари ҳам талабга жавоб берса ҳайвон ёғи билан мос келмайди. Эриш температураси юқори бўлган ёғлар совуқ таомлар консистенциясини ёмонлаштиради.

Агар ёғ иссиқлик узатувчи муҳит сифатида қўлланилса, яъни фритюрда қовуришда , унинг иссиқлик чидамлилиги , паст намлик ва қовушқоқлик , ўткир ҳид , таъм бўлмаслиги кўрсаткичлари муҳим аҳамиятга эга. Таркибида кўп намлиги бор ёғларни қовуришда ишлатмаслик керак , чунки унинг парчаланиши ёғнинг сачрашига олиб келади

Ёғларнинг иссиқлик таъсири остида ўзгариши.

Ёғларни ҳаво билан таъсири натижасида оксидланиш рўй бериб, температура ортиши билан тезлашади. 2⁰ с дан 25⁰ с температурада сақланса ёғлар ўз ўзидан оксидланади. +овуриш температураси 140⁰сдан 200⁰сгача бўлса термик оксидланиш бўлади. Ўз ўзидан ва термик оксидланишда кўплаб умумийлик бўлса ҳам, ҳосил бўлган маҳсулотлари таркиби фарқ қилади.

Ўз ўзидан оксидланиш бошланғич даврида узоқ индукцион давр мавжуд бўлиб, бунда эркин радикаллар тўпланади. Буларнинг концентрацияси маълум қийматга етгандан сўнг индукцион давр тугаб автокаталитик занжир реакцияси жараёни кислород радикалларига бирлашади. Автокаталитик занжир реакцияларини бирламчи маҳсулотлари гидроперекис бўлиб, парчаланиш реакциясига мойил ва янги икки радикал ҳосил қилиб, занжир реакцияси тезлигини оширади. Икки радикал бирикиб актив бўлмаган молекула ҳосил қилса автокаталитик занжир реакцияси узилиши мумкин.

Агар ёғни ҳаволи муҳитда 140-250⁰ сгача қиздирилса индукцион давр қисқаради. Бунда ёғ кислоталарининг углеродли радикалларига кислородни бириктириб олиши натижасида ўз- ўзидан оксидланишни кўплаб жараёнлари бўлмасдан реакция тез боради. Ёғларнинг оксидланишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар юқори температурага чидамли эмас ва турли хил ҳосил бўлган радикаллар иккиламчи кимёвий реакцияларга киришиб турли янги моддалар ҳосил бўлади.

Авто ва термик оксидланишда ҳосил бўлган моддаларни 3та гурпуага бўлиш мумкин.

___Ёғ кислотасининг деструкцияси маҳсулотлари бунинг натижасида қисқа занжирли маҳсулотлар ҳосил бўлади.

___Триглицеридларни оксидланиши ва изомеризация маҳсулотлари, улар триглицеридлар сингари углерод атомлари ушлаб туриб, фақат ёғ кислоталарининг углеводородли қисимларида кислороди мавжуд функционал гурпуага эга.

___Оксидланиш маҳсулотлари, яъни полимерланган ва конденсирланган кислороди мавжуд янги функционал гурпупали ёғ кислотаси мавжуд бўлган.

Шунингдек ёғларни оксидланиш маҳсулотларини термик чидамли ва чидамсизга бўлинади.

Оксидланишдан ташқари , ёғларга ҳар қандай иссиқлик ишлови берилса гидролитик жараёнлар бўлиб, булар ёғга сув ва юқори температура таъсири остида бўлади.

Ёғларни иссиқлик таъсири остида ўзгаришини қуйдаги схема орқали кўриш мумкин.

Ёғлар



Сув иштирокида ёғ гидролизи уч босқичда бўлади.

Биринчи жараён да триглицерид молекуласидан бир молекула ёғ кислотаси ажраб диглицерид ҳосил бўлади. Бундан сўнг диглицерид молекуласидан иккинчи ёғ кислотаси чиқиб кетиб, моноглицерид ҳосил қилади. Моноглицерид молекуласидан учинчи ёғ кислотаси ажралиб чиқиб глицерин ҳосил қилади. Оралик босқичда ҳосил бўладиган ди ва моноглицеридлар гидролизни тезлатади. Триглицерид молекуласини тўла гидролитик парчаланишида бир молекула глицерин ва учта ёғ кислотаси ҳосил бўлади.

Ёғларда гидролитик ёки оксидланиш жараёнлари устунлиги, температура, ҳаво, қиздириш давомийлиги ва жараённинг тезлатувчи ёки секинлатувчи моддалар интенсивлигига боғлиқ. Шунинг учун асосий иссиқлик ишлов услуги ҳисобланган қовуриш ва қайнатиш ёғга таъсири даражаси билан фарқ қилади.

Ёғларни қайнатганда ўзгариши.

Маҳсулотлар таркибидаги ёғ қайнатиш жараёнида эриб, суюқ ҳолатга ўтади. Ҳайвонларнинг муҳитга ўтган ёғнинг миқдори маҳсулотдаги қанча ёғ борлигини, қайнатиш давомийлиги бўлаклар катталигига боғлиқ. Агар балиқни қайнатилса ориғи 50% гача ўрта ёғлиги 14% гача, асетри 6% ёғни йўқотади. Гўшти қайнатганда 40% гача суюқни эса 25-40% ёғи чиқади.

Суюқлардан ажралиб чиққан ёғнинг тури, майдаланиш даражаси ва қайнатиш вақтига боғлиқ. Босим остида юқори температурада суюқларни қайнатишда ҳам кўп миқдорда ёғ ажралиб чиқади. Бунда ажралиб чиққан ёғнинг асосий миқдори (90-95%) бульон сатҳида тўпланиб, фақат оз қисмини (3,5-5) бульонни бутун хажмида сақланиб эмульгирланади, лекин шу ёғнинг оз миқдори ҳам бульонни лойқа қилиб сифатини бузади.

Ҳайвонларнинг суюқларида эмульгирланган ёғнинг миқдори қайнаш тезлашиши ва суюқликнинг маҳсулот миқдorigа нисбати билан боғлиқ. Агар иккала фактор ортса эмульгирланган ёғ

миқдори ҳам ортади. Агар қайнатилаётган сув ва суяк миқдорини 3:1дан 8:1гача олиб бориб секин қайнатилса, эмульгирланган ёғ миқдори 2марта ортади, тез қайнатишда эса 8марта.

+айнатишда ёғларнинг гидролитик парчаланishi учун кислота сонини ортиши билан кўриш мумкин. 100°C атрофида қайнатилса сув ва ёғ эримади, гидролиз эса ёғ ва сув фазаси чегараси сатҳида бўлади. Эмульгирланганда сув ва ёғнинг таъсири юзаси кенгайиб гидролиз бўлади. +айнатилаётган муҳитда кислота ва ош тузини мавжудлиги гидролизни тезлаштиради. Аммо қайнатишда ёғлар тўла парчаланмайди, яъни қайнатилаётган муҳитда эркин ёғ кислоталари билан биргаликда моно ва диглицеридлар учрайди.

Гидролиз натижасида ҳосил бўлган юқори молекуляр ёғ кислоталари бульонга шўр таъм беради. Ёғ қанчалик кўп эмульгирланган ва гидролизга учраса шунча бульонни сифати бузилади. Триглицерид таркибидаги ёғ кислоталари эркин ёғ кислоталарига нисбатан қийин оксидланади. Ёғнинг ацетил сонининг ортиши фақат моно диглицеридларгагина эмас, балки оксикислоталар борлигини ҳам кўрсатади.+айнатиш жараёнида оксикислоталар ҳосил бўлиши, йод сонининг камайishi орқали билиниб, бунда тўйинмаган ёғ кислоталари икки боғ жойларида ОН гидроксил группани бириктириб олади.

Эмульгирланган ёғ сувли муҳитда бўлганлиги учун кислород билан таъсири қийин. Шунинг учун қайнатишда гидролитик жараёнлар кўпроқ бўлади.

Ёғларнинг қовуришда ўзгариши

+овуришнинг асосий икки усули кенг тарқалган :

Оз ва кўп миқдордаги ёғда қовуриш. Фритюрда қовуриш узуликсиз (1:20)ва даврий (4:1, 6:1)бўлиши мумкин.

Биринчи услуб бўйича қовуришда ёғ маҳсулоти массасининг 10-20%ни ташкил этиб, маҳсулотнинг сатҳига нисбатан ёғники 5 баробар ортиқ. Жараён давомийлиги маҳсулот тури ва катталигига боғлиқ бўлиб, 3-10мин утда 1,5-2 соатгача бўлиши мумкин. Юқори температура таъсирига қарамадан ёғда чуқур оксидланиш ўзгаришлари оз вақт қиздириш бўлганли учун юз бермайди ва ёғ қайта ишлатилади.

Параш қатлам қилиб оз миқдордаги ёғда қовуриш уни ортиқча қиздириб юбориш мумкин. Қисқа вақт 250°C дан қиздирилса ҳам тутун ҳосил бўлиб термик парчаланishi юз беради.Ёғдан тутун ҳосил бўлиш температураси тутун ҳосил бўлиш нуқтаси ёки температураси дейилади. Ёғлар турли тутун ҳосил қилиш температурасига эга: чўчка ёғи- 221, пахта ёғи- 223.

Тутун ҳосил қилиш температурасига ёғ тури ундан эриш ёғ кислоталари миқдори қиздирилганда идиш хажмига нисбатан ва идиш материали таъсир қилади. Ёғда оз миқдорда эркин ёғ кислоталари мавжуд бўлса ҳам тутун ҳосил бўлиш температураси пасаяди. Масалан ёғда эркин ёғ кислоталари миқдори 0,02% дан 0,81% гача ортиши натижасида тутун ҳосил бўлиш температураси 221°C дан 150°C га тушади. Юзаси 15-20см² бўлган тавада ёғни қиздириш тутун ҳосил қилиш температурасини 185°C дан 169°C гача туширади

Ўзгарувчан валентли металллар (темир, мис) ёғ тутун ҳосил қилишини тезлаштириб, тутун ҳосил қилиш температураси пасаяди.

Озиқ-овқат ишлаб чиқариш катта заводларда узуликсиз фритюрда қовуриш усулуби қўлланилиб, бунда маҳсулот ва ёғ нисбати 1:20. Бунда балиқ яримфабрикатлари, чипслар қовурилади.Ёғ миқдорини ортиши қовуриш жараёнини тезлатади фритюра паст температурани $150-160^{\circ}\text{C}$ ушлаб туриш имконини бериб, термик парчаланishi ва оксидланишни секинлатади ва сарфини камайтиради.

+овурувчи ваннада бир ҳил температура ушлаб турилиб, тайёр маҳсулот сифати ортади. Узуликсиз қовуришда тайёр маҳсулот билан ёғ чиқиб кетади ва унинг камайганини янги

ёғдан тўлдирилади. Узулуксиз қовуришда фритюр ёғнинг сифати алмаштириш коэффициентига боғлиқ.

$$K = \frac{\Pi}{M}$$

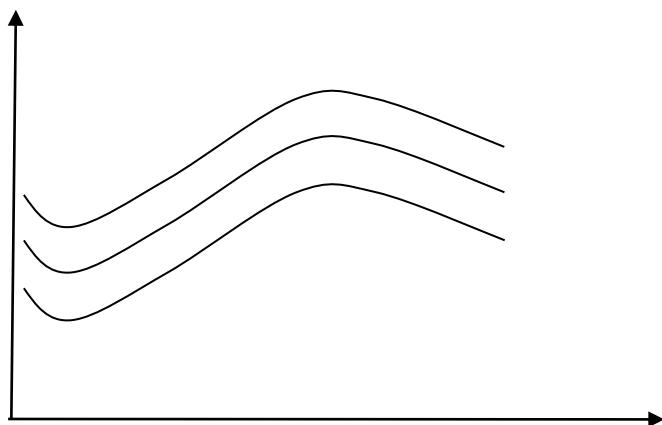
Π — қовурилаган маҳсулот билан 24с ичида ютилган ва адсорбция қилинган ёғ

K — миқдори (кг)

M — қовурувчи аппаратдаги ёғнинг ўртача миқдори.

Ёғнинг алмаштириш коэффициенти қанчалик юқори бўлса, у шунчалик кам оксидланади. Қиздирилаган ёғнинг ҳар доим алмаштириш натижасида оксидланиш даражаси муаллақ ҳолатга келиб кейинчалик кам ўзгаради.

Ёғдаги чуқур ўзгаришлар маҳсулотларни даврий қовуришда бўлади. Бунда маҳсулот солинса ҳам ёғ қизиб туради ва алмаштириш коэффициенти паст бўлади. Шунингдек ёғни бир неча совутиб яна қиздирилади.



Қиздирилган ёғда маҳсулот ташланганда температурасининг ўзгариши.

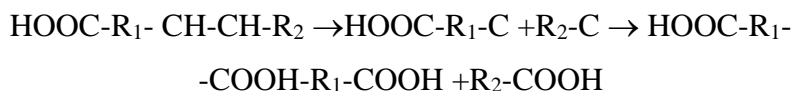
1:20 2,1:10 3,1:6

Фритюрада қовуришнинг асосий факторларидан бири ёғ ва маҳсулот нисбати бўлиб, бу 4:1дан кам бўлмаслиги керак. Акс ҳолда маҳсулот солинса ёғ температураси пасайиб, қовуриш жараёни секинлашади ва бу кўп қовуришга олиб келиб, тайёр маҳсулот ташқи кўриниши сифатини пасайтиради. Фритюр температураси юқори сифатли яъни меъёрдаги, оғирликдаги маҳсулот олиши учун аҳамияти катта. Агар ёғ етарли қиздирилмаса маҳсулотларни қовуриш чўзилиб, улар ёғни кўп шимиб олади.

Фритюрани бошланғич температураси 160⁰с дан 190⁰сгача бўлади. Паст температурали фритюрнинг намлик миқдори кўп маҳсулотларни қовуришда ишлатилади. Бунда аввал маҳсулот солинса, ундаги намлик буғланади, шундан сўнг қовуриш бошланади. 170-180⁰Сдаги фритюрни гўшт ва субпродуктларни қовуриш учун ишлатилади. 180-190⁰с температурадаги фритюр пирожки, чебурек, пончик қовуришда фойдаланилади.

Фритюрда қовуришда ёғларнинг физик- кимёвий ўзгариши.

Фритюр қовуриш жараёнида ёғларни термик оксидланишида перекис сони ҳосил бўлиб, тез парчаланadi. Циклик перекислар қисқа занжирли 2 бирикма ҳосил қилиб, кейинчалик оксидланганда бир ва икки асосли кислота ҳосил қилади.



Циклик перекислар муаллақ бўлган иккиламчи оксидланиш маҳсулотларига ҳам айланиши мумкин.



Қовурилаётган маҳсулотлардан ёғга тушаётган сув парчланиб, ўзи билан бирга парчланишининг учувчи маҳсулотларини олиб чиқиб кетибгина қолмай, ёғ гидролизини ҳам вужудга келтиради. Эркин ёғ кислоталарини тўпланиши натижасида ёғнинг кислотали сони ортади ва бу фақат гидролиз натижасида эмас балки перекислар парчланиши натижасида паст молекуляр кислоталар ҳисобига ҳамдир. Қиздириш меёрига қараб фритюрни кислота сони ортади, тутун ҳосил қилиш температураси эса чизикли пасаяди. Қиздириш давомийлигини кўпайиши билан тутун ҳосил бўлиш кучаяди. Иккиламчи боғламли бирикмалар вужудга келиши натижасида изомеризация туфайли ёғнинг оптик зичлиги ортади.

Ёғларда гидроксил группалар тўпланиши ва оксикислота, моно ва диглицерид ҳосил бўлиши натижасида ацетил сонини ўсишига олиб келади. Иккиламчи боғлар жойидаги оксидланиш реакцияси натижасида йод сони камаяди, чунки оксикислота, дикарбонил маҳсулотлари ва иккиламчи боғли маҳсулотлари полимеризация, қовушқоқликни ортириши полимер тўпланишни билдиради

Полимер группаси маҳсулотларига 2,3 ва кўп мономер бор маҳсулотлар киради. Оксидланган ёғ кислоталари ва триглицеридлар мономерларга киради. Мономерлар орасидаги бирикма углерод атомлари тўғри боғлари ёки кислород кўприги орқали вужудга келади. Бир молекулада бу турдаги иккала боғ ҳам учраши мумкин. Полимерлар циклик ва ациклик тузилишга эга. Термик оксидланишда полимерлар билан циклик мономерлар ҳам ҳосил бўлади.

Ёғнинг қиздиришда реакция турлари, уларнинг нисбий тезлиги ва реакциянинг маҳсулотлари қуйидаги тартибда берилган.

Ёғни қиздирганда рўй берадиган реакция турлари ва уларнинг маҳсулотлари.

Қиздириш боскичлари	Реакция турлари	Реакция нисбий тезлиги	Реакция маҳсулотлари
Қиздиришлар орасида ёғни сақлашда	Автокислениши	секин	CO ₂ CO, H ₂ O кислоталар, углеводлар, спиртлар ва альдегидлар, китонлар, эфирлар, лактонлар, ароматик компонентлар, циклик ва нециклик димерлар, тримерлар, моно ва диглицеридлар
Бўш қиздириш	Автокислениши	тез	
	Пиролиз	секин	
	Изомериизация	тез	

	Полимеризация	секин	
Турли маҳсулотларни қовуриш	Автокислениши	тез	
	Пиролиз	секин	
	Полимеризация	секин	
	Гидролиз	тез	

Ёғни қиздиришда кимёвий реакциялар тезлигига таъсир этувчи факторлар.

Ёғда кимёвий ўзгаришлар тезлигига таъсир этувчи асосий факторлардан бири температура ҳисобланади. Бунда пиролиз, гидролитик, оксидланиш жараёнлари тезлашади. Масалан 200 °Cда гидролиз 180 °Cга қараганда 2 марта тез боради. 200 °Cдан юқори температурада турли полимеризация жараёнлари ҳам кучаяди.

Яна бир асосий факторларидан бири ёғнинг кислород билан ўзаро таъсири. Агар кислород иштирокисиз ёғни 180-190⁰ Cда қиздирилса сезиларли оксидланиш ўзгаришлари кузатилмайди. Ёғни кислород билан ўзаро таъсирини параш қатламда қиздириш ғовак структурали маҳсулотларни қовуриш кучли кўпикланиши ва ёғни аралаштириш орқали кучаяди.

Ёғда оксидланишни катализаторлари ва инициаторларини аҳамияти катта бўлиб, улар бу жараён тезлигини оширади. Буларга хлорофил ва ўзгарувчан металллар қиради. (Fe, Cu, Mn, Co ва бошқалар).

Ёғларни автокисленишини оз миқдордаги антиоксидантлар қўшиб тезлигини пасайтириш мумкин. Баъзи бир суний ва табиий (каротин токоферол) антиоксидантлар эркин радикалларни бириктириб олиб, уларни актив бўлмаган формага ўтказишади. Аммо юқори температурада антиоксидантлар парланиб ёки парчаланиб кетади.

Яқиндан бошлаб ёғларни стабиллигини ошириш учун кремнийорганик суюқликлар ишлатила бошланди. Бу бирикма ёғ сатҳида юпқа парда ҳосил қилиб кўпиклантормайди ва кислород билан ўзаро таъсирини камайтиради.

Ёғларнинг термик оксидланишига қовурилаётган маҳсулотларнинг кимёвий таркибини ҳам роли катта бўлиб, уларни кўпида маълум миқдорда антиоксидантлар мавжуд. Маҳсулот таркибига кирувчи оксиллар антиоксид ҳаракат қилиши мумкин, меланоид ҳосил бўлиш реакцияси натижасида ҳам оксидланиш занжирлари узилиши мумкин.

+уруқ ёғни қиздиришдаги оксидланиш маҳсулотни қовуришдагига қараганда кучлилигини уларни таркибига кирувчи антиоксидант компонентлар таъсиридан деб билиш мумкин.

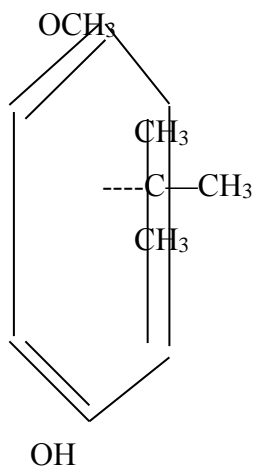
Оксидланиш шунингдек ёғнинг тўйинганлигига ҳам боғлиқ. Тўйинмаган ёғлар тез оксидланади, аммо қовуриш сифати (Т, кислород ва қовуриш вақти) термик оксидланишда асосий ролни ўйнайди.

Ёғларда оксидланиш ва ишлатиладиган антиоксидантлар.

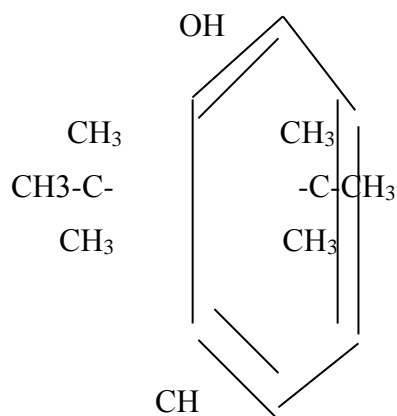
Ёғларда энг кўп учрайдиган жараён бу оксидланишдир. Бу уларни кислород билан таъсири натижасида бўлади. Буни олдини олиш учун ёғни кислород билан таъсирини олдини олиш, вакуум упаковка қилиш мумкин, аммо оз миқдорда кислород ҳам бу жараён учун етарли.

Бугунги кунда оксидланиш жараёнини тўхтатиш учун анинтиоксидантлар қўлланилмоқда. Энг кенг тарқалган антиокислителларга бутилоксианизол ва бутилоситолуол, галлатлар, нордигидрогваярет килота, гваяк смола, токофероллар киради.

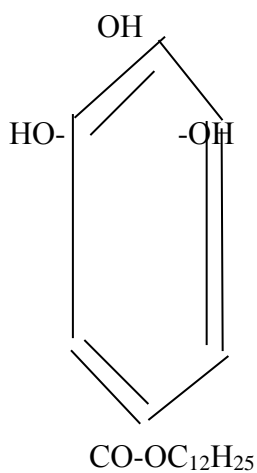
Бутилосианизол ёғларда яхши эрийди. Оз концентрцияда қўшилса, ёт хид ва таъм бермайди. У юқори температура ва ишқор таъсирига чидамли. Инсон учун зарарсиз бўлиб, 0,02% антиоксидант хусусияти намоён бўлади. Унинг кимёвий формуласи куйидагича:



Иккинчи антиокидант бутилокситолуолдир. У оқ кристал холда ишлаб чиқарилиб таъми йўқ, кучсиз фенол хидга эга. Эриш температураси 70°C ёғда яхши эриб, сувда эримайди. Бутилокситолуал ўзи ёки бутилоксианизол билан аралашма қилинса, сут ёғи, ҳайвон ёғи, мол ёғи, ўсимлик ёғи, хаттоки ёғ таркибига кирувчи каротинни оксидланишини олдини ҳам олади.



Бутилокситолуол



Учинчи антиоксидант дедеилгаллат

Бу модда оч-сарик рангли, хидсиз. У кўшилган маҳсулотларга ҳеч қандай ёт хид ва таъм бермайди. Эриш температураси 97 °С. Додецилгаллат сувда ёмон эриб, ёғ, спирт, глицеринда яхши эрийди.

Хозирга вақтда нордигидрогваярет кислота ҳам ишлатилаяпти. Бу сарғиш ранг модда бўлиб, эриш температураси 184-185° С. Нордигидрогваярет кислота табиий бўлиб, ўсимликни ер ости қисмларида бўлади. Уни 0,01% миқдорда кўшиш ҳайвон ёғини оксидланишига чидамлилигини 4 марта, сут ёғиникини 2 мартага оширади.

Оксидланиш жараёнини секинлашишида фосфатидларни ҳам роли каттадир. Фосфатидлар бу глицерин ва ёғ кислоталари эфирлари. Хамда улар таркибига кирувчи фосфор кислота ва азотли асослар. Фосфатидалар сояда 1,1-3,2% буғдой ёғида 32%, сут ёғида 1,4%. гача бор.

Чет элда кўплаб антиоксидантлар ишлатилаяпти, бунга:

1. Аскорбилпалмитат-каттик маҳсулот. Ёғларга антиоксидант сифатида 0,2% гача қўллаш руҳсат этилган
2. Таркибида токоферол бор ўсимлик ёғи. Коцентрацияси 0,2%
3. Гвояк смоласи-руҳсат этилган коцентрацияси 0,2%
4. Пропилгаллат- оқ кукун, кучсиз фенол хидли. Сувда ёмон эриб, спирт ва глицеринда яхши эрийди 0,1% миқдорда кўшиш руҳсат этилган.
5. Октилгаллат- пропилгаллат сингари ишлатилади.

Флавонлар хосилалари.

Ўсимлик маҳсулотларида рангсиз флавон гликозидлари кўп тарқалган бўлиб, гидролиз юз берганда сарик рангли агликон ажралиб чиқади. ковуриш жараёнида картошка, карам, пиёзнинг сарғайиши флавон гликозидларининг гидролизи туфайлидир.

Флавон рангсиз гитероциклик бирикма. Унинг молекуласи бензол ядросидан иборат бўлиб, j-пирон ядроси билан кондерсирланган.

Флавон хосилалари сувда эрувчан. Уларнинг рангини интенсивлиги гидроксил группа холатига боғлиқ. Гидроксилларнинг ўрта холатда ушлаб турувчилари ранги интенсивдир. Темир тузлари билан флавон хосилалари кўк рангдаги бирикма бериб, сўнгра жигаррангга ўтади.

Антоцианлар. Карам, олхўри каби сабзавот ва меваларни ранги хужайра суюқлигидаги сувда эрувчан пигмент антоцианларга боғлиқ. Бу ди ва моногликозидлар бўлиб, гидролизда қанд билан агликонга ажралади.

Шўр муҳитда кучли кислород асосли бўлиб, кислоталар билан тузлар ҳосил қилади. Улар ишқорлар билан туз бирикмалари ҳосил қилади. Бу группанинг энг кўп тарқалган пигменти цианидин.

Олхўри, олвали, қора смородина. Брусника, клюкпада унинг борлиги аниқланади.

Бошқа пигментлар цианидиндан гидроксил группалар миқдори билан фарқ қилади. Антоцианлар моно ва диметил эфири шаклида учраб, пигментлар рангидан фарқ қилади. Антицианидлар ва унинг метил эфирлари кислота ва ишқорлар билан турли ранглар беради. Маҳсулотда бир неча антоцианлар мавжуд. Металлар билан таъсир этиб улар ўз рангини ўзгартиради. Клюква антоцианлари темир ва алюминий билан кўк ранг беради, уни мясорубка ёки протирогобная машинадан ўтказганда кўриш мумкин. Баъзи мевалар алюминий билан таъсир этмайдиган антоцианидга эга бўлса, темир билан жигарранг бирикма ҳосил қилади.

Антоциан бирикмалари металллар билан хавода тез оксидланиб, ранги сезиларли ўзгаради. Антоцианлар ёруғлик таъсирида ҳам чуқур ўзгаради. Кислородсиз муҳитда ёруғлик таъсирида ҳам уларнинг парчаланиши тез боради.

Антоцианларнинг барқарорлиги бошқа бирикмалар бирлигига ҳам боғлиқ. Қандлардан фруктоза ранг ўзгаришини кучайтиради.

Қизил коган (баргли) карам рубробрасилхлорид пигментга эга. У эпидермис тўқималарида мавжуд. Баъзи рангли хужайраларда унинг миқдори шунчалик кўпки, пигмент кристалл шаклда ажралиб чиқади. Муҳит реакциясига араб карамнинг ранги ўзгариб туради рН 2,4-4,0 пурпур рангга эга. рН=4-6 фиолет ранг рН=6 кўк, рН 9да кўкрангга эга. Қизилча пигментлари иккита бўлиб, пурпур ва сариқ. Қизилча рангини ўзгариб туриши пигментлар миқдорини турли миқдорда эканлигини кўрсатади. Қизилча қиёмидан кристалл хлорид шаклида ажратиб олингани бетанин деб аталади. У моногликозид. Унинг агликонлари бетонидин ёки изобетонидин. Бетонидин ранги муҳит рН га боғли рН 2 дан катта бўлганда ранги бинфша бўлса, рН дан 2 юқори бўлганда қизил рангга эга. Қизилча пигментлари иссиқлик ишловига бир ҳил бўлмаган чидамликка эга. Пурпур тез парчаланса сариғи қийин. Иссиқлик ишловида пигментлар чидамлилиги унинг концентрациясига боғлиқ. Бутун қизилчани қайнатишдагидек унинг концентрацияси ўзгармас пигментлар чидамли ва яхши сақланади. Тозаланган қизилчани қайнатганда пигментлари сувга ўтади ва уларнинг концентрацияси камайиб, чидамлилиги камаяди. Пигментларнинг маълум қисми парчаланиб пурпур пигмент орасидаги муносабат ўзгаради. Шунинг учун пишган қизилчани ранги ўзгаради. Уксус кўшилса рН пасаяди ва ранг интенсивлашади. Агар қирқилган қизилчани қайнатилса, пурпур пигмент тўла парчаланаяди, сариқ пигмент концентрацияси тушади. Бу қизилча бўлакчалари ранги хиралашаяди.

Каротиноидлар.

Каротиноидлар бу сариқдан оч қизил ранггача бўлган пигментлар. Улар ёғларда ва унинг эритувчиларида яхши эриб, фақат ўсимлик эмас, балки ҳайвон маҳсулотларида ҳам бор.

Каротиноидларга каротин, ксантофил, ликопин киради.

Ксантофиллар — каротин диокси хосиласи. Ксантофил ранги сариқ. Сариқ маккажўхори донларида зеаксантин деб аталувчи ксантофил учрайди. Пшени донларининг ранги ксантофил миқдorigа боғлиқ.

Тухум сариғининг ранги ундаги 2та ксантофил бирлигига боғлиқ, диокси-а, каротин, диокси- β каротин, уларнинг миқдори нисбати 2:1.

Ликопин — каротин изомери. Ликопин ранги оч-қизил интенсив, ликопин тоmat маҳсулотларининг асосий ранг берувчи моддасидир. Каротинлар билан биргаликда шиповникда учрайди.

Каротиноидлар иссиқлик ишлови таъсирига чидамли ва муҳит реакцияси ўзгаришига ҳам таъсири кам.

Миоглобин. Мушак тўқималарида мавжуд бўлган миоглобин гўштга қизил ранг бериб туради. Миоглобин, оксил глобин ва ранг берувчи гелдан иборат. Ундаги гем темир валентлигини ўзгартирмай кислород бириктириб олиш хусусиятига эга. Бунда ҳосил бўлган оксимиоглобин яхши очиқ рангга эга.

Иссиқлик таъсирида глобин денатурациясига учрайди ва унинг гем билан алоқаси бузилади. Гел таркибидаги темир икки валентликдан уч валентликка ўтади. Гўштда қанчалик миоглобин кўп бўлса, уни ранги тўқ жигар ранг бўлади. Миоглобин кам бўлса тиниқ рангга эга.

Шунингдек, гўштининг ранги рН га боғлиқ. Метмиоглобин ва Fe^{3+} си бўлган метмиоглобин шўр муҳитда жигар ранг бўлса, ишқорий муҳитда қизил рангга эга.

Озиқ-овқат маҳсулотларига технологик ишлов берилганда уларнинг таъми, хиди ҳам ўзгаради. Масалан уларни қайнатганда учувчан моддалар ажралиб чиқади ва улар ҳам маҳсулотда бўлмайди. Ҳосил бўладиган моддаларга формальдегид, ацетальдегид, альдегидлар ки-

ради. Шунингдек серводород ҳам ҳосил бўлади. Униг ҳосил бўлиши аминокислоталар (метионин, цистин, цистеин) таркибидаги S олтингугурт ажралиши билан ҳосил бўлади. Масалан гўштга иссиқлик ишлови берилса унинг таркибидаги глютатион ўз таркибидаги S ни йўқотиб, H₂S ҳосил бўлади. H₂S ҳосил бўлиши хайвон семизлигига, рН кўрсаткичига боғлиқ.

Сифат ва миқдор таркиби ўрганилиши натижасида турли хидлар имитация қилинди.

Нон	Булочка	Товуқ шўрва	Қовурилган ба-лик	Какао
Аргинин	лейцин	цистеин	цистеин	аргенин
Ксилоза	глюкоза	α-аланин	α-аланин	сахароза + 2,5% ванилин
Дрожжи	сахароза +2,5% ванилин	глутамин кислотаси	глутамин кислотаси	Метиламил кетон
Сув	олеин кислота	Глицин	Глицин	Дрожжи
	Метил амил кетон	Глюкоза	Глюкоза	Сув
	Диацетил	Арабиноза	Арабиноза	
	Дрожжи	Архидон кислотаси Метил эфири	Линлевой кислота, этил эфири	
	Сув	сув	Триметиламин-ни N-оксиди	
			сув	

Технологик жараёнда витаминларнинг кимёвий ўзгариши

Мавзуга доир муаммолар

1. Одамни кўриш функцияси ёмонлашди. Сиз қайси витамини кўп таом берасиз?
2. Маҳсулотни қайси технологик режимда тайёрланса, витаминлар кўп сақланади?
3. Ҳайвон маҳсулотидан тайёрланадиган овқатда витамин А миқдорини ошириш керак. Овқатга нима қўшасиз?
4. Тайёрланаётган маҳсулотни витамин С билан бойитиш керак. Нима қўшасиз?
5. Одамни қони суюлиб кетса, қайси витамин камайган ва қандай таом истеъмол қилиши керак?

Озиқ-овқат маҳсулотларига технологик ишлов берилганда улар таркибидаги витаминлар миқдори камаяди. Ҳозирги вақтда 20 дан ортиқ витаминлар аниқланган бўлиб, улар ёғда ва сувда эрувчи витаминларга бўлинади.

Ёғда эрувчи витаминларга: А,В,Е,К витаминлар киради.

Витамин А инсон организмда турли функцияни бажаради. У жўжаларни ўсиши, кўриш органлари таркибига киради. Агар етишмаса “қуриная степоша” ёки шапоқ деган касаллик ёки ксерофталлияга учрайди. Витамин А асосан ҳайвон маҳсулотларида энг кўп учрайди. У шунингдек ўсимликларда учрайдиган пигмент каротин ҳам ҳосил қилади каротин C₄₀H₅₆ тўйинмаган углеводород. Ҳар хил каротинлар организмда турли витамин А ҳосил қилиши мумкин энг активи β-каротин ҳисобланади. Инсон бир кунда 1 мг витамин А истеъмол қилиши зарур. Ҳайвон маҳсулотларида, балиқ витамин А (19%). Ҳайвон жигарида (8%), чўчка жигарида (4%) бўлади. Сари ёғда 0,4.0,5%, тухумда 0,4% бўлади.

Ўсимлик маҳсулотларидан сабзида 9%, кўк пиёз, қизил болгар қалампирда 2%, ўрикда 1,6%, ошқовоқда 1,5%, помидорда 1% бўлади. Сари ёғни сариқ бўлиши, масалан баҳор ва ёзда ҳайвонлар ўт орқали кўп каротин еса. Улар сап-сариқ бўлиб чиқади. Технологик ишловда 20-40% витамин А йўқолади. Одамлардаги витамин А запаси 1-2 йилга етади. Унинг етишмаслиги фақат болаларда 4 ёшгача бўлиши мумкин. Кўп ейиш эса зарарланишга олиб келади.

А витамин эркин ҳолдагига қараганда маҳсулотлар таркибида чидамли. Масалан сабзини қирқиб сақланса витамин а миқдори ортади. Буни биосинтез билан тушунтириш мумкин. Кўплаб илмий текширувлар шуни кўрсатадики, витамин А кўплаб озиқ-овқат маҳсулотларида В активлигини яхши ёки тўла сақлайди. Баъзида СО 20% гача камайтириши мумкин. Ўсимлик маҳсулотларини қайнатилганини ейилса А витамини яхши хазм бўлади. Сабзини ёгда қиздирилганда унинг хужайрасида мавжуд каротин ёгда эрийди. Бунда каротин миқдори камайган. Унинг камайиши температура ва сақлаш муддатига боғлиқ. 0-2⁰ С да 2 кун сақланса, 17%, 4 кунда 23% каротин камайган. 4 кунлик 12-13⁰ С да сақлаш 40% каротинни парчалаган. 0-2⁰ С да 4 кун пассеровка қилинган сабзи сақланса, каротин миқдори умуман камаймаган.

Витамин Д. Бу витамин организмда фосфор-кальций алмашинувини таъминлайди. У инсон организмда ёруғлик нури таъсири остида ҳосил бўлади. У йўғон ичакда кальцийни активлаштириш ва суяк минерализациясида иштирок этади. Катта кишиларда витамин Д етишмаслиги ҳолатлари кам учрайди. У ёруғлик нури таъсири остида ҳосил бўлади, шунингдек жигар бир йил таъминлай оладиган Д витамин запаси йиғиш қобилиятига эга. Лекин шимолда ишлайдиганлар, шахтёрларга овқатига Д витамин қўшилади. Ёш организмлар учун Д витамин зарур. У етишмаслиги рахит касалини келтириб чиқаради. Ўсимлик маҳсулотларида Д витамин йўқ. Ҳайвон маҳсулотларидан балиқ маҳсулотлари, 30мкг%; тухумда 4,7 мкг%; сутда 0,05мкг%; сариёгда 1,3—1,5мкг%; сигир жигарида- 2,5мкг%. Кўп истеъмол қилиш турли касалликлар келтириб чиқаради. Д витамини чидамли деб ҳисобланади. Уни оксидланган ёғлар парчалайди. Қуритишда 25-35% парчланади. Сут ва балиқ маҳсулотларига технологик ишлов берилса ҳам яхши сақланади.

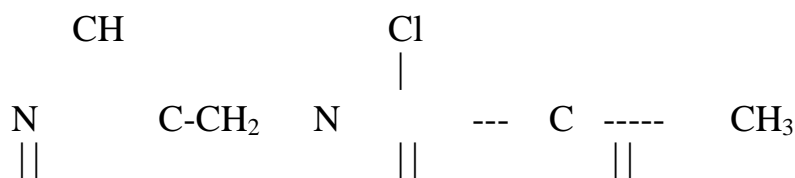
Витамин Е (токоферол). У тўқима хужайралари нафас олишида, оксил ва ёғлар ҳазм бўлишида иштирок этиб, кўпайиш витамини деб ҳам айтилади. Уларни бир хоссаси олдин биз айтиб ўтдикки, антиоксид активликка эга. Тўйинмаган кислоталар оксидланишини секинлатади. Токофероллар ўсимлик маҳсулотларида кенг тарқалган. Ўсимлик мойлари уларга бой: сояда 114%; пахтада 99 мкг%; кунгабоқарда – 67%. Токоферол ёгда яхши эрийди, сувда экстракцияга учрамайди. Сув ёруғлик ва хаво таъсирида яхши енгил парчланади. Иссиқлик ва мис унинг парчалаништни тезлаштиради. Қайнатганда 30% гача токоферол йўқолади.

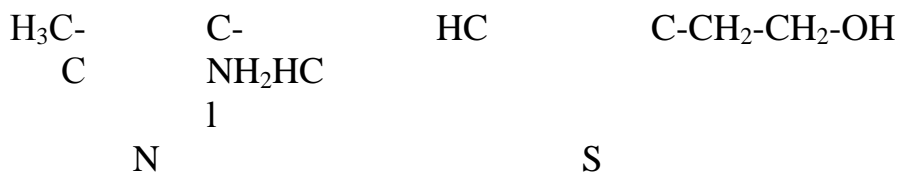
Витамин К нафтахинонлар группасига кириб, К витамин активлигига эга компонентлар. Энг кўп тарқалгани минадион ёки К₃ витамини. Улар асосан қонда протромбин ҳосил бўлишида иштирок этади. Протромбин гликопротеин ҳисобланиб, қон плазмасида бўлади. Бу қонни қотши учун зарур компонент ҳисобланади. К витамин ўсимлик маҳсулотларида кўп. Ҳайвон маҳсулотлари витамин К га бой эмас.

В группа витаминлари.

В витамин комплексларидан биз В₁, В₂, В₆, РР ва пантотен кислотасини кўриб чиқамиз. Бу витаминлар ҳаммаси сувда эрийди.

Витамин В₁ (тиамин) тузилиши куйидагича:



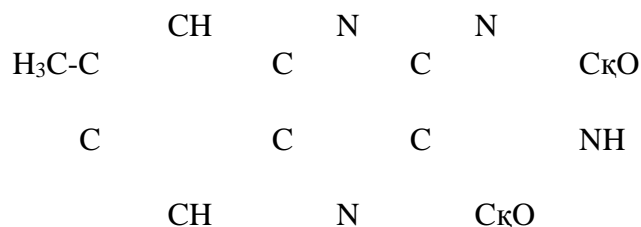


Тиамин

Унинг молекуласи 2 занжирдан пиримидин ва тиазол қолдиқларидан иборат бўлиб, улар ўзаро метил группаси билан боғланган.

Тоза холда В₁ витамини рангсиз, шўр таъмли, ўткир учли игнага ўхшайди. В₁ витаминининг шўр эритмалари қиздиришга чидамли. Нейтрал ва ишқорий муҳитда эритмаларнинг қиздиришга қаршилиги пасаяди. Ҳайвон хужайраларида В₁ витамини пирофосфор эфири кўринишида бўлади.

Витамин В₂ (рибофлавин). Унинг тузилиши қуйидагича:



В₂ витамини учли кристал шаклида бўлиб, сарғиш ранг, таъми аччиқ. Шўр муҳитда қиздиришга чидамли, лекин ёруғлик таъсирига чидамли эмас. Агар сутни 3 соат давомида қуёш нури таъсири остида қиздирилса миқдори 60%га камаяди.

В₆ витамини кимёвий табиати жихатидан пиридин ҳосиласи ҳисобланади. Тоза холда у оқ кристалл кукун эриш температураси 160⁰ С, сув ва спиртда эрийди, таъми аччиқ. Унинг сувли эритмалари ишқорий ва шўр муҳитда қиздиришга чидамли. Ёруғлик таъсирида у тез парчаланаяди. Жигар касаллиги билан касалланган, атеросклероз, аёлларда токсикоз бўлганда В₆ витамини етишмаслиги сезилади. Болаларни сунъий боқишда В₆ витамини етишмаслиги рўй беради. В₆ витамини ферментлар таркибига кириб, аминокислота ва ёғ кислоталари алмашинувида иштирок этади. Унга дуккакларда (0,9 мг %), гўшт маҳсулотларида (0,3-0,4мг%), балиқ ва мева-сабзавотларда 0,1-0,2 мг% учрайди.

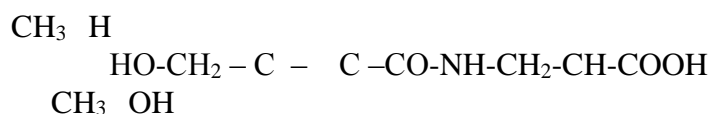
Витамин В₉-флоцин унинг етишмаслиги қон айланиши ва овқат хазм бўлишида сезилади. У энг кўп нонда учрайди. Инсон организмни унга бўлган эҳтиёжини 50% нон орқали қондирилади. Кўк сабзавотларда ҳам флоцин кўп учрайди. Петрушкада 110 мкг%; шпинатда 80мкг%; салатда-48мкг%; кўк пиёзда-32мкг%; карам ва кўк нўхотда 20 мкг %. +ўзқоринда 40мкг%; гўшт, балиқда 4-9мкг%, чўчка ва молни жигарида 230-240мкг %, сутда 5мкг%, творогда 35-40мкг%, пишлоқда 10-45 мкг% бўлади. Кўпинча бу витамин камлиги хомиладор аёлларда юз беради.

В₁₂ Кобаламин. Бу витамин ҳам ферментлар таркибига кириб, аминокислота ва нуклеин кислота алмашинувида, қон айланиш жараёнида иштирок этади. Бу витамин кам истеъмол қилинса анемия, нерв системаси функцияси бузилиши, кучсизлик, иштаха йўқолади. Кобаламин манбаи Ҳайвон маҳсулотлари ҳисобланади. Ҳайвон жигари ва буйрагида (1-60 мкг%) (2-25 мкг%) бўлади. Гўштда 2-4 мкг%, балиқда 1-3 мкг %, сутда 0,4 мкг%, пишлоқда 2

мкг%. Одамни жигарида В₆ витаминининг запаси мавжуд. 1-2 йилгача бемалол етади. Фақат вегетарианецларда етишмовчилик келиб чиқади.

Унинг амидли бирикмаси кучлироқ. +издиришга чидамли. эритмаларини 110⁰ С қиздирилса, активлиги пасаймайди. Ташқи кўринишдан бир оз шўр, хидсиз, рангсиз кукун.

Пантотен кислотаси оч-сарик, ёғ сифат модда эриш температураси 75-80⁰ С. Унинг тузилиши қуйидагича:

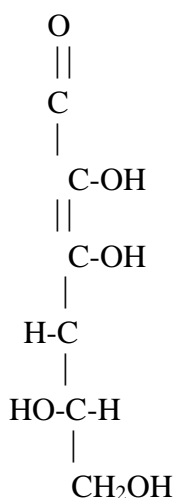


Кислород таъсирига чидамли бўлиб, автоклавда ишқорий муҳитда қиздирилганда парчаланadi. Пантотен кислотаси ҳайвон буйраги ва жигарида (6-7 мкг%), (3-4 мкг%), ҳамиртурушда (4-5мкг%), бўлади. Шунингдек гўштда (0,6-1 мкг%), балиқда (0,3-0,8 мкг%), дуккакларда (1-2 мкг%), (сутда 0,4 мкг%), бўлади. Етишмаслиги кам учрайди. Юқоридаги барча витаминлар технологик жараёнда ўзгаради. Масалан, гўшт маҳсулотлари эритилса, ўсимлик маҳсалотлари ювилса, кўп йўқолади. қайнатилса, димланса, парчаланadi, қовуришда эса сок билан чиқиб кетади. Энг кўп парчаланадиган В₆ витамини. Агар гўштни қайнатилса, 38%, қовурилса 50% атрофида йўқолади.

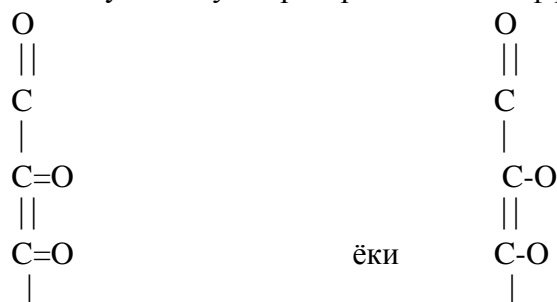
Қайнатиш учун қонча кўп сув олинса, шунча кўп витамин йўқолади. Шунингдек мана шу маҳсулотлар қайнатилагн сувларни ҳам овқатларга ишлатиш зарур.

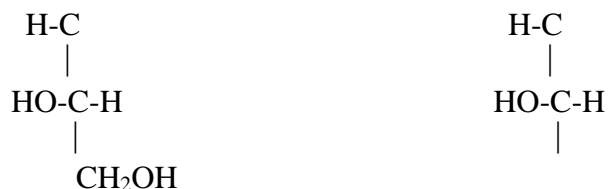
Витамин С. Унинг тузилиши ва технологик жараённинг унга таъсири.

Витамин С ёки аскорбин кислотаси кимёвий табиати жиҳатидан қуйидаги тузилишга эга.



Тоза ҳолда витамин С оқ кукун бўлиб, эриш температураси 190-192⁰С. У сувда яхши эриб, эритмаси рангсиз тиниқ, кислотий реакциясига эга. 0,1N эритмасини рНқ 2,2. Витамин С ярим ўтказувчан мембрана ва тўқима хужайраларида яхши диффузияланади.





У шиповникда (2000 мг%), қизил ширин болгар қалампирида (250 мг%), облепиха ва қора смородинада (200 мг%), карам шпинатда (50-70 мг%), мандарин, лимон апельсин, қулулпнай, оқ ва қизил смородинада (40-60 мг%), картошка, кўк пиёз, кўк нўхотда (20-30 мг%) учрайди.

У тез парчаланеди. Мева ва сабзавотларни 2-3 ой давомида сақланса, витамин С нинг ярми парчаланиб кетади. Технологик жараёнда 30-90% парчаланеди. Агар картошкани қайнатишда совуқ сувга солинса, 30-50%, иссиқ сувга солинса, 25к30%, шўрва пиширишда 50%, парчаланеди. Витамин С ни яхши сақланиб қолинишини таъминлаш учун маҳсулотларни иссиқ сувга солиш керак. Агар картошкани арчимасдан пиширилса, бир неча витамин С сақланиб қолади. Катта киши учун бир кунда 70 мг витамин С кифоя.

Мева ва сабзавотларда унинг оксидланган формаси дегидроаскорбин кислотаси учрайди.

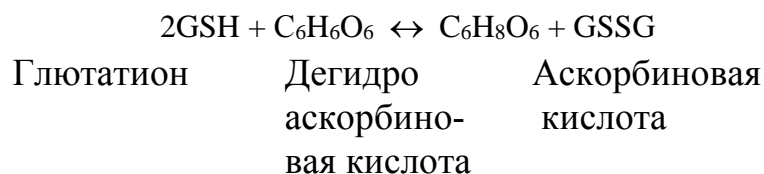
2 инчисига қараганда у чидамсиз бўлиб, катализаторлар иштарокисиз парчаланеди. Ўсимликларда аскорбин кислотасидан дегидроаскорбин кислотаси хосил бўлиши аскорбиноза ферменти иштироки билан бўлади.

Аскорбиназа-икки компонентли фермент бўлиб, унинг таркибига оқсил ва актив группа сифатида мис киради. Унинг энг яхши таъсири рН=5-6. Аскорбинази активлиги турли маҳсулотларда ҳар-хил.

1 гр маҳсулотда бодрингда 80, кабачки 57,7, карамда 19,8, петрушкада 15,7, қовоқда 11,6, хренда 6,3, сабзида 2,6, картошкада 1,3, редискада 0-0,4, бўлади. Демак бодринг ва кабачкида юқори, картошка ва редискада паст бўлади. Баъзи сабзавот (брюква, пиёз, ширин қаламбир) ва мева (мандарин, апельсин, қора смородина, шиповникда) аскорбиназа йўқ.

Ўсимлик маҳсулотларида аскорбинозадан ташқари аскорбинредуктоза ферменти мавжуд бўлиб, у дегидроаскорбин кислотасини в-аскорбин кислотасигача тиклайди. Унинг активлиги рН = 6 ва Т= 20 °С.

Аскорбинредуктаза ўз таъсирини глутатион бўлганда намоён қилади.



Хужайраларнинг нафас олиш жараёнида водород ташувчи бўлиб, аскорбин кислотаси ўсимликларда қайта тикланиб оксидланади.

Турли маҳсулотларнинг С витамин активлиги турлича ва сақлаш жараёнида унинг оксидланишига ва тикланишига қараб ўзгариб туради.

Шунингдек аскорбин кислотаси ва дегидроформасидан ташқари, ўсимлик маҳсулотларида унинг боғланган формалари ҳам аскорбиген ва галаскорбин мавжуд. Аскорбиген хали тўла ўрганилмаган. У дихлорфенол индофенол билан таъсир этмайди. Оддий кимёвий унсурлар орқали аниқлаш қийин. Маҳсулотларни кислота билан гидролиз қилинганда эркин холда ажратиб олиш ва миқдорий аниқлаш мумкин.

Галаскорбин-аскорбин кислотаси ва галловой кислоталардан иборат бўлаб, лимондан олинган. Галловий кислоталар Р-витамин активлигига эга бўлиб, организмда аскорбин кислота таъсирини оширади.

Мева-сабзавотларга кулинария ишлови берилганда С витамин миқдори таъсири.

Картошка ва карам бу витаминни биринча ишлов берилганда ҳам йўқотади. Масалан картошка тозалашда 50-90гр ли бўлса, 22%, 170 гр гача бўлса, 16% гача аскорбин кислотаси йўқолади. Агар картошкани буғда тозаланса 15-20% механик тозалангандан ҳам кам бўлади. Тозаланган картошкани сувда сақланса ва уни брусочка шаклидагиси 40% гача витамин С йўқотади. Тузланагн карам 40% гача С витаминни йўқотса, агар уни ювилса, 60% гача етади.

Авваллари тозаланган сабзавотлар аскорбин кислотаси парчаланиб камаяди дейилар эди. Ҳозирги кунга илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, унинг миқдори ортиб борар экан. Чунки бунда ___ биосинтези бўлади. Синтез асосан унинг сатҳида тез бўлади ва ҳаво парциал босими ва нисбий намлигига боғлиқ. Ҳаво нисбий намлиги 85-95% бўлганда ва температура 35 °С қиздирилса биосинтез бўлади. Картошкадан ташқари карамда, пиёзда, ковоқда, сабзида ҳам аскорбин кислотаси биосинтези кузатилган.

Сувли эритмаларни қиздириш мисни оз миқдорини каталитик таъсири натижасида аскорбин кислотасини парчалайди. 0,3 — 0,5мг мис миқдори каталитик таъсир этади. 50-70 °С га қараганда қайнаш температурасида миснинг таъсири кучсиз. Чунки бунда сувда эриган холдаги кислород чиқиб кетади.

Шўр муҳитда мис ионларининг каталитик таъсири сусаяди. Маслан аскорбин кислотаси эритмасининг мисли аралашмасини рН_{к5}да қиздириш 74% витамин парчаланishiга олиб келган бўлса, рН_{к3}да фақат 9,3% ни. Сувда мавжуд бўлган бошқа микроэлементлар темир, марганец ва кўрғошин каталитик таъсир этмайди. Сувда учрайдиган металл ионларидан ташқари идишда тушадиганлари ҳам аскорбин кислотани парчалайди. Агар бутун пўлат идишда 50% парчаланса, синиғида 70% гача етади.

Зангламайдиган пўлат, алюминийлар аскорбин кислота парчаланishiги умуман таъсир этмаса, баъзилари бирдай активлаштиради.

Аскорбин кислота эритмаларига баъзи бир озиқ-овқат маҳсулотлари гўшт, пиёз, карам, помидор, картошка солинса, идишлардаги металлларнинг каталитик активлиги пасайган. Бу эса баъзи маҳсулотлар С витамин парчаланishiини олдин олиши ва металлларни бириктириб олиб, уларни актив бўлмаган формага ўтказишини кўрсатади.

Оқсиллар глютатион ва баъзи аминокислоталар мисни бириктириб олади. Оқсилларнинг С витаминни ҳимоя қилиш қобилиятини синаш учун казеин, тухум кукуни, альбумин 3% миқдорда, иссиқ 5-10 мг% ли аскорбин кислотаси эритмасига солиниб тажриба ўтказилди. Бунда эритмаларни 2 соат 70° С сақлаб, текшириб кўрилганда оқсилсизда 18% аскорбин кислотаси сақланган бўлса, қўшилганида 32% дан кам бўлмаган оқсил сақланган.

Карам қайнатмалари билан ўтказилган тажрибада 100° С қиздириб хамиртуруш солиб ва усиз текширилганда биринчисида 79% аскорбин кислотаси бўлса, иккинчисида фақат 48% мавжуд бўлган холос.

Картошкани сувда қайнатилагнда 30% аскорбин кислота парчаланса, бульонда бутунлай сақланган.

Хамиртурушнинг С витаминни парчаламаслиги учун глютатион ва оқсил борлиги бўлса, гўшда эса аминокислоталарнинг борлиги.

Углеводлар (крахмал, 50% дан юқори концентрацияли қанд) витаминлар (А, В, Е.) пигментлар (антоциан, флаван, каротин) ва бошқа моддалар (ош тузи) б-витамин стаблизатори бўлиб хизмат қила олади.

Аскорбин кислотасининг иссиқлик ишловида чидамлилиги маълум даражада унинг маҳсулотдаги миқдори, шунингдек тикланувчан ва қайта оксидланган формалари нисбатига боғлиқ.

Сабзавотларда аскорбин кислотаси миқдори қанчалик кўп бўлса ва унинг дегидроформаларига ҳам тегишили бўлса, овқатнинг С витамини активлиги шунчалик юқори.

Карам ва картошкани кузда ишлатилса, баҳоргига қараганда С витамин миқдори яхши сақланади, чунки биринчиси сақлаш даврида камайса, иккинчиси дегидроаскорбин кислотаси формасига ўтади.

Тозаланмаган кузги картошкада қайнатиш даврида 0-10%, баҳоргида 25% гача аскорбин кислотаси йўқолади.

Тозаланганида 15-35% гача аскорбин кислотаси парчаланadi.

Баҳорги янги картошкани тозалаб қайнатганда 55% гача аскорбин кислотаси парчаланadi.

Карамни қайнатиш 20дан 50% гача аскорбин кислотаси парчаланadi.

Сабзавотларда аскорбин кислотасини парчаланиши қиздириш даражасига боғлиқ. У қанчалик юқори бўлса, ферментлар шунчалик инактивация бўлиб, улар аскорбин кислотаси чидамсиз бўлган дегидроформага ўтказadi. +издиришни тезлатиш, яъни ферментлар инактивацияси маҳсулотни қайнаб турган сувга солиш ва сувнинг унчалик совиб кетмаслиги, шунингдек уни яна тез қайнаш ҳолатига келтириш керак. Тажрибалар шуни кўрсатадики, картошкани совуқ сувга солиб, қайнатилганда 35% аскорбин кислотаси, қайноқ сувга солинганда эса 7% парчаланган.

+айнаш жараёнида аскорбин кислотаси фақат парчаланмайди, балки у отварга ўтади. Босим остида қайнатиш С витаминни ўтишини тезлатади. Шунинг учун отвардан фойдаланиш керак. Баъзи бир сабзавотларда, масалан помидор, брүссел карами, кольрабида аскорбин кислотасида қайнатишда витамин С парчаланмайди.

Шунингдек қовуриш 20-25% С витаминни парчалайди. Унинг яхши сақланишини шу билан тушунтириш мумкинки, картошка бўлакчаларини ёпиб турувчи ёғ аскорбин кислотасини ҳаво билан таъсирини ҳимоялайди.

Меҳаник ишловда эса С витамин кўп йўқолади. Ҳайвон маҳсулотларига иссиқлик ишлови бериш С витамин миқдорини камайтиради. Ўпкани қайнатганда 37-65% аскорбин кислотаси парчаланadi. Мия ва жигарга иссиқлик ишлови берилса, С витамини яхши сақланади.

Умуман олганда юқори температура ҳам С витаминини парчалайди.

Маҳсулотлар рангини ўзгариши. Янги рангли моддаларни ҳосил бўлиши.

Маърузага доир муаммолар.

1. Картошкани тозалаб қўйдингиз очиқ ҳавода қорайиб қолди, сабаб нима?
2. Олмадан шарбат олмақчисиз. Майдалашда у қорайиб қолапти. Қорайишнит олдини олиш учун нима қилмоқ керак?
- 3.Томат-пастасини вакуумсиз тайёрлаб булмайди. У қорайиб кетади. Сабаб нима?
4. Қуритилган қизил сабзи сақлаш давомида рангини ўзгартирди. Уни рангини ўзгартирмаслиги учун нима қилиш керак?

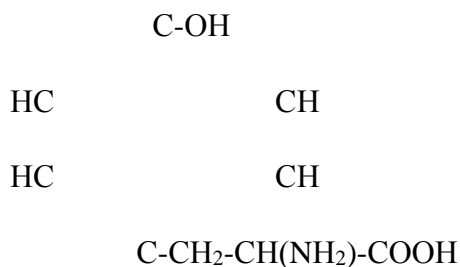
Янги рангли моддалар озик-овқат маҳсулотларида бирламчи ишлов бериш, ёки иссиқлик ишлови бериш даврида ҳосил бўлиши мумкин. Бирлимчи ишлов беришда рангларни ҳосил бўлиши полифенол ва тирозинни ферментатив оксидланиш натижасидир. Иссиқлик ишловидида ҳосил бўладиган рангли моддалар меланоид реакцияси туфайлидир.

Фенол бирикмалар. Ҳавода айрим сабзавотлар, меваларни тозалаш ёки кесишдан сўнг қорайиши фенол моддаларнинг оксидланиши яъни полифенолоксидаза ферменти иштирокида борадиган жараён.

Озик-овқат саноатида қорайиши кучли бўлган маҳсулотлар картошка, олма, беҳи кабилардир.

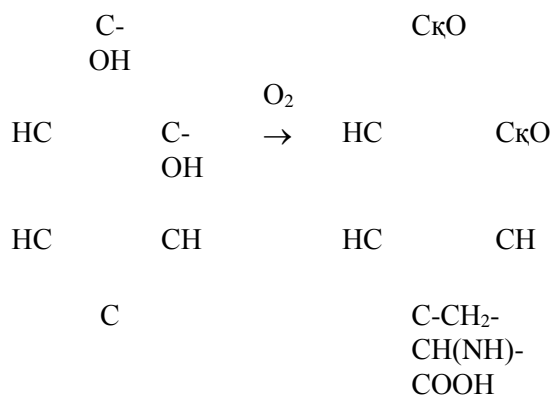
Озик-овқат ишлаб чиқаришда тозаланган картошкани қорайиш жараёнини ўрганиш аҳамияти каттадир.

Фенол характерга эга моддалар ичида қорайиш келтириб чиқарадиган тирозиндир (оксифенилаланин)



Картошкада тирозин миқдори ўртача 0,09%. Тирозинни оксидланиш маҳсулоти қора пигмент меланини. Авваллари специфик оксидаза тирозиназа бор деб ҳисобланиб, тирозин оксидланишини катализация қиларди. Сўнгги илмий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, тирозин оксидланиши полифенолоксидаза иштирокида бўлади.

Полфенолоксидаза ди-ва трифеноллар хинонларга оксидланади.



Хинонлар оралиқ маҳсулотлари ҳисобланади. Улардан мураккиб ферментатив оксидланиш жараёни ва полимеризация туфайли қора рангли моддалар олинади.

Картошкани қорайиши аста-секин боради. Аввал айрим жойларида бинафша ёки қизғиш жигар ранг ҳосил бўлиб, сўнгра қораяди. Жараён шунчалик тез кечадики, бинафша рангни сезмай ҳам қолинади. Картошканинг қорайиши унинг навига ҳам боғлиқ. Мисол учун А 4202 навида 5 минутда қорайса, Эпронда 17 минутдан сўнг бошланади.

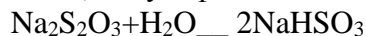
Картошкани қорайишдан сақлаш учун совуқ сувга солиб қўйиш энг оддий усулдир. Бу услубни бир неча камчиликлари мавжуд. Масалан озукавий моддаларни йўқотилиши. Шунинг учун картошка қорайишини олдини олиш учун бошқа услубларни ишлаб чиқиш устида илмий тадқиқот ишлари олиб борилди. Бунда бланшировкадан фойдаланиш ҳам тавсия этиб кўрилди. Бланшировкада 70-80 °C ли қайноқ сувда 2-3 мин қиздирилади. Картошкани бу температурада қиздириш оксидловчи ферментларни инактивацияга учратади. Бланширланган картошка очиқ хавода уй температурасида 12 соат совутиш камерасида 2 кунгача сақланиши мумкин. Лекин бу услубни қўллаш ҳам бир оз қийин бўлиб, озик-овқат корхоналарида асосан бутун картошкани сақлаш вазифаси қўйилади.

Картошкани оксидловчи ферментлар активлигини пасайтирувчи моддалар билан ишлов бериш таклифи ҳам берилди. Бундай моддаларга HC1, нейтрал тузлар ва бошқа кислотларни киритиш мумкин.

Тозаланган картошкани 10-15 мин 0,3%ли HC1 эритмасига солиш сатхий қатлам pH ни кўрсаткичини пасайтиради, оксидловчи ферментлар ривожлана олмайди. Бундай ишлов берилган картошка, 20-24 °C да 14-18 соат, 8-10 °C да 24 соат қораймай сақланади. Нейтрал тузлардан ферментларга таъсир этувчи 2-3% NaCl эритмасидир.

Кучли тикловчиларга SO₂ кириб, у турли органик моддалар билан таъсирланиб, рангсиз ёки камрангсиз моддалар беради. У ферментлар активлигини ҳам пасайтира олади.

Тозаланган картошка SO₂ ни 1,75% эритмасида 10 мин ишлов берилса, 24-48 соат ҳавода қораймай яхши сақланади. Ҳозирги вақтда картошкани сақлаш учун сульфат кислотани натрийли тузлари яъни NaHSO₃ (бетабисульфит натрий), пиросульфит, бисульфит билан ишлов берилиши таклиф этилди. Масалан картошка пиросульфит натрий билан ишлов берилса, у сув билан реакцияга киришиб, бисульфит ҳосил қилади:



Беш минут давомида 1% бисульфит эритмаси билан ишлов берилган ва ичимлик сувида ювиб ташланган картошка ҳавода 24 соат, 7⁰ С дан паст хароратда 48 соат қораймайди. Сульфитланган картошкада SO₂ миқдори 0,002%. Иссиқлик ишловидан кейин сульфит ангидрид миқдори жуда ҳам камайиб кетади. Буни бисульфит қиздирилганда парчаланishi орқали тушунтириш мумкин.



Ажралиб чиқаётган сульфит ангидрид буғ билан учиб кетади.

Картошкани бисульфит натрий билан ишлов беришда 47% тиамин парчаланаяди, шунинг учун SO₂ ни бир қисмини фитин билан алмаштириш таклифлари ҳам бор.

Бугунги кунда ҳам картошкани қорайишини олдини олиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Масалан КМЦ дан кўпик ҳосил қилиб, унга тозаланган картошкани солиб қўйиш. Бунда кўпик картошка сатҳида юпка қатлам ҳосил қилади ва ҳаво таъсирини камайтиради.

Фенол бирикмаларни ўзгариши арчилган ёки тозаланган олмани қорайишида ҳам кузатилади. Бунда фенол бирикмалар хинонғача оксидланади.

Тозаланган олмани сатҳини рангини ўзгаришини олдини олиш учун ҳаво кислороди билан таъсирини олдини олиш зарур ва шунинг учун уни 0,2% аскорбин кислотаси ёки 0,2% ош тузи эритмасига солиб қўйилади. Олмани қорайишини олдини олиш учун 0,06% аденозин уч фосфат эритмасига солиб қўйиш ҳам яхши натижа беради.

Меланоидлар. Меланоид реакциялари туфайли тайёр маҳсулотлар ранги оч-сарғичдан тўқ жигар рангғача бўлади.

Бульонни сарғиш ранги, уни узоқ вақт қайнатилса ёки қуюлтирилса ҳосил бўлиши у меланоид реакцияси туфайлидир. Мева ва ермеваларни шакар билан узоқ муддат иссиқлик ишлови беришда жигар рангга кириши ҳам бунга мисолдир. Ўсимлик ва ҳайвон маҳсулотларини қовуриш ёки ёпишда устидаги корочка ҳам меланоид туфайли. Меланофосфат ҳосил бўлиши фритюрни кўп марта ишлатиш натижасидир. Иссиқлик ишлови берилган сутнинг ўзига ҳос ранги ҳам бунга мисол бўла олади. Шунинг учун сут сатҳида ҳосил бўладиган плёнка ҳам тўқ сарғиш бўлади. Буни сутдаги лактозани мочевина билан таъсири орқали тушунтириш мумкин.

Маҳсулотлардаги пигментларни ўзгариши.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибига кирувчи пигментларга хлорофилл, флаван хосилалари, антоцианлар, миоглобинлар киради. Улар иссиқлик таъсири остида ўзгаришларга учрайди.

Хлорофилл. Бу пигментни мева ва сабзавотларда бўлиши уларга кўк ранг беради.

Хлорофилл протоплазмадаги хлоропластлар таркибига киради. Хлоропластлар ўлчамлари 4-6 м бўлган мош сингари рангсиз оқсил моддалар бўлиб, строма деб аталади. Унга диск шаклидаги бўлакчалар жойлашган. Хлорофилл бўлакчаларни асосий қисмини ташкил этиб, ундан ташқари сариқ ва бинафша ранг пигментлар, крахмал, липоид, оқсиллар ҳам бор. Хлорофилл липоид ва оқсил билан мураккаб комплекс ҳосил қилади. Оқсил билан хлорофилл комплекс шаклида бўлганлиги учун ёруғлик, ҳаво ва кислота таъсирига чидамлидир.

Хлорофиллни икки тури мавжуд.



Кўк яшил хлорофилл а

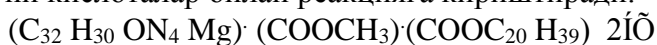
(C₃₂ H₂₅ O₂ N₄ Mg). (COOCH₃). (COOC₂₀ H₃₉)
сарик яшил хлорофилл б

Хлорофилл икки асосли кислота ва икки турли спиртларни мураккаб эфиридир.
CH₃OH- Метил Ф ва C₂₀H₃₉ OH-фитол.

Ўсимлик маҳсулотларида хлорофилл миқдори 90 дан 210 мг% гача. У сув билан каллоид эритма ҳосил қилади. Хлорофилл ёғда, унинг эритмалари ва спиртда яхши эрийди.

Озуқавий бўёқ олиш учун сабзини барг қисми ва бодринг таналаридан фойдаланилади. Уларни ювиб, майдалаб, 10%-ли ичимлик содаси эритмаси қўшилади ва яхшилаб эзилади. Эзилган массадан шарбат ажратиб олинади ва қайнатиб устидан ҳосил бўлган кўпик олиб ташланади. Олинган массани 105⁰ С да қуюлтирилиб паста холига келтирилади ва ундан спиртли эритма тайёрлаб, интенсив рангдаги суюқликни филтрлашдан сўнг олиш мумкин.

Кўк мева ва сабзавотлар интенсив кўк рангини қайнатишда хужайра кислоталар билан парчаланганлиги туфайли йўқотади. Ҳом маҳсулотларда хужайра кислоталари цетоплазмадаги хлорофилга таъсир эта олмайди. Қайнатиш жараёнида оксилни қотиши бир томондан пўст қатламини бузилишига олиб келса, иккинчи томондан хлорофилл ва оксил орасидаги боғни узиб, уни кислоталар билан реакцияга кириштиради.



(C₃₂ H₂₅ O₂ N₄ Mg). (COOCH₃). (COOC₂₀ H₃₉) + MgX₂
феофитина

Бу реакция натижасида феофитин ҳосил бўлади ва у хира кўкиш рангга эга. +издириш даврида хлорофилл билан кислота қанчалик кўп ўзаро таъсирлашса, шунчалик унинг кўп қисми феофитинга айланади. Кўк рангдаги маҳсулотларни ранги яхши сақланиши учун уларни тез ва кўп миқдордаги қайноқ сувда иссиқлик ишлови бериш керак. Бунда кислоталар ҳам сувга ўтади ва буғ билан чиқиб кетиб, унинг коцентрцияси камаяди.

Кўк рангдаги маҳсулотларни қаттиқ сувда пиширилса, улар ўз рангини ўзгартирмайди. Чунки Са ва Mg металлари хужайрани нордон тузлари ва кислоталарини нейтраллайди. Агар пиширилаётган сувда Fe, Sn, Al, Cu ионлари бўлса, фиофетин ранги ўзгаради. Fe- жигар ранг берса, Sn ва Al кул ранг, Cu тўқ кўк ранг ҳосил қилади.

Кўк сабзавотларни ранги кучсиз ичимлик содаси эритмасида яхши сақланади. Бунда кислоталар нейтралланади ва ишқорий муҳит ҳосил бўлади.

1. Амарант (қизил бўёқ) азобета нафтолсульфо кислотани натрийли тузи
 2. Индигокармин (кўк бўёқ) индиго ди сулфо кислота натрийли тузи
 3. Тартразин (сарик нафтол) ди нитроальфанафсульфо кислота сульфонатрийли тузи
- Амарантни 10% ли эритмаси ишлатилади, тартразинни 5%ли эритмаси.

Бу бўёқлар билан турли маҳсулот ишлаб чиқарилади. Масалан, гилосни оқ ранглилари олиниб, уларни рангини тўла йўқотиш учун SO₂ билан ишлов беради ва уларга қизил ранг бериб, тўйинтириб, сўнгра сироп қўшади. Гилосни ранги сиропга ўтмайди ва у қизил бўлади.

Табиий бўёқлардан помидор рангини берувчи ликотин, ўрикдан сарик ранг, малина, бузинадан қизил ва узум пўстидан энокраситлар олинади.

Гўшт маҳсулотларини рангини сақлаш учун аскорбин ва изоаскорбин кислота, аскорбинат, изоаскорбинат натрий ва никотин кислоталари қўшади. Бундан ташқари глюконодельта-лактопда уни глюкоза ва декстрозадан аста-секин оксидлай олади. У оқ кукун, ширин-аччиқ таъмли. ГДЛ нитрозопигмент ҳосил қилади, метпигментни нитрозопигментгача тиклайди. 0,5% гача қўшиш яхши натижа беради.

Флавон хоссалари. Макро ва микро элементлар

Маърузага доир муаммолар.

1. Фитин кислотаси инсон организмига Са ни шимилишини яхшилайдими?
2. Инсон организмида қони қотишга мойил бўлса, Са ни истеъмол қилиш кўп бўлиши керакми ёки озми?
3. Организмда йод етишмаси нима касаллик келиб чиқади?
4. Йодланган туз 7 ой сақланган. Бунда йод борми ёки учиб кетганми?
5. Инсон қачон шўр овқат ейиши тавсия этилади?

Инсон овқатининг муҳим неорганик компонентлари уч гуруҳга бўлинади: биринчиси макроэлементлар бўлиб, уларга темир, магний, калий, кальций, натрий, фосфор киради. Микроэлементларга қуйидагилар киради: йод, фтор, марганец, алюминий, бром, цинк, никель, мышьяк, кобальт, кремний. Ультра микроэлементларга асосан олтин, симоб, рух, кумуш, радий, рубидий киради.

Сўнгги гуруҳдаги моддалар оддий озик-овқат маҳсулотларида оз миқдорда бўлиши билан, уларни кўп миқдорда истеъмол қилиш захарланишга олиб келади. Макро, микро ва ультрамикроэлементлар миқдори кўп сабабларга боғлиқ. Масалан улар илдиз мевасига қараганда кўп қисмида кўп миқдорда бўлади. Қуритилган дуккакдилар бу моддалар хўлига қараганда бой бўлиб, ёш хайвон қарисига қараганда ҳам худди шундай. Темир қон айланиш жараёни ва ички хужайра алмашинувида роли каттадир. Темирни 55% эритроцит гемоглобини таркибига киради, 24% пайларнинг ранг берувчи моддаларини ҳосил бўлишида, 21% эса жигар ва талоқда захира бўлиб тўпланади. Инсон бир кундаги темирга бўлган эҳтиёжи 10-20 мг ва оддий рационал овқатланиш орқали қондирилади. Темирга куруқ кўзиқорин, шафтоли, ўрик, картошка, сули, пиёз, ошқовоқ, қизилча, олма, беҳи, нок, ловия, нўхот, тухум, шпинат бой. Аммо ўсимлик хом ашёсидаги темир қон гемоглобини, гўшт мушаклари, балиқ таоми таркибидаги темирга нисбатан организмга ёмон шимилади.

Магний — ферментатив жараёнларни иштирокчиси. Оксил биосинтезини ва углевод алмашинувини таъминлайди. У бундан ташқари тинчлантирувчи, қон томирларини кенгайтирувчи, сийдик ҳайдовчи ва тормозланиш жараёнини инсон бош миясида тезлатувчи ҳисобланади. Катта ёшдаги одамлар учун миқдори 350-500 мг кун, ёш болалар учун 140-400 мг кун. Магний асосан ўсимлик хом ашёларида кўп миқдорда учрайди.

Калий — кўплаб алмашинув жараёнида иштирок этади. Калий юрак тўқимасини қисқариш автоматикасини бошқаришда роли катта. Бундан ташқари у натрий билан антогонист бўлиб, унинг ионларини чиқаради. Бунда организмдаги ортикча сув чиқиб кетади. Бу жараённи тўла функционироват қилиш учун инсон бир кунда 3,5 гр К истеъмол қилиши керак. Бошқа маҳсулотларга қараганда у қуритилган ўрик, апельсин мандарин, картошка, шафтоли, смородина, тарвуз, қовун, соя, бодринг, ёнғоқ ва кўк петрушкада бор.

Кальций — мураккаб жараёнларда, масалан қон қуюлишида иштирок этади. Инсон миясини уйғониш ва тормозланиш жараёнида инсон организмидаги резерв полисахарид-гликогенни парчаланишида иштирок этади. У бундан ташқари кислота ишқор тенглигини ва қон томирларини нормал ўтказишини таъминлайди. Овқатда кальцийни етишмаслиги юрак мушакларини қисқариш ритминини бузилишига олиб келади. Катта одамни бир кунлик истеъмол меъёри 0,8 дан 1,0 гр. Са ионлари сутда, творог, ловия, соя, хрень, кўкатлар, пиёз, ўрик, олма, шафтоли, ширин бодом, тухум сариғида кўп бўлади.

Организмда қон қуюлиши юқори бўлса, қон томирларида тромб ҳосил бўлиши кузатила, рационда Са миқдори камайтиради. Истеъмол қилинаётган овқатда фитин кислотаси кўп бўлса, ёғли овқат истеъмол қилинса Са ни организмга сўрилиши қийинлашади.

Натрий – организмда ошқозон сўлағи ҳосил бўлишида, буйракда алмашув моддаларини ажралиб чиқишини бошқаради, сўлак безлари ва ошқозон ости безини суюқлигини айрим ферментларини фаоллаштиради. Инсонни бир кундаги истеъмол меъёри 4-6 гр ни таш-

кил қилади. Бу 10-15 мг NaCl деганидир. Озуқавий рацион оғир физик меҳнат қилганда, яъни кўп терланса, иссиқда ишлашда, қусиш ва поносада шўр овқат ейиш тавсия этилади.

Фосфор. Энг кўп миқдори (80%) суякларда бўлади. Шунинг учун Са, Р, Mg каби элементларни алмашинуви ўзаро боғлиқ бўлади. Бир кунлик истеъмол меъёри 1000 дан 1500 мг гача. Фосфорга сут, творог, пишлоқ, тухум сариғи, ёнғоқ, ун, соя, кўк нўхот, ўрик, кишмиш, мол жигари бой.

Олтингугурт – инсон организмда хужайра, орган тўқималари, ферментлар, гормонлар таркибига киради. У инсулин ва олтингугурт ушловчи аминокислоталар таркибига киради. У нерв, бириктирувчи, суяк тўқималарида ҳам кўп. Инсонни бир кунлик рационда 4-5 гр олтингугурт бўлиши керак. Олтингугурт билан гўшт, тухум, дон маҳсулотлари, нон, сут, дук-каклилар бой.

Йод – инсон организмда йоднинг энг катта миқдори калқон безида бўлиб, тироксин гармони ишлаб чиқаришда иштирок этади. Овқатда йодни етишмаслиги бўқоқ касалини келтириб чиқаради. Йод денгиз карами, балиқ, кальмар, креветка, нон маҳсулотлари, айрим мева – сабзавотлар, сут ва сут маҳсулотларида бор. Инсоннинг йодга бир кунлик эҳтиёжи 0,1 – 0,2 мг. Агар рационда йод, мис, кобальт ва марганец дефицити бўлса, витамин С алмашинуви бузилади ва қондаги эритроцитлар миқдори камайиб кетади.

Марганец оксил, углевод, ёғ алмашинувиға таъсири катта. Марганецни инсулинни кучайтириш ва қонда холестерин миқдорини ушлаб туриши ҳам муҳимдир. Марганец иштирокида организмдаги ёғ тўла утилизацияга учрайди. Бу элемент билан крупалар, ловия, нўхот, мол жигари, нон маҳсулотлари бой бўлиб, инсоннинг бир кунлик эҳтиёжи 5-10 мг.

Кобальт. Уни кам истеъмол қилиш марказий нерв системасини бузилиши, камқонлик, иштаха йўқолишига олиб келади. Кобальт ёмон усмалар хужайрасини нафас олиш ва кўпайишини тўхтатади. Бундан ташқари у пенциллинни микробга қарши хоссасини 2-4 марта кучайтириш хусусиятига эга. Кобальт гўштда, узумда, редиска, бодринг, пиёз, жигарда кўп. Инсоннинг бир кунлик кобальтга бўлган эҳтиёжи 0,1-0,2 мг.

Мис. Тўқима хужайраларини кислород билан таъминланишини бошқариш, гемоглобин ҳосил бўлиши ва эритроцит етилиши учун зарур. У шунингдек организмдан оксил, углеводни тўла утилизацияси ва инсулин активлигини ошириш хусусиятига эга. Инсоннинг бир кунлик мисга бўлган эҳтиёжи 2 мг. Мис нўхот, сабзавот ва мева, хайвон гўшти, нон маҳсулотлари, балиқда кўп миқдорда бўлади. 1 литр ичимлик сувида 1мг мис бор. Унинг кўп миқдори хайвон жигарида бўлади.

Никель кобальт, темир, мис билан биргаликда қон ҳосил бўлишида, ўзи эса ёғ алмашинуви ва хужайрани кислород билан таъминлашда иштирок этади. Никелга бўлган эҳтиёж гўшт, сабзавот, балиқ, нон маҳсулотлари, сут, мева, ермева истеъмол қилиш билан қондирилади.

Рух. У бир қанча муҳим ферментлар таркибига кириб, булар организмдаги оксидланиш-қайтирилиш жараёнини нормал кечишини таъминлайди. Узоқ муддат истеъмол қилинаётган овқатда рух етишмаса, жинсий безларни ва гипофиз активлигини пасайишига олиб келади. Рух ғоз гўшти, ловия, нўхот, маккажўхори, мол гўшти, товук, балиқ маҳсулотларида кўп бўлади.

Озуқавий кислоталар

Озуқавий кислоталар асосан технологик жараёнларда озуқавий қўшимчалар сифатида ишлатилади. Умумий ҳолда олганда озуқавий кислоталарни озиқ-овқат саноатида 2 хил мақсадда қўлланилади:

1. Маҳсулотга маълум бир таъм бериш учун
2. Маҳсулотларнинг коллоид хусусиятига таъсир эттириш учун

Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган барча органик кислоталар организм учун безарар ҳисобланади ва уларнинг қўлланилиши гигиеник жиҳатдан чегараланмайди.

Сирка кислота (уксус кислота $C_2H_4O_2$)

Уксус кислота эссенция шаклида бўлиб 70-80% ли қилиб ишлаб чиқарилади. Бу кислотани сирка кислотали бижғитиш натижасида олинади. Унинг тузлари ва эфирлари- ацетатлар деб номланади. Асосан сабзавотларни консервалаш ва маринадлашда ишлатилади.

Сут кислотаси ($C_3H_6O_3$)

Сут кислотаси 2 хил шаклда ишлаб чиқарилади. 40% ли эритма ва 70% ли концентрат шаклида сут кислоси ишлаб чиқарилади. Углеводларни сут кислотали бижғитиш орқали олинади. Унинг туз ва эфирлари - лактатлар деб номланади. Озиқ-овқат саноатида алкогольсиз ичимликлар, сут маҳсулотлари ва карамеллар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Сут кислотасини болалар озуқасида ишлатиш чегараланган.

Лимон кислотаси ($C_6H_8O_6$)

Углеводларни лимон кислотали бижғитиш йўли билан олинади. Лимон кислотаси юмшоқ таъми билан бошқа кислоталардан ажралиб туради. Одам организмида ошқозон ичак йўлларида салбий ҳолатлар келтириб чиқармайди. Лимон кислотаси туз ва эфирлари- цитратлар деб номланади. Озиқ-овқат саноатида кондитер маҳсулотлари ишлаб чиқаришда алкогольсиз ичимликлар ва балиқ консервалари ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Олма кислотаси ($C_4H_6O_5$)

Олма кислотаси нордон таъми билан бошқа кислоталардан ажралиб туради. У синтетик усул билан малеин кислотасидан ажратиб олинади. Унинг туз ва эфирлари- малатлар деб аталади. Олма кислотаси $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ да қиздирилганда CO_2 га айланади. Озиқ-овқат саноатида кондитер маҳсулотлари ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Вино кислота ($C_4H_6O_6$)

Вино кислотаси вино ишлаб чиқаришдаги иккиламчи хом ашёларни қайта ишлаб олинади. Одам организмига салбий таъсир этмайди. Унинг 80%и ошқозон ичак йўлларида бактериялар таъсирида парчаланиб кетади. Унинг туз ва эфирлари- тартаратлар деб аталади.

Озиқ-овқат саноатида кондитер маҳсулотлар ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Янтар кислота
($C_4H_6O_4$)

Янтар кислотаси адипин кислотасининг хосилаларидан ва янтар хосиласидан ажратиб олинади. Унинг туз ва эфирлари- сукцинатлар деб аталади. Янтар кислотаси $235^{\circ}C$ да янтар ангидрид $C_4H_4O_3$ га айланади. Озиқ-овқат саноатида РН муҳитни бошқариш учун қўлланилади.

Адипин кислота
($C_6H_{10}O_4$)

Адипин кислотаси циклогексанни 2 босқичли оксидланиш орқали олинади. Унинг туз ва эфирлари- адипинидлар деб аталади. Озиқ-овқат саноатида озуқавий қўшимчалар сифатида ишлатилади. Алкоголсиз ичимликлар ва ун маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Фумарин кислота
($C_4H_4O_4$)

Фумарин кислотаси ўсимлик ва қўзиқоринларда учрайди. Унинг туз ва эфирлари- фумаратлар деб аталади. Озиқ-овқат саноатида лимон ва вино кислотаси ўрнида ишлатиш мумкин. Бу кислота токсик хусусиятига эга бўлганлиги учун унинг ишлатилиши чегараланган.

Фосфор кислота
(H_3PO_4)

Унинг тузлари фосфатлар деб аталади. Асосан сут, гўшт, балиқ маҳсулотларида учрайди. Озиқ-овқат саноатида кондитер маҳсулотлари ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Унинг тузлари хом ашёларда ва тайёр маҳсулотларда кўп учрайди.

Озиқ-овқат ва тайёр маҳсулот таркибидаги сув. Эркин ва боғланган сув.

Сув тирик организм ҳаёт фаолиятининг барча жараёнларида иштирок этади. Сув инсон ва ҳайвон организмнинг 2/3 қисмини ташкил этса, ўсимлик организмларининг бундан ҳам кўпроғини ташкил этади. Катта ёшдаги одамлар учун бир кунда ўртача 1,8-2,2 литр сув керак бўлади. Инсон ўз эҳтиёжи учун зарур бўлган сувнинг ярмини озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобига, қолган қисмини эса ичимлик суви ва бошқа суяқ ичимликлар ҳисобига олади.

Сув миқдори ҳамма озиқ-овқат маҳсулотларида турличадир. Баъзи маҳсулотлар таркибида сувнинг миқдори жуда кам. Шакар ва қандда сувнинг миқдори 0,1 фоиздан 0,4 фоизгача, ўсимлик ва ҳайвон ёғларида 0,2 фоиздан 1,0 фоизгача, қуритилган сут ва чойда эса 0,5 фоиздан 7,0 фоизгача бўлади. Бундан кўпроқ миқдорда сув, ун, макарон маҳсулотлари, қуритилган мева ва сабзавотлар, ғалла-дон ўсимликларида 12-17 фоиз учрайди. Баъзи озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий таркибини сув ташкил қилади. Масалан, ҳўл сабзавот ва меваларда сувнинг миқдори 65 дан 96% гача, сутда 87 дан 90% гача, балиқ гўштида 62 дан 84% гача, ҳайвонлар гўштида эса 58 дан 74% гача бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида сувнинг миқдори уларнинг озиқлик қийматига, таъмига, сақланиш муддатига катта таъсир кўрсатади. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида сув қанча кўп бўлса, уларнинг калориялиги шунча кам, тез бузилувчан бўлади ва кам сақланади. Шу боисдан, озиқ-овқат маҳсулотлари учун белгиланган меъёрий-техник ҳужжатларда намлик нормаси белгиланган бўлади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг ва сақланиш муддати фақатгина уларнинг таркибидаги сувнинг миқдори билангина ўлчанмай, балки сувнинг маҳсулот таркибида қандай ҳолатда учраши билан ҳам ўлчанади.

Озиқ-овқат маҳсулотларида сув шу маҳсулот таркибига кирувчи курук моддалар билан механик физик-кимёвий боғлиқликда бўлади. Маҳсулотни узоқ вақт сақлашга чидамлиги унинг таркибидаги эркин ва боғланган сувга боғлиқ.

Эркин сув-бу маҳсулот таркибидаги бошқа компонентлар оксил, углевод, липидлар билан кимёвий - физик боғлар ёрдамида боғланган бўлиб, бу боғлар жуда мустаҳкамдир. Эркин сув полимерлар билан боғланмаган бўлиб кимёвий ва биокимёвий реакцияларга жуда тез киришувчан. Унинг зичлиги 1 га яқин 0°C да ҳароратда музлайди, озиқ-овқат маҳсулотларида юз берадиган кимёвий ва микробиологик ўзгаришларни боришини тезлаштиради. Эркин ҳолатдаги сув маҳсулот қуритилганда, музлатилган маҳсулот эритилганда тезда ажралиб чиқиб кетади ва натижада маҳсулотнинг вазни камаёди. Шунинг учун ҳам эркин сувнинг миқдори кўп бўлган маҳсулотлар (ҳайвон гўшти, балиқ, сут ва сут маҳсулотлари ҳўл мева ва сабзавотлар) тез бузиладиган маҳсулотлар ҳисобланади, уларнинг сақлаш муддатини фақатгина консервалаш усуллари ёрдамида узайтириш мумкин.

Боғланган сув (физик-кимёвий, кимёвий) эркин ҳолатдаги сувдан шу билан фарқ қиладики унинг молекулалари маҳсулотлар таркибидаги (оксиллар, углеводлар) билан чамбарчас боғланган бўлади. Ёки улар баъзи моддалар кристаллари таркибига кириши мумкин. Мисол глюкоза таркибига ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ёки лимон кислотаси таркибига ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Боғланган сув моддаларни эритмайди. Унинг зичлиги 1 дан баланд, ҳатто у -20°C да ҳам музламайди. Озиқ-овқат маҳсулотлар таркибидаги боғланган сув миқдори умумий сув миқдорининг 3-10% ни ташкил этади. Таркибида боғланган сув миқдори юқорироқ бўлган маҳсулотларга (пишлоқ, ун, ёрма)кириб узоқроқ сақланади.

Ҳар бир озиқ-овқат маҳсулотларининг таркибида сувнинг миқдори маълум даражада бўлиши керак. Маҳсулотлар таркибидаги сувнинг нормадагидан кўп ёки оз бўлиши уларнинг сифатини пасайишига олиб келади. Мисол қанд, печенье, ун, ёрма, макарон ва кондитер маҳсулотлари таркибида сув миқдорининг белгиланган нормадан ошиши сифатининг пасайишига, таъмининг ўзгаришига ва моғорланишга олиб келади. Аксинча, баъзи маҳсулотларда (нон, пишлоқ, ҳўл мева ва сабзавотлар) сув миқдорининг камайиши уларнинг истеъмол қийматининг пасайишига, қотиб ёки сўлиб қолишига, натижада маҳсулот таркибининг ўзгари-

шига олиб келади. Озиқ-овқат маҳсулотларининг нам тортиш хоссаси ёки намлигини йўқотиши уларнинг кимёвий таркибига, сақланаётган жойининг ҳарорати ва ҳавонинг нисбий намлигига кўп жиҳатдан боғлиқдир. Айниқса сақлаш вақтида ҳавонинг нисбий намлигини ўлчаш ва ҳар бир озиқ-овқат маҳсулотининг хусусиятига қараб намликни керакли даражага келтириш маҳсулотларнинг узоқ вақт сақланишига олиб келади.

Ҳаводаги намлик икки кўрсаткич- мутлоқ ва нисбий намлик билан ўлчанади. Мутлоқ намлик деганда 1 м^3 ҳаво таркибидаги сув буғларининг граммлар билан ҳисобланган миқдори тушунилади. Ҳавонинг нисбий намлиги деганда маълум бир ҳароратда мутлоқ намликнинг шу муайян ҳароратда уни тўйинтириш учун зарур сув буғларининг миқдорига бўлган нисбати тушунилади. Кўпинча ҳавонинг нисбий намлиги психрометр билан ўлчанади ва фойзаларда ифодаланади.

Сув активлиги

Озиқ-овқат маҳсулотлар таркибидаги намлик билан улар сақланувчанлик орасидаги боғлиқлик бор. Шунинг учун маҳсулотларни узоқ муддат сақлаш учун улар таркибидаги сувни концентрациялаш ва дигидратация йўли билан ажратиб олинади. Аммо турли хил маҳсулотлар таркибидаги намлик миқдори бир хилда бўлганда ҳам уларнинг бузилиши турли хил бўлади. Ассорцияланган сувни қаттиқ боғланганлиги жараён давомида турғун эмаслиги, озиқ-овқат маҳсулотларнинг парчаланиши ёки бузилишига олиб келиши сабаб бўлади. Бундай факторларни ифодалаш учун “сув активлиги” деган термин фанга киритилди.

Сув активлиги деб - сув буғи босимини бир хил температурада берилган маҳсулотларни буғ босимига нисбатига айтилади. Бу қуйидагича Ребиндер формуласи билан ифодаланади:

$$\Delta F = \alpha = RT \ln P_0 / P_w = -RT \ln a_w$$

ΔF - эркин энергиянинг камайиши;

α - бир моль сув модда таркибидан ажралиш ўлчами;

R - универсал газ доимийси;

P_w - сув буғининг озиқ-овқат маҳсулотлар системасидаги босим;

P_0 - тоза сув буғининг босими;

Сув активлиги озиқ-овқат маҳсулотларида турли хил кўрсаткичда бўлади. Масалан: меваларда- 90-95%, тухумда-70-80%, гўштда 60-70%, пишлоқда-40%, жемда- 30-35%, нонда- 40-50%, кексада- 20-28%, унда- 16-19%, асалда- 10-15%, карамелда- 7-8%, печеньеда-6-9%, школадда- 5-7%, шакарда-0-0,15%

Озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ароматик моддалар

Маҳсулотнинг аромати:

1. Дастлаб хом ашё ўзида бўлиши;
2. Турли факторлар таъсирида технологик жараёнда бориши;
3. Асосий тайёр маҳсулотлар таркибига таъмини бериш учун қўлланилади;

Ароматизатор- жуда кўп турлари мавжуд бўлиб улар асосан алкоғолсиз ичимликлар, кондитер маҳсулотлари, қуруқ кисел, маргарин, сироп, сут маҳсулотлари, музқаймоқларга қўшилади. Ароматизаторлар ишлатишда уларнинг гигиеник жиҳатдан безарар. Озиқ-овқат

саноатида ароматик моддалар сифатида эфир мойи, эссенция, турли хил хушбўй таъм берувчи мева ва сабзавотларнинг табиий концентратлари ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Эфир мойлари хушбўй хидли, учувчан органик суюқлик бўлиб улар кўпинча учувчан бўлади. Мисол: лимоннинг бентол, борниол, индол, теримол. Эфир мойлари кўпинча лаванда, сирень, ялпиз, атиргул каби ўсимликлардан ажратиб олинади. Улар сувда эримади. Органик эритувчиларда кам эрийди.

Ароматик эссенциялар

Улар табиий, суний синтез қилинган турларга бўлинади. Асосан крахмал, ош тузи, лактоза, оксилларга қўшилади. Табиий ароматик эссенциялар асосан ўсимлик баргларидан мева ва ер мевалардан шунингдек саноатда ишлаб чиқарилган хом ашёлар чиқиндиларидан ажратиб олинади. Уларга мисол: цитрол- лимон таъмини беради, дисил- алдегид апельсин таъмини беради, метил- формат мевалар таъмини беради, изоамилацетат- нок таъмини беради, этилбутират- ананас таъмини беради, ванилин- ванил таъмини беради, бензоальдегид- атиргул хидини беради. Ароматик моддалар технологик жараёнда ҳеч қандай таъсир этмайди. Улар сувда ёғ, спиртда эрийди. Озиқ-овқат саноатида ароматик моддалар асосан гўшт маҳсулотлари, сут ва сут маҳсулотлари, алкогольсиз ичимликлар ва қандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Хушбўй таъм берувчи моддалар ҳозирда 150 дан ортиқ тури бўлиб, асосан уларнинг 40 таси ишлатилади. Улар қуйидагича синфланади:

1. Уруғлилар- горчица, музкат ёнғоғи, кардомон.
2. Мевалилар- мурч, ванилин, қизил қалампир, айнис, бадиян, корямбур.
3. Гулдилар- гваздика, шаврон.
4. Барглилар- лавр япроғи, ялпиз.
5. Илдизлилар- ингбир, диогил, колчан, куркума.
6. Кўкатлар- ошкўки, укроп, жанбул, райхон.

Хушбўй таъм берувчи моддалар озиқ-овқат саноатида, халқ таъоботида ва тиббиётда жуда кенг қўлланилиб келмоқда.

Дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати

Асосий

1. И.А.Каримов. «Юксак малакали мутахассислар-тараққиёт омили» Тошкент, Ўзбекистон, 1995 й.
2. А.П.Нечаев, С.Г.Траунберг. "Пищевая химия" М.:ДеЛи принт, 2001 г.
3. А.С.Гинзбург, С.М.Гребенюк и др. "Общая технология пищевых производств" М.:Легк.и пих. пром. 1986г.
4. Н. И. Назаров и др. «Общая технология пищевых производств». М.: Легкая и пищевая пром. 1985 г.
5. А.Ф. Фан-Юнг и др. «Технология консервированных плодов, овощей, мяса и рыбы».М.: Пищевая пром. 1980г.
6. Р. Орипов ва бошқалар. «Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини саклаш ва кайта ишлаш технологияси». Т.: Меҳнат, 1991й.
7. Л. Каюмова. «Озик-овқат хом-ашёси ва маҳсулотларининг кимёвий таркиби». Т.: Ўзбекистон, 1996 й.
8. А. Ф. Загибалов и др. "Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции".М.: Агропромиздат, 1992 г.

+ўшимча

9. А.Ю. Худойбердиев. «Ўшт, сут, балиқ ва консерваланган маҳсулотлар технологияси» Самарқанд,2001й.
10. Ш. Атаханов, Р. Хожиев, С. Атамирзаева. «Консервалаш технологияси» Наманган, 1999й.
11. Сборник рецептур на хлебобулочные изделия. М.: Агропромиздат, 1986 г
13. Ш. Атаханов, Ё. Ёқубжанова, Д. Сарибоева. «Озик-овқат маҳсулотлари технологияси назарий асослари» фанидан тажриба ишларини бажариш учун услубий кўрсатмалар тўплами. Наманган-2005й.
14. Ш. Атаханов. «Озик-овқат маҳсулотлари технологияси назарий асослари» Наманган, 2005й.
15. В. Каримова. «Миллий истиқлол ғоясини таълим жараёнига жорий этишнинг педагогик ҳамда психологик асослари» Тошкент, 2002 й.
16. Ф. Джумабоева «Талабаларнинг ижодий фикрлашини ривожлантириш» Тошкент, Ўқитувчи, 2002 й.
17. Н. Н. Азизхўжаева. «Педагогик технология ва педагогик маҳорат» Тошкент, Ўқитувчи 2003 й.
18. Л. В. Донченко «Технология пектина и пектинопродуктов. Учебное пособие». М.: ДеЛи. 2002 г.
19. WWW. deli-inform. ru
20. http: // WWW. apo. Ru
21. http: // WWW. deli-inform.ru
22. WWW. deli-inform.ru
23. http: // WWW. edu. grainfood. ru