

№ 6 дәріс. Тамақ өнеркәсібіндегі жылулық үдерістердің ғылыми негізі(жылуды тасымалдау әдістері, жылутасығыштар және олардың қасиеттері).

Дәріс жоспары:

1. Жылуды тасымалдау әдістері
2. Шикізатты жылулық өңдеу операциялары
3. Жемістер мен көкөністерді жылумен өңдеу
4. Ет және ет өнімдерін жылумен өңдеу
5. Балықтарды жылумен өңдеу
6. Сүт және сүт өнімдерін жылумен өңдеу

Шикізатты тағам өнімдеріне айналдыруда жылулық өңдеу үдерістері маңызды орын алады. Жылулық өңдеу нәтижесінде өнімнің тағамдық құндылығы өзгеріп, дәмдік қасиеттері жақсарады.

Жылу берудің(алмасудың) үш әдісі бар: жылуөткізгіштік, конвекция және радиация.

Ең маңызды әдіс **жылуөткізгіштік**, яғни қатты дене, қозғалмайтын сұйықтық немесе газ ішіндегі жылудың берілуі жылуөткізгіштік деп аталады. Жылуөткізгіштік дененің физикалық табиғатына, құрылымына, температурасы және қысымына байланысты болады. Ең жоғары жылуөткізгіштікке металдар, ал ең төмен жылуөткізгіштікке газдар ие.

Конвекция. Қозғалмайтын сұйықтық немесе газда жылудың алмасуы жылуөткізгіштік арқылы жүзеге асады, яғни араластыру арқылы жылу алмасады. Сұйықтықтың қыздырылған бөліктері суық бөліктердің ортасына түскен кезде оларға өздерінің жылуын береді. Бұл жағдайда жылу беру жылдамдығы араластыру қарқынды болған сайын жоғары болады, яғни конвективті жылу алмасу жүреді.

Радиация. Сәулелену арқылы жылуберу наубайханалық радиациялық пештерде және радиациялық кептіргіштерде ғана қолданылады. Кемшілігі энергия сыйымдылығы өте жоғары, сондықтан сирек қолданылады.

Шикізатты жылулық өңдеу операциялары

Жылумен өңдеу операциясына шикізатты алдын-ала булау және қуыру операциялары жатады. **Булау** 2 түрлі жүргізіледі:

1. буда булау
2. ыстық суда булау

Алдын-ала жылумен өңдеу дегеніміз шикізатты қысқа уақыт ішінде (5-10 мин.) жоғары температурада (80-100 °С) жылулық өңдеу.

Булау дегеніміз қысқа уақыт ішінде шикізатты бумен, ыстық және қайнаған сумен, тағамдық заттар ерітіндісімен өңдеу (рассол, сироп). Булау температурасы барлық кезде 60 °С . Уақыты және өңдеу әдісі жүргізілетін операцияға байланысты.

Шикізатты ыстық майда алдын ала қысқа уақыт ішінде өңдеу **пассерлеу** деп аталады. Пассерлеу үшін пияз және сәбіз көкөністері қолданылады.

Ал өнімді тұтынуға дайын болғанша, яғни, оны бетінде алтын-қоңыр қабық пайда болғанша және дәмі, түсі өзгергенше ыстық майда өңдеу **қуыру** деп аталады.

Қуыру – бұл шикізатты өсімдік немесе ерітілген жануар майында аспаздық дайын болғанша өңдеу операциясы. Қуыру кезінде өсімдік шикізатындағы көмірсулар карамелденеді, ақуыз түбегейлі өзгереді. Бұл шикізаттың сыртында алтын қоңыр түсті қабық түзілуіне және өзіне тән түс және дәм қалыптасуына әкеледі.

Шикізатты алдын-ала жылумен өңдеудің мақсаттары:

I. Шикізаттың көлемі және салмағын өзгерту. Бұл дайын өнім түріне байланысты болады, мысалы, бұршақ дақылдары және күрішті алдын ала ыстық суда 10-20 минут булайды. Нәтижесінде бұршақ пен күріш салмағы мен көлемін 2-3 есе үлкейтеді. Ал

қайнатылған ет консервілерін өндіруде етті алдын ала 20-30 минут булайды. Мұнда ақуыздың ұюынан және ылғалдың бөлінуінен еттің салмағы мен көлемі 30-40 %-ға кішірейеді.

II. Шикізатты жұмсарту. Банкаға өнімді тығыздап салу оңай болу үшін немесе шикізаттың қабығын, сүйегін оңай алып тастау үшін шикізатты булаймыз. Жылумен өңдеу кезінде шикізат 2 себептен жұмсарады:

1. Құрамындағы протопектин гидролизденіп, еритін пектингке айналады. Ал клетка бір-бірінен ажырап, шикізат жұмсақ, борпылдақ болады (булау ұзақтығы 15-20 мин.).

2. Протоплазмадағы ақуыз ұйып, цитоплазмалық қабықша зақымдалады, яғни жемістің қаттылығын ұстап тұратын осмостық қысым азайып, жеміс жұмсарады (булау ұзақтығы 80-85 °С температурада 3-4 мин.).

III. Клетка өткізгіштігін арттыру. Цитоплазмалық қабықшаны бұзу арқылы жеміс шырынын шығару және қант сиропының енуіне жағдай жасау.

IV. Ферменттердің белсенділігін жою. Шикізатты қысқа уақыт ішінде 80-100 °С температурада булаған кезде құрамындағы ферменттер белсенділігін азайтып, өнім фермент әсерінен бұзылмайды. Ферменттер қышқыл ортада тез белсенділігін жоятындықтан, булайтын суға 0,1-0,2 % лимон немесе шарап қышқылын қосады. Булау ұзақтығы 5-10 минутқа созылады.

V. Протопектинді гидролиздеу. Протопектиннің пектингке айналып, тоңба тәрізді консистенция беруі кейбір консерві түрін өндіруде маңызды роль атқарады. Ол үшін жемісті 10-20 минут буда булайды.

VI. Ауасын шығару. Өсімдік тканінің клеткааралық кеңістігіндегі ауа дайын өнімге түскенде өнім сапасын нашарлатады және металл ыдыстарды коррозияға ұшыратады. Сондай-ақ стерильдеу кезінде банкада жоғары қысым тудырады. Осыны болдырмас үшін өнімді булау арқылы құрамындағы ауаны шығару қажет.

VII. Шикізаттың калориясын күшейту және оған өзіндік қасиет беру.

Ол үшін шикізатты ыстық майда қуырады. Қуыру кезінде шикізат құрамындағы көмірсудың карамелденуі нәтижесінде өнім бетінде алтын-қоңыр қабық түзіледі. Бұл өнімге тартымды түр, хош иіс және тәтті дәм береді.

Көмірсудың карамелдену үдерісі. Шикізатты ыстық майға салғанда оның құрамындағы ылғал беткі қабатынан бастап булана бастайды. Шикізат құрамындағы көмірсулар толық карамелденіп, өнім дайын болу үшін оның орталығындағы температура 100°С болу керек. Яғни, өнімнің бүкіл көлеміндегі ылғал толығымен буланып, орнына май сіңірілуі қажет. Көкөністерді қуырған кезде оның бетінде алтын-қоңыр қабық құрамындағы көмірсулар - сахароза, крахмал, целлюлоза, пектиннің әсерінен болады. Ал балықта көмірсу мөлшері жоқ болғандықтан, оны қуыру алдында ұнға аунатады. Сонда алтын-қоңыр қабық ұнның құрамындағы көмірсудың әсерінен түзіледі. Қуыру кезінде шикізатта бір-біріне қарама-қарсы бағыттағы 2 процесс жүреді:

1. сыртқа бағытталған ылғалдың булануы.
2. ішке бағытталған майдың сіңірілу процесі.

Майдың сіңірілуіне қарағанда ылғалдың булануы көп болғандықтан, қуырғанда шикізаттың салмағы азаяды.

Жемістер мен көкөністерді жылумен өңдеу

Жеміс-көкөністерді пісіріп немесе қуырғаннан кейін, олар жұмсартып, салмағы, түсі, дәмі мен хош иісі өзгереді. Өсімдік шикізаттарының жылумен өңдеу процесінде жұмсартуын парэнхим ұлпасы жасушаларының арасындағы өзара қатыстықтың әлсізденуімен байланыстырады. Жылумен өңдеу кезінде шикізаттың консистенциясының өзгеруі жасуша бүйірлерінде болатын полисахаридтердің, көбінесе протопектиннің өзгеруіне байланысты. Ыстық судың әсерінен орта қабаттарынан протопектин ыдырап, ерігіш күйге (пектин) өтеді, осының нәтижесінде жасушалар арасындағы байланыс

әлсірейді. Яғни, көкөніс ұлпасының механикалық төзімділігі төмендейді. Шикізаттарды жылумен өңдеу аспаздық өнімдер мен консервілерді өндірудегі негізгі технологиялық тәсіл болып табылады. Өнімдерді гидротермиялық өңдеуге булау(суда немесе буда), қайнату, бұқтыру жатады.

Ет және ет өнімдерін жылумен өңдеу

Жылумен өңдеу нәтижесінде ет тканьдері кішірейіп құрамындағы ылғалының 35-40%-ын жоғалтады.

1) «Ақуыздардың өзгеруі». Етті 45-80⁰С температураға дейін жылумен өңдеу кезінде ондағы ақуыздар денатурацияланады, яғни ақуыз молекуласындағы полипепттік тізбектердің кеңістіктегі орналасуы өзгереді. Ақуыз бөліктері үлкейіп, ерімейтін қоймалжың түзіледі, яғни ақуыздар ұйыды немесе коагуляцияланады.

2) «Коллагеннің өзгеруі». Жылумен өңдеу кезінде коллаген еритін глютинге айналады. Осының нәтижесінде еттің кермектілігі төмендеп глютин қоректік сорпа береді, яғни мұндай өнім организмде жақсы сіңіріледі.

3) «Экстрактивті заттардың өзгерістерге ұшырауы». Жылумен өңделген еттердің ароматты иісі және өзіне тән дәмінің түзілуі оның құрамындағы экстрактивті заттардың күрделі химиялық өзгерістерге ұшырауына байланысты.

4) «Көмірсулар мен майлардың өзгеруі». 100⁰С-тан жоғарғы температурада қыздыру кезінде еттің құрамындағы көмірсу-гликоген глюкозаға дейін гидролизденеді. Стерилдеу кезінде ет құрамындағы майлар гидролизденіп глицерин және май қышқылын түзеді.

5) «Витаминдердің өзгеруі». Стерилдеу кезінде шикі еттердің құрамындағы витаминдердің 60%-ке дейін өзгеріске ұшырап, бұзылады. Көбінесе А,С,D витаминдері тез бұзылады, ал Е,К витаминдері жылуға төзімдірек келеді.

Балықтарды жылумен өңдеу

Балықтарды жылумен өңдеудің бірнеше түрі бар: булау, қуыру, кептіру, ыстау.

1. Булау, балықты 3 түрлі жолмен булайды: ыстық суда; буда; қыздырылған тұз ерітіндісінде.

Балықты буда булау әдісі жиі қолданылады, өйткені балық етіндегі экстрактивті заттардың шығыны аз болады. Булау кезінде құрамындағы ақуыз ұйып, ылғал бөлініп, балық еті тығыздалып, ашық түске ие болады. Балық ұшасының бетіндегі ткань ферменттері активсізденеді, болуы мүмкін микроорганизмдердің кейбір түрі жойылады. Булау 95-98⁰С температурада жүргізіледі.

2. Қуыру. Балықты қуыратын өсімдік майының температурасы 150-175⁰С. Қуыру нәтижесінде балық ұшаларының бетінде алтын-қоңыр қабықша түзілуі керек.

3. Кептіру - қыздырылған ауамен немесе инфрақызыл сәулемен балықты жекелей ылғалсыздандыру процесі. Кептіру кезінде ылғал негізінен балықтардың беткі қабатынан бөлінеді. Балықты кептіру қарқындылығы қыздырылған ауаның жылдамдығына, температурасына, ылғалдылығына байланысты. Кептіру сапасына балықтардың майлылығы әсер етеді. Балық майлы болған сайын кептіру температурасы төмен болуы керек.

4. Ыстау - балық консервілеу өндірісінде ыстаудың ыстық әдісі қолданылады. Мұнда балықты жартылай жарылған отынның түтінімен өңдейді. Ол үшін емен, қарағай ағаштары қолданылады. Ыстық ыстау кезінде балық 90-110⁰С-та ысталады, оның мақсаты балық етіне ыстау түтінін сіңіру. Түтіннің ыстау қасиеті құрамындағы спирт, ұшқыш, қышқыл заттардың әсеріне байланысты.

Сүт және сүт өнімдерін жылумен өңдеу

Сүт шикізатын жылулық өңдеу оны залалсыздандыру мақсатында жүргізіледі. Ол микроорганизмдердің тіршілігін тежеп қана қоймай, сонымен қатар максималды түрде

сүттің бастапқы қасиеттерін сақтауға мүмкіндік береді. Кез келген жылулық әсерден сүттің бастапқы құрамы мен физико-химиялық өзгеріске ұшырау дәрежесі жылулық өңдеу температурасы мен ұзақтығына байланысты. Сүт және сүт өнімдерін жылумен өңдеу түрлеріне оларды пастерлеу және стерилдеу жатады.

Сүтті пастерлеу мақсаты-сүтте болатын және оның бұзылуын тудыратын микроорганизмдердің жалпы мөлшерін күрт азайту және ауру тудырғыш бактерияларды жою. Пастерлеу кезінде бактериялардың вегетативті клеткалары жойылады, ал стерилдеуде сонымен қатар олардың споралары да жойылады. Пастерлеу режимі дайын өнімнің бастапқы қасиеттері мен органолептикалық көрсеткіштерін қамтамасыз ететіндей дәрежеде жүргізілуі тиіс.

Стерильдеу кезінде сүтте болуы мүмкін вегетативті және споралы микроорганизмдер толық жойылады. Стерильденген сүт пастерленген сүтке қарағанда тасымалдауға және ұзақ сақтауға шыдамды.

Жылу тасымалдағыштар және олардың қасиеттері

Қаныққан су буы. Ең кең тараған өнеркәсіптік жылу тасымалдағыш, ең жақсы қасиеттерінің бірі - жылу беру коэффициенттері жоғары.

Таза су – жылу тасымалдағыш ретінде кеңінен қолданылады. Оның жылу тасымалдағыш ретіндегі артықшылықтарына қолжетімділігі мен арзандығы жатады, сондай-ақ бұмен салыстырғанда жылу беру коэффициентінің мәні айтарлықтай төмен. Кемшіліктеріне – меншікті жылу сыйымдылығы салыстырмалы түрде көп емес.

Отындық газдар. Олар жеке қазандығы бар кәсіпорындарда кеңінен қолданылады. Аралық жылу тасымалдағыш ретінде ауа немесе минералды майларды қолдануға болады. Отындық газдардың кемшілігі олардың құрамында жылу алмасу беттерін ластайтын қосылыстардың болуы және жылу беру коэффициентінің төмендігі.

Минералды май. Тамақ өнімдерін жоғары температурада (800°C-қа дейін) жылулық өңдеу үшін қолданылатын кең тараған аралық жылу тасымалдағыш (мысалы кофе және какао бұршақтарын қуыру үшін). Майлар — салыстырмалы түрде арзан жылу тасымалдағыштар, алайда жылу беру коэффициентінің мәні төмен.

Жоғары температуралы органикалық жылу тасымалдағыштар (ЖОЖ-ВОТ). Майларға қарағанда тиімді, анағұрлым жиі қолданылатын ЖОЖ 26 % дифенил және 74 % дифенилді эфирден тұратын дифенилді қоспа (даутерм А). Дифенилді қоспаның артықшылықтарына оның жоғары термиялық тұрақтылығы және атмосфералық қысымда 250°C-қа дейін қыздыру мүмкіндігі жатады.

Бақылау сұрақтары:

1. Шикізатты жылулық өңдеу операцияларын атаңыз
2. Шикізатты алдын-ала жылумен өңдеудің мақсаттары
3. Көмірсудың карамелдену үдерісі қалай жүреді?
4. Етті жылумен өңдеу кезінде жүретін өзгерістерге сипаттама беріңіз
5. Балықты булаудың қанша түрі бар?
6. Сүтті жылумен өңдеудің маңызы
7. Жылу тасымалдағыштар және олардың қасиеттері