

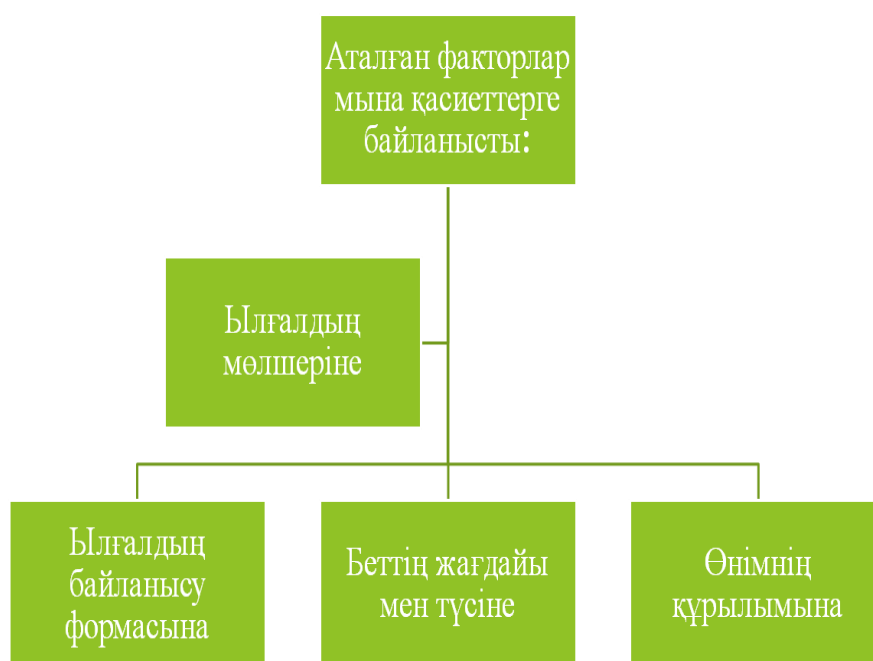
№ 12 дәріс. Тамақ өнімдерін өңдеудің акустикалық әдістері. Тамақ өнімдерін өңдеудің импульстық әдістері.

Дәріс жоспары:

1. Тамақ өнімдерін өңдеудің акустикалық әдістері.
2. Тамақ өнімдерін ультрадыбыспен өңдеу. Ультрадыбысты гидродинамикалық, жылулық және диффузиялық үдерістерде қолдану.
3. Тамақ өнімдерін өңдеудің импульстық әдістері.

Ультрадыбыс және оның өнімге әсері.

Материалдың оптикалық қасиеттері деп өткізу, жұту және шағылыстыру қабілеттерін айтады.



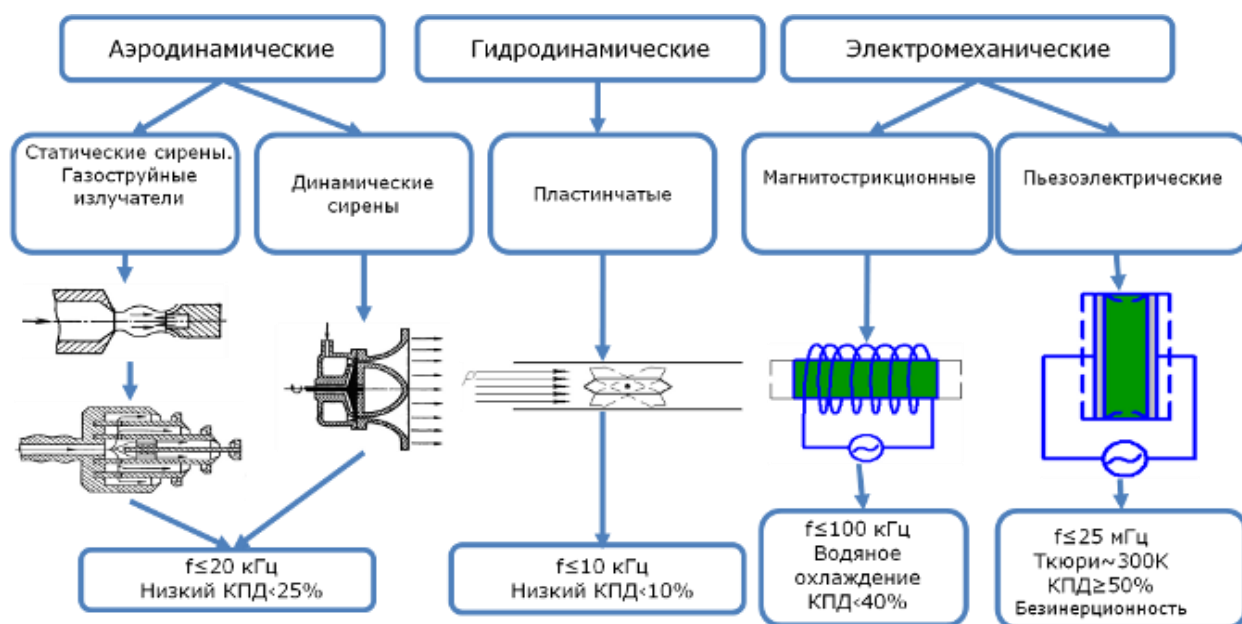
Көптеген технологиялық процестерді ультрадыбыс негізінде акустикалық тәсілдермен жылдамдатуға болады.

Акустикалық тәсілдер бір-бірінен тербеліс туғызатын техникалық құралдармен ерекшеленеді. Ал төменгі жиіліктегі техника қарапайым, бірақ оның мүмкіншілігі шектелген.

Ультрадыбыс көзі ретінде аэродинамикалық, механикалық, гидродинамикалық, электромагниттік, электродинамикалық сәуле шығарғыштар қолданылады. Ультрадыбыс көзін таңдай алу – қондырғының қуатына, технологиялық, конструкторлық көрсеткіштеріне және жиілікке байланысты.

Тамақ өнеркісібінде гидродинамикалық түрлендіргіштер кең тараған. Олардың жұмыс істеу принципі қысым астында қозғалатын сұйықтық ағыны ағып кетпейтін кедергінің шетіне келгенде діріл тудырына негізделген. Бұл

кезде қысымның түсіп, көтерілуі кезектесіп, дыбыс толқындары секілді қайталаңады. Оған мысал ретінде шикізаттарды қысыммен қозғалатын су ағынында жуатын машиналарды(нәзік жидектерді жуатын дірілдегіш машиналар) айтсақ болады.



Тамақ өнімдерін өңдеудің акустикалық әдістеріне ультрадыбыстық дыбыстар мен дыбыстық тербелістерді пайдалана отырып өңдеу жатады.

Ультрадыбыс (УД-УЗ) - бұл адамның есту шегінен тыс 20 кГц (2000 кол/с артық) жиілігімен механикалық тербелістер. УД-толқындар қатты, сұйық және газ тәрізді ортада таралуы мүмкін және үлкен механикалық энергияға ие. Ультрадыбыс (УД) 1 см² сәулеленетін бетке энергияның едәуір мөлшерін: бірнеше ватт-дан он ватт-ға дейін тасымалдауға қабілетті.

УД көмегімен жоғары молекулалық қосылыстардың ыдырауын, ақуыздардың коагуляциясын, ферменттердің инактивациясын тудыруға, көп клеткалы және бір клеткалы организмдерді, соның ішінде микроорганизмдерді жартылай немесе толық бұзуға болады.

Гомогенді ортада УД таралу қарқындылығы УД толқынының ұзындығына және ортаның тығыздығына байланысты. УД жиілігінің өсіп және ортаның тығыздығы азайған сайын УД таралу қарқындылығы азаяды және энергиясының ортамен жұтылуы артады. Энергияның сіңірілуі УД таралуына кедергі келтіреді. Бұл жағдайда энергияның бір бөлігі жылу жүйесіне айналады, бір бөлігі ортаның бұзылуына жұмсалады. Тығыздығы аз материалдарда (кейбір жоғары молекулалық заттар, ұнтақтар) УД таратуға қарағанда оқшаулағыштардың қасиеттері көп болады. УД жақсы таратушылар сұйықтықтар мен металдар болып табылады.

УД тамақ өнеркәсібінде көбірек қолданылады. Оны қолдана отырып шыны ыдыстарды жуу және стерилдеу үшін қондырғылар әзірленді, суды, сұйық тамақ өнімдерін стерилдеу бойынша технологиялар ұсынылды.

Бұл әдісті қолдану тағам өнімдерін қыздырусыз консервілеуге мүмкіндік береді, бұл олардың табиғи дәмі мен иісін жақсы сақтауды қамтамасыз етеді.

Дисперсиялық жүйелерге дыбысталудың әсер ету нәтижесінде олардың құрылымы өзгереді

Азық-түлік өнімдері біртекті емес гетерогенді жүйелер болып табылады, сондықтан оларға ультрадыбыстың әсері өте алуан түрлі болады.

Тұздықтағы етті дыбыспен өңдеген кезде УД энергиясының көп бөлігі жылы еттің беттік қабатына айналады, оның температурасы 20°C және одан жоғары болады. Осылайша, шын мәнінде, диффузиялық алмасудың бір фазасы ғана тездетіледі — тұздың тұздықтан сыртқы қабатқа ауыстыру, сонымен бірге ішінара — температураның жоғарылауы есебінен.

Кез келген концентрациядағы және әр түрлі консистенциядағы су-майлы эмульсияларды дайындау үшін гидродинамикалық генератордың көмегімен алынатын УД өнеркәсіптік маңызы зор.

Суспензияларды алу (сұйықтық — қатты дене жүйесі) сұйықтықтарды эмульгирлеуге қарағанда энергияның үлкен шығынын талап етеді.

Ультрадыбыстың көмегімен бөлшектер көлемі 1 мкм эмульсияны алуға болады. Жүйенің максималды дисперсиясы 96-1600 кГц жиілік диапазонында ультрадыбыспен өңдегенде алынады, олардың өлшемдері 1 мкм аспайды. Бөліктердің бастапқы өлшемінің ұлғаюымен ультрадыбыстың оптимумы төмендейді. Ультрадыбыс гетерогенді жүйелерге әсер еткенде, екі қарама-қарсы процесс өтеді: диспергирлеу және коагуляция. Соңғы нәтиже ультрадыбыстық өрістің параметрлеріне де, өңделетін өнімнің физикалық-химиялық сипаттамаларына да байланысты.

Сүтті гидродинамикалық вибраторда гомогендеу кезінде ең көп май түйірлері $55-70^{\circ}\text{C}$ өңдеу температурасында пайда болды.

Осы температураларда Сүтті өңдеу қысымының ұлғаюымен майдың дисперсиялылығы қарқынды жоғарылайды, ал қысымы 0,4-0,5 МПа, бұл 1300-1500 Гц жиілігіне сәйкес келеді, май түйірлерінің 80-88% - ға жуығы 2 мкм-ден кем диаметрге ие.

Температура жоғарылаған кезде ультрадыбыстың сүттің микрофлорасына бактерицидтік әсері күшейтіледі.

Қамырға дыбыс әдісімен дайындалған майлы эмульсияларды қосқан кезде нан-тоқаш өнімдерінің сапасы айтарлықтай жақсарады. Ең жақсы нәтижелер табиғи эмульсияларға жақын мөлшердегі май түйірлері қосылғанда алынады.

Өңдеу процесінде эмульсияның тұрақтылығын арттыру үшін эмульгатор-фосфатидті концентрат қосылады. Гидродинамикалық сәуле шығарғыштан шыққан ультрадыбыстық әдіспен дайындалған эмульсия (1 = 5 мин, $V = 300$ кГц), аса тұрақты. Эмульгирлеу сипаты өнімнің температурасына да байланысты.

Күрделі формадағы металл беттерін тазарту және майсыздандыру үшін ультрадыбысты пайдалану жақсы нәтижелер береді.

Беттерді ультрадыбыстық тазалау тиімділігі бірқатар факторларға байланысты. Қатты денелердің бетіндегі пленкалардың дисперсиялануының негізгі себебі кавитация, акустикалық ағындар, бірқатар жағдайларда зна-тазалау учаскесіндегі көп мезгілдік кернеу, радиациялық қысым болып табылады.

Ультрадыбыстың шоколадтың дәмдік сапасына да оң әсері бар: ол нәзік, барқыт түстес және нәзік хош иісімен ерекшеленеді. Ультрадыбыстың әсерінен шоколад массасының тұтқырлығы 7—10% төмендейді.

Ультрадыбысты пайдалану жемістерді жуу, қуыру алдында картоптан крахмал бөліктерін жуу және т.б. кезінде жақсы нәтижелер берді.

Ультрадыбыстың әсерінен жемістер мен көкөністер жасушаларының өткізгіштігі артады, бұл шырын алу процесін жеңілдетеді.

Ультрадыбыстық өңдеуді қолдана отырып жүзім шырынын өндірудің, оны мөлдірлендіру және шарап тасының артығын алудың жеделдетілген технологиясы мынадай операцияларды қамтиды: шырынды сығу, қапшық арқылы дөрекі сүзу, 3-4°C дейін салқындату, ағындағы ультрадыбыспен өңдеу, бір тәулік ішінде танктерде тұндыру, декантациялау, механикалық сепараторларда сепарациялау, 95°C дейін жылдам қыздыру және 40°C дейін салқындату, механикалық сепараторларда сепарациялау, сүзгі-престерде екі рет сүзу, құю және автоклавтарда стерилдеу.

Жылдамдатылған технология бойынша шырынды өндіру кезінде шырынды мөлдірлетеді, шырын жақсы сүзіледі және мөлдір болады.

Тікелей дыбыспен өңдеу кезінде шарап тасының 6-10% және келесі тұндыру кезінде — оның бастапқы мөлшерінің тағы да 12-20% бөлінеді. Ультрадыбыс кристалдау орталықтарының көбейту нәтижесінде кристалдау процесін күрт қарқындатады.

Шарап тасын бөліп алу ультрадыбыстың жиілігі мен қарқындылығына байланысты, әсіресе процестің бастапқы сатысында.

Тамақ өнімдерін өңдеудің импульстық әдістері.

Электрофизикалық тәсілдер үшін тек мөлшерлі ғана емес, сапалы өзгерістер де тән. Импульстік энергия әкелу кезінде осындай өзгерістер болады. Өте аз уақыт арасында энергияны бөліп алу мүмкіндігі мүлде жаңа технологиялық процестер құруға жол ашады.



Қарапайым импульстік аппараттың құрылысы – қақпағы бар корпустан және екі электродтан тұрады. Кейбір жағдайларда, технологиялық себептермен ұшқын аймағын бөліп қояды. Пластинкаларды, дұрысы, жеңіл әрі берік материалдардан, мысалы алюминий құймаларынан жасау керек.

Импульс разрядының химиялық және биологиялық әсері

Сұйық ортаға жоғары кернеудегі импульс разрядының және ультрадыбыстың әсері бірдей. Зерттеулердің көрсетуі бойынша, ультрадыбыс өрісі заттарға химиялық әсер көрсетеді.

Импульстік разрядтың әсерінен тотығу және қалпына келу реакциялары жүреді. Тотықтыру әсері H^+ және OH -радикалдарының пайда болуына байланысты. Импульс разрядының әсері әмбебап. Оның белоктық жүйелерге әсері әртүрлі.

Электрлі импульстің мембранды аппаратта, яғни электр разряды бөлінген, белок ерітіндісінің импульс санына байланысты қасиеттерінің өзгерісі байқалмайды. 750 импульс мөлшерінде ерітіндінің АУФ-ның активтілігі, тұтқырлығы және лайлануы байқалмайды.

Электр разряды белок ерітіндісімен түйіскенде басқаша болады. SH -тобының азаюымен қатар АУФ-ның активтілігі азаяды. 100 импульстен көп әсер еткенде фермент қуатынан айырылады. 125 импульстен жоғары қарай ерітіндінің оптикалық тығыздығы артады. Жоғарыда айтылған өзгерістер белоктардағы денатурациялық өзгерістердің, яғни молекулалардың бірігуіне алып келеді.

Сондықтан, тамақ өнімдерін өңдеу үшін электрлі импульстік және магнитті импульстік мембранды аппараттар қолайлы.

Электрлік импульс разрядының бөлшектеу қасиетін тамақ өнімдерін гомогенизациялауға пайдалануға болады – маргарин, май, сүт өнеркәсібінде. Бөлшектеумен бірге электрлік импульстік разряд бактерицидтік әсер көрсетеді, яғни пастеризация немесе стерилизация жүреді.

Біраз уақыт бұрын сүйектен май алудың гидромеханикалық тәсілі қолданыла бастады. Ол май клеткаларының қабырғаларын импульспен бұзып, олардан май шығаруға негізделген. Гидравликалық импульстардың

көзі ретінде айналып тұратын балғалар немесе ұрғыштар (билы) қолданылады. Май шығару қыздырусыз іске асырылады, сондықтан алынған майдың және сүйектегі коллагеннің сапасы жақсы. Зерттеулер көрсеткендей, майдың шығуы гидравликалық импульс пен пайда болған кавитацияның нәтижесі болып табылады. Майдың өте таза алынуына қарамастан (қалдығы-2%), сүйектің өте ұсақталып кетуі қиыншылық туғызады. 30% -ке дейін жеткен ұсақ сүйекті желім және желатин өндіруде қолдану қиын.

Бақылау сұрақтары:

1. Тамақ өнімдерін өңдеудің акустикалық әдістері.
2. Тамақ өнімдерін ультрадыбыспен өңдеу ерекшеліктері
3. Тамақ өнімдерін өңдеудің импульстық әдістері.