

ШЫРЫН ӨНДІРУДЕ ҚАУЫННЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

**ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЫНИ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ**

IMPROVING THE MECHANICAL PROCESS LINE FOR THE PRODUCTION OF MELONS

М.Е. ЕРЖАНОВА¹, М.Ж. ЕРКЕБАЕВ², Л.А. МАМАЕВА²,

М.Ш. ДЖУНИСБЕКОВ², М.П. БАЙЫСБАЕВА³.

M.E. YERZHANOVA¹, M.ZH. YERKEBAYEV², L.A. MAMAYEVA²

M.SH. DZHUNISBEKOV², M.P. BAYISBAYEVA³.

(¹М.Х. Дулати атындағы мемлекеттік университеті, ²Қазақ аграрлық университеті,
³Алматы технологиялық университеті)

(¹Государственный университет им. М.Х. Дулати, ²Казахский национальный
аграрный университет, ³Алматинский технологический университет)

(¹Taraz State University named after M.Kh. Dulati, ²Kazakh National Agrarian University,
³Almaty Technological University)

E-mail: meruert_80@mail.ru

Жұмыс қауынның реологиялық қасиеттерін зерттей отырып, қауыннан сапалы шырын алатын эксперименталды стенд құрастыруды зерттеуге арналған. Шырын өндіру барысында олардың реологиялық қасиеттерін есепке ала отырып, қауын бөліктерінің деформациялану үрдісі зерттеледі. Жұмыстың ғылыми жаңалығы пресстеу үрдісінің негізгі көрсеткіштерін анықтайтын қауынның реологиялық қасиеттері анықталды, динамикалық қысым көрсетілгенде шырынның бөлінуінің жоғарылауы, көлемді және циклдық қысым көрсетілгенде пресстеу үрдісінің заңдылығы анықталды. Зерттеу нәтижелері қауын шырынын алу үшін жаңа технологиялық жабдықтардың типін жасауға қажет деп табылады.

Статья посвящена исследованию экспериментального стенда для получения качественного сока из дыни на основании изучения реологических свойств продуктов в процессе получения сока из дыни. Изучается процесс деформирования кусков дыни с учетом их реологических характеристик при производстве соков. Научная новизна работы заключается в исследовании и определении реологических свойств дыни, определяющих основные показатели процесса прессовки. Установлено, что при динамическом нагружении повышается эффективность выделения сока и определены закономерности процесса прессования дыни в условиях объемного и циклического нагружения. Результаты исследования могут быть использованы при создании нового типа технологического оборудования для получения сока из дыни.

The article is sanctified to research of experimental stand for the receipt of quality juice from a melon on the basis of study of реологических properties of foods in the process of receipt of juice from a melon. We study the deformation of melon pieces with regard to their rheological properties in the production of sokov. Nauchnaya novelty of work consists in the study and determination of rheological properties of melon, defining the main parameters of the process of pressing, found that under dynamic loading increases the efficiency of release of juice and identified patterns of the pressing process in a melon volume and cyclic loading. The results of the study need to create a new type of technological equipment for production of juice melon.

Негізгі сөздер: қауын, жұмсақ бөлігі, шырын, жидектің қабығы, деформация, реология.

Ключевые слова: дыня, мякоть, сок, оболочка ягод, деформация, сусло, реология.

Keywords: melon, pulp, juice, fruit shell, strain, wort, rheology .

Кіріспе. Қазақстан Республикасы бақша өнімдерін өсіру жағынан - әсіресе қауынның бағалы сорттарын өсіруден алдыңғы орындарда келеді. Қауынның тағамдық бағалылығы, ең алдымен оның құрамында қанттың көптілігімен, ал дәмдік жағынан алсақ сахарозоның барлығымен бағаланады.

Құрамында қанты көп сорттарға жаз айларында пісетіндері кіреді-12-19%, ал күздік сорттарының құрамында-9-11 % қант болады. Сондай-ақ қауында крахмал, талшықтар, пектиндік заттар, С витамині (20 мг % дейін), В тобының витаминдері, темір,

фолилiк және никотиндiк қышқылдар, минералды тұздар бар.

Оның органолептикалық және текстуралық параметрлерін талапқа сәйкес тендіріп, сондай-ақ тағамдық және емдік қасиеттерін сақтай отырып қауыннан жаңа өнімдер алу, қазіргі кезеңдегі перспективалық бағыттың бірі болып табылады. Қауын өнімдерінің сақталу уақыты аз болғандықтан, оның сақталу уақытын ұзарту мақсатында жаңа принциптер құрастыру қажеттілігі туындайды.

Зерттеу әдістері және нысандары

Зерттеу нысаны қауын бөліктерінің деформациялануын іске асыратын эксперименталды стенд және алынатын нәтижелер болып табылады. Қауын мен қарбызды қарқынды өңдеу арқылы ұзақ сақталатын (шырындар, сусындар, джемдер, мармелад, повидло және т.б.), сапасы жоғары өнімдер алуға болады. Барлық осы табиғи өнімдер жоғары сұранысқа ие болғандықтан, олардың ауқымын кеңейту қажеттілігіне әкеледі [1].

Осылайша, ұсынылған жұмыс қауын және қарбыз өнімдерінің қабығынан тазалауға арналған жабдықтарды дамытуға көзделгендіктен, шырын алу үшін жана жабдықты құруға арналғандықтан, өзекті болып табылады.

Зерттеу әдістері – эксперименталды және эксперименталды-нәтижелік болып табылады. Алайда, қауын мен қарбыздың физикалық-механикалық қасиеттерінің көлемді деформациялану барысында өзгеру заңдылықтарын зерттеу бойынша көптеген шешілмеген сұрақтар бар және қауын мен қарбызды өңдеудің технологиялық схемасын құрастыру қажет.

Қауынның қатты қабығы бар, ол келесі құрылымдық элементтерді қамтиды: тұқымы, шырын жасушаларынан тұратын топтамалар. Жидекті қысу арқылы бұзу, шырын алудың бүкіл әдістік сипаттамаларын түсінуге мүмкіндік береді. Жазық параллельді плиталардың арасында орналастырылған жидек, олардың жақындауының әсерінен деформацияланады. Сұйықтыққа толы қауынның жұмсақ бөлігі сыртқы қабыққа қысым көрсетеді, ол күрделі қысым алады. Жидек алғашқы пішінін өзгертеді және сопақтанады. Қысымды алғанда жидек өзінің пішінін қалпына келтіруге тырысады. Қауынның құрамында бағалы қоректік, дәмдік және бояғыш заттар көп, олар қатты қабықтың ішінде орналасқан.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Зерттеу нәтижесінде қауын бөліктеріне қысым шамасын арттырғанда шырынның

бөлінуі жоғарылайтыны және ол тәуелділік дәрежелік сипатына байланысты екендігі анықталды. Қауынның жұмсақ бөлігін алып оларды шырынға айналдыру, шикізатың тағамдық ресурстарын толығырақ пайдалануға, өнімдердің сапасын жақсарту үшін мүмкіндік береді. Қауыннан шырын өндіруге арналған технологиялық жабдықтың жаңа түрін құрастыру пресстелетін массаның деформациялану шарттарына байланысты. Деформациялану жылдамдығына маңызды фактор - үлес қуаты (және осыған байланысты суспензия салмағы), демек бағалау критерийлерінің бірі- өнімнің сапасына байланысты. Прессті бөлек бір объекті ретінде қарастыруға болады. Оның құрамына кіретін пресстейтін жұмыс органы шнек пен мезга, олар бірігіп серпімді-тұтқыр-пластикалық орган ретінде әрекет етеді. Осындай тәсіл пресс жұмысының математикалық моделін құрастыруға мүмкіндік береді. Күш, жылдамдық пен жұмыс органының геометриялық параметрлері арасында қарымқатынас орнатуға, демек пресстің рационалды конструкциясын құруға бастапқы деректерді алу мүмкіндігін береді. Жүйенің физикалық қасиеттері берілген қысым режимдері бойынша деформациялауда жасалынған экспериментер нәтижелері бойынша алынады. Зерттеулерді талдау нәтижесі бойынша, мезганы пресстеу этаптарға бөлінеді, ол жұмыс органдарының тарапынан механикалық әсерлерге байланысты. Сығылып алынған сұйықтықтың шығымы көптеген факторларға байланысты, оның ішінде үрдістің ұзақтығы соңғы орында емес. Пресстеу барысында қысымды біртіндеп 1,4 МПа жеткізу және осы қысыммен жылдам әсер ету тең нәтижелер бермейді. Пресстеу өте күрделі үрдіс, оған көптеген зерттелмеген факторлар әсер етеді [2]. Сондықтан алынған сұйықтықтың сапасын жақсарту мақсатында пресстеу құрылғысының конструкциясын жетілдіру үшін, әр-түрлі деформация жағдайларында массасының жағдайын қарастыру қажет.

Сонымен қатар, әр түрлі реологиялық моделдер материалды қысу үрдісінде сусымалы тұтқырлығын ескермейді, себебі материалдың

ығысу ағыны үрдісіне әсері туралы мәліметтер аз болады. Айтылған себептер релаксация үрдісін және қауынның жұмсақ бөлігінің сырғымалылығын зерттеуге әкеледі.

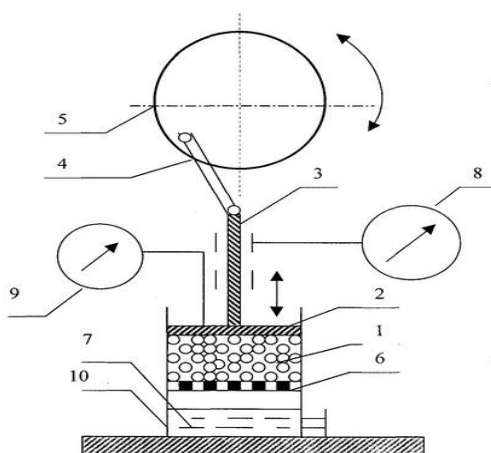
Қауын бөліктерінің деформация үрдісін зерттеуге эксперименталды стенд құрастырылды (сурет 1), ол статикалық және динамикалық жүктеме кезінде массаның компрессиондық қасиеттерін анықтау үшін қауын бөліктерінің деформациялануына мүмкіндік береді. Үлгіні органикалық шыныдан жасалған жабық цилиндрде орналастырдық, органикалық шыныға сыртынан шкала енгіздік. Цилиндрдің төменгі жағы електен тұрады. Електің өлшемдері реалды престің торламасына сәйкес келеді. Пуансон жылдамдығын тиристорлық реттегіш арқылы өзгерттік, токтың күшін ауыстырып-қосқыш арқылы арттырып немесе азайтуға болады. Жылдамдықты 0,05; 0,1; 0,15 м/с диапазонында өзгерттік. Қысу дәрежесін және пуансонның циклдік жүктемесін реттеу үшін токпен шарнирлі жалғанған, ол 10, 20, 30см қадамдық жұмыс барысын қамтамасыз етеді. Қысым мөлшерін тиристорлық датчик арқылы өлшедік. Қысым датчигін градиурлеу гидравликалық прессте жүргізілді. Эксперименталды зерттеулерді өңдеу нәтижесінде шырын шығысының қысымнан және деформацияның циклына байланысының қысық

сызықтары алынды, сондай-ақ жүктеме релаксациясының қысық сызықтары алынды. 2 суретте көрсетілгендей қауын бөліктерін сығуда қысым шамасы өскен сайын, тәуелділік сипаты орын алады. Бұл келесідей түсіндіріледі, жазық паралелді аумақта көлемді деформациялауда қысым массаның көлеміне біркелкі әсер етеді, нәтижесінде шырынның бөлінуі артады.

Қысымның төмен мәндерінде, мысалы 0,5 МПа шамасында шырынның бөліну баяу артады, ал 0,5 -1,25 МПа аралығында қысым жоғарылағанда шырынның бөлінуі максималды мәнге жетеді, соңғы учаскеде шырынның бөлінуі нольге ұмтылады.

Мұндай тәуелділік кезінде, салыстырмалы төмен қысымда жидектердің деформациясы және бос кеңістікті толтыру жүреді.

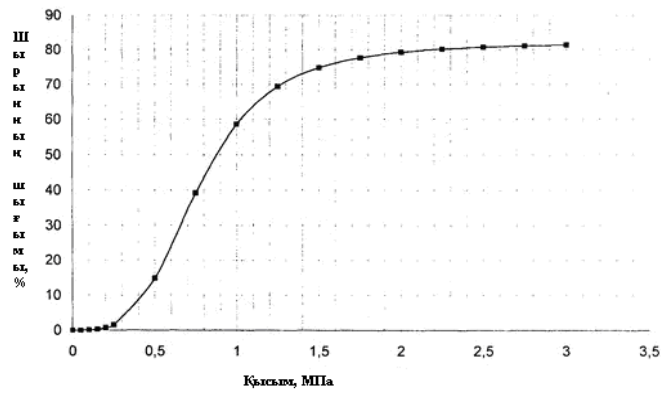
Қысымның одан әрі артуына байланысты жидектердің қабығы мен клеткалары бұзылады, шырынның шығуы өте жоғары. 1,25 МПа–дан жоғары қысымда қысық сызықтың соңғы аумағында шырынның шығуы төмендейді, себебі жидектердегі шырын мұндай қысымда толығымен сығылып бітеді. Сығындының ылғалдылығы осылайша ең төмен мәнге жетеді. Қысымға байланысты шырынның бөлінуі 2 суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Қауын бөліктерінің деформациялануын іске асыратын эксперименталды стенд

Белгілеулер: 1-жидектер; 2-поршень; 3-итермелегіш; 4-кливошип; 5-диск; 6-торлама; 7-шырын; 8-поршеннің орналасуын көрсететін

құрылғының шкаласы; 9-ауқымды күшті көрсететін құрылғының шкаласы; 10- органикалық шыныдан цилиндр.



Сурет 2 - Қысымға байланысты шырынның бөлінуі

Қорытынды

1. Анықталды, қауын бөліктеріне қысым шамасын арттырғанда шырынның бөлінуі жоғарылайды, тәуелділік дәрежелік сипатына байланысты. Мұның себебі, көлемді деформация кезінде қысым массаның барлық көлеміне әсер етеді, нәтижесінде шырынның бөлінуі күшейеді.

2. Тұрақты деформацияда уақытқа байланысты массада ауқымды күштің сипатының өзгеруі анықталды. Бұл тұрақты

деформацияда масса біркелкі структураға ауысатындығымен түсіндіріледі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Адмаева А.М., Еркебаев М.Ж., Медведков Е.Б., Андреев И.Г. Промышленная апробация новой технологии мультисоков с использованием натуральных компонентов// Пищевая технология и сервис, 2011. -№ 6. -С. 52-54.

2. Адмаева А.М., Диханбаева Ф.Т., Смаилова Ж.Ж. Бахчевые культуры в производстве соков//Вестник КазНТУ, 2015. -№1. -С.308-312.