

**Пәннің атауы: KV FNBOPPS 3218– «Тамақ шикізатын өңдеудің физика-химиялық және биохимиялық негіздері»**

**Дәріс №12.**

**Тақырып: Технологиялық өңдеу кезінде қанттың өзгеруі**

**Дәріс жоспары:**

1. Тамақтану өнімдерінің сапасын қалыптастырудағы көмірсулардың рөлі
2. Технологиялық өңдеу кезіндегі көмірсулардың өзгеруі-сахарозаның инверсиясы, қанттың спирттік және ферментативті ашытуы, карамелизация, меланоидин түзілуі

Тамақ өнімдерінде моносахаридтер (глюкоза, фруктоза), олигосахаридтер (ди және трисахароза – мальтоза, лактоза және т.б), полисахаридтер (крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, гликоген) және көмірсуларға жақын пектин заттары бар.

**Қанттардың өзгеруі.** Әртүрлі аспаздық өнімдерді дайындау барысында қолданылатын өнімдер құрамындағы қанттардың бір бөлігі ыдырайды. Кейбір жағдайда ыдырау дисахаридтердің гидролизімен шектеледі, кейбір жағдайда қанттардың терең ыдырауы жүреді (гидролиз, ашу, карамельдену, меланоидин түзу).

**Дисахаридтердің гидролизі.** Дисахаридтер қышқылдар, сол сияқты ферменттер қатысында гидролизденеді.

Қышқылды гидролиз жемістер мен жидектерді әртүрлі концентрациялы қант ерітінділерінде қайнату (компот, кисель, жеміс-жидек салмаларын

дайындау), алмаларды көмбелеу, қантты белгілі-бір тағамдық қышқылдармен қайнату (помадка дайындау) сияқты үдерістерде орын табады. Сахароза сулы ерітінділерде қышқылдар әсерінен су молекуласын байланыстырып, глюкоза мен фруктозаның тең мөлшеріне ыдырайды (сахароза инверсиясы). Түзілген инвертті қант ағзаға жақсы сіңеді, гидроскопиялығы және сахароза кристалдануын ұстау қабілеті жоғары. Егер сахароза тәттілігін 100% деп қабылдаса, онда глюкоза үшін бұл көрсеткіш 74%, ал фруктоза үшін - 173% құрайды. Сондықтан инверсия салдарынан сироптың немесе дайын өнімнің тәттілігінің аздап артуы байқалады.

**Ашу.** Ашытқылы қамыр ашу кезінде қанттар терең ыдырауға ұшырайды. Ашытқы ферменттері әсерінен қанттар спирт пен көмірқышқыл газына айналады, соңғысы қамырды қопсытады. Сонымен қатар сүтқышқылды бактериялар әсерінен қамырдағы қанттар сүт қышқылына айналады, ол шіру үдерістерін тежейді және желімтек ақуыздарының ісінуіне ықпал етеді.

**Карамельдену.** Балқу температурасынан жоғары температурада қыздыру кезінде қою түсті өнімдер түзіп, қанттардың терең ыдырауы карамельдену деп аталады. Фруктозаның балқу температурасы 98-102°C, глюкоза -145-149°C, сахароза -165-185°C. Бұл кезде жүретін үдерістер күрделі және жеткілікті зерттелмеген. Олар біршама мөлшерде қант түрі мен концентрациясына, қыздыру жағдайына, орта рН-на және басқа факторларға байланысты.

Аспаздық тәжірибеде сахарозаның карамельденуі жиі кездеседі. Технологиялық үдеріс барысында оны әлсіз қышқыл немесе бейтарап ортала қыздыру кезінде глюкоза мен фруктоза түзіліп, ішінара инверсиясы жүреді, оған кейін ары қарай өзгерістер жүреді. Мысалы, глюкоза молекуласынан бір немесе екі су молекуласы бөліну мүмкін (дегидратация), ал түзілген өнімдер (ангидридтер) бір-бірімен немесе сахароза молекуласымен қосылу мүмкін. Ары қарай жылулық өңдеу үшінші су молекуласының бөлінуіне және оксиметилфурфуролдың түзілуіне алып келеді, ол ары қарай қыздыру кезінде құмырсқа және левулен қышқылдарын түзеді немесе боялған қосылыстар түзеді. Боялған қосылыстар әртүрлі дәрежеде полимерленген заттар қоспасы олып табылады: карамелан (суық суда еритін, ашық сары түсті зат), карамелен (суық және қайнаған суда еритін қызыл реңді ашық қоңыр түсті зат), карамелин (тек қайнаған суда еритін қою қоңыр түсті зат), бұл қоспа ары қарай кристалданбайтын массаға (жженка) айналады, оны тағамдық бояғыш ретінде қолданады.

Қанттардың карамельденуі пияқзы және сәбізді қыздырып пісіргенде, алмаларды көмбелегенде, көптеген кондитерлік өнімдер мен тігтң тағамдарды дайындауда жүреді.

**Меланоидин түзу.** Меланоидин түзу деп қалпына келетін қанттардың (моносахаридтер мен қалпына келетін дисахаридтер өнімнің өзінде, сол сияқты гидролиз нәтижесінде түзілетін күрделі көмірсуларда болады) аминқышқылдармен, пептидтермен және ақуыздармен әрекеттесіп, қою түсті өнімдер- меланоидтер түзуді айтады. Бұл үдеріс Майар реакциясы деп те аталады, 1912 ж алғаш рет оны сипаттаған ғалым атымен аталған.

Меланоидин түзу реакциясы аспаздық тәжірибеде аса маңызды. Оның оң рөлі еттен, құс етінен, балықтан дайындалған қуырылған, көмбелеп пісірілген тағамдардың, қамырдан дайындалған өнімдердің қызаруында көрінеді; бұл реакцияның қосалқы өнімдері дайын тағамдардың дәмі мен хош иісін қалыптастыруға қатысады. Теріс рөлі фритюр майының, жеміс езбелерінің, кейбір көкөністердің қараюын тудырады; ақуыздардың биологиялық құндылығын азайтады, себебі оның барысында амин қышқылдары байланысады.

Меланоидин түзу реакциясына лизин, метионин сияқты өсімдік текті ақуыздарда жеткіліксіз аминқышқылдары жеңіл ұшырайды. Қанттармен қосылған соң, бұл қышқылдар асқорыту сөліне жетімсіз және асқазан-ішек жолында сіңбейді. Аспаздық тәжірибеде Сүтті жармалармен, көкөністермен бірге қыздырады. Бұның нәтижесінде лактоза мен лизиннің әрекеттесуі нәтижесінде дайын тағамдардағы ақуыздардың биологиялық құндылығы төмендейді.

Бақылау сұрақтары:

1. Қанттардың гидролизін сипатта
2. Қанттардың ашуы қалай жүреді?
3. Карамельдену дегеніміз қандай үдеріс?
4. Меланоидин түзуге сипаттама бер

Сыздыкова Л.С.

«Тағам өнімдерінің технологиясы» кафедрасының асоц.профессоры,

техника ғылымдарының кандидаты, доцент

жұмыс.тел.:8 (727) 396-71-33 (ішкі. 109)

Эл.адрес: [syzdykova.l@atu.edu.kz](mailto:syzdykova.l@atu.edu.kz)