

Ш.К.Елеупаева, А.Ж.Шайбек, С.С.Тыржанова

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: issaya@mail.ru)

Сүт қышқылды бактериялардың сусын дайындауда биохимиялық қасиеттерін жоғарылатудың кейбір жолдары

Мақалада қазіргі өндірісте кеңінен қолданылатын сүтқышқылды бактериялардың адам ағзасына әкелетін әсерлері мен олардың құрамына лимон қышқылын қосып, биохимиялық қасиетін жоғарылату түрлері қарастырылған.

Кілт сөздер: биотехнология, микробиология, микрофлора, туберкулез, стрептококк, стафилакокк.

Сүт өнімдерінің дәстүрлі биотехнологиясы ашытқы және биопрепараттар түрінде қолданылған таза өсімдік микрофлораларын кеңінен қолдануға тарихи негізделген. Осы теорияға сүйене отырып, жаңа биопрепараттарды қазіргі инновациялық деңгейде өндіруде табиғи микрофлоралардың алатын орыны ерекше. Тек сүтқышқылды сусындардың сан алуан түрлерін өндірісте шығарып, адам ағзасындағы қалыпты микрофлораның жұмысын жеделдету мақсатында биологиялық белсенді қоспалары бар сусындар кеңінен таралып келеді. Бірақ сүтқышқылды бактериялар сүтқышқылды өнімдермен бірге ішекке түскен соң ағзаға түскен улы заттар пайда болуымен қоса ақуыздардың төмендеуі, шіріту бактерияларының дамуын тежейтін микроорганизмдер өміршеңдігіне әсерін тигізетін қышқылдық орта құрайды [1]. Көптеген сүтқышқылды сусындар құрамында ішекке қажетсіз микрофлоралардың дамуына әкелетін антибиотикалық заттар болады (мысалы, туберкулез қоздырғышы, стафилакокктар, және басқа микроорганизмдер). Ацидофильді таяқшалар, сүт және қаймақ стрептококктар, бифидобактериялар және басқаларынан да абиотикалық заттарды бөліп шығара алады. Бірақ медицинада антибиотиктерді кеңінен қолданылуына байланысты құрамы ацидофильді таяқшалар мен бифидобактерияларға байытылған өнімдердің рөлі жоғарылай бастады [1, 2]. Керісінше, белгілі бір мөлшерде ауыспайтын жеңіл сіңімді аминқышқылдарға және ағзаға диеталық жағынан өте пайдалы келетін ашытқылар мен бактериялардың табиғи түріне қарағанда жасанды жолмен алынған, оны ББҚ деген атпен тағамдар құрамына енгізе салатын бактериялар мен ашытқылар топтары, сонымен қатар жасанды аромат бөлгіш стрептококктар қатары жыл санап өсіп келеді [3].

Зерттеу әдістері және нысандары

Осыған орай зертханалық жағдайда аромат бөлгіш бактериялар орнына кәдімгі лимон қышқылын қосып, майлылығы төмен және арнайы сүтқышқылды бактериялардың қатысуымен сусын құрамын қарастырдық. Қазіргі емдік сусындардың көпшілігі майлылығы төмендетілген сүттерден жасалынып жүр. Тіпті адам ағзасына өте пайдалы деп санайтын ұлттық қымыз сусынын да сиыр сүтінен даярлау технологиялары да қолданылып жатыр. Зертханалық жағдайда жасалынған сусынның бір кемшілігі — жазда одан көмірқышқыл газы көбірек бөлінуінде. Сондықтан мұндай сусынды даярлағанда қантты аз (3 %) қосуға тура келеді. Мұның өзі шамадан тыс болатын спирттік ашу үрдісін тежейді [2, 3]. Бұл сусын шипалық мақсатта қолданылатын болғандықтан, сүтті сумен сұйылтудың орнына майсыздандырылған сүт қосып, ашытқылар құрамына сүт қышқылды ашу үрдісін жүргізетін бактериялардың ішіндегі ең маңыздылары: *Str. Lactis*, *Lb. Bulgaricum*, *Torulopsis S_k* штаммы қолданылды. *Str. Lactis* — қос-қостан немесе моншақ тәріздене тізіле орналасқан шар тәрізді бактериялар, +30–35 °С температурада өсіп дамиды. Ашу барысында ортада 1 %-ке дейін қышқыл түзеді. Сол сияқты *Lb. bulgaricum* да ұзындығы 4–5 микрондай болатын қозғалмайтын таяқша, өніп-өсуге қолайлы температура +40–48 °С. Ортада 3,0–3,5 %-ке дейін қышқыл түзе алады. Қышқылды ортаға аса төзімді. Ал *Torulopsis S_k* штаммының туысына жататын ашытқылардың ішінде сүт сусындарын даярлауда белсенді қолданылады. Сүт қышқылды бактериялар шар және таяқша тәрізді болып келеді де, өздері қозғалмайды, спора да түзбейді және ауалы да, ауасыз да жерлерде бірдей тіршілік ете береді. Бірақ бактериялар топтарының барлығы дерлік бірдей мөлшерде сүт қышқылын түзе бермейді. Олардың кейбір топтары қышқыл ортаға төзімсіз (шар тәрізділері) келеді. Ал таяқша

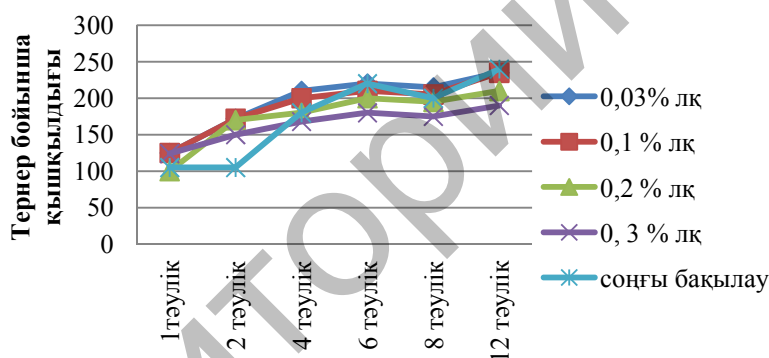
тәрізді сүт қышқылды бактериялары ортада едәуір мөлшерде (1,5–2 %) қышқыл жинай алады және осындай жағдайда тіршілік етеді. Сүт қышқылды бактериялары моно-және дисахаридтерді ашытады, ал крахмал және басқа күрделі полисахаридтерді ажырата алмайды. Бұл бактериялардың кейбір түрлері асқазан ауруын қоздырушы микробтарды қыратын антибиотиктер түзетіні де анықталды [2].

Лимон қышқылы сүт құрамында тұздардың тепе-теңдігін және ашытқылар құрамындағы таза сүт қышқылды бактериялар өсінділерінің коллоидты жағдайын ұстап тұратыны белгілі. Әдеби деректерге сүйене отырып, дайындап отырған сусын ашытқысының тез арада дайын болуына, сақтау мерзіміне, сонымен қатар қышқыл және аромат бөлуіне лимон қышқылының қалай әсер ететінін мақсат етіп қойдық. Бұл үшін дайындап алған ашытқымызға бір кезеңде 0,03 %, 0,1, 0,15, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 және 1 % көлемінде лимон қышқылын енгіздік. Ал сусынның биохимиялық көрсеткіштерін бірінші, екінші, төртінші, алтыншы, сегізінші және он екінші тәуліктерде анықталып отырды. Анықтамалар үш рет жүргізілді. Бақылау ретінде ашытқыға лимон қышқылы қосылмаған және осы ашытқылардан тұратын сусын алынды. Бақылау нәтижелері төмендегі суреттерде көрсетілген.

Жұмыстың нәтижесі және сараптамасы

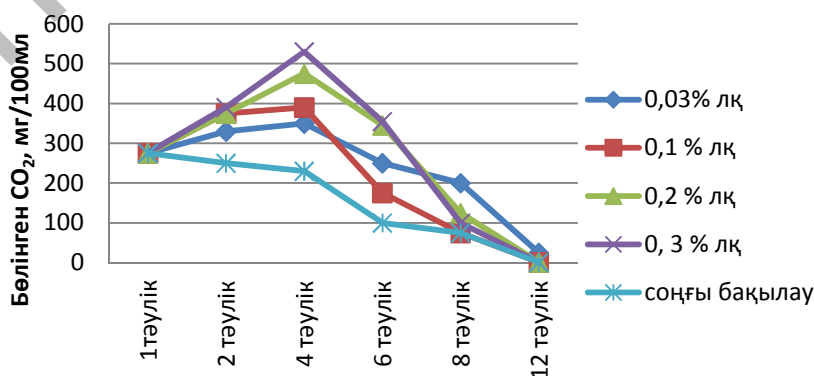
Алынған деректерден сусынға лимон қышқылын қосқанда көмірқышқылды өте көп мөлшерде бөлініп, дәмдік сапасы жоғарылап және алдын ала ашып кетуін тоқтатады. Бұлардың ішінде ең оңтайлы көлем ретінде 0,3 %-ды атауға болады.

Лимон қышқылын 0,4 %, 0,5, 0,6 және 1 % көлемінде қосқан сусынның дәмдік қасиеті төмендеп, қышқылдығы жоғарылап кетті және әктің тұнбасы пайда бола бастады. Тәжірибе көрсеткендей, 0,3 % лимонның қышқылы қосылған сусынның қанты ашытқы ортадасында аз утилизиленіп, қышқылдығы төмендейді және газ көп бөлінеді (1-сур.).



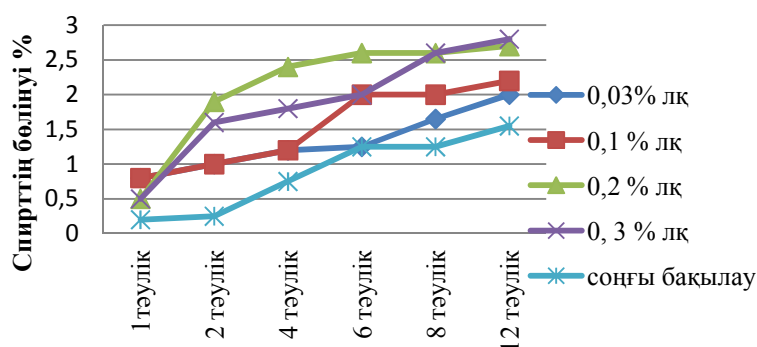
1-сурет. Сусынға лимон қышқылын қосқанда қышқылдықтың өзгеруі

Тәжірибе көрсеткендей, сусынның қанты ашытқы ортасында аз утилизиленіп, қышқылдығы төмендейді және газ көп бөлінеді. Зертханалық жағдайда жасалынған сусынның бір кемшілігі — жазда одан көмірқышқыл газы көбірек бөлінетінін 2-суреттен байқай аламыз.



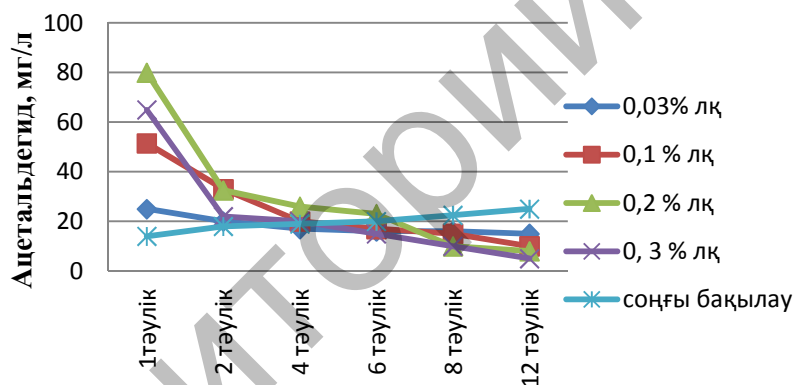
2-сурет. Лимон қышқылы қосылған CO₂ бөлу динамикасы

Алынған тәжірибе көрсеткішінде сусынға лимон қышқылын қоспай тұрғанға дейін спирттің бөлінуі бақылау көрсеткішінде төменгі дәрежені көрсетсе, 0,3 %-ды лимон қышқылын қосқаннан кейін өнімде қанттың мөлшері жоғарылау нәтижесінде спирттің бөліну динамикасы қалыпты болды (3-сур.).



3-сурет. Сусынға лимон қышқылын қосқанда спиртті бөлу динамикасы

Қанттың аз жұмсалыу себебі лимон қышқылының микроорганизмдерін қолданған сияқты көрінгенімен, алайда табиғи өнімнен алғанын дәлелдеуге мүмкіндік әбден бар. Алайда лимон қышқылы сүтті ортада тұздарға ыдырап, сүтқышқылды бактериялар мен ашытқылар ортасында жақсы сіңіп, өнім сапасын жоғарылатып, жағымды дәм мен иіс береді екен (4-сур.).



4-сурет. Лимон қышқылы қосылған сусынының ацетальдегид бөлу динамикасы

Буферлік сыйымдылық сүт қышқылды өнімде негізгі физикалық-химиялық факторлардың бірі болғандықтан, ортаның рН деңгейін бірқалыпты ұстап тұратын ерекшелігі бар. Сондықтан сусынға лимон қышқылын қосып дайындау және сақтау кезінде буферлік сыйымдылығын анықтау алға қойылды [4].

Төмендегі кестеге қарап отырып, тәжірибе басында лимон қышқылын қосу сусынды 100 °Т-ге дейін ашытады да, қышқылдығы біртіндеп жоғарылай түседі және он төртінші тәулікте ол 140 °Т-ге жетеді. Ал бақылауда қышқылдық 80 °Т болып, он төртінші тәулікте 180 °Т-ге жетеді. Осыған орай рН деңгейі де төмендейді. Бақылау тәжірибесінде буферлік сыйымдылық бірінші тәулікте 0,61 болса, ал лимон қосылған сусында 2,45 екенін байқауға болады. Шикізаттың бастапқы ауқымды буферлік сыйымдылығы арқасында сусынның тез ашып кетпеуін байқауға болады. Осы жасалынған тәжірибелерге сүйене отырып, сусынға лимон қышқылын қосу арқылы буферлікті жоғарылатып, қышқылдығын төмендеті отырып, сақтау мерзімін құрамындағы ашытқылардың қасиеттерін жоймай, ұзақ уақыт сақтауға болатынын көруге болады (кестені қара).

0,3 % лимон қышқылы қосылған сусындардың буферлік қасиетінің өзгеруі және олардың қышқыл жиналуына әсер етуі

№	Тәжірибелер түрлері	Сусынның жасы, (тәулікпен)	Қышқылдығы, °Т	pH	Буферлік сыйымдылық, В
1	Лимон қышқылы қосылған ашытқы	1	100	4,00	2,45
		3	108	3,74	2,45
		5	120	3,64	2,45
		7	125	3,51	2,45
		10	130	3,42	2,73
		14	140	3,40	3,06
2	Лимон қышқылы қосылмаған ашытқы (бақылау)	1	80	5,05	0,61
		3	120	3,50	2,00
		5	130	3,50	2,13
		7	135	3,35	2,17
		10	150	3,25	2,45
		14	180	3,21	2,65

Қорытынды

1. Жасалынған тәжірибелер кезінде лимон қышқылына басқа да қолайлы факторы болып оның буферлік сыйымдылығы да болуы мүмкін. Бірақ ортаның химиялық көрсеткіштері, яғни сутек ионының концентрациясы (pH), тотығу-тотықсыздану потенциалдарының көрсеткіштері, буферлік сыйымдылық (В) микроорганизмдердің дамуына айтарлықтай маңызды екенін көруге болады.

2. Сүт қышқылды бактериялар *Str. Lactis*, *Lb. Bulgaricum* және ашытқы түріндегі *Torulopsis Sk* штамынан өндірілген сусын құрамына лимон қышқылын қосу арқылы олардың сапалық қасиетін жоғалтпай, сақтау мерзімдерін температура 18–20 °С екі аптаға ұзартуға болатыны қарастырылды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Германов Н.И.* Микробиология. — М.: Просвещение, 2002. — 219 с.
- 2 *Елеупаева Ш.К., Тулеуов Е.Т.* Производство закваски из кобыльего молока с целью использования ее в биологически активных напитках. — Семипалатинск: КазГосИНТИ, 2002. — С. 9–20.
- 3 *Бобылин Б.В.* Физико-химические и биотехнологические основы производства кисломолочных продуктов. — Кемерово: Изд-во КТИ, 1998. — 256 с.
- 4 *Храмцов А.Г., Нестеренко Н.Г.* Безотходная технология в молочной промышленности. — М.: Агропромиздат, 1989. — 326 с.

Ш.К.Елеупаева, А.Ж.Шайбек, С.С.Тыржанова

Некоторые пути повышения биохимических свойств кисломолочных бактерий при изготовлении напитка

В статье рассмотрены широко используемые в производстве кисломолочные бактерии и их влияние на организм человека. Даны диагностические признаки улучшения биохимических и микробиологических факторов при добавлении лимонной кислоты. Изучены биохимические особенности кисломолочных бактерий и их особенности.

Sh.K.Eleupaeva, A.Zh.Shaibek, S.S.Tyrzhanova

Some ways of increase of biochemical properties of sour-milk bacteria at drink production

In article are considered in production widely used the sour-milk bacteria and their influence on a human body. Diagnostic signs for improvement of biochemical and microbiological factors with addition of lemon acid are given. Biochemical features of sour-milk bacteria and their feature are studied.

References

- 1 Germanov N.I. *Microbiology*, Moscow: Prosveshchenie, 2002, 219 p.
- 2 Eleupaeva Sh.K., Tuleuov E.T. *Production of starter cultures of fermented mare's milk for use in bioactive beverages*, Semipalatinsk: KazGosINTI, 2002, p. 9–20.
- 3 Bobylin B.V. *Physico-chemical and biotechnological production of fermented milk products*, Kemerovo: KTI publ., 1998, 256 p.
- 4 Khrantsov A.G., Nesterenko N.G. *Waste technology in dairy industry*, Moscow: Agropromizdat, 1989, 326 p.

РЕПОЗИТОРИЙ КАРГУ