

А.К. Ахметжанова^{1*}, Г.И. Байгазиева¹, Э.Б. Аскарбеков¹, М.М. Баязитова¹, Л. Гривна²

¹Алматы технологиялық университеті,

050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би к-сі, 100

²Мендель университеті,

61300, Чех Республикасы, Брно қаласы, Zemědělská 1665, Černá Pole, 613 00 Brno-sever

*e-mail: aytowa@mail.ru

АШЫТУ ДЕҢГЕЙІ ТӨМЕН АШЫТҚЫ ШТАММЫН ТАҢДАУ

Аңдатпа: Сыра – айқын құлмақ хош иісі және аздап ащы дәмі бар танымал төмен алкогольді сусын. Сырада әртүрлі қоректік заттар мен биологиялық белсенді заттардың, соның ішінде микрэлементтер мен дәрумендердің көп мөлшерін табуға болады.

Түсіне қарай сыра ақшыл және күңгірт болып, ал қолданылатын ашытқы түріне қарай төмен және жоғарғы ашытылған сыраға бөлінеді.

Алайда, құрамында 2,5-тен 11%-ға дейін этил спирті бар сыраны жүргізушілер, жүкті әйелдер, спортшылар, жедел және созылмалы аурулары бар науқастар және т.б. сияқты топтарға жататын адамдарға ұсынуға болмайды. Алкогольсіз сыра осы топқа жататын адамдарға жарамды, сол себепті соңғы уақытта алкогольсіз сыраға сұраныс айтарлықтай өсу үстінде.

Этанолдың рұқсат етілетін концентрациясы 0,5 аспайтын алкогольсіз сыраны жасауда физикалық-химиялық, технологиялық және биохимиялық әдістер қолданылады.

Бұл мақалада алкогольсіз сыра өндіруге арналған ашытқы штаммдары қарастырылады. А12 штаммы ашытқысының ашытылуы төмен ашытылған алкогольсіз сыраның физикалық-химиялық көрсеткіштері отандық үлгідегі алкогольсіз сыраға жуық екендігі анықталды. Органолептикалық қасиеттері бойынша тәжірибелік сыраның дәмі жұғымды. Сондай-ақ осы ашытқы штаммын қолдану арқылы ашыту процесін жүргізуде алкоголь концентрациясының мәнін 0,5% көлемдік шегіне дейін төмендетуге болады.

Түйін сөздер: алкогольсіз сыра, ашытқы штаммдары, жоғары спирттер, ашытқы биомассасы, этанол.

Кіріспе

Алкогольсіз сыра-дәмі дәстүрлі сыраға ұқсас, бірақ құрамында аз мөлшерде алкоголь бар сусын (0-ден 0,5%-ға дейін). Іс жүзінде алкогольсіз сыраны өндіру, құрамындағы алкогольді толығымен жоюына байланысты, қарапайым сыра өндіруге қарағанда күрделі процесс болып табылады.

Алкоголь мөлшері төмен сыраны алудың бірден бір жолы-ең аз ашыту белсенділігімен сипатталатын штаммды пайдалану, нәтижесінде этанол түзуге кететін қанттардың үлесі азаяды. Бұл ретте сыраның сенсорлық профилін қалыптастыруда сыра ашытқысының генетикалық қасиеттерінің үлкен рөлін ескеру қажет [1].

Сыраны ашытудың түріне байланысты үстіңгі (беттік, жылы) ашытқы және астыңғы (терең, суық) ашытқылар болып ажыратылады. Үстіңгі ашыту 14-25°C, кейде одан да жоғары температурада жүреді, ашытудың соңғы сатысында ашытқы сыраның бетінде «көбік» құрайды. Төменгі ашыту үшін 6-10°C температура оңтайлы болып табылады, ашытқы суслоның төменгі жағына шөгеді.

Сыра қайнатуда қолданылатын штаммдар жоғары дәрежелі спирттер, органикалық қышқылдар, күрделі эфирлер, күкірт қосылыстары, карбонилдер, атап айтқанда, ацетальдегид, диацетил және пентандион сияқты сенсорлық маңызды компоненттердің синтезімен ерекшеленеді [2].

Бұл қосылыстар түйсік шегінен асатын концентрацияда да, тым төмен мазмұнда да сыраға үйлесімсіз дәм мен спецификалық емес иіс бере алады. Бұл ретте, алкогольсіз сыра-сыраның өзіне тән, сенсорлық профилі бар, технология арқылы да анықталатын және оны өндіру үшін қолданылатын ашытқылардың штаммдық сипаттамалары арқылы да анықталатын түрі екенін ескеру қажет [3].

Т.И. Филимонова, О.А. Борисенко өз зерттеулерінде ашытқылардың әртүрлі расаларын суық ашытуда қолданудың сандық қатынасын салыстыра отырып, нәтижесінде ресейлік сыра қайнату зауыттарының көпшілігі 145 және S-04 ашытқы штаммдарын қалайды деген қорытындыға келген [4].

С.Г. Давыденко, Д.В. Афонин өз зерттеулерінде суық ашытуда қолданылатын S-23 және 776 ашытқы штаммдарына салыстырмалы баға берілген. Соның нәтижесінде S-23 ашытқы штаммы алкогольсіз сыраның ең жақсы тұтынушылық қасиеттерін көрсетілген [5].

Сондықтан органолептикалық қасиеттері тұтынушының талабын қанағаттандыра алатын алкогольсіз сыраның жаңа технологиясын жасау кезінде, ең алдымен ашытқы штаммдарын таңдау қажет. Осы мақсатта ашытқыларының төрт штаммы зерттелді: A12 (Финляндия), S-04 (Бельгия), S-23 (Франция) және 145 (Ресей), бір-бірінен ең алдымен субстрат утилизациясы жылдамдығымен және биомассаның ұлғаюымен айтарлықтай ерекшеленеді, өйткені этанолдың метаболизмі дәл осы көрсеткіштермен байланысты, оның синтезі аз мөлшерде болуы керек [6].

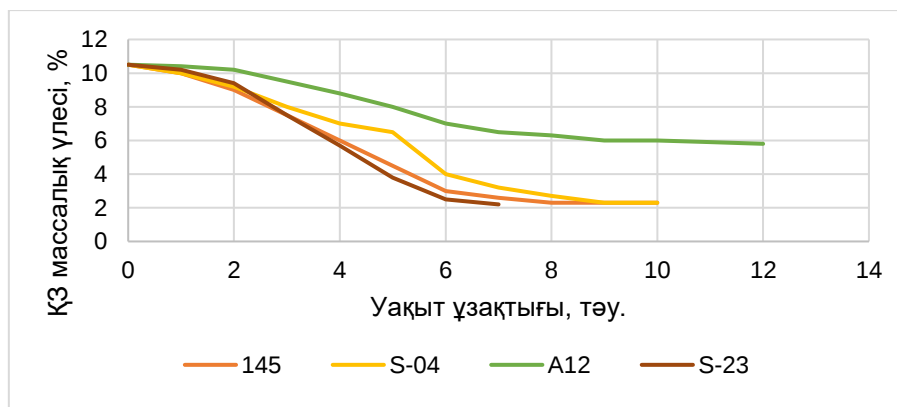
Зерттеу шарттары мен әдістері

Жұмыстың эксперименттік бөлігін орындау кезіндегі егу материалы алдымен 50 см³, содан кейін 500 см³ суслоның көлбеу агар суслосынан екі күндік ашытқы культурасын өсіру арқылы жинақталды. Содан кейін ашытқы центрифугадан өткізіліп, құрғақ заттың массалық үлесі 10,5% және амин азотының концентрациясы 145 мг/см³ 1 см³-ге 18-20 млн жасуша егілген суслоға енгізілді. Ортаның бастапқы рН мәні 5,2.

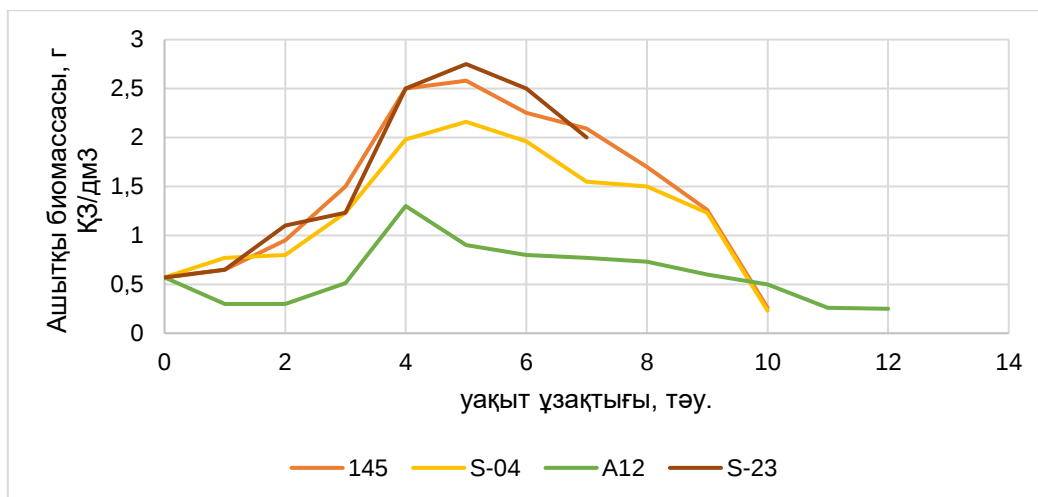
Ашыту процесі 10±1°C температурада жүзеге асырылды және ашытудың соңғы дәрежесіне жеткенде тоқтатылып, ашытылған суслодағы ҚЗ құрамындағы өзгерістердің жоқтығымен бағаланды.

Ашыту кезінде күн сайын ашытылған суслосының үлгілері алынып, олардағы экстракт мөлшері мен ашытқылардың концентрациясы анықталды. Ашыту процесінің соңында сырада жиналған ашытқы мөлшері мен диацетил концентрациясы, ацетальдегид, эфирлер (этилацетат, изоамилацетат, этил капронат) және жоғары спирттер (3-метилбутанол, пропанол, 2-метилбутанол, изобутанол) анықталды. Сыраның дәмдік компоненттерін анықтау үшін HP-6890-Plus газ анализаторы (Германия, 2010 ж.) қолданылды. Сыраның көмірсулар спектрін бағалау кезінде ЖӨСХ (АҚШ, 2015 ж.) (ферментті көмірсуларды анықтау әдісін метрологиялық аттестаттау туралы куәлік №56-09-03) әдісі қолданылды.

Ашытудың нақты дәрежесі мен этанолдың массалық үлесі Anton Paar (Австрия, 2006ж.) аспабында анықталды, сыранның түсі спектрофотометриялық әдіспен 440 нм толқын ұзындығында, ал изогумулон – спектрофотометриялық әдіспен 275 нм толқын ұзындығында талданды.

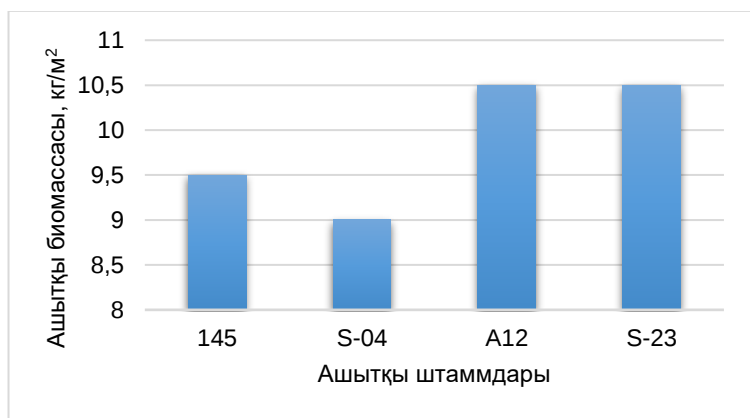


Сурет 1 – Суслодағы құрғақ заттар кинетикасы



Сурет 2 – Суслодағы ашытқы биомассасының концентрациясы

1,2-ші суреттерде көрсетілгендей, суслоны ашытудың ең төменгі дәрежесін A12 штаммы көрсетті, ол 12 тәуліктен кейін ашытылған көмірсулардың 45% ғана тұтынған. Бұл фактіні A12 штамм ашытқысының жоғары флокуляциялық қабілетімен түсіндіруге болады, нәтижесінде оның биомасса концентрациясы $2,5 \text{ г ҚЗ/дм}^3$ S-04 штаммына қарағанда $1,3 \text{ г ҚЗ/дм}^3$ болды. A12 штаммындағы жинақталған ашытқы мөлшері басқа штаммдармен бірдей деңгейде болды (3-сурет). A12 штамм жасушаларының жоғары флокуляциялық қабілеті және олардың төмен ашыту белсенділігі алкогольсіз немесе алкоголь мөлшері аз сыра өндірісінде қызығушылық тудыруы мүмкін.



Сурет 3 – Ашытудың соңында жиналған ашытқы биомассасы

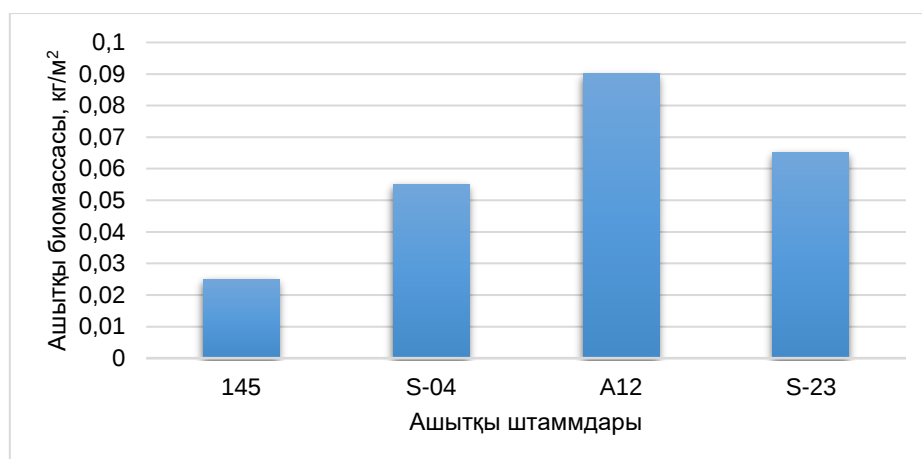
Ашыту белсенділігімен қатар қышқылдар, жоғары спирттер, эфирлер, карбонилдер және күкірт қосылыстары сияқты сыра ашытқылары ашытудың маңызды сипаттамаларының бірі. Сезім деңгейі өте төмен бола тұрып, олар сыраның сенсорлық профилін, ал карбонилдер мен май қышқылдары, сонымен қатар сыраның сақтау кезіндегі дәмнің тұрақсыздығын анықтайды.

Осыған байланысты ашытқылардың ашыту белсенділігін сипаттайтын көрсеткіштерді бағалаумен қатар қосалқы өнімдердің синтезі жүргізіліп, штаммдар олардың екіншілік метаболизм өнімдерін синтездеу қабілеті бойынша салыстырылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Карбонилдердің бірі, атап айтқанда диацетил (2,3 – бутандион) ашытудың технологиялық режимін таңдауда шешуші болып табылады. Диацетил валин биосинтезіндегі аралық метаболит α -ацетолактаттан түзіледі. Химиялық α -ацетолактаттың диацетилге айналуы тотығу декарбоксилдену реакциясы болып табылады, оның жылдамдығы ашытқылардың генетикалық ерекшеліктеріне, ашыту температурасына және pH мәніне байланысты. Майдың, күйдірілген қанттың иісімен салыстырылатын диацетилдің иісі $0,05 \text{ мг/дм}^3$ жоғары концентрацияда пайда болды. Лагерлі типтегі ашық сыра сорттарындағы

диацетил концентрациясы $0,05 \text{ мг/дм}^3$ аспауы қажет және жоғары сапалы ашытылған сырадағы ол көрсеткіш $0,20 \text{ мг/дм}^3$ рұқсат етілген.



Сурет 4 – Жас сырадағы диацетил концентрациясы

Жүргізілген зерттеулер бойынша (сурет 3), A12 штамм ашытқысын қолданғанда ($0,09 \text{ мг/дм}^3$) сырадағы диацетилдің максималды мөлшерін көрсеткен, бұны сыраның жоғары флокуляциялық қабілетіне байланысты оның жетілуі кезінде суспензия күйдегі жасушалардың төмен концентрациясымен түсіндіруге болады. Сол аралықта диацетилдің ацетоин қалпына келуі ашытқы жасушасының бетінде өтетіні белгілі [7].

Осылайша, ашытқы A12 штаммы алкогольсіз сыра өндіру үшін белгілі бір қызығушылық тудырады, бұл олардың төмен ашыту белсенділігімен байланысты. Дегенмен, ашытылған суслодағы сенсорлық компоненттердің төмен концентрациясы сыраға тән дәм мен хош иістің болмауына әкелуі мүмкін. Сондықтан келесі эксперименттер сериясында бұл ашытқы штаммы алкогольсіз сыраны алу үшін пайдаланылды. Бақылау ретінде «Балтика О» алкогольсіз сырасы болды, өндіру кезінде төменгі ашыту ашытқысы (34/70 штамм) және ҚЗ массалық үлесі 12 % болатын сырадан этил спиртін диализ әдісімен жою қолданылды [8].

Тәжірибелер Алматы технологиялық университетіндегі «Ашыту өнімдері өндірісінің оқу-ғылыми орталығы» цехында сыра қайнату цехында жүргізілді.

ҚЗ массалық үлесі 5,5% болатын құлмақталған суслоны 9°C температураға дейін салқындатылып, конустық түбі бар ашыту танқысына (ЦКТ) айдалды. Ашытқы сусло ағынына 1 см^3 суслодағы 3 млн жасушаның мөлшері есебінен мөлшерленді. Ашытылған сусло күніне 1 рет 30 минут бойы көмірқышқыл газымен көпіршіктеу арқылы араластырылды. Этил спиртінің 0,45-0,5 көл.% концентрациясына жеткеннен кейін сыра сүзіліп, көмірқышқыл газымен қанықтырылды.

Бұл процесті жүзеге асырған кезде жасушалардың максималды саны ашытудың бесінші күнінде (6 млн/см^3) тіркелді, бірақ бұл ашытқы биомассасының өсу коэффициенті 2-ге тең екенін білдірмейді, өйткені күн сайын ЦКТ-дан көпіршік алдында аппарат конусында тұндырылған ашытқы алынып тасталды, бұл жасушалардың автолизіне және сырада жағымсыз хош иісті заттардың жиналуына жол бермеді.

Ашытудың бесінші күнінде ҚЗ 4,9% массалық үлесіне жеткенде ашыған сыраның температурасы 24 сағат ішінде 3°C дейін төмендеді және сонымен қатар сұйықтық қабатының үстіндегі қысымды 1 барға дейін көтерілді. Жас сыраның ашып-жетілуі 5 күнге созылды.

A12 ашытқы штаммымен алынған алкогольсіз сыраны және «Балтика О» алкогольсіз сырасын талдау нәтижелері кестеде келтірілген.

Кестеде келтірілген деректерді талдау нәтижелеріне сүйене отырып, сыраның бақылау үлгісі эксперименттік үлгіден қалдық экстрактісінің массалық үлесі мен оның көмірсулар құрамынан айтарлықтай ерекшеленеді деген қорытынды жасауға болады.

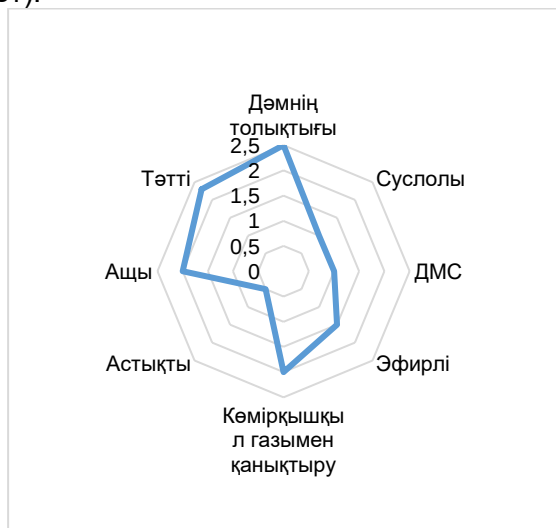
Тәжірибелік үлгідегі вицинальды дикетондардың (диацетил және пентандион) және диметил сульфидінің (ДМС) мөлшері бақылауға қарағанда жоғары, бірақ екі үлгіде де сезу шегінен (40 мкг/л) аспайды [9,10].

Кесте 1 – А12 ашытқы штаммымен алынған тәжірибелік алкогольсіз сыра мен «Балтика 0» сырасының нәтижелерін талдау

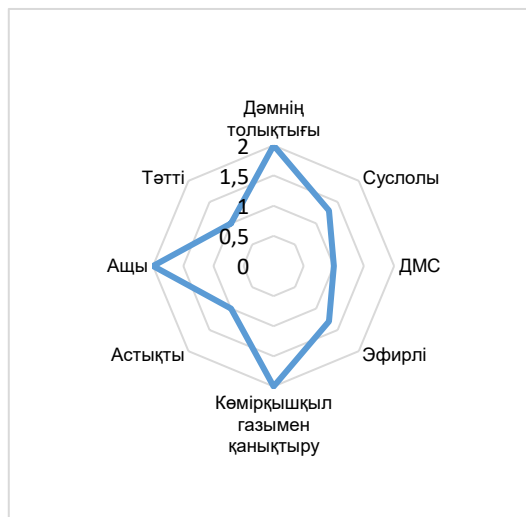
Көрсеткіштер	Сыра	
	тәжірибелік	Балтика 0
Жарамды экстракт, %	4,48	7,5
Көрінетін экстракт, %	4,22	2,8
Этил спиртінің мөлшері, мас. %	0,38	0,32
pH	4,5	4,2
Титрленетін қышқылдылық, NaOH/100 см ³	1,9	2,1
Изогумулон, ащы бір. (ЕВС)	17,6	17,0
Түсі, бірлікпен	0,6	0,5
Олигосахаридтер, г/дм ³	23,0	42,5
Оның ішінде:		
Трисахаридтер	5,4	5,2
Мальтоза	7,5	18,8
Глюкоза	0,5	8,0
фруктоза	0,3	0,1
Диметилсульфид, мкг/дм ³	14	4
Диацетил, мкг/дм ³	35	20
Пентандион, мкг/дм ³	28	18

Физико-химиялық көрсеткіштері сыраның толық бейнесін бере алмайтынын ескере отырып, оның құрамында 800-ден астам компоненттер бар, олардың әрқайсысы жеке және жалпы өнімнің органолептикалық қасиеттерін анықтайтындықтан, білікті мамандардың қатысуымен дегустация өткізілді. Дегустацияға ЖСШ «Карлсберг Қазақстан» сыра қайнату компаниясы мамандар-дегустаторлары қатысты.

Сусынның органолептикалық қасиеттерін сипаттау үшін сыраның дәмі мен хош иісінің сенсорлық профилінің сипаттамалық сынағы қолданылды. Дегустациядан кейін хаттама жасалынып, түпкілікті нәтиже алу үшін арнайы компьютерлік бағдарламаның көмегімен әрбір дегустатордың хаттамалық деректері өңделді және профилеграммалар түрінде берілді (5,6-сурет).



Сурет 5 – «Балтика 0» сырасының дегустациялық бағасы



Сурет 6 – А12 штаммдық ашытқымен алынған сыраның дегустациялық бағасы

Профилеграммалардан бақылау үлгілерінде ашытылатын көмірсулар концентрациясының жоғары мәндеріне байланысты эксперименттік нұсқалармен салыстырғанда тәттілік пен дәмнің толықтығы жоғарылағанын көруге болады. Тәжірибелік алкогольсіз сыраның негізгі кемшілігі-бақылауда іс жүзінде байқалмайтын суслолық пен дәмдік хош иістерінің болуы, бірақ бұл ашытқының штаммдық сипаттамаларымен байланысты емес,

бұл этанолдың белгілі бір концентрациясына жеткенде үзілетін ашыту процесінің технологиясына байланысты.

Қорытынды

Сонымен, ашытқы A12 штаммын қолдану арқылы алынған алкогольсіз сыра өзінің физика-химиялық және органолептикалық қасиеттері бойынша ең жақсы отандық үлгілердің алкогольсіз сырасын алуға сәйкес келеді. Сонымен қатар, A12 штаммын пайдаланған кезде, ашыту белсенділігі жоғары штаммдардан айырмашылығы, тербеліс диапазоны 0,3–0,5 кел.% шегінде болатын этил спирті концентрациясының қажетті мәніне жеткенше ашыту процесін бақылау оңайырақ.

Әдебиеттер тізімі

1. Non-alcoholic beer: Confirmation of quality / LN. Kharlamova, AV. Danilyan, Myu. Sinelnikova, DYu. Matveeva // Production Quality Control. – 2021. – № 10. – P. 44-47. <https://doi.org/10.35400/2541-9900-2021-10-44-47>.
2. Application of non-Saccharomyces yeasts isolated from kombucha in the production of alcohol-free beer / K. Bellut, M. Michel, M. Zarnkow et al // Fermentation. – 2018. – № 4(3). <https://doi.org/10.3390/fermentation4030066>.
3. Черкасова Е.С. Оптимизация условий аэрации сусла в технологии безалкогольного пива / Е.С. Черкасова, Е.П. Каменская // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: мат-лы XIII Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием. – Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2020. – С. 401-404.
4. Филимонова Т.И. Использование распивных дрожжей на российских предприятиях / Т.И. Филимонова, О.А. Борисенко // Пиво и напитки. – 2008. – № 1. – С. 12-13.
5. Давыденко С.Г. Создание штамма дрожжей для нового пивного бренда «Балтика «Кулер» / С.Г. Давыденко, Д.В. Афонин, Б.Э. Баташов, А.Т. Дедегкаев // Пиво и напитки. – 2011. – № 3. – С. 43-47.
6. Аннемюллер Г. Дрожжи в пивоварении / Г. Аннемюллер, Г.Й. Мангер, П. Литц. – СПб.: Профессия, 2015. – 428 с.
7. Bellut K. Application of Non-Saccharomyces Yeasts Isolated from Kombucha in the Production of Alcohol-Free Beer / K. Bellut et al // Fermentation. – 2018. – Vol. 4(66). – P.1-19. <https://doi.org/10.3390/fermentation4030066>.
8. Bellut K. Investigation into the Potential of Lachancea fermentati Strain KBI 12.1 for Low Alcohol Beer Brewing / K.Bellut et al // J. of the American Society of Brewing Chemists. – 2019. – V. 77 (3). – P. 157-169. <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1629227>.
9. De Francesco Giovanni. Mrakia gelida in brewing process: An innovative production of low alcohol beer using a psychrophilic yeast strain / Giovanni De Francesco et al // Food Microbiology. – 2018. – Vol. 76. – P. 354-362. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.06.018>.
10. Сыра өндіруге арналған жаңа ашытқы штаммы / Ахметжанова А.К., Байгазиева Г.И., Кекибаева А.К., Людек Гривна. // ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», Микробиология и вирусология. – 2023. – № 4(43). – С.133-139.

References

1. Non-alcoholic beer: Confirmation of quality / LN. Kharlamova, AV. Danilyan, Myu. Sinelnikova, DYu. Matveeva // Production Quality Control. – 2021. – № 10. – P. 44-47. <https://doi.org/10.35400/2541-9900-2021-10-44-47>. (In English).
2. Application of non-Saccharomyces yeasts isolated from kombucha in the production of alcohol-free beer / K. Bellut, M. Michel, M. Zarnkow et al // Fermentation. – 2018. – № 4(3). <https://doi.org/10.3390/fermentation4030066>. (In English).
3. Cherkasova E.S. Optimizatsiya uslovii aehratsii susla v tekhnologii bezalkogol'nogo piva / E.S. Cherkasova, E.P. Kamenskaya // Tekhnologii i oborudovanie khimicheskoi, biotekhnologicheskoi i pishchevoi promyshlennosti: mat-ly XIII Vseros. nach.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh s mezhdunar. uchastiem. – Biisk: Izd-vo AITGTU, 2020. – S. 401-404. (In Russian).
4. Filimonova T.I. Ispol'zovanie raspivnykh drozhzhei na rossiiskikh predpriyatiyakh / T.I. Filimonova, O.A. Borisenko // Pivo i napitki. – 2008. – № 1. – S. 12-13. (In Russian).

5. Davydenko S.G. Sozdanie shtamma drozhzhei dlya novogo pivnogo brenda «Baltika «KuleR» / S.G. Davydenko, D.V. Afonin, B.EH. Batashov, A.T. Dedegkaev // Pivo i napitki. – 2011. – № 3. – S. 43-47. (In Russian).
6. Annemyuller G. Drozhzhi v pivovarenii / G. Annemyuller, G.I. Manger, P. Litts. – SPb.: Professiya, 2015. – 428 s. (In Russian).
7. Bellut K. Application of Non-Saccharomyces Yeasts Isolated from Kombucha in the Production of Alcohol-Free Beer / K. Bellut et al // Fermentation. – 2018. – Vol. 4(66). – P.1-19. <https://doi.org/10.3390/fermentation4030066>. (In English).
8. Bellut K. Investigation into the Potential of Lachancea fermentati Strain KBI 12.1 for Low Alcohol Beer Brewing / K.Bellut et al // J. of the American Society of Brewing Chemists. – 2019. – V. 77 (3). – P. 157-169. <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1629227>. (In English).
9. De Francesco Giovanni. Mrakia gelida in brewing process: An innovative production of low alcohol beer using a psychrophilic yeast strain / Giovanni De Francesco et al // Food Microbiology. – 2018. – Vol. 76. – P. 354-362. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.06.018>. (In English).
10. Syra өндіруге арналған зһаңа ашытық сһтаммы / Akhmetzhanova A.K., Baigazieva G.I., Kekibaeva A.K., Lyudek Grivna. // TOO «Nauchno-proizvodstvennyi tsentr mikrobiologii i virusologii», Mikrobiologiya i virusologiya. – 2023. – № 4(43). – S.133-139. (In Kazakh).

А.К. Ахметжанова^{1*}, Г.И. Байгазиева¹, Э.Б. Аскарбеков¹, М.М. Баязитова¹, Л. Гривна²

¹Алматынський технологический университет,
050012, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

²Университет Менделя,
61300, Чешская республика, Брно қаласы, Zemědělská 1665, Černá Pole, 613 00 Brno-sever
*e-mail: aytowa@mail.ru

ПОДБОР ШТАММА ДРОЖЖЕЙ С НИЗКОЙ СТЕПЕНЬЮ СБРАЖИВАНИЯ

Пиво является популярным слабоалкогольным напитком с выраженным хмелевым ароматом и некоторой горечью. В пиве можно обнаружить большое количество всевозможных питательных и биологически активных веществ, в том числе микроэлементы и витамины.

По цвету пиво делится на светлое и темное, а в зависимости от вида используемых дрожжей - на пиво низкого и верхового брожения.

Однако этот напиток, в зависимости от сорта пива содержащий от 2,5 до 11% этилового спирта не может быть рекомендован таким слоям населения, как водители, беременные женщины, спортсмены, больные острыми и хроническими заболеваниями и т.д. Для этих групп подходит безалкогольное пиво, потребность в котором в последнее время значительно увеличилась.

Для получения безалкогольного пива, допустимая концентрация этанола в котором не превышает 0,5%, используют физико-химические, технологические и биохимические методы.

В данной статье исследованы штаммы дрожжей для производства безалкогольного пива. Установлено, что физико-химические показатели безалкогольного пива, сброженного низкосбраживаемым штаммом дрожжей A12, вполне сопоставимы с безалкогольным пивом отечественных образцов. По органолептическим свойствам у экспериментального пива насыщенный вкус. Так же с помощью данного штамма дрожжей упрощается проведение процесса брожения до значения концентрации алкоголя в пределах 0,5 об. %

Ключевые слова: безалкогольное пиво, штамм дрожжей, высшие спирты, биомасса дрожжей, этанол.

A.K. Akhmetzhanova^{1*}, G.I. Baigazieva¹, E.B. Askarbekov¹, M.M. Bayazitova¹, L. Hrivna²

¹Almaty Technological University, Almaty,
050012, Kazakhstan, Almaty, st. Tolebi, 100

²Mendel University,
61300, Czech Republic, Brno, Zemědělská 1665, Černá Pole, 613 00 Brno-sever
*e-mail: aytowa@mail.ru

SELECTION OF A YEAST STRAIN WITH A LOW DEGREE OF FERMENTATION

Beer is a popular low-alcohol drink with a pronounced hop aroma and some bitterness. In beer you can find a large number of various nutrients and biologically active substances, including trace elements and vitamins.

Based on color, beer is divided into light and dark, and depending on the type of yeast used, into low- and top-fermented beer.

However, this drink, depending on the type of beer containing from 2,5 to 11% ethyl alcohol, cannot be recommended to such segments of the population as drivers, pregnant women, athletes, patients with acute and chronic diseases, etc. Non-alcoholic beer is suitable for these groups, the demand for which has increased significantly recently.

To obtain non-alcoholic beer, the permissible concentration of ethanol in which does not exceed 0,5%, physicochemical, technological and biochemical methods are used.

This article examines yeast strains for the production of non-alcoholic beer. It was found that the physicochemical parameters of non-alcoholic beer fermented with a low-fermentable yeast strain A12 are quite comparable with non-alcoholic beer of domestic samples. In terms of organoleptic properties, the experimental beer has a rich taste. Also, with the help of this yeast strain, the fermentation process is simplified to a value of alcohol concentration within 0,5 vol. %

Key words: non-alcoholic beer, yeast strain, higher alcohols, yeast biomass, ethanol.

Авторлар туралы мәліметтер

Айдана Керімбекқызы Ахметжанова* – «Биотехнология» мамандығының докторанты, Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: aytowa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0301-8241>.

Гульгайша Ильясовна Байгазиева – «Астық өнімдері және өңдеу өндірістері технологиясы» кафедрасының қауымдасқан профессоры, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: bgulgaishailias@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

Эрик Бирликович Аскарбеков – «Астық өнімдері және өңдеу өндірістері технологиясы» кафедрасының қауымдасқан профессоры, PhD доктор, Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: erik_ab82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>.

Меруерт Мысыровна Баязитова – «Астық өнімдері және өңдеу өндірістері технологиясы» кафедрасының қауымдасқан профессоры, PhD доктор, Алматы Технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: mikab_87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-5094>.

Людек Гривна – профессор, техника ғылымдарының докторы, Мендель Университеті, Брно, Чехия; e-mail: hrivna@mendelu.cz.

Сведения об авторах

Айдана Керімбекқызы Ахметжанова* – докторант по специальности «Биотехнология», Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан; e-mail: aytowa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0301-8241>.

Гульгайша Ильясовна Байгазиева – ассоциированный профессор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», кандидат биологических наук, доцент. Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан; e-mail: bgulgaishailias@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

Эрик Бирликович Аскарбеков – ассоциированный профессор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», PhD доктор, Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан; e-mail: erik_ab82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>.

Меруерт Мысыровна Баязитова – ассоциированный профессор кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств», PhD доктор, Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан; e-mail: mikab_87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-5094>.

Людек Гривна – профессор, доктор технических наук, Университет Менделя, Брно, Чехия; e-mail: hrivna@mendelu.cz.

Information about the authors

Aidana Akhmetzhanova* – doctoral student in the specialty «Biotechnology», Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: aytowa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0301-8241>.

Gulgaisha Baigazieva – associate professor of the department «Technology of bakery products and processing industries», candidate of biological sciences, associate professor. Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: bgulgaishailias@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

Erik Askarbekov – Associate Professor of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Industries, PhD Doctor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: erik_ab82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>.

Meruyert Bayazitova – Associate Professor of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Industries, PhD Doctor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: mikab_87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

Ludek Hryvna – Professor, Doctor of Technical Sciences, Mendel University, Brno, Czech Republic; e-mail: hrvna@mendelu.cz.

Редакцияға енуі 15.02.2024

Өңдеуден кейін түсуі 19.04.2024

Жариялауға қабылданды 20.04.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-2(14)-21

FTAXP: 65.63.33



Қ.М. Букарбаев¹, Ш.А. Абжанова¹, А.Ч. Каташева¹, Ә.У. Байбекова^{*}, А.Б. Бейсембаева¹

¹Алматы технологиялық университеті АҚ,

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би 100,

*e-mail: aiko_1995kz@mail.ru

ПІСІРІЛІП-ЫСТАЛҒАН ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Мақалада пісіріліп-ысталған шұжық өндірісінде шырғанақ, зімбір, розмарин сығындыларын және қарасора ақуызын пайдалана отырып, дайын өнімді антиоксиданттық қасиеттермен байыту үшін жүргізілген зерттеулер нәтижелері берілген.

Мақалада пісіріліп-ысталған шұжық өнімінің физика-химиялық және органолептикалық сипаттамаларын зерттеу нәтижелері берілген. Шикізаттың сапасын анықтауда және одан әрі өңдеу үшін шикізат ретінде таңдауда маңызды көрсеткіштердің бірі оның физика-химиялық қасиеттері мен органолептикалық көрсеткіштері болып табылады. Зертханалық жағдайда пісіріліп-ысталған шұжық сапасының физика-химиялық көрсеткіштері мен органолептикалық көрсеткіштерін анықтау үшін зерттеу нәтижелері алынды.

Кепілдендірілген сападағы пісіріліп-ысталған шұжық алу үшін сығындының және қарасора ақуызының қауіпсіздік параметрлері бойынша зерттеулер жүргізілді. Сондай-ақ, дайын өнімнің витаминдер құрамы, микробиологиялық көрсеткіштері және аминқышқылы құрамы бойынша зерттеулер жүргізілді. Дәрумендер саны бойынша дайын өнімдегі тиамин, рибофлавин және пиридоксин құрамы анықталды.

Зерттеу нәтижелері пісіріліп-ысталған шұжық өндірісінде сығындыларды және қарасора ақуызын қолдану және шұжық өнімдерінің ассортиментін кеңейту мүмкіндігін қарастыруға мүмкіндік береді.

Пісіріліп-ысталған шұжық өнімінің сақтау мерзімі 35 тәулікке дейін жетті, сақтау кезеңінде өнімнің микробиологиялық көрсеткіші анықталды және сақтау барысында микрофлораның өсу динамикасын зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер: сиыр еті, сығындылар, қарасора ақуызы, биологиялық құндылығы, микробиологиялық көрсеткіштер, технология.

Кіріспе

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібіндегі өзекті мәселе шикізаттың генетикалық түрлендірілген көздерінен алынған ақуыз изоляттарын ауыстыру болып табылады.

Генетикалық модификацияланбаған дақылдардан өсімдік ақуызының жаңа көздерін белсенді іздеу жұмыстары жүргізілуде. Соңғы бес жылда ішкі нарықта барлық технологиялық талаптарға жауап беретін өсімдік изоляттарының жаңа түрлері пайда болды.

Оларға: өнеркәсіптік қарасора ақуызы, бидай ақуызы, зығыр ақуызы, бұршақ ақуызы жатады. Бұл изоляттарда ақуыз мөлшері жоғары, суды жақсы байланыстыру және эмульгациялау қасиеттері бар; сонымен бірге олар төмен құнымен сипатталады.

Мысалы, соя изолятынан айырмашылығы, қарасора, бидай және бұршақ ақуыздары гель түзбейді, олар ет жүйелерінде құрылым түзілу процесіне тікелей қатысады.