КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

КООМДУК ТАМАКТАНУУНУ

УЮШТУРУУ ЖАНА ПРОДУКЦИЯНЫН

ТЕХНОЛОГИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ

Глюкозаны ар кандай микроорганизмдер менен ачытуу процессин изилдөө

Даярдаган

Абдыкеева Алтынай

Илимий жетекчиси

Т.и.к., доц. Анарсейит Дейдиев

Магистрдик диссертация

Июнь 2022

КЫРГЫЗСТАН/БИШКЕК

КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

КООМДУК ТАМАКТАНУУНУ УЮШТУРУУ ЖАНА ПРОДУКЦИЯНЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫ БИЛИМ БАГЫТЫ

Глюкозаны ар кандай микроорганизмдер менен ачытуу процессин изилдөө

Даярдаган

Абдыкеева Алтынай

Илимий жетекчиси

Т.и.к., доц. Дейдиев Анарсейит

Магистрдик диссертация

Июнь 2022

КЫРГЫЗСТАН/БИШКЕК

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул эмгекте алынган бардык маалыматтарды академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тагыраак айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгын тиркемеде так көрсөттүм жана башка булактардан плагиат жасалбагандыгына ынандырып кетем.

Алтынай Абдыкеева

Колу:

НУСКАМАГА ТУУРА КЕЛҮҮСҮ

“Глюкозаны ар кандай микроорганизмдер менен ачытуу” аттуу магистрдик квалификациялык бүтүрүү иши, Кыргыз-Түрк “Манас” университети жогорку билим берүү жана квалификация бүтүрүү иштерин даярдоо жана жазуу нускамасына ылайык жасалды.

Даярдаган:
Абдыкеева Алтынай
Колу:

Илимий жетекчи:
Т.и.к., доц. Дейдиев А.У.
Колу:

Тамак-аш инженерия багытынын башчысы

Т.и.к., доц. Дейдиев А.У.

Колу:

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Altınay ABDIKEEVA

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Glikozun Çeşitli Mikroorganizmalarla Fermentasyon Sürecinin İncelenmesi’’ adlı Yüksek Lisans tezi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Tez Hazırlama ve Yazma Yönergesi’neuygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan:	Tez danışmanı:
Altınay ABDIKEEVA	Doç. Dr. Anarseyit DEYDIEV
İmza:	İmza:

Gıda Mühendisliği ABD Başkanı

Doç. Dr. Anarseit DEYDIEV

İmza:

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

Т.и.к., доцент Дейдиев Анарсейит жетекчилигинде Алтынай Абдыкеева тарабынан даярдалган «Глюкозаны ар кандай микроорганизмдер менен ачытуу процессин изилдөө процессин изилдөө » темасындагы магистрдик иш, комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин Табигый илимдер институтунун “Коомдук тамактанууну уюштуруу жана продукциянын технологиясы” билим багытында магистрдик иш болуп кабыл алынды.

……./……./2022

Комиссия:

Төрөйым:	Доц.Др Жибек Мааткеримова	………...................
Илимий жетекчи:	Доц.Др. Дейдиев Анарсейит	....
Мүчө:	Проф.Др. Асылбек Кулмырзаев	……......................
Мүчө:	Доц.м.а. Др. Жылдызай Озбекова	….........................
Мүчө:	Доц.м.а. Др Айчурок Мажитова	....

ЧЕЧИМ:

Бул бүтүрүү иши, Институт башкаруу кеңешинин .... датасындагы жана .... номерлүү чечими менен кабыл алынды.

……./……./2022

Доц. Др. Исмет Алтынташ

Институт Мүдүрү

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Anarseit Deydiev danışmanlığında Altınay Abdıkeeva tarafından hazırlanan "Glikozun Çeşitli Mikroorganizmalarla Fermentasyon Sürecinin Incelenmesi" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan- Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

……./……./2022

JÜRİ:

Komisyon başkanı: Doç. Dr. Cibek MAATKERİMOVA ....

Danışman: Doç.Dr. Anarseyit DEYDİYEV ....

Üye: Prof. Dr. Asılbek KULMIRZAYEV ....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Cıldızay ÖZBEKOVA ....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ayçürök MACİTOVA ....

.

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ……………....tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

……./……../2022

Doç. Dr. İsmet ALTINTAŞ

Enstitü Müdürü

АЛГАЧ СӨЗ

Бул магистрдик иштин темасын тандоодо жана эксперименталдык бөлүгүн жасоодо багыт берген жана адабияттарды, алынган жыйынтыктарды анализдөөдө жана керектүү реагент жана үлгүлөрдү сатып алууда көмөк көрсөткөндүгү үчүн илимий жетекчим т.и.к. Доц.Др Дейдиев Анарсейит жана магистрдик окуу процессинде окуткан Табигый илимдер институтунун жалпы мугалимдер жамаатына жана кызматкерлерине терең ыраазычылыгымды билдирем.

Абдыкеева Алтынай

Бишкек, Июнь 2022

ГЛЮКОЗАНЫ АР КАНДАЙ МИКРООРГАНИЗМДЕР МЕНЕН АЧЫТУУ ПРОЦЕССИН ИЗИЛДӨӨ

Абдыкеева Алтынай

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту

Магистрдик иш, июнь 2022

Илимий жетекчи: т.и.к., доц. Дейдиев Анарсейит

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Ачытылган азыктар азыркы күндө дүйнө жүзүнө популярдуу. Алар адам баласынын негизги азыгы болуп эсептелет. Ачытылган азыктар биринчи кезекте тамак – аштын коопсуздугун жанан сактоо мөөнөтүн узарткандыгы менен популярдуу. Алардын чоң артыкчылыгы да азыктын текстурасынын өзгөртүшү жана эң негизгиси анын органолептикалык мүнөздөмөлөрүнүн жакшыртышы болуп эсептелинет.

Ачытуунун эң кеңири тараган түрү глюкоза менен байланыштуу. Мында глюкозанын ажыроосу микроорганизмдердин таасири астында ишке ашат, натыйжада ачытуу рекацияларынын жыйындысын берет. Ачытуулар эч качан органикалык заттардын толук кычкылданышына алып келбейт. Ачытуунун көптөгөн мүнөздүү формалары атмосфералык кычкылтектин катышуусуз-анаэробдук жол менен жүрөт, ачытуунун аэробдук түрлөрү дагы кездешет.

Бул иште глюкозанын ар кандай концентрациясына микроорганизмдер кошулуп ачытылды. Микроорганизмдердин кайсы түрү жакшы ачыткы болоору аныкталды. Глюкозанын ачытмасынын кычкылдуулугу, этил спиртин кармалышы, кургак зат жана көмүр кычкыл газ камтылышы аныкталды.

Ачкыч сөздөр: Глюкоза, ачыткы, этил спирти, ачытылган азыктар

“GLİKOZUN ÇEŞİTLİ MİKROORGANİZMALARLA FERMENTASYON SÜRECİNİN INCELENMESİ”

Altınay ABDIKEEVA

Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Fen Bilimleri EnstütüsüYüksek Lisans Tezi, Haziran 2022

Danışman: Doç. Dr. Anarseyit DEYDİEV

GENİŞ ÖZET

Modern koşullarda dünyada ekolojik dezavantajlar, beslenmenin bozulması, çdavranışların büyümesi gibi olumsuz faktörlerin bir kompleksinin etkisini yaşıyor. Bu sorunun çözümünün ana yönleri yerli üretimin yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

Uzmanlara göre, gıda üretiminin yaklaşık %80'i bir şekilde mikrobiyolojik süreçlerin kullanımıyla ilişkilidir. Antik çağlardan beri birçok endüstride kullanılmaktadırlar. Böylece, şarap yapmak, bira yapmak, ekmek pişirmek, peynir ve fermente süt ürünleri üretmek vb. için eski biyoteknolojiler kullanıldı. Bu endüstrilerin seçimi ve iyileştirilmesi binlerce yıldır devam etmektedir. Günümüzde mikroorganizmalar yardımıyla yem proteinleri, enzimler, vitaminler, amino asitler ve antibiyotikler, organik asitler, lipidler, hormonlar, tarım ürünleri vb. üretilmektedir.

Biyoteknolojinin gelişiminin mevcut aşamasında, geleneksel biyoteknolojinin daha da modernizasyonu ve yenilerinin geliştirilmesi söz konusudur. Modernizasyonun ana yönleri, üretimi yoğunlaştırmak, sert rejimlerin olumsuz etkilerini azaltmak, kaliteyi iyileştirmek, ürünlerin tüketici özelliklerini iyileştirmek için biyoteknolojinin kullanılmasıdır .

Çoğu geleneksel ve yeni biyoteknoloji, fermantasyon, hidroliz ve sentez süreçlerinin kullanımına dayanmaktadır. Fermantasyon endüstrisi özellikle yaygındır: etil alkol üretimi, meyve şarapları, bira üretimi, fırıncılık ve diğerleri .

Fermantasyon, glikoz gibi gıda moleküllerinin anaerobik (metabolik) bir bozukluğudur. Louis Pasteur'ün sözleriyle, "fermantasyon oksijensiz bir yaşamdır." Çoğu fermantasyon türü mikroorganizmalar - anaeroblar tarafından gerçekleştirilir.

Şekerin fermantasyon üzerinde büyük etkisi vardır. Şekerin türü ve şeker konsantrasyonu

uzun yıllardır araştırılmaktadır. Mono ve disakkaritler arasında glikoz, glikolizin ana kaynağıdır. Gıda endüstrisinde fermantasyon işlemleri, üzüm suyundaki glikoz ile birlikte fruktoz, sakaroz vb. gibi karmaşık bir sistemde gerçekleşir. Tıpkı şekerler gibi, sütteki süt şekeri de önce fermente edilerek laktozu verir, o da önce glikoz ve galaktoza parçalanır. Glikoz fermantasyonu diğer şekerlerden ve diğer organik maddelerden etkilenir.

Glikoz (üzüm şekeri), monosakkaritlerin ayrı bir temsilcisidir. Sükrozdan yaklaşık iki kat daha tatlıdır. Bitkilerde hem serbest olarak hem de di- ve polisakkaritler şeklinde bulunur. Endüstride glikoz, nişastadan seyreltik sülfürik asit ile kaynatılarak elde edilir. Kristalizasyon koşullarına bağlı olarak, kristal halindeki glikoz, b- veya c-formunda olabilir. Glikoz, memeliler ve insanlar için ana enerji kaynağıdır ve metabolik süreçleri sağlar. Bazı hastalıklarda diyette glikoz tüketimini sınırlamak gerekir. Glikoz en basit doğal şekerdir. Doğada yaygındır. Glikoz genellikle doğada karmaşık makromoleküler bileşikler şeklinde bulunur. nişasta, lif vb.

Gıda endüstrisinde glikoz, nişastanın hidrolizinden sonra saflaştırma, kristalleştirme, santrifüjleme ve kurutma ile elde edilen D-glikoz olarak adlandırılır.

Glikoz çeşitli endüstrilerde kullanılır:

• Gıda sektöründe sakaroz yerine kullanılır;

• Şekerleme endüstrisinde yumuşak tatlılar, tatlılar ve çeşitli diyet ürünlerinin üretiminde kullanılır;

• Glikoz, pişirme sırasında fermantasyon koşullarını iyileştirir, gözeneklilik sağlar ve yaşlanmayı azaltmak için kullanılır;

• Dondurma üretiminde donma noktasını düşürmek ve sertliğini artırmak için glikoz kullanılır;

• Konserve meyveler, meyve suları, likörler, alkolsüz içeceklerin üretiminde glikoz kullanımı tercih edilir, çünkü glikoz koku ve tadı gizler;

• Süt endüstrisinde tatlı ve bebek maması üretiminde kullanılır;

• Şeker kompleksinin bir parçası olarak çiğ tütsülenmiş ürünlerin üretiminde ürünlerin olgunlaşmasını hızlandırmak için et endüstrisinde kullanılır;

• Kutularda doğal rengin korunmasına yardımcı olur;

• İlaç endüstrisinde tablet ve ilaç üretiminde kullanılır.

Mayalar şekeri alkole dönüştürür, böylece bira ve şarap gibi fermente içecekler elde ederiz. Mayalar glikozu parçalar ve enerji kazanırlar. Bununla birlikte, enerji açısından,

besinlerin bu geri dönüşümü çok verimli değildir: etanol molekülü hala yetersiz enerji ekstraksiyonuna sahiptir, başka bir deyişle, metabolizmanın alkolle tamamlanması çok israftır. Aslında, glikoz tamamen karbondioksit ve suya "yakılır" ve sonra önemli ölçüde daha fazla enerji vardır. Bu metabolik "fırın", hücresel solunum olarak adlandırılır (yalnızca glikozun değil, diğer moleküllerin de iyi yandığı). Aslında hücrenin nefes alması için oksijene ihtiyaç vardır. Oksijen eksikliği olduğunda, hücreler (örneğin mayalar) daha az etkili biyokimyasal mekanizmalar kullanır.

Yukarıda bahsedildiği gibi, termodinamik, diğer şeylerin yanı sıra, ısının etkilerini ve moleküllerin davranışını tanımlar. Glikozun parçalanmasıyla üretilen enerjinin bir kısmı ısı olarak salınır ve çok fazla glikoz olduğunda hücrenin basitçe ısındığı varsayılabilir. Ancak bu ısı hücreye zarar vermek için çok az salınır. Onlara göre, her şey enzimlerin davranışıyla ilgili: reaksiyonları gerçekleştirirken farklı hareketler gerçekleştirirler - molekülün farklı kısımları birbirine göre hareket eder, enzimlerin kendileri bağlanabilir ve ayrılabilir vb. Ne kadar fazla glikoz varsa, bu proteinin birikimi o kadar güçlü ve proteinler ne kadar aktifse, bazı önemli hücre yapılarına zarar verme olasılıkları o kadar yüksek olur. Gerçekten de, bunu doğrulamak veya çürütmek için hücre içindeki enzim gruplarının hareketini kontrol eden deneylere ihtiyaç vardır.

Maya alkolik fermantasyona girerse, termodinamik bir engel olmayacaktır - bu enerji elde etme yöntemiyle ne termal etkiler ne de moleküllerin hareketi ortadan kalkacaktır, ancak tüm bunlar tüm süreci sınırlamak kadar ciddi olmayacaktır. Başka bir deyişle, mayanın kendisi alkole ihtiyaç duymaz, sadece belirli koşullar altında hayatta kalmasını sağlayan metabolik mekanizmanın bir yan ürünüdür .

Alkol ve bira, şarap, ekmek kvası üretiminde ve ayrıca hamurları yumuşatmak için fırınlamada ve kefir, kımız ve kefir üretiminde mayalama maddesi olarak yaygın olarak kullanılırlar.

Maya, gıda üretimi için çok önemlidir - spor oluşturan mayalar (saccharomycetes) ve spor oluşturmayan veya mükemmel mayalar - saccharomycetes (maya benzeri mantarlar) değil. Her maya belirli bir ırk kullanır. Kültürlenmiş maya, saccharomycetes'in S. cerevisiae cinsine aittir. Mayanın yayılması için optimum sıcaklık 25 °C ila 30 °C, minimum sıcaklık ise 3 °C'ye yakındır. 40 °C'de büyüme durur ve maya ölür, ancak büyümeleri durmuş olsa da maya daha düşük sıcaklıklara dayanabilir 26].

Alt ve üst yaprakları vardır. Yüksek yoğunluklu maya, yoğun fermantasyon aşaması

sırasında fermente ortamın yüzeyinde daha kalın bir köpük tabakası şeklinde salınır ve fermantasyonun sonuna kadar bu durumda kalır. Sonra yerleşirler, ancak yoğun bir tortu vermezler. Bu mayalar ezilmiş mayalardır ve aglütinasyona ve hızlı hücre bölünmesine yol açan yapışkan bir kabuğa sahip olan alttaki maya pullarının aksine birbirine yapışmazlar.

Mayalar, pH'ı 4-6 olan asidik ortamlarda iyi büyür ve çözeltide %17 alkole dayanabilir. Üst maya (Saccharomyces cerevisiae), balinanın en üst tabakasında bulunur ve buradan yükselerek karbondioksit ve köpük oluşturur. Fermantasyon, sıcaklıkta 20 ° C'den 28 ° C'ye hafif bir artışla gerçekleşir. Fermantasyonun sonuna doğru, maya pullar oluşturur ve fermantasyon tanklarının dibine yerleşir. 5-7 gün sonra üst fermantasyon sona erer.

Anaerobik koşullar altında alt maya (Saccharomyces vini).

Tahıllar nişastalı karbonhidratlar açısından zengindir, bu nedenle demlemenin ilk adımı nişastanın şekere ayrılmasıdır. Nişastanın şekere hidrolizi işlemi, a-amilaz ve β-amilaz gibi enzimlerin aktivasyonu ile gerçekleştirilir. Önceden hazırlanmış arpa - filizler, bu aşama amilazın replikasyonu için gereklidir. Biranın su, şerbetçiotu, maya ve maya karışımından yapılan fermente bir içecek olduğu ortaya çıktı. Bazı demleme teknolojileri, reçeteli kartlarda şıranın asitliği olan laktobasillerin varlığını gösterir. Yüksek oranda fermente edilmiş maya, yani S. cerevisiae, asitliği 3.8 olan bira üretir. Saccharomyces carlsbergensis cinsinin mayaları üretilir. Laktik asit bakterilerinin varlığı genellikle tüm bira türlerinde bulunur. Her türlü bira bozulması, kural olarak, mikroorganizmaların enfeksiyonu ile başlar: Zymomonas, Lactobacillus, Gluconobacter oxydans, Acetobacter, Pediococcus cerevisiae. Ürünlerin patolojik organoleptikleri aşağıdaki özelliklerle karakterize edilir: esneklik, bulutlu, ekşi tat, yabancı koku. Birada bakteri üremesi uygun çevre koşullarına ve pH'a bağlıdır, optimal aralığı 4-5'tir. Aşağıdaki mikroorganizmalar da şımarık biradan izole edilmiştir: Megasphaera cerevisiae, Pectinatus cerevisiiphilus, Pectinatus frisingensis, Selenomona slacticifex, Zymophilus paucivorans, Zymophilus raffinosivorans. Ayırt edici özelliği, zorunlu anaerobik, gram-negatif durumdu. Tüm mikroorganizmalar asetik, izovalerik ve propiyonik asit üreticileridir.

Bakteriler, mayalar, mavi mantarlar ve bunların kalıntıları hoş bir kokuya sahiptir. Bu koku, alkoller ve mikroorganizmalar tarafından üretilen organik asitlerin etkileşimi ile üretilen çeşitli esterlerden kaynaklanmaktadır. Aromatizasyon yeteneği sistemik bir özellik olmayıp çeşitli mikroorganizmaların sahip olduğu bir özelliktir. Bazı kokuya

neden olan mikroorganizmalar özellikle pratik öneme sahiptir - yağ, peynir ve şarap üretiminde kullanılırlar.

Fırıncılık endüstrisinde hamur benzeri bir yapı oluşturmak için maya kullanılır. Maya hücreleri, ömürleri boyunca, hamuru yumuşatan karbondioksit ve diğer metabolik ürünleri serbest bırakmak için besinleri kullanır. Mayanın daha az un "yemesini" ve daha fazla karbondioksit salmasını sağlamak çok önemlidir. Bu nedenle, fırıncıların ana görevi, maya ve karbondioksitin aktif üretimi için gerekli tüm koşulları yaratmaktır . Bu görevi gerçekleştirmek için mayaların hayati aktivitesi hakkında belirli bilgilere sahip olmak gerekir.

Bu çalışmada glikozun çeşitli mikroorganizmalar tarafından fermantasyonu gerçekleştirilmiş ve asitlik, etanol içeriği, gaz içeriği, katı madde içeriği gibi analizler yapılmıştır. Analiz edilen toplam ve titre edilebilir asit. Titre edilebilir asit, sodyum hidroksit kullanılarak titrasyon yoluyla yapılmıştır. Toplam asit, pch metre yöntemiyle yapılmıştır. Titre edilebilir asidin daha büyük ve toplam asidin daha az olduğu sonuçları elde edilir, bu da teoriyi kanıtlar. Etil alkol içeriği bikromat yöntemiyle yapılmıştır. Bira mayasının yardımıyla yapılan fermantasyonun iyi ve yüksek bir sonuç verdiği analizlerden görülebilir.

Anahtar Kelimeler: glikoz, maya, etil alkol, fermente gıdalar, asetik asit.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ РАЗЛИЧНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Алтынай Абдыкеева

Кыргызско-Турецкий университет "Манас", Институт естественных наук

Магистерская Диссертация, июнь 2022

Научный руководитель: к.т.н., доц. Дейдиев А.У.

АННОТАЦИЯ

Ферментированные продукты сегодня популярны во всем мире. Они являются основной пищей человечества. Ферментированные продукты популярны прежде всего из-за их пищевой безопасности и срока годности. Главное их преимущество в том, что они изменяют текстуру продукта и, что самое главное, улучшают его органолептические показатели.

Наиболее распространенная форма ферментации связана с глюкозой. При этом расщепление глюкозы происходит под воздействием микроорганизмов, в результате чего происходит комплекс реакций брожения. Ферментация никогда не приводит к полному окислению органических веществ. Многие типичные формы брожения являются анаэробными без присутствия атмосферного кислорода, и существуют аэробные формы брожения.

В этом исследовании микроорганизмы добавляли к различным концентрациям глюкозы. Определено, какие виды микроорганизмов являются хорошими дрожжами. Определяли кислотность дрожжей по глюкозе, удерживание этилового спирта, содержание сухого вещества и углекислого газа.

Ключевые слова: Глюкоза, дрожжи, этиловый спирт, ферментированные продукты.

INVESTIGATION OF THE GLUCOSE FERMENTATION PROCESS by VARIOUS MICROORGANISMS

Altynai Abdykeeva

Kyrgyz Turkish «Manas» University, Graduate School of Natural andApplied Science

Master Thesis, June 2022

Supervisor: Ass.Prof. Dr. Anarseyit Deydiev

ABSTRACT

Fermented foods are popular all over the world today. They are the staple food of mankind. Fermented foods are popular primarily because of their food safety and shelf life. Their main advantage is that they change the texture of the product and, most importantly, improve its organoleptic characteristics.

The most common form of fermentation is related to glucose. In this case, the breakdown of glucose takes place under the influence of microorganisms, resulting in a set of fermentation reactions. Fermentation never leads to the complete oxidation of organic matter. Many typical forms of fermentation are anaerobic without the presence of atmospheric oxygen, and there are aerobic forms of fermentation.

In this study, microorganisms were added to different concentrations of glucose. It has been determined which species of microorganisms are good yeasts. Glucose yeast acidity, ethyl alcohol retention, dry matter and carbon dioxide content were determined.

Keywords: glucose, yeast, ethyl alcohol, fermented milk products, national beverage, malt, fermentation.

МАЗМУНУ

ГЛЮКОЗАНЫ АР КАНДАЙ МИКРООРГАНИЗМДЕР МЕНЕН АЧЫТУУ ПРОЦЕССИН ИЗИЛДӨӨ

БАШКЫ БЕТ……………………………………………………………………......i

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ iv

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.. v

YÖNERGEYE UYGUNLUK v

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ vi

KABUL VE ONAY vii

АЛГАЧ СӨЗ viii

КЫСКАЧА МАЗМУНУ ix

GENİŞ ÖZET..x

АННОТАЦИЯ xv

ABSTRACT..xvi

МАЗМУНУ xvii

АДАБИЯТТЫК – МААЛЫМАТТЫ ТАЛДОО...xvii

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР...xx

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ xxi

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ xxii

1.КИРИШҮҮ 1

2-БӨЛҮМ

АДАБИЯТТЫК – МААЛЫМАТТЫК ТАЛДОО

2.1 Глюкоза боюнча жалпы маалымат..3

2.2 Глюкозанын физикалык касиеттери...5

2.3 Глюкозанын химиялык касиеттери...7

2.4 Моносахариддерди ачытуу.. 8

2.5 Тамак – аш өнөр жайында колдонулуучу микроорганизмдер......................12

2.6 Аромат пайда кылуучу микроорганизмдер...12

2.7 Дрожждор..13

2.8 Пиво дрожждору..16

2.9 Нан дрожждору..17

3-БӨЛҮМ

МАТЕРИАЛДАР ЖАНА ЫКМАЛАРЫ

3.1 Изилдөө объектиси...20

3.2 Изилдөө ыкмалары..21

3.3 Активдүү кычкылдуулугун аныктоо...21

3.4 Титрленүүчү кычкылдуулугун аныктоо...21

3.5 Этил спиртин аныктоо ыкмасы..23

3.6 Ээрүүчү кургак заттарды аныктоо..24

3.7 Көмүр кычкыл газын аныктоо...25

4-БӨЛҮМ

ТАЖРЫЙБАЛЫК БӨЛҮК

4.1 Кычкылдуулук..28

4.2 Титрленүүчү кычкылдуулук...29

4.3 Этил спиртинин камтылышы...29

4.4 Эрүүчү кургак заттарынын камтылышы..30

4.5 Көмүр кычкыл газынын камтылышы...33

4.6 Жыйынтыктар 33

5-БӨЛҮМ

ЖЫЙЫНТЫКТАР

5.КОРУТУНДУ..33

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР..34

ӨМҮР БАЯН...37

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР

Кыскартуулар	**Мааниси**
м	метр
см	сантиметр
мм	миллиметр
мг/кг	миллиграмм/килограмм
мг%	миллиграм пайыз
мкг	микрограмм
мкм	микрометр
мкл	микролитр
т	тонна
мл	миллилитр
мкмоль/мл	микромоль/миллилитр
г/100 г белок	грамм/100 грамм белок
га	гектар
кг	килограмм
С	концентрация
°С	градус Цельсий
ккал	килокалория

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

Таблица 1. Глюкозанын физикалык касиети...6

Таблица 3.1. Глюкозанын ачытылмасынын көмүр кычкыл газ камтылышы...31

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ

Сүрөт1.Глюкозанын шакекчелери...5

Сүрөт 2. Глюкозаны алуу ыкмалары...6

Сүрөт 3. Цианатоген гликолиз гидролизинде глюкозаны алуу..............................7

Сүрөт 4. Глюкозанын химиялык касиеттери..7

Сүрөт 5. Углеводдорду ачытуунун негизги түрлөрү...9

Сүрөт 6. Дрожждордун микроскоптук көрүнүшү..14

Сүрөт 7. Дистилляциондук аппарат...24

Сүрөт 8. Steinfurth CO2 аппараты..26

Сүрөт 9. Эритмк алуу үчүн колдонулган үлгүлөр..27

Сүрөт 10. Глюкозанын ачытылмасынын активдүү кычкылдуулуктары...............28

Сүрөт 11. Глюкозанын ачытылмасынын титрленүүчүкычкылдуулугу.................29

Сүрөт 12. Глюкозанын ачытылмасынын этил спиртин кармалышы.....................30

Сүрөт 13. Эрүүчү кургак заттарынын камтылышы..31

1-БӨЛҮМ

КИРИШҮҮ

Адистердин айтымында, тамак-аш өндүрүшүнүн 80%га жакыны микробиологиялык процесстерди колдонуу менен кандайдыр бир жол менен байланышкан. Алар байыркы убактан бери көптөгөн өнөр жайларда колдонулуп келет. Ошентип, байыркы биотехнологиялар шарап жасоо, пиво кайнатуу, нан бышыруу, сыр жана кычкыл сүт азыктарын өндүрүү ж.б.у.с. Бул тармактарды тандоо жана өркүндөтүү миңдеген жылдар бою жүргүзүлүп келген. Азыркы учурда микроорганизмдердин жардамы менен тоют белоктору, ферменттер, витаминдер, аминокислоталар жана антибиотиктер, органикалык кислоталар, липиддер, гормондор, айыл чарба препараттары ж.б.

Биотехнологиянын өнүгүүсүнүн азыркы этабында салттуу биотехнологияларды андан ары модернизациялоо да, жаңыларын иштеп чыгуу да байкалууда. Модернизациянын негизги багыттары өндүрүштү интенсивдештирүү, катаал режимдердин терс таасирин азайтуу, сапатын жогорулатуу, продукциянын керектөө касиеттерин жакшыртуу үчүн биотехнологияларды колдонуу болуп саналат [1].

Көпчүлүк салттуу жана жаңы биотехнологиялар ачытуу, гидролиз жана синтез процесстерин колдонууга негизделген. Ачытуу өнөр жайы өзгөчө кеңири таралган: этил спиртин, мөмө-жемиш шараптарын өндүрүү, пиво кайнатуу, нан бышыруу жана башка [2].

Ачытуу – глюкоза сыяктуу азык молекулаларынын анаэробдук (кычкылтектин катышуусуз пайда болгон) метаболизмдик бузулушу. Луи Пастердин сөзү менен айтканда, "ачытуу - кычкылтексиз жашоо" [3]. Ачытуунун көпчүлүк түрлөрүн микроорганизмдер – анаэробдор жүргүзүшөт.

Кант ачытууга чоң таасир берет. Кайсы түрдөгү кант жана кандай концентрациядагы кант жакшы ачытыла тургандыгы көптөгөн жылдардан бери изилденип келе жатат. Моно жана дисахариддердин арасынан глюкоза гликолиздин негизги булагы болуп саналат [3]. Тамак-аш өнөр жайында ачытуу процесстери татаал системада жүрөт, мисалы жүзүм ширесинде глюкоза менен

катар фруктоза, сахароза ж.б. канттар бар, ошол сыяктуу эле сүттө сүт канты лактоза, алгач ажырап глюкоза жана галактозаны берип андан кийин ачытылыт. Глюкозанын ачытылышына башка канттар жана дагы башка органикалык заттар таасир тийгизишет.

Изилдөөнүн максаты: Таза глюкозанын ар кандай концентрациядагы эритмелерин тамак-аш өнөр жайында колдонулуучу дрожждор жана сүт кычкыл бактериялардын жардамы менен ачытып, анын ар бир ачытуу үчүн оптималдуу концентрациясын аныктоо бул иштин негизги максаты болуп эсептелет. Изилдөөнүн милдеттери:

- Ар түрдүү микроорганизмдерди тандап алуу
- Суусундук өндүрүү үчүн глюкозанын ар кандай концентрациядагы эритмелерин ар кандай микроорганизмдер менен ачытуу.
- Ачытылган глюкозанын кычкылдуулугун, курамындагы эрүүчү кургак зат, этил спиртин жана көмүр кычкыл газын аныктоо.

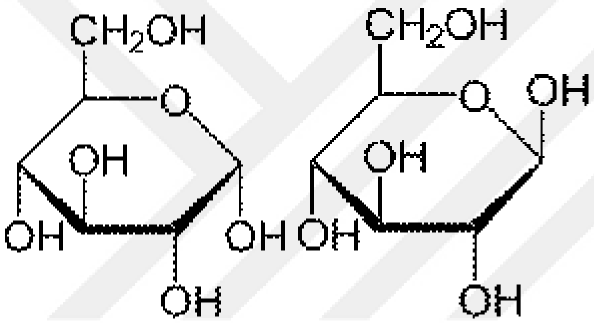
2-БӨЛҮМ

АДАБИЯТТЫК – МААЛЫМАТТЫК ТАЛДОО

2.1 Глюкоза боюнча жалпы маалымат

Глюкоза (жүзүм канты) моносахариддердин өзүнчө өкүлү. Сахарозага караганда болжол менен эки эсе таттуу. Ал өсүмдүктөрдө эркин түрдө да, ди- жана полисахариддердин курамында да кездешет. Өнөр жайда глюкоза крахмалдан суюлтулган күкүрт кислотасы менен кайнатуу аркылуу алынат. Кристалдануу шарттарына жараша кристаллдык абалдагы глюкоза Ь- же с-формасында болушу мүмкүн [4].

Глюкоза шакекче болушу мүмкүн (α жана β глюкоза).



α-глюкоза β-глюкоза

Сүрөт 1. Глюкозанын шакекчелери [5].

Глюкоза сүт эмүүчүлөр жана адамдар үчүн энергиянын негизги булагы болуп эсептелет, ал зат алмашуу процесстерин камсыз кылат. Бир катар ооруларда тамак-ашка глюкозаны колдонууну чектөө зарыл. Глюкоза - эң жөнөкөй табигый кант. Ал табиятта кеңири таралган. Көбүнчө глюкоза жаратылышта татаал макромолекулярдык кошулмалар түрүндө кездешет. крахмал, клетчатка ж.б. [4].

Тамак-аш өнөр жайында глюкоза крахмалдын гидролизинен кийин тазалоо, кристаллдаштыруу, центрифугалоо жана кургатуу жолу менен алынган D-глюкоза деп аталат [5].

Глюкозанын түрлөрү

- Фармакопеянын талаптарына жооп берген фармакопеялык;

• Гранулдашкан, глюкозаны кургатуу жана гранулдаштыруу жолу менен алынган;

• Нымдуу, глюкоза массасын центрифугалоо жолу менен алынган;

• Эки продуктуну өндүрүү схемасы боюнча глюкоза массасын центрифугалоодон алынган нымдуу глюкоза.

D-глюкозанын азыктардын таттуулугун жөнгө салуу жана даамын жакшыртуу жөндөмдүүлүгү тамак-аш өндүрүшүндө колдонулат [6]. Ал тамак – аш өнөр жайында азыктын сактоо туруктуулугун жогорулатуу, ачытуу жана ачытууну тездетүү үчүн колдонулат. Ал ошондой эле толтургуч жана структуралоочу катары колдонулат. Бул дененин бардык системаларынын нормалдуу иштеши үчүн, майлардын толук күйүшү үчүн зарыл. Глюкоза жемиштерде, мөмө-жемиштерде жана балда болот. Көбүнчө глюкоза жаратылышта татаал макромолекулярдык кошулмалар түрүндө кездешет. крахмал, клетчатка ж.б.. Адамдын организмине тамак менен кирген углеводдордун бардык түрлөрү глюкозага айланат. Глюкоза тирүү организмдин углевод алмашуусу үчүн зарыл жана анын бардык клеткалары үчүн азык булагы болуп кызмат кылат [6].

Глюкоза түрдүү тармактарда колдонулат:

- Тамак-аш өнөр жайында, сахарозанын ордуна колдонулат;
- Кондитердик өнөр жайда жумшак таттууларды, десерттик шоколаддарды жана ар кандай диеталык азыктарды өндүрүүдө колдонулат;
- Бышырууда глюкоза ачытуу шарттарын жакшыртат, көзөнөктүүлүк берет жана эскирүүнү басаңдатуу үчүн колдонулат;
- Балмуздак өндүрүүдө глюкоза тоңуу температурасын төмөндөтөт, анын катуулугун жогорулат үчүн колдонулат;
- Консерваланган мөмө-жемиштерди, ширелерди, ликерлерди, алкоголсуз суусундуктарды өндүрүүдө глюкозаны колдонуу артыкчылыктуу, анткени глюкоза жытын жана даамын жашыртат;
- Десерттерди жана балдар тамак-аштарын өндүрүү үчүн сүт өнөр жайында колдонулат;

- Эт өнөр жайында кант комплексинин курамында чийки ышталган азыктарды өндүрүүдө продукциянын жетилүүсүн тездетүү үчун колдонулат;
- Консерваларда табигый түстү сактоого жардам берет;
- Фармацевтика тармагында таблеткаларды даярдоо жана дары-дармек каражаттарын өндүрүүдө колдонулат.
- Ветеринарияда да көп колдонулат[7].

Глюкозанын шакекче формасы альдегид С атому менен глюкозанын сызыктуу түрүнүн (D-глюкоза) С-5 гидроксил тобунун ортосундагы молекула ичиндеги реакциянын натыйжасы. С-5 көмүртектеги ОН тобу альдегид тобуна кошулуп, молекула ичиндеги гемиацеталды пайда кылат. Глюкозанын циклдик α- жана β-формалары шакекче тегиздигине салыштырмалуу гемиацеталдык гидроксилдин абалы боюнча айырмаланган мейкиндик изомерлери. α-D-глюкозада бул гидроксил гидроксиметил тобуна –$CH2OH$го транс абалында, β-D-глюкозада цис абалында болот [8].

Циклдик формада глюкоза кристаллдык, катуу абалда болот. Кадимки кристаллдык глюкоза α-формасы (α-D-глюкопираноза) [7].

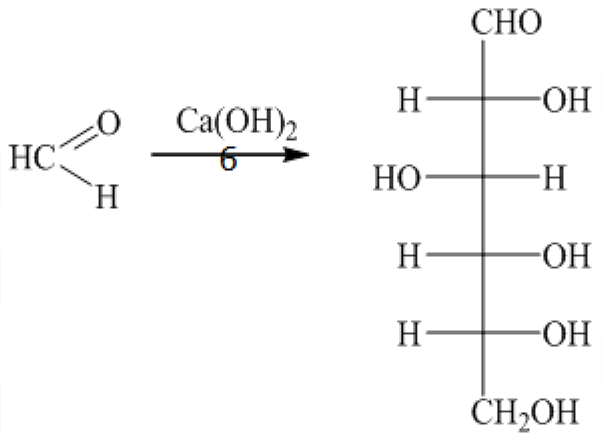
2.2. Глюкозанын физикалык касиеттери

Глюкоза (глюкоза) – Табиятта эң кеңири таралган гексиатомдук моносахарид олиго- жана полисахариддердин, гликопротеиддердин курамына кирет.

Даамы таттуу, сууда жакшы эрүүчү, Швейцер реактивинде (жез гидроксидинин Cu (NH3) 4 (OH) 2 аммиак эритмеси), цинк хлоридинин концентрацияланган эритмесинде жана күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмесинде эрүүчү түссүз кристаллдык зат [9].

Таблица 1. Глюкозанын физикалык касиеттери [10].

Молярдык массасы	180,16 г/моль
Тыгыздыгы	1, 54 г/см³
β-D-глюкозанын эрүү температурасы	146 °C



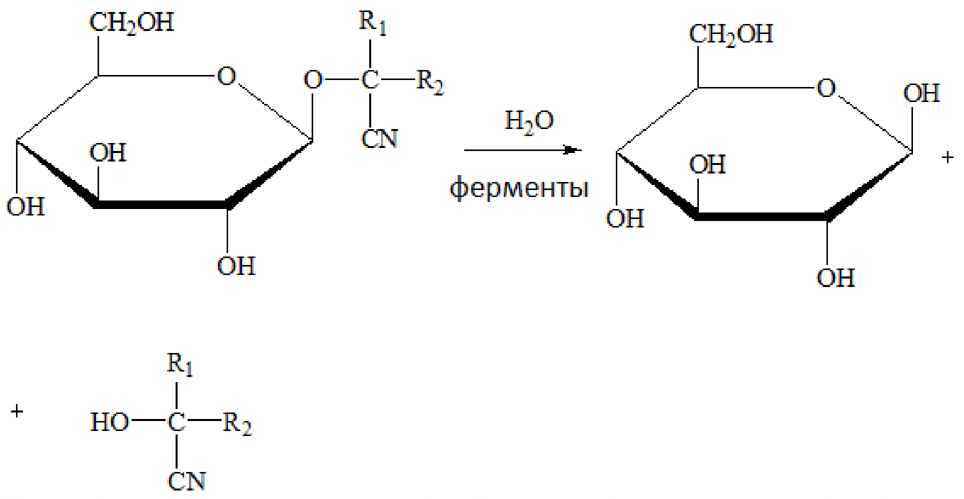
Сүрөт 2. Глюкозаны алуу ыкмалары

Көп атомдуу спирттердин толук эмес кычкылданышы менен глюкозаны алуу [9].

Цианогендик гликозиддердин гидролизинде глюкозаны алуу

Өсүмдүк О-гликозиддер тобунун бири цианогендик гликозиддер (айрым өсүмдүктөрдүн уруктарында болот), алардын агликондук компоненти б-цианогидриндерден түзүлөт. Алардын өзгөчөлүгү - ферменттик гидролиз учурунда глюкозаны бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгү, алар өтө оңой.

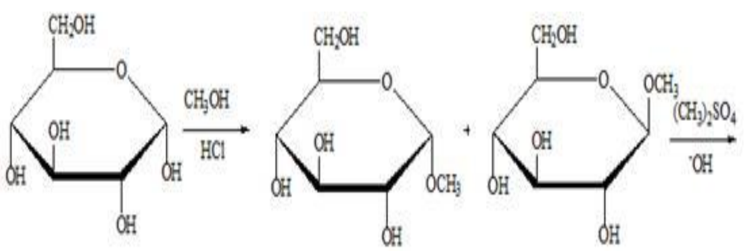
Цианогендик гликозиддердин гидролизинде глюкозаны алуу. Өсүмдүк О-гликозиддер тобунун бири цианогендик гликозиддер (айрым өсүмдүктөрдүн уруктарында болот), алардын агликондук компоненти б-цианогидриндерден түзүлөт. Алардын өзгөчөлүгү - ферменттик гидролиз учурунда глюкозаны бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүгү, алар өтө оңой [11].



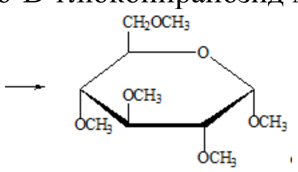
Сүрөт 3. Цианогендик гликозиддердин гидролизинде глюкозаны алуу [12].

2.3. Глюкозанын химиялык касиеттери.

Алкилдештирүү. Өз ара аракеттенүүнүн натыйжасы алкилдештирүүчү заттын табиятына жана реакция шарттарына көз каранды Метанол кургак HCl катышуусунда гемиацеталдык же гемикеталдык гидроксилди гана пайда кылып, аралашма түзөт. б- жана с-метилглюкопиранозиддер. Калган гидроксил топторунун алкилдеши күчтүү алкилдөөчү заттардын, мисалы, диметилсульфаттын (CH3)2SO4 жана щелочтун таасири менен гана ишке ашырылышы мүмкүн [13].



б-D-глюкопираноза метил-б-D-глюкопиранозид метил-в-D-глюкопиранозид



метил-2,3,4,5-тетраметил-б-D-глюкопиранозид

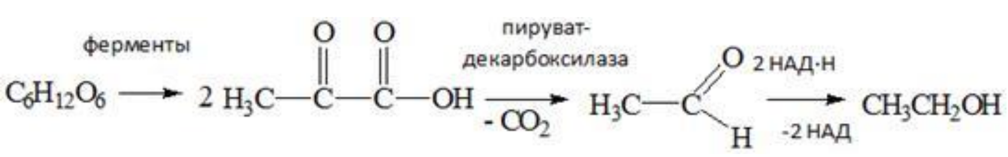
Сүрөт 4. Глюкозанын химиялык касиеттери [9].

Ацилдештирүү. Глюкоза оңой эфирде эфирлерди пайда кылат. Ацилдештирүү адатта кислоталуу (H2SO4, ZnCl2) же негизги (CH3COONa) катализаторлордун катышуусунда уксус ангидридинин ашыкча болушу менен жүргүзүлөт. Ƅ- жана Ƅ-аномердик пентаацетаттар ортосундагы катышты реакция шарттарын өзгөртүү менен жөнгө салууга болот 14].

2.4. Моносахариддерди ачыту

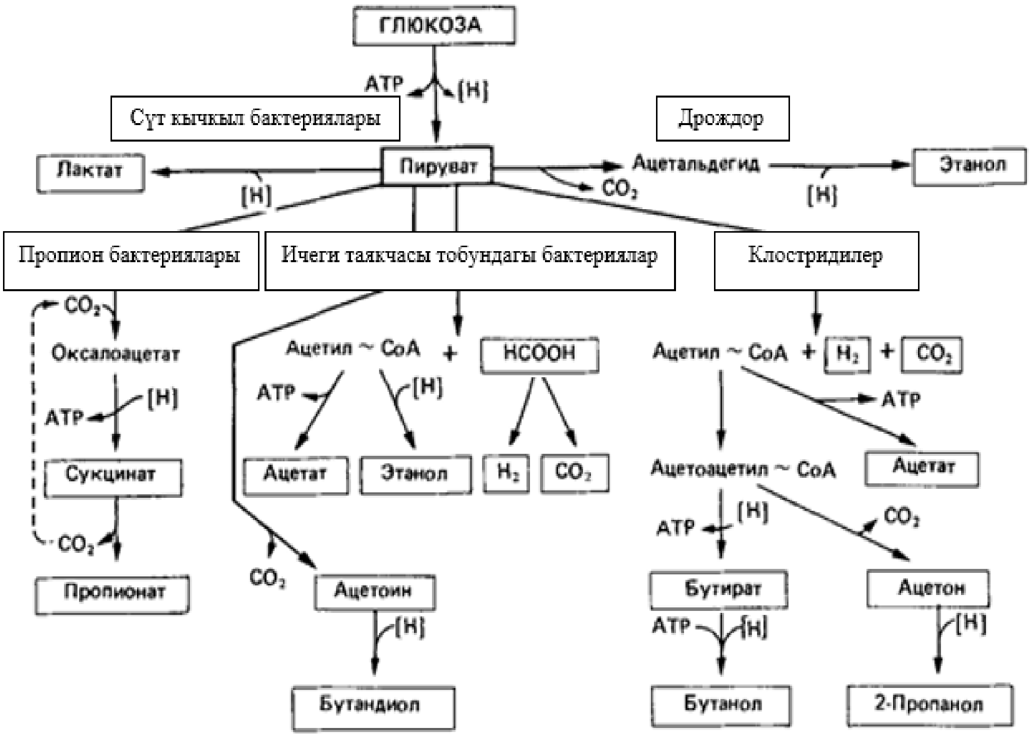
Моносахариддердин айырмалоочу касиети алардын микроорганизмдердин же алардан бөлүнүп алынган ферменттердин таасири астында анаэробдук (кычкылтексиз) бөлүнүүгө жөндөмдүүлүгү. Мындай процесстер ачытуу деп аталат. Ачытуу азыктарынын табияты микроорганизмдин түрүнө, аны жүргүзүү шарттарына (pH, кычкылтектин болушу же жоктугу, субстраттын мүнөзү ж.б.) көз каранды. Спирттик ачытуу – ачыткы козу карындар бөлүп чыгарган ферменттердин – зимазанын аралашмасы менен глюкозанын анаэробдук шартта майдаланышы[15].

Ачытууга жаныбарлар, өсүмдүктөр жана көптөгөн микроорганизмдер (кээ бир бактериялар, бубак козу карындар, эң жөнөкөйлөр ачытуудан алынган энергия менен гана өсүп өнүгүшөт) жөндөмдүү. Ачытыла турган заттарга спирттер, органикалык кислоталар, амин кислоталары, пуриндер, пиримидиндер, бирок эң көп углеводдор киришет. Ачытылып жаткан субстратка жараша жана анын метоболизмине байланыштуу, ачытуунун натыйжасында спирттер (этанол ж.б.), органикалык кислоталар (сүт, уксус, май ж.б.), ацетон ж. б. органикалык кошундулар, көмүр кычкыл газы, ал эми кээ бир ачытууларда – молекулалык суутек пайда болот. Негизги пайда болгон затка жараша спирттик, сүт кычкыл, май кычкыл ж.б. ачытуулар деп аталышат. Төмөндө углеводдорду ачытуунун жалпы схемасы берилген



Анаэробдук ферменттик бөлүнүүнүн натыйжасында глюкоза пируват декарбоксилаза менен декарбоксилденген пирожүздүү кислотага айланат. Алынган

ацетальдегид спирт дегидрогеназа ферментинин бир бөлүгү болуп саналган никотинамид аденин динуклеотидинин (NADH) кыскарышы менен этанолго чейин кыскарат [15]



Сүрөт 5. Углеводдорду ачытуунун негизги түрлөрү

Пайда болгон азыктары менен глюкозанын ачытуусунун бир нече түрлөрү бар. Алар сүт кислотасы, спирт, лимон кислотасы, ацетон, бутирик жана башка бир нече түрү бар [13].

Сүт кычкыл ачытуу. Глюкозанын сүт кычкыл ачытуусу йогурт, каймак, айран, быштак сыяктуу азыктарды даярдоодо негизги процесс болуп саналат, мында ачытуу процесси Lactobacillus жана Streptococcus уруусундагы бактериялардын жардамы менен жүрөт. Сүт кычкыл ачытуусунун эки түрү белгилүү: биринчи гомоферментативдүү ачытууда сүт кислотасы, пируваттан, лактатдегидрогеназа ферментинин жардамы менен жүрүүчү НАД –дан көз каранды реакция аркылуу пайда болот: Бул түрү алкоголдон айырмаланат, ал ачыткы таасири астында эмес, сүт кислотасынын бактерияларынын жардамы менен пайда болот. Бул процесстин эки түрү бар. Биринчиси - гомоферментативдик ачытуу [15].

Гомоферментативдик ачытуу – бул бир ферментти камтыган процесс. Биринчи

этапта гликолиз жүрүп, пироват кислотасы пайда болот. Андан кийин пайда болгон пируват (эритмеде бул кислота ион түрүндө гана болушу мүмкүн) NADH+H жана лактатдегидрогеназа менен гидрогенизацияга дуушар болот. Натыйжада, калыбына келтирүү продуктусу - сүт кислотасы болуп саналат, ал реакция учурунда алынган бардык продукциянын 90%ке жакынын түзөт. Бирок бул кошулма эки түрдүү изомер түрүндө да түзүлүшү мүмкүн: D жана L. Кайсы изомер көбүрөөк деңгээлде түзүлөөрү лактатдегидрогеназанын түзүлүшүн аныктайт [16].

Сүт кычкыл ачытуунун экинчи түрү – гетероферментативдик ачытуу. Бул процесс бир нече ферменттерди камтыйт. Ушундан улам реакция учурунда дагы түрдүү продуктулар пайда болот: сүт кислотасынан тышкары ал жерден уксус кислотасын жана этил спиртин таба алабыз.

Сүт кычкыл ачытуусуна быштак, ачытылып бышырылган сүт жана айрандын даамын айтсак болот. Глюкозанын сүт кислотасынын ачытуу реакциясы:

$$C_6H_{12}O_6 = 2CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH$$

Албетте, бул гомоферментативдик ачытуу процессинин жөнөкөйлөштүрүлгөн диаграммасы, анткени гетероферменттүү ачытуу процессинин диаграммасы да абдан татаал болот [17].

Спирттик ачытуу. Эң маанилүү ачытуу процесси болуп бир катар тамак-аш өндүрүштөрүнүн спирт, сыра, шарап даярдоонун негизинде жаткан спирттик ачытуу саналат.

Тамак – аш өндүрүшүнүн эң маанилүү ачытуу процесси спирттик ачытуу болуп саналат. Спирттик ачытуусуна Saccharomyces уруусуна кирген дрожждордун мааниси чоң. Спирттик ачытууну биринчи жолу Гей – Люссак ачкан. Анын теңдемеси

$$C_6H_{12}O_6 \quad = \quad 2C_2H_5OH + \ 2CO_2 + \ \text{Жылуулук}$$

Жогоруда көрсөтүлгөн спирттик ачытуунун теңдемесинде ачытуунун негизги азыктары болгон этил спирти жана көмүр кычкыл газынан башка заттардын бөлүнүп чыгышы көрсөтүлгөн эмес. Спирттик ачытууда аз санда янтар кислотасы жана сивуш майлары – амил, изоамил, бутил жана башка спирттер пайда болот [18].

Глюкоза ылдамдыгы боюнча эң ылдам ачытылат. Сахароза жана мальтоза спирттик ачытуу үчүн жакшы субстрат болуп саналат [19].

Бутирикалык ачытуу. Ачытуунун бул түрү май кислотасынын бактерияларынын таасири астында ишке ашат. Алар кеңири таралган жана алар пайда кылган процесс биологиялык маанилүү циклдерде негизги ролду ойнойт. Реакциялардын жүрүшүндө пайда болгон май кислотасы жыты менен жыпар жыттуу заттарды өзүнө тартат [20].

Ачытуунун бул түрү өнөр жайда көп колдонулат, алар май кислотасын алышат. Анын эфирлери парфюмерияда кеңири колдонулат жана өзүнөн айырмаланып жагымдуу жыты бар. Бирок, бутирикалык ачытуу дайыма эле пайдалуу боло бербейт. Ал жашылчаларды, консерваларды, сүттү жана башка азыктарды бузушу мүмкүн. Бирок бул май кислотасынын бактериялары продуктуга киргенде гана болушу мүмкүн [21].

Глюкозанын бутирик ачытуу механизмин талдап көрөлү. Анын реакциясы:

$$C6H12O6 \rightarrow CH3CH2CH2COOH + 2CO2\uparrow + 2H2.$$

Натыйжада, энергия да пайда болот, ал май кислотасынын бактерияларынын жашоо активдүүлүгүн камсыз кылат.

Бул процесс кычкылтектин таасири астында жүрөт жана жалпысынан төмөнкү теңдеме түрүндө жазылса болот:

$$2C6H12O6 + 3O2 = 2C6H8O7 + 4H2O \text{ [22].}$$

Ацетон-бутил ачытуу. Бул түрү бутирикке абдан окшош. Ушундай жол менен глюкоза гана эмес, глицерин жана пирувус кислотасы да ачытылат. Бул процессти эки этапка бөлүүгө болот: биринчиси (кээде кислота деп аталат) чындыгында бутирик ачытуу. Бирок май кислотасынан тышкары уксус кислотасы да бөлүнүп чыгат. Глюкозаны ушундай жол менен ачытуунун натыйжасында экинчи баскычка (ацетонобутил) өтүүчү продукцияларды алабыз. Бул процесс бактериялардын таасири астында да жүргөндүктөн, чөйрө кислоталанганда (кислоталардын концентрациясынын жогорулашы) бактериялар тарабынан атайын ферменттер бөлүнүп чыгат. Алар глюкозаны ачытуу продуктуларынын n-бутанолго (бутил спиртине) жана ацетонго айланышын шарттайт. Мындан тышкары, этанол да

пайда болушу мүмкүн.

Кычкылтек болгон учурда спирттик ачытуу токтоп, дрожждор кычкылтек менен дем алып энергия жаратып өнүгүшөт [23].

Ацетон-бутил ачытуусу. Бутирик ачытууга абдан окшош. Натыйжада бутил кислотасы, бутил жана этил спирттери, ацетон жана көмүр кычкыл газы пайда болот. Бутирдик ачытууда атына ылайыктуу кислота жана көмүр кычкыл газы гана пайда болот [20].

2.5. Тамак-аш өнөр жайында колдонулуучу микроорганизмдердин негизги топтору

2.6 Аромат пайда кылуучу микроорганизмдер.

Бактериялар, ачыткылар, көк козу карындар, алардын калдыктары жагымдуу жыты бар. Бул жыт микроорганизмдер пайда кылган спирттер менен органикалык кислоталардын өз ара аракеттенүүсүнөн келип чыккан түрдүү эфирлерге көз каранды.Ароматташтыруу жөндөмдүүлүгү системалуу өзгөчөлүк эмес, ага ар кандай микроорганизмдер ээ. Кээ бир жыт пайда кылуучу микроорганизмдер өзгөчө практикалык мааниге ээ — алар май, сыр, шарап өндүрүүдө колдонулат.

Даам, адатта, татаал матрицаларда түрдүү химиялык жана физикалык-химиялык касиеттерге ээ болгон көптөгөн учуучу жана учуучу эмес компоненттердин болушунун натыйжасы. Учуучу эмес кошулмалар негизинен даамга салым кошсо, учуучу заттар даамга да, жытка да таасир этет. Спирттер, альдегиддер, эфирлер, дикарбонилдер, кыска жана орто чынжырлуу эркин май кислоталары, метил кетондор, лактондор, фенолдук бирикмелер жана күкүрт кошулмалары (1,2) сыяктуу тамак-аш азыктарынын жытына кошулмалардын кеңири массивдери жооп бериши мүмкүн. . Алгачкы мезгилден бери эле өсүмдүк булактарынан бирден татаал заттарга чейинки ароматтык кошулмалар алынган. Акыр-аягы, алардын түзүлүшү такталгандан кийин, синтетикалык даамдар химиялык синтез менен өндүрүлгөн. Бүгүнкү күндө даамдар тамак-аш кошумчаларынын дүйнөлүк рыногунун төрттөн бир бөлүгүн түзөт жана даам берүүчү кошулмалардын көбү химиялык синтез же табигый материалдардан экстракция жолу менен өндүрүлөт. Бирок, акыркы рыноктук изилдөөлөр көрсөткөндөй, керектөөчүлөр «табигый» деп

белгилене турган тамак-ашты жактырышат [30].

2.6 Дрожждор

Дрожждор кантты спиртке айландырышат, мындан улам биз пиво менен шарап сыяктуу ачытылган суусундуктарды алабыз. Дрожждор глюкозаны ажыратып, энергия алышат. Бирок, энергетикалык көз караштан алганда, азыктандыруучу заттардын мындай кайра иштетилиши анча эффективдүү эмес: этанолдун молекуласында дагы эле жетишерлик экстрактланбаган энергия бар, башкача айтканда, алкогол менен метаболизмди бүтүрүү абдан ысырап болуп саналат. Чынында, глюкоза көмүр кычкыл газына жана сууга толугу менен "күйүп" , андан кийин байкаларлык көп энергия болот. Мындай метаболизмдик "меш" клеткалык дем алуу деп аталат (андагы глюкоза гана эмес, башка молекулалар да жакшы күйөт). Чынында кычкылтек клетканын дем алуусу үчүн керек. Эгерде кычкылтек жетишсиз болсо, анда клеткалар (мүмкүн болгондор - мисалы, дрожждор) азыраак эффективдүү биохимиялык механизмдерди колдонушат [24].

Бирок кычкылтектин жетишсиздиги жалгыз себеп эмес. Гронинген университетинин окумуштуулары клеткадагы метаболизмди термодинамикалык жактан талдап чыгышты. Белгилүү болгондой, ар кандай химиялык реакция системанын температурасын, анын көлөмүн, молекулалардын жүрүм-турумун ж.б. сүрөттөгөн жалпы термодинамикалык мыйзамдарга баш ийет. Термодинамикалык параметрлер бар, алар аркылуу биз химиялык реакциянын жүрүшүн (жана ал уланабы же жокпу) түшүнө алабыз. Ачыткыдагы энергетикалык метаболизм реакциялары ачыткыда канча глюкоза бар экенине көз каранды. Глюкоза канчалык көп болсо, метаболизм ошончолук активдүү болоору анык жана термодинамикалык эсептөөлөр муну тастыктайт. Бирок глюкоза көп болгондо, көйгөйлөр башталат. Nature Metabolism журналындагы макалада глюкозанын жогорку деңгээлинен улам кычкылтектин жардамы менен глюкоза толугу менен ажыраган метаболизм жолу натыйжасыз болуп калат - ал термодинамикалык жактан натыйжасыз болуп калат деп айтылат. Клетка энергиянын чоң запасын алсын, бирок бул камсыздоонун термодинамикалык баасы өтө жогору [25].

Жогоруда айтылгандай, термодинамика башка нерселердин арасында жылуулук эффекттерин жана молекулалардын жүрүм-турумун сүрөттөйт. Глюкоза

ажыраганда пайда болгон энергиянын бир бөлүгү жылуулук катары бөлүнүп чыгат жана глюкоза көп болгондо клетка жөн эле ысып кетет деп болжолдоого болот. Бирок, мындай жылуулук клетканы бузуш үчүн өтө аз бөлүнүп чыгат. Алардын ою боюнча, кептин баары ферменттердин жүрүм-турумунда: реакцияларды аткарып жатып, алар ар кандай кыймылдарды жасашат – молекуланын ар кандай бөлүктөрү бири-бирине салыштырмалуу кыймылдашат, ферменттердин өзүлөрү бири-бири менен туташып, ажырай алышат ж.б. Глюкоза көбүрөөк болсо, бул белоктун топтолушу күчтүү, болжол менен айтканда, белоктор канчалык активдүү кыймылдаса, кээ бир маанилүү клетка структураларына зыян келтириши мүмкүн. Ырас, муну ырастоо же жокко чыгаруу үчүн клеткалардын ичиндеги ферменттердин үйүрлөрүнүн кыймылын көзөмөлдөй турган эксперименттер керек [26].

Эгерде ачыткы алкоголдук ачытууга өтсө, андатермодинамикалык тоскоолдук жок болот - энергияны алуунун бул ыкмасы менен жылуулук эффекттер да, молекулалардын кыймылы да эч жакка кетпейт, бирок мунун баары бүт процессти чектегендей олуттуу болбойт. Башкача айтканда, ачыткы өзү алкоголдун кереги жок, жөн гана ал белгилүү бир шарттарда жашоого мүмкүндүк берген зат алмашуу механизминин кошумча продуктусу [27].

Алар спирт жана пиво өндүрүүдө, шарап жасоодо, нан квас өндүрүүдө, ошондой эле камырды жумшартуу үчүн нан бышырууда жана айран, кымыз жана айран өндүрүүдө ачытуучу агент катары кеңири колдонулат.

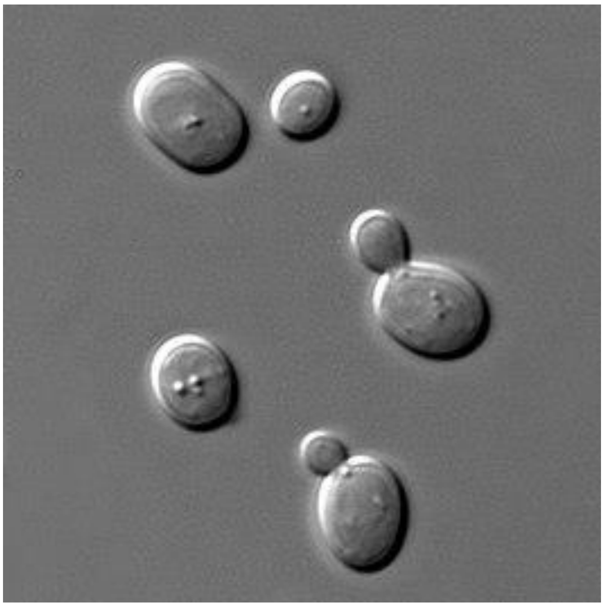
Азык-түлүк өндүрүү үчүн дрожж өтө маанилүү - спора түзүүчү ачыткы (сахаромицеттер) жана спора түзбөгөн же кемчиликсиз дрожждор - сахаромицеттер эмес (ачыткы сымал козу карындар). Ар бир дрожж белгилүү расаларды колдонот. Маданий ачыткы сахаромицеттердин S. cerevisiae тукумуна кирет. Ачыткы таралышы үчүн оптималдуу температура 25 °Сден 30 °Сге чейин, ал эми минималдуу температура 3 °Сге жакын. 40°Сте өсүү токтоп, ачыткы өлөт, бирок ачыткы алардын көбөйүүсү токтоп калганы менен, төмөнкү температурага жакшы чыдайт 26].

Жогорку жана төмөнкү ачытуучу дрожждор бар. Жогорку ачыткы интенсивдүү ачытуу стадиясында ачытылган чөйрөнүн бетинде кыйла калың көбүк катмары

түрүндө бөлүнүп чыгат жана ачытуу аяктаганга чейин ушул абалда калат. Андан кийин алар отурукташат, бирок тыгыз чөкмө бербейт. Бул ачыткылар майдаланган ачыткылар болуп саналат жана кабыгы жабышчаак, агглютинацияга жана клетканын тез тунушуна алып келүүчү түбүндөгү ачытуучу кабырчык ачыткылардан айырмаланып бири-бирине жабышпайт.

Дрожждор pH 4-6 болгон кислоталуу чөйрөдө жакшы өнүгөт жана эритмедеги 17% спиртке туруштук бере алат. Үстүңкү ачытуучу ачыткы (Saccharomyces cerevisiae) суслонун үстүнкү катмарында болуп, ал жерден көтөрүлүп, көмүр кычкыл газын жана көбүктү пайда кылат. Ачытуу температуранын 20°Сден 28°Сге чейин бир аз жогорулашы менен жүрөт. Ачытуу аяктаганга аз калганда, ачыткы кабырчыктарды пайда кылып, ачытуу цистерналарынын түбүнө тунат. 5-7 күндөн кийин жогорку ачытуу аяктайт.

Төмөнкү ачытуучу ачыткы (Saccharomyces vini) анаэробдук шарттарда жана 6°Сден 12°Сге чейинки төмөн температурада өнүгөт, ошондуктан процесс 8ден 10 күнгө чейин жай жүрөт. Ачыткы бат эле түбүнө жайгашып, флокуленттүү чөкмө пайда кылат [28].



Сүрөт 6. Дрожждордун микроскоптук көрүнүшү.

2.8 Пиво дрожждору

Дандын курамында крахмал түрүндөгү углеводдор көп, ошондуктан пиво даярдоодо биринчи орунда крахмалдын кантка бөлүнүшү эсептелет. Крахмалдын кантка чейин гидролиз процесси α-амилаза жана β-амилаза сыяктуу ферменттердин активдешүүсү аркылуу ишке ашырылат. Алдын ала даярдалган арпа - өнүп чыгат, бул этап амилазалардын репликациясы үчүн зарыл. Мындан пиво сууну, хмельди, угутту жана ачыткыны аралаштыруудан алынган ачытылган суусундук экени белгилүү болот. Кээ бир сыра кайнатуу технологиялары рецепт карталарында лактобактериялардын бар экендигин көрсөтүп турат, бул суслонун кычкылдуулугун. Жогорку ачытуучу ачыткы, тактап айтканда S. cerevisiae кычкылдуулугу 3,8 болгон сырасын чыгарат. Saccharomyces carlsbergensis тукумундагы ачыткылар өндүрүлөт. Сүт кычкыл бактерияларынын болушу жалпысынан сыранын бардык түрлөрүндө байкалат. Сыранын бузулушунун бардык түрлөрү, эреже катары, микроорганизмдердин инфекциясы менен башталат: Zymomonas, Lactobacillus, Gluconobacter oxydans, Acetobacter, Pediococcus cerevisiae. Продукциянын патологиялык органолептикасы төмөнкүдөй өзгөчөлүктөр менен мүнөздөлөт: ийкемдүүлүк, булуттук, кычкыл даам, жат жыт. Пиводо бактериялардын көбөйүшү жагымдуу экологиялык шарттарга жана pHга байланыштуу, анын оптималдуу диапазону 4-5. Ошондой эле бузулган пиводон төмөндөгү микроорганизмдер бөлүнүп алынган: Megasphaera cerevisiae, Pectinatus cerevisiiphilus, Pectinatus frisingensis, Selenomona slacticifex, Zymophilus paucivorans, Zymophilus raffinosivorans. Алардын айырмалоочу өзгөчөлүгү милдеттүү анаэробдук, грамм-терс статусу болгон. Бардык микроорганизмдер уксус, изовалерик жана пропион кислоталарынын продуценттери болуп саналат [29].

Пиво дрожжунда камтылган белок абдан сиңимдүү. Ачыткы протеинде дээрлик толугу менен камтылган маанилүү аминокислоталар ага чоң маани берет. Башка баалуу азыктардын ичинен пиво ачыткысынын курамында: углеводдор; он төрт витамин: бардык B витаминдери (холин, тиамин, пиридоксин, пантотен кислотасы жана фолий кислотасы) жана витаминдер E, PP, H, провитамин D жана башкалар; маанилүү май кислоталары; ферменттер β-фруктофуранозидаза, глюкозидаза, пептидаза, протеиназа; көп сандагы минералдар: кальций, магний, марганец, цинк, темир, фосфор, селен жана башкалар.

2.9 Нан дрожждору

Нан бышыруучу өнөр жайда ачыткы камырдын көөп турган түзүлүшүн түзүү үчүн колдонулат. Ачыткы клеткалары жашоосунун жүрүшүндө азыктарды колдонуп, камыр менен камырды жумшартуучу көмүр кычкыл газын жана башка зат алмашуу продуктуларын бөлүп чыгарышат. Бул ачыткы аз ун "жеп", жана көбүрөөк көмүр кычкыл газын бөлүп турган шарттарды камсыз кылуу үчүн абдан маанилүү болуп саналат. Ошондуктан, наабайчылардын негизги милдети ачыткы менен көмүр кычкыл газын активдүү чыгаруу үчүн бардык зарыл шарттарды түзүү болуп саналат [31] . Бул милдетти аткаруу үчүн ачыткылардын жашоо активдүүлүгү жөнүндө белгилүү маалыматка ээ болуу зарыл.

Saccharomyces cerevisiae ачыткысы (Saccharomyces cerevisiae) нан бышыруу өнөр жайында камырды жумшартуу үчүн колдонулат. Таза маданияттар түрүндө биринчи Saccharomyces cerevisiae 19-кылымдын 70-80-жылдарында Эдинбургдагы сыра заводунун жогорку ачыткысынан Хансен тарабынан бөлүнүп алынган. Saccharomyces cerevisiae сыра saccharomycete дегенди билдирет. Азыркы учурда, аты Saccharomyces cerevisiae сыра, наабайчы, спирт жана шарап ачыткыларынын ар кандай маданий формаларына кайрылуу үчүн колдонулат.

Сахаромицеттер нан жасоо үчүн колдонулган ар кандай табигый стартерде бар. Saccharomycetes ажырагыс шериктери сүт кислотасы бактериялары болуп саналат. Нан камырынын нормалдуу ачытуу микрофлорасынын негизин дал ушул микроорганизмдер түзөт. Табигый стартердик культураларда жана ачытуу камырында сахаромицеттер менен лактобактериялардын ортосунда татаал симбиотикалык байланыштар жана мамилелер түзүлөт.

Saccharomycetes негизги өзгөчөлүгү жөнөкөй кантты камтыган азыктарды ачытуу үчүн жөндөмдүүлүгү болуп саналат. Ачытылган моно жана дисахариддерден (глюкоза, фруктоза, галактоза, сахароза, мальтоза жана башка) ачыткылардын таасири астында этил спирти (этанол) жана көмүр кычкыл газы алынат. S. cerevisiae ачыткысы ачытпайт жана лактозаны (сүт канты), крахмалды, клетчаткаларды, пентозаларды сиңирип албайт.

Ачыткы ачытуунун кошумча продуктылары болуп изоамил, изобутил жана бутил спирттери, уксус альдегиди, ар кандай органикалык кислоталар (сүт, янтарь, шарап, оксал) жана нандын мүнөздүү даамын жана жытын түзүүгө катышкан башка заттар саналат [32].

Ачыткылардын нормалдуу өнүгүшү үчүн жөнөкөй канттардан тышкары витаминдер (айрыкча биотин), калий, фосфор, кальций, магний, күкүрт жана башкалар бар минералдык туздар, ошондой эле ассимиляция үчүн жеткиликтүү азот бирикмелери керек. Ачыткы үчүн азоттун негизги булагы аминокислоталар жана аммоний туздары болуп саналат.

Сүт кислотасынын, уксус кислотасынын, бутирик ачытуунун козгогучтары катары колдонулат. Маданий сүт кислотасы бактериялары сүт кислотасын өндүрүүдө, нан бышыруу, кычкыл сүт азыктарын өндүрүүдө, кээде спирт өндүрүшүндө колдонулат. Сүт кислотасы микроорганизмдери ачытуунун эки түрүн пайда кылышы мүмкүн: - гомоферментациялык ачытуу - углеводдор (лактоза) ажыраганда сүт кислотасы негизинен түзүлөт жана гетероферменттүү - сүт кислотасынан тышкары башка заттар (диацетил, ацетоин, аромат түзүүчү, CO2) пайда болот.

Сүт өнөр жайында сүт азыктарынын курамын жана касиетин (сапатын) түзүүгө түздөн-түз катышкан микроорганизмдердин төмөнкүдөй түрлөрү колдонулат: сүт кислотасы кокктары жана таякчалары, ошондой эле сүт азыктарынын айрым түрлөрүнүн спецификалык микрофлорасы - бифидобактериялар, айран кычыткысынын уксус кислотасы бактериялары, пропион кислотасы бактериялары [33].

Лактококктар ачытылган сүт суусундуктары үчүн баштапкы маданияттын бир бөлүгү болуп саналат: каймак, быштак, каймак май, сырлар.

Термобактериялар йогурт, Мечниковская йогурт (болгар таякчасы) өндүрүүдө колдонулат; Acidophilus таякчасы ичегиге тамыр жайып, чиритүү бактериялардын өнүгүшүн басууга жөндөмдүү болгондуктан, ал дарылык жана профилактикалык таасири бар acidophilus суусундуктарды өндүрүү үчүн колдонулат.

Бифидобактериялар бактериялык концентраттар (мисалы, бифидумбактерин) түрүндө өндүрүлүп, кычкыл сүт азыктарынын курамына кирет. Маселе,

бифидобактериялар сүттө жакшы өнүкпөйт (алар эволюциялык жактан бул чөйрөгө ыңгайлашкан эмес). Өсүүнү стимулдаштыруу үчүн аларды башка сүт кислотасы микроорганизмдери (бифидок, ацидобифидин) менен кошо кошуп, сүттө өсүүгө ыңгайлашкан атайын штаммдарды колдонушат же өсүштүн бифидогендик факторлору (ачыткы, картошка, соя экстракттары, казеин гидролизаттары, кээ бир минерал туздары) кошулат.

Пропион кислотасы бактериялары сыр жасоодо колдонулат [34].

3-БӨЛҮМ

МАТЕРИАЛДАР ЖАНА ЫКМАЛАР

3.1 Изилдөө объектиси

- Глюкозанын эритмелери;
- Пиво ачыткысы;
- “Pakmaya” дрожждору;
- “Аромат жана газ пайда кылуучу микроорганизмдер”

Эритмени даярдап алуу.

Эритмени даярдоодо 1%, 2.5 %, 5 % глюкоза колдонулду. Эритмеге пиво дрожжу, нан дрожжу жана аромат менен газ пайда кылуучу микроорганизмдер кошулду.

Пиво дрожжу. Пиво өндүрүшүндө пиво ачытуу үчүн суслонун бир миллилитрине 20-30 миллион ачытқы клеткасы керектелет. Заманбап технологиялар даяр болгон бир миллилитр культурадан 150-200 миллион клетка алууга мүмкүндүк берет. Пиво үчүн ачыткынын өлчөмү жөнөкөй формула менен аныкталат: бир миллилитр суслого миң клетка. Бир грамм кургак ачыткы 20 миллиардга чейин пайдалуу клеткаларды камтыйт. Бир литр ачыткыда 200 жана 300 миллиард ачыткы клеткалары бар. Изилдөө ишинде пиво өндүрүшүндө канча дрожж кошулса, ошондой өлчөмдө кошулду.

Нан дрожжу. Нан өндүрүшүндө стандарттык пропорция 1 кг үчүн 15-20 грамм кургак нан дрожжу кошулат.Бул идеалдык катыш болуп эсептелинет. Мыкты бренддер SafMoment, SafLevur, Pakmaya жакшы иштейт жана арзан. Адистештирилген ачыткылар үчүн пропорциялар өндүрүүчү тарабынан көрсөтүлөт, мисалы, кээ бир нандар үчүн 10 литр ширеге 4 грамм же 1 кг үчүн 2 грамм кошулат.

Аромат жана газ пайда кылуучу микроорганизмдер. Аромат жана газ пайда кылуучу микроорганизмдер сүт өндүрүшүндө 5000 л сүттү өндүрүү үчүн 50 ед. пакет колдонулат. 1 ед = 10 пакет.

Жогоруда берилгендей, глюкозанын ар кандай концентрациясына микроорганизмдер

кошулуп ачытылды. Микроорганизмдер глюкозага кошулгандан кийин болжол менен 6 саат20 °С температурада ачытылды.

3.2 Изилдөө ыкмалары

3.3 Активдүү кычкылдуулукту аныктоо ыкмасы. Активдүү кычкылдуулук суутек иондорунун концентрациясынын көрсөткүчүн берет жана рН индикатору менен (карама-каршы белгиси бар суутек иондорунун концентрациясынын логарифминде) көрсөтүлөт. Бул жүзүм керек жана шарап мүнөздөмөлөрү үчүн маанилүү болуп саналат, атап айтканда, ал сүт кислотасынын кычкылдануу үчүн шарап туруктуулугун аныктайт. Ар бир кислотанын курамында суутек бар, ал эритмелерде бөлүнөт, б.а. диссоциацияланат. Күкүрт жана туз кислоталары эң чоң диссоциацияга ээ, шарап кислотасы, андан кийин алма кислотасы жана эң аз уксус кислотасы. Демек, туз кислотасы 91% диссоциацияланса, уксус кислотасы 1,3% гана түзөт. Суутек иондорунун саны көбөйгөндө рН азаят, ал эми азайганда жогорулайт. Нейтралдуу эритмеде рН 7, кычкыл эритмелерде 7ден аз, щелочтуу эритмелерде 7ден жогору; Кургак шараптардын рН 2,9-3,3, десерттикинде 3,8-4,5. Ошол эле титрленүүчү кычкылдыгы бар шараптар шараптагы кислоталардын курамына жараша ар кандай рН маанилерине ээ болушу мүмкүн.

Глюкозанын ачытылма түрлөрүнүн суусундугунун активдүү кычкылдуулугун аныктоо рН-метрдин жардамы менен жүргүзүлөт. Адегенде рН-метрдин көрсөтүүсүнүн тууралыгы текшерилет. Ал үчүн прибордун көрсөтмөсү боюнча рН 4,01 жана 9,18 болгон буфер эритмелери даярдалат жана 20°С температурадагы рН-метрдин көрсөтүүсүнүн тууралыгы текшерилет. Ар биранализден кийин рН-метрдин электродун дистрленген суу менен жууп туруу керек. Глюкозанын

ачытылма түрлөрүнүн суусундугу стаканга куюлат жана рН-метрдин электродун үлгүгө чөктүрүү менен активдүү кычкылдуулук аныкталат.

3.4 Титрленүүчү кычкылдуулукту аныктоо ыкмасы

Анализдин титриметриялык ыкмасы – анализденүүчү заттын берилген

көлөмү менен реакцияны аяктоо үчүн зарыл болгон реагенттин көлөмүн өлчөөгө негизделген сандык анализдин ыкмасы. Метод аныкталуучу заттын эритмесине акырындык менен белгилүү концентрациядагы реагенттин эритмесин кошуудан турат. Реагентти кошуу анын өлчөмү аны менен реакцияга кирген анализденүүчү заттын өлчөмүнө барабар болмоюнча улантылат. Көлөмдүк ыкманы колдонуу менен сандык аныктоо абдан тез. Титриметрикалык ыкма менен аныктоону аяктоо үчүн талап кылынган убакыт мүнөттөр менен ченелет. Бул көп күч-аракет жумшабастан бир нече сериялык жана параллелдүү аныктоолорду жүргүзүүгө мүмкүндүк берет.

Титрленүүчү (же жалпы) кычкылдуулук бардык кислоталарды жана кычкыл туздарды щелочь менен титрлөө жолу менен аныкталат.

Глюкозанын ачытылмасынын жалпы кычкылдуулугун аныктоо үчүн 0,1 н NaOH эритмеси даярдалат. Бөлүүчү шкалалары 0,1 $см^3$ чоң болбогон бюреткага белгилүү өлчөмдө щелоч куюлат. 10 мл үлгү конус формасындагы колбага куюлат. Ага 1-2 тамчы фенолфталеин индикатору кошулат жана кызгылт түскө келгенче щелочтун жардамы менен титрленет.

Титрленүүчү кислоталардын массалык үлүшүн x, $г/дм^3$, сүт кычкыл кислотасына кайра эсептөө төмөнкү формула менен аныкталат:

$$X = \frac{V_1\ CM}{V_2}$$

Бул жерде,

V_1 – титрлөөгө жумшалган щелочтун көлөмү, мл

C – натрий гидроксид эритмесинин концентрацисы, $моль/дм^3$

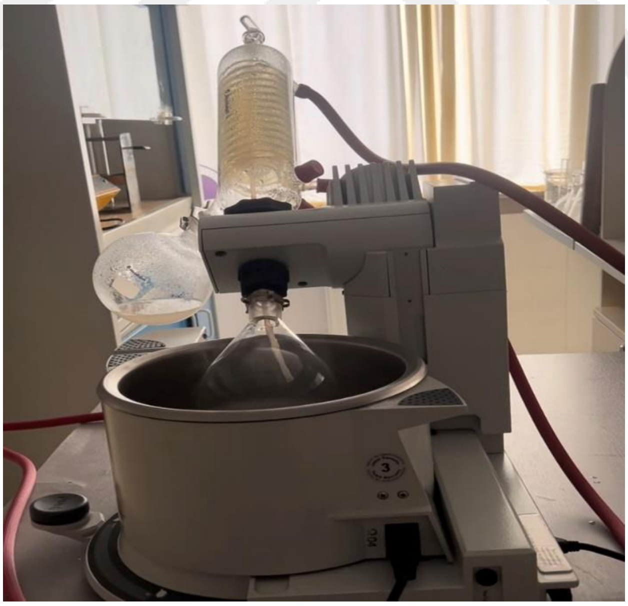
M – сүт кислотасынын молярдык массасы, г/моль

$M(C_3H_6O_3)$ = 90 г/моль

V_0 – титрлөө үчүн алынган үлгүнүн көлөмү, мл [31].

3.5 Этил спиртин аныктоо ыкмасы.

Салмагы 6 мл болгон, пивонун ачыткысы , аромат жана CO2 пайда кылуучу ачыткылар менене ачытылган глюкозанын (5 %, 2.2 %, 1 %) эритмесин 0,01 г тактыктагы айнек стаканга алып, 75 мл дистилденген суунун жардамы менен дистилляциялык колбага куюлат. 50 мл көлөмүндөгү кабыл алуучу өлчөм колбага 5-7 мл дистилденген суу куюлат, муздаткычтын кууш учу ага түшүрүлөт; колба дистирленген суунун аралашмасына коюлат. Дистилляциялык колба тамчы кармагыч аркылуу муздаткычка кошулат жана алуучу колбага көлөмдүн 4/5 бөлүгүнө чейин спирттин суудагы эритмеси толтурулганга чейин спирт дистилденет. Колба четке коюлуп, ичиндегиси дистилденген суу менен белгиге чейин жеткирилет жана жакшылап аралаштырылат. Андан кийин сыйымдуулугу 100 мл болгон конус түрүндөгү колбага кычкылдандыруучу аралашма даярдалат, андан кийин 5 см3 концентраттык күкүрт кислотасынын кылдаттык менен куюлуп 10 мл калий дихроматынын эритмеси куюлат. Муздатылган аралашмага тынымсыз чайкап, 10 мл алынган аралаш дистилляттан тамчылатып кошулат.



Сүрөт 7. Дистиляциондук аппарат.

Колбаны аба муздаткычка туташтырат, суюктук кайнаганга чейин жеткирилет жана бир аз кайнатуу менен 10 мүнөт кайнатылат. Курамы 300 мл дистилденген суу менен 500 мл конус түрүндөгү колбага куюлат. Колбага 1 мл калий иодиди кошуп, тығынды бекем жаап, караңгы жерге 2 мүнөт коёбуз. Бөлүнгөн йод натрий

тиосульфатынын эритмеси менен билинбес жашыл түскө чейин титрленет, андан соң 5-6 тамчы крахмал эритмесин кошуп, ачык жашыл түскө титрлейт.

$$\frac{2\cdot(V_1 - V_2)\cdot V\cdot 0{,}00115\cdot 100}{10\cdot m}$$

V1 – калий бихроматынын көлөмү

V2- йодду титрлегенге кеткен тисульфаттын көлөмү

V – дистиляттан өткөн үлгүнүн көлөмү

m- баштапкы үлгүнүн көлөмү.

ω – цилиндрдин бурчтук ылдамдыгы, c^{-1} [27].

3.6 Ээрүүчү кургак заттарды аныктоо ыкмасы

Рефрактометрди калибрлөөдө колдонулган лабораториялык анализ үчүн суу колдонуудан мурун дароо кайнатуу жолу менен газсыздандырылат. Өлчөөлөрдүн ар бир сериясынын алдында рефрактометр инструкцияга ылайык стандарттуу эритмелерди колдонуу менен калибрлениши керек. Калибрлөө алдында, ошондой эле башка өлчөөлөрдү жүргүзүү алдында рефрактометрдин айнек призмаларынын бети суу менен тазаланат, калган ным фильтр кагазы менен тазаланат.

Ширелерде эрүүчү катуу заттардын массалык үлүшү айлана-чөйрөнүн температурасында (20 ± 0,5) °Сте аныкталат. Эгерде рефрактометр температураны контролдоочу прибор менен жабдылган болсо, анда өлчөөлөрдү аппараттын нускамасына ылайык 10°Сден 30°Сге чейинки температурада жүргүзүүгө болот. Эгерде рефрактометр температураны контролдоочу каражат менен жабдылбаса, анда өлчөө 15°Сден 25°Сге чейинки температурада жүргүзүлүшү мүмкүн. Алынган мааниге температураны оңдоо жүргүзүлөт, анын мааниси А тиркемесинде көрсөтүлгөн.

Ээрүүчү кургак заттар рефрактометрдин жардамы менен аныкталды. Алынган маани сахарозанын суудагы эритмесинин массалык үлүшү берилген шарттарда изилденип жаткан эритменикиндей сынуу көрсөткүчүнө ээ болсо пайыздык үлүш (° Брикс) катары алынат. Изилденип жаткан азыктын сынуу көрсөткүчү анда

болгон канттардан сырткары башка эрүүчү заттардан – органикалык кислоталардын, минералдык заттардын, аминокислоталардын ж.б. болушуна көз каранды.

Тажрыйбанын жүрүшү:

Суусундуктун тамчысы рефрактометрдин төмөнкү призмасына

тамызылат.Изилденип жаткан азык айнектин бетин тегиз жабышы керек, андан кийин төмөнкү призма жогорку призма менен жабылат. Температуралык тең салмактуулукка жеткенге чейин бир аз күтүп (болжол менен 30 секунда), андан кийин өлчөөлөр жүргүзүлөт.

3.7 Көмүр кычкыл газын аныктоо ыкмасы.

Ичимдиктин даамы жана сактоо мөөнөтү ал ичимдикте эриген O_2 өлчөмүнөн көз каранды.

Өлчөөнүн ишенимдүү ыкмасы пиво, газдалган суусундуктар жана алкоголсуз суусундуктардагы көмүр кычкыл газынын туруктуу көлөмүн сактоо үчүн негиз болуп саналат. Так жана колдонуучуга көз каранды эмес CO_2 өлчөөчү аппаратка муктаджык Steinfurth CO_2MS автоматтык CO_2 өлчөгүчтүн өнүгүшүнө алып келди.

Steinfurth системасы үлгүлөрдү даярдоо жана эксплуатациянын жеңилдиги менен автоматтык иштөөнү айкалыштыруу жана инвестициянын тез кайтарымын сунуштайт. Аспапты лабораторияда колдонсо болот же куюу линиясына туташтырса болот (кошумча модулдук Steinfurth CPA - Compact Package Analyzer менен кеңейтүүгө болот). CO_2MS азыркы куюучу заводдордо жогорку эффективдүү сапатты көзөмөлдөө үчүн идеалдуу курал болуп саналат. Генри жана Дальтон закондорунун негизинде суюктукта эриген көмүр кычкыл газынын концентрациясын жабык баштыкта газ менен суюк фаза ортосундагы тең салмактуулуктан чыгууда басымды жана температураны өлчөө жолу менен аныктоого болот. CO_2MS бул өлчөөлөрдү продуктуга тиешелүү формуласы менен көмүр кычкыл газын так эсептейт. Өлчөө учурундагы теңсалмактуулук абалы ченөө жүргүзүлгөнгө чейин бөтөлкөнүн кыска убакыттын ичинде вертикалдуу

багытта бир калыпта айлануусу аркылуу жетишилет. Суусундук баштыктарын айландыруу көмүр кычкыл газынын так эсептөөлөрү үчүн оптималдуу балансты камсыз кылат. Steinfurth CO_2MS кемчиликсиз үлгү даярдоону так өлчөө менен айкалыштырат. Аппарат өтө так санариптик манометр менен жабдылган, чайкоо процессинин аягында тең салмактуулук басымын көрсөтөт. Температураны термометр менен өлчөө керек, ал эми көмүр кычкыл газынын курамын атайын формула менен чыгарылат.

Сүрөт 8. Steinfurth CO_2 Tester CO_2MS

4-БӨЛҮМ

АЛЫНГАН ИЛИМИЙ МАТЕРИАЛДАР

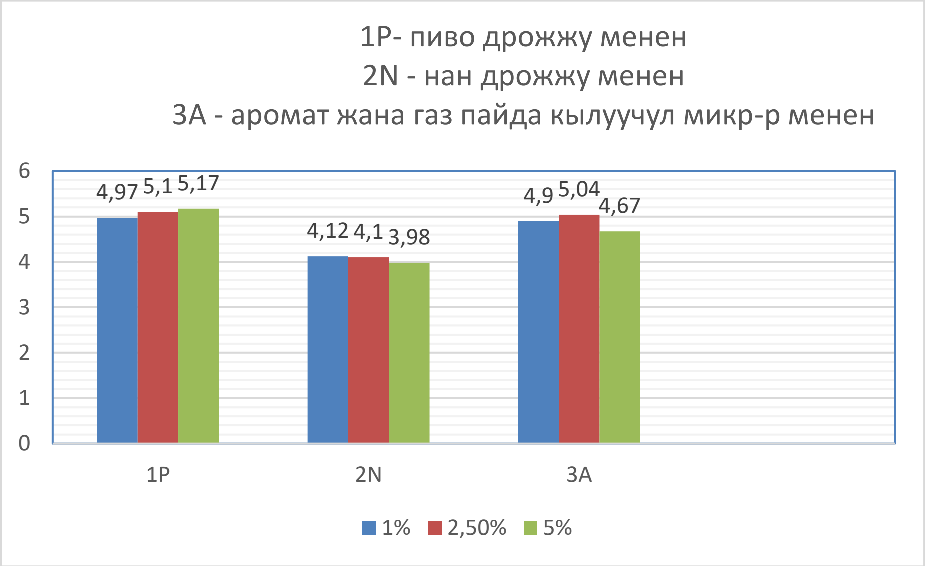
4.1. Глюкозанын ачытылмаларынын активдүү кычкылдуулугун аныктоо.

Глюкозанын активдүү кычкылдуулугу Denver Instruments фирмасынын pH-метринин жардамы менен аныкталган.

Сүрөт 9. Глюкозанын ачытылма эритмелери үчүн алынган үлгүлөр.

Натыйжада алынган жыйынтыктар төмөнкү диаграммада көрсөтүлгөн.

.

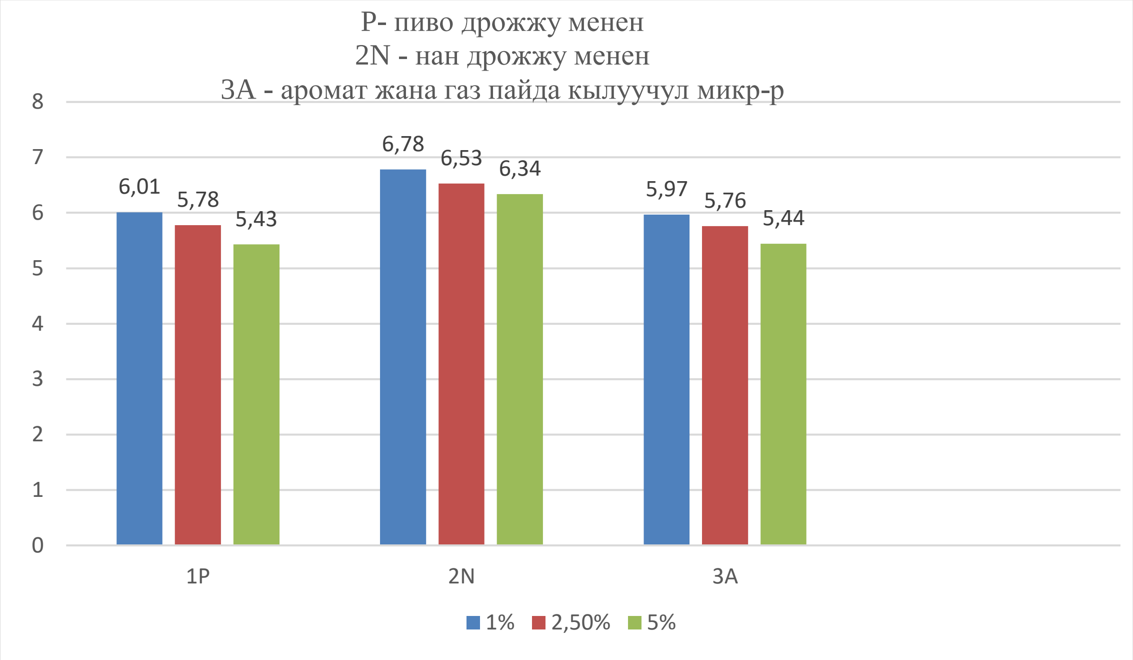


Сүрөт 10. Глюкозанын ар кандай ачыткылары менен активдүү кычкылдуулуктары

Диаграммада көрсөтүлгөндөй ачытылган суусундуктардын активдүү кычкылдуулуктары болжол менен бир деңгээлде, ал эми 5 % глюкозанын ачыткысынын активдүү кычкылдуулугу төмөнүрөөк. Бул натыйжа 5 % глюкозынын активдүү кычкылдуулугу жогору дегенди түшүндүрөт.

4.2. Титрленүүчү кычкылдуулукту аныктоо

Титрленүүчү же жалпы кычкылдуулук (сүт кислотасына кайра эсептелген) материалдар жана ыкмалар бөлүмүндө көрсөтүлгөн формуланын жардамы менен эсептелип алынган. Алынган жыйынтыктар төмөнкү диаграммада көрсөтүлгөн.

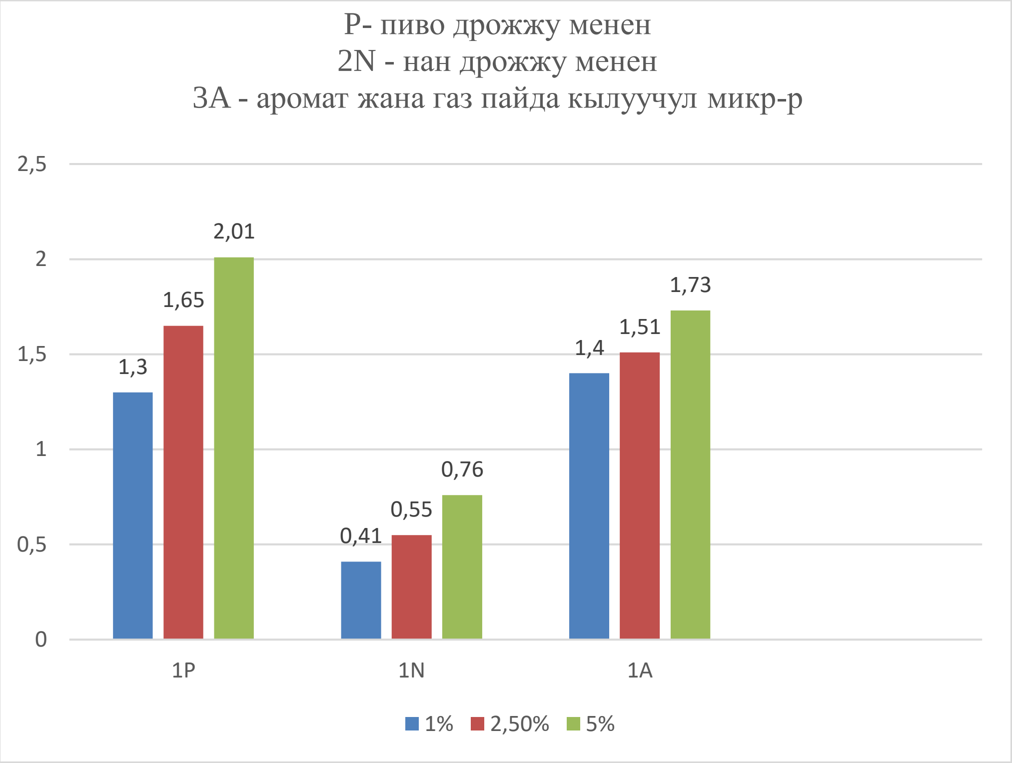


Сүрөт 11. Глюкозанын ачытылмасынын титрленүүчү кычкылдуулугу

Диаграмма 1%дуу глюкозанын жалпыкычкылдуулугу эң жогору. Аромат пайда кылуучу жана пиво ачыткылары менен ачытылган глюкозанын жалпы кычкылддулугу 5 % дуу глюкозанын аралашмасында эң жогору маанини берди.

4.3 Этил спиртинин камтылышы.

Глюкозанын ачыткыларындагы камтылган этил спирти жогоруда берилген ыкмалар менен аныкталды. Тажрыйбанын жыйынтыг 3 – сүрөттө берилди.

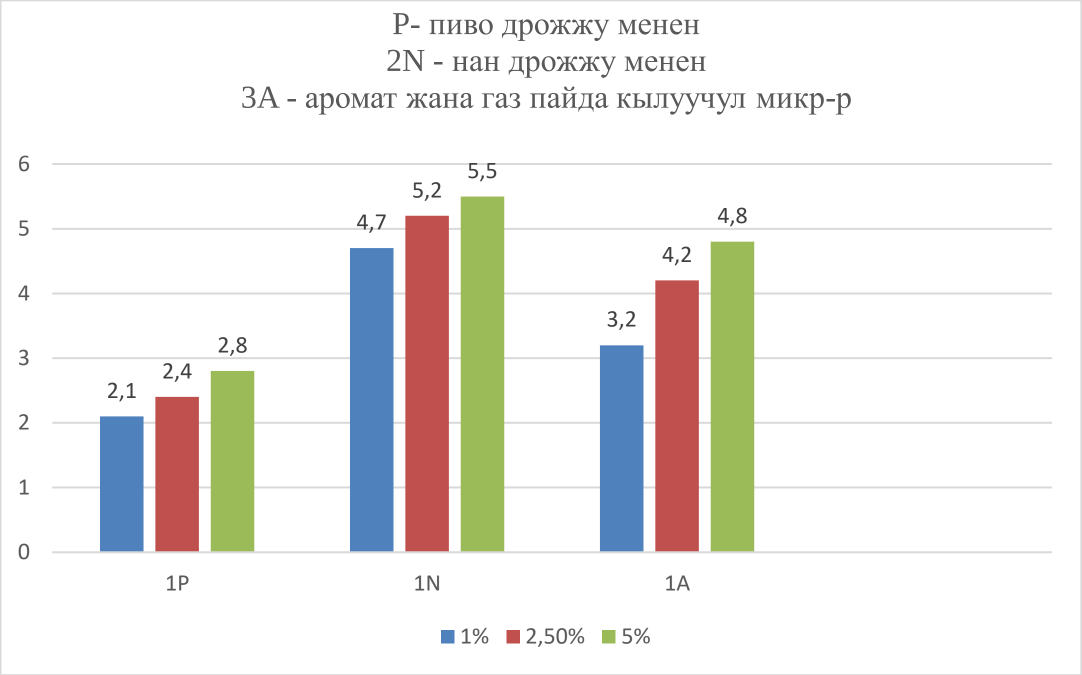


Сүрөт 12. Глюкозанын ачытылмасынын этил спиртин кармалышы

Диаграммада көрүнүп тургандай 5 % дуу глюкозанын нан ачыткысы менен ачытылган түрүнун этил спиртинин камтылышы эң төмөн. Аны суусундуктун кычкылдуулугу жогору болушу менен түшүндүрүүгө болот. Аромат чыгаруучу жана пиво ачыткысы менен ачытылган глюкозанын этил спиртини камтылышы жогору. Ал эми 5 % дуу глюкозага ачытылган ачытманын этанолдун санынын жогору болушу (1А), дрожждордун метоболизминде этанолду бөлүп чыгарышы менен түшүндүрүлөт. Жалпы кычкылдуулукту жана этанолдун камтылышын көрсөткөн диаграммалардын ортосунда байкалган терс пропорциялуу байланыш материалдык баланс боюнча глюкозанын микроорганизмдердин жардамы менен сүт кислотасына же этанолго ажырашы менен түшүндүрүлөт.

4.4 Эрүүчү кургак заттарды аныктоо

Глюкозанын ачыткыларынын эрүүчү кургак заттарын аныктоо үчүн Reichert фирмасынын рефрактометри колдонулган. Ар түрдүү ачыткылардын жардамы менен даярдалган глюкозанын эрүүчү кургак зат камтылышы төмөнку диаграммада көрсөтүлгөн.



Сүрөт 13. Глюкозанын ачытылмасынын кургак зат камтылышы

Диаграммада көрүнүп тургандай, нан дрожжу (1N) менен ачытылган глюкозанын кургак зат камтылышы башка ачыткылардын кошулушуна караганда жогору. Мунун себеби нан дрожжунда глюкоза аз ачыды деген тянак келтирсе болот. Бул үлгүнүн таттуулугу дагы жогору.

4.5 Көмүр кычкыл газынын камтылышы.

Көмүр кычкыл газынын камтылышы Steinfurth аппараты менен жасалды. Алынган маалыматтар таблицада берилди.

Таблица 2. Глюкозанын ачытылмасынын көмүр кычкыл газ камтылышы

Үлгүлөр	Көмүр кычкыл газынын камтылышы
1 % дуу глюкоза пиво дрожжу менен	1,42
2.5 % дуу глюкоза пиво дрожжу менен	1,56
5 % дуу глюкоза пиво дрожжу менен	1,79
1 % дуу глюкоза нан дрожжу менен	0,64
2,5 % дуу глюкоза нан дрожжу менен	0,79
5 % дуу глюкоза нан дрожжу менен	0,81
1 % дуу глюкоза аромат жана газ пайда кылуучу микр-м менен	0,87
2,5 % дуу глюкоза аромат жана газ пайда кылуучу микр-м менен	0,92
5 % дуу глюкоза аромат жана газ пайда кылуучу микр-м менен	1,1

Жогоруда таблица глюкозанын ар кандай микроорганизмдер менен ачытылуууннуда көмүр кычкыл газынын камтылышы берилди. Бул тажрыйба Steinfurth аппараты менен аныкталды. Таблицада көрүнгөндөй пиво ачытылмасы (1P) менен ачытылган ачыткынын курамында көмүр кычкыл газынын жогору камтылышы аныкталды. Глюкозанын концентрациясы жогорулаган сайын көмүр кычкыл газынын саны дагы жогорулады. Калган үлгүлөрдүн көмүр кычкыл ганыз камтылышы кыйла төмөн.

5-БӨЛҮМ
КОРУТУНДУ

Ачытылган азыктар байыртадан бери колдонулуп келет. Ачытуу жөнөкөй көрүнөт, бирок механизми татаал. Микробдор кичинекей, бирок күчтүү. Энергияга жана ресурстарга учурдагы чектөөлөр менен калк, тамак-аш өндүрүшү жана булганышы боюнча тынчсыздануулар күчөп баратат. Заманбап биотехнологиянын маанилүү компоненти катары ачытуу инженериясы тамак-аш, фармацевтика, энергетика, химиялык жана айлана-чөйрөнү коргоо өнөр жайы сыяктуу тармактарда кеңири колдонулуп келет. Гендик инженериянын өнүгүшү ферментация инженериясын жаңылады. Андан тышкары, модернизациялоо, автоматташтыруу жана жасалма интеллект технологиялары ферментация инженериясында жаңы мүмкүнчүлүктөрдү берди. Мындан тышкары, зат алмашуу механизмдерин жөнгө салуу жакшыраак түшүнүү үчүн изилдөөлөр андан ары микроорганизмдердин ачытуу жөндөмдүүлүгүн өнүктүргөн. Айрыкча, адамдын ден соолугуна байланыштуу, адамдын микроорганизмдерин (өзгөчө ичеги флорасын) терең изилдөө оорунун жана дарылоонун механизмдерин түшүнүүгө жаңы негиз түздү. Ачытууда глюкоза чон ролду ойнойт. Глюкозанын биохимиялык процесси изилденген жана көптөгөн адабияттар ал тууралуу ачыктап берет.

Иштин эксперименталдык бөлүгүндө коюлган маселелер өз жообун аныктады. Глюкозаны ачытууда аромат жана газ пайда кылуучу микроорганизмдер жакшы көрсөткүч берди. Аталган микроорганизмдер Бишкек шаарына Германия мамлекетинен алып келинген.

Анализдер Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин тамак-аш анализи лабораторияларында жана Кока – Кола Бишкек Боттлерс компаниясында аткарылды. Жалпы кычкылдуулук жана титрленүүчү кычкылдуулуктун ортосунда байланыш табылды. Негизинен пиво дрожжу менен ачытылган глюкозанын көрсөткүчтөрү жогору болуп чыкты жанан аталган микроорганизмдер колдонууга керек экендиги аныкталды.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

[1]. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walker, P. (2002). Molecular Biology of the Cell, 4th Edition. National Center for Biotechnology Information, Bethesda,Maryland.

[2]. Boone, D.R. Fermentation reactions in anaerobic digestion, pp.41-51, in: Biotechnology: Applications and Research. P.N. Cheremisinoff and R.P. Ouellette (eds.), Technomic Publishing Company. (1985) Lancaster, Pennsylvania

[3]. Chowdhury, N., Lalman, J.A., Seth, R. and Ndegwa, P. Biohydrogen production by mesophilic anaerobic fermentation of glucose in the presence of linoleic acid. J. Environ. Eng. 2007; 1145-1151.

[4]. Fang, H.H.P. and Liu, H. Effect of pH on hydrogen production from glucose by a mixed culture. Bioresour. Technol. 2002; 2: 87-93

[5]. Gujer, W. and Zehnder, A. J. B. Conversion processes in anaerobic digestion. Water Sci Technol, 1983; 15: 127-163.

[6]. Фертман Г.И. Технология продуктов брожения; Промышленная микробиология / Егорова Н.С. тайны продуктов питания. Москва, 1972.

[7]. Л.Иванова «Напитки без алкогольные». Издадельство Аурик Серия Азбука быта. - Москва, 1994

[8]. Супонина Т.А (1992). Методические указания к выполнению лабораторных работ по химико-технологическому контролю для студентов специальности 1007. - Бишкек, 11-б.

[9]. Hayta M, Alpaslan M, Köse E, The effect of fermentation on viscosity and protein solubility of Boza, a traditional cereal-based fermented Turkish beverage, Eur Food Res Technol, 213 **(2001)**: 335–337.

[10]. Gotcheva V, Pandiella SS, Angelov A, Roshkova ZG, Webb C, Microflora identification of the Bulgarian cereal-based fermented beverage boza, Process Biochemisrty, 36 **(2000)**: 127–130.

[11]. Deak T, Beuchat LR, Comparison of the SIM, API 20C, and ID 32C systems for

identification of yeast isolated from fruit juice concentrates and beverages, J Food Prot, 56 **(1993)**: 585–92.

[12]. Deak T, Simplified techniques for identifying foodborne yeasts, Int J Food Microbiol, 19 **(1993):** 15–26.

[13]. Wijtzes T, Bruggeman MR, Nout MJR, Zwietering MH, A computerised system for the identification of lactic acid bacteria, Int J Food Microbiol, 38 **(1997)**: 65–70

[14]. Cox RP, Thomsen JK, Computer-aided identification of lactic acid bacteria using the API 50 CHL system, Lett Appl Microbiol, 10 **(1990)**: 257–9.

[15]. Hutzler M, Koob J, Riedl R, Schneiderbanger H, Mueller-Auffermann K, Jacob F, Yeast identification and characterization, Brewing Microbiology, Elsevier, pp. 65–104, 2015.

[16]. Botes A, Todorov SD, Mollendorff JW, Botha A, Dicks LMT, Identification of lactic acid bacteria and yeast from boza, Process Biochemistry, 42 **(2007)**: 267–270.

[17]. Kranz R, Weston-Hafer K, Richards Eric, Identifying Unknown Bacteria Using Biochemical and Molecular Methods, Washington University in Saint Louis, pp. 5–16, 2006.

[18]. Hutzler M, Geiger E, Jacob F, Use of PCR-DHPLC (Polymerase Chain Reaction–Denaturing High Performance Liquid Chromatography) for the Rapid Differentiation of Industrial *Saccharomyces pastorianus* and *Saccharomyces cerevisiae* Strains, Journal of the Institute of Brewing, 116/4 **(2010)**: 464–474.

[19]. Michel M, Kopecká J, Meier-Dörnberg T, Zarnkow M, Jacob F, Hutzler M, Screening for new brewing yeasts in the non-Saccharomyces sector with *Torulaspora* delbrueckii as model, Yeast, 33 **(2016)**: 129–144.

[20]. Tshikhudo P, Nnzeru Ronald, Ntushelo K, Mudau F, Bacterial species identification getting easier, African Journal of Biotechnology, 12/41 (2013): 5975–5982.

[21]. Chavan JK, Kadam SS, Nutritional improvement of cereals by fermentation, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28 **(1989)**: 349-393.

[22]. Khetarpaul N, Chauhan BM, Sequential fermentation of pearl millet by yeasts and lactobacilli - changes in available carbohydrates content, Food Chemistry, 40 **(1991)**:

235-240.

[23]. Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А. Антипов. // Ветеринария. – 1991. – № 4. – С. 55-58

[24]. Антипова, Л.В. Пищевая и биологическая ценность перепелиного мяса / Л.В. Антипова, А.В. Макаров // Мясная индустрия. – 2007. – №1. – С. 55-57.

[25]. Антонян, Л.Г. Использование метанового брожения для переработки и утилизации отходов топинамбура / Л.Г. Антонян, А.М. Балоян, Э.Г. Африкян // Биотехнология. – 2005. – №2. – С. 4.

[26]. Арора, С.К. Химия и биохимия бобовых растений / С.К. Арора. – М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.

[27]. Артюхов В.А. Термическая инактивация свободной и иммобилизованной инулиназы /. В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалёва, М. Г. Холявка, Л. А. Битюцкая, М. В. Гречкина.// Прикладная биохимия и микробиология, 2010. – том 46. – № 4. – С. 422-427

[28]. Артюхов В.Г. Физико-химические и кинетические свойства инулиназ / В.Г. Артюхов, М.Г. Холявка, Т.А. Ковалева // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2013. – Т.9. – №2. – С.

[29]. Ахмадышин, Р.А. Сорбционные свойства клеточных стенок дрожжей / Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская и др. // Матер. междунар. симпоз. 28-30 ноября 2005, Казань. – ФГУ «ФЦТРБ», 2005. – Ч. I. – С. 49.

[30].Ахмадышин, Р.А. Изучение влияния протеолиза дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на адсорбционные свойства клеточной стенки и качество дрожжевого экстракта / Р.А. Ахмадышин, А.В. Канарский, З.А. Канарская и др. // Катализ в промышленности. – 2008.– № 4. – С. 41-46.

[31]. Бабьева, И.П. Биология дрожжей / И.П. Бабьева, И.Ю. Чернов. – М.: Изд-во: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 239 с.

[32]. Бакулина, Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, Н.Г. Перминова, И.В. Тимофеев и др. // Биотехнология. – 2001. – №2. – С. 48-56.