ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

DOI:10.26104/NNTIK.2022.81.40.003

Абдыкеева А., Дейдиев А.

ГЛЮКОЗАНЫ АР КАНДАЙ МИКРООРГАНИЗМДЕР МЕНЕН АЧЫТУУ

Абдыкеева А., Дейдиев А.

БРОЖЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ РАЗНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

A. Abdykeeva, A. Deydiev

FERMENTATION OF THE GLUCOSE BY VARIOUS MICROORGANISMS

УДК: 541.18(076.5):663.51

Ачытуу анаэробдук шарттарда органикалык бирикмелердин Кычкылдануу-калыбына келтирүү трансформациясына негизделген биохимиялык процесс. Ачытууну прокариоттук жана эукариоттук деп аталган көптөгөн микроорганизмдер жүргүзөт. Ачытууну адам илгертен бери ар кандай тамактарды алуу үчүн колдонуп келген. Ал сыра бышырууда, нан бышырууда, шарап жасоодо, ачытылган сүт азыктарын алууда колдонулат. Бул макалада глюкозанын ар кандай микроорганизмдер менен ачуусу көрсөтүлдү. Үлгү катары глюкозанын 1%, 2.5%, 5%дуу эритмелери колдонулду. Глюкозанын ар кандай концентрациясын пиво дрожжу, аромат жана газ бөлүп чыгаруучу микроорганизмдер жана нан дрожжу менен ачытылды.

Негизги сөздөр: *глюкоза, пиво ачыткысы, сүт кычкыл бактериялар, ароматикалуу бактериялар, гомоферментативдүү ачытуу, гетероферментативдүү ачытуу.*

Брожение это биохимический процесс, основанный на окислительно-восстановительных превращениях органических соединений в анаэробных условиях. Брожение осуществляют многие микроорганизмы, так называемые бродильщики, как прокариотические, так и эукариотические. Брожение с древних времён используется человеком для получения разнообразных продуктов. Его используют в пивоварении, хлебопечении, виноделии, получении кисломолочных продуктов. В данной статье показано брожение глюкозы разными микроорганизмами. В качестве образцов использовали 1%, 2,5% и 5% растворы глюкозы. Глюкозу различных концентраций сбраживали с использованием пивных дрожжей, аромато- и газовыделяющих микроорганизмов и хлебных дрожжей.

Ключевые слова: *глюкоза, пивные дрожжи, молочнокислые бактерии, ароматические бактерии, гомоферментативное брожение, гетероферментативное брожение.*

Fermentation is a biochemical process based on the redox transformations of organic compounds under anaerobic conditions. Fermentation is carried out by many microorganisms, the so-called fermenters, both prokaryotic and eukaryotic. Fermentation has been used by humans since ancient times to produce a variety of products. It is used in brewing, baking, winemaking, and the production of fermented milk products. This article shows the fermentation of glucose by various microorganisms. 1%, 2.5% and 5% glucose solution were used as samples. Glucose of various concentrations were fermented using brewer's yeast, aroma and gas-producing microorganisms, and bread yeast.

Key words: *glucose, brewer's yeast, lactic acid bacteria, aromatic bacteria, homofermentative fermentation, heterofermentative fermentation.*

Киришүү. Ачытуу – тамак-ашты сактоонун байыркы түрү, ал ошондой эле тамак-аштын аш болумдуулугун жакшыртат. Дүйнөнүн көптөгөн аймактарында ачытылган суусундуктар ден соолукту чыңдоочу касиеттери менен белгилүү [1]. Салттуу суусундуктарды коммерциялык максатта колдонуудан тышкары, жакында эле ар түрдүү субстраттардан, анын ичинде соя сүтүнөн, сары суудан, дан азыктарынан жана жашылча-жемиш ширелеринен сүт эмес пробиотикалык ачытылган суусундуктарды иштеп чыгуу боюнча инновациялык аракеттер байкалууда [2].

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.

Тамак-аш өнөр жайында колдонулган глюкоза крахмалдын гидролизинен кийин тазалоо, кристаллдаштыруу, центрифугалоо жана кургатуу жолу менен алынган D-глюкоза деп аталат. Глюкозанын касиеттери азыктардын таттуулугун жөнгө салуу жана даамын жакшыртуучу катары тамак-аш өндүрүшүндө колдонулат жана дагы азыктын ачытылуусун тездетүү катары да колдонулат [4]. Мындан башка дагы, ал толтургуч жана структуралоочу катары колдонулат.

Глюкоза сүт эмүүчүлөр жана адамдар үчүн энергиянын негизги булагы болуп эсептелет, ал зат алмашуу процесстерин камсыз кылат. Бул организмдин бардык системаларынын нормалдуу иштеши үчүн зарыл [5]. Глюкоза - эң жөнөкөй табигый кант. Ал табиятта кеңири таралган. Глюкоза жемиштерде, мөмөжемиштердин жана балдын курамында көп [6]. Көбүнчө 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 катары кызмат кылат.

Клеткада гликолиз процессинде энергиянын негизги булагы АТФ пайда болот. Клеткада кычкылтек жок учурда, клеткаларда ачытуу процесси жүрөт [7].

Биз глюкозанын ар кандай концентрациясын ачытууну чечтик, анткени башка изилдөөлөр көрсөткөндөй глюкоза – ачытуу үчүн эң жакшы субстат болгондуктан жалпы ачытуу процессин тездетет.

Бул жумуштун 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.

Материалдар жана методдор. Үлгү: глюкоза, пиво ачыткысы, дрожж ачыткысы, аромат чыгаруучу микроорганизмдер.

Ачытылуучу аралашмаларды даярдоо. Ачытуу үчүн даярдалган аралашмадагы глюкозанын концентрациясы жана ачыткылардын катышы төмөнкү таблицада берилген. Ар бир ачытуу үчүн үлгүгө 200 мл ар кандай концентрациясындагы эритме жана 4 мл ачыткы кошулду.

1-таблица

Глюкозанын концентрациясы жана ачыткылардын катышы

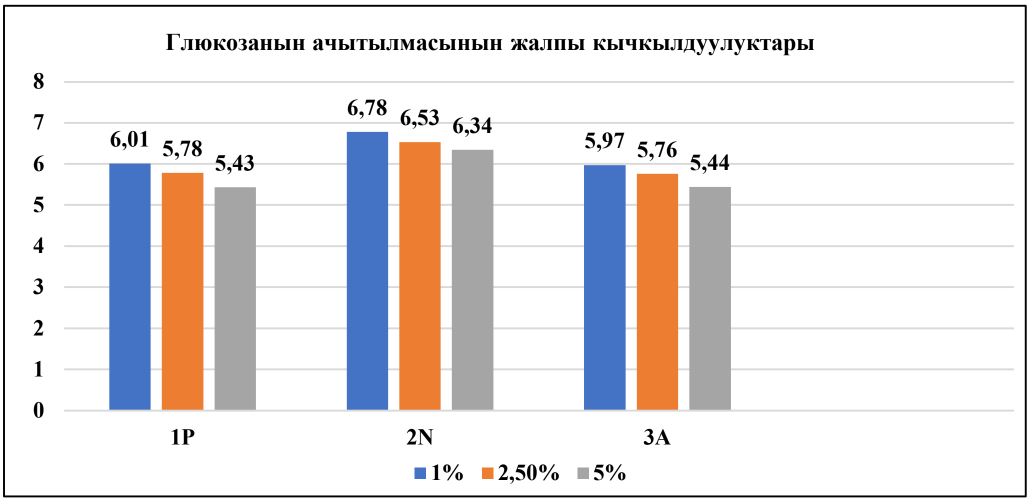
Эритме	Пиво ачыткысы (1P)	Нан ачыткысы (2N)	Аромат чыгаруучу ачыткы (3A)
Глюкоза 1 %	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл
Глюкоза 2.5%	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл
Глюкоза 5 %	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл	200 мл Gl+4 мл

Титрленүүчү кычкылдуулукту аныктоо ыкмасы. Титрленүүчү (же жалпы) кычкылдуулук бардык кислоталарды жана кычкыл туздарды щелочь менен титрлөө жолу менен аныкталат. Титрленүүчү кычкылдуулук ГОСТ Р 51434-99 стандарт менен аныкталды.

Активдүү кычкылдуулугун аныктоо ыкмасы. Глюкозанын ачытылмасынын активдүү кычкылдуулугунаныктоодо Denver instruments маркасындагы pH-метрди колдонуу менен жүргүзүлгөн, ал маани азыктынмаанилүү көрсөткүчтөрдүн бири болуп саналат. Активдүү кычкылдуулук ГОСТ 16287-77 стандарты аркылуу жасалды. **Этил спиртин аныктоо ыкмасы.** Глюкозаын ачытылмаларынын этил спиртин кармалышы ГОСТ 32036-2013 стандарты аркылуу жасалды.

Кургак заттарды аныктоо ыкмасы. Кургак заттарды аныктоодо ГОСТ Р 51433-99 стандарты менен кылынды.

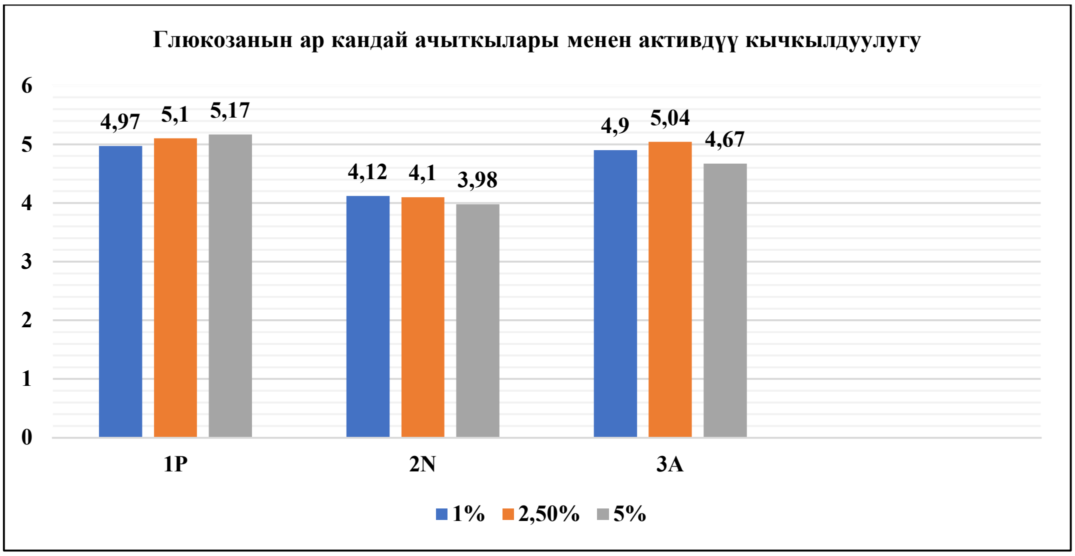
Жыйынтыктар. Титрленүүчү кычкылдуулугун аныктоо.Титрленүүчү же жалпы кычкылдуулукту жогоруда берилген ГОСТ стандарты менен жасалды. Алынган жыйынтыктар төмөнкү диаграммада көрсөтүлгөн.



1-сүрөт. Глюкозанын ачытылмасынын жалпы кычкылдуулуктары.

Диаграмма глюкозаны пиво дрожу менен ачытылган түрүнүн (1P) жалпыкычкылдуулугу эң төмөн, кийинки катарда аромат жана CO2 менен ачытылган глюкоза. Ал эми нан дрожу менен ачытылган глюкоза эң жогору болуп чыкты, бул анын кычкылдуулугу төмөн деген тыянак берет. Ал эми пиво дрожжу менен ачытылган глюкозанын кычкылдуулугу жогору деген тыянак чыгарууга мүмкүн.

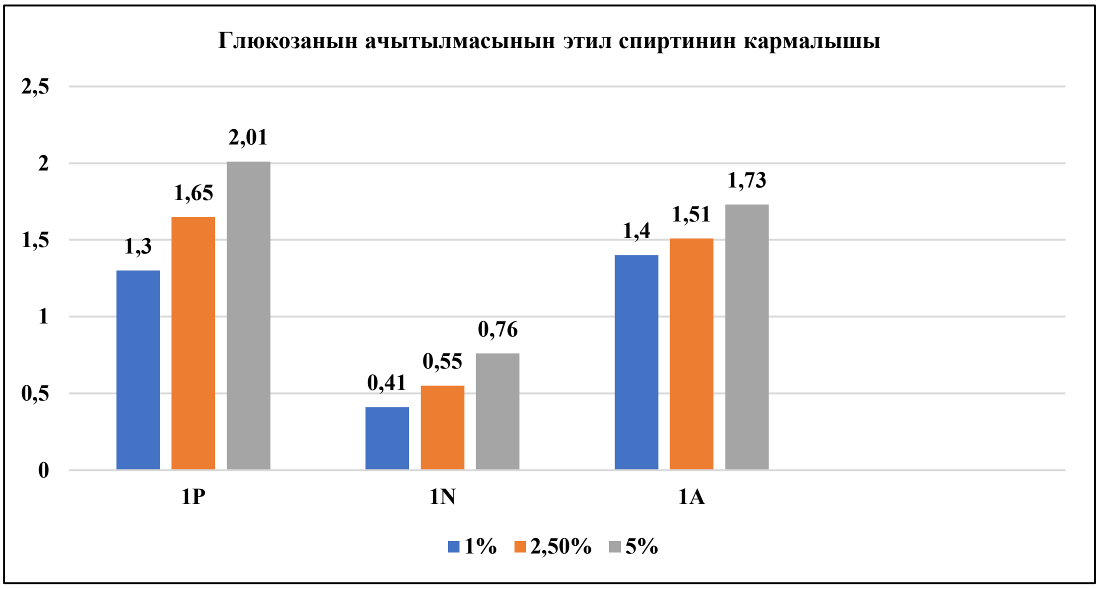
Активдүү кычкылдуулукту аныктоо. Глюкозанын ачытылган суусундуктарынын активдүү кычкылдуулугу Denver Instruments фирмасынын pH-метринин жардамы менен аныкталган. Алынган жыйынтыктар төмөнкү диаграммада көрсөтүлгөн.



2-сүрөт. Глюкозанын ачытылмасынын активдүү кычкылдуулуктары.

Диаграммада көрсөтүлгөндөй, пиво дрожжу менен ачытылган глюкозанын активдүү кычкылдуулугу жогору. Бул глюкозаны ачытки менен толук аракеттенүүсүн түшүндүрөт.

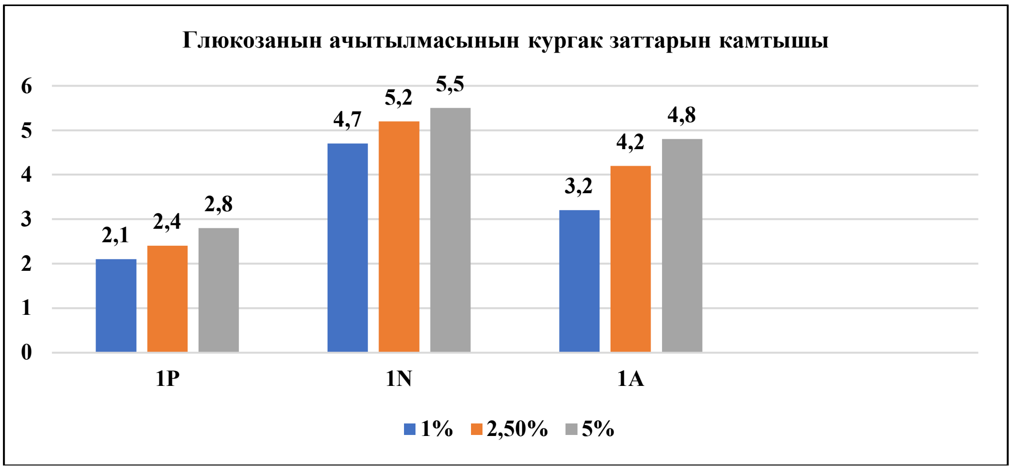
Этил спиртин аныктоо. Этил спирти жогурада жазылган метод менен аныкталды. Алынган маалыматтар диаграммада берилди.



3-сүрөт. Глюкозанын ачытылмасынын этил спиртин кармалышы.

Диаграммада көрүнүп тургандай глюкозаны нан дрожжу менен ачытылмасынын спиртинин камтылышы эң төмөн. Аны суусундуктун кычкылдуулугу жогору болушу менен түшүндүрүүгө болот.

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 төмөнкү диаграммада көрсөтүлгөн.



4-сүрөт. Глюкозанын ачытылмасынын кургак заттарын камтышы.

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.

Жыйынтык. Бул жумушта глюкозанын ар кандай микроорганизмдер менен ачуусунун химиялык касиеттери аныкталды. Глюкозанын концентрациясы анын ачуусунан улам келген этил спиртинин кармалышына, кычкылдуулугуна жана кургак зат камтылышына чоң роль ойноору көрсөтүлдү. Глюкозанын ачуусуна айлана-чөйрөдөгү шарттар дагы маани берет. Берилген анализ бөлмө температурасында жасалды.

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., 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». Изд. Аурик. - Серия Азбука быта. - Москва, 1994.
8. Супонина Т.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по химико-технологическому контролю для студентов специальности 1007. - Бишкек, 1992. - 11-б.