

**Әсілбеков Ш., Әкімбеков А.Р., Бақтыбаев Ғ.Т.,
Исхан Қ.Ж., Селеуова Л.А.**

**АТАЛЫҚ ІЗДЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП МҰҒАЛЖАР ЖЫЛҚЫ
ТҰҚЫМДАРЫН ЖЕТІЛДІРУ**

Аңдатпа

Жылқы етінің жыл сайынғы шығарылымын ұлғайту үшін, жыл бойы жайлымда өсірілетін үш зауыт желісі бар мұғалжар тұқымдық жылқыларының қожамберді ішкі типі кеңінен қолданылады. Тірі салмақтарының генетикалық әлеуеті айғырлары 590 кг, ал биелері 530 кг.

Кілт сөздер: ішкі тип, аталық із, сұрыптау, жұптау, өлшемдер, тірі салмақ, салмақтық индекс, пайда, кірістілік.

**Asilbekov Sh., Akimbekov A.R., Baktybajev G.T.,
Ishan K.Zh., Seleuova L.A.**

**IMPROVEMENT OF MUGALZHARA BREEDS OF HORSES AT THE
BREEDING BY LINES**

Annotation

To increase the production of horse meat in year-round pasture content is widely practiced breeding kozhamberdy inter breed type mugalzhara breeds of horses with three factory lines. The genetic potential for live weight is stallions 590 kg, and mares 530 kg.

Key words: inbreeding type, factory line selection, measurements, live weight, the index of massiveness, profit, profitability.

УДК663.51.014/.019

Аскарбеков Э.Б., Байгазиева Г.И., Кекибаева А.К.

*Казахский национальный аграрный университет,
Алматинский технологический университет, г. Алматы*

**ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ДРОЖЖЕЙ, ИССЛЕДУЕМЫХ ДЛЯ
СБРАЖИВАНИЯ СИРОПА САХАРНОГО СОРГО**

Аннотация

Спиртовое брожение является одной из критических точек в производстве этилового спирта. Для сбраживания сиропа из сока сахарного сорго проведены исследования по подбору производственных штаммов дрожжей по их ферментативной активности. Для этого исследованы 9 видов сухих производственных штаммов дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae*. Выявлено, что концентрация алкоголя в образце EthanolRed (10,65 об.%) является самой высокой, а также образец EthanolRed наиболее эффективно использует углеводы – 97,6% от субстрата идет на производство этанола и только 2,6% используется для вторичных метаболитов и собственной биомассы.

Ключевые слова: сироп сахарного сорго, спиртовое брожение, ферментативная активность, *Saccharomyces Cerevisiae*.

Введение

В настоящее время в Республике Казахстан разработана программа по развитию агропромышленного комплекса «Агробизнес - 2020», которая и направлена на повышение конкурентоспособности субъектов агропромышленного комплекса в стране и развития сельскохозяйственной отрасли Казахстана в целом [1].

Одним из наиболее эффективных направлений реализации данной программы может стать использование культуры сорго как нового сырьевого ресурса в сельском хозяйстве и перерабатывающей отрасли.

Сорго – уникальное злаковое растение, как по своим биологическим особенностям, так и по хозяйственным признакам. Обладает явно выраженным количественным признаком, так как различают четыре вида сорго: зерновое, сахарное, травянистое и вечноное. Основными достоинствами его являются исключительная засухоустойчивость, солевыносливость, высокая продуктивность, стабильность урожаев по годам, легкость переработки и универсальность использования [2,3]. Экономически более эффективно использовать сахарное сорго в пищевых и энергетических целях. В настоящее время эти направления самые приоритетные во всем мире. В соке стеблей сорго содержится 18-20% сахаров, которые по качеству имеют ряд преимуществ. В природе не существует другого растения, которое могло бы так быстро синтезировать сахарозу. Из сока сорго сахарного можно вырабатывать сахарный сироп и спирт.

Сок из стеблей сорго с высоким содержанием углеводов представляет собой ценное сырье для производства этилового спирта [4].

Необходимо отметить, что получение этанола из сахарного сорго, в сравнении с зерновым сырьем, менее затратное и позволяет высвободить огромное количество семян злаковых для пищевой и комбикормовой отраслей, позволяя создать безотходную технологию при ее переработке [5].

На выход и качество этилового спирта влияет много факторов: концентрация сахара, кислотность и рН суслу, температура брожения, раса применяемых дрожжей.

Спиртовое брожение является одной из критических точек в производстве этилового спирта. Его качество зависит не только от определенных режимов дистилляции и ректификации, но и существенную роль играют также процесс брожения и метаболиты дрожжей [6].

Условия брожения (интенсивность аэрации, концентрация сахаров, кислотность, температура брожения) и специфика дрожжей должны быть направлены на максимальную алкогольгенность дрожжей и низкие концентрации продуцируемых вторичных метаболитов. В связи с этим важную роль в процессе производства спирта является правильно подобранный штамм дрожжей, способствующий ускоренному процессу сбраживания и максимальному выходу спирта.

Материалы и методы

Для сбраживания сиропа из сока сахарного сорго проведены исследования по подбору производственных штаммов дрожжей по их ферментативной активности. Для этого исследованы 9 видов сухих производственных штаммов дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae*:

- Образец 1. DistilaMaxGW – сухой препарат
- Образец 2. DistilaMaxMW – сухой препарат
- Образец 3. SafDistil – С 70 – сухой препарат
- Образец 4. EthanolRed – сухой препарат
- Образец 5. SafSpiritGrain – сухой препарат
- Образец 6. SafSpiritMalt – сухой препарат
- Образец 7. SafSpiritAmerican – сухой препарат

Образец 8. SafSpiritM-1 – сухой препарат
Образец 9. OenofermC2 – сухой препарат

Определение ферментативной активности в суспензиях клеток *Saccharomyces Cerevisiae*, зависящая от физиологического состояния клеток, может быть оценена по объему двуокси углерода, выделяющегося в процессе брожения. Этим методом определяют зимазную активность - скорость сбраживания глюкозы или сахарозы, а мальтазную (α -глюкозидазную) активность - скорость сбраживания мальтозы. Мальтазную и зимазную активность выражают количеством времени (в мин), необходимого для выделения 10 мл углекислого газа при сбраживании 5% раствора мальтозы или глюкозы (сахарозы) дрожжами, прибавленными в количестве 2,5% от объема сахарного раствора.

При определении ферментативной активности использовали газометр. 5 г дрожжей помещали в колбу, заливали 10 мл водопроводной воды температурой 35°C и размешивали до полного растворения. К полученной суспензии дрожжей добавляли 10 мл 10%-ного раствора сахара (сахарозы, глюкозы или мальтозы) для достижения общего содержания сахара 5% с учетом воды в дрожжах и быстро закрывали колбу пробкой, содержимое перемешивали для прогрева и расширения воздуха в колбе. Помещали колбу в термостат при температуре 35°C. Перемещая бюретку в штативе, устанавливали уровень жидкости на отметку «0». Закрывали выход газа через односторонний вентиль. Наблюдали за временем выделения 10 мл углекислоты, т.е. отмечали время, в течение которого из бюретки будет вытеснено 10 мл солевого раствора [7].

Результаты и их обсуждение

Штаммы дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* являются промышленно ценными микроорганизмами, область применения которых огромнейшая. Важнейшим условием получения высококачественного этилового спирта, является использование дрожжей, обладающих высокой ферментативной активностью.

Ферментативная активность исследуемых дрожжей определялась весовым методом. Ферментативные кривые исследования представлены на рисунке 1.

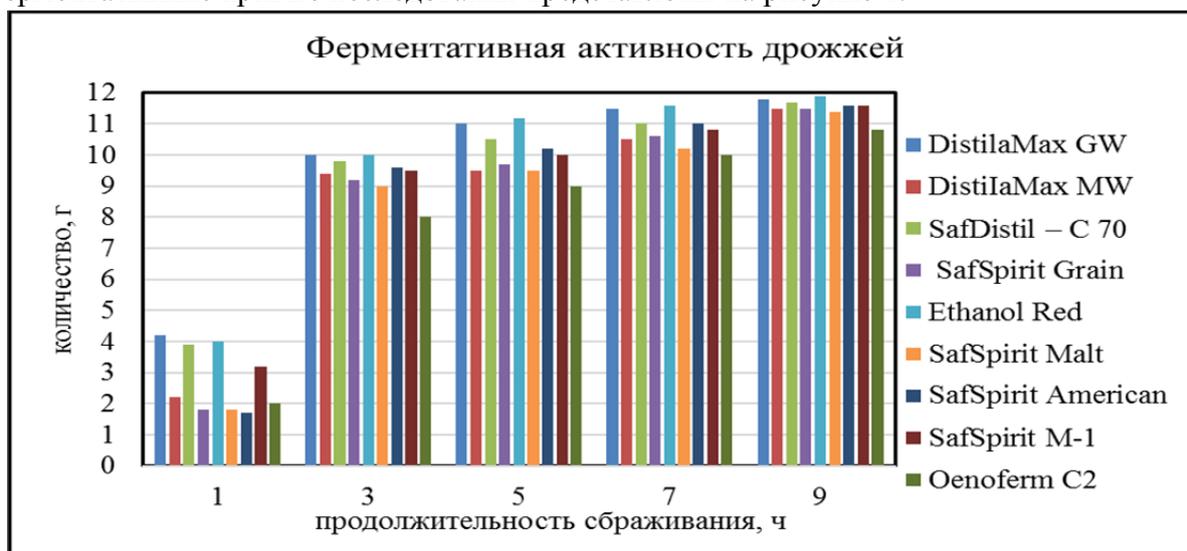


Рисунок 1- Ферментативная активность исследуемых вариантов дрожжей

Из рисунка 1 видно, что в основном исследуемые образцы показывают схожую ферментативную активность. Относительно самое быстрое начало наблюдается у штаммов DistilaMaxGW, SafDistil-C70 и EthanolRed. Самый медленный старт отмечен у SafSpiritAmerican, который соответствует более низкой концентрации клеток в образце.

Примерно до третьего дня тенденция, как правило, сохраняется, после чего варианты плавно начинают догонять друг друга и практически выравниваются под конец десятидневного периода наблюдения. Окончательное количество выделенного CO₂ составляет около 11,5-11,9 г, при этом больше всего выделил EthanolRed, следом идут DistilaMaxGW, SatDistil – C70, SafSpiritAmerican и SafSpirit M-1. Меньше всего газа выделил вариант Oenoferm C2 – 10,840 г, что на 10% меньше, чем наибольшее количество выделенного газа.

Также особый интерес представляет интерпретация динамики выделения двуокиси углерода у исследуемых образцов (рисунок 2).

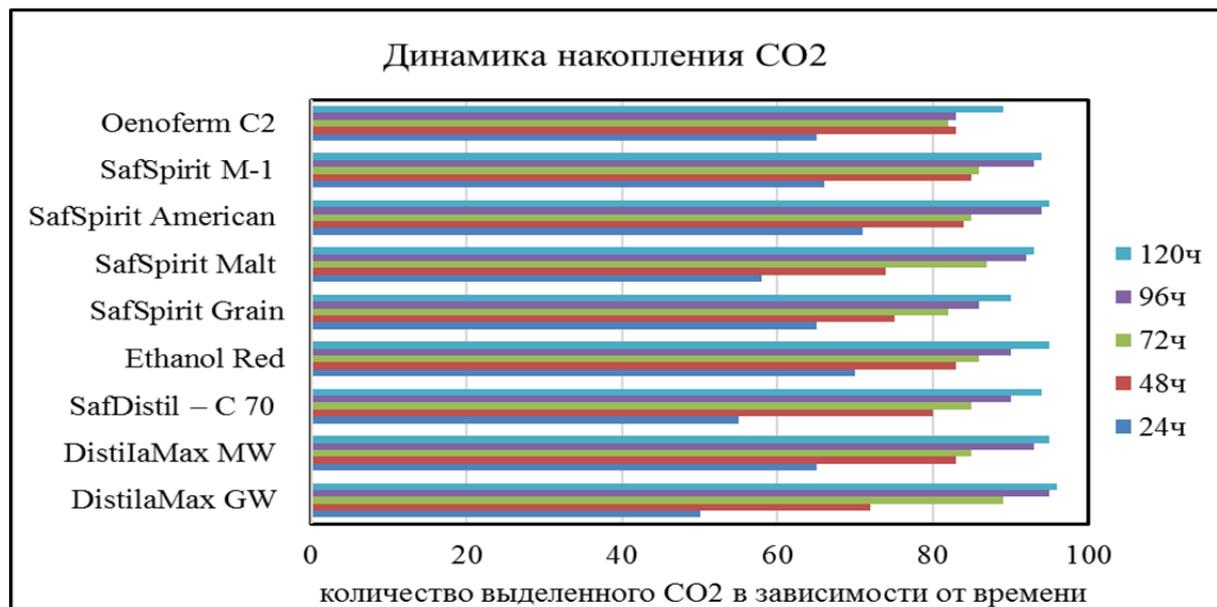


Рисунок 2- Динамика выделения CO₂ в опытных вариантах

На рисунке 2 представлено количество выделенного CO₂ по дням, как процент от общего количества выделенного газа. Из него видно, что основной объем газа выделился в течение 72 часов, а до 96-го часа выделилось более 80% от общего количества CO₂. Выделение газа продолжается до 216-го часа, но зафиксированные его количества незначительны. Отдельные препараты демонстрируют различия в динамике спиртового брожения в период 96-часового наблюдения. Образцы, у которых спиртовое брожение началось быстрее всего, DistilaMaxGW, SafDistil - C70 и EthanolRed, ко 2-му часу выделили 28-30% от общего количества газа, другие образцы выделили около 18 – 20% всего CO₂. Меньше всего газа здесь выделил вариант SafSpiritAmerican – 16% от общего количества CO₂. В период до 48-го часа активнее всего продолжают бродить образцы DestilaMax GW, SafDistil - C 70 и EthanolRed, количество выделенного газа колеблется в диапазоне 70-75% от общего объема, образцы SafDistilGrain и Oenoferm C2 отстают, выделив 52-56% всего CO₂.

К 96-му часу большинство испытуемых образцов выделили примерно 90 или более процентов от общего количества выделенного газа, больше всего выделили DistilaMax GW и SafSpirit M-1 – 93-95%. На этом этапе значительная задержка наблюдается у вариантов Oenoferm C2 и SafSpiritGrain– ими выделено 82-86% от общего количества CO₂. Это дает основания утверждать, что более высокая концентрация клеток в образцах не гарантирует быстрого и безопасного проведения процесса ферментации, часто большее количество клеток получено за счет снижения их ферментативной активности ради

усиленной аэрации, происходит ухудшение их физиологического состояния, частичная перестройка метаболизма.

В производстве спирта динамика спиртового брожения, быстрое и надежное разложение субстрата имеет существенное значение в создании текучести процесса, обеспечении количества для дистилляции и снижении риска развития инфицирующей микрофлоры. Это дает основания отдавать предпочтение дрожжам, у которых ферментация происходит быстрее. В условиях исследования таковыми являются DistilaMax GW и SafSpirit M-1, очень хороший результат показали также DistilaMax MW, SafDistil – C 70 и EthanolRed.

На следующем этапе исследования определили основные метаболиты в ферментированных образцах и рассчитали некоторые параметры, характеризующие эффективность процесса. В таблице 1 представлены результаты для редуцирующих сахаров, концентрации спирта и летучей кислотности в испытуемых образцах.

Таблица 1- Физические и химические показатели испытуемых образцов

| Образец | Содержание | | |
|-------------------|------------------|---|-------------------------------------|
| | алкоголя (об. %) | редуцирующих сахаров (г/дм ³) | летучих кислот (г/дм ³) |
| DistilaMaxGW | 10,35 | 3,25 | 0,60 |
| DistilaMax MW | 9,85 | 7,46 | 0,82 |
| SafDistil – C 70 | 10,45 | 2,27 | 0,38 |
| SafSpiritGrain | 9,75 | 10,50 | 0,92 |
| Ethanol Red | 10,65 | 2,17 | 0,42 |
| SafSpiritMalt | 10,20 | 6,46 | 0,63 |
| SafSpiritAmerican | 10,30 | 3,58 | 0,56 |
| SafSpirit M-1 | 9,95 | 4,50 | 0,62 |
| Oenoferm C2 | 9,55 | 12,50 | 0,84 |

В результате исследования часть образцов практически полностью завершили спиртовое брожение до самого конца, о чем свидетельствует количество восстанавливающих сахаров – менее 4 г/дм³. В этой группе находятся DistilaMax GW, SafDistil – C 70, Ethanol Red, SafSpirit American и SafSpiritM-1. В некоторых вариантах концентрация не ферментированных сахаров составляет около 6-7 г/дм³, что является допустимым, а в образцах Oenoferm C2 и SafSpiritGraino статочные сахара составляют более 10 г/дм³. Эти результаты соответствуют меньшему количеству выделенной двуокиси углерода и меньшему количеству полученного спирта. Значения летучих кислот немного повышены для большинства образцов, что происходит за счет ферментации в анаэробных условиях и остаточных количеств углекислого газа, не выделенного из бражки, особенно тех вариантов, которые заканчивали ферментациону более поздних стадиях. Исключение составляют образцы SafDistil – C70, EthanolRed, в некоторой степени SafSpiritAmerican, в которых концентрация летучих кислот ниже – от 0,38 до 0,56 г/дм³.

Выводы

Концентрация алкоголя в образцах колеблется в пределах от 9,55 до 10,65% об. Самой высокой она является в образце EthanolRed (10,65 об.%), далее следуют DistilaMaxGW и SafSpiritAmerican. Самое низкое содержание алкоголя – в образце Oenoferm C2. Разница между наибольшей и наименьшей концентрацией спирта составляет 9,4%, что является значительным показателем.

Образец EthanolRed наиболее эффективно использует углеводы – 97,6% от субстрата идет на производство этанола и только 2,6% используется для вторичных метаболитов и

собственной биомассы. Варианты SafDistil-C70, SafSpiritMalt, DistilaMax GW и SafSpiritAmerican также используют очень малосубстрата для вторичных метаболитов и биомассы. Кроме высокой степени выхода, в некоторой степени облегчается и сам процесс ректификации, и, в частности, разделение головной и хвостовой фракций. Дрожжи в вариантах Oenoferm C2 и SafSpirit M-1 используют более 7% субстрата для иных целей, чем синтез этанола. В условиях производства спирта, где целевым метаболитом является этанол, это важно и значимо с экономической точки зрения.

Литература

1. <http://mgov.kz/> Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2013 года № 151. Об утверждении Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 - 2020 годы «Агробизнес-2020»
2. Балакай С.Г. Сорго – культура больших возможностей \ \ Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации, № 1(05).- 2012.- С.87-92.
3. Алабушев А.В. Уникальные возможности сорго // Земледелие. – 2000. – № 3. – С. 19-21.
4. Курило В.Л., Ганженко А.Н., Герасименко Л.А. Продуктивность сахарного сорго как сырья для производства биотоплива //Сахарная свёкла. – 2013. – №. 4. – С. 38-42
5. Сарсенбаев Б.А. Сорго сахарное перспективная культура многоцелевого использования // Биология және медицина сериясы. – 2014. – С. 3-7.
6. Карпутіна Д.Д. и др. Оцінкаякіснихпоказниківцукрового сорго сорту Нектарний і гібридуМедовий у технологіїферментованихнапоївоздоровчогонаправлення // НауковіпраціНаціональногоуніверситетуХарьковихтехнологій. – 2015. – Т.21, №3. – С. 228-235.
7. Аскарбеков Э.Б. Биотехнологические основы производства спирта из сиропа казахстанских сортов сорго // дисс... доктора PhD.- Алматы, 2016.- 127с.

Аскарбеков Е.Б., Байғазиева Г.И., Кекибаева А.К.

ҚОНАҚ ЖҮГЕРІ ШӘРБӘТТІ АШЫТУҒА АРНАЛҒАН ЗЕРТТЕЛЕТІҢ АШЫТҚЫЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІК БЕЛСЕНДІЛІГІ

Андатпа

Этил спирт өндірісінде спирттік ашу процесс негізгі болып табылады. Қонақ жүгері шәрбәтті ашытуға арналған зерттелетін ашытқылардың ферментативтік белсенділігі анықталды. Ол үшін *Saccharomyces Cerevisiae* құрғақ өндірістік ашытқы штамдарының 9 түрі зерттелді. EthanolRed үлгісінде алкоголь концентрациясы (10,65 об.%) ең жоғары болып табылды, сонымен қатар бұл үлгі көмірсуларды тиімді пайдаланады- субстраттың 97,6% этанол өндіру үшін қолданып, тек 2,6% екіншілік метаболиттер үшін және биомасса жинау үшін жумсалды.

Кілт сөздер: қант қонақ жүгері шәрбәті, спирттік ашу, ферментативті белсенділігі, *Saccharomyces Cerevisiae*.

Askarbekov E.B., Baygazieva G.I., Kekibaeva A.K.

ENZYMЕ ACTIVITY OF THE YEAST INVESTIGATED TO FOLLOW THE SYRUPA OF SUGAR SORGO

Abstract

Alcohol fermentation is one of the critical points in the production of ethyl alcohol. To ferment the syrup from the sugar sorghum juice, studies were conducted on the selection of yeast production strains based on their enzymatic activity. For this purpose, 9 species of dry production piles of yeast *Saccharomyces Cerevisiae* were investigated. It was found that the concentration of alcohol in the sample of EthanolRed (10.65% by volume) is the highest, and the EthanolRed sample most effectively uses carbohydrates - 97.6% of the substrate goes to the production of ethanol and only 2.6% is used for secondary methabolites and own biomass.

Keywords: sugar sorghum syrup, alcohol fermentation, enzymatic activity, *Saccharomyces Cerevisiae*.

ӘОЖ 636.38(5)-082.2

Баймәжі Е.Б., Турабеков М.Р.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

ДЕГЕРЕС ҚОЙЫНЫҢ ҚАН САРЫ СУЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Аңдатпа

Бұл мақалада, Алматы облысы, Балхаш ауданында өсірілетін құйрықты дегерес қой тұқымы қозыларының сүт ему кезеңдеріндегі қан сарысуын биохимиялық зерттеу нәтижелері келтірілген. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында дегерес қойының 4-4,5 айлық (еркек және ұрғашы) ұяң жүнді тұқым ішілік сүлесінің биохимиялық көрсеткіштері биязылау жүнді құрдастарына қарағанда жеткілікті жоғары болып отыр. Бұл дегеніміз, осы қоршаған ортаның жағдайына жақсы бейімделгендігі деп түсінуге болады. Сонымен қатар, барлық топтағы еркек жыныстылардың көрсеткіштері ұрғашыға қарағанда басым болды. Ал бұны қозылардың жыныстық деморфизмі құбылысына тәуелді екендігін көрсетеді.

Кілт сөздер: дегерес, биязылау жүнді, ұяң жүнді, құйрықты қойлар, тұқым ішік сүле, қозы, қан сарысуы, биохимиялық көрсеткіштер.

Кіріспе

Отандық және шет елдік қой тұқымдарының шаруашылыққа пайдалы белгілерінің деңгейін көтеру мақсатында елімізде өсірілетін етті-майлы бағыттағы қой тұқымдарының, соның ішінде құйрықты дегерес қойының генофонды маңызды рөл атқарады. Бұл қой тұқымына фермерлік шаруашылықтардан үлкен сұраныс бар және оның таралу аймағы кеңейіп келеді.

Қазіргі таңда халықтың қой етіне деген, соның ішінде дегерес қойының ет өнімділігіне сұраныс көп, сол себептен де бұл қой тұқымын өсіру және жетілдіру