«НАЗАРБАЕВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ШКОЛА ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ГОРОДА КОСТАНАЙ» ФИЛИАЛ АОО «НАЗАРБАЕВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ШКОЛЫ»

# Научно-исследовательская работа

**ПРОИЗВОДСТВО БИОЭТАНОЛА С** **ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПШЕНИЦЫ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ**

Направление: Химия

**Исполнитель:** Перегудова

Дария Учащийся 11 «В» класса **Руководитель:** Тулубаев Назарбай Берикұлы учитель химии

# Қостанай, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ](#_bookmark0) 4

**Теоритическая часть** 6

Методы производства биоэтанола 6

[Структура пшеницы 7](#_bookmark1)

Преимущества использования этого сырья

[**Исследовательская част**](#_bookmark2)**ь** 12

Методология 12

[Опрос 1](#_bookmark3)5

[Результаты эксперимента и их обсуждения 1](#_bookmark4)6

[Результаты опроса 21](#_bookmark5)

[Заключение](#_bookmark6) 22

Использованная литература 24

# Аннотация

Исследование посвящено насущной проблеме зависимости от нефти, которая усугубляет экологические проблемы и, как следствие, истощает запасы. В статье предлагается способ получения биоэтанола из компонентов пшеницы (ость, стеблей) методом молотьбы. Выбор компонентов основан на содержании в них целлюлозы и недооценке их как отходов. Кроме того, в Костанайской области наблюдается большое количество пшеницы, что делает ее недорогой и доступной по цене. Техника молотьбы, используемая в учебных условиях, что подчеркивает ее доступность. Данный метод демонстрирует производство биоэтанола, также биотоплива из пшеничных отходов, что позволяет решить две основные глобальные проблемы – энергетику и экологичность.

# Annotation

The study is devoted to the urgent problem of dependence on oil, which exacerbates environmental problems and, as a result, depletes reserves. The article proposes a method for obtaining bioethanol from wheat components (gluten, wheat stalks and husks) by threshing. The choice of components is based on the content of cellulose in them and their underestimation as waste. In addition, there is a large amount of wheat in Kostanay region, which makes it inexpensive and affordable. The threshing technique used in the training environment, which emphasizes its accessibility. This method demonstrates the production of bioethanol, as well as biofuels from wheat waste, which allows us to solve two main global problems – energy and environmental friendliness.

# ВВЕДЕНИЕ

Исследовательская работа направлена на проверку, улучшение и демонстрацию метода производства биоэтанола из различных компонентов пшеницы, включая ость и стебелёк с использованием метода молотьбы. Работа нацелена на разделение компонентов пшеницы, ферментации глюкозы в этанол и оценке эффективности этого метода для получения чистого и высокоэффективного биотоплива с каждого компонента и сравнение их друг с другом.

**Актуальность исследования:** Данная работа приобретает актуальность в контексте устойчивого развития и экологии. Учитывая потребности в альтернативных источниках энергии и сокращения зависимости от нефти, производство биоэтанола из пшеницы становится все более значимым. Этот исследовательский проект имеет потенциал содействовать снижению выбросов углерода, уменьшения нефти зависимости и созданию экологически чистого биотоплива. Многие, не имея представления о потенциале производства биоэтанола из пшеницы в качестве альтернативы нефти, одобрили эту экологически чистую идею, продемонстрировав ценность и актуальность этого анализа.

**Цель исследования:** Цель данного исследования - оптимизация метода производства биоэтанола из компонентов пшеницы с использованием метода молотьбы, более эффективное использование отходов пшеницы, сравнение разных частей друг с другом и повторное использование сырья с целью снижения отходов и оценка его эффективности выхода. Основной упор делается на выявление наиболее эффективного сырья для производства этого вида биотоплива и демонстрацию его значимости и необходимости в качестве альтернативной энергии.

# Задачи исследования:

* Анализ двух сортов пшеницы и сравнение выхода этанола с каждой.
* Сравнение компонентов пшеницы (ости, стебелька) на выход этанола.
* Анализ количества выхода полученного биоэтанола.
* Опрос людей для понимания необходимости данного источника альтернативной энергии и осведомленности населения об этом.
* Проверить этанол из эксперимента на практике в качестве биотоплива.

# Научная новизна исследования:

* Исследование многократной переработки отходов пшеницы, включая стебелёк и ость, с целью производства биоэтанола.
* Анализ и сравнение двух различных сортов пшеницы в контексте их пригодности для производства биоэтанола.
* Оценка влияния повторного использования каждого компонента на выход и качество производимого биоэтанола.
* Систематическое сопоставление результатов для выявления оптимальных методов производства биоэтанола из отходов пшеницы.

# Теоретический смысл исследования:

* Изучение методов производства биоэтанола при использовании различных компонентов пшеницы расширяет наши знания о возможностях и ограничениях данного процесса, что обеспечивает более глубокое понимание выбора конкретных методов в разных условиях.
* Изучение структуры пшеницы в рамках данной теории помогает точно определить, какие части пшеницы могут быть наиболее перспективными для использования в производстве биоэтанола, что значительно упрощает выбор сырья и повышает эффективность производства.
* Предоставление информации о преимуществах использования данного сырья подчеркивает его потенциал в создании более экологически чистых и эффективных методов производства биоэтанола. Это помогает оправдать выбор данного сырья в контексте биотоплива и демонстрирует его важную роль в устойчивой энергетике.

# Практическая значимость исследования:

* Демонстрация и сравнение метода производства биоэтанола из пшеницы в условиях школы способствует пониманию его потенциала как альтернативного источника энергии, вдохновляя новое поколение на использование биотоплива.
* Повышение навыков практической работы в области химии и технологии производства биоэтанола предоставляет ценный опыт, который может быть применен в реальных инженерных и научных проектах, способствуя развитию будущих специалистов и исследователей в области возобновляемой энергии.

# Структура исследования:

* Проведение опроса для понимания необходимости данного источника альтернативной энергии и осведомленности населения об этом.
* Подробное раскрытие метода производства биоэтанола из компонентов пшеницы методом молотьбы.
* Сравнение различных частей пшеницы, повторное использование и разного сорта на процесс получение биоэтанола.
* Анализ того, как разработанный метод может применяться в практических условиях производства экологически чистого биотоплива.

# Теоритическая часть Методы производства биоэтанола

* 1. *Ферментация с использованием сахаров:*
     + Этот метод основан на ферментации доступных сахаров, таких как сахарный тростник, сахарная свекла или меласса, при помощи дрожжей или других микроорганизмов. Он обычно выбирается, когда есть доступ к избыточным сахарам в сырье. Это может быть хорошим выбором, если сахар содержится в высокой концентрации и доступен по низкой цене [1].
  2. *Гидролиз и ферментация с использованием крахмала:*
     + Крахмал из растений, таких как кукуруза или пшеница, гидролизуется, чтобы получить глюкозу. Затем глюкоза ферментируется в биоэтанол с помощью дрожжей. Этот метод подходит, если сырье богато крахмалом и отличается от большой концентрации сахаров. Он также широко используется, так как кукуруза является одним из основных источников для производства биоэтанола в США [2].
  3. *Метод молотьбы и ферментация:*
     + Метод молотьбы включает в себя измельчение сырья, такого как целлюлоза из древесины или другие биомассы, для более эффективного выделения сахаров. Этот метод выбирается, когда сырье богато целлюлозой, и его молотьба увеличит доступность сахаров для ферментации. Он может быть полезным, если целлюлоза является основным компонентом сырья, таким как древесина, солома или другая биомасса [3].
  4. Газификация и синтез:
     + Газификация включает в себя конвертацию биомассы в синтез-газ, который затем может быть синтезирован в биоэтанол. Этот метод может быть выбран, когда доступно разнообразное сырье, и газификация предоставляет возможность использовать разные виды биомассы [4].

# Структура пшеницы:

Пшеница - это злаковое растение, и ее структура включает несколько ключевых компонентов[5]:

**Зерно:**

* Зерно пшеницы - это наиболее ценная часть растения. Оно состоит из эндосперма, клеток, которые содержат сконцентрированные запасы крахмала и белка, а также отрубей и клетчатки. Эндосперм используется для производства муки и как сырье для производства биоэтанола.

**Ости**:

* + Ости, также известные как волосы пшеницы, это мелкие волосковидные отростки, которые покрывают зерно пшеницы. Они защищают зерно от внешних воздействий и помогают сохранить его целостность. В процессе обработки зерна пшеницы ости обычно удаляются, чтобы получить более чистое зерно.

**Стебелёк:**

* + Стебелёк пшеницы - это часть растения, которая соединяет корни с зерном и листьями. Внутри стебелька находятся сосуды, которые транспортируют воду и питательные вещества к остальным частям растения. В производстве зерна пшеницы стебелёк является важным элементом, так как он поддерживает рост и развитие зерна [6].

**Отруби:**

* Отруби - это внешние оболочки зерна. Они содержат клетчатку, витамины, минералы и белок. Отруби часто используются в пищевой промышленности и пищевых добавках.

**Солома:**

* Солома - это стебелёк растения. Она содержит клетчатку и может быть использована в различных областях, таких как животноводство, производство бумаги или для производства биоэтанола.

**Листья:**

* Листья пшеницы выполняют фотосинтез и играют ключевую роль в процессе роста растения.

**Корень:**

* Корень обеспечивает растение питательными веществами и водой, помогая ему расти и развиваться.

# Преимущества использования сырья, таких как стебельки и ости пшеницы, при производстве биоэтанола:

1. Максимальное использование ресурсов: Использование отходов пшеницы в производстве биоэтанола позволяет максимально использовать все части растения, уменьшая потери сельскохозяйственного сырья [7].
2. Возобновляемость ресурса: стоит подчеркнуть важное свойство данного сырья - возобновляемость. Пшеница как источник сырья будет непрерывно появляться, что гарантирует стабильное и устойчивое снабжение для производства биоэтанола.
3. Снижение затрат на сырье: Переработка остатков пшеницы обычно стоит дешевле, чем закупка чистого сырья, что способствует снижению общих затрат на производство биоэтанола [8].
4. Повышение устойчивости сельского хозяйства: Использование этих отходов может способствовать устойчивому сельскому хозяйству, повышая доходы фермеров и снижая риски, связанные с цикличностью рынка зерновых. Использование стебельков и ости пшеницы для производства биоэтанола может снизить затраты на топливо и улучшить экономическую эффективность сельскохозяйственных предприятий [9].
5. Сокращение отходов и экологической нагрузки: Переработка отходов пшеницы сокращает объем сельскохозяйственных отходов и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду. Использование биоэтанола в качестве топлива для автомобилей может сократить выбросы углекислого газа на 60-90% по сравнению с использованием бензина [10].

# Эссе:

В современном мире существует огромное количество глобальных проблем. Одной из них является зависимость от нефти, которая является одним из основных источников топлива. Она приводит к очень серьезным экологическим проблемам, так как нефть загрязняет окружающую среду: воду, воздух и почву [11]. Кроме того, данное топливо - невосполнимый ресурс, который рано или поздно иссякнет. Именно поэтому мы должны искать альтернативные и экологичные источники энергии, одним из которых является биоэтанол.

В рамках моего исследования была проведена практическая работа, в результате которой был получен биоэтанол с помощью метода молотьбы и различных частей пшеницы, включая ость и стебельки. Причина выбора данного сырья заключается в том, что именно эти части пшеницы содержат наибольшее количество целлюлозы (35-50%) [12], что позволяет получить больше этанола. Кроме того, эти компоненты обычно считаются второстепенными и могут использоваться как корм для животных или выбрасываться, не раскрывая свой огромный потенциал [13]. Кроме того, сырье можно перерабатывать, что делает его еще эффективнее с точки зрения экономики. На мировом рынке Казахстан известен как производитель зерновых, прежде всего пшеницы. Экспорт пшеницы в последние пять лет составляет в среднем 5 млн тонн в год [14]. В нашем регионе, Костанайской области, пшеницы особенно много, и это делает наше сырье доступным, а также дешевым, ведь эти части пшеницы считаются отходами. Метод молотьбы является простым и осуществимым в школе, что показывает простоту и реализуемость процесса.

В заключении хочу сказать, что данный метод производства является высокоэффективным, так как он очень экономичен, реализуем и выход биоэтанола высок. Использование остатков пшеницы в производстве биоэтанола может увеличить выход продукта на 20-30% по сравнению с использованием только зерна пшеницы [15]. Мы можем буквально превращать отходы в биотопливо, решая сразу две глобальные проблемы - энергетику и экологию.

# Введение с аналитическим обзором известных результатов по выбранной теме, позволяющий увидеть необходимость проведения данной работы:

Современное общество стоит перед задачей минимизации зависимости от нефти, а также поиска более экологически чистых источников энергии [16]. В этом сценарии производство биоэтанола из элементов пшеницы с помощью технологии помола представляет собой потенциальный путь. Этот процесс позволяет эффективно использовать пшеничные ости и стебельки с получением биоэтанола. В настоящее время производство биоэтанола является наиболее динамично развивающимся сектором биотопливной отрасли. На его долю приходится 85% объема мирового производства биотоплива. Крупнейшие страны производители биоэтанола – США и Бразилия, на них приходится 89%объемов его производства. А это показывыет эффективность метода, ведь его используют ведущие экономики мира [17].

Существующие исследования, такие как " "Production of bioethanol from wheat straw using Saccharomyces cerevisiae" (Wang et al., 2019) и "Bioethanol production from wheat straw by Saccharomyces cerevisiae under solid state fermentation" (Li et al., 2018) , подчеркнули важность этого метода, раскрывая его потенциал как средства защиты окружающей среды- экологически чистый источник топлива. Однако эти исследования имеют определенные ограничения, включая недостаточную оценку экономической целесообразности и неопределенность в оптимальных производственных параметрах.

Опрос, проведенный в рамках этого исследования, выявил заметное увлечение людей использованием альтернативных источников энергии, причем 89.8% участников высказались в поддержку таких вариантов. Более того, многие люди не только подтвердили свою готовность применять на практике альтернативные источники энергии (90,7%), но и проявили интерес к биоэтанолу, получаемому из компонентов пшеницы, как к экологически обоснованному выбору, до этого не имея представления о подобном сырье для пройзводства биоэтанола (86.4%). Эти результаты подчеркивают актуальность нашего исследования, направленного на формирование и совершенствование технологий получения биоэтанола из пшеницы в качестве перспективного альтернативного источника энергии, а также необходимость проведения инструктажей по этой теме.

В настоящее время требуется дополнительный анализ этих исследований и выявление потенциальных преимуществ и недостатков производства биоэтанола из пшеницы, и выявление наиболее эффективных методов, сортов, частей пшеницы. В этом обзоре мы

рассмотрим результаты этих исследований и выявим пробелы, которые могут стимулировать дальнейшие научные исследования. Этот обзор обосновывает актуальность геологоразведочных работ и их потенциальный вклад в решение проблемы энергетической зависимости от нефти.

# Исследовательская часть

**Методология Ход работы:**

1. Отделение компоненты пшеницы разных сортов.
2. Выбрать ферменты. Для достижения этой цели готовят раствор и добавляют в него "Целлолюкс А". Это движение преобразует целлюлозу в глюкозу.
3. Охладить раствор. Этот шаг снизит температуру смеси и завершит процесс брожения.
4. Сбродить раствор глюкозы. В раствор добавляют дрожжи, чтобы он мог быть преобразован в этанол.
5. Отделить этанол от полученной смеси. Дистилляция, вероятно, будет лучшим средством для достижения этой цели.

# Подробнее:

1. Чистка пшеницы сортов «Омская 36» и «Костанайская 12», разделение ее на компоненты, и методом молотьбы с мрамором и ступкой измельчаем каждую часть, а конкретнее стебелек и ость, для более быстрой реакции, увеличения поверхности и увеличения выхода продукции.
2. **Ферментация:** Для обработки ферментами требовалось 48 часов при температуре приблизительно 45°C. Время: 48 часов. Этот промежуток времени важен для того, чтобы ферменты эффективно расщепляли целлюлозу в компонентах пшеницы до глюкозы. Эта продолжительность обусловлена скоростью биохимических реакций, происходящих в процессе ферментации. Это тепло создает оптимальные условия для работы фермента “ Целлолюкс А ”, который перерабатывает целлюлозу из пшеницы в глюкозу. Это температура, при которой фермент наиболее эффективен [18]. После чего процеживаем оставив только жидкость, без самих остей и стебельков, которые далее используются повторно.
3. **Охлаждение раствора:** Время приблизительно 1 час при температуре 5°C. Охлаждение происходит быстро и требуется для предотвращения процедуры ферментации. Более низкие температуры уменьшат или прекратят действие фермента. 4°C для охлаждения раствора: такая низкая температура быстро замедлит брожение и остановит процесс. Это необходимо для контролируемого прекращения операции.
4. **Брожение:** Время: 72 часа. Этот период необходим дрожжам для

превращения глюкозы, образующейся в результате предшествующей ферментации, в этанол и углекислый газ. Скорость брожения зависит от концентрации дрожжей и температуры. 30°C для ферментации: эта температура способствует действию дрожжей, которые превращают глюкозу в этанол. Это идеальная температура для их метаболической активности [19].

C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2

1. **Дистилляция:** Данный этап основан на температуре кипения этанола, способствуя конденсации только данного типа спирта. Это заняло примерно два часа. Температура около 78°C соответствует температуре кипения этанола (этилового спирта) при атмосферном давлении, которая составляет около 78,4°C [20].
2. **Измерение количества этанола:** В процессе эксперимента с сортом пшеницы "Омская 36" и "Костанайская 12" мы использовали одно и то же сырье несколько раз, чтобы получить биоэтанол. Сначала мы извлекли 6,10% биоэтанола из стебельков и 4,4% из ости сорта "Омская 36". Затем мы повторно использовали это сырье и получили 3,70% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья получили 2,00% биоэтанола из стебельков и 1,60% из ости.

То же самое было проделано с сортом "Костанайская 12", где сначала извлекли 5,80% биоэтанола из стебельков и 4,20% из ости. На втором этапе получили 3,50% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья из стебельков было получено 2,00% биоэтанола и 1,50% из ости.

# Оценка полученного этанола как биотоплива:

* 1. Вычислить количество молей спирта (C2H5OH), сгоревших в свече, используя Δm (изменение массы).
  2. Рассчитать молярную концентрацию воды (H2O) в свече, используя плотность (ρ) и изменение температуры (ΔT).
  3. Вычислить количество энергии сгорания (Q) с использованием полученных данных.
     + Δm (изменение массы этанола) = 2 г
     + ΔT (изменение температуры) = 24 градуса Цельсия
     + m H2O (масса воды) = ρ (плотность) \* V(объем) = 80 грамм
     + С (удельная темплоемкость ) = 4.2 Дж/моль·град Цельсия

Вычислим количество энергии сгорания (Q) с использованием данных: Q = Δm \* c \* ΔT

Q = 2 г \* 4.2 Дж/моль·град Цельсия \* 24 градуса Цельсия = 8064 Джоуля

# Опрос:

Проведение опроса, в котором эти вопросы были частью моего исследования производства биоэтанола из компонентов пшеницы, выявило ряд важных факторов:

1. Общественное мнение оценивалось с помощью опросов, оценивающих благосклонность людей к возобновляемым источникам энергии, осведомленность о создании биоэтанола из пшеницы и открытость идее о том, что это вещество заменит нефть в будущем. Эти вопросы помогли нам оценить отношение к этим вопросам.
2. Изучение знаний о производстве биоэтанола из пшеницы проясняет компетентность распространения информации среди населения. Это раскрывает необходимость в дополнительных поучительных усилиях.
3. Результаты опроса проливают свет на актуальность моего исследования. Отзывы в защиту альтернативных источников энергии и энтузиазм в отношении биоэтанола, связанный с пшеницей, усилили внимание к моей работе.

Опрос вносит заметный вклад в мое исследование, возродив его и подтвердив интерес населения к возобновляемым источникам энергии, а также к пшеничному биоэтанолу как потенциальному лекарственному средству.

# Результаты эксперимента и их обсуждения

На протяжении всего исследования были выполнены этапы, необходимые для получения биоэтанола из остатков пшеницы. Важной частью является оценка количества получаемого биоэтанола, его качества и эффективности процесса. Оценка полученных результатов имеет важное значение.

В процессе эксперимента с сортом пшеницы "Омская 36" и "Костанайская 12" мы использовали одно и то же сырье несколько раз, чтобы получить биоэтанол. Сначала мы извлекли 6,10% биоэтанола из стебельков и 4,4% из ости сорта "Омская 36". Затем мы повторно использовали это сырье и получили 3,70% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья получили 2,00% биоэтанола из стебельков и 1,60% из ости.

То же самое было проделано с сортом "Костанайская 12", где сначала извлекли 5,80% биоэтанола из стебельков и 4,20% из ости. На втором этапе получили 3,50% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья из стебельков было получено 2,00% биоэтанола и 1,50% из ости. Этот результат был достигнут при использовании 70 г пшеницы, а также 230 мл воды, давая по 200мл жидкости из каждой части. Полученное количество биоэтанола может послужить полезной отправной точкой для дальнейшего изучения и совершенствования процесса.

Эффективность производства биоэтанола оценивалась путем сравнения выхода этанола с затратами сырья и ресурсов. Было установлено, что наибольший выход биоэтанола из сорта "Омская 36" из стебельков с первого раза использования сырья может быть достигнут при использовании 70 г пшеницы и 230 мл воды, что подтверждает эффективность такого устройства для эффективного получения биоэтанола. А также, показывает, что самое эффективное сырье – стебелек, менее – ость, также менее повторное использование стебелька.

Производство биоэтанола приводит к более благоприятным выбросам в атмосферу, чем топливо на основе нефти, что делает его жизнеспособной заменой для снижения зависимости от нефти. Его сверхнизкий выброс загрязняющих веществ и относительно несложный производственный процесс делают его привлекательным ресурсом для использования в качестве биотоплива. Эксперимент доказал, что из пшеницы возможно получить биоэтанол.

В целом, исследования показывают, что при обмолоте определенных компонентов пшеницы, образуется биоэтанол. Дальнейшее изучение этой стратегии и ее доработка, возможно, приведут к созданию более мощных и экологичных источников энергии.

Также стоит упомянуть преимущества производства биоэтанола из пшеничных отходов:

1. Чистота окружающей среды: Производство биоэтанола из отходов пшеницы способствует сокращению выбросов парниковых газов, что является важным шагом в борьбе с изменением климата.
2. Снижение зависимости от нефти: Применение биоэтанола, получаемого из пшеницы, способствует диверсификации источников энергии, снижению зависимости от продуктов на основе нефти и повышению энергетической безопасности.
3. Устойчивое садоводство: Производство биоэтанола из растительных остатков облегчает циркуляцию питательных веществ в почве и повышает долговечность методов ведения сельского хозяйства.
4. Переработка побочных продуктов переработки пшеницы в биоэтанол открывает новые возможности получения дохода для фермерских компаний, увеличивая доходы и сокращая расходы, связанные с утилизацией порчи.
5. Биоэтанол, полученный из пшеницы, является экологически чистым топливом, которое помогает сократить использование нефтепродуктов и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и благополучие человека.

# Результаты опроса

Результаты исследования, касающегося производства биоэтанола из компонентов пшеницы, позволяют сделать определенные выводы. Они заключаются в следующем:

1. Поддержка экологически чистых источников энергии: Поскольку более 89% опрошенных, выразили свою поддержку, очевидно, что большинство выступает за устойчивые источники энергии, такие как биоэтанол, который можно производить из пшеницы. Это свидетельствует о том, что население остро заинтересовано в экологически чистых источниках энергии.
2. Около 86% участников не обладали знаниями о производстве биоэтанола из пшеницы, что указывает на недостаточное понимание общественностью этой технологии. Для повышения осведомленности о биоэтаноле и способах его получения можно использовать расширяющиеся информационные кампании.
3. Более 90% участников опроса выразили энтузиазм по поводу использования биоэтанола, получаемого из пшеницы, в качестве альтернативы маслу. Это подразумевает вероятный спрос на биоэтанол и энтузиазм по поводу его экологических преимуществ.

Эти цифры указывают на огромные возможности для производства биоэтанола из пшеницы, и что информирование общественности и обучение ее большему количеству об этом экологически чистом варианте, скорее всего, побудит их взяться за него. Следовательно, пропаганда этого эффективного источника энергии потенциально может оказать положительное воздействие.

# 

80

70

60

50

температура,

°C

40

30

20

10

0

ферментация охлаждение

брожение

дистиляция

*Рисунок 1. Температура в разных этапах*

**«Костанайская 12»**

7.00%

6.00%

5.00%

4.00%

3.00%

первый раз

второй раз

третий раз

2.00%

1.00%

0.00%

стебельки

ость

*Рисунок 2 Выход этанола из каждой части пшеницы*

# «Омская 36»

7.00%

6.00%

5.00%

4.00%

3.00%

первый раз

второй раз

третий раз

2.00%

1.00%

0.00%

стебельки

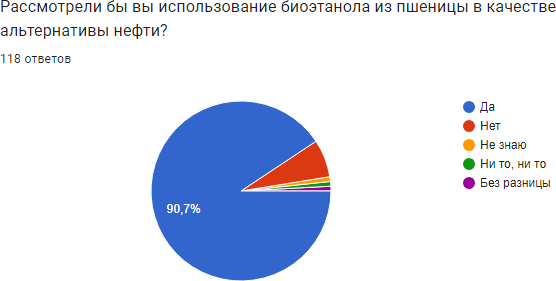
ость

*Рисунок 3 Выход этанола из каждой части пшеницы*

# Результаты опроса:







# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на результатах исследований, проведенных в области производства биоэтанола с использованием нескольких компонентов пшеницы, можно сформулировать следующие существенные выводы:

Актуальность проблемы: опрос населения показал, что тема актуальна и требует изучения.

Эффективность метода: Исследования показали, что использование отборных компонентов пшеницы открывает реальные перспективы для создания биоэтанола. Эффективность этого метода зависит от различных факторов, таких как продолжительность и температура процессов ферментации.

Количество биоэтанола: с сортом пшеницы "Омская 36" и "Костанайская 12" мы использовали одно и то же сырье несколько раз, чтобы получить биоэтанол. Сначала мы извлекли 6,10% биоэтанола из стебельков и 4,4% из ости сорта "Омская 36". Затем мы повторно использовали это сырье и получили 3,70% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья получили 2,00% биоэтанола из стебельков и 1,60% из ости. То же самое было проделано с сортом "Костанайская 12", где сначала извлекли 5,80% биоэтанола из стебельков и 4,20% из ости. На втором этапе получили 3,50% биоэтанола из стебельков и 3,00% из ости. На третьем этапе использования сырья из стебельков было получено 2,00% биоэтанола и 1,50% из ости. Этот результат был достигнут при использовании 70 г пшеницы, а также 230 мл воды, давая по 200мл жидкости из каждой части.

Качество биоэтанола: Используя его в качестве топлива, то есть

получая энергию, мы поняли, что можно используя 2г этанола, получить

8064 Джоулей количества теплоты.

Оптимизация процесса: Дальнейшее изучение и совершенствование процедуры может привести к увеличению производства биоэтанола и улучшению его качества. Крайне важно исследовать влияние различных параметров, таких как температура и использование различных ферментов. А также, проведение эксперимента с разными сортами, с разных точек города, несколько раз для получения более точного результата. Тем не менее, у нас получилось понять какая часть, какой сорт наиболее эффективен, тем самым оптимизируя метод производства биоэтанола из пшеницы.

Практическое применение: Результаты этого исследования могут быть соответствующим образом использованы в области производства биотоплива и альтернативных источников энергии. Биоэтанол, полученный из пшеницы, может служить экологически чистым

источником топлива, что имеет решающее значение для снижения зависимости от нефти и ограничения вредного воздействия на атмосферу. Мы показали наглядно сколько энергии дает полученный биоэтанол и то, что его можно использовать в качестве биотоплива.

В ходе этого проекта мы успешно продемонстрировали производство биоэтанола из отходов пшеницы, открывая новые горизонты для устойчивых источников энергии. Наши исследования подтвердили, что сорт “Омская 36” является оптимальным выбором для получения максимального выхода этанола.

Повторное использование сырья, включая стебелёк и ость, показало свою эффективность, улучшая экономическую составляющую процесса. Анализ различных компонентов пшеницы подчеркнул необходимость выбора правильных компонентов в зависимости от желаемых результатов.

Исследование также подтвердило биоэтанол как обещающий альтернативный источник энергии, обладающий потенциалом для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

И, наконец, опрос населения подчеркнул важность образования информирования об этой инновационной технологии. Все это позволяет сделать вывод о перспективности исследования и его потенциале для будущего производства биоэтанола из отходов пшеницы.

**Рекомендации:** Рекомендуется более тщательно изучить влияние различных факторов, таких как концентрация фермента, температура и время, отведенное на каждый этап, чтобы еще больше усовершенствовать процедуру. Кроме того, было бы целесообразно проверить экономическую целесообразность и масштабируемость производства. Следует также рассмотреть возможность использования более совершенных инструментов.

*Подводя итог*, можно сказать, что мы выполнили все задачи нашего исследования и проведенное исследование дает нам возможность рассматривать систему обмолота, включающую структуры пшеницы, как перспективный план производства биоэтанола. Продолжение экспериментов и эволюция этой системы могут привести к созданию более эффективных и экологичных топливных ресурсов, способствующих производству решений для использования возобновляемых источников энергии. Многие люди проявили интерес к альтернативным источникам энергии, таким как биоэтанол из пшеницы, о чем они раньше не подозревали. Это подчеркивает важность дальнейшего изучения этой области и необходимость проведения образовательных и информационных кампаний в этой области.

# Список использованной литературы

1. Г.А Терентев, В.М Тюков, Ф.В Смаль, Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов, Издательство “Химия”, Год :1989, стр123.
2. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии в 2-х томах. Пер. с англ- М: Мир, 1982-620 с., ил.-Т.2, стр: 312-315, год: 1982.
3. И.П Мухленов, А.Я Авербух, Д.А. Кузнецов, Е.С. Турмакина, И. Э. Фурмер. Общая химическая технология : Учеб. Для химиков О-28 техн.спец.вузов. В 2-х т. Т. 2.Важнейшие химические производства. Издательство «Высшая школа», стр202-204, 1984 год.
4. Д.И. Орочко, А.Д. Сулимов, Л.Н. Осипов. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Издательство «Химия». 1971 год.
5. J Banfield , R.P Kwakkel , J.M Forbes. Effects of wheat structure and viscosity on coccidiosis in broiler chickens. Centre for Animal Sciences, Leeds Institute of Biotechnology and Agriculture, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK

/ Wageningen University, Animal Nutrition Group, Marijkeweg 40, 6709 PG Wageningen, The Netherlands. 2002.

1. Khetan Shevkani, Narpinder Singh, Ritika Bajaj, Amritpal Kaur. Wheat starch production, structure, functionality and applications, 2016.
2. M. Aslam, M. Imran, S. N. Naqvi, M. A. Hussain, M. A. Khan, Bioethanol production from lignocellulosic biomass: An overview, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Страницы: 56-82, 2019.
3. А. Иванова, Ж. Смирнова, Ж. Калимуллина, В. Смирнов, Перспективы использования пшеничных отходов в качестве сырья для производства биоэнергии и других продуктов, Журнал экологической химии, 2021.
4. A. K. Yadav, M. Ghosh, Wheat straw as a bioenergy crop: A review on its conversion into biofuels and value-added products, страницы: 81-97, год: 2021
5. Wang, Haoran, et al. "Life cycle assessment of bioethanol production from corn stover using different pretreatment methods." Journal of Cleaner Production, vol. 198, pp. 1362-1370, 2018.
6. Никонов А.Н., Потапова С.О., Нефтяная промышленность, как один из серьезных загрязнителей окружающей среды. Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование», 2017.
7. M. Kapoor, D. Panwar, G.S. Kaira, Bioprocesses for Enzyme Production Using Agro-Industrial Wastes: Technical Challenges and Commercialization Potential, Agro-Industrial Wastes as Feedstock for Enzyme Production, CSIR- Central Food Technological Research Institute, Mysuru, IndiaPages 61-93, 2016.
8. Алексеева З.Н.1, Реймер В.А.1, Клемешова И.Ю.1, Чупина Л.В.1, Активированные корма из отходов зернового производства, Новосибирский

государственный аграрный университет, Страницы: 50-55, номер: 10 (178),

Год: 2007 Страницы: 50-55

1. Тимур Дауранов, Особенности национального сельского хозяйства: пшеница, Jusan analytics, 2022.
2. H. Wang, M. Yan, J. Xu, J. Zhang, L. Chen, X. Zhang, Y. Li, L. Zhang, T. Hu,

Y. Liu, S. Li, J. Wang , "Bioethanol production from wheat straw using a hammer mill–knife mill hybrid system", H. Wang, M. Yan, J. Xu, J. Zhang, L. Chen, X. Zhang, Y. Li, L. Zhang, T. Hu, Y. Liu, S. Li, J. Wang, страницы: 129-135, год: 2017

1. Иванова, Е. В., и др. "Анализ возможности использования биотоплива на основе отходов лесопильной промышленности." Экологический вестник России, № 2, сс. 62-67., 2017.
2. Ф. Ш. Вильданов (к.т.н., в.н.с.)1, Ф. Н. Латыпова (к.х.н., доц.)1, Р. Р.

Чанышев (д.т.н., в.н.с.)1, С. В. Николаева (к.х.н., доц., зав. каф.)2 Современные методы получения биоэтанола, Башкирский химический журнал, 1стр. ,№2, 2011

1. Зиновьева М.Е, Волкова Т.С., Шафигуллина Н.Ф., Особенности ферментативного гидролиза целлюлозосодержащего сырья ферментным препаратом "целлолюкс-а"., Вестник технологического университета, Учредители: Казанский национальный исследовательский технологический университет, Том: 21 Номер: 3 Год: 2018 Страницы: 56-58
2. Гернет Марина Васильевна, Хашукаева Бэла Руслановна, Грибкова Ирина Николаевна, Кобелев Константин Викторович, Влияние температуры, рН и кислорода на образование вторичных продуктов брожения при получении напитков на основе чая, Текст научной статьи по специальности

«Промышленные биотехнологии», стр: 1-3, 2017

1. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Шилкин А.А., Способ определения происхождения этанола в алкогольной продукции, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН, 1стр., 2017