

**УДК 579.64**

**ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КОРМОВОГО БЕЛКА**

**Чилингаров А. – студент, Конысбай А. – студент, Нарымбаева З.К. – научный руководитель, Есимова А.М. – научный руководитель**

ЮКГУ- Южно-Казахстанский государственный университет им.М. Ауэзова, Казахстан, Шымкент, e-mail: ali.100998@mail.ru

Кормовые дрожжи являются биологически полноценным источником белка, витаминов и минеральных веществ. Они повышают биологическую ценность кормов за счёт других белков, содержащих незаменимые аминокислоты. В данной работе был выбран и изучен состав вторичного сырья, а именно пивная дробина, которая являлась основой при культивировании дрожжей для получения кормовых дрожжей, с подбором условий рН и температуры.

Ключевые слова: кормовой белок, питательная среда, биомасса, микробиологический синтез, субстрат

**STUDY OF THE COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM FOR YEAST CULTIVATION IN THE PRODUCTION OF FEED PROTEIN**

**Chilingarov A. – student, Konysbai A. – student, Narymbaeva Z. K. – supervisor, Esimova A. M. – supervisor**

**SKSU- South Kazakhstan State University named after M. Auezova, Kazakhstan, Kazakhstan, Shymkent, e-mail: ali.00998@mail.ru**

Feed yeast is a biologically complete source of protein, vitamins and minerals. They increase the biological value of feed at the expense of other proteins containing essential amino acids. In this work, the composition of secondary raw materials was selected and studied, namely beer shot, which was the basis for the cultivation of yeast for obtaining fodder yeast, with the selection of pH and temperature conditions.

Keywords: feed protein, nutrient medium, biomass, microbiological synthesis, substrate

Биотехнология помогает создавать рациональные и безвредные для человека и среды процессы конверсии продуктов сельского хозяйства на безотходные технологии. Кроме того, переход от традиционных способов переработки растительного сырья к биотехнологическим во многих случаях становится единственной возможностью для создания малоотходных технологий и экологически чистых производств [1]. Отрасли, перерабатывающие зерно, такие как мукомольная, пивоваренная спиртовая и крахмалопаточная, образуют вторичное сырье. Это сырье можно эффективно использовать в производстве кормовых дрожжей [2].

Все чаще с целью получения полноценных сбалансированных кормов для сельскохозяйственных животных большое внимание уделяют микробиологическим методам [3].

Использование нетрадиционных белковых источников, позволяет расширить кормовую базу. В настоящее время имеются высокотехнологические комплексы, которые предусматривают замкнутый цикл по переработке зернового сырья и использования их отходов для производства кормовых и пищевых кормовых добавок различного функционального назначения [4].

Использование вторичных сырьевых ресурсов сельскохозяйственного и пищевого производства, а именно спиртового на основе микробной трансформации с целью получения кормового белка позволит решить экологические проблемы, возникающие при реализации технологий переработки, а также расширит сырьевую базу для получения кормовых продуктов [5].

Поэтому целью данной работы является изучение вторичных сырьевых ресурсов спиртового производства (пивной дробины) как основы для культивирования штаммов кормовых дрожжей.

## **Материалы и методы исследований**

### **Определение содержания белка в биомассе дрожжей**

В химический стакан отвешивают  $(0,5 \pm 0,02)$  г дрожжей известной влажности с погрешностью не более 0,0002 г и приливают 100 мл кипящей дистиллированной воды. Содержимое стакана кипятят в течение 2–3 мин, затем, не охлаждая жидкости, приливают 20 мл 10%-ного раствора сульфата меди, содержимое перемешивают, добавляют 20 мл 2,5%-ного раствора гидроксида натрия, снова перемешивают и оставляют стоять при комнатной температуре в течение 1 ч. Отстоявшуюся жидкость декантируют через фильтр. Осадок в стакане промывают горячей водой и переносят на фильтр, где вновь

промывают горячей водой до исчезновения в промывной воде реакции на сульфат-ион. Проверку производят добавлением в пробу промывной воды 2–3 капель раствора хлорида бария. Отсутствие помутнения указывает на полноту промывки.

Промытый осадок вместе с фильтром подсушивают на воздухе и помещают в колбу Кьельдаля, куда наливают также 20 мл концентрированной серной кислоты и добавляют 0,5 г сернокислой меди и 1 г сернокислого натрия. Колбу укрепляют в штативе в наклонном положении над электроплиткой под тягой и включают слабое нагревание. Горло колбы неплотно закрывают стеклянной втулкой или воронкой. В начале минерализации идет бурное выделение газов, жидкость в колбе черная. Постепенно жидкость светлеет, выделение газов уменьшается. В это время усиливают нагрев, опуская колбу на плитку. Раствор в колбе после его обесцвечивания нагревают еще 30 мин для полного окисления всех органических веществ пробы, а затем колбу с образовавшимся сплавом солей охлаждают. В охлажденный раствор приливают 200 мл дистиллированной воды для растворения сплава солей. Содержимое колбы Кьельдаля с помощью дистиллированной воды количественно переносят в круглодонную колбу вместимостью 800 мл, добавляют центры кипения и кусочек розовой лакмусовой бумажки. Затем в колбу быстро вливают 100 мл 33%-ного раствора гидроксида натрия, быстро закрывают колбу пробкой с трубкой, присоединяют к холодильнику и включают нагрев колбы. Лакмусовая бумажка должна стать синей после прибавления щелочи.

Конденсат из холодильника собирают в коническую колбу вместимостью 250–300 мл, в которую налито 30–50 мл точно отмеренного 0,1 н. раствора серной кислоты и добавлено несколько капель смешанного индикатора (1 объем 0,1%-ного спиртового раствора метиленового голубого и 2 объема 0,1%-ного спиртового раствора метилового красного) [6].

### **Результаты экспериментов**

В данной работе был изучен состав вторичного сырья, то есть, отходов бродильного производства - пивная дробина, и отходов пищевого производства - подсолнечный жмых, отруби, сравнительный анализ данных представлен в таблице 1.

В качестве объекта исследований были выбраны штаммы *Candida humicola AR1*, культивировали штаммы дрожжей в биореакторе объемом 2л, при определенных условиях (рН и температура), результаты, которых представлены ниже.

Таблица 1 – Сравнительный анализ сырья отходов бродильной и пищевой промышленности

Показатель	Отруби	Подсолнечный шрот	Пивная дробина	Подсолнечный жмых
Массовая доля влаги, %	8,0-10,5	10,0-11,5	12,5-13,5	9,5-10,5
Массовая доля сырого протеина, %	18,0 – 20,0	28,5- 31,0	35,0-41,5	20,5-22,0
Массовая доля белка по Барнштейну, %	14,5-16,0	29,0-31,7	34,0 – 36,5	24,5 – 27,0

Таблица 2 – Состав питательной среды с использованием пивной дробины с добавлением вспомогательных компонентов

Состав питательной среды	Пивная дробина	Пивная дробина	
		Подсолнечный жмых	Подсолнечный шрот
Массовая доля сухих веществ, %	9,0	11,0	13,5
Массовая доля сырого протеина, %	33,5	26,8	35,5
Массовая доля белка по Барнштейну, %	35,2	28,5	33,5

После изучения состава вторичного сырья на основе пивной дробины при соотношении ВС видно, что наиболее высокие результаты имеет основа пивная дробина и подсолнечный шрот при соотношении (2:5).

Дальнейшие исследования были посвящены изучению влияния температуры и рН на процесс культивирования штаммов дрожжей *Candida humicola ARI*, на средах пивной дробине и подсолнечный шрот в течение 24 -36 часов, при температуре 28 – 30°C, рН – 4,5-5,0.

Исследование влияния рН среды на рост дрожжей

рН питательной среды влияет на процесс накопления биомассы дрожжей.

Пределы возможного роста дрожжей при рН 4,5- 6,7, однако при рН от 5,5 – 6,5 наблюдалось вспенивание КЖ, что оказывало влияние на процесс отделения дрожжевой биомассы. Поэтому исследования проводили при рН 4,0-4,5. Для изменения рН использовались аммиачная вода (NH<sub>4</sub>OH), серная кислота

Зависимость между рН среды и размножением дрожжей *Candida humicola ARI* характеризуется таким соотношением:

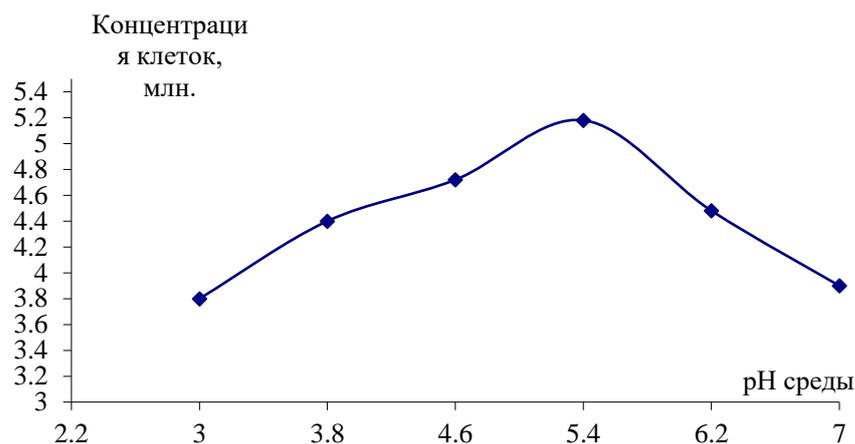


Рисунок 1 – Влияние pH на рост дрожжей

В зависимости от величины pH может меняться дисперсность и растворимость, как питательных веществ, так и метаболитов. От этого зависит, будут ли последние накапливаться в среде и ассимилироваться клеткой или угнетать ее.

#### Литература

- 1 Красильников, О.Ю. Возможности альтернативного кормопроизводства в России / О.Ю. Красильников // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. - 2011. - № 7.
- 2 Лемешева, М.М. Аминокислотное питание птицы / М.М. Лемешева // Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края/ ГБУ Кубанский СИКЦ. - Электрон, текстовые дан. - Краснодар, 2011. -
- 3 Гнеушева, И.А. Биотехнологические подходы для получения белково-углсводных кормовых добавок для животноводства / И.А. Гнеушева, И.В Горькова, В П. Дедков // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 24 ноября 2010 года. - Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2010. - С. 45 -48.
- 4 Грачева И. М., Гаврилова Н. Н., Иванова Л. А., Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров, М., 1980.
- 5 Стахеев И.В., Коломиец Э.И., Здор Н.А. Биотехнология малотоннажного производства микробного протеина. – Минск: Наука и техника, 2009.– 264 с.
- 6 Комов, В.П. Биохимия: учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. - 2-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 638 с.