

УДК 555.32

ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВОГО МИКРОБНОГО БЕЛКА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ, СОДЕРЖАЩЕЙ ОТРАБОТАННОЕ ЗЕРНО

Йимер Г.А.

Университет ИТМО

Научный консультант - доцент, ph.D.. Баракова.В.,

Университет ИТМО

Аннотация. Целью исследования было производство микробного кормового белка из *Bacillus subtilis* с помощью ржаных гранул. В этом исследовании ржаное зерно (гранулы), полученное после гидролиза ржаных зерен, обогащались с помощью *Bacillus subtilis* (штамма *st-103*) производителя белка, полученного в результате экологического отбора.

Введение. Нехватка земли для производства продуктов питания из растений и животных – это актуальная проблема в наши дни в связи с быстрым ростом населения. Тем не менее, микроорганизмы не требуют много пространства для производства белка и других компонентов пищи. В последнее время специалисты успешно заменяют белки растительного и животного происхождения микробными белками с использованием сельскохозяйственных отходов. Зерновые культуры и их субпродукты, используемые в качестве корма для животных, имеют достаточное содержание углеводов, тем не менее, содержание белка в этих зерновых продуктах является низким. Проблема недостатка белка приводит к необходимости обогащения другими источниками белка кормов для животных. Рожь (*Secale cereale*) является отличной кормовой культурой для животных, с высокой энергетической ценностью, однако низким содержанием белка. Таким образом, для удовлетворения потребностей животных необходимы дополнительные источники кормового белка.

Это исследование направлено на производство микробного белка корма из *Bacillus subtilis-st-103* с помощью ржаных гранул и сравнение концентрации микробного белка, вырабатываемого штаммами *Candida tropicalis SK 4*, *E Coli ATCCu* *E Coli Nissle 1917*. Кроме того, в рамках этого научного исследования было проведено сравнение между водорастворимой белковой концентрацией биомассы с добавлением штамма *Escherichia coli Nissle 1917*.

Конкретные цели исследования заключаются в анализе производства микробного белка с использованием непатогенных бактерий на средах с добавлением ржаных гранул; оценке влияния соотношения добавленного фильтрата, полученного из ржаного суслу на концентрацию водорастворимых белков и общее содержание белка; исследовании эффективности использования штамма продуцента белка (*Bacillus subtilis*); разработка технологической схемы для производства изолята микробного белка с использованием ржаных гранул в качестве питательной среды.

Для достижения цели исследования был разработан метод получения богатой белком кормовой добавки из ржаных гранул с использованием *Bacillus subtilis*, был получен субстрат из ржаного суслу и гранул, ржаные гранулы получены при помощи обработки на дезинтеграторе, было выполнено культивирование бактерий-производителей белка (*Bacillus subtilis*) с использованием ржаных гранул в качестве среды. Для количественной оценки микробного белка будет использован метод Лоури.

Заключение. В этой научной работе подготовка ржаного сусла и гранул для микробного роста была осуществлена при помощи гидролиза ржаного зерна с использованием протеолитических и амилолитических ферментов. Проведено обогащение ржанных гранул штаммом *bacillus subtilis st-103*. Полученные результаты показывают, что концентрация общего растворимого твердого вещества ржаного сусла увеличивалась во время осахаривания. Согласно результатам, сложные органические соединения (крахмал и белок), содержащиеся в зерне ржи, было эффективно разложено до простого сахара и аминокислот под действием амилолитических и протеолитических ферментов соответственно. Будет выполнено количественное определение содержания белка в биомассе.

Имер Г.А. (Автор)

Баракова Н.В. (Научный руководитель)

УДК 555.32

PRODUCTION OF MICROBIAL PROTEIN FOR ANIMAL FEED ON NUTRIENT MEDIA CONTAINING SPENT GRAINS

Yimer G.A. (ITMO University)

Scientific adviser – Associate Professor, Ph.D. Barakova N.V.(ITMO University)

Annotation. The study aimed to produce microbial feed protein from *Bacillus subtilis* by using rye pellet. In this study, the rye pellets obtained after the hydrolysis of rye grains have been enriching with the strain of *Bacillus subtilis strain st-103* producers of protein derived by the ecological selection.

Introduction. The scarcity of land to produce food from plants and animals is a bottleneck for our planet due to the rapid human population growth. However, microorganisms can grow within a small land and a controlled environment to produce protein and other food molecules. Recently Experts have been successfully substituting plant and animal origin proteins with microbial proteins using agricultural waste products. The cereal and grains by-products used for animal feed have enough content of carbohydrates. Nevertheless, the protein content of these cereal and grain by-products is low. Thus, it is necessary to enrich with other protein sources for animal feed. Rye (*Secale cereale*) is a great animal fodder cereal with high energy with low protein content. Thus, additional feed protein sources are required to meet the animals' needs.

The study aimed to produce microbial feed protein from *Bacillus subtilis* using rye pellet and comparison of microbial protein concentration produced by the strains of *Candida tropicalis SK 4*, *E Coli ATCC*, and *E Coli Nissle 1917*. Moreover, the comparison between water-soluble protein concentration of biomass with the addition of the strain of *Escherichia coli Nissle 1917* was carried out as a course of this scientific study.

The specific objectives of the study are: to analyze how microbial protein produced using protein producer nonpathogenic bacteria from rye pellet, examine the effect of the ratio of the added filtrate obtained from rye wort on the concentration of water-soluble proteins and total protein content, explore the effectiveness of the use of protein producer non-photogenic bacteria (*Bacillus subtilis*) for microbial protein precipitation, develop a technological scheme to produce microbial protein isolate from protein producer bacteria using rye pellets as growth media.

To achieve the objective of the study: a method to obtaining a protein-rich feed supplement from rye pellets using *Bacillus subtilis* was established, the preparation of rye wort and grains have carried out, rye pellets obtained from the aftershock-activator disintegrating processing used, cultivation of protein producer bacteria (*Bacillus subtilis*) using rye pellets as a growth medium carried out, enrichment of the rye pellet with a protein producer bacteria have done to obtain microbial protein, to quantify the microbial protein obtained in the course of scientific work, Kjeldahl method of protein analysis and Lowry methods for soluble protein analysis have used.

Conclusion. In this scientific work, the preparation of rye wort and pellets for microbial growth was carried out by hydrolysis of rye grain using proteolytic and amyolytic enzymes. Enrichment of rye granules with *Bacillus subtilis st-103* strain was carried out. The results obtained show that the concentration of the total soluble solids of the rye wort increased during saccharification. According to the results, complex organic compounds (starch and protein) contained in rye grain were effectively degraded to simple sugar and amino acids by the action of amyolytic and proteolytic enzymes, respectively. A quantitative determination of the protein content of the biomass will be carried out.

Yimer G.A. (Author)

Barakova N.V.(Scientific adviser)