

## Краткая информация о проекте

Наименование	AP14871683 Биотехнология переработки кератиновых побочных продуктов с помощью иммобилизованных термофильных бактерий (0122PK00618)
Актуальность	Для переработки кератинсодержащих отходов птицеперерабатывающей промышленности будет сформирован консорциум из биосовместимых штаммов, имеющих протеазы разных семейств (дисульфидные редуктазы и кератиназы). Это обеспечит поэтапную и более эффективную биодеструкцию сырья в гидролизат, содержащий растворимый белок, пептиды и аминокислоты.
Цель	Разработать технологию переработки кератиновых побочных продуктов птицеводства в белковый гидролизат путем биоконверсии иммобилизованными термофильными бактериями.
Задачи	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Скрининг кератинолитических термофильных бактерий.</li><li>2. Подбор способа иммобилизации КЛБК в матрицу - бактериальную целлюлозу (БЦ) и условий его культивирования.</li><li>3. Получение биопрепарата - сухого гидролизата КПП.</li><li>4. Полупромышленная апробация и разработка технической документации на биопрепарат.</li></ol>
Ожидаемые и достигнутые результаты	<p>В результате реализации данного проекта были получены следующие результаты:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Скрининг кератинолитических термофильных бактерий. Скрининг по базе данных GenBank и RDP-II показал, что исследуемые штаммы принадлежат к следующим систематическим группам <i>Bacteria</i>; <i>Firmicutes</i>; <i>Bacilli</i>; <i>Bacillales</i>; <i>Bacillaceae</i>; <i>Vacillus</i>.<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Определена скорость гидролиза КПП разными штаммами термофилов и их ферментативной активности. Отобраны активные 8 штаммов, которые росли на кератинах и были способны почти полностью гидролизовать их.</li><li>1.2. Проведен геномный анализ сходства аминокислотных последовательностей белков штаммов, обладающих кератинолитической активностью.</li></ol></li><li>2. Создан иммобилизованный КЛБК, осуществляющий биоконверсию КПП. Были идентифицированы бактерии на основе молекулярно-генетических методов фрагмента 16s РНК, также была определена их процентная гомология по нуклеотидной последовательности штаммов. Были разработаны технологии иммобилизации клеток в бактериальную целлюлозу и проделаны различные способы модификации поверхности матрицы, для максимальной загрузки кератинолитическими бактериями.</li></ol>

	<p>2.1. Идентифицированы отобранные активные штаммы и определена их биосовместимость. Идентификация микроорганизмов на основе молекулярно-генетических методов фрагмента 16s РНК, также была определена их процентная гомология по нуклеотидной последовательности штаммов.</p> <p>2.2. Подобран способ иммобилизации КЛБК в матрицу - БЦ. Подбор способа иммобилизации кератинолитических бактерий в матрицу бактериальной целлюлозы, проводился для эффективной биоконверсии перопуховых отходов.</p> <p>2.3. Определена зависимость степени гидролиза кератина (отношение аминного азота к общему, пептиды, аминокислоты) от температурного режима, pH, сроков ферментации.</p> <p>Были подобраны оптимальные параметры осуществления биоконверсии перопуховых отходов с использованием иммобилизованного КЛБК при температуре 65°C, при pH 7,1-7,5, сроки ферментации длились от 72 часов до 144 часов.</p> <p>Ожидаемые результаты:</p> <p>3. Будут разработаны технологии получения целевого продукта – сухого белкового гидролизата КПП. Будет разработан пакет технологических документов.</p> <p>3.1. Будут изучены влияния параметров распылительной сушки гидролизата (температура, аспирация, скорость подачи раствора в установку) на физические качества гидролизата (массовая доля влаги, размер частиц).</p> <p>3.2. Будут определены параметры физиологической эффективности (перевариваемость <i>in vitro</i>) и безопасности гидролизата по микробиологическим показателям (патогенные, условно-патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы) и содержанию токсичных элементов (медь, свинец, цинк и кадмий).</p> <p>3.3. Будет проведена производственная апробация в условиях мини-производства. Будет разработан процесс получения сухого гидролизата КПП. Будут разработаны техническая и нормативная документации.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кистаубаева Аида Сериковна – к.б.н., доцент. h-индекс 8; Scopus author ID 57197801138; <a href="http://orcid.org/0000-0002-9385-7155">http://orcid.org/0000-0002-9385-7155</a>; ResearcherID F-5542-2013.</li> <li>2. Савицкая Ирина Станиславовна – д.б.н., профессор. h-индекс 10; CiteInd.-353, Scopus author ID 36705310600; <a href="https://orcid.org/0000-0003-2417-8463">https://orcid.org/0000-0003-2417-8463</a>; Researcher ID F-5542-2013.</li> <li>3. Карпенюк Татьяна Анатольевна – д.б.н., профессор. h-индекс 3, Scopus Author ID 55550041100, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0002-6985-7112">https://orcid.org/0000-0002-6985-7112</a>. ResearcherID P-7980-2014.</li> <li>4. Гончарова Алла Владимировна – к.б.н., доцент. h-индекс 2, Scopus Author ID 56450694300, ORCID <a href="https://orcid.org/0000-0002-1217-9613">https://orcid.org/0000-0002-1217-9613</a>, ResearcherID P-7986-</li> </ol>

	<p>2014.</p> <p>5. Игнатова Людмила Викторовна – к.б.н., доцент. h-индекс 6; Scopus Author ID 57216761870.</p> <p>6. Шокатаева Дина Хабдулманатовна – PhD, h-индекс 5; Scopus author ID 57197794315.</p> <p>7. Талипова Айжан Бериккызы– магистр технических наук. h-индекс 3; Scopus author ID 57211535311; <a href="https://orcid.org/0000-0001-6874-5760">https://orcid.org/0000-0001-6874-5760</a>.</p> <p>8. Абдулжанова Малика Анварбеговна – магистр технических наук. h-индекс 2; Scopus author ID 57211532475.</p> <p>9. Машжан Акжігіт Сембайұлы – магистр технических наук. h-индекс 2; Scopus Author ID 57211535534; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9516-5566">https://orcid.org/0000-0002-9516-5566</a>.</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>1. А.Ж. Измұқан, А.С. Кистаубаева, А.С. Машжан, Н. Биркеланд, И.С. Савицкая. Исследование продуцентов термозимов, выделенных из Жаркентского геотермального источника // Микробиология және вирусология. - 2022, 4(39). – P. 104-122.</p> <p>2. A.Mashzhan, A. Kistaubayeva, R. Javier-López, U. Bissenova, A. Bissenbay, N.Birkeland / International Journal of systematic and evolutionary microbiology. – 2024. DOI 10.1099/ijsem.0.006269. (Q1).</p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>



