**Разработка метода определения содержания хелатированных микроэлементов в кормовых добавках методом инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | Разработка метода определения содержания хелатированных микроэлементов в кормовых добавках методом инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС) |
| **Период выполнения** | 2020-2022 гг. |
| **Актуальность** | Микроэлементы являются важной частью питания животных, без них невозможно развитие живого организма. Дефицит этих веществ или их отсутствие может вызывать серьезные заболевания и даже гибель организма. В настоящее время в кормлении сельскохозяйственных животных широко применяются неорганические источники микроэлементов – оксиды, сульфаты, хлориды, обладающие относительно низкой усвояемостью. Результатом использования высоких дозировок неорганических микроэлементов в кормах для животных, учитывая относительно невысокую их усвояемость, является значительное выделение их с фекалиями, что приводит к попаданию их в окружающую среду и к загрязнению почв определенными микроэлементами.  Кроме того, неорганические микроэлементы выступают катализаторами окислительных процессов в кормах и организме животных, ведущих как к потере питательности кормов, так и в целом к ухудшению состояния здоровья животных, повреждению различных тканей (мышечной, стенок кишечника).  В качестве альтернативы неорганическим источникам микроэлементов в современном животноводстве активно используются микроэлементы, связанные с определенными органическими молекулами – хелатные формы.  Хелатирование – это процесс, в ходе которого минеральные вещества преобразовываются до легко усвояемых организмом форм. Хелаты представляют собой соединения микроэлемента с органической молекулой, которая имеет химическое сходство с элементом питания, например, с соединением аминокислот и мелких пептидов. Лиганд связывается с металлом в более чем одной точке таким образом, что атом металла становится частью звена. Благодаря такому посредничеству обеспечивается быстрый транспорт этих элементов в клетки. Органически связанные микроэлементы, в отличие от неорганических, не выступают катализатором окислительных реакций в организме животных и в кормах. Такое соединение позволяет включать микроэлементы в обмен веществ клетки, что соответственно приводит к лучшей усвояемости и меньшему выделению неусвоенных микроэлементов в окружающую среду.  В последнее время на проведение экспертизы регистрационных материалов и качества кормовых добавок заявляют добавки, производители которых декларируют вещества, относящиеся к хелатированным микроэлементам. Факт образования хелатного комплекса с микроэлементом необходимо подтверждать качественно и количественно. В настоящий момент отсутствует стандартизированная методика определения содержания хелатированных микроэлементов в кормовых добавках, поэтому необходимо разработать методы их определения.  Метод инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС) – способ регистрации инфракрасного спектра пробы, который подходит для проведения качественного и количественного анализа твердых и жидких матриц хелатных комплексов, поскольку частоты их колебаний будут отличаться от частот неорганических микроэлементов.  ИКФС имеет определенные преимущества перед традиционной дисперсионной ИК-спектроскопией, такие как высокая точность определения волнового числа, значительно большая возможность пропускания (оптической силы, светосилы, Jacquinot advantage), чем у узкой щели дифракционных спектрометров; это позволяет получить на детекторе световые потоки большей мощности. Возможности мультиплексирования и повышенная светосила Фурье-спектрометров позволяют получить более высокую разрешающую способность, чем у дисперсионных спектральных приборов. Фурье-спектрометры обладают встроенной калибровкой волнового числа с высокой точностью (около 0.01 см–1). Это их достоинство в литературе известно, как преимущество Конна (Connes advantage).  Таким образом, используя преимущества метода инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС) перед другими спектральными исследованиями будет создана методика для проведения государственной регистрации и мониторинга безопасности кормовых добавок референтными центрами Россельхознадзора и ветеринарными лабораториями субъектов Российской Федерации. |
| **Цель исследования** | Целью исследований 2 этапа НИР является разработка методики определения качественного содержания хелатированных микроэлементов в кормовых добавках с использованием инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС). |
| **Планируемые результаты** | 1. Будет разработана методика качественного содержания хелатированных микроэлементов в кормовых добавках с использованием инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС).  2. Будет проведено сравнение полученных ИК-спектров с наработанной ранее библиотекой спектров валидированных образцов хелатных комплексов методом инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС).  3. Будут отработаны алгоритмы качественного определения хелатированных микроэлементов в кормовых добавках с использованием инфракрасной Фурье-спектроскопии (ИКФС). |