

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ****С.Ф. Яковлева, Е.А. Мотина, А.Н. Яковлев***Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия*

В основе современного животноводства лежит рациональное кормление животных. Эта задача решается путем создания биологически эффективных и недорогих кормов.

Важнейшим фактором, обеспечивающим повышение продуктивности животных, является полноценное сбалансированное кормление.

Повышение биологической ценности комбикормов возможно путем применения в них биологически активных веществ. Использование в комбикормах добавок биологически активных веществ способствует максимальной продуктивности животного при минимальных затратах.

Применяемые в кормлении животных биологически активные вещества различны по своему действию и химической природе. Аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы повышают полноценность рационов. Антиоксиданты предупреждают снижение качества корма. Такие вещества, как ферменты, влияют на обмен веществ, усвояемость кормов и деятельность многих желез внутренней секреции. Антибиотики, про- и пребиотики регулируют деятельность симбиотической микрофлоры. Лекарственные вещества вводятся для профилактики инфекционных и инвазионных заболеваний.

В настоящее время особое значение при откорме сельскохозяйственных животных, в том числе крупного рогатого скота, придается использованию в рационах различных кормовых добавок, сбалансированных по белковому, жировому, углеводному и витаминному составу. При использовании сбалансированных по всем питательным веществам комбикормов продуктивность животных повышается на 10–12 %.

Мировым лидером по использованию в качестве белковых кормовых добавок до настоящего времени остаются продукты переработки сои, но как возможные варианты решений обозначенного сырьевого вопроса изучаются также такие потенциальные источники белка, как вторичные продукты переработки семян бахчевых, амаранта, льна, орехов и других нетрадиционных культур.

В последнее время большую популярность приобретают естественные кормовые добавки, которые содержат в оптимальном для организма сочетании комплекс биологически активных веществ – природных соединений, оказывающих положительное влияние на биологические процессы в живом организме, что обеспечивает высокую продуктивность животных.

В качестве традиционных источников пищевых и биологически активных веществ используются вещества животного, растительного и микробиологического происхождения. Наиболее эффективными и экономически целесообразными являются кормовые добавки растительного происхождения.

Среди добавок растительного происхождения, которые удовлетворяют требованиям по сбалансированности состава макронутриентов и биологически активных веществ, наибольшее внимание заслуживают люпин, мука и масло зародышей пшеницы, люцерна, тыквенный жмых.

В последние годы роль люпина в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы резко возросла, поскольку только он и соя могут обеспечить потребность высокопродуктивных пород в белке. Люпин отличается неприхотливостью к условиям произрастания, не требует высоких доз минеральных удобрений, способен производить значительные объемы зеленой массы и зерна с высоким содержанием белка в них (35–45 % в зерне и 18 – 20 % в зеленой массе) при низкой себестоимости производства. Кроме высокого содержания белка, зерно и зеленая масса люпина содержат большое количество жиров, состоящие из ненасыщенных жирных кислот, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие соединения, необходимые при кормлении животных.

Белок люпина отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот. Среди зернобобовых культур люпин имеет наименьшее количество веществ, ингибирующих действие протеолитических ферментов – трипсина и химотрипсина. Поэтому переваримость его питательных веществ, особенно белка, достаточно высока. По биологической ценности белок люпина не уступает сое и некоторым кормам животного происхождения, а после проведения термообработки превосходит белок куриного яйца.

УДК 004.65:663

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ****А.А. Досаев, Н.В. Меньшутина***Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

Биотехнология на сегодняшний день является активно развивающейся научно-технической отраслью. Ферментеры или биореакторы – инженерные устройства, предназначенные для культивирования биологических объектов (клеток, тканей, организмов) в контролируемых условиях [1]. Как известно, данные устройства широко используются в различных областях деятельности человека: производстве химических веществ, ферментов, пищевой промышленности, фармпроизводстве, медицине, тканевой инженерии, биоочистке воды и почвы, а также используются в исследованиях и научных разработках. Множество специалистов-технологов на начальном этапе решения производственных или научных задач сталкиваются с проблемой быстрого выбора наиболее оптимального типа биореактора. На выбор биореактора влияет большое количество параметров, которые необходимо учитывать при проведении биотехнологического процесса (например: pH, температура, скорость перемешивания), что также усложняет данную проблему, представляя собой большое количество разнородной неструктурированной информации [2]. Для решения данной проблемы предложено создание информационной системы, позволяющей быстро подобрать тип биореактора для конкретной задачи, а также оперативно найти необходимые данные для осуществления протекания процесса и его дальнейшей оптимизации. В качестве итога первого этапа разработки информационной системы на рисунке 1 представлена краткая схема системного анализа. Пояснения к связям на схеме: одним из основных критериев выбора биореактора является возможность контроля и управления технологическими параметрами. Масштаб биореактора определяется в зависимости от конкретного применения (от промышленного производства ферментов и биокатализа до фармацевтического производства и биотехнологических исследований) и исходя из масштаба производства продукта. Информация для информационной системы будет собираться из обзоров, статей, лабораторных и технологических регламентов.



Рис. 1 Краткая схема системного анализа предметной области

**Литература**

1. Teworte S. et al. Recent advances in fed-batch microscale bioreactor design //Biotechnology Advances. – 2022. – Т. 55. – С. 107888.
2. Gaikwad V. et al. Design Schematics, Operational Characteristics and Process Applications of Bioreactors //Microbes in the Food Industry. – 2023. – С. 217–247.