

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА КРАСНОГО КЛЕВЕРА: ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОРМОВОЙ БЕЛКОВОЙ ДОБАВКИ-ФИТОБИОТИКА И ТЕРМОДИНАМИКИ СУШКИ ЗЕЛЕННОГО СОКА

Шевцов А.А.¹, Дранников А.В.², Дерканосова А.А.²,
Торшина А.А.², Муравьев А.С.², Саранов И.А.²

¹Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

²Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия

Актуальность. Разработка отечественных, безопасных и многофункциональных кормовых добавок на основе местного растительного сырья является ответом на вызовы органического сельского хозяйства и проблему антибиотикорезистентности. Для создания эффективных технологий переработки сырья необходимо комплексное изучение как состава конечного продукта, так и термодинамических параметров промежуточных стадий.

Цель работы: 1) Исследование аминокислотного состава и антиоксидантной активности новой кормовой белковой добавки из листостебельной массы красного клевера; 2) Определение кинетических параметров и форм связи влаги в концентрированном зеленом соке красного клевера для оптимизации режимов сушки.

Материалы и методы.

1. Объекты исследования:

- Кормовая белковая добавка, полученная по щадящей технологии.
- Концентрированный зеленый сок красного клевера (35% сухих веществ).

2. Методы анализа:

- **Аминокислотный состав:** Определен методом ВЭЖХ на анализаторе Shimadzu Prominence LC-20.
- **Антиоксидантная активность (АОА):** Измерена амперометрическим методом (анализатор «Цвет Яуза-01-АА»). Проведено сравнение с аналогами.
- **Термический анализ:** Исследование проведено на синхронном анализаторе STA 449 F3 Jupiter (NETZSCH) в атмосфере азота. Зарегистрированы кривые ТГ, ДТГ и ДСК. По данным ТГ-кривой рассчитана степень превращения (α) и определены температурные интервалы удаления влаги с различной энергией связи.

Выводы.

1. Разработана комплексная технология переработки красного клевера, результатом которой является высокобелковая кормовая добавка, сочетающая питательную ценность (сбалансированный аминокислотный профиль) и функциональные свойства фитобиотика (высокая антиоксидантная активность).

2. Методом синхронного термического анализа впервые установлены ключевые термодинамические параметры процесса удаления влаги из концентрированного зеленого сока красного клевера. Определена температура наиболее интенсивной дегидратации (365.6 К) и доказана многостадийность процесса, обусловленная наличием влаги разных форм связи.

3. Полученные данные по термокинетике являются научной основой для оптимизации режимов распылительной сушки (температура газа на входе/выходе, время пребывания) с целью максимального сохранения витаминов, антиоксидантов и белка в конечном продукте.

4. Предлагаемое решение соответствует принципам «зеленой» экономики, импортозамещения и способствует созданию безопасных и эффективных кормов для органического животноводства.

Литература

1. Shevtsov A.A., Drannikov A.V., Derkanosova A.A., et al. Study of a fodder protein supplement from plant raw materials with phytobiotic properties // Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2020. Vol. 82. No. 3. Pp. 65–70. doi:10.20914/2310-1202-2020-3-65-70
- Drannikov A.V., Derkanosova A.A., Korotaeva A.A., et al. Study of feed protein supplement with the properties of phytobiotics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 422. P. 012086.