

Научная статья
УДК 615.322

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Ксения Михайловна Сочнева¹, Ева Андреевна Ширинкина²,
Ильдар Касимович Гиндулин³**

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ ksusha.so4newa@yandex.ru

² evarish@mail.ru

³ gindulinik@m.usfeu.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема утилизации древесных отходов, а именно, хвойной зелени. Показана проблема нехватки витаминов для животноводства и птицеводства. Описана технология получения биологически активной добавки из растительного сырья.

Ключевые слова: хлорофилло-каротиновая паста, биологически активная добавка, древесная зелень, витамины

Scientific article

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE FROM PLANT RAW MATERIAL

Ksenia M. Sochneva¹, Yeva A. Shirinkina², Ildar K. Gindulin³

^{1, 2, 3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ ksusha.so4newa@yandex.ru

² evarish@mail.ru

³ gindulinik@m.usfeu.ru

Abstract. The article considers the problem of utilization of wood waste in the form of coniferous greenery. The problem of vitamin deficiency for animal husbandry and poultry farming is shown. The technology of obtaining a biologically active additive from vegetable raw materials is described.

Keywords: chlorophyll-carotene paste, biologically active additive, tree

При заготовке хвойного леса остается большое количество отходов в виде хвойной зелени. С 1 га может образоваться 15–20 т хвойной зелени, которую необходимо утилизировать. Такой вид отходов либо сжигают, что на данный момент является противозаконным, либо вывозят на полигоны, что удорожает процесс заготовки [1].

В то же время хвоя является отличным источником витаминов для животноводства и птицеводства. Древесная зелень сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) содержит ценные биологические компоненты: хлорофилл, каротиноиды, витамины групп С, В, Е, а также макро- и микроэлементы. Активные вещества, содержащиеся в хвое, могут обеспечивать продуктивность привеса и стимулировать рост животных.

На сегодняшний день многие витамины, добавляемые в корм, получают синтетически. Они плохо усваиваются и дороги [2, 3]. Поэтому целью работы стала разработка технологии получения биологически активной добавки на основе растительного сырья – хвойной зелени сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) для применения в сельском хозяйстве в качестве источника витаминов.

Сейчас из хвои готовят хвойную витаминную муку, которая по сравнению с хлорофилло-каротиновой пастой имеет ряд недостатков. Главным недостатком является горький и неприятный привкус из-за присутствия дубильных веществ, а также трудности с хранением, так как при хранении в рассыпном виде потери каротина через 6 месяцев составляют 50 % и более. Поэтому муку необходимо хранить в темных складских помещениях при низкой температуре, в плотно закрытых влагонепроницаемых мешках, лучше всего в атмосфере инертных газов, или добавлять синтетические антиокислители [4].

Использование хлорофилло-каротиновой пасты в животноводстве удобнее. Паста не имеет посторонних привкусов, состав однороден и постоянен, а также имеет природный антиокислитель (витамин Е), который сохраняет каротиноиды и хлорофилл.

В лабораторных условиях нами была реализована технология переработки древесной зелени (рисунок). В результате работы были получены данные о выходе основных продуктов из древесной зелени, представленные в табл. 1.



Технологическая схема переработки хвойной зелени

Таблица 1

Выход продуктов

Продукт	Масса, г	Процентное содержание, %
Древесная зелень (исходное сырье)	84,3	100
Хлорофилло-каротиновая паста	4,2–5	5–6
Воск	1,6–2,1	1,9–2,5
Эфирное масло	0,012–0,013	0,014–,016
Целлюлозосодержащее сырье	77,2–78,5	91,5–93,1

Целевым продуктом является хлорофилло-каротиновая паста, которая представляет собой сумму бензинорастворимых веществ древесной зелени сосны, омыленных водным раствором едкого натра, с показателями качества, представленными в табл. 2 и 3 [5].

Таблица 2

Органолептические показатели

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Однородная, густая мазеобразная масса
Запах	Хвойный
Цвет	Оливково-зеленый, темно-зеленый

Таблица 3

Содержание биологически активных компонентов
в хлорофилло-каротиновой пасте

Состав	Содержание в 100 г
Хлорофиллин натрия и другие производные хлорофилла	400–1600 мг
Каротиноиды	20–120 мг
Витамин Е	30–50 мг
Полипrenoлы	0,5–1,2 г
Фитостерины	1,5–2,9 г
Макро- и микроэлементы	5–7 г

Паста имеет ряд полезных веществ. Она содержит каротин, хлорофилл, витамины и другие вещества, играющие важную роль в обмене веществ в организме. Добавка содержит большое количество витамина А (в два раза больше, чем в морковке), причем он находится в виде бета-каротина, передозировка которого ничем не грозит. Следовательно, ее можно широко рекомендовать как витаминный корм взамен дефицитных и дорогостоящих препаратов витамина А.

В результате переработки отпадает необходимость в утилизации древесной зелени. Поэтому использование древесной зелени для производства кормовой добавки позволяет решать проблемы переработки отходов лесопромышленного комплекса в качественный и эффективный коммерческий продукт.

Список источников

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 04.11.2022, с изм. от 24.11.2022) // Собрание законодательства РФ. – 07.01.2002. – № 1 (ч. 1). – Ст. 8.2.

2. Ягодин, В. И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени / В. И. Ягодин, Ю. И. Холькина. – Ленинград : Изд-во Ленинградского университета. – 1981. – 224 с.

3. Солодкий, Г. Ф. Использование биологически активных веществ дерева : учебное пособие / Г. Ф. Солодкий, А. Л. Агранат, С. А. Черноморский. – Рига. – 1973. – С. 95–98.

4. Патент № 2402233 Российская Федерация. Способ получения хвойной кормовой добавки : заявл. 27.01.2009, опубл. 27.10.2010. Бюл. № 30 / А. В. Кучин, Т. В. Хуршкайнен, Н. Н. Скрипова [и др.].

5. ГОСТ 21802–84. Паста хвойная хлорофилло-каротиновая. Технические условия. Введ. 01.07.1985. Москва : Изд-во стандартов. – 1984. – 17 с.