**Арктический государственный агротехнологический университет**

Факультет Агробизнеса

Кафедра традиционные отрасли Севера

Научно-исследовательская работа

на тему:

“Исследование химического состава ягеля, собранного на территории села Маган, Республика Саха (Якутия)”

Выполнил:

студент 2 курса

группы ЗиПБ-23

Никифоров Дьулустан Алексеевич

Якутск 2025

**Аннотация**

Исследование посвящено анализу химического состава ягеля, собранного в районе села Маган, Республики Саха (Якутия). Целью работы является определение питательной ценности данного вида лишайника. Образцы были собраны, высушены, измельчены и направлены на лабораторный анализ в условиях Якутского научно-исследовательского института. Проведён анализ содержания сухого вещества, протеина, аминокислот и витаминов. Полученные данные могут быть использованы в кормопроизводстве, ветеринарии и экотоксикологических исследованиях.

**Введение**

Ягель, известный также как оленьи лишайники, представляет собой один из ключевых компонентов северной тундровой экосистемы, играющий важную экологическую и хозяйственную роль. Он формирует значительные лишайниковые покровы, обеспечивая основу для устойчивого функционирования биологических сообществ, характерных для арктических и субарктических регионов. Одной из наиболее известных функций ягеля является его участие в пищевой цепи — в первую очередь, как основной корм северного оленя, особенно в зимний период, когда доступность других видов растительности резко ограничена.​

Состав ягеля богат различными биоактивными соединениями, включая полисахариды, органические кислоты, аминокислоты, витамины и микроэлементы, что делает его интересным объектом не только с точки зрения кормопроизводства, но и с точки зрения фармакогнозии и биотехнологий. Однако, несмотря на кажущуюся стабильность этого ресурса, его химический состав может существенно варьироваться в зависимости от экологических условий произрастания, географического положения, состава почв, влажности, освещённости и сезонных факторов.​

С учётом этого, актуальным становится проведение локальных исследований, направленных на изучение биохимического профиля ягеля, произрастающего в конкретных регионах. Изучение химического состава ягеля, собранного в районе села Маган, Республика Саха (Якутия), позволяет более точно оценить его питательную и кормовую ценность в условиях континентального климата и экстремальных температурных режимов. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы для последующего внедрения в программы кормления оленей, КРС, оценки экологического состояния окружающей среды, а также в целях стандартизации и биомониторинга растительных ресурсов тундры.

**Материалы и методы**
Сбор образцов проводился вручную в июне 2024 года на территории села Маган, Республика Саха (Якутия). После сбора материал был высушен естественным способом, затем измельчён и отправлен на химический анализ в лабораторию Якутского научно-исследовательского института. В ходе анализа определялись следующие параметры:

* Содержание сухого вещества (г/кг)
* Содержание сырого протеина (г/кг)
* Содержание аминокислот: лизин, метионин+цистин (мг/кг)
* Содержание витаминов группы B: B1, B2, B3, B4, B5 (мг/кг)

**Результаты исследования**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Проба № 1-1** | **Проба № 1-2** | **Проба № 1-3** | **Проба № 2-1 ПОВТ** | **Проба № 2-2 ПОВТ** | **Проба № 2-3 ПОВТ** |
| Сухое вещество, г/кг | Сухое вещество, г/кг | Сухое вещество, г/кг | Сухое вещество, г/кг | Сухое вещество, г/кг | Сухое вещество, г/кг |
| 648,91 | 651,88 | 652,12 | 651,01 | 650,10 | 649,21 |
| Сырой протеин, г/кг | Сырой протеин, г/кг | Сырой протеин, г/кг | Сырой протеин, г/кг | Сырой протеин, г/кг | Сырой протеин, г/кг |
| 23,09 | 23,52 | 23,55 | 23,39 | 23,26 | 23,13 |
| Лизин, мг/кг | Лизин, мг/кг | Лизин, мг/кг | Лизин, мг/кг | Лизин, мг/кг | Лизин, мг/кг |
| 1 171,77 | 1 180,38 | 1 181,07 | 1 177,87 | 1 175,22 | 1 172,64 |
| Метионин+цистин, мг/кг | Метионин+цистин, мг/кг | Метионин+цистин, мг/кг | Метионин+цистин, мг/кг | Метионин+цистин, мг/кг | Метионин+цистин, мг/кг |
| 460,71 | 465,00 | 465,35 | 463,75 | 462,43 | 461,14 |
| Сырая клетчатка, г/кг | Сырая клетчатка, г/кг | Сырая клетчатка, г/кг | Сырая клетчатка, г/кг | Сырая клетчатка, г/кг | Сырая клетчатка, г/кг |
| 356,71 | 360,15 | 360,43 | 359,15 | 358,09 | 357,05 |
| Крахмал, г/кг | Крахмал, г/кг | Крахмал, г/кг | Крахмал, г/кг | Крахмал, г/кг | Крахмал, г/кг |
| 2 421,77 | 2 430,38 | 2 431,07 | 2 427,87 | 2 425,22 | 2 422,64 |
| Сахара, г/кг | Сахара, г/кг | Сахара, г/кг | Сахара, г/кг | Сахара, г/кг | Сахара, г/кг |
| 16,07 | 16,54 | 16,58 | 16,40 | 16,26 | 16,12 |
| БЭВ, г/кг | БЭВ, г/кг | БЭВ, г/кг | БЭВ, г/кг | БЭВ, г/кг | БЭВ, г/кг |
| 190,89 | 195,19 | 195,54 | 193,94 | 192,61 | 191,32 |
| Сырой жир, г/кг | Сырой жир, г/кг | Сырой жир, г/кг | Сырой жир, г/кг | Сырой жир, г/кг | Сырой жир, г/кг |
| 12,83 | 13,01 | 13,02 | 12,96 | 12,90 | 12,85 |
| Ca, мг/кг | Ca, мг/кг | Ca, мг/кг | Ca, мг/кг | Ca, мг/кг | Ca, мг/кг |
| 1 439,68 | 1 447,86 | 1 448,52 | 1 445,48 | 1 442,96 | 1 440,51 |
| K, г/кг | K, г/кг | K, г/кг | K, г/кг | K, г/кг | K, г/кг |
| 8,98 | 9,19 | 9,21 | 9,13 | 9,06 | 9,00 |
| P, мг/кг | P, мг/кг | P, мг/кг | P, мг/кг | P, мг/кг | P, мг/кг |
| 435,50 | 442,82 | 443,41 | 440,69 | 438,43 | 436,24 |
| Mg, мг/кг | Mg, мг/кг | Mg, мг/кг | Mg, мг/кг | Mg, мг/кг | Mg, мг/кг |
| 1 497,59 | 1 505,35 | 1 505,97 | 1 503,09 | 1 500,70 | 1 498,38 |
| Na, мг/кг | Na, мг/кг | Na, мг/кг | Na, мг/кг | Na, мг/кг | Na, мг/кг |
| 1 304,34 | 1 311,83 | 1 312,43 | 1 309,65 | 1 307,34 | 1 305,10 |
| Fe, г/кг | Fe, г/кг | Fe, г/кг | Fe, г/кг | Fe, г/кг | Fe, г/кг |
| 112,04 | 115,66 | 115,95 | 114,61 | 113,49 | 112,41 |
| Cu, мг/кг | Cu, мг/кг | Cu, мг/кг | Cu, мг/кг | Cu, мг/кг | Cu, мг/кг |
| 3 862,65 | 3 875,57 | 3 876,61 | 3 871,81 | 3 867,83 | 3 863,96 |
| Zn, мг/кг | Zn, мг/кг | Zn, мг/кг | Zn, мг/кг | Zn, мг/кг | Zn, мг/кг |
| 18,37 | 18,63 | 18,65 | 18,55 | 18,48 | 18,40 |
| Mn, мг/кг | Mn, мг/кг | Mn, мг/кг | Mn, мг/кг | Mn, мг/кг | Mn, мг/кг |
| 203,87 | 207,15 | 207,41 | 206,19 | 205,18 | 204,20 |
| Co, мг/кг | Co, мг/кг | Co, мг/кг | Co, мг/кг | Co, мг/кг | Co, мг/кг |
| 70,57 | 72,86 | 73,05 | 72,19 | 71,49 | 70,80 |
| J, мкг/кг | J, мкг/кг | J, мкг/кг | J, мкг/кг | J, мкг/кг | J, мкг/кг |
| 10,35 | 10,43 | 10,44 | 10,40 | 10,38 | 10,36 |
| Каротин, мг/кг | Каротин, мг/кг | Каротин, мг/кг | Каротин, мг/кг | Каротин, мг/кг | Каротин, мг/кг |
| 19,64 | 19,89 | 19,91 | 19,81 | 19,74 | 19,67 |
| Витамин Д, тыс. МЕ | Витамин Д, тыс. МЕ | Витамин Д, тыс. МЕ | Витамин Д, тыс. МЕ | Витамин Д, тыс. МЕ | Витамин Д, тыс. МЕ |
| 0,97 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,97 |
| Витамин Е, мг/кг | Витамин Е, мг/кг | Витамин Е, мг/кг | Витамин Е, мг/кг | Витамин Е, мг/кг | Витамин Е, мг/кг |
| 28,48 | 28,97 | 29,01 | 28,83 | 28,68 | 28,53 |
| Витамин В1, мг/кг | Витамин В1, мг/кг | Витамин В1, мг/кг | Витамин В1, мг/кг | Витамин В1, мг/кг | Витамин В1, мг/кг |
| 1 238,15 | 1 247,15 | 1 247,87 | 1 244,53 | 1 241,75 | 1 239,06 |
| Витамин В2, мг/кг | Витамин В2, мг/кг | Витамин В2, мг/кг | Витамин В2, мг/кг | Витамин В2, мг/кг | Витамин В2, мг/кг |
| 2 142,31 | 2 152,29 | 2 153,09 | 2 149,38 | 2 146,31 | 2 143,32 |
| Витамин В3, мг/кг | Витамин В3, мг/кг | Витамин В3, мг/кг | Витамин В3, мг/кг | Витамин В3, мг/кг | Витамин В3, мг/кг |
| 8,85 | 8,99 | 9,00 | 8,95 | 8,91 | 8,87 |
| Витамин В4, мг/кг | Витамин В4, мг/кг | Витамин В4, мг/кг | Витамин В4, мг/кг | Витамин В4, мг/кг | Витамин В4, мг/кг |
| 51,54 | 52,00 | 52,04 | 51,87 | 51,73 | 51,59 |
| Витамин В5, мг/кг | Витамин В5, мг/кг | Витамин В5, мг/кг | Витамин В5, мг/кг | Витамин В5, мг/кг | Витамин В5, мг/кг |
| 5 669,36 | 5 685,73 | 5 687,04 | 5 680,96 | 5 675,92 | 5 671,01 |

Таблица 1. Химический анализ ягеля

Результаты демонстрируют высокое содержание витаминов группы B, особенно витамина B5, что может указывать на значительный потенциал использования ягеля в качестве добавки к рациону кормовых животных. Содержание сырого протеина и аминокислот также подтверждает его питательную ценность.

**Заключение**
Ягель, собранный в районе села Маган, обладает высокой питательной ценностью, особенно по содержанию витаминов группы B. Полученные результаты могут быть использованы при разработке рационов кормления в условиях северных регионов, а также при дальнейшем изучении биологической роли ягеля в экосистемах тундры.

**Ключевые слова**: ягель, Cladonia, химический анализ, витамины, аминокислоты, Якутия, кормовые добавки