

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»

Кафедра философии

РЕФЕРАТ

на тему: «Биологически-активные вещества, их получение и использование в сельском хозяйстве: история вопроса»

Выполнил: аспирантка Баюнова Е.А.
Отрасль: 05.00.00
Профиль: 05.21.03
Научный руководитель: доктор химических наук, профессор В.И. Роцин

Проверил: кандидат философских наук, доцент О.В. Сапенко

Санкт-Петербург
2015 г.

Содержание:

Введение.....	3
1) Биологически-активные вещества (БАВ), их виды и свойства.....	7
2) История становления лесобиохимии и получение БАВ.....	17
3) Получение биологически активных веществ, способы и методы.....	20
4) Актуальные проблемы использования БАВ.....	25
5) Использование БАВ в сельском хозяйстве в настоящее время.....	27
Заключение.....	32
Список использованной литературы.....	32

Введение

Комплексное использование лесных ресурсов предусматривает использование всей биомассы дерева, переработку древесных отходов, образующихся в процессе заготовки древесины и переработки ее на лесозаготовительных предприятиях. На лесосеках при сплошных рубках остается не менее 20% отходов, а при рубках ухода — от 80 до 100%. На долю ствольной древесины, являющейся главным объектом эксплуатации, приходится до 70% общей массы дерева, коры — от 9 до 24, сучьев — 8, пней и корней ~13%. От того, что берут на использование в основном одну древесину, а древесную зелень выбрасывают это приводит к большим потерям для народного хозяйства, так как отходы, то есть древесная зелень, являются потенциальным сырьем для производства ряда ценных химических веществ, кормовых продуктов, лечебных и биоактивных препаратов[1].

Под термином «древесная зелень» понимается хвоя, листья и неодревесневшие побеги. Практически, учитывая экономические и технические возможности заготовки сырья, древесная зелень представляет собой смесь хвои (листьев), коры, ветвей и побегов древесины. Древесная зелень играет существенную роль в расширении кормовой базы для крупного рогатого скота и других сельскохозяйственных животных в сельском хозяйстве[1].

В хвое древесных растений содержится много полезных для организма веществ: от воды и углекислоты до сложных углеводов, липиды, белки, витамины, ферменты, гормоны, защитные и минеральные вещества, пригодные для кормовых целей и придающие полезность корму[1].

Огромное количество органического вещества, продуцируемое лесами, может и должно стать источником для получения не только технических, но и лекарственных препаратов, кормовых и пищевых продуктов. Изучение возможности применения ценных компонентов биомассы дерева, формирование технической и биологической политики их рационального использования является насущной задачей нашего времени. Около трети органического вещества, продуцируемого лесом, при переработке остается в отходах, а это примерно 80 млн. м³ в год. Из них

рационально перерабатывается менее 20%. Квалифицированное использование древесных отходов позволит значительно сэкономить средства, получить экономическую выгоду от комплексной переработки дерева, улучшения ухода за лесом, оздоровления окружающей среды, расширить перечень продуктов лесохимических производств и создать новые рабочие места. В хозяйственном отношении наибольшую ценность представляет стволовая древесина, на которую приходится 85-90% надземной массы дерева, но и она используется далеко не полностью, если учесть, что отходом являются корни, пни, кора. К отходам относится и крона дерева, а также побочные продукты целлюлозно-бумажного и гидролизного производств. Отходы переработки биомассы дерева (древесная зелень, кора, сульфатное мыло от варки древесины лиственных пород) обычно не утилизируются. Однако эти отходы являются ценным возобновляемым сырьем для производства биоактивных концентратов, которые могут быть использованы в медицинской, пищевой и косметической промышленности, ветеринарии. В связи с необходимостью использовать отходы производства, большой интерес представляет развитие лесобиохимического направления, занимающегося изучением химического состава биологически активных веществ (БАВ) биомассы дерева, созданием технологий их выделения, определением направления использования БАВ и сопутствующих им продуктов. Основоположник лесобиохимии, профессор Лесотехнической академии Ф.Т. Солодкий считал, что все элементы биомассы дерева как технологическое сырье, наиболее целесообразно разделить на две части: структурные элементы и живые элементы дерева. Термин «живые элементы дерева» распространяется на продукты, добываемые при подсочке (прижизненное использование дерева), и применим к БАВ, выделяемым из кроны дерева, коры, сульфатного мыла. Несмотря на то, что выход БАВ составляет лишь несколько процентов от биомассы дерева, значение их в качестве субстанций для пищевых, кормовых и лечебных средств, трудно переоценить. Это научное направление, развивающееся на стыке лесохимии, фармакологии, медицины, ветеринарии, пищевой промышленности, косметологии, продолжают развивать ученики и

последователи Ф.Т. Солодкого. Для снижения себестоимости концентратов БАВ необходимо создавать комплексные схемы переработки древесного сырья, что позволяет одновременно решать экономические и экологические проблемы. В данной работе представлены варианты переработки сульфатного мыла, древесной зелени и осиновой коры с получением ценных БАВ и сопутствующих продуктов. Технологические процессы комплексной переработки биомассы дерева, созданные в ЛТА, были внедрены в СССР на лесохимических, целлюлозно-бумажных и фармацевтических предприятиях. Несмотря на то, что созданные технологии по-прежнему современны, а БАВ из биомассы дерева востребованы, многие из лесохимических производств перестали существовать в период развала СССР. Одним из важных направлений применения БАВ из биомассы дерева является создание биокорректоров питания – адаптогенов, необходимых для профилактики населения с целью восполнения дефицита в питании витаминов и микронутриентов. В связи с негативными экологическими факторами, некачественной едой, вредными привычками и стрессами, адаптогены необходимы для профилактики населения, а также в комплексном лечении многих заболеваний в качестве вспомогательных средств. О необходимости применения адаптогенов для профилактики населения впервые сообщил в середине прошлого столетия Лазарев Н.В., академик РАМН, профессор НИИ онкологии им. проф. Н.Н. Петрова. До его теории об адаптогенах, да и в настоящее время, многие ученые оценивают состояние здоровья россиян следующим образом, в %: здоровых – 5, условно здоровых – 75 и больных – 20. Н.В. Лазарев впервые открыл четвертое состояние: состояние неспецифической повышенной сопротивляемости организма – СНПС. По Лазареву, адаптация – это способность всего живого к саморегуляции. Средства, с помощью которых возможно ввести организм в СНПС являются адаптогенами. Главные свойства, определяющие принадлежность продукта к классу адаптогенов:

- безвредность;
- свойство воздействовать лишь на функционально измененном фоне;

- повышение сопротивляемости организма к различным повреждающим воздействиям (т.е. свойство вводить организм в СНПС);
- свойство действовать независимо от направленности сдвигов и тем эффективнее, чем глубже изменения (конечно, до определенных пределов);
- увеличение работоспособности. К этим свойствам, выявленным Н.В. Лазаревым и его учениками, профессор-онколог Яременко К.В. добавляет следующие:
 - оптимизация функций основных систем организма, антиоксидантные свойства;
 - стимуляция регенераторных процессов. Следствием применения адаптогенов является профилактика сердечно-сосудистых, онкологических, вирусных заболеваний, оздоровление взрослых и детей, увеличение продолжительности активной жизни людей старших возрастных групп.

По определению Солодкого Ф.Т., содержание «живых элементов дерева» в исходной биомассе незначительно и составляет для различных компонентов от 0,01 до 1,0%. Экономическая целесообразность выделения БАВ появляется только при их концентрировании в процессе переработки биомассы дерева, притом именно в тех сырьевых источниках, которые мы относим к отходам и побочным продуктам – в коре, в древесной зелени, в сульфатном мыле. К числу адаптогенов, которые могут быть получены из побочных продуктов сульфатно-целлюлозного производства (сырое сульфатное мыло и талловый пек), относятся концентраты, содержащие β -ситостерин, кампестерин, их дигидропроизводные и высоко-молекулярные (C20-C24) алифатические спирты[2].

Целью данного реферата является анализ истории и современное состояние получения и использования БАВ в с/х.

Для достижения цели необходимо решение задач:

- 1) Нужно рассмотреть, что такое БАВ, какие их свойства и виды.
- 2) Следует проанализировать историю становления лесобиохимии и получения БАВ.

3) Описать получение БАВ и проблемы их использования, а также использование их в с/х в настоящее время.

Биологически-активные вещества (БАВ), их виды и свойства.

Биологически активные вещества (БАВ) — химические вещества, обладающие высокой физиологической активностью при небольших концентрациях по отношению к определённым группам живых организмов (в первую очередь — по отношению к человеку, а также по отношению к растениям, животным, грибам и пр.) или к отдельным группам их клеток. Физиологическая активность веществ может рассматриваться как с точки зрения возможности их медицинского применения, так и с точки зрения поддержания нормальной жизнедеятельности человеческого организма либо придания группе организмов особых свойств (таких, например, как повышенная устойчивость культурных растений к болезням). Вместе с пищей человек получает большинство биологически активных веществ, которые необходимы ему для нормальной жизнедеятельности; среди них — алкалоиды, гормоны и гормоноподобные соединения, витамины, микроэлементы, биогенные амины, нейромедиаторы, ферменты. Это жизненно важные и необходимые соединения, каждое из которых выполняет незаменимую и очень важную роль в жизнедеятельности организма. Все они обладают фармакологической активностью, а многие служат ближайшими предшественниками сильнодействующих веществ, относящихся к фармакологии. Переваривание и усвоение пищевых продуктов происходит при участии ферментов. Синтез и распад белков, нуклеиновых кислот, липидов, гормонов и других веществ в тканях организма представляет собой также совокупность ферментативных реакций. Впрочем, и любое функциональное проявление живого организма - дыхание, мышечное сокращение, нервно-психическая деятельность, размножение и т.д. - тоже непосредственно связаны с действием соответствующих ферментных систем. Иными словами, без ферментов нет жизни. Их значение для человеческого организма не ограничивается рамками нормальной физиологии. В основе многих заболеваний человека лежат нарушения ферментативных процессов[3].

Витамины могут быть отнесены к группе биологически активных соединений, оказывающих свое действие на обмен веществ в ничтожных концентрациях. Это органические соединения различной химической структуры, которые необходимы для нормального функционирования практически всех процессов в организме. Они повышают устойчивость организма к различным экстремальным факторам и инфекционным заболеваниям, способствуют обезвреживанию и выведению токсических веществ и т.д.[3].

Гормоны - это продукты внутренней секреции, которые вырабатываются специальными железами или отдельными клетками, выделяются в кровь и разносятся по всему организму в норме, вызывая определенный биологический эффект. Сами гормоны непосредственно не влияют на какие-либо реакции клетки. Только связавшись с определенным, свойственным только ему рецептором вызывается определенная реакция. Нередко гормонами называют и некоторые другие продукты обмена веществ, образующиеся во всех или лишь в некоторых тканях, обладающие в большей или меньшей степени физиологической активностью и принимающие участие в регуляции функций организма животных. Однако такое широкое толкование понятия "гормоны" лишает его всякой качественной специфичности. Термином "гормоны" следует обозначать только те активные продукты обмена веществ, которые образуются в специальных образованиях - железах внутренней секреции. Биологически активные вещества, образующиеся в других органах и тканях, принято называть "парагормонами", "гистогормонами", "биогенными стимуляторами"[3].

Биологически активные вещества имеют крайне разнообразные физиологические функции. К примеру, некоторые вещества могут задерживать рост злокачественных опухолей или полностью подавлять их развитие. БАВ-микронутриенты применяются для лечебно-профилактических целей в составе биологически активных пищевых добавок. Биологически активные вещества: ферменты, витамины и гормоны – жизненно важные и необходимые компоненты человеческого организма. Находясь в малых количествах, они обеспечивают

полноценную работу органов и систем. Ни один процесс в организме не обходится без участия тех или иных ферментов. Эти белковые катализаторы способны не только осуществлять самые удивительные превращения веществ, но и делать это исключительно быстро и легко, при обычных температурах и давлении. В отличие от катализаторов неорганической природы ферменты обладают высокой специфичностью действия. Каждый данный фермент катализирует лишь определенную химическую реакцию, т.е. действует на вполне определенное вещество или на вполне определенный тип химической связи, обеспечивая строгую согласованность работы аппарата живой клетки. Эта высокая специфичность действия фермента заключена в архитектуре его молекулы. За последние годы достигнуты заметные успехи в изучении пространственного строения большого числа ферментов[4].

В последние годы удалось добиться существенных успехов в разрешении вопроса о регуляции активности ферментов. Существует две возможности ее регуляции: изменение активности «готовых» молекул фермента и регулирование на генетическом уровне, которое реализуется в изменении скорости биосинтеза ферментного белка. Различают также наличную (имеющуюся) и потенциальную (регулируемую) активность ферментов. Наличная – характеризуется активностью фермента в исходном состоянии ткани, потенциальную – возможным изменением активности фермента в различных жизненных ситуациях, когда к системе предъявляются повышенные требования. В этой связи небезинтересно отметить, что к старости в первую очередь снижается потенциальная (регулируемая) активность ферментов. При старении уже в обычных условиях могут быть мобилизованы приспособительные возможности многих ферментных систем, диапазон дальнейшего приспособления систем резко сужается, т.е. первичные механизмы старения, по-видимому, в значительной мере связаны с изменением (ослаблением) потенциальной активности ферментов[4]. Можно предположить, что дальнейшее бурное развитие энзимологии уже в недалеком

будущем принесет самые неожиданные возможности контроля над процессом старения, удлинит период высокой творческой активности человека[5].

Биологически активные вещества (БАВ), которые содержатся в растениях, обуславливают терапевтическую эффективность лекарственных препаратов, созданных из веществ растительного происхождения. Основные биологически активные вещества лекарственных растений — это алкалоиды, гликозиды, полисахариды, эфирные масла, органические кислоты, антибиотики, кумарины, хиноны, флавоноиды и дубильные вещества. Терапевтическая эффективность лекарственных препаратов из растений обусловлена наличием в них большого и довольно сложного комплекса биологически активных веществ (БАВ). Это химические соединения, которые оказывают на организм человека и животных те или иные воздействия, обеспечивая два процесса — ассимиляцию и диссимиляцию, в основе которых лежит обмен веществ. В лекарственных растениях идентифицированы и исследованы алкалоиды, гликозиды, полисахариды, эфирные масла, органические кислоты, антибиотики, кумарины, хиноны, флавоноиды, дубильные вещества и др. Химический состав многих растений изучен недостаточно, сведения по их составу постоянно пополняются. Многие лекарственные формы, особенно галеновые препараты, содержат несколько активных веществ одновременно[6].

Количество биологически активных веществ в растении зависит от его вида, условий произрастания, времени сбора, способа сушки и т.д. При использовании лекарственных растений в лечении ряда заболеваний (пищеварительного тракта и пр.) важно знать растворимость БАВ в таких растворителях, как холодная (горячая) вода и разведенные спирты, которые чаще всего используются для приготовления настоев, отваров, настоек, экстрактов, соков и др. знание растворимости помогает врачу приготовить лекарственную форму из того или иного растения[6].

Помимо БАВ растений, образующихся в процессе ассимиляции и роста, всегда содержатся сопутствующие соединения, способные оказывать определенное влияние на проявление главного лечебного эффекта, повышать всасывание,

ускорять или сокращать сроки вредного воздействия. В растениях имеются и так называемые балластные вещества: клетчатка, пектины, некоторые слизи, волокна и др[6]. Основные химические группы БАВ лекарственных растений оказывают благотворное воздействие при заболеваниях органов пищеварения. Значение биологически активных веществ трудно переоценить, а их положительное влияние на организм очевидно[6].

Лечебное действие растений обусловлено наличием в их составе различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм животного или человека проявляют физиологически активные свойства. Они имеют разнообразный состав и относятся к различным классам химических соединений. Наиболее важные из них аминокислоты, углеводы, органические кислоты, жирные и эфирные масла, смолы, фитонциды, ферменты, витамины, гликозиды, фенольные соединения, алкалоиды, макро- и микроэлементы[7].

Аминокислоты являются составной частью белков, ферментов, витаминов и других важных для организма органических соединений. Растения синтезируют все аминокислоты в отличие от организма животного и человека, неспособного синтезировать некоторые из них (так называемые, незаменимые аминокислоты). Дефицит незаменимых аминокислот организм человека восполняет с растительной пищей, а в случае медицинских показаний в виде лечебных препаратов, содержащих эти соединения. Многие аминокислоты имеют не только важное физиологическое значение, но являются высокоэффективными фармакологическими веществами.

Углеводы представляют собой органические вещества, состоящие из углерода, кислорода, водорода, находящихся в строго определенных соотношениях (у большинства углеводов соотношение указанных элементов такое, как в химической формуле воды). Простейшими углеводами являются моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза и др.). Соединяясь между собой, они образуют более сложные по составу и нарастающие по массе

соединения, которые называют олигосахаридами (сахароза, мальтоза, стахиоза). Высокомолекулярные углеводы называют полисахаридами (крахмал, клетчатка, инулин, пектин, камеди, слизи и пр.).

Углеводы постоянные компоненты любого вида лекарственного растительного сырья. Моносахариды и олигосахариды имеют важное значение для протекающих в растениях биохимических процессов, а полисахариды выполняют структурную функцию (клетчатка главный материал клеточной оболочки) или являются запасными веществами (крахмал, инулин).

Значительное количество растительного сырья заготавливается для получения того или иного класса углеводов (крахмала, сахара, пектина, камедей, ваты). Из аптечной номенклатуры широким лечебным спросом пользуются лекарственное растительное сырье, содержащее слизи (корень алтея, семена льна, лист мать-и-мачехи, подорожника большого, а также препараты из этих растений - мукалтин, гранулы плантаглюцида, сок подорожника). Содержащиеся в сырье слизи проявляют смягчительное, обволакивающее действие, поэтому растительное сырье и препараты, их содержащие, применяют при кашле, раздражении верхних дыхательных путей, при воспалении желудочно-кишечного тракта.

Органические кислоты — являются промежуточными продуктами окисления и гидролиза углеводов, жиров и полипептидов. Они содержатся в свободном состоянии или в виде солей, эфиров. Наиболее широко распространены яблочная, лимонная, щавелевая и др. Они нередко обладают антисептическими (ромашка, ива, таволга), противовоспалительными (подорожник, мать-и-мачеха) свойствами.

Пектиновые вещества — это углеводные полимеры, состоящие из остатков урановых кислот и моносахаридов. С органическими кислотами и сахарами они образуют студневидную массу (желируют). Это свойство широко используется в кондитерской промышленности при производстве мармелада, зефира и пастилы. Пектины практически не перевариваются в пищеварительном тракте, образуют нерастворимые комплексы и выводятся из организма. Эта способность пектинов объясняет и их радиозащитные свойства, что важно для больных, проживающих в

зонах с повышенным радиационным фоном. При продолжительном употреблении пектинов происходит интенсивное выведение радионуклидов и тяжелых металлов из организма. Кроме того, пектиновые вещества угнетают гнилостную микрофлору кишечника, тормозят всасывание холестерина и способствуют выведению его из организма. Пектинами богаты плоды клюквы, черной смородины, яблоки и др.

Пигменты — красящие вещества, обуславливающие окраску растений. Зеленая окраска растений объясняется присутствием в них хлорофилла, который принимает участие в фотосинтезе. Кроме того, в состав хлорофилловых зерен входит пигмент ксантофилл желтого цвета, каротиноиды — пигменты темно-красного или оранжевого цвета, а иногда и красный пигмент ликопин. Для терапии больных имеют значение каротиноиды, которые легко растворимы в хлороформе, бензоле, сероуглероде, жирах, а в спирте и воде практически нерастворимы. Особенно много каротиноидов в хлоропластах моркови, рябины и др. У растений эти вещества играют важную биологическую роль, привлекая насекомых-опылителей, птиц, поедающих мякоть плодов и разносящих семена. Каротиноиды являются провитаминами А. В слизистой оболочке кишечника каротиноиды превращаются в ретинол, а затем в другие активные формы витамина А и, таким образом, косвенно участвуют в процессах пролиферации и дифференциации клеток, механизме зрения и размножения. Они обладают антиканцерогенными, радиопротекторными, иммуномодулирующими свойствами за счет антиоксидантной активности, т.е. способности связывать активные формы кислорода, образующиеся в процессе перекисного окисления липидов и других органических соединений.

Тритерпеноиды — вещества, по строению и стереохимическим свойствам близкие к стероидам. Несмотря на то, что уже выделено огромное количество тритерпеновых соединений, этот класс химических соединений не может быть отнесен к широко применяемым на практике. В качестве лекарственных средств тритерпены изучаются менее интенсивно, чем стероиды. Перечень тетрациклиновых тритерпеноидов не ограничивается производными из солодки голой. Активными соединениями оказались гликозиды олеаноловой кислоты, гедерагенина и

гипсогенина. Известный с древнейших времен женьшень в числе БАВ содержит гликозиды тритерпеноида панаксадиола.

Фитоэкдизоны — вещества гормонального характера, обладающие высокой биологической активностью. Эти вещества, как и гликозиды женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой и лигнаны лимонника, оказывают иммуностимулирующее действие, что может косвенно обосновать высокую антистрессовую эффективность препаратов из вышеперечисленных лекарственных растений. Экдизоны также были выявлены и у таких обыкновенных растений как подорожники большой и ланцетный, что позволяет использовать листья растения, а иногда и семена, в сборах трав.

Флавоноиды — фенольные химические соединения, чаще желтого цвета, с выраженными Р-витаминными свойствами. Благодаря их влиянию уменьшается проницаемость и повышается прочность стенок капилляров. Фармакологические свойства флавоноидов, влияющие на сосуды, осуществляются с участием аскорбиновой кислоты. Капилляроукрепляющее действие свойственно различным группам фенольных соединений, но более выражено у катехинов, лейкоантоцианов и антоцианов. Флавоноиды широко распространены в растительном мире. Особенно богаты ими листья гречихи, цветочные бутоны софоры японской, листья и плоды черной смородины, аронии (черноплодной рябины), черной бузины, рябины обыкновенной, трава зверобоя, плоды облепихи, семена конского каштана, листья крапивы, трава фиалки трехцветной и др.

Эфирные масла — летучие ароматные жидкости сложного органического состава. Они синтезируются в растениях и представляют собой терпеноиды. Приятный запах ландыша, жасмина, розы, сирени, мяты, укропа и других растений связан с наличием эфирных масел. Эфирные масла по внешним свойствам похожи на жирные кислоты, хотя по химическому составу ничего общего с ними не имеют. В природе встречается много эфирноносителей. Содержание эфирных масел у разных видов растений неодинаково. Масла плохо растворяются в воде, но значительно лучше в эфире, хлороформе и этиловом спирте. Эфирные масла нестойки и очень

чувствительны к повышению температуры. Поэтому особое внимание следует уделять сбору, сушке и хранению эфиромасличных растений. Некоторые эфирные масла обладают противомикробными (мята, шалфей, береза, полынь, можжевельник), транквилизирующими, седативными (мята, лаванда, укроп, фенхель, кориандр) свойствами.

Жирные масла следует рассматривать как запасные вещества, накапливающиеся в основном в семенах и плодах растений. Свойства жирных масел определяются входящими в их состав жирными кислотами и их количественным соотношением. Некоторые из жирных кислот - олеиновая, линолевая, линоленовая - в организме животных и человека не образуются.

Жидкие растительные масла легко всасываются в кишечнике и способствуют выведению холестерина из организма. Установлено, что люди, пища которых включает в основном растительные масла - подсолнечное, хлопковое, оливковое и другие - практически не подвержены атеросклерозу. Растительные жирные масла могут быть получены прессованием (касторовое) или экстракцией (облепиховое, шиповниковое).

Смолы, подобно эфирным маслам, являются смесью сложных различных органических соединений, как правило, обладающих запахом. Это соединения терпеноидного характера, в растениях они часто присутствуют вместе с эфирным маслом, камедями и могут сопровождаться другими природными веществами. Естественные растворы смол в собственных эфирных маслах называют жидкими смолами (масло-смолами, бальзамами), а смеси камедей и смол, растворенных в эфирном масле, называют камедь-смолами.

Все перечисленные вещества обычно являются биологически-активными соединениями и участвуют в суммарном лечебном действии растений. Например, смолистые вещества берёзовых почек вместе с эфирными маслами оказывают антисептическое действие. В траве зверобоя комплексу действующих веществ - флавоноидных соединений, дубильных веществ и др. сопутствует до 10 % смолы.

Смолистые вещества присущи многим растениям, но наиболее богаты ими растения тропических и субтропических семейств. Наряду с эфирными маслами душистые смолы, бальзамы и камеде-смолы всегда широко использовались в медицине. На Руси издавна использовались с лечебной целью продукты выделения хвойных деревьев. Типичным бальзамом, представляющим собой раствор смолы (канифоли) в эфирном масле (скипидаре), является жидкая смола терпентин, называемая ещё живицей, которую в промышленных масштабах получают подсочкой сосны. Терпентин используют для получения лечебных пластырей. В медико-фармацевтической практике находит применение также живица пихты сибирской (пихтовый бальзам).

Макро- и микроэлементы являются составной частью растительных и животных клеток и тканей. Они способствуют активизации биохимических процессов в организме, повышают защитные функции организма в целом.

Химические элементы, находящиеся в растениях, чаще всего связаны с биологически активными веществами органической природы - ферментами, витаминами, гормонами и др. Поэтому макро- и микроэлементы растений человеческим организмом усваиваются лучше, чем различные неорганические препараты химических элементов.

Терапевтический эффект растительного сырья, содержащего макро- и микроэлементы, используется при многих заболеваниях, связанных с недостаточным их поступлением и содержанием в организме. Например, при комплексном лечении заболеваний щитовидной железы, сопровождающихся недостатком в организме йода, используют йод-содержащие растения: официальная медицина - морскую капусту, народная - лапчатку белую (пятипал), дурнишник зобовидный, плоды фейхоа.

Плоды черники, корень алтея, листья подорожника, отличающиеся значительным содержанием хрома, стимулируют деятельность кроветворных органов. Аналогичной функцией обладает сырьё растений, содержащих кобальт (чага (берёзовый гриб), цветки бессмертника, трава чистотела). Находящийся в чаге

марганец играет также важную роль в окислительно-восстановительных процессах[7].

История становления лесобиохимии и получение БАВ.

Основоположник нового направления в науке о лесе – Фёдор Тимофеевич Солодкий – начал заниматься исследовательской работой в 1927 году, ещё учась в Лесном институте в Ленинграде, и занимался ей до конца своих дней, до 1970 года - 43 года. Это был подвиг неустанного творчества. Он стал первооткрывателем нового направления в лесобиохимии – получение и использование живых элементов дерева. В то же время, в 1927 г. была организована кафедра лесохимических производств. Первым заведующим кафедрой был избран проф. К.И. Ногин (1870-1940), известный своими научными исследованиями в области смолокурения, дегтекурения и сухой перегонки древесины. Он заведовал кафедрой с 1927 по 1940 г. При кафедре были организованы научно-исследовательские лаборатории по сухой перегонке и газификации древесины (научный руководитель К. И. Ногин) и экстрактивных веществ дерева (научный руководитель Д.Н. Смирнов). Лаборатории располагали полужаводскими установками по пиролизу и газификации древесины, пилотными и опытными установками по производству экстрактивных веществ дерева. Одновременно создавались опытные заводские и полужаводские установки в Лисинском учебно-опытном лесхозе, на которых кафедра внедряла свои разработки. Установки работали постоянно, выпускаемая продукция реализовывалась, а вырученные средства шли на дальнейшее расширение производства и оснащение кафедры. В 1939 г. кафедра располагала производствами по выработке скрипичной канифоли, фитостерина; строилась установка для производства буродревесной генераторной чурки с утилизацией жидких продуктов. До 1941 г. на кафедре проводились исследования по направлениям:

- влияние различных режимных и сырьевых факторов на процесс пиролиза древесины;
- технология получения канифольного мыла (разработка);
- способы утилизации сульфатного мыла и скипидара;

- технология пиролиза древесины в среде органических теплоносителей;
- применение пеков древесной газогенераторной смолы в резиновой промышленности;
- способ прямого получения уксусной кислоты из генераторного газа (разработка);
- основы использования живых элементов дерева.

С 1940 по 1941 г. кафедрой заведовал доц. Д.Н. Смирнов, талантливый молодой ученый, автор книги "Канифольное мыло из осмола". В годы войны кафедру возглавлял доцент, впоследствии доктор технических наук проф. А.А. Ливеровский, соавтор многих учебников и автор учебных и учебно-методических пособий по технологии лесохимических (сухо-перегонных) производств. Он - лауреат Государственной премии 1947 г. за разработку и внедрение нового метода получения уксусной кислоты из парогазов газификации древесины. В этих работах участвовал в то время молодой ученый, а впоследствии доцент кафедры, В.А. Лямин, также удостоенный звания лауреата Государственной премии. В годы войны оставшиеся в блокированном городе сотрудники кафедры А.А. Ливеровский, Ф.Т. Солодкий, А.Л. Агранат работали над получением безугарных и других специальных углей для отопления блиндажей и землянок. В эти годы на кафедре было организовано производство хвойной хлорофилло-каротиновой пасты для лечения ожогов, обморожений и ранений в госпиталях, а также хвойного настоя - средства против цинги. В 1945 г. кафедру возглавил участник Отечественной войны, доцент, а с 1950 г. доктор технических наук проф. А.К. Славянский - соавтор учебников по химической технологии древесины, технологии лесохимических производств, оборудованию лесохимических предприятий, автор учебных программ для подготовки специалистов лесохимической промышленности, методических пособий и монографий в области пиролиза древесины. Он являлся одним из главных энтузиастов в области пиролиза древесины в жидком теплоносителе (керосин). А.К. Славянский заведовал кафедрой с 1945 по 1972 г. Под руководством А.А. Ливеровского в 50-60-е годы интенсивно развивались

научные исследования в области пиролиза древесины и энергохимического использования древесных отходов лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Кафедра в то время являлась головной организацией страны в области технологий по энергохимическому использованию древесных отходов. В 70-е годы под руководством проф. Ф.А. Медникова активно проводились поисковые работы по расширению сырьевой базы производства экстракционной канифоли и скипидара за счет привлечения в качестве промышленного сырья свежего соснового осмола.

С довоенных времен на кафедре под руководством проф. Ф.Т. Солодкого велись исследования по использованию живых элементов дерева. Биологически активные препараты, приготовленные на кафедре из хвои, во время блокады были зачастую единственным средством, спасавшим жителей города и бойцов от цинги, обморожений и ожогов. В 1948 г. опытно-промышленная установка по производству хлоро-филло-каротиновой пасты из ЛТА была перенесена в Лисинский учебно-опытный лесхоз, что позволило значительно увеличить выпуск и расширить сферу применения этого продукта. В 1961 г. в Лисинском лесхозе был построен новый цех по переработке древесной зелени, обеспечивающий выпуск до 2000 кг хлорофилло-каротиновой пасты в год. В начале 60-х годов было построено десять цехов по переработке древесной зелени в европейской части СССР (Украина, Латвия, Карелия, Горьковская, Ленинградская обл. и др.). К концу 80-х годов выработка пасты по стране стала превышать 350 т в год.

В 1960 г. Советом Министров РСФСР было принято постановление об организации при Лесотехнической академии Проблемной лаборатории по использованию живых элементов дерева (ПЛИЖЭД) с опытно-производственной базой в Лисинском учебно-опытном лесхозе. Лабораторию возглавил Ф. Т. Солодкий, основоположник нового направления в лесобиохимии -получение биологически активных препаратов из древесной зелени. Основные исследования ПЛИЖЭД были направлены на более глубокое изучение химического состава древесной зелени хвойных и лиственных пород с целью расширения ассортимента

производства биологически активных препаратов. В 1968-1971 гг. в химическом производстве Лисинского учебно-опытного лесхоза впервые в мире была организована технология глубокой переработки древесной зелени сосны и ели с получением новых биологически активных препаратов: хлорофиллина натрия (1968), про-витаминного концентрата (1970), бальзамической пасты (1971), а также выпущены опытные партии тяжелых эфирных масел (ТЭМ) и хвойного воска[9].

Трудовая и научная деятельность проф. Ф.Т. Солодкого была отмечена правительственными наградами: орденом "Знак Почета", медалями "За оборону Ленинграда", "За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.", "За доблестный труд в честь 250-летия Ленинграда". Результаты его научной деятельности опубликованы в многочисленных авторских свидетельствах и статьях. В начале 1978 г. кафедра лесохимических производств была объединена с кафедрой гидролизных производств. Заведующим объединенной кафедры гидролизных и лесохимических производств стал проф. Ю.И. Холькин.

В период существования объединенной кафедры В.А. Выродов, Е.В. Ушкова, В.Н. Пиялкин, В.И. Рошин продолжали вести исследования в области комплексной переработки скипидаров и древесной зелени[11].

Гений Солодкого в том, что созданная им технология, направленная на использование только отходов от лесозаготовок и лесоочисток, позволяет выделить комплекс бесценных продуктов с различными свойствами и разного принципа действия. Это – безотходная, замкнутая технология, позволяющая возвращать природе полученный от неё дар, восстанавливая лес и улучшая экологию. Тот самый парадокс, когда человек, получив всё для него необходимое, с благодарностью помогает воспроизводству природы и её оздоровлению[1].

Получение биологически активных веществ, способы и методы.

Хвоя считалась до последнего времени в лучшем случае бесполезным отходом при уходе за лесом и его эксплуатации и обычно сжигалась на месте. Химическая переработка хвои является едва ли не наиболее отсталым участком лесохимической промышленности, а между тем хвоя как ассимиляционный аппарат

– своего рода фабрика тонкого органического синтеза должна содержать в себе обширный комплекс продуктов – от простейших до высокомолекулярных при безусловном наличии веществ большой физиологической и химической активности. При всей малоизученности хвои имеются достаточно хорошо установленные данные, говорящие о том, что тонна сосновой хвои может дать: 1) высокосортного волокна, годного даже для выработки тканей -, до 100 кг, 2) витамина С – до 100 тыс. чел. – дневн. порций; 3) смол – до 60 кг; 4) эфирного масла – около 2 кг; 5) водно-растворимых органических продуктов (дубильных веществ, пектинов, сахаров и пр.) до 150 кг; 6) хлорофилл как безвредную зелёную окраску[8].

В качестве сырья для получения лесобиологических продуктов используется свежезаготовленная древесная зелень сосны, ели и пихты. Техническая древесная зелень - это мелкие побеги и ветви хвойных и лиственных пород толщиной до 6 мм. В составе древесной зелени около 80% приходится на хвою. В составе хвои обнаружено до 35 компонентов, относящихся к нескольким группам соединений: монотерпеновым и сесквитерпеновым углеводородам, кислородосодержащим и другим соединениям, из них основная доля (60% и >) приходится на монотерпеновые углеводороды. Максимальное содержание эфирного масла приходится на осенне-зимний период. По исследованиям концентрация свободных и этерифицированных стеринов в хвое максимальна в зимний период. По количественному содержанию стеринов в древесной зелени хвойные породы располагаются в следующем порядке: пихта сибирская, кедр сибирский, сосна обыкновенная, ель сибирская. Древесная зелень хвойных покрыта тонким слоем воска, и в зависимости от породы его количество колеблется от 2,0 до 5,0%. Выпускаемая продукция представляет собой биологически активные вещества, получаемые путем экстракции хвойной зелени бензином и последующей переработкой полученного экстракта. Хвойная хлорофилло-каротиновая паста - это фитонцидный поливитаминный препарат, содержащий хлорофилл, каротин, каротиноиды, витамин Е, стерины и другие биоактивные вещества, стимулирующие биологически активные процессы. Паста может использоваться в медицине для

лечения язв, ожогов, обморожений, заболеваний кожи, в животноводстве и птицеводстве в качестве витаминной кормовой добавки, в косметической и парфюмерной промышленности в качестве биоактивного компонента.

Препарат хлорофиллина натрия представляет собой продукт омыленного хлорофилла, содержащий водорастворимые производные хлорофилла и натриевые соли жирных и смоляных кислот. Препарат используется в качестве биоактивной добавки в изделиях парфюмерно - косметической промышленности. Провитаминный концентрат (неомыляемые вещества) содержит каротиноиды, стерины, витамин Е. Применяется как биоактивная добавка в косметических изделиях и как витаминная подкормка в животноводстве. Хвойный воск содержит 70-80% оксикислот (в основном жирных), 10-15% жирных кислот, 9-12% неомыляемых веществ. Применяется как добавка в косметических изделиях. Средняя фракция эфирного масла содержит до 16% терпеновых спиртов и другие терпеновые компоненты. Применяется как отдушка в парфюмерно-косметических изделиях. Тяжелая фракция эфирного масла содержит терпеновые спирты и их сложные эфиры, сесквитерпены, небольшое количество монотерпенов. Применяется в смеси с пищевым растительным маслом как средство для лечения почечно-каменной болезни. Хвойная бальзамическая паста получается при нейтрализации жирных и смоляных кислот, выделенных из бензинового экстракта древесной зелени при производстве хвойного хлорофиллина натрия, содержит производные хлорофилла, 50-60% смоляных кислот, 30-40% жирных кислот, около 70% неомыляемых веществ. Паста используется в качестве биоактивной добавки в туалетное мыло и парфюмерно-косметические изделия[8].

Вспомогательными материалами для производства биологически активных веществ методом экстракции являются бензин-растворитель БР-2, едкий натр технический, серная кислота, спирт этиловый ректификат, бикарбонат натрия. Бензин используется для экстракции биологически активных веществ: едкий натр - для омыления смолистых веществ в виде 40% раствора, серная кислота применяется для подкисления водных растворов солей жирных и смоляных кислот

до pH 1-3 в виде 20% водного раствора; этиловый спирт применяется для растворения хлорофиллина натрия в виде 40% водного раствора, бикарбонат натрия применяется для нейтрализации остатков серной кислоты после промывки водой хлорофиллина натрия и в виде водного насыщенного раствора. В экспериментальной части работы выполнены следующие исследования: определение оптимальных режимов технологических процессов получения биологически активных веществ путем экстракции хвойной зелени, определение процентного выхода готовой продукции от объема сырья, определение влияния группового химического состава древесной зелени на выход продукции.

Сырье для получения биологически активных веществ измельчается до размеров 6-10 мм, затем подается в циклон. В циклоне происходит успокоение воздуха, измельченная древесная зелень оседает и под действием силы тяжести поступает на загрузку в экстрактор. В экстрактор подаются пары бензина. При конденсации образуется бензиновая мисцелла. Продолжительность экстракции 3-3,5 часа. Затем мисцелла перекачивается в отстойники. Полный оборот одного отстойника составляет 24 часа. Периодически (через 5 суток) паром производится отогрев отложившегося на стенках отстойника воскообразного продукта, который в горячем виде спускается в сборник воска-сырца для получения хвойного воска. Отстоявшаяся мисцелла перекачивается через фильтр в перегонный куб, где производится отгонка хлорофилло-каротиновой пасты и ее омыление. Бензиновый раствор неомыляемых веществ сливается в сборник, где в результате перегонки, отстаивания и промывания получают провитаминный концентрат, бальзамическую хвойную пасту и фракции эфирного масла.

Поскольку производство связано с химическими веществами, важной проблемой является утилизация отходов производства и очистка сточных вод. Отходами производства является проэкстрагированная зелень, которая может идти на получение хвойной витаминной муки, используемой как корм для крупного рогатого скота или в качестве составляющей части для компоста. Вредных выбросов в атмосферу не производится. В результате получения биологически активных

веществ образуются условно-чистые и грязные воды. Условно чистые воды замкнуты в систему оборотного водоснабжения. Грязные воды поступают в канализацию и накапливаются в специальных емкостях, откуда вывозятся на свалку в отведенное место. Общий объем сточных вод не превышает 5-6 м³ в сутки. Конденсат пара в дальнейшем идет на вторичное использование тепла - отопление производственных и других зданий и помещений. В результате анализа экспериментального технологического процесса выявлено, что наиболее оптимально оборудование используется при переработке 800 - 1200 тонн древесной зелени хвойных пород в год. При этом выход готовой продукции следующий: паста хвойная хлорофилло-каротиновая - 3,75%; препарат хлорофиллина натрия - 4,0%; провитаминный концентрат - 0,13%; хвойный воск - 0,25%. Средняя фракция эфирного масла - 0,04%; тяжелая фракция эфирного масла - 0,06%; паста бальзамическая - 0,63% от массы исходного сырья.

Хвойная древесная зелень имеет разный групповой химический состав в зависимости от породы дерева. Так, при переработке еловой древесной зелени выход хлорофиллина натрия больше. Поэтому при получении биологически активных веществ древесную зелень сосны и ели целесообразно перерабатывать отдельно и полученный экстракт из сосновой хвои перерабатывать в хлорофилло-каротиновую пасту, а экстракт из еловой хвои пустить на производство хлорофиллина-натрия.

В результате можно сделать следующие выводы: производство комплекса биологически активных веществ из древесной зелени хвойных пород позволяет решить вопрос комплексного использования биомассы кроны хвойных пород; получаемые лесобиохимические продукты находят применение в качестве лекарственных средств, кормовых добавок, добавок в косметической и парфюмерной промышленности [12].

Актуальные проблемы использования БАВ.

«В живых клетках дерева заключены многочисленные, непосредственно нужные человеку и животным биологически активные вещества, катализирующие, направляющие, регулирующие жизненные процессы организма, защищающие его от патогенного микромира. Это – витамины, ферменты, антибиотики, микроэлементы, хлорофилл, стерины и другие... На использовании содержимого живых клеток дерева построено производство лечебных и кормовых продуктов...»

Профессор Солодкий Ф.Т., 1964 г.

Содержащиеся в живых клетках дерева вещества – белки, липоиды, сахара, ферменты, витамины, гормональные и защитные вещества, а также хлорофилл – относятся к категории продуктов, несравненно более активно участвующих в обмене веществ организма, чем целлюлозно-лигнинный комплекс (древесина) и потому могут быть выделены в особую группу биологически активных веществ дерева. Практическая ценность этих активных веществ определяется тем, что они являются в основном либо лекарственными, либо пище-кормовыми продуктами[1].

Наиболее широкое применение хлорофилло-каротиновая паста нашла в качестве биоактивной добавки в парфюмерно-косметические изделия (зубная паста "Лесная", мыло "Лесное", лосьон "Лесная вода", эликсир: зубной "Лесной" и для ванн "Хвойный изумруд", крем для бритья "Садко" и др.). Препарат зарекомендовал себя как эффективное средство при лечении ожогов, плохо заживающих ран, хронических язв, фурункулов, отдельных видов экземы и гинекологических заболеваний. В ветеринарии этот препарат показал хорошие результаты в борьбе с яловостью коров, а также при лечении желудочно-кишечных заболеваний молодняка домашних животных. "Хвойная хлорофилло-каротиновая паста" нашла применение в медицине - в хирургии, гинекологии, отоларингологии, дерматологии, в профилактической медицине - косметологии, а также в животноводстве и птицеводстве.

ТЭМ является высококачественным сырьем для получения "Пинабина" - медицинского препарата для лечения почечно- и желчнокаменной болезни и

калькулезного холецистита. Под руководством Ф.Т. Солодкого разработана технология выделения из сульфатного мыла фитостерина. Этот препарат после очистки назван "Р-ситостерином". Из него получены гормональные, противоопухолевые средства и препараты против атеросклероза. Из хвои был получен хлорофиллин натрия, оказывающий положительное действие при профилактике и лечении лучевых поражений крови. В лаборатории проводились работы по кормовому использованию древесной зелени и продуктов, полученных из неё, в птицеводстве и животноводстве. Был создан ряд новых препаратов: провитаминный концентрат, бальзамическая паста, хвойный воск, осиновый жир, металлопроизводные хлорофилла, феофитин, хвойный сок, лечебная мазь из живицы. Эти препараты нашли применение в медицине, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности, сельском хозяйстве.

Древесная хвойная зелень содержит ценные биологические компоненты: хлорофилл, витамины, макро- и микроэлементы, фитогормоны, фитонциды, бактериостатические и антигельминтные вещества. Хвойную древесную зелень в качестве корма можно неограниченно использовать практически в течение всего года.

Хвоя – хороший источник каротина (140-320 мг/кг), причем его содержание в свежей хвое в течение года меняется незначительно. Она богата витамином С (до 300 мг%). Уровень витамина С в хвое в зимнее время нарастает, достигая 500-600 мг%, а летом снижается до 250-300 мг% в сухом веществе. Хранение еловой хвои в течение месяца при 8-10 градусах С приводит к потере 35% каротина, а при температуре ниже 5 градусов С этого не наблюдается. Свежая хвоя ели и сосны содержит 350-360 мг/кг витамина Е. В 1 кг сухого вещества хвои ели и сосны содержатся следующие витамины в мг: К – 12 и 20, Р – 900-2300 и 2180-3810, В1 – 8 и 19, В2 – 7 и 5, В3 – 16 и 28, РР – 142 и 29, В6 – 1,1 и 2, Н – 0,06 и 0,15, Вс – 7 и 8, а также кобальт, железо, марганец и другие минеральные вещества. В еловой хвое содержатся многие аминокислоты, в том числе и незаменимые. Содержание хлорофилла достигает 1,4%.

В НИИ кормов рекомендует также хвою в качестве консерванта разных зеленых трав. Использование ее в количестве 5-10% силосуемой массы клевера и других зеленых трав позволяет сократить потери питательных веществ в 1,5-2 раза. Смолы, эфирные масла, фитонциды хвои прекращают рост ряда грамположительных бактерий (дифтерит, стафилококков) и простейших. Применение водных настоев хвои сосны, ели и можжевельника в кормлении свиней, телят, жеребят способствует ускорению прироста живой массы, повышению жизнеспособности молодняка. Для приготовления хвойного настоя 1 кг свежемельченной хвои заливают 10 л горячей воды и выдерживают в течение 5 часов. Полученную жидкость добавляют в корм по 7 мл в расчете на 1 кг массы тела. Установлена целесообразность использования хвои в качестве витаминной подкормки клеточным зверям и охотничьим собакам. Дача свежемельченной хвои в день норкам – 1-2 г, лисицам – 5 г, нутриям – 1,5-2 г. Полезно скармливать свежую хвойную пушенку (из расчета по 2 г на голову) клеточным ондатрам в составе рациона, включающего стандартные гранулированные комбикорма для кроликов и гороховый силос. В рационах молодняка нутрий свежемельченная хвойная пушенка может заменить один из коммерческих поливитаминных препаратов.

В осенне-зимне-весенние периоды рекомендуется заготавливать молодые ветки хвойных растений с иголками (в основном еловой и сосновой хвои), измельчать их в универсальной дробилке или пропускать через мясорубку и добавлять во влажные мешанки в расчете на 1 кг массы тела нутрий и ондатры. Для кормления в весенний период хвойные лапки приготавливают до начала сокодвижения (январь-февраль) и снегут. Как источник клетчатки и биологически активных веществ перспективно использовать хвойную муку в качестве ингредиента при производстве полнорационных комбикормов для растительноядных зверей[15].

Использование БАВ в сельском хозяйстве в настоящее время.

По мере освоения и использования лесных ресурсов раскрываются полезные свойства, расширяется сфера и возможности хозяйственного использования лесных богатств. Новым направлением в использовании лесных ресурсов является

переработка всей биомассы дерева для нужд животноводства. В биомассе лесных растений (особенно в листьях) содержится много ценных питательных веществ различного состава, свойств и значения. Использование древесной зелени в настоящее время играет заметную роль в кормовом балансе сельскохозяйственных животных. Эта проблема актуальна сейчас, когда страна принимает неотложные меры по ускоренному развитию сельского хозяйства, что требует большого количества комбинированных кормов, обогащенных витаминами. Велико значение древесной зелени как корма в неурожайные годы. Поэтому задачу использования древесной зелени в качестве корма необходимо решать шире, так как она должна стать источником разнообразных витаминных, белковых, углеводных, антимикробных и других ценных добавок, а также резервом углеводного комплекса, пополняющим ресурсы грубых кормов.

Под термином «древесная зелень» понимается хвоя, листья и неодревесневшие побеги. Практически, учитывая экономические и технические возможности заготовки сырья, древесная зелень представляет собой смесь хвои (листьев), коры, ветвей и побегов древесины. Согласно ГОСТ 21769—76, она представляет собой покрытые хвоей ветви диаметром не более 0,8 см, заготавливаемые со свежесрубленных деревьев. В определенные периоды года в ней содержатся также почки, цветы, семена и т. д. В процессе заготовки древесная зелень загрязняется минеральными примесями[3].

Большим преимуществом древесной зелени как корма является то, что в стойловый период, когда все корма бедны биологически активными веществами (в том числе каротином), она является свежим зеленым кормом с высоким содержанием этих веществ. Необходимо отметить, что в этом случае каротин в хвое обходится значительно дешевле, чем в других его источниках. Древесная зелень содержит значительное количество витаминов С, Е, Д, К, группы В, фитонцидов, бактериостатических и антигельминтных веществ неизвестной природы. Известно много случаев применения свежей хвои в рационах крупного рогатого скота, свиней, птиц.

Впервые древесная зелень привлекла к себе внимание как носитель биологически активных веществ в 30-е годы текущего столетия. Тогда при дефиците витамина А добавление 3—5% еловой и тополевой муки в рацион предупредило развитие авитаминоза и обеспечило нормальный рост животных. При скармливании хвои наблюдалась выраженная пигментация кожи гребешка и внутренних тканей цыплят. Скармливание курице 5 г еловой хвои в день обеспечило хорошую продуктивность, нормальную выводимость цыплят и пигментацию желтков. Проведенные опыты позволили рекомендовать широкое использование хвойной древесной зелени в птицеводстве. В засушливые годы веточный корм успешно используется в качестве суррогата грубых кормов. Древесная зелень содержит значительное количество танинов. Приведем фармакологически допустимые суточные дозы танина, г: для лошадей и взрослого крупного рогатого скота — 10—25, для овец, коз, свиней — 1—2, для птиц — 0,1—0,5 на голову. Коровам и лошадям можно скармливать свежей хвои 2—2,5 кг на голову в день без опасения превысить норму дубильных веществ в рационе. В Латвийском научно-исследовательском институте животноводства [26] определены допустимые дозы измельченной хвои для кормления: коров и лошадей—; 1—2 кг, коз и овец — 0,25—0,5 кг, лис — 5 г, норок— 1—2 г, кроликов 20—30 г на голову в сутки. У животных, получавших хвою, улучшались ростовые и репродуктивные показатели, повышалась продуктивность. Изучение кормовой ценности на овцах показало, что 1 кг сухого вещества пропаренной сосновой хвои по сумме переваримых питательных веществ равен в среднем 0,4 кормовой единицы. Однако переваримость белка древесной зелени ели оказалась низкой. Другие исследователи сообщают о более высокой питательной ценности хвойной муки (0,64 кормовой единицы и 36 г переваримого белка в 1 кг). Обобщение 6-летнего опыта применения свежей хвои в качестве витаминной подкормки птицам в ряде хозяйств Ленинградской обл. дало интересные результаты. Древесную зелень добавляли: при выгонном содержании на несушку — до 10 г хвои в день, при клеточном содержании—до 7 г, цыплятам 20—30-дневного возраста — до 2 г в сутки на голову. За полгода хозяйство сэкономило

на витаминных кормах 6,45 тыс. р. Экономические расчеты показали, что стоимость 2 мг каротина составляет, к.: хвои 0,4, клеверной муки 1,26, моркови 0,76, березовых листьев 0,76, препарата витамина А 2,1, рыбьего жира 3. При этом годовая яйценоскость повысилась от применения свежей хвои от 146 до 171 шт. Аналогичные результаты были получены в других хозяйствах. При скармливании курам свежей хвои в размере 10 г на голову получено повышение продуктивности на 14% и увеличение содержания каротиноидов в желтке яиц на 20 %. Широкое применение хвои позволило повысить продуктивность птицы и инкубационные качества яиц. Проводилось скармливание свежей дробленой древесной зелени молодняку крупного рогатого скота, пороссятам-отъемышам и курам в начале яйцекладки. В дополнение к основному рациону молодняку крупного рогатого скота давали по 1 кг, пороссятам-отъемышам по 200 г, курам по 10 г в сутки на голову. Затраты на единицу продукции были в опытных группах меньше на 5— 10%, чем в контрольных. В результате применения хвои была также повышена продуктивность птицы.

Древесная зелень может явиться ценной биологически активной добавкой на Крайнем Севере, где пастбищный период короткий. У коров, получивших подкормку свежей еловой хвои по 2 кг на голову к основному рациону в день, удои поднялся более чем на 11% по сравнению с контрольной группой. Отмечено также повышение уровня гемоглобина в крови животных. Кроме собственно хвои в животноводстве можно использовать ее водные настои. Это в основном дубильные вещества. Есть основание полагать, что к этой группе принадлежат вещества, обладающие Р-витаминной активностью. На Кировской опытной станции при применении в рационах свиней, телят и жеребят водных настоев получили хорошие привесы. Лучшие результаты достигнуты при использовании настоев можжевельника и еловой хвои. Скармливание настоя супоросным свиноматкам обеспечило получение здорового и жизнеспособного приплода и рост молодняка. Позднее в опытах на свиньях был применен хвойный сок. Он получается прессованием хвойной древесной зелени и содержит те же водорастворимые

вещества, что и настой, но значительно более высокой концентрации. При добавлении 100 г в сутки на голову получен стимулирующий эффект роста[17]. При скармливании свежей хвои, кроме дополнительных привесов, яйценоскости, надоев, повышения жизнестойкости и продуктивности животных и птиц, наблюдается также улучшение показателей воспроизводства. В животноводстве давно было отмечено, что свежая хвоя и хвойные вытяжки стимулируют половую деятельность животных, устраняют яловость. В настоящее время имеется значительная информация, полученная в различных районах нашей страны, а также за рубежом, подтверждающая ценность древесной зелени как дешевого источника витаминов, даже при самой примитивной подготовке ее к скармливанию. Практика подтвердила высокую витаминную ценность древесной зелени и позволила широко рекомендовать ее для использования в качестве витаминного корма. Для рационов птиц и свиней предлагается 50 г свежей измельченной древесной зелени на 1 кг сухого корма (1 кормовая единица). Для взрослого крупного рогатого скота и лошадей можно рекомендовать по 1—2 кг, для молодняка по 0,25—0,5 кг, для овец и коз 0,1—0,25 кг свежей древесной зелени в сутки. Свежую хвою нужно скармливать в измельченном виде. В 13 хозяйствах древесную зелень измельчают различными способами. Древесная зелень, впервые примененная в птицеводстве, измельчалась на крупногабаритной мясорубке с электрическим приводом. Предварительно древесную зелень можно подсушивать, после чего хвоя осыпается. В результате размола получается полноценный витаминный корм. В зимнее время древесную зелень измельчают на соломорезках РСБ-3, 5-МЧ, а также на измельчителе ДКУ-М и др. Использование древесной зелени особенно важно в северных и северо-восточных районах России. Привлечение природных витаминных ресурсов будет способствовать повышению продуктивности животноводства и снижению себестоимости получаемой продукции[3].

Заключение.

В реферате были рассмотрен вопрос о биологически активных вещества и их использовании, в том числе и в сельском хозяйстве. Было рассмотрено, что такое биологически активные вещества, их виды и свойства. Также изучена история лесобиохимии и БАВ, представлены способы и методы их получения. Показаны актуальные проблемы использования БАВ в промышленности и в сельском хозяйстве. Химические вещества, обладающие высокой физиологической активностью при небольших концентрациях по отношению к определённым группам живых организмов (в первую очередь — по отношению к человеку, а также по отношению к растениям, животным, грибам и пр.) или к отдельным группам их клеток называются биологически активными веществами(БАВ). Изучением лесобиохимии и получением БАВ впервые Фёдор Тимофеевич Солодкий. БАВ можно получить из древесной зелени для использования в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности. В настоящее время БАВ в виде кормовых добавок к основному рациону используют в сельском хозяйстве для скармливания животным, для улучшения их состояния.

Список литературы.

- 1) Беспалов В.Г., « Изучение и применение лечебно-профилактических препаратов на основе природных биологически активных веществ» / В.Г. Беспалов, В.Б. Некрасова.– СПб.: Эскулап, 2000. – с.49-129.
- 2) Боханова Н.С. Древесная зелень как растительное сырье и ее запасы в РСФСР // Растительные ресурсы. 1973. с. 329-334.
- 3) Васильев С. Н. «Технология экстрактивных веществ древесной зелени ели европейской (*Picea abies* (L) karst) с получением биологически активных препаратов» ,2000.- с. 23-25.
- 4) Воронин А.Е., «Переработка древесной зелени хвойных пород водяным паром в среде избыточного давления», Казань, 2010., -с.3-5.

- 5) Лебедева О.И., Рубчевская Л.П., Репях С.М. Химия природных соединений. 1991. с. 423.
- 6) Левин Э. Д., Репях С.М. «Переработка древесной зелени» - М., Лес. промышленность. 1988., с. 55-116.
- 7) Машковский М.Д., «Лекарственные средства. Бета-ситостерин (Beta-sitosterinum)»/ М.Д. Машковский. – М.: Медицина, 1972. Часть 2. – с.126.
- 8) Некрасова В.Б., «ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕКТОРОВ ПИТАНИЯ ИЗ БИОМАССЫ ДЕРЕВА»,- СПбГЛТУ им. С.М. Кирова.
- 9) Некрасова В.Б., « Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева» [Текст] / Некрасова В.Б. – СПб.: изд-во ГПУ, 2006. – 189 с.
- 10) Некрасова В.Б., «Получение и использование биологически активных и сопутствующих продуктов из сульфатного мыла»: дисс. докт. техн. наук / Некрасова В.Б. – СПб.: СПбГЛТА , 2006. – 345с.
- 11) Некрасова В.Б., « Лечебно-профилактические средства из биомассы дерева» [Текст] / Некрасова В.Б. – СПб.: Изд. Политехнического университета, 2005. – С. 57-63.
- 12) Рошин В.И. «Состав, строение и биологическая активность терпеноидов из древесной зелени хвойных растений» - СПб, 1995, с. 3-5, 120-156.
- 13) Рубчевская Л.П., Девятловская А.М., Репях С.М. Перспективы использования древесной зелени хвойных для получения фитостерина // Переработка растительного сырья и утилизация отходов. Вып. 1. Красноярск, 1994. с. 125-128.
- 14) Солодкий Ф. Т., «Научные труды по лесобиохимии» - СПб, 2013,с. 95,109,7, 9.
- 15) Эрнст Л.К., «Проблемы кормового использования лесных ресурсов» - Лен.,1979, с. 3-7.
- 16) Юдкевич Ю.Д., «Получение химических продуктов из древесных отходов» [Текст] / Юдкевич Ю.Д., Васильев С.Н., Ягодин В.И. – СПб.: СПбГЛТА, 2002. – с.83

17) Ягодин В.И., Технология химической переработки биомассы дерева. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – 160 с.