

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 542.61+632.959+636.087.73

ЛЕСОХИМИЯ ДЛЯ ИННОВАЦИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Т.В. ХУРШКАЙНЕН, А.В. КУЧИН

*Институт химии Коми НЦ УрО РАН, г.Сыктывкар
hurshkainen@chemi.komisc.ru*

В основу инновационных разработок положены научные и научно-технологические результаты Института химии Коми научного центра УрО РАН, научно-исследовательских и технологических институтов сельского хозяйства (федеральных, отраслевых и Республики Коми). Применение новой технологии переработки растительного сырья позволит организовать производство продукции для растениеводства и животноводства на основе отходов лесозаготовок.

Ключевые слова: древесная зелень, регулятор роста растений, кормовая добавка, фунгицид

T.V. HURSHKAINEN, A.V. KUCHIN. WOODCHEMISTRY FOR INNOVATION IN AGRICULTURE

Scientific and scientific-technological results of the Institute of Chemistry, Komi Science Centre, Ural Branch, RAS, research and technological institutes of agriculture (federal, branch and the Republic of Komi) are taken as principle innovative elaborations. Application of new technology of vegetative raw materials processing will allow organize production for plant growing and livestock-farming on the basis of waste of timber cuttings.

Key words: wood greenery, growth regulator, feed additives, fungicide

Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологии природных соединений представляют научную основу комплексной переработки возобновляемого растительного сырья, запасы которого в Республике Коми необычайно велики и при разумном использовании могут стать неисчерпаемым источником производства биологически активных препаратов. В решении актуальной задачи рационального и экономного использования лесных ресурсов можно выделить несколько направлений: вовлечение в хозяйственный оборот древесных отходов; разработка новых технологий переработки отходов лесозаготовительных предприятий; развитие перерабатывающих производств в районах основных лесозаготовок; организация производства сопутствующей продукции; повышение технико-экономической эффективности основных производств и решение экологических проблем.

Продукция лесохимической промышленности востребована в различных сферах народного хозяйства. Для глубокой переработки древесины необходима база в виде инновационных научных разработок. Основное направление развития отрасли в мире – “зеленая” и “белая” лесохимия – это экологически чистые продукты, получаемые на основе экстрактивных веществ.

Компоненты экстрактивных веществ древесной зелени хвойных пород обладают высокой фи-

зиологической активностью и могут быть использованы в сельском хозяйстве в качестве ростстимулирующих и фунгицидных препаратов для растений, кормовых добавок для животных. Промышленное выделение экстрактивных веществ в настоящее время проводится органическими растворителями – бензином, метилтретбутиловым эфиром, этилацетатом и др. Этот способ имеет много недостатков: использование пожароопасных и токсичных растворителей, многократная обработка высушенного сырья при повышенных температурах с невысоким выходом экстрактивных веществ.

Одним из направлений инновационной деятельности Института химии Коми НЦ УрО РАН является создание технологии переработки растительного сырья новым, не имеющим аналогов, экологически безопасным эмульсионным способом без применения органических растворителей [1]. Способ заключается в обработке измельченного сырья водными растворами оснований. В процессе обработки происходит образование водорастворимых солей смоляных и высших жирных кислот, содержащихся в сырье. Соли смоляных кислот являются поверхностно-активными веществами, а соли высших жирных кислот относятся к мицеллообразующим липидам, и в процессе массобмена с участием поверхностно-активных веществ и мицелл в реакционной смеси образуется эмульсия

«масло в воде», т.е. выделение экстрактивных веществ из сырья происходит в результате экстракции эмульсией [2].

Экстрактивные вещества, выделенные эмульсионным способом из древесной зелени пихты и ели, исследованы физико-химическими методами анализа. В состав экстрактов входят соединения, обладающие широким спектром биологической активности.

Это монотерпеноиды (рис.1), компоненты эфирных масел, обладающие бактерицидной активностью. Содержание борнеола в эмульсионном экстракте пихты составляет до 1 % от веса исходного сырья.

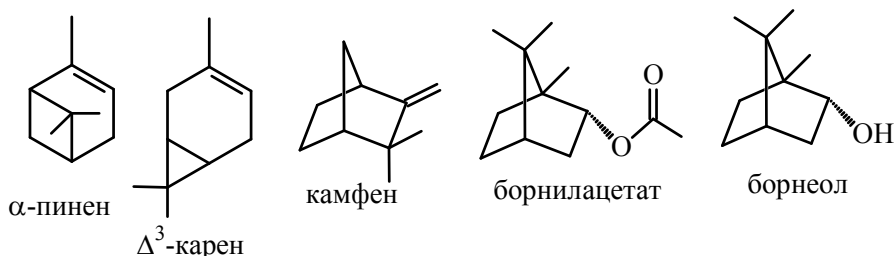


Рис. 1. Монотерпеноиды хвойных растений.

Ценным компонентом экстрактов являются терпеновые спирты полипренолы (рис.2) – иммуномодулирующие и противовирусные соединения, выход которых из древесной зелени пихты и ели составляет до 0,1 % от веса сырья.

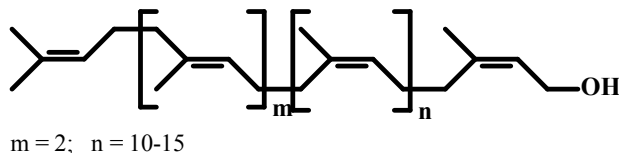


Рис. 2. Полипренолы хвойных растений.

Из группы кислот высокой биологической активностью обладают жирные кислоты (рис. 3). Из древесной зелени ели их выделяется до 1,5 % от веса исходного сырья. Они обладают антиоксидантным действием, играют большую роль в поддержании жизнедеятельности клеток.

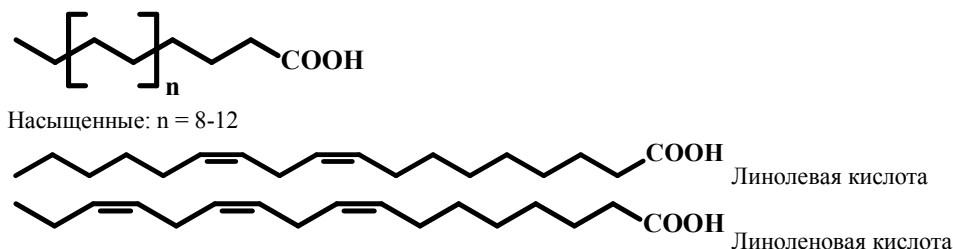


Рис. 3. Жирные кислоты хвойных растений.

Исследования эмульсионного способа выделения биологически активных веществ из растительного сырья явились основой создания комплексной технологии переработки хвойной древесной зелени [3]. На основе эмульсионного экстракта

древесной зелени пихты получен регулятор роста растений Вэрва (в переводе с коми языка «Природа» или «Лесная вода») [4]. Природные соединения, входящие в состав препарата, повышают устойчивость растений к экстремальным воздействиям окружающей среды. Действующим веществом препарата являются тритерпеновые кислоты ланостановой структуры (рис.4), которых нет в других хвойных древесных породах [5]. Тритерпеновые кислоты способствуют активизации биологических и биоиммунных процессов в растениях. Минорные компоненты, такие как монотерпеноиды, полипренолы, жирные кислоты, флавоноиды, содержащиеся в препарате, обуславливают его фунгицидную активность.

Влияние препарата Вэрва на сельскохозяйственные культуры

Многолетние исследования показали стимулирующее действие препарата на рост и развитие растений, повышение всхожести семян

и защиту растений от болезней. В Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Республики Коми (НИИСХ РК) более десяти лет изучается эффективность биопрепарата Вэрва при выращивании овощных культур, сенокосных трав и саженцев ягодных культур [6].

На посадках моркови столовой исследования проводили на сорте Нандрин F₁. Урожайность моркови при обработке препаратом Вэрва составляет до 400 ц/га, в контроле 330 ц/га или на 22 % больше [7]. Использование препарата в период вегетации повышает сохранность корнеплодов (за семь месяцев хранения) до 87,5–92 %. В контроле выход товарной продукции после хранения составляет 57–65 % [8].

Урожайность белокочанной капусты Краутман F₁ при обработке препаратом повышается до 488 ц/га, что превышает этот показатель в контроле на 40 %. Выход стандартной продукции увеличивается на 12 % по сравнению с контролем. По химическому составу капусты наблюдается повышение содержания сахара на 2,2 %, витамина С – на 10%.

Предпосевная обработка семян препаратом повышает всхожесть и энергию прорастания, способствует быстрому формированию корневой системы, что позволяет всходам легко переносить временное ухудшение условий

внешней среды. Так, предпосевная обработка семян капусты замачиванием в растворе препарата в течение 12 час. за сутки до посева уменьшает заболеваемость рассады черной ножкой. К моменту высадки в открытый грунт такая

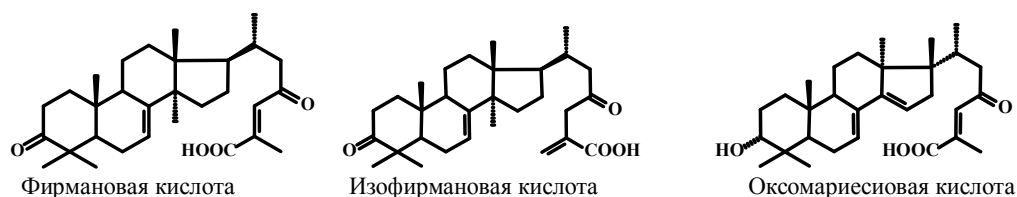


Рис. 4. Тритерпеновые кислоты пихты.

рассада имеет лучшие, по сравнению с контролем, показатели (высота растения, ширина стебля, количество листьев) и отличается хорошей приживаемостью [9].

Опрыскивание растений свеклы препаратом Вэрва положительно влияет на облиственность, длину, диаметр и массу корнеплодов. Урожайность обработанных растений увеличивается, по сравнению с контролем, на 140 – 170 ц/га [10].

Препарат Вэрва снижает поражение растений бактериальными и грибными инфекциями – фитофторозом, ложной мучнистой росой, черной бактериальной пятнистостью, корневыми гнилями, а также препятствует накоплению избыточного количества нитратов. Как следствие, такая продукция дольше сохраняет товарность, хорошо хранится.

Испытания препарата Вэрва с 1999 г. на опытных полях НИИСХ РК свидетельствуют о его положительном влиянии на рост и развитие картофеля сорта Детскосельский, его урожайность и химические показатели. Количество клубней под кустом увеличивается на 3 – 12 %, ранняя урожайность – на 13–26 %, общая урожайность – на 16–19 %, содержание крахмала в клубнях повышается на 0,1 – 0,3 % [11].

В течение 2004–2006 гг. в учебном хозяйстве «Миловское» Башкирии проведены исследования по влиянию препарата Вэрва на выращивание раннего картофеля сорта Невский.

Применение препарата увеличивает биологическую урожайность клубней раннего картофеля на 13–52 ц/га или в среднем на 17–20 % в сравнении с контролем. Урожайность в среднем составляет 270 ц/га. Препарат Вэрва обеспечивает более высокую урожайность картофеля, чем применение химических и биологических эталонных препаратов на основе тирама, оксадиксила, поликарбамина, *Pseudomonas aureofaciens*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*, гуминовых веществ, флудиоксонила, карбоксина [12].

На фоне внесения удобрений «Кемира-универсал» Вэрва продемонстрировал в два-три раза более высокую прибавку урожая к контролю, чем без удобрений. Также при внесении «Кемиры» усиливаются фунгицидные свойства препарата (биологическая эффективность против фитофтороза на клубнях 89,2–99,8 % против 78,9 – без удобрений). При использовании стандартных удобрений (навоз + минеральные удобрения) данного явления не отмечено. Это свидетельствует о синергизме препарата Вэрва и хелатных микроудобрений.

Биологическая эффективность применения препарата в системе защиты растений раннего картофеля по фитофторозу во время вегетации составляет до 67 %, по клубням – до 99,8. Против мак-

ро-спориоза эффективность Вэрва составляет 59–70 %, ризоктониоза – 61–63, парши обыкновенной – 54–70 % на ботве, 67 – на клубнях, что является чрезвычайно высоким уровнем для такой непростой к лечению инфекции. Защитный эффект препарата Вэрва практически не уступает действию синтетических фунгицидов и превосходит все изученные биофунгициды.

Установлено, что защитное действие Вэрва против болезней картофеля обусловлено главным образом предпосевной обработкой клубней, в то время как позитивное влияние на урожайность оказывают в равной мере протравливание и опрыскивание по вегетации.

Включение регулятора роста растений Вэрва в агротехнологию раннего картофеля повышает уровень рентабельности производства свежих клубней на 50–67 % по сравнению с контролем и на 18–29 % – с обработкой синтетическими фунгицидами. В проведенных опытах препарат обеспечивал наивысшую экономическую эффективность из всех изученных химических и биологических эталонов (средняя рентабельность 304 %) [12].

Обработка вегетирующих растений препаратом проводится в начале роста при интенсивном нарастании площади фотосинтетически активной листовой поверхности и в период начала бутонизации. Исследования 2007 г., проведенные на Кубани, показали, что в листьях растений, обработанных препаратом Вэрва, увеличивается содержание хлорофилла, каротиноидов и аскорбиновой кислоты, в результате повышается засухоустойчивость растений.

Погодные условия 2007 г. для всех культур были крайне неблагоприятными. Длительная и устойчивая засуха (с 15 мая до 1 сентября с температурой выше 30 °С) отрицательно сказалась на росте и развитии растений. Но даже в этих условиях проявились ростстимулирующие и антистрессовые свойства препарата Вэрва.

При обработке препаратом сахарной свеклы сорта Орикс на растениях сформировалось большее число листьев – 11,9, в контроле – 10,5. Площадь листьев на опытных растениях, по отношению к контрольным, возросла на 20 %. Последнее указывает на то, что препарат повышает устойчивость растений к температурному и водному стрессам – жаре и засухе. В результате обработок препаратом в опытных вариантах формировались наиболее крупные по длине, диаметру, массе и качеству корнеплоды свеклы. В табл. 1 приведены данные по урожайности и сбору сахара в сравнении с эталонным препаратом Новосил.

Таблица 1

Влияние регулятора роста растений Вэрва на урожайность сахарной свеклы

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Содержание сахара, %	Сбор сахара, ц/га
		ц/га	%		
Контроль	132,8	-	-	20,0	26,56
Новосил (эталон)	142,9	10,1	7,6	20,5	29,29
Вэрва	155,5	22,7	17,1	20,6	32,03
НСР ₀₅	4,7	-	-	-	-

При использовании препарата на Кубани в выращивании томатов сорта Ракета сформировалось большее число плодов – 11,4 штук, в контроле – 10,6. Томаты были крупнее и более высокого качества (табл.2). Урожайность растений томатов, обработанных препаратом Вэрва, составила 209 ц/га, в контроле – 172,7, прибавка 21,5 %.

Влияние препаратов пихты на сельскохозяйственных животных

В настоящее время ведутся работы по созданию и организации производства новой продукции – жидкой кормовой добавки Вэрва для птицеводства и животноводства, а также хвойной витаминной муки из переработанной древесной зелени пихты [16]. Древесная зелень является источником биологически активных веществ для сельскохозяйственных животных и птиц, особенно в зимне-весенний период. Небольшие добавки этих соединений в корм способствуют повышению продуктивности скота и птицы.

Испытания жидкой кормовой добавки и ее отдельных фракций в Кировской государственной медицинской академии показали адаптогенный эффект – повышение выносливости, устойчивости к заболеваниям мелких теплокровных животных [17]. В 2007 г. при поддержке Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми кор-

Таблица 2

Влияние регулятора роста растений Вэрва на урожайность томатов

Вариант	Число плодов с куста, шт.	Размеры плода			Качество плодов		
		Длина, см	Диаметр, см	Масса, г	Витамин С, мг%	Сахар, %	Сухой остаток, %
Контроль	10,0	5,3	4,4	51,18	35,6	5,0	7,8
Вэрва	11,0	5,6	4,5	62,40	40,9	7,0	8,4
Новосил	11,4	5,5	4,6	60,40	37,0	6,0	8,1
НСР ₀₅	0,4	0,2	0,1	2,12	-	-	-

Препарат успешно применяется и на технических культурах. Так, на Кубани при обработке подсолнечника регулятором роста Вэрва увеличились высота и площадь листьев, что привело к повышению биомассы и сухой массы надземных органов растения. В результате сформировались более крупные (по сравнению с контролем) по диаметру корзинки с большим числом и массой семян. Выход масла с гектара подсолнечника составил 10 ц/га, в контроле – 7,9 [13].

Исследования, проведенные Московской сельскохозяйственной академией им. К.А.Тимирязева, показали, что применение препарата Вэрва при выращивании льна-долгунца позволяет повысить урожайность семян на 2-4 ц/га и льносолломы на 9-13 ц/га, увеличить содержание волокнистых фракций на 1,7-2,3 ц/га и улучшить качество льноволокна [14].

При предпосевной обработке зерновых культур препаратом отмечено повышение всхожести и энергии прорастания семян [15]. Применение Вэрва в условиях Кировской области на растениях пшеницы яровой эффективно стимулировало рост растений, прибавка урожая составила 3,2 ц/га. Биологическая эффективность препарата против корневых гнилей в период кущения – 73,5 %.

Дополнительные исследования проводились во Всероссийском научно-технологическом институте птицеводства. Для определения эффективности применения препаратов в комбикормах для птицы был поставлен опыт на цыплятах-бройлерах. Использование кормовых добавок позволило повысить среднесуточный прирост живой массы опытной птицы по сравнению с контролем на 4-5 %. Данные по содержанию витаминов в печени цыплят показали положительное влияние кормовых добавок – по содержанию в печени витамина А цыплята превосходили контроль на 36 % (в опытах с хвойной мукой) и на 47 % (в опытах с жидкой кормовой добавкой) [18].

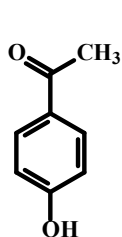
Животноводы НИИСХ РК проведены испытания кормовых добавок пихты на крупном рогатом скоте в сельскохозяйственных предприятиях (СПК) «Корткерос 1» и «Палевицы» с целью изучения зоотехнической эффективности и экономической целесообразности их использования. Исследовались молочная продуктивность, качество молока, показатели воспроизводства коров и оптимальная доза скармливания. Установлено, что введение в рацион дойных коров кормовых добавок пихты повышает суточные удои молока и оказывает положительное влияние на жирномолочность. Иссле-

дованы дозы экстракта от 0,5 мл до 5 мл, хвойной муки – от 100 до 500 г в день на одну голову. Наиболее эффективными оказались дозы 3 мл и 400 г – удои молока с коровы повысились на 5,2-5,4 л в день. В процессе исследований выявлено стимулирующее влияние жидкой кормовой добавки на воспроизводительные качества коров, в частности на продолжительность сервис-периода, длительность которого снижается на 33 дня.

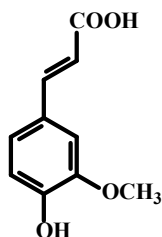
В настоящее время изучается эффективность использования кормовых добавок на базе Выльгортской научно-экспериментальной биологической станции. Опыты, проведенные в весенний период с 15 марта по 1 июня 2010 г., показали повышение удоев молока в среднем на 2 л в день от каждой коровы.

Фунгицидный препарат из ели

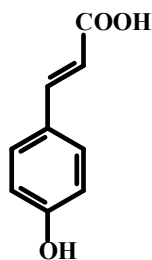
Сырьем для получения нового фунгицидного препарата для защиты растений является древесная зелень ели. Действующее вещество препарата – природные фенольные соединения (рис.5), выход основного компонента – парагидроксиацетофена – составляет до 1% от веса исходного сырья. Фенольные соединения древесной зелени ели по данным исследований Санкт-Петербургской лесотехнической академии проявляют высокую активность по отношению к вирусам, нитчатым и дрожжевым грибам, а также способствуют росту растений. Исследования инсектицидной активности экстрактивных веществ ели показали высокую активность против колорадского жука, яблоневой плодовой гнили и других садовых вредителей. Медико-токсикологические исследования подтвердили, что экстрактивные вещества ели относятся к малоопасным соединениям, не обладают кожно-раздражающим, кумулятивным и сенсibiliзирующим действием.



Парагидроксиацетофенон



Феруловая кислота



Паракумаровая кислота

Рис. 5. Фенольные соединения ели.

Защита сельскохозяйственных культур от болезней остается одной из кардинальных проблем современного растениеводства. В настоящее время доминирующим все еще остается химический метод. Имеющийся ассортимент химических средств защиты растений практически целиком базируется на импортных препаратах.

В защите сельскохозяйственных культур от болезней все большее значение приобретают биологические препараты и иммунорегуляторы, обладающие мягким действием по отношению к растениям и окружающей среде. Хотя по биологичес-

кой эффективности эти препараты уступают синтетическим фунгицидам, однако при определенных условиях их применение наиболее целесообразно. Благодаря усилению естественных защитных механизмов растений, препарат из ели выступает как системный фунгицид широкого спектра действия. В настоящее время проводятся регистрационные испытания нового препарата.

Оценка антимикробного действия препарата ели проведена в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В.Рудницкого. Препарат проявил высокую эффективность в отношении бактерий *Arthrobacter simplex*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas cepacia*, *Erwinia rhamptontici* и *Flavobacterium sp.* [19].

Исследования, выполненные во Всероссийском институте защиты растений, показали, что экстракт и отдельные фракции из древесной зелени ели обладают широким спектром антимикробной активности, эффективно подавляют развитие различных патогенов. Установлено также, что экстракт ели отмечается инсекто-акарицидной активностью: биологическая эффективность в отношении бобовой тли составляет 84 %, в отношении паутинного клеща – 58 [20].

Оценка экономической эффективности применения новых препаратов в растениеводстве и животноводстве

Производство комплекса перечисленных выше препаратов для сельского хозяйства характеризуется низкой себестоимостью. Гектарная норма применения регулятора роста растений Вэрва составляет от 40 до 200 руб., а экономическая эффективность – от 1500 до 70 тыс. руб. на 1 гектар в зависимости от культуры (табл. 3).

При использовании фунгицидного препарата из ели гектарная норма себестоимости от 120 до 200 руб. в зависимости от культуры. Биологическая эффективность от применения составляет 50-80 %, что по результативности сопоставимо с известными синтетическими препаратами. Расчетная экономическая эффективность препарата ели составит от 10 тыс. руб. и более на 1 гектар.

При использовании жидкой кормовой добавки для выращивания цыплят-бройлеров в условиях ОАО «Птицефабрика Зеленая» на одном птичнике (50 тыс. цыплят) экономическая эффективность составит 300 тыс. руб. (табл. 4). Эффективность рассчитана при ожидаемом приросте цыплят 4% и расходе кормовой добавки 15 л стоимостью 3 тыс. руб. При применении препарата на птицефабрике в течение года дополнительная прибыль составит до 20 млн. руб. при затратах 180 тыс. руб. за 900 л кормовой добавки.

В результате стимуляции молочной продуктивности коров препаратами из пихты, а также сокращения продолжительности сервис-периода в СПК «Палевицы» получена дополнительная про-

Таблица 3

Экономическая эффективность регулятора роста растений Вэрва

Культуры, способ обработки	Норма расхода препарата, л/т (л/га)	Затраты на обработку, руб/га*	Средняя многолетняя прибавка от агроприема, ц/га	Доход за вычетом затрат на обработку, руб/га**
Яровые зерновые, обработка по вегетации	(0,3)	60	2,6	1385,6
Яровые зерновые, обработка семян + обработка по вегетации	0,5 + (0,3)	220	3,0	1448
Картофель, обработка клубней + обработка по вегетации	0,025 + (1,5)	315	37,5	67747,5
Подсолнечник на зерно, обработка по вегетации	(0,8)	160	2	2942
Морковь столовая, обработка семян + обработка по вегетации	0,015 + (1,0)	203	35,3	63548,8
Свекла сахарная, обработка по вегетации	(0,6)	120	34	47717
Капуста белокочанная, обработка по вегетации	(0,4)	120	51	73371

*Цена препарата 200 руб./л

**При расчете использовались цены (руб./кг) реализации с/х продукции на 1 октября 2010 г.: яровые (фураж) – 5,56; капуста – 14,41; картофель – 18,15; подсолнечник на зерно – 15,51; морковь – 18,06; свекла – 14,07; не учитывались затраты на уборку, сушку и хранение дополнительно полученного урожая.

Таблица 4

Экономическая эффективность жидкой кормовой добавки

Показатель	Единица расчета	Значение показателя
Прирост мяса в живом весе	кг	4 096
Стоимость прироста мяса при цене 100 руб./кг	руб.	409 600
Дополнительные затраты на перерасход корма	руб.	97 157
Дополнительная прибыль	руб.	312 443

дукция. За период с 18 января по 10 июня 2010 г. при использовании жидкой добавки прибыль составила 21 777 руб. с каждой коровы и 25 999 руб. при введении в корма хвойной муки.

Продукты из древесной зелени хвойных пород – это продукты с высокой добавленной стоимостью. Общая стоимость получаемой из 1 т сырья новой товарной продукции составит до 300 тыс. руб.

В рамках внедрения инновационных разработок создано ООО «Научно-технологическое предприятие Института химии Коми НЦ УрО РАН». Предприятие разрабатывает технологическую линию по переработке растительного сырья и техническую документацию, приобретает оборудование для производства комплекса препаратов, проводит регистрационные и сертификационные работы для получения готовой товарной продукции. На базе Вильгортской научно-экспериментальной биологической

станции планируется создание производственной площадки по переработке растительного сырья и получению комплекса препаратов для сельского хозяйства.

В результате внедрения новой технологии предполагается создать универсальную высокорентабельную технологическую линию. Производство комплекса дешевых экологически чистых препаратов можно легко организовать даже на делянке в лес-промхозе – сырьем станут отходы от производства древесины, а необходимое для этого оборудование достаточно просто в эксплуатации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения химии и наук о материалах РАН «Создание новых видов продукции из минерально-органического сырья».

Литература

1. Кучин А.В., Карманова Л.П., Королева А.А. и др. Патент РФ № 2117487. Эмульсионный способ выделения липидов. Патентообладатель: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
2. Карманова Л.П., Королёва А.А., Хуришайнен Т.В. и др. Выделение липидов из хвойной зелени // Лесохимия и органический синтез. Сыктывкар, 1996. С. 53. (Труды Коми научного центра УрО РАН; №144).
3. Хуришайнен Т.В., Скрипова Н.Н., Кучин А.В. Высокоэффективная технология комплекс-

- ной переработки растительного сырья и получение препаратов для сельского хозяйства // Теоретическая и прикладная экология, 2007. №1. С. 74-77.
4. *Кучин А.В., Хуришайнен Т.В., Кучин В.А., Скрипова Н.Н.* Патент РФ № 2298327. Регулятор роста растений с фунгицидным действием Вэрва. Патентообладатель: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
 5. *Кучин А.В., Карманова Л.П., Хуришайнен Т.В.* Патент РФ № 2161149. Способ выделения биологически активной суммы кислот из древесной зелени пихты. Патентообладатель: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
 6. *Беляева Р.А., Коковкина С.В., Расова С.Д. и др.* Новый регулятор роста растений «Вэрва» – натуральный препарат из хвои пихты // Материалы конференции «Состояние и перспективы развития научного обеспечения сельскохозяйственного производства на Севере». Сыктывкар, 2007. С. 20-25.
 7. *Шморгунов Г.Т., Коковкина С.В., Триандафилова С.Н. и др.* Патент РФ № 2346421. Способ стимулирования роста и развития моркови столовой. Патентообладатели: ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства РК Россельхозакадемии, учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
 8. *Коковкина С.В., Триандафилова С.Н., Хуришайнен Т.В.* Новый биопрепарат Вэрва на посевах моркови столовой // Земледелие, 2010. № 1. С. 38-39.
 9. *Шморгунов Г.Т., Коковкина С.В., Триандафилова С.Н. и др.* Патент РФ № 2335876. Способ стимулирования роста и развития капсулы белокочанной. Патентообладатели: ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства РК Россельхозакадемии, учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
 10. *Триандафилова С.Н., Шморгунов Г.Т., Хуришайнен Т.В.* Влияние микроэлементов и нового биопрепарата Вэрва на продуктивность, биохимический состав и лежкость свеклы столовой // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2009. № 13. С. 20-22.
 11. *Тулинов А.Г., Шморгунов Г.Т., Хуришайнен Т.В., Скрипова Н.Н.* Минеральные удобрения, урожай и качество клубней картофеля // Земледелие, 2010. № 4. С. 41-42.
 12. *Андрианов А.Д., Андрианов Д.А., Костин В.И. и др.* Обоснование индуцированной устойчивости растений раннего картофеля к болезням // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Индуцированный иммунитет сельскохозяйственных культур – важное направление в защите растений» (15-16 ноября 2006. Большие Вяземы). Большие Вяземы, 2006. С. 65-67.
 13. *Хуришайнен Т.В., Скрипова Н.Н., Кучин А.В., Чукичев В.М.* Патент РФ № 2378817. Способ стимулирования роста и развития масличных культур. Патентообладатели: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН, ООО «Научно-технологическое предприятие Института химии Коми НЦ УрО РАН».
 14. *Белопухов С.Л., Захаренко А.В., Кучин А.В., Хуришайнен Т.В.* Патент РФ № 2314665. Способ выращивания льна-долгунца. Патентообладатель: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН.
 15. *Хуришайнен Т.В., Скрипова Н.Н., Кучин А.В., Чукичев В.М.* Способ стимулирования роста и развития растений озимой пшеницы. Заявка № 2010142141, приоритет от 13.10.2010.
 16. *Хуришайнен Т.В., Скрипова Н.Н., Кучин А.В. и др.* Патент РФ № 2402233. Способ получения хвойной кормовой добавки. Патентообладатели: Учреждение Российской академии наук Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН, ООО «Научно-технологическое предприятие Института химии Коми НЦ УрО РАН».
 17. *Карпова Е.М., Мазина Н.К., Кучин А.В. и др.* Тритерпеновые кислоты из древесной зелени пихты – перспективное профилактическое средство коррекции экологического неблагополучия // Известия Самарского научного центра РАН, 2008. Т. 2. С. 227-232.
 18. *Егоров И.А., Андрианова Е.Н., Хуришайнен Т.В., Кучин А.В.* Применение препарата «Вэрва» и муки из пихты в комбикормах для цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты, 2007. № 6. С. 39-41.
 19. *Широких И.Г., Огородникова С.Ю., Широких А.А. и др.* Биологическая активность терпеноидов, полученных по инновационной технологии из древесной зелени ели (*Picea obovata* L.), пихты (*Abies sibirica* L.) и березы (*Betula pendula* L.) // Агрехимия, 2008. №10. С.1-8.
 20. *Хуришайнен Т.В., Кучин А.В.* Применение экстрактивных веществ древесной зелени хвойных для защиты растений // Материалы докладов участников V семинара-совещания «Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии». Анапа, 2008. С. 143-145.

Статья поступила в редакцию 16.12.2010.