

Литература.

1. Климов А.А., Листопад Г.Е., Устенко Г.П. Программирование урожая // Труды Волгоградского с.х. института. Т. XXXVI. Волгоград, 1971.
2. Альт В.В. (под. ред.) Создание и использование компьютерных информационных систем в сельском хозяйстве. Новосибирск: РАСХН Сиб. отд-ние СибФТИ, 2005.
3. Свентицкий И.И. Энергосбережение в АПК и энергетическая экстремальность самоорганизации. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007.
4. «Оборачивание метода» в энергетике и физике./ Стребков Д.С., Свентицкий И.И., Некрасов А.И., Алхазова Е.О. // Наука: от методологии к онтологии. — М.: ИФ РАН, 2009. — С. 98-122.
5. Обычный А.Н., Юферев Л.Ю., Свентицкий И.И. Оценка превратимости главного энергетического входа в аграрное производство // Достижения науки и техники АПК. — 2008. — № 9. — С. 51-53.
6. Бушуев В.В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие./ М.: ИАЦ Энергия, 2006.

THEORETICAL PRINCIPLES OF AGRO-ENGINEERING AND AGRO-ECOLOGICAL KNOWLEDGE

I.I. Sventitskiy, A.M. Bashilov, A.N. Obynochnyj, E.O. Alkhazova

Summery. Exact, highly effective agriculture and animal industries is recognized as a general direction of development of an agricultural production. Agrarian-engineering and Agrarian-ecological knowledge develop on an empirical basis. In clause(article) the beginnings of development of initial theoretical positions of this knowledge are considered.

Key words: exergy, energy, agrotechnologies, self-organization, law of survival, principle of energy extremality of self-organization and progressive evolution, power-intensity

УДК 621.2.08: 636.294.036.5

ИНДИКАТОР ВЛАЖНОСТИ ПАНТОВ МАРАЛОВ

А.Ф. АЛЕЙНИКОВ, доктор технических наук, зам. директора

В.А. ЗОЛОТАРЕВ, зав. отделом

В.В. МИНЕЕВ, зав. сектором

В.М. ФУРЗИКОВ, ведущий инженер

Сибирский физико-технический институт аграрных проблем

E-mail: aley@civo.aca.nsc.ru

Резюме. Показана необходимость разработки экспресс-метода измерения интегральной влажности пантов маралов. Приведена конструкция индикатора влажности пантов, а также результаты его испытания в производственных условиях.

Ключевые слова: панты маралов, влажность, метод измерения, кондуктометр.

При изготовлении лечебных препаратов тибетская и китайская медицина отводит ключевую роль пантам маралов. Китайский учёный-фармаколог Ли Ши Чжень доказал, что препараты из пантов отдаляют старость, умножают жизненную силу, укрепляют волю, мышцы и кости; излечивают общее истощение, ослабление зрения и слуха; применяются при лечении ревматизма, остеомиелита и множества других заболеваний [1].

Впервые исследования химического состава и фармакологических свойств пантов развернули в конце 20-х годов. Оказалось, что это редкое образование со сложной химической природой [2, 3].

Вопросу сохранения в пантах лекарственных веществ всегда уделялось существенное внимание. Качество пантов как сырья, зависит, прежде всего, от ста-

дии роста, на которой они срезаны, и своевременной, правильной консервации. Содержание влаги в срезах пантах достигает 70...80 %. Поэтому если не принять необходимых мер, то при высоких температурах и повышенной влажности довольно скоро появляются признаки разложения.

В соответствии с требованием стандарта остаточная влажность законсервированных пантов должна составлять 11...12 % [4]. В этом случае они имеют на разрезе коричнево-красноватый цвет, приятный запах засушенного мяса.

Определение влажности пантов по методике, рекомендованной указанным нормативным документом трудоёмко и должно проводиться в лаборатории с применением специального дорогостоящего оборудования. В результате в хозяйствах используют органолептические методы, основанные на опыте конкретного мараловода. Серийно выпускаемых импортных и отечественных приборов для экспресс-оценки влажности пантов мы не обнаружили.

Цель нашей работы — выбор метода определения влажности пантов маралов и создание на его основе экспериментального образца индикатора влажности пантов.

Условия, материалы и методы. Для достижения поставленной цели потребовалась разработка концептуальных положений для выбора метода, обоснование информативной физической величины, характеризующей влажность сырья, а также выбор или разработка инструментальных средств для оценки числовых значений этого параметра.

При выборе метода необходимо было выбрать объект измерений, подобный пантам маралов по структуре и химическому составу. Затем провести информа-

ционно-патентный поиск по методам и техническим средствам измерения влажности для такого объекта. Потом проанализировать преимущества и недостатки найденных методов и средств и выбрать наиболее подходящие. После этого испытать прибор на пантах маралов, модифицировав его под решаемую задачу. И в заключение на основе известного технического решения, устранить выявленные недостатки и оценить эффективность разработанного прибора.

Результаты и обсуждение. В качестве объекта измерения подобного пантам по структуре, форме и химическому составу мы выбрали дерево (осину). Ее срез по структуре капилляров и внешнему виду подобен срезу пантов маралов. Древесина преимущественно состоит также из органических веществ (99 % общей массы), в состав которых входит углерод (49...50 %), кислород (43...44 %), водород (6 %) и немного азота (0,1...0,3 %). Элементный состав ствола и ветвей практически не отличается.

Мы установили, что для измерения влажности древесины применяют в основном высокочастотные диэлькометрические и кондуктометрические влагомеры.

К преимуществам высокочастотных приборов можно отнести отсутствие механического контакта с объектом измерений и температурной коррекции. При этом следует учитывать, что результаты измерений зависят от свойства влаги и форм связи с сухим веществом. Кроме того, в случае использования таких устройств необходимо обеспечить идентичность контакта измерителя с поверхностью объекта. При определении влажности пантов это практически невозможно из-за волосяного покрова.

Кондуктометрический метод определения влажности предполагает оценку электрического сопротивления между электродами, введенными в образец. Для этих целей мы разработали устройство съема информации (УСИ), которое конструктивно выполнено в виде корпуса 6 с ручкой 8. Между ними расположена пружина 7 (рис. 1). Сверху корпуса 6 прикреплена направляющая 1, внутри которой перемещается Г-образная скоба 13, удерживаемая от проворота винтом 12. На резьбовом конце скобы накручена гайка 2. Внутри корпуса 6 расположена шестерня 5 с собачкой 9 и рейка 4, к которой крепится изолятор 10. Внутри изолятора располагаются три иглы 11, к которым припаян провод с разъемом 3.

Пант фиксируется между скобой 13 и корпусом 6 затягивающей гайкой 2. При нажатии на ручку 8 собачка 9 проворачивает шестерню 5, которая, откатываясь по рейке 4, толкает иглы 11 с изолятором 10 в пант марала. После отпускания ручки 8 под действием пружины 7 иглы возвращаются в исходное положение.

Поскольку органическое вещество панта марала, кроме электрической проводимости, обладает еще и диэлектрическими свойствами, то электрическое сопротивление носит комплексный характер, то есть содержит активную и реактивную емко-

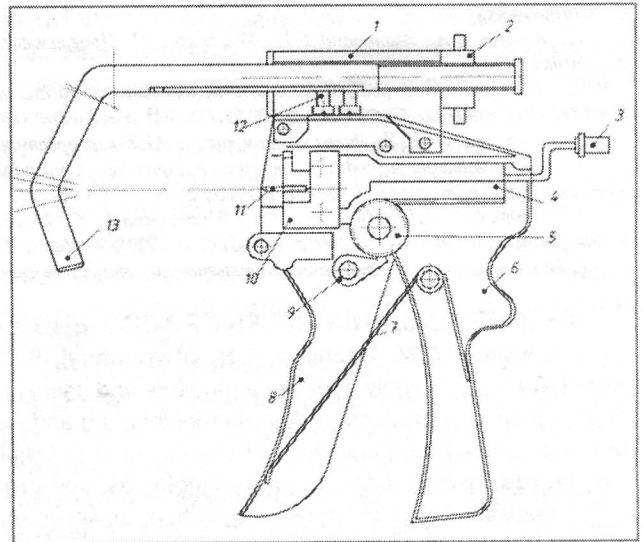


Рис. 1. Устройство съема информации индикатора влажности: 1 — направляющая; 2 — гайка; 3 — разъем с кабелем; 4 — рейка; 5 — шестерня; 6 — корпус; 7 — пружина; 8 — ручка; 9 — собачка; 10 — изолятор; 11 — игла; 12 — винт; 13 — скоба.

стные составляющие. Следовательно, потенциальными информативными параметрами, характеризующими влажность этого объекта, могут быть активное сопротивление или проводимость участка вещества между иглами и емкостное сопротивление или емкость конденсатора, обкладками которого будут иглы, а диэлектриком — участок панта марала, заключенный между ними. Для выбора информативного параметра мы провели экспериментальные исследования зависимости значений емкости и сопротивления между электродами (иглами) от влажности панта марала. Измерения электрических величин проводили цифровым прибором Е7-8 на частоте 1 000 Гц, а оценку влажности образцов панта марала — на основе методики, изложенной в ГОСТ 4227-76 [4].

Мы установили, что и сопротивление, и емкость во многом зависят от влажности. При этом величина сопротивления изменяется в 4 раза больше, чем значения показателей емкости, характер зависимости у емкости пропорциональный, а у сопротивления — обратно пропорциональный. Учитывая, что схема преобразования сопротивления в цифровой код значительно проще, чем емкости, в качестве информативного параметра выбрано со-

Таблица 1. Зависимость электрических параметров панта от его влажности

Показатель	Влажность, %					
	48,0	44,0	32,9	26,6	21,7	12,3
Сопротивление, кОм	0,125	0,154	0,330	0,995	1,17	370
Емкость, пФ	152	125	60,2	20,1	12,1	0,178

противление (табл. 1).

Установление зависимости сопротивления участка панта марала между иглами от влажности проводили в августе-сентябре 2007 г. в ЗАО «Фирма Курдюм» (Горный Алтай) на пантах, подготовленных к консервации.

Измерение осуществляли комбинированным при-

бором Ф 4320.

Для воспроизведения нескольких значений влажности в диапазоне от 10 до 18 % использовали то обстоятельство, что локальные ее значения в разных точках срезанного панта марала сильно различаются (около среза влажность меньше, а там, где гуще волосистой покров — больше). Определение влажности осуществлялось с использованием как экспертной оценки (специалистами ЗАО «Фирма Курдюм»), так и путём вычислений расчетной влажности по массе сырого и консервированного панта марала.

Мы установили, что при влажности 10 % сопротивление составляет 2900 кОм, а 18 % — 95 кОм (табл. 2).

Далее был разработан электронный блок, который должен преобразовывать электрический сигнал сопротивления в цифровой код так, чтобы индицируемое числовое значение, соответствовало влажности. За основу были приняты технические решения индикатора влажности древесины GANN HT 65 и ре-

Таблица 2. Зависимость сопротивления между иглами УСИ от влажности панта

Показатель	Влажность, %									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Сопротивление, кОм	2900	1600	1000	660	450	320	220	150	95	

зультаты исследований ВНИИ пантового оленеводства. Также с помощью индикатора GANN HT 65 определяли аддитивные и мультипликативные поправки для коррекции характеристики преобразования «влажность — сопротивление», которая была установлена предварительно на основе экспериментальных исследований с консервированными пантами, доведенными до товарного состояния.

Индикатор влажности пантов (рис. 2) испытывали в производственных условиях в нескольких мараловодческих хозяйствах Республики Алтай в течение 2007-2008 г. По рекомендациям мараловодов ЗАО «Фирма Курдюм» была предусмотрена внутренняя калибровка с использованием внешнего прецизионного калибровочного резистора с возможностью подстройки аддитивной погрешности, что позволит уменьшить эксплуатационную погрешность прибора, а также повысить надежность и достоверность получаемых данных. Для исключения влияния волосистого и подкожного слоев панта марала на результаты

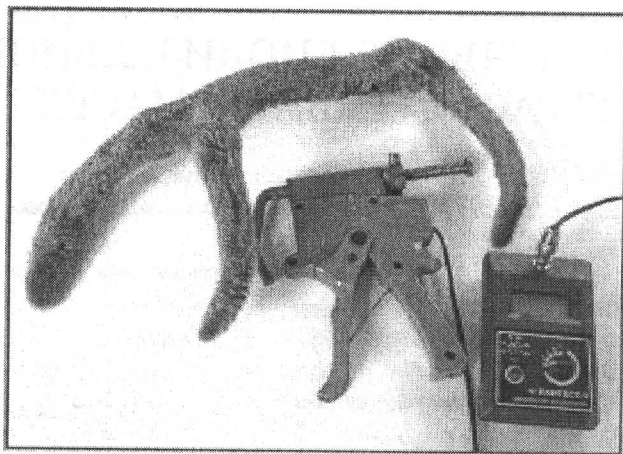


Рис. 2. Внешний вид индикатора влажности пантов «Пант-тест-1».

измерений поверхность игл датчика, за исключением острых концов игл длиной около 2,5 мм, была электрически изолирована тонким слоем эпоксидного компаунда.

Выводы. Результаты испытания индикатора показали, что прибор, реализованный на основе выбранного метода, обладает хорошими техническими характеристиками: диапазон измерения влажности пантов — 10...24 %; максимальный поперечный размер пантов — 60 мм; продолжительность установления показаний — не более 1 мин.;

электропитание — аккумулятор или батарея 9 В; продолжительность установления рабочего режима с момента включения питания — не более 2 мин.; габаритные размеры электронного блока — 130×70×30 мм.; габаритные размеры УСИ — 250×200×30 мм.; длина кабеля для соединения УСИ с электронным блоком — не менее 1,0...1,5 м.

Индикаторы влажности пантов могут быть востребованы, как мараловодческими хозяйствами, поставляющими консервированные панты в фармацевтическую промышленность, так и заготовителями этого сырья для повышения объективности ценообразования при взаимных расчетах.

Литература.

1. Варлаков М. Н. К вопросу изучения пантов // Бюллетень науч. исслед. хим. фарм. ин-та, 1931. — Вып. 4-5. — С. 124-126.
2. Брахман И. И., Добряков Ю. И., Танеев А. И. Биологическая активность пантов пятнистого оленя и других видов оленей // Известия СО АН СССР. — Сер. биол. наук. — 1969. — №2. — С. 112-115.
3. Луницин В. Г., Володкина А. И. Биохимический состав пантов марала // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — 2007. — № 10. — С. 45-49.
4. ГОСТ 4227-76 «Панты марала и изюбря консервированные. Технические условия».
5. Электронный ресурс Датчики, индикаторы, анализаторы bizspr.ru/pred1/96/page_html_5_KB/

MARAL UNOSSIFIED ANTLERS HUMIDITY INDICATOR

A.F. Aleynikov, V.A. Zolotarev, V.V. Mineev, V.M. Furzikov

Summary. The necessity of development of quick method for measurement of maral unossified antlers integral humidity is shown. Construction of unossified antlers humidity indicator and results of its tests under industrial conditions are given and described.

Key words: maral unossified antlers, humidity, measurement method, conductometer