

4. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия дефектного зерна и пути его использования. – М.: Наука, 1979. – 152 с.
5. Петров И.В. Совершенствование функционирования зернового рынка России // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2–3. – С.35–37.
6. Сысуев В.А. Приоритеты научных исследований по производству и переработке зерна озимой ржи // Вестн. РАСХН. – 2001. – № 1. – С.12–14.
7. Кононенко Г.П., Буркин А.А. Фузариотоксины в зерне колосовых культур: региональные особенности // Успехи медицинской микологии. – М.: Национальная академия микологии, 2003. – Т1. – С.141–144.
8. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика) / А.В.Иванов [и др.]. – М.: Колос, 2008. – 140 с.
9. Цугленок Г.И. Система исследования электротехнологических процессов ВЧ и СВЧ обработки семян: дис. ... д-ра техн. наук. – Красноярск. 2003.
10. Цугленок В.Н. Обоснование технологического процесса и эффективных режимов СВЧ-обеззараживания зерна при производстве зернового хлеба: дис. канд. техн. наук. – Красноярск. 2004.
11. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская Л.П. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – 243 с.
12. Патент РФ № 2373676. Способ предпосевной обработки семян горчицы электромагнитным полем сверхвысокой частоты / А.В. Мещеряков, А.В. Бастрон, Н.В. Цугленок, А.П. Халанская, Г.И. Цугленок. – Заявл. 29.04.2008; опубл. 27. 11. 2009, БИ № 56.
13. Патент РФ №2299542. Способ предпосевной обработки семян и устройство для его осуществления / Е.Г. Порсев. – 2007. – БИ № 15.



УДК 637.66:664.9.047

Д.Е. Федоров, Е.А. Расщепкина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья посвящена исследованию эвтектических температур свиной крови, плазмы и эритроцитной массы. В ходе экспериментов установлена эвтектическая зона и температура полного замораживания для каждого объекта исследования. Приведены графики зависимости электрического сопротивления образцов от температуры замораживания и оттаивания.

Ключевые слова: эвтектическая температура, кровь, плазма, эритроциты, электрическое сопротивление.

D.E. Fedorov, E.A. Rastshepkina

THE EUTECTIC TEMPERATURE DETERMINATION FOR THE MEAT INDUSTRY SECONDARY RAW MATERIALS

The research of the pork blood, plasma and erythrocytes eutectic temperatures is given in the article. During experiments the eutectic zone and temperature of the complete freezing for each research object is established. The schedules of examples electrical resistance dependence on freezing and thawing temperature are provided.

Key words: eutectic temperature, blood, plasma, erythrocytes, electrical resistance.

Рациональная переработка вторичного сырья мясной промышленности является одной из существенных проблем в настоящее время. Среди продуктов данной категории по биологической ценности и спектру применения больше всего выделяется кровь убойных животных. Высокое содержание в ней белков, близкое к содержанию такового в мясе, является причиной широкого применения крови в пищевой промышленности при производстве различного рода колбасных изделий и в фармацевтической промышленности [1, 3, 4].

Спектр лекарственных препаратов на основе крови животных включает широкую номенклатуру и не прекращает расширяться до сих пор. К подобным препаратам стоит отнести такие как гематоген (в сухом и жидком виде), гемостимулин, фибринные пленки, а также различного рода препараты для парентерального питания [2].

В таблице 1 приведено содержание белковых фракций крови различных видов убойных животных [1]. Представленные данные свидетельствуют о том, что наибольшей белковой ценностью характеризуется свиная кровь.

Таблица 1

Содержание белковых фракций крови убойных животных, %

Белки	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи
Альбумины	3,6	3,8	4,4
Глобулины	2,9	3,0	3,0
Фибриноген	0,6	0,5	0,7
Гемоглобин	10,3	9,3	14,2

Технологическая цепочка переработки крови на медицинские и пищевые цели нередко включает в себя такой этап, как сублимационная сушка, которая в большинстве случаев начинается с предварительного замораживания продукта. При этом важную роль играет температура заморозки, которая должна быть выбрана с учетом эвтектических температур [5].

Эвтектическая температура представляет собой наибольшую температуру, при которой наблюдается кристаллизация раствора. Жидкость в продукте и образующаяся в процессе замораживания твердая фаза при этом находятся в равновесии. Кровь представляет собой жидкий биоматериал, содержащий в себе органические и минеральные вещества, поэтому для нее характерно наличие эвтектической температурной зоны, которая может составлять до 10 градусов и более.

Таким образом, **целью** настоящей работы является определение эвтектических температур свиной крови и ее компонентов – плазмы и эритроцитной массы.

Объектами исследования служили свиная кровь, стабилизированная фосфатом натрия, плазма и форменные элементы (эритроциты), полученные методом центрифугирования на установке марки СМ-50. Для установления эвтектических температур был реализован метод параллельного измерения температуры и удельного сопротивления вещества при замораживании–оттаивании. Электрическое сопротивление является наиболее точной характеристикой состояния замороженного вещества. Общая схема проведения экспериментов представлена на рисунке 1.

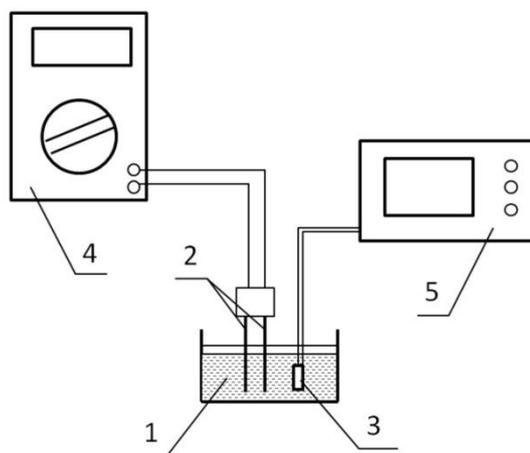


Рис. 1. Принципиальная схема проведения экспериментов: 1 – емкость с исследуемым образцом; 2 – электроды; 3 – термопара; 4 – мультиметр; 5 – измеритель температуры

Опытный образец помещается в емкость 1, в которую погружены электроды 2, параллельно расположенные друг против друга на расстоянии 2 мм, а также термопара 3 с диапазоном измеряемых температур -190...+200°C. Определение сопротивления образца осуществлялось с помощью цифрового мультиметра 4-Fluke 15B, регистрация температуры производилась восьмиканальным измерителем температур ОВЕН ТРМ 138. Замораживание образцов осуществлялось в низкотемпературном двухкаскадном холодильнике

для хранения препаратов крови и биоматериалов КНХ-10-70-1, температура заморозки которого составляла минус 65 °С.

По полученным данным строились графики изменения сопротивления в зависимости от температуры заморозки, на основе которых были определены верхние ($t_{в.э.}$) и нижние ($t_{н.э.}$) границы, соответствующие эвтектической зоне, а также температура полного замораживания ($t_{п.з.}$).

На рисунке 2 представлены графики изменения сопротивления крови в зависимости от температуры при замораживании и оттаивании.

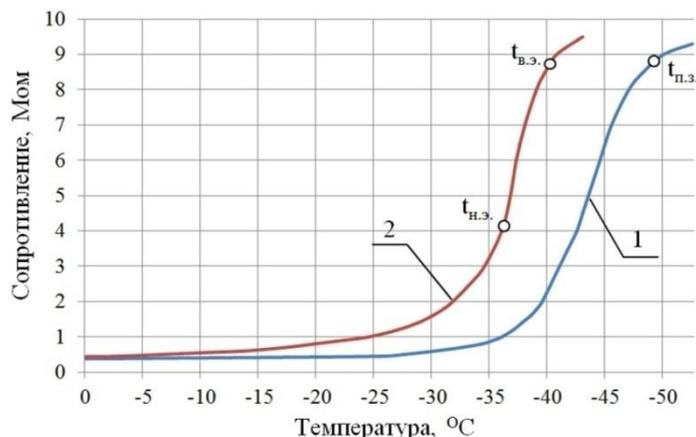


Рис. 2. Зависимость сопротивления крови от температуры: 1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

При замораживании до температуры минус 25°С сопротивление крови практически не менялось и составляло 0,38–0,41 Мом. Дальнейшее понижение температуры образца сопровождалось повышением скорости роста сопротивления. После температуры в минус 40°С наблюдается практически линейная зависимость между сопротивлением и температурой. Точка перегиба кривой $t_{п.з.}$ соответствует температуре полного замораживания, составившей минус 49,3±0,5 °С. При указанной температуре происходит вымораживание всей влаги, содержащейся в крови.

Кривая оттаивания на графике имеет характер петли гистерезиса; точки перегиба, соответствующие верхней и нижней границе эвтектической зоны, составили соответственно минус 40,2±0,5 °С и минус 36,3±0,5 °С. При дальнейшем оттаивании сопротивление крови стремится к исходному значению на момент начала опыта.

Графики определения эвтектических температур плазмы крови приведены на рисунке 3.

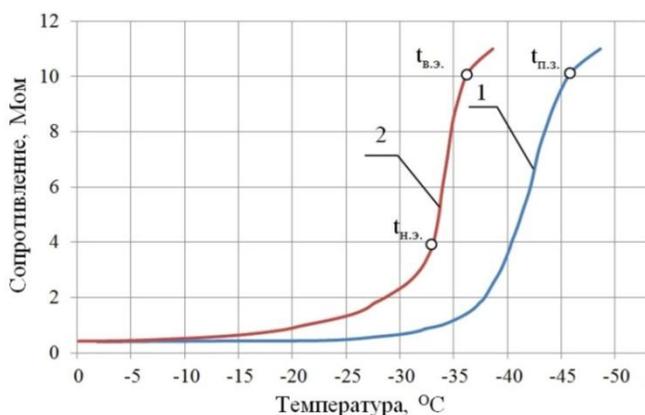


Рис. 3. Зависимость сопротивления плазмы крови от температуры: 1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

При температуре в 0°С электрическое сопротивление образца плазмы крови составило 0,4 Мом. Так же, как и в предыдущих опытах, на температурном отрезке от 0 до минус 25°С сопротивление образца практически не менялось, дальнейшее понижение температуры сопровождалось повышением скорости роста

сопротивления. Температура полного замораживания плазмы крови составила минус $46,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$, при этом сопротивление образца составило 10,2 Мом, что на 1,4 Мом выше, чем для цельной крови. Температуры верхней и нижней границы эвтектической зоны плазмы крови были равны соответственно минус $32,7 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и минус $36,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$, что на 3,6–4 градуса больше, чем у цельной крови.

На рисунке 4 представлены графики определения эвтектических температур эритроцитной массы.

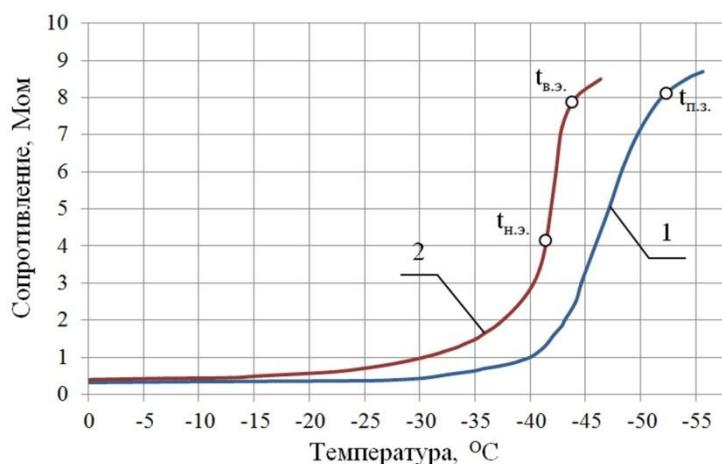


Рис. 4. Зависимость сопротивления эритроцитной массы от температуры:
1 – при замораживании; 2 – при оттаивании

В опытах с эритроцитной массой наблюдался схожий характер кривых, однако в данном случае увеличение сопротивления образца происходило при температуре ниже минус 30°C . Эритроцитная масса характеризовалась наименьшей температурой полного замораживания, которая составила минус $52,3 \pm 0,5^\circ\text{C}$, при этом сопротивление образца было равно 8,1 Мом. Кривая размораживания оказалась более крутой, чем таковая при замораживании. Зона кристаллизации эритроцитной массы лежала в пределах минус $(43,8–41,4) \pm 0,5^\circ\text{C}$. Установленные значения эвтектических температур объектов исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения эвтектических температур объектов исследования

Показатель	Цельная кровь	Плазма	Эритроцитная масса
$t_{н.э.}$	минус $36,3 \pm 0,5$	минус $32,7 \pm 0,5$	минус $41,4 \pm 0,5$
$t_{в.э.}$	минус $40,2 \pm 0,5$	минус $36,2 \pm 0,5$	минус $43,8 \pm 0,5$
$t_{п.э.}$	минус $49,3 \pm 0,5$	минус $46,0 \pm 0,5$	минус $52,3 \pm 0,5$

Таким образом, в результате проведенных исследований для крови, плазмы и эритроцитной массы была установлена эвтектическая зона, которая лежит в пределах минус $(32,7–43,8) \pm 0,5^\circ\text{C}$, а также температура полного замораживания, составившая минус $(46,0–52,3) \pm 0,5^\circ\text{C}$. Обнаружено, что большая концентрация эритроцитной массы обуславливает более низкие значения эвтектических температур и большую электропроводность. В заключение стоит отметить существенность определения значений эвтектических температур лабильных материалов, поступающих на сублимационную сушку, поскольку это позволяет достичь наибольшей эффективности предварительной заморозки при наименьших энергозатратах.

Литература

1. Перкель Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие. – Кемерово: Изд-во Кемеров. технолог. ин-та пищ. пром-сти, 2004. – 100 с.
2. Пожариская Л.С., Либерман С.Г., Горбатов В.М. Кровь убойных животных и ее переработка. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 424 с.
3. Использование крови животных в мясоперерабатывающей промышленности / А.Ф. Добрынина [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – 80 с.
4. Новые перспективы применения вторичных продуктов убоя сельскохозяйственных животных в производстве белковых кормов и функциональных пищевых продуктов / Ю.И. Саломыхина [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 186–187.
5. Rey L. Fundamental aspects of lyophilisation. In: Aspects theore-quesetindustriels de la lyophilisation. Normand. – Paris, 1959. – P. 23–43.



УДК 630.8

Е.В. Петренко, В.Н. Паршикова, Р.А. Степень

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ПИХТЫ И ЕЛИ

В статье предложена безотходная технологическая схема, базирующаяся на установке, позволяющей оптимизировать комплексную переработку древесной зелени пихты и ели (с учетом их вклада в смеси и возраста насаждений) с целью получения эфирного масла и хвойного экстракта.

Ключевые слова: установка, безотходная переработка, древесная зелень, внешний и внутренний контуры, экстракт.

E.V. Petrenko, V.N. Parshikova, R.A. Stepen

THE TECHNOLOGY MODERNIZATION OF PICEA AND ABIES (SILVER FIR AND FIR TREE) ARBOREAL VERDURE COMPLEX PROCESSING

The wasteless technology scheme, based on the equipment that allows to optimize complex processing of Picea and Abies arboreal verdure (taking into account their contribution to mixes and age of plantings) to receive essential oil and coniferous extract is offered in the article.

Key words: equipment, wasteless processing, arboreal verdure, external and internal contours, extract.

Введение. При проведении рубок в сибирских лесах на лесосеке остается не менее половины биомассы дерева. Помимо того, что лесосечные отходы представляют серьезную пожарную и биологическую опасность, затраты на их уборку ложатся бременем на себестоимость древесной товарной продукции, снижая ее конкурентоспособность на мировом рынке. Из их огромной массы до настоящего времени перерабатывается лишь небольшая часть древесной зелени пихты с получением эфирного масла с полезным использованием сырья на 1–3 %. Разработки, свидетельствующие о возможности применения хвойных экстрактов в мебельном и плитном производствах [1,2], открывают перспективу крупномасштабного развития данного лесохимического направления. Его реализация обеспечивает вовлечение в переработку древесной зелени не только пихты, но и ели, и выработку второго товарного продукта – хвойного экстракта с повышением выхода до 15–17 %. Наряду с утилизацией образующихся лесосечных отходов, повышающей рентабельность деревоперерабатывающих производств, развитие этого направления создает условия для функционирования малого предпринимательства в лесных, истощенных рубками районах с появлением новых рабочих мест, что серьезно улучшает социальное положение поселений.

Цель исследований. Разработка технологии переработки древесной зелени пихты и ели на пройденных рубками лесных территориях с получением эфирного масла и хвойных экстрактов.