



ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 664.0

А.А. Костылев

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ ЧЕРЕМУХИ

В статье представлены сведения о черемухе обыкновенной и её плодах. Приведены экспериментальные данные по переработке черемухи в порошок с целью определения наиболее подходящей конструкции для получения монодисперсной фракции.

Ключевые слова: черемуха обыкновенная, применение плодов, помол, мельница, фракция.

А.А. Kostylev

THE MONODISPERSE POWDER RECEIVING IN THE BIRD CHERRY TREE FRUIT PROCESSING

The information on the bird cherry tree and its fruits is presented in the article. The experimental data on the processing of bird cherry into the powder in order to determine the most suitable construction for monodisperse fraction receiving is given.

Key words: bird cherry tree, fruit application, grinding, mill, fraction.

Введение. Плоды черёмухи обыкновенной (*Padus racemosa*) давно известны как ценное пищевое и лекарственное средство. Наличие огромной сырьевой базы на территории Российской Федерации ставит черёмуху в ряд самых перспективных объектов для изучения. Несмотря на это, сырьё черёмухи практически не изучалось с конца 50-х годов прошлого столетия, хотя постоянно повышающиеся требования к качеству растительного сырья показывают необходимость количественной оценки содержания основных действующих веществ, а также качественной переработки.

Общие сведения о черемухе обыкновенной, химическом составе и переработке ее плодов. Черемуха обыкновенная (*Padus racemosa*) – растение семейства розоцветных, дерево или кустарник высотой 2–10 м. *Padus racemosa* – европейско-азиатский вид, распространена по всей европейской части Российской Федерации (до северной границы лесотундры), в Сибири, Средней Азии, Казахстане, на Кавказе (чаще всего в субальпийском поясе). Обычно произрастает по берегам рек, озёр, ручьёв и других водоёмов, на сырых лесных полянах и опушках, в светлых хвойных лесах и дубняках, но не заходит, однако, вглубь массива, так как не любит затенения. Выращивается в садах и парках. Хороший медонос [1].

Цветет черемуха в мае-июне, плодоносит в августе. Плод – шаровидная чёрная костянка диаметром 8–10 мм, сладкая, сильно вяжущая. Косточка округло-яйцевидная. Высушенные плоды черемухи должны быть черно-матового цвета, иногда с красноватым оттенком плодов и плодоножек. По форме они округло-удлиненные или грушевидные, часто деформированные, на верхушке заостренные, морщинистые. Складки морщин при хранении часто покрываются белым налетом выкристаллизовавшегося сахара. Запаха плоды не имеют, вкус терпкий, кисловатый.

Наибольшие запасы черемухи сосредоточены в Сибири. Массовые заготовки плодов возможны в Горном Алтае, Туве, Красноярском крае, Новосибирской и Томской областях [2].

Черемуха обыкновенная содержит в своих плодах большое количество витаминов и микроэлементов, что делает ее интересным продуктом для переработки и использования в различных отраслях пищевого производства.

Все части растения содержат гликозид амигдалин, а в плодах и коре много дубильных веществ. В цветках и листьях содержится горькоминдальное масло, аммиак, изоамиламин, триметиламин, синильная кислота – этот состав обуславливает характерный аромат листьев и цветков черемухи. В мякоти плодов черемухи содержатся сахара (фруктозы – 4–6 %, глюкозы – 5–6, сахарозы – 0,1–0,6 %), пектиновые вещества (до 1,1 %), органические кислоты (лимонная, яблочная, кофейная и др.), аминокислоты, аскорбиновая кислота (витамин С), Р-активные вещества (рутин, катехины, антоцианы до 8 %, лейкоантоцианы, флавонолы,

дубильные вещества до 15 %), токоферолы (витамин Е), каротины (провитамин А), гликозиды, жирные и эфирные масла (горькое миндальное масло).

Богаты плоды черемухи минеральными веществами, содержание зольных элементов достигает 2,81 %. К ним относятся макроэлементы: К – 13,40 мг/г, Са – 2,20, Мп – 1,20, Fe – 0,04 мг/г; микроэлементы: Mg – 22,00 мкг/г, Cu – 25,00, Zn – 15,60, Co – 7,00, Cr – 0,28, Al – 27,40, Se – 0,05, Ni – 3,08, Sr – 0,80, Pb – 1,80, В – 33,00, I – 0,42 мкг/г.

В семенах (косточках) содержатся гликозиды: амигдалин (в коре до 2 %, в семенах до 1,8 %), прулауразин, пруназин. Содержание амигдалина в семенах составляет 1,8 % [3].

Благодаря большому содержанию дубильных веществ, органических кислот, витаминов и минеральных веществ, черемуха находит широкое применение как в народной, так и официальной медицине, а также в кулинарии.

В научной медицине применяют только плоды. Отвар плодов оказывает выраженное вяжущее и противовоспалительное действие. Антоцианы с Р-витаминной активностью оказывают капилляроукрепляющее действие. Препараты черемухи обладают противорвотным действием, губительно действуют на простейших.

Зрелые плоды в кистях срезают с помощью секатора или срывают, стараясь не наносить повреждения ветвям. Сушат в печах, духовках или сушилках при температуре не выше 60°C. Можно также сушить на воздухе, в затемненном месте, обеспечив хороший воздухообмен. Высушенные кисти перетирают и для отделения плодоножек и веточек просеивают через решето.

Требования к качеству высушенных плодов определяет ГОСТ 3318-74 «Плоды черемухи обыкновенной» [4]. Допускается содержание влаги не более 14 %; подгоревших или поврежденных насекомыми плодов не более 3 %; незрелых плодов (красновато-бурых, бурых) с неотделенными плодоножками не более 4 %; других частей растения черемухи (плодоножек, веточек) не более 2 %; органических примесей 1 %, минеральных – 0,5 %. Наличие плесени и гнили не допускается.

Сырье упаковывают в тканевые мешки массой нетто не более 50 кг, которые хранят в сухих, хорошо проветриваемых складах в штабелях высотой не более 2,5 м. Высушенные плоды для нужд пищевой промышленности подвергаются помолу чаще всего на центробежной мельнице.

Цель исследований. Определить наиболее подходящую конструкцию мельницы для получения тонкодисперсного порошка заданной фракции из высушенных до 10–12 %-й влажности плодов черемухи.

Методика и результаты исследований. В качестве объекта исследований были взяты плоды черемухи обыкновенной, произраставшей в Канском районе Красноярского края. Плоды высушены конвекционным способом. Качество высушенных плодов соответствовало требованиям ГОСТ 3318-74.

Первый помол плодов черемухи производился на центробежной мельнице «МЦ-600» (рис. 1) с размером ячеек классификатора 0,5 мм.

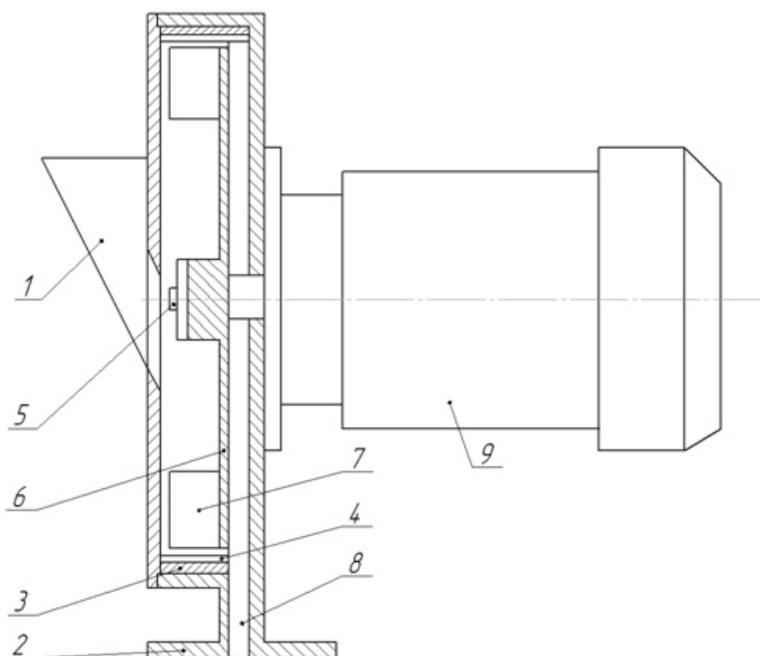


Рис. 1. Центробежная мельница «МЦ-600»

Мельница «МЦ-600» содержит загрузочный патрубок (1), цилиндрический корпус (2), внутри которого установлена сменная обечайка (3), на внутренней поверхности которого установлены отбойные плиты (4). Внутри обечайки (3) на валу (5) закреплен ротор. Ротор представляет собой диск (6) с установленными на нем легкозаменяемыми рабочими элементами (7). На цилиндрическом корпусе (2) имеется выгрузочный патрубок (8). Привод мельницы осуществляется от электрического двигателя (9) [6].

Пример фракционного состава продукта, полученного при измельчении плодов черемухи в мельнице «МЦ-600», приведен в табл. 1.

Таблица 1

Фракционирование черемухи молотой, полученной с использованием центробежной мельницы «МЦ-600»

Номер сита	Фракция, мм	Вес, г
0,5	-0,8+0,5	127
0,315	-0,5+0,315	240
0,080	-0,315+0,080	33

Второй помол производился на экспериментальной установке – роторно-вихревой мельнице тонкого помола (РВМТП) [5], классификатор был настроен на размер фракции в 0,3 мм.

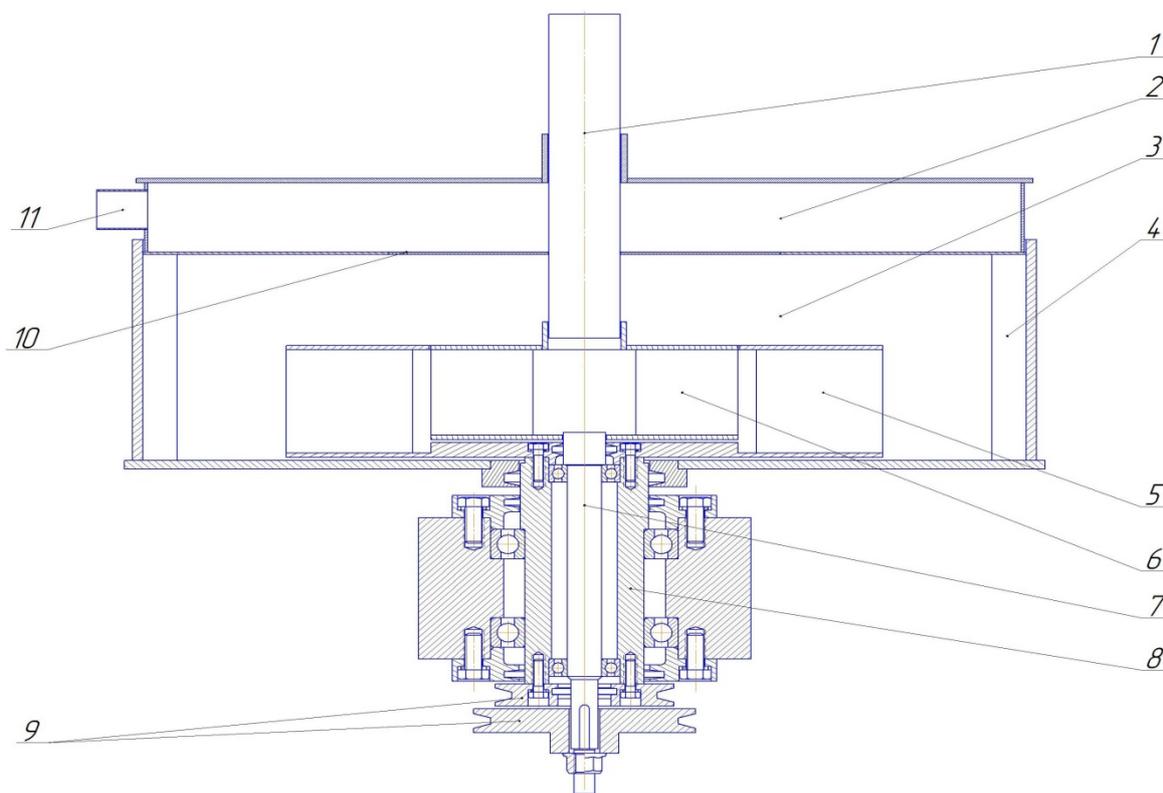


Рис. 2. Роторно-вихревая мельница тонкого помола

Мельница «РВМТП» содержит трубу ввода (1), разгонную камеру (2), помольную камеру (3), износостойкие вставки (футеровка) (4), наружный ротор (ротор №2) (5), внутренний ротор (ротор №1) (6), внутренний вал (7), наружный вал (8), шкивы (9), классификатор (10), трубу вывода (11)

Пример фракционного состава продукта, полученного при измельчении плодов черемухи в мельнице «РВМТП», приведен в табл. 2

Фракционирование черемухи молотой, полученной с использованием роторно-вихревой мельницы тонкого помола (РВМТП)

Номер сита	Фракция, мм	Вес, г
0,5	-0,8+0,5	5
0,315	-0,5+0,315	350
0,080	-0,315+0,080	45

После экспериментального помола было проведено деление на фракции полученного продукта. Просеяно 800 г молотой, высушенной до 10–12 % влажности, черемухи. Результаты представлены на рис. 3.

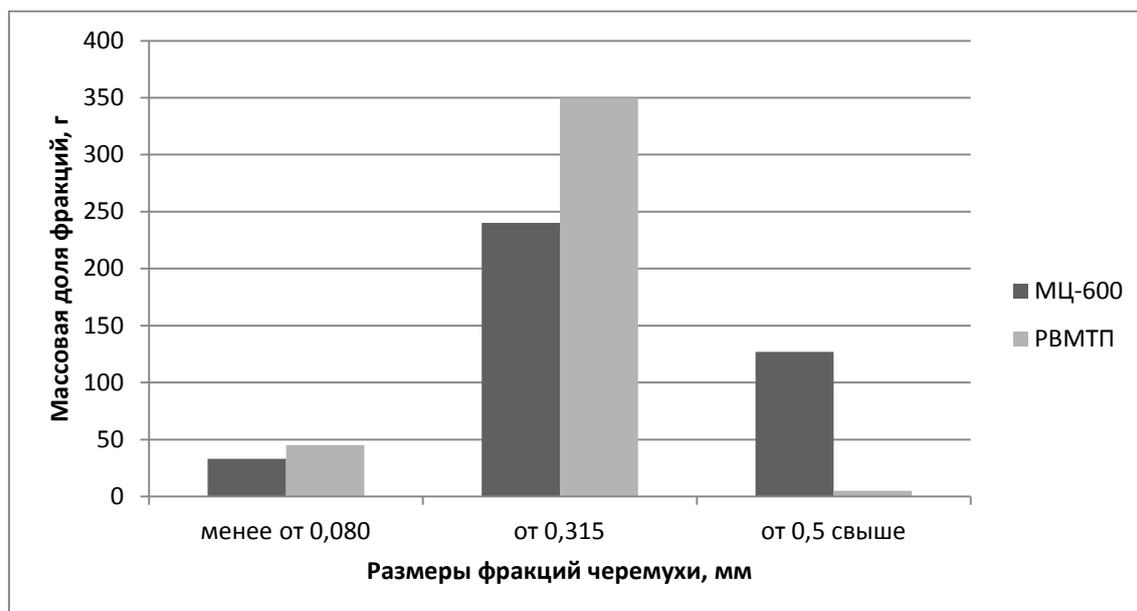


Рис. 3. Фракционный состав измельченной черемухи

Фракция $-0,8+0,5$ мм самая распространенная из встречающихся на рынках, прилавках магазинов. Фракцию такого размера используют в основном для домашней выпечки (как правило, промышленные производства используют более мелкую фракцию). В этой фракции косточка отчетливо ощущается и хорошо видна даже невооруженным взглядом.

Фракция $-0,5+0,315$ мм используется пищевыми предприятиями при изготовлении различных кондитерских изделий. В этой фракции косточка едва различима, а при набухании (к примеру, в готовом кондитерском изделии) и вовсе не различима.

Фракция $-0,315+0,080$ мм используется для изготовления различных пищевых добавок, красителей, ароматизаторов в пищевой и других областях промышленности. Косточка не различима вовсе.

Выводы

1. На центробежной мельнице серии «МЦ-600» не удается достичь монодисперсной фракции из-за особенности конструкции, а также недостатком таких мельниц является высокий нагрев измельчаемого материала и рабочих органов мельницы, что приводит к плавлению содержащегося в черемухе сахара и, как следствие, залипанию классификатора мельницы, делающим дальнейший помол невозможным.

2. На роторно-вихревой мельнице тонкого помола (РВМТП) удалось получить конечный продукт заданной фракции в большем объеме. Залипание классификатора и перегрева продукта не произошло.

3. Полученная фракция на «роторно-вихревой мельнице тонкого помола» по большей части является монодисперсной.

Литература

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / А.И. Шретер, И.Л. Крылова, Н.А. Борисова. – Л.: География, 1983.
2. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: атлас. – 2-е изд., испр. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 222 с.
3. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. – 4-е из. перераб. и доп. – М., 2002.
4. ГОСТ 3318-74. Плоды черемухи обыкновенной. – М.: Гос. стандарт, 1975.
5. Заявка 2012147619, Российская Федерация. Роторно-вихревая мельница тонкого помола / Костылев А.А., Невзоров В.Н., Ступко Т.В.; заявитель ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет». – № 2012147619; заявл. 08.11.2012.
6. www.npp-stc.ru.



УДК 637.1

А.И. Павлова

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗАМОРОЖЕННОГО ЛЕТНЕГО И ЗИМНЕГО КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ПРИ ЕГО ХРАНЕНИИ

В статье обсуждаются результаты исследований влияния процесса хранения на качество замороженного молока кобыл, при котором наблюдается незначительное повышение кислотности, увеличение содержания сухого вещества, сахара, снижение содержания витамина С. Тем не менее, по мнению автора, производство продуктов из замороженного молока целесообразно, так как в процессе хранения содержание белка, фосфора, кальция, витамина С остается на высоком уровне.

Ключевые слова: кобылье молоко, замораживание, биохимический состав, консервирование холодом.

A.I. Pavlova

THE CHANGE DYNAMICS OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FROZEN SUMMER AND WINTER MARE'S MILK AT ITS STORAGE

The article discusses the research results on the storage process influence on the quality of the mare's frozen milk, in which the slight increase in the acidity, increase of the dry matter and sugar content, reduction of the vitamin C content are observed. However, according to the author, production of goods from the frozen milk is reasonable because during the storage process the content of protein, phosphorus, calcium, vitamin C remains on the high level.

Key words: mare's milk, freezing, biochemical composition, preserving by cold.

Введение. Замораживание кобыльего молока в условиях Якутии является наиболее приемлемым способом консервирования, что позволяет производить из него другие продукты в любое время года. Данная технология внедрена в производство по лицензионным договорам в ряде сельскохозяйственных предприятий Республики Саха (Якутия).

Цель исследований. Определение изменения биохимического состава замороженного кобыльего молока в процессе его хранения.

Задачи исследований. Исследование влияния сроков хранения на качество молока; изучение изменений содержания витамина «С» (аскорбиновой кислоты) в кобыльем молоке при замораживании, поскольку он играет важную роль в иммунной системе человека, а также в профилактике и лечении различных болезней, в том числе туберкулеза.

Методика и результаты исследований. В методику исследований входило изучение биохимического состава свежего и замороженного кобыльего молока; технология замораживания кобыльего молока. Биохимический состав молока был определен на инфракрасном анализаторе NIR SCANNER model 4250 в лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИ сельского хозяйства. Плотность, кислотность, белок, жир определялись по методикам Всесоюзного института животноводства, а также на приборе «Клевер»