

УДК 663.969

ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЯБЛОК НА КАЧЕСТВО ПРОИЗВОДИМОЙ ПАСТИЛЫ

Кондрашина Анастасия Евгеньевна

магистрант 1 года обучения
технологического института

Научный руководитель: **Гаспарян Шаген Вазгенович**

к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева

Аннотация: Проведены исследования четырех сортов яблок зарубежной и отечественной селекции, и дана технологическая оценка на пригодность использования их, в качестве плодового сырья, для изготовления пастилы. Представлены данные исследуемых сортов по биохимическим показателям и результаты проведенной оценки качества опытных образцов пастилы, на соответствие требованиям стандарта.

Ключевые слова: пастильные изделия, яблочное пюре, студнеобразователь, пектиновые вещества, агар.

THE INFLUENCE OF VARIETAL CHARACTERISTICS OF APPLES ON THE QUALITY OF THE PASTILLE PRODUCED

Kondrashina Anastasia Evgenievna

Abstract: Studies of four varieties of apples of foreign and domestic selection have been carried out, and a technological assessment has been given on the suitability of using them as fruit raw materials for the manufacture of pastilles. The data of the studied varieties on biochemical parameters and the results of the quality assessment of the experimental samples of pastille for compliance with the requirements of the standard are presented.

Key words: pastilles, applesauce, jelly-forming agent, pectin substances, agar.

Пастила – сбивное кондитерское сахарное изделие, представляющее собой пенообразную и студнеобразную структуру одновременно.

Ингредиентами при производстве пастилы являются – плодово-ягодное сырье, сахар-песок, пенообразователь, крахмальная карамельная патока, студнеобразователь, сахарная пудра [1, с. 31-41].

Плодово-ягодное сырье используется в виде пюре, представляющую протертую мякоть без кожицы, косточек, семян и плодоножек. В предприятия выпускающую пастильные изделия, пюре поступает в консервированном виде. В качестве консерванта используют диоксид серы, сорбиновую или бензойную кислоту. Количество консерванта в пюре регламентировано: массовая доля сернистой кислоты - не более 0,2%; сорбиновой кислоты – не более 0,06%; бензоата натрия - не более 0,1.

При выборе консерванта, производители отдают свое предпочтение диоксиду серы. Он способствует инаktivации окислительных ферментов и обладает антисептическим действием [2, с. 3, 3, с. 1].

Плодово-ягодное пюре, изготовленное из яблок, айвы или черной и смородины должно иметь способность образовывать студень и иметь удовлетворительную жележную пробу, а абрикосовое пюре – удовлетворительную пробу на пат. Большое значение имеет также вкусо-ароматические показатели используемого пюре. В связи с тем, что для изготовления пастилы применяется пюре больше всего на яблочной основе, актуальным является исследования современных сортов яблок, используемых для промышленной переработки.

Целью исследований являлась, определение влияния биохимического состава и органолептических показателей пюре из четырех сортов яблок, на качество пастилы. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведены биохимические исследования четырех сортов яблок и определены показатели общих сухих веществ, растворимых сухих веществ, сахаров, кислотности, пектиновых веществ. Были изготовлены опытные образцы пастилы, из исследуемых сортов яблок, соответствующей требованиям ГОСТ 6441-2014 – Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Проведены биохимические исследования готового продукта по показателям качества – плотность, массовая доля фруктового сырья, массовая доля влаги, массовая доля зольных веществ. В соответствии требованиям стандарта определено качество, путем органолептической оценки опытных образцов.

Объектом исследований являлась пастила, изготовленная из четырех сортов яблок отечественной и зарубежной селекции, урожая 2021 года. Использовались следующие сорта – Гренни смит, Голден, Хоней крисп, Диво

Методика исследований. Исследования проведены в лаборатории переработки плодоовощного сырья Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. Для исследования биохимического состава свежего яблочного сырья и физико-химических показателей образцов пастилы использовались стандартные методики [4, 5, 6].

Изучена нормативно-техническая и технологическая литература по производству пастилы. В качестве нормативного документа был использован ГОСТ 6441-2014 – Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Опытная партия пастилы была изготовлена по технологической инструкции.

Для изготовления опытных образцов пастилы были использованы следующие ингредиенты: сахар-песок, патока, пюре яблочное, белок яичный агар, ванилин сухой.

Результаты исследований. Согласно ТИ вся технология производства разделяется на несколько этапов: подготовка ингредиентов, приготовление смеси из яблочного сырья и сахара изготовление агаро-сахаро-паточного сиропа, изготовление пастильной массы, разливание пастильной массы в подготовленные формы, структурообразование пастильной массы и подсушка пласта, резка пастильного пласта на отдельные изделия, сушка, обсыпание пастильного изделия сахарной пудрой.

Промышленная технология производства пастилы представляет ряд последовательно выполняемых операций с использованием определенного технологического оборудования. Нами было использовано мини оборудование по производству пастилы лаборатории переработки плодоовощного сырья: трех-секционная моечная ванна, овощерезальная машина, шпаритель, протирачная машина для получения пюре из яблок, лабораторный блендер-гомогенизатор, ёмкость для изготовления агаро-сахаро-паточного сиропа, миксер для пенообразования пастильной массы, весы для взвешивания ингредиентов, емкость для стабилизации сбитой пастильной массы.

В отличие от промышленной технологии производства пастилы, где используется яблочное пюре консервированное диоксидом серы, мы использовали пюре, изготовленное из свежих яблок четырех различных сортов – Гренни смит, Голден, Хоней крисп, Диво. В задачу исследований входило выявление определенных биохимических показателей используемых сортов яблок, имеющих технологическое значение и влияющих на качество готовой продукции.

Биохимический состав исследуемых сортов яблок представлен в таблице 1.

Таблица 1

Биохимический состав свежих яблок

Наименование сорта	Показатели					
	Общие сухие вещества, %	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %	Общая кислотность, %	Активная кислотность, pH	Пектиновые вещества, %
1. Гренни смит	14,0	11,0	10,4	0,8	4,8	1,2
2. Голден	15,0	12,5	11,9	0,2	5,5	0,7
3. Хоней крисп	16,0	13,0	12,3	0,4	5,2	0,8
4. Диво	16,0	13,3	12,6	0,2	5,5	0,7

Исследовались такие технологически значимые показатели, как общие сухие вещества, растворимые сухие вещества, общие сахара, общая и активная кислотность, содержание пектиновых веществ. Также было определено содержание витамина С, который не имеет технологическую значимость, но является показателем биологической ценности используемого сырья. По содержанию общих сухих веществ исследуемые сорта имели близкие показатели, максимальное значение было у сорта Диво -16%, минимальное у сорта Гренни смит 14%. Растворимые сухие вещества имели показатели в пределах от 11,0% у Гренни смит до 13,3% у сорта Диво. У остальных сортов было среднее значение 12,5% и 13,0% соответственно. Такая же тенденция была по содержанию сахара, минимальная у Гренни смит -10,4%, максимальная у сорта Диво 12,6%.

Общая титруемая кислотность плодов яблок представлена различными органическими кислотами, но в основном яблочной, лимонной и виной кислотами. Общая кислотность имеет важное технологическое значение, максимальные желирующие свойства пектиновых веществ проявляется при наличии органических кислот не менее 1,0%, потому в рецептуре предусмотрено внесение лимонной или молочной кислоты, либо натриевой соли этих кислот для обеспечения оптимального технологического значения. Минимальная кислотность было у сортов Диво и Голден - 0,2%, максимальное

у Гренни смит 0,8%. По содержанию пектиновых веществ, имеющих важное технологическое значение, влияющее на желирующую и студнеобразующую способность, лидировал сорт Гренни смит -1,2%. У остальных исследуемых сортов показатели пектиновых веществ имели близкие значения 0,7% и 0,8% соответственно. Также было определено содержание витамина С в плодах яблок, максимальное значение было у сорта Хоней крисп, у Гренни смит 19,6%, у Голден 18,7%, у Диво 17,5%.

При изготовлении опытных образцов пастилы руководствовались сводной рецептурой производства пастилы, указанной в технологической инструкции.

Сводная рецептура производства пастилы представлена в таблице 2.

Таблица 2

Сводная рецептура «Пастила ванильная»

Наименование сырья	Расход сырья в кг				
	Массовая доля сухих веществ, %	по сумме полуфабрикатов для 1т незавернутой продукции		На 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	685,22	684,20	686,9	685,9
Сахарная пудра	99,85	45,87	45,80	46,0	45,9
Патока	78,0	107,56	83,90	107,8	84,1
Пюре яблочное	10,0	610,0	61,0	611,0	61,1
Белок яичный	12,0	23,33	2,80	23,3	2,8
Агар	85,0	5,97	5,07	6,0	5,1
Кислота лимонная	40,0	5,98	2,39	6,0	2,4
Ванилин	-	0,6	-	0,6	-
Итого	-	1484,53	885,16	1487,6	887,3
Выход	85,0	1000,0	850,0	1000,0	887,3

Производства пастилы представляет ряд последовательно выполняемых технологических операций. В отличие от промышленной технологии, где в качестве фруктового сырья используется консервированное диоксидом серы яблочное пюре, нами было использовано натуральное яблочное пюре, изготовленное из четырех различных сортов яблок. После мойки плодов в трехсекционной моечной ванне, яблоки дробили на дробилке, обрабатывали паром

в течение 15-25 минут до полного размягчения дробленой мезги. Далее при помощи протирочной машины получали яблочное пюре с последующей гомогенизацией до состояния однородной массы. Согласно рецептуре взвешивали необходимое количество яблочного пюре, а также сахара-песка, добавляемого в пюре, смешивали ингредиенты.

Для изготовления агаро-сахаро-паточного сиропа провели технологические расчеты согласно рецептуре, взвешивали необходимое количество агара, сахара и патоки. Рассчитанное количество воды, добавляли при варке сиропа. Далее компоненты в необходимых пропорциях добавлялись в ёмкость для варки агаро-сахаро-паточного сиропа. При умеренном нагревании, постоянно перемешивая, доводили сироп до кипения и варили в течение 5 минут.

Внесение в пюре таких компонентов как пектин, лимонная кислота, проводили с учетом корректировки в соответствии с биохимическими показателями сортов яблок, используемых при производстве пастилы.

В соответствии рецептуры, половина от всего количества белка прошедшего пастеризацию взбивалось при помощи миксера на максимальной скорости в течение 7 минут до посветления массы. Далее оставшийся белок вносился в массу, и продолжалось сбивание в течение 10 минут до получения пышной массы, увеличенной в объеме в 2 раза. Постепенное вливание агаро-сахаро-паточного сиропа в массу, с одновременным взбиванием миксером в течение 5 минут проводили на последнем этапе.

Пастильная масса переливалась в деревянную ёмкость, выстланную пергаментной бумагой с целью структурообразования и подсушки пласта. Масса выстаивалась в условиях лаборатории в течение 8 часов, после чего пласт резали на отдельные бруски. Далее пастила посыпалась сахарной пудрой, в количестве, предусмотренном рецептурой, с целью уменьшения слипания. Сахарная пудра предварительно была получена из сахара-песка, перемолотого в кофемолке. Следующие этапы – сушка пастилы, ее охлаждение и посыпка сахарной пудрой.

Физико-химические показатели пастилы, изготовленной из четырех исследуемых сортов яблок, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели пастилы

Наименование сорта	Показатели пастилы			
	Плотность, г/см ³	Массовая доля фруктового сырья, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля золы, %
1.Гренни смит	0,4	25,0	16,7	0,02
2.Голден	0,5	25,0	15,0	0,03
3.Хоней крисп	0,6	25,0	15,5	0,04
4.Диво	0,6	25,0	14,5	0,03

Для определения качества на соответствии требованиям стандарта исследовались такие показатели пастилы, как плотность, массовая доля влаги и содержание зольных веществ. Также в таблице отражена массовая доля яблочного пюре, добавляемого при производстве пастилы. Плотность пастилы, изготовленной из четырех исследуемых сортов, имела близкие по значению показатели. У пастилы, пюре которой было изготовлено из сорта Гренни смит плотность – 0,4 г/см³, из сорта Голден – 0,5 г/см³, а при использовании сортов Хоней крисп и Диво – 0,6 г/см³.

Массовая доля влаги пастилы также имела близкие значения, однако наибольшая влажность была у пастилы, изготовленной из сорта Гренни смит - 16,7%, а наименьшая – у сорта Диво 14,5%. У пастилы сортов Голден и Хоней крисп массовая доля влаги составляет 15,0% и 15,5% соответственно. При определении массовой доли золы, нами было выяснено, что наибольшее содержание зольных веществ у пастилы сорта Хоней крисп – 0,04%, наименьшее – у сорта Гренни смит – 0,02%. У пастилы, изготовленной из сортов Голден и Диво, содержание зольных веществ находится на одинаковом уровне – 0,03%.

Массовая доля вносимого фруктового сырья при производстве пастилы одинаковая во всех четырех случаях и составляла 25,0%.

Значения плотности, массовой доли влаги, массовой доли золы и массовой доли фруктового сырья в пастиле из четырех различных сортов соответствуют требованиям ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные.

Органолептическая оценка пастилы исследуемых сортов яблок определялись по показателям – вкус, аромат, цвет, консистенция, структура, форма и поверхность пастилы. В образцах пастилы каждый показатель оценивался по пятибалльной шкале.

Выводы:

Было выяснено, что каждый из четырех исследуемых сортов яблок – Гренни смит, Голден, Хоней крисп и Диво подходит для производства пастилы. У каждого образца пастилы имелись свои преимущества по физико-химическим и органолептическим показателям. Были сделаны выводы, что использование одного сорта яблок при производстве пастилы подходит для реализации на малых предприятиях, рассчитанных на небольшой спрос. Для широкого сбыта продукции лучше использовать купажирование пюре разных сортов при производстве пастилы с целью улучшения и стабилизации всех показателей.

Список литературы

1. Кузнецова, Л.С. Производство мармеладо-пастильных изделий / Л.С. Кузнецова М.Ю. Сиданова. – М.: Изд-во Дели, 2014. – 246 с.
2. Кузнецова, А.А. Современные технологии производства продуктов питания / А.А. Кузнецова, О.И.Азаров // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2018. – № 8. - С. 14-16.
3. Борисов В.А., Романова А.В., Янченко Е.В., Гаспарян Ш.В., Пискунова Н.А., Масловский С.А., Замятина М.Е. Оценка сортов и гибридов моркови на пригодность для быстрозамороженной продукции // Вестник Международной академии холода. 2016. № 2. С. 10-14.
4. ГОСТ 33977-2016 «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения общего содержания сухих веществ» - Введ. 2018-01-01.– М.: Стандартиформ, 2016. – 10 с.
5. ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ» - Введ. 2015-07-01.– М.: Стандартиформ, 2013. – 11 с.
6. ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения сахаров» - Введ. 1989-01-01.– М.: Стандартиформ, 1987. – 8 с.