

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННОГО МИКРОНУТРИЕНТАМИ ДЖЕМА НА ОСНОВЕ КЛУБНИКИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ

М. В. Федоров, В. В. Степанов, Н. В. Тихонова

Проведена сравнительная оценка качества обогащенного микронутриентами джема на основе клубники, выращенной в естественных условиях и при микроклональном культивировании. Определены органолептические, физико-химические показатели качества и показатели безопасности. Все исследуемые образцы джемов соответствуют требованиям нормативно-технической документации и не имеют достоверных отличий, что свидетельствует об идентичности ягодного сырья, произведенного традиционным способом, и ягод, полученных способом микроклонального культивирования.

Ключевые слова: микроклонирование, клубника, джем, показатели качества, обогащение.

Одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации являются ликвидация дефицита микронутриентов путем развития отечественного производства функциональных пищевых продуктов. На потребительском рынке отмечается недостаток продуктов из плодово-ягодного сырья, обогащенных витаминами и минеральными веществами [3]. Для получения большого количества ягодного сырья с требуемыми качественными характеристиками изделий за короткий период времени используют перспективный метод микроклонального размножения растений в условиях *in vitro*.

Можно выделить основные преимущества данного метода культивирования:

- получение большого количества однородных растений генетически идентичных материнскому растению из одного образца, выращенного в условиях *in vitro*;
- возможность выращивания растений, которые трудно репродуцируются под воздействием внешних неблагоприятных факторов;
- существенное сокращение сроков селекции для получения растительного материала;
- создание микрорастений может происходить круглогодично [2].

Наиболее часто ягоды, в том числе клубнику, используют для производства кондитерских изделий: пюре, джемов, конфитюра, варенья и др.

Цель исследования – сравнительная оценка качества обогащенного витаминно-минеральным премиксом джема на основе клубники, выращенной в естественных условиях и при микроклональном культивировании.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- исследовать технологию микроклонального размножения клубники для джема;
- провести оценку качества готового продукта, джема из клубники сорта «Максим», выращенной традиционным образом в условиях *in vivo* под влиянием внешних факторов, и джема на основе микроклонированной клубники, полученной в условиях *in vitro*.

Объектами исследований являются:

- технология микроклонирования клубники сорта «Максим»;
- обогащенный витаминно-минеральным премиксом «Валетек-5» джем, полученный на основе клубники, выращенной в условиях *in vitro* при микроклональном культивировании.

Для исследований качества продукта использовали органолептические и физико-химические методы. Органолептическую оценку джемов проводили визуально по 10 – балльной шкале разработанной на кафедре товароведения КемТИПП [1]. Оценка безопасности продукции проводили в соответствии требований СанПиН 2.3.21078-01. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с использованием компьютерных программ. Все исследования проводили в 5-кратной повторности.

Для обогащения клубничного джема был выбран витаминно-минеральный премикс «Валетек 5», в состав которого входят витамины В1, В2, В6, ниацин, фолиевая кислота, железо, кальций.

В качестве основного сырья для приготовления обогащенных джемов была использована клубника сорта «Максим», выращенная

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННОГО МИКРОНУТРИЕНТАМИ ДЖЕМА НА ОСНОВЕ КЛУБНИКИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ

в условиях *in vitro* на базе лаборатории микроклонального размножения научно-производственного объединения «Сады России».

На рисунке 1 представлена принципиальная схема размножения клубники в лабораторных условиях при микроклональном культивировании.

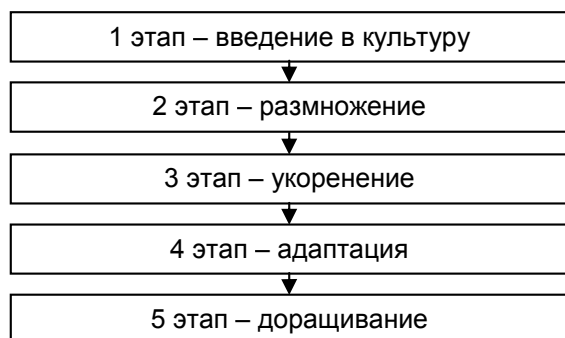


Рисунок 1 – Принципиальная схема микроклонального размножения клубники в условиях ООО «НПО» Сады России»

Начальный этап предполагает извлечение апикальных меристем для их дальнейшего культивирования в питательной среде. Питательная среда обладает всеми необходимыми микро- и макроэлементами, сахарами, витаминами для выращивания микрорастения. Работы по введению культуры в питательную среду и размножению растения проводятся в стерильных условиях при температуре не выше 18°C, что исключает попадание посторонней микрофлоры. Растение должно пройти этап укоренения, связанный с образованием корней и формированием листовой пластинки. После укоренения растение попадет из стерильных условий в нестерильные с целью ускорения адаптационных процессов. Процесс адаптации происходит в контролируемых условиях климатического режима. После доращивания до стандартных размеров клубнику можно высаживать в естественных условиях и реализовывать.

Принципиальная схема производства обогащенного микронутриентами джема на основе клубники, полученной путем микроклонального размножения представлена на рисунке 2.

Джем производится на основе клубники и сахара с добавлением витаминно-минерального премикса «Валетек-5», стабилизатора и лимонной кислоты. Количество витаминного премикса рассчитывали, исходя из рекомендуемых норм потребления и с учетом потерь при производстве. Сырье должно соответ-

ствовать требованиям нормативно-технической документации. Сахар предварительно просеивают. Ягоды сортируют и тщательно промывают. Затем равномерно перемешивают все рецептурные компоненты и нарезают. Компоненты закладываются вручную в емкость. Перемешивание и резка осуществляется специальной мешалкой с лопастями и ножами. В результате образуется однородная масса, которая нагревается до температуры 85 °С. Нагрев происходит равномерно благодаря постоянному перемешиванию. Витаминно-минеральный премикс добавляют при перемешивании компонентов на промежуточной стадии между нагревом и охлаждением, что позволяет уменьшить потери микронутриентов в процессе производства. Охлаждение массы проводят потоком холодной воды до температуры 50 °С при постоянном перемешивании. Охлажденная масса с помощью насоса дозируется в термопластичную полимерную крупную тару в качестве начинки для дальнейшего приготовления экструзионных изделий.

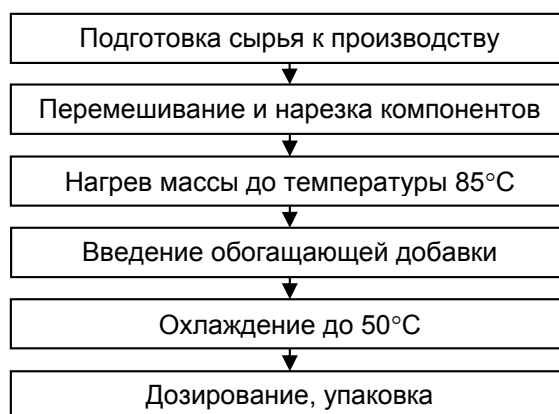


Рисунок 2 – Принципиальная схема производства обогащенного микронутриентами джема на основе клубники, полученной при микроклональном культивировании

Джем изготовлен на предприятии ООО «Боб» в качестве начинки для экструзионных изделий.

Товароведную оценку обогащенного микронутриентами джема из клубники, выращенной в условиях микроклонального размножения, проводили по органолептическим и физико-химическим показателям, а также исследовали показатели безопасности.

Результаты органолептических исследований в соответствии с ГОСТ Р 52817-2007 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели джемов
на основе клубники, обогащенных премиксом «Валетек-5»

Наименование показателя	Характеристика по ГОСТ 52817-2007	Характеристика джема из традиционного ягодного сырья	Характеристика джема из микроклонированного ягодного сырья
Внешний вид и консистенция	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией с равномерно распределенными в ней фруктами и/или овощами или их частями. Допускаются: – масса, медленно растекающаяся на горизонтальной поверхности; – наличие единичных семян ягод в джеме, в состав которого входят земляника (клубника), ежевика, малина и черная смородина, голубика, черника. Не допускается засахаривание	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией. Имеется наличие единичных семян ягод в джеме. Засахаривание отсутствует	Мажущаяся масса, обладающая желейной консистенцией. Имеется наличие единичных семян ягод в джеме. Засахаривание отсутствует
Вкус и запах	Вкус и запах хорошо выраженные. Вкус сладкий-кисловато-сладкий, приятный, свойственный фруктам (овощам), из которых изготовлен джем. Запах – соответствующий фруктам (овощам), из которых изготовлен джем. Допускаются: – для джемов из сушеных фруктов (овощей): – вкус и запах слабовыраженные; – наличие легкого привкуса карамелизованного сахара (для джема из сухофруктов). Посторонние привкус и запах не допускаются	Вкус и запах хорошо выраженные. Вкус сладкий, приятный. Запах – соответствующий клубнике. Посторонних вкусов и запахов не выявлено	Вкус и запах ярко выраженные. Вкус сладкий, приятный. Запах – соответствующий клубнике. Посторонних вкусов и запахов не выявлено
Цвет	Свойственный цвету фруктов или овощей, из которых изготовлен джем. Допускаются: – светло-коричневые оттенки – для джема из светло-окрашенных плодов; – буроватый оттенок – для джема из темно-окрашенных плодов и сухофруктов	Насыщенного красного цвета, свойственного цвету клубники	Насыщенного красного цвета, свойственного цвету клубники

Из данных таблицы 1, видно, что джем, полученный из клубники, выращенной в условиях микроклонального размножения, соответствует требованиям нормативной документации. Продукт отличается хорошими вкусовыми свойствами.

Дегустационная оценка продукта представлена в таблице 2.

Исследуемые образцы джемов, обогащенных премиксом «Валетек-5», на основе

клубники, полученной традиционным путем в условиях *in vivo*, и клубники, выращенной в условиях *in vitro* при микроклональном размножении получили высокую дегустационную оценку 9,27 и 9,6 баллов, соответственно, при максимальных 10,0.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 3.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННОГО МИКРОНУТРИЕНТАМИ ДЖЕМА
НА ОСНОВЕ КЛУБНИКИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ
И ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ**

*Таблица 2 – Дегустационная оценка джемов на основе клубники,
обогащенных премиксом «Валетек-5»*

Наименование показателя	Максимальное и минимальное количество баллов по шкале	Характеристика джема из традиционного ягодного сырья	Характеристика джема из микроклонированного ягодного сырья
Внешний вид и консистенция	(max 3; min 0,6)	2,72±0,03	2,85±0,03
Цвет	(max 1; min 0,2)	0,82±0,06	0,90±0,05
Запах и вкус	(max 6; min 1,2)	5,73±0,08	5,85±0,09
Общая оценка	(max 10; min 2)	9,27	9,60

*Таблица 3 – Физико-химические показатели джемов на основе клубники,
обогащенных премиксом «Валетек-5»*

Наименование показателя	Значение показателя по ГОСТ 52817-2007	Характеристика джема из традиционного ягодного сырья	Характеристика джема из микроклонированного ягодного сырья
Массовая доля фруктовой (овощной) части, %	не менее 35	40,0±1,2	40,0±1,4
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	не менее 60	66,3±2,4	68,5±1,8
Массовая доля титруемых кислот в джемах, %	не менее 0,3	0,52±0,01	0,53±0,1
Массовая доля минеральных примесей, %	не более 0,02	0,010±0,001	0,010±0,001
Массовая доля примесей растительного происхождения, %	не более 0,02	0,018±0,002	0,018±0,002
Посторонние примеси	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены

Из данных таблицы 3 видно, что все исследуемые образцы обогащенного микронутриентами джема на основе микроклонированного сырья по физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 52817-2007 и не имеют существенных отличий

от джема, изготовленного из традиционного ягодного сырья. Показатели безопасности продукта соответствуют требованиям СанПиН 2.3.21078-01.

В таблице 4 представлена пищевая ценность исследуемых образцов джемов.

*Таблица 4 – Пищевая ценность джемов на основе клубники,
обогащенных премиксом «Валетек-5»*

Наименование показателя	Содержание	
	Джем из традиционного ягодного сырья	Джем из микроклонированного ягодного сырья
Витамин С, мг/100г	78,5±1,2	78,4±1,1
Витамин В1, мг/100 г	1,82±0,01	1,83±0,01
Витамин В6, мг/100г	1,20±0,01	1,20±0,01
Ниацин, мг/100г	23,4±0,02	23,5±0,02
Фолиевая кислота, мкг/100г	185,3±2,5	185,4±2,3
Железо, мг/100г	12,63±0,07	12,62±0,05
Кальций, мг/100г	448,3±5,4	450,3±5,5
Углеводы, г/100г	62	62

Из данных таблицы 4 следует, что обогащенный джем из микроклонированного ягодного сырья по пищевой ценности не имеет достоверных отличий от джема, полученного из клубники, выращенной по традиционной технологии.

Таким образом, сравнительная характеристика показателей качества и безопасности джемов на основе клубники, полученной в условиях *in vivo*, и клубники, полученной в условиях *in vitro*, показала, что все исследуемые образцы соответствуют требованиям нормативно-технической документации и не

имеют достоверных отличий, что свидетельствует об идентичности ягодного сырья, произведенного традиционным способом, и ягод, полученных способом микроклонального культивирования.

Следовательно, клубнику, полученную методом микроклонального культивирования можно использовать для производства качественных обогащенных джемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурштыкова, Т.Ю. показатели качества плодовых конфитюров / Т.Ю. Бурштыкова, О.В. Голуб, О.В. Жукова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – №2 – С. 139-143.

2. Степанов, В.В. Сравнительная характеристика показателей качества клубники, выращенной в условиях и при микроклональном культивировании / В.В. Степанов, С.Л. Тихонов, Н.В. Микрюкова // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – №11. – С. 4-10.

3. Тихонов, С.Л. Формирование потребительских свойств экструзионных пищевых продуктов функционального назначения / С.Л. Тихонов, Н.В. Микрюкова // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – №5. – С. 16-22.

Федоров М.В., д.э.н., д.г.-м.н., профессор, ректор ФГБОУ ВПО УрГЭУ, тел.: 8(343)257-02-46. E-mail: usue@usue.ru;

Степанов В.В., генеральный директор ООО НПО «Сады России», аспирант кафедры «Управление качеством сельскохозяйственного сырья и потребительских товаров» ФГБОУ ВПО УГАВМ, тел.: 8(35163) 2-32-21. E-mail: про@sady-rossii.ru;

Тихонова Н.В., д.т.н., профессор кафедры «Товароведение и экспертиза» ФГБОУ ВПО УрГЭУ, тел.: 8(343)221-27-59. E-mail: tihonov75@bk.ru.