

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной
работе

ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет
пищевых производств»
д.х.н., профессор Бабин Ю.В.



« 14 » марта 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет пищевых производств»

Диссертация «Улучшение вкусовых характеристик гликозидов стевии (*Stevia rebaudiana* Bertoni) методом ферментативной биотрансформации» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств», исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории компании PureCircle Lim. в Малайзии.

Чхан Кристина Викторовна в 2007 г. с отличием окончила специалитет Московского государственного университета пищевых производств (кафедра «Технологии бродильных производств и виноделие»). К.В. Чхан являлась соискателем ученой степени кандидата технических наук МГУПП с 01 сентября 2013г по 31 августа 2015г, с 08 сентября 2015 по 29 августа 2016г, с 11 января 2019г по 10 января 2020г.

В настоящее время К.В. Чхан – научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории компании «PureCircle Lim» в Малайзии и соискатель кафедры «Кондитерские, сахаристые, субтропические и пищевкусовые технологии». В 2019 году сдала кандидатские экзамены на отлично.

Научный руководитель - Мойсеяк Марина Борисовна, к.т.н., доцент, работает в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств», профессор кафедры «Кондитерские, сахаристые, субтропические и пищевкусовые технологии».

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования. Чрезмерное потребление сахара при низкой физической активности оказывает негативное воздействие на организм вследствие его высокой калорийности и легкой усвояемости. Перспективным направлением для решения этой проблемы - это снижение легкоусваиваемых углеводов в пищевых продуктах за счет применения природных сахарозаменителей. В связи с этим получение натуральных низкокалорийных и безопасных заменителей сахара является актуальной задачей.

Наиболее популярным источником среди природных высокоинтенсивных подсластителей являются сладкие гликозиды стевии. Они в среднем от 30 до 450 раз слаще, чем обычный сахар, но обладают остаточными горечью и послевкусием, которые влияют на вкусовые качества конечных продуктов и затрудняют их применение.

На российском рынке ассортимент сахарозаменителей, а в частности природных высокоинтенсивных сахарозаменителей стевии практически отсутствует, либо используется очень низкое качество сахарозаменителя стевия, в этой связи диссертационная работа Чхан К.В., посвящённая биотрансформация гликозидов стевии для получения натуральных сахарозаменителей с улучшенными вкусовыми показателями для применения в пищевой промышленности, является актуальным направлением. При этом, важно выявить взаимосвязь между структурными особенностями молекул и вкусовыми качествами этих веществ с целью создания целенаправленно модифицированных гликозидов с заранее прогнозируемыми сенсорными характеристиками, потенциально имеющих существенный коммерческий потенциал.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.

Личное участие автора заключается в решении основных задач исследований, анализе и обобщении литературы по разрабатываемым вопросам, выполнении экспериментальных работ, обобщении результатов исследований и оформлении диссертации, апробации результатов работы на конференциях. Диссертационная работа Чхан К.В. является самостоятельным и законченным научным исследованием. Научные результаты, изложенные в диссертации, получены лично К.В. Чхан. Диссертация содержит научную новизну, имеет широкую теоретическую, практическую значимость.

Научная новизна работы. Впервые проведены целенаправленные и сравнительные исследования по трансгликозилированию гликозидов стевии РебА, РебD и РебМ с помощью ферментов цикломальтодекстрин глюканотрансферазы (ЦГТаза) и β -фруктофуранозидазы (ФФазы). Выявлены оптимальные условия трансгликозилирования.

Разработаны методы выделения, очистки моно-, ди- и три-гликозилированных производных РебА, РебD и РебМ; получен и очищен фруктозил-РебА; охарактеризованы вкусовые качества полученных гликозидов.

Выявлены особенности очистки минорных гликозидов стевии РебD и РебМ и изучены их сенсорные характеристики.

Установлена взаимосвязь между структурными особенностями молекул гликозидов и качеством сладкого вкуса.

Теоретическая и практическая значимость работы:

- Усовершенствована схема выделения и очистки сладких минорных гликозидов стевии РебD и РебМ для использования их в различных сферах пищевой промышленности в качестве заменителей сахара.

- Разработаны методы трансгликозилирования сладких гликозидов стевии РебА, РебD и РебМ различными трансферазами.

- Показаны технологические особенности получения моно-, ди- и три-гликозилированных производных, обладающих лучшими вкусовыми качествами, которые можно использовать в качестве самостоятельного сахарозаменителя.

- Показана взаимосвязь между количеством и видом углеводов в пространственной структуре молекул подсластителя, положением их связи с основной молекулой и характеристикой сладкого вкуса.

- Усовершенствована схема выделения и очистки сладких минорных гликозидов стевии РебD и РебМ, для использования их в различных пищевых продуктах и в качестве самостоятельного подсластителя в различных сферах пищевой промышленности в качестве сахарозаменителя.

- Разработаны рекомендации по получению оптимизированных смесей, содержащих наиболее перспективные гликозиды и их производные.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 печатная статья (Малайзия), 2 печатных статьи других изданий, 2 печатных статьи в сборниках конференций (Москва); 4 патента США.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Чхан, К.В. Влияние ферментативного трансгликозилирования гликозидов стевии на их вкусовые характеристики / К.В. Чхан, М.Б. Мойсеяк //Хранение и переработка сельхозсырья. - 2019. – №.1- С.86 -93
2. Чхан, К.В. Взаимосвязь между вкусовыми характеристиками и структурой гликозидов стевии /К.В.Чхан, В.А. Абелян, М.Б. Мойсеяк// Пищевая промышленность. - 2019. – №.6.-С. 74-78
3. Чхан, К.В.Вкусовой профиль сладких минорных гликозидов стевии ребаудиана и их модифицированных производных/ К.В. Чхан, В.А. Абелян, М.Б. Мойсеяк // Пищевая Промышленность. - 2019. – №.7.-С. 68-72

Опубликованные патенты:

1. Purkayashta, S., Markosyan, A., Petit, M., Chkhan, K., Adamyan, M. Fermented dairy products containing sweetener and flavor modifier derived from Stevia and methods of producing same // US Patent Appl. 14/494,322 – 2015.
2. Purkayashta, S., Martin, J., Petit, M., Markosyan, A., Chkhan, K., Adamyan, M. Steviol glycoside compositions // US Patent WO 2017/106577. - 2017.
3. Purkayashta, S., Martin, J., Petit, M., Chkhan, K. Steviol glycoside compositions // US Patent WO 2017/075034. – 2017.
4. Purkayashta, S., Martin, J., Petit, M., Chkhan, K. Steviol glycoside compositions // US Patent US 2018/0317534 A1. – 2018.

Другие издания:

1. Чхан, К.В., Мойсеяк, М.Б., Использование ферментных препаратов при получении сахарозаменителей из стевии / К.В. Чхан, М.Б. Мойсеяк // Кондитерское и хлебопекарное производство. –Москва, 2019 г. -С.34 - 35
2. Chkhan, K.V., Transglycosylation of Rebaudioside A by β -fructofuranosydase//Health, Food and Biotechnology.- 2019.

Публикации в сборниках научных трудов и материалах конференций:

- 1 Chkhan, K.V.,Microbial synthesis of sweet diterpene glycosides from *Stevia rebaudiana* // Материалы Международной конференции по микробиологии «Culture Collections The Challenge and the Future», Institute of Bioscience, University Putra Malaysia, June 2015;
- 2 Чхан, К.В., Мойсеяк М.Б.// Материалы XII Международной конференции «Кондитерские изделия XXI века» /Международная промышленная академия 25-27 февраля 2019г. – М.:2019.-С.127 - 132;

3 Чхан, К.В., Природные некалорийные сахарозаменители полученные биотрансформацией сладких гликозидов стевии / К.В. Чхан, М.Б. Мойсеяк// Материалы XIII Международный биотехнологический Форум-Выставка «РосБиоТех-2019» / МГУПП 24-26 Апреля, Москва, С.200 – 209.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Представленная диссертационная работа Чхан Кристины Викторовны соответствует требованиям пунктов 9-11. Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней кандидата технических наук, так как является актуальным направлением развития пищевой промышленности в области получения природных сахарозаменителей.

Диссертация соответствует пунктам 4,5,7,11,12 паспорта специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»:

4. Экзо - и эндоферментные системы, их регулирование. Ферментативный катализ. Кинетика процессов модификации свойств сырья и пищевых систем при применении ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых многофункциональных и белоксодержащих добавок.

5. Функционально-технологические свойства сырья, пищевых добавок и пищевых систем.

7. Тестирование и специфика переработки сырья и препаратов, полученных с использованием микроорганизмов, из генетически модифицированных источников и путем биосинтеза.

11. Теоретические модели прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации.

12. Методологические принципы и математические модели конструирования пищевых продуктов с заданными качественными (состав, структурные формы, сенсорные показатели) характеристиками.

Диссертация «Улучшение вкусовых характеристик гликозидов стевии (*Stevia rebaudiana* Bertoni) методом ферментативной биотрансформации» Чхан Кристины Викторовны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Кондитерские, сахаристые, субтропические и пищевкусовые технологии». Присутствовали члены совета по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук Д 212.148.11 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств». Присутствовало на заседании — 10 чел. Результаты голосования: «за» — 10, «против» — нет, «воздержалось» — нет, протокол № 9 от «21» февраля 2019 г.

14 марта 2019 г.

Председатель заседания
заведующая кафедрой «Кондитерские,
сахаристые, субтропические
и пищевкусовые технологии
д.т.н., проф. Г.А, Ермолаева

Ермолаева

Подпись Ермолаевой Г.А. заверено
Специалист по кадрам *Мидно А.С.*

