



Рис. 1. Влияние способов экстрагирования мезги на массовую концентрацию азотистых веществ в красных сухих виноматериалах (средние данные по сортам): 1 – сбраживание на мезге 75 % сахаров; 2 – сбраживание на мезге 50 % сахаров; 3 – термовинификация 65 °С; 4 – нагревание мезги до 40 °С с подбраживанием; 5 – настаивание мезги 1 сутки; 6 – углекислотная мацерация

дение в осадок фенольных веществ в процессе хранения, особенно в первые месяцы, протекает более интенсивно. Вероятно при этом более интенсивно образуются и удаляются из виноматериалов комплексы фенольных и азотистых веществ. Аминокислоты частично могли вступить в реакцию с сахарами, скоростью которой при повышенных температурах возрастает. В результате этой реакции образуются альдегиды.

По всем вышеперечисленным причинам нагревание мезги, способствующее снижению азотистых веществ, можно рекомендовать для получения сухих

виноматериалов для красных полусухих и полусладких вин. Однако этот способ экстрагирования влечёт за собой изменение веществ аромата, не всегда благоприятно отражающееся на органолептической оценке. Высокое содержание дубильных веществ, переходящих в сусло при высоких температурах обработки мезги, придает излишнюю грубость вкусу, что также отрицательно влияет на дегустационный балл. Из методов термической обработки мезги нагревание до 40 °С с подбраживанием по дегустационной оценке дало лучший результат, чем термовинификация при 65 °С.

Среди опытных виноматериалов из винограда сорта Саперави более высокий дегустационный балл получили образцы, приготовленные с применением брожения мезги. Они отличались достаточно полным, но не грубым, танинным вкусом, свежестью и ярким сортовым ароматом. Однако средний дегустационный балл образца, полученного сбраживанием на мезге 50 % сахаров оказался выше, чем при сбраживании на мезге 75 % сахаров.

Наиболее благоприятное влияние на качество виноматериалов сорта Мерло оказало сбраживание на мезге 50 % сахаров (7,71 балл). Достаточно высокую оценку получил образец, приготовленный с настаиванием мезги в течение 1 суток (7,68 балла).

Среди опытных виноматериалов сортов Бастардо магарачский и Каберне-Совиньон лучшими были признаны образцы, полученные путём сбраживания на мезге 50 % сахаров и нагревания мезги до 40 °С с подбраживанием.

Поступила 10.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кишковский, З.Н. Влияние различных способов обработки суслу и вина на их качество и химический состав [Текст] / З.Н. Кишковский, Т.А. Сахарова, Н. С. Коссобудская // Виноделие и виноградарство СССР. – 1976. – № 2. – С. 26–33.
2. Винникова, Л.Г. Физико-химические аспекты взаимодействия белков с нерастворимыми полисахаридами [Текст] / Л.Г. Винникова // Хранение и переработка сельхозсырья, – 1997. № 12. – С. 13.
3. Виноградов, Б.А. Изменение состава аминокислот виноматериалов в процессе термообработки и их участие в формировании аромата порвейна [Текст] / Б.А. Виноградов, Е.В. Остроухова // Виноградарство и виноделие. НИВиВ «Магарач». – № 1. – С. 17–20.
4. Курганова, Г.В. Изменение азотистых веществ при тепловой обработке купажа хереса [Текст] / Г.В. Курганова, Н.Ф. Саенко, Н.Н. Иванова // Виноделие и виноградарство СССР. – 1974. – № 2. – С. 15–17.
5. Валушко, Г.Г. О меланоидинообразовании в красных винах [Текст] / Г.Г. Валушко, У.Д. Мехтиев, А.И. Иванютина, Т.И. Моравек // Виноградарство и виноделие СССР. – 1978. – № 7. – С. 12–17.
6. Дрбоглав, Е. С. Роль сернистого ангидрида при обработке вина теплом [Текст] / Е. С. Дрбоглав, Н. Н. Глонина // Виноградарство и виноделие СССР. – 1975. – № 3. – С. 21–22.
7. Валушко, Г.Г. Биохимия и технология красных вин [Текст] / Г.Г. Валушко. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 296 с.

УДК 665.1.09:544.478

ФИЛИНСКАЯ Т.Г., ЧЕРВАКОВ О.В., канд. хим. наук, доцент, РОСТОКИНА М.А., ГЕРАСИМЕНКО К.О.

ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет», г. Днепропетровск

АЦИДОЛИЗ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ СУЛЬФОКИСЛОТНОГО ПОЛИАМИДА В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРА

Представлены результаты исследований модификации подсолнечного масла методом ацидолиза. Показано влияние мольного соотношения исходных компонентов, продолжительности процесса, типа катализатора (H₂SO₄ или сульфокислотных производных полиамида) на свойства модифицированного подсолнечного масла. Изучена возможность использования модифицированного подсолнечного масла в составе жировой основы маргарина.

Ключевые слова: модификация масла, ацидолиз, полимерный катализатор, маргарин.

In article presents the results of sunflower oil modification by acidolysis. Influence of molar ratio of initial components, reaction time and catalysts type (H₂SO₄ or sulfonated polyamide) on the properties of the modified sunflower oil are shown. The possibility using of the modified sunflower oil in the fat base of margarine was determined.

Keywords: modification of butter, acidolysis, polymeric catalyst,

margarine.

Для получения жиров и масел со сбалансированным жирнокислотным составом и заданными физико-химическими свойствами широко используют их модификацию путем частичного гидрирования. Одним из недостатков продуктов гидрирования является наличие в их составе транс-изомеров.

Транс-изомеры могут влиять на нормальное функционирование организма человека, снижают иммунитет, а также провоцируют онкологические и сердечно-сосудистые заболевания [1]. При этом механизм вредного действия транс-изомеров детально не

Таблиця 1

Свойства подсолнечного масла и стеариновой кислоты

Сырье	Показатель						
	ρ , кг/м ³	ω , %	К.Ч., мг КОН/г	Й.Ч., г I ₂ /100г	П.Ч., ммоль/кг 1/2O	T _{пл.} , °C	T _{з.} , °C
Стеариновая кислота	960	0,50	196	16,37	2,80	55,00	47,00
Подсолнечное масло	927	0,50	0,1	126,9	1,60	-	-16 - -19

изучен, а значит, не разработаны пути выведения этих вредных веществ из организма. Единственный способ защитить организм – максимально снизить количество транс-изомеров в продуктах питания.

Одним из доступных методов модификации свойств жиров является ацидолиз, который заключается во взаимодействии триглицерида с органической кислотой, в процессе которого происходит замена ацилов кислот. Триглицерид, в котором ненасыщенные жирнокислотные остатки замещены на насыщенные характеризуется большей твердостью, имеет более высокую температуру плавления.

Традиционно в реакции ацидолиза в качестве катализатора используют серную кислоту. Однако широкому ее использованию препятствуют трудоемкость процессов очистки полученных модифицированных триглицеридов, которая включает нейтрализацию излишка кислоты и невозможность регенерации катализатора.

Целью данной работы было исследование реакции ацидолиза подсолнечного масла в присутствии нового гетерогенного катализатора на основе сульфокислотного полиамида, а также анализ продуктов ацидолиза и оценка возможности их использования в составе жировой основы маргарина.

Определение качественных показателей подсолнечного масла, стеариновой кислоты, модифицированного подсолнечного масла (МПМ): плотность (ρ), содержание влаги (ω), кислотное число (К.Ч.), перекисное число (П.Ч.), йодное число (Й.Ч.), температура плавления ($T_{пл}$) и застывания (T_z), содержание твердых триглицеридов, концентрация стеариновой кислоты, транс-изомеров элаидиновой и линолеаидиновой кислот проводилось по стандартным методикам, приведенным в работах [2-4]. Определение статической обменной емкости (СОЕ) катализаторов проводилось по методике, приведенной в работе [5].

В качестве нового гетерогенного катализатора использовали сульфокислотные производные полиамида (С-ПА) с СОЕ 2,95 мг-экв/г, метод синтеза которого разработан на кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений ГВУЗ УГХТУ [6]. Катализатор на основе С-ПА представляет собой светло-желтые гранулы неправильной формы со средним размером $\sim 1 \times 1 \times 1$ мм.

Анализ жирнокислотного состава подсолнечного масла и продуктов его ацидолиза определяли на газовом хроматографе «Кристал Люкс 4000» с капиллярной колонкой SP-2560 и стандартом Supelco 37 Component FAME MIX cat № 47885-U. Обработка результатов осуществлялась с помощью программы NetChrom v2.1.

Содержание твердых триглицеридов в модифицированном подсолнечном масле определяли с помощью ЯМР-анализатора «Minispec mq 20 NMR Analyzer».

Для определения эффективности использования нового катализатора ацидолиз проводили также с использованием H_2SO_4 , которая является традиционным гомогенным катализатором.

В качестве исходного сырья для проведения ре-

акции ацидолиза использовали масло рафинированное, дезодорированное подсолнечное и стеариновую кислоту, свойства которых приведены в табл. 1.

Ацидолиз подсолнечного масла проводили с использованием стеариновой кислоты, гомогенного и гетерогенного катализаторов по методике, которая включает следующие стадии:

- смешение подсолнечного масла, стеариновой кислоты и кислотного гомогенного или гетерогенного катализатора;
- проведение реакции ацидолиза при температуре 150–160 °C в течение 3–6 ч;
- нейтрализация свободных жирных кислот после реакции ацидолиза;
- отделение МПМ от мыл, образовавшихся после нейтрализации;
- сушка МПМ при температуре 100–105 °C.

В табл. 2 приведены данные по свойствам модифицированного масла в зависимости от условий проведения ацидолиза: мольного соотношения подсолнечное масло:стеариновая кислота, типа используемого катализатора – гомогенного (H_2SO_4) или гетерогенного (С-ПА).

Характерной особенностью МПМ, полученных в присутствии H_2SO_4 является то, что они представляют собой твердые вещества темно-коричневого цвета с достаточно высокой температурой плавления: от плюс 20 °C до плюс 43,5 °C. При использовании этих образцов в качестве жировой фазы для маргарина необходимо проводить их отбелку, что приведет к усложнению процесса получения товарного МПМ.

В тоже время продукты ацидолиза подсолнечного масла, полученные с использованием С-ПА представляют собой мазеподобные, вязкие продукты от светло-желтого до желтого цвета с температурой плавления 11,1–32,2 °C. Отсутствие темной окраски у МПМ, полученных при использовании С-ПА может быть результатом адсорбции побочных продуктов синтеза на используемом катализаторе [7]. Наличие светло-желтой окраски можно рассматривать как положительный момент, позволяющий создавать на основе МПМ пищевые композиции без использования традиционного красителя β -каротина.

Интересным представляется сравнительный анализ жирнокислотного состава полученных образцов МПМ, и, в частности, содержания в них остатков стеариновой кислоты и транс-изомеров элаидиновой и линолеаидиновой кислот. По данным хроматографических исследований установлено, что содержание транс-изомеров в МПМ полученном методом ацидолиза зависит от условий его синтеза: длительности процесса и соотношения подсолнечное

Таблица 2

Свойства МПМ, синтезированных методом ацидолиза при разных параметрах процесса*

№ образца	Сырье, продукты реакции	Катализатор	Подсолнечное масло: стеариновая кислота	Длительность реакции, ч	Свойства модифицированного подсолнечного масла после нейтрализации					
					Цвет	Консистенция	Содержание стеариновой кислоты, %	Содержание транс-изомера элаидиновой кислоты, %	Содержание транс-изомера линолеидаиновой кислоты, %	T _{пл} , °C
1	Подсолнечное масло	-	-	-	Светло-желтый	Жидкая	3,13	0,26	0,49	-16 – -19 (T ₃)
2	Стеариновая кислота	-	-	-	Белый	Твердая	96,30	отсутствует	отсутствует	55
3	МПМ	H ₂ SO ₄	1:1	3	Темно-коричневый	Вязкая, мазеподобная	9,41	1,11	1,12	20,2
4		H ₂ SO ₄	1:2		Темно-коричневый	Твердая	13,07	1,15	0,83	38,3
5		С-ПА	1:1		Светло-желтый	Вязкая, мазеподобная	3,48	отсутствует	отсутствует	12,0
6		С-ПА	1:2		Светло-желтый	Вязкая, мазеподобная	3,95	отсутствует	отсутствует	11,4
7		-	1:6		Темно-коричневый	Вязкая, мазеподобная	4,86	отсутствует	отсутствует	28,2
8		H ₂ SO ₄	1:1	6	Темно-коричневый	Твердая	11,36	1,55	1,57	34,3
9		H ₂ SO ₄	1:2		Темно-коричневый	Твердая	11,86	1,00	0,75	36,7
10		H ₂ SO ₄	1:3		Темно-коричневый	Твердая	20,00	3,93	3,22	43,5
11		H ₂ SO ₄	1:6		Темно-коричневый	Твердая	11,02	отсутствует	отсутствует	42,2
12		С-ПА	1:1		Желтый	Вязкая, мазеподобная	3,93	отсутствует	отсутствует	11,1
13		С-ПА	1:2		Желтый	Вязкая, мазеподобная	4,17	0,56	отсутствует	12,2
14		С-ПА	1:3		Желтый	Вязкая, мазеподобная	7,53	4,38	4,90	32,2
15		С-ПА	1:6		Желтый	Вязкая, мазеподобная	4,55	отсутствует	отсутствует	19,0
16		-	1:6	Темно-коричневый	Мазеподобная	4,41	отсутствует	отсутствует	23,7	

Примечание: * – Температура процесса 150-160 °C; количество катализатора – 1 %.

масло : стеариновая кислота. Согласно требованиям ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Общие технические условия [8] массовая доля транс-изомеров не должна превышать 8 %.

Анализ полученных результатов показал, что как в случае применения гомогенного катализатора (H₂SO₄), так и гетерогенного (С-ПА) возможно образование транс-изомеров кислот в продуктах ацидолиза. Их содержание повышается с увеличением длительности процесса ацидолиза.

Следует отметить, что часть продуктов ацидолиза, полученных с использованием катализатора С-ПА (образцы № 5, 6, 12, 15) не содержат транс-изомеров.

В результате проведенных исследований подобраны условия, которые позволяют получить МПМ в составе которого не содержится транс-изомеров и ха-

рактеризуется следующими показателями (табл. 3).

Модифицированное подсолнечное масло (образец № 15) как видно из показателей (табл. 3) может

Таблица 3

Свойства МПМ, синтезированные с использованием катализатора С-ПА при наиболее эффективных параметрах процесса

Сырье	T _{пл} , °C	Содержание твердых триглицеридов при 20 °C, %	К.ч., мг КОН/г	П.ч., ммоль/кг ½ O
Модифицированное подсолнечное масло, нейтрализованное (образец № 15)	19	5,9	0,2	1,0

быть использовано в качестве сырья для приготовления жировой фазы при производстве маргарина. В лабораторных условиях был приготовлен бутербродный маргарин с использованием модифицированного

Таблиця 4
Рецептура маргарина с использованием МПМ

Компонент	Содержание рецептурного компонента, %
Заменитель молочного жира	30,00
Модифицированное подсолнечное масло (МПМ)	19,43
Масло кокосовое	10,00
Эмульгатор "Dimodan S-T PELB"	0,40
Лецитин	0,10
Краситель β-каротин 30%	0,0012
Ароматизатор "Масляный" МРІ	0,069
Сорбиновая кислота	0,02
Соль "Экстра"	0,50
Лимонная кислота	0,10
Вода	39,47
Всего:	100

нолепгическими показателями:

- чистый привкус со сливочным запахом и привкусом соли;
- пластичная консистенция;
- светло-желтый цвет.

Результаты исследования бутербродного маргарина (табл. 5), в жировой основе которого содержится МПМ, указывают на его соответствие требованиям нормативной документации.

Выводы

1. Установлена возможность применения в качестве катализаторов реакции ацидолиза подсолнечного масла новых гетерогенных катализаторов.

2. Определены условия проведения реакции ацидолиза с использованием гетерогенного катализатора на основе сульфокислотного про-

Таблиця 5

Физико-химические показатели бутербродного маргарина

Показатель	Значение показателя согласно нормативной документации	Фактическое значение показателя
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	Не больше 40	39,3
Массовая доля жира, %	Не меньше 60	60,2
Температура плавления жира, выделенного из маргарина, °С	27-38	27
Кислотность маргарина, °Кеттсторфера	2,5	1,8
pH водной фазы	4,2 – 5,3	5,3
Массовая доля твердых триглицеридов при 20 °С, %	8 – 18	15,3
Перекисное число жира, выделенного из маргарина ммоль/кг ½ О	Не больше 5	2,3
Массовая доля транс-изомеров олеиновой кислоты, %	Не больше 8	0,53

масла (образец № 15) вместо пальмового в соответствии с рецептурой, приведенной в табл. 4.

Приготовленный бутербродный маргарин характеризуется следующими физико-химическими (табл. 5) и орга-

изводного полиамида.

3. Показана возможность использования МПМ в составе жировой основы маргарина.

Поступила 11.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулакова, С.Н. Транс-изомеры жирных кислот в пищевых продуктах [Текст] / С.Н. Кулакова, Е.В. Викторова, М.М. Левачев // *Масла и жиры*. – 2008. – № 3. – С.11-14.
2. Арутюнян, Н.С. Лабораторный практикум по химии жиров [Текст] / Н.С. Арутюнян, Е.А. Аришева – М.: «Пищевая промышленность», 1979. – 175 с.
3. Животные и растительные жиры и масла. Методика выполнения измерений массовой доли твердого жира методом импульсного ядерного магнитного резонанса [Текст]. – Харьков: Мин. Агротром. комплекса Укр.; Департамент пищ. пром. Укр.; Укр. науч.-исслед. ин-т масел и жиров. – 9 с.
4. ДСТУ ISO 5508-2001. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот [Текст]. – Введ. 01.01.03. – К.: Держспоживстандарт України, 2003.
5. Торопцева, А.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений [Текст] / А.М. Торопцева, К.В. Белгородская, В.М. Бондаренко // Ред. проф. А.Ф. Николаева – Л.: Химия, 1972. – 416 с.
6. Черваков, О.В. Синтез и свойства ионогенных полиамидов, модифицированных крезолсульфокислотой [Текст] / О.В. Черваков, Ю.М. Кобельчук, К.О. Герасименко, И.М. Максюта, Е.М. Шембель // *Вопр. химии и хим. технологии*. – 2008. – № 5. – С.43-47.
7. Максимова, Л.А. Полимерные соединения и их применение [Текст] / Л.А. Максимова, О.Ж. Аюрова // *Учеб. пособие* – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. – 344 с.
8. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.07. – К.: Держспоживстандарт України, 2007.

УДК 664.8.037: 634.64.

АСЛАНОВА М. С., диссертант, МАГЕРРАМОВ М. А., канд. техн. наук, доцент

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, г. Гянджа

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВЫХ ПОМОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ ПЛОДОВ ГРАНАТА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ХРАНЕНИИ В МГС

Исследованы физико-химические показатели и активность окислительных ферментов плодов новых сортов граната и их изменения в зависимости от условий хранения. Показано, что сок граната богат органическими кислотами, аскорбиновой кислотой и другими физиологически активными веществами. Товарные качества, химический состав лучше сохраняется при хранении в модифицированной газовой среде.

Ключевые слова: гранат, физические и химические показатели, хранения, газовая среда.

Physical and chemical indexes and activity of oxidizing enzymes of garden-stuffs of new varieties of pomegranate and their change are investigational depending on the terms of storage. It is rotined that juice of pomegranate is rich in organic acids, ascorbic acid and other physiological active matters. Commodity qualities, chemical composition is better saved at storage in the modified gas environment.

Keywords: pomegranate, physical and chemical indexes, storages, gas envi-

ronment.

Почвенно-климатические условия Азербайджана благоприятны для выращивания плодов и овощей. Среди плодов, широко распространенных в республике, особое место занимают гранаты (*Punica granatum L.*), которые обладают широким спектром биологически активных веществ, высокими органолептическими и вкусовыми достоинствами, что делает их незаменимыми в практике питания продуктами функционального назначения направленного действия.

Гранат относится к одной из древнейших культур, известных человеку за 20-30 веков до н.э. Упоминается он как