

Опыт использования купажированных масел для обжаривания картофельных чипсов

Радзиевская И.Г. к.т.н., доцент кафедры технологии жиров и парфюмерно-косметических продуктов, Национальный университет пищевых технологий

Анотация. Одним из важных факторов в технологии производства чипсов является сохранение качества фритюрного жира, в значительной мере сказывается на сроке хранения готового продукта. Установлено принципиальную возможность применения купажей растительных масел сбалансированного состава полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -6 и ω -3 для производства картофельных чипсов. Исследовано влияние ряда антиоксидантов натурального и синтетического происхождения на накопление продуктов термической деструкции купажированных масел в условиях фритюра.

Введение. Несмотря на то, что подсолнечное масло повсеместно применяется для фритюра, по своим физико-химическим и потребительским свойствам оно не является идеальным для этой цели. Длительный нагрев при высоких температурах вызывает глубокие изменения его качества. Поэтому в процессе жарки лучше использовать специальные термостойкие жиры, что позволяет приготовить в пять раз больше продукции, чем на таком же объеме подсолнечного масла. Самыми крупными поставщиками фритюра на рынок Украины являются «BEARS Company» и «TriliniInternational». Сырьем для производства фритюрных жиров служит пищевой растительный саломас, подсолнечное масло, пальмовое масло, переэтерифицированный жир.

Анализ последних исследований и публикаций. В Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт» исследовали масла и проводили купажирования масел с целью оптимизации жирнокислотного состава. Для разработки купажей авторами рекомендуется использовать такие доступные масла, как рапсовое, льняное, кукурузное, оливковое и соевое. В последнее время в литературе встречается много примеров купажей на основе менее распространенных масел, таких как тыквенная, конопляная, рыжиковая и масло из зародышей пшеницы. Однако получение купажей на основе этих масел в больших масштабах маловероятно, так как эти масла вследствие высокой себестоимости в Украине практически не производятся.

Цель работы - разработать состав фритюрного жира для обжаривания картофельных чипсов с учетом современных требований нутрициологии и исследовать его устойчивость в процессе обжаривания.

Изложение основного материала. Целенаправленный подбор состава смесей на основе традиционных и менее распространенных на территории Украины масел в различных соотношениях позволяет получить купажированный фритюрный жир с заданным составом ненасыщенных жирных кислот и хорошими органолептическими показателями.

Следует отметить, что главным залогом пищевой ценности жировых продуктов является жирнокислотный состав, а именно соотношение полиненасыщенных и насыщенных жирных кислот. Согласно рекомендациям различных авторов (И.М. Скурихин, А. П. Нечаев, Н. Кацерикова, В.А. Тутельян), содержание жирных кислот в триацилглицеролах пищевых продуктах должно составлять 10 ... 20% для полиненасыщенных (ПНЖК), 50 ... 60% для мононенасыщенных (МЖК) и 30% для насыщенных (НЖК) жирных кислот. По данным А.П. Нечаева, на долю эссенциальных жирных кислот должно приходиться 4 ... 6% энергетической ценности пищевого рациона здорового человека. Важно, чтобы соотношение ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 не превышало 10: 1, а в случае нарушения липидного обмена - 5: 1 и даже 3: 1. Указанное соотношение соответствует рекомендованному диетологами соотношению эссенциальных жирных кислот для оздоровительно-профилактического питания.

Жирнокислотный состав исследованных масел приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав исследованных масел

Образец	Содержание полиненасыщенных жирных кислот, %		Соотношение ω -6: ω -3
	ПНЖК ω -6	ПНЖК ω -3	

Подсолнечное масло	53,44	0,25	213,7:1,0
Кукурузное масло	44,00	0,65	67,7:1,0
Пальмовый олеин	10,70	–	–
Рапсовое масло	18,67	9,14	2,0:1,0

Ни одно из приведенных в таблице 1 масел не соответствует требованиям сбалансированности жирнокислотного состава. Чтобы обеспечить сбалансированное соотношение полиненасыщенных жирных кислот, необходимо рассчитать их весовое соотношение. Для проведения дальнейших экспериментальных исследований рассчитан жирнокислотный состав купажей растительных масел. Расчетный состав купажей растительных масел с оптимальным соотношением полиненасыщенных жирных кислот ω -6 ω -3 приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ПНЖК смесей растительных масел

Образец	Содержание полиненасыщенных жирных кислот, %		Соотношение ω -6: ω -3
	ПНЖК ω -6	ПНЖК ω -3	
Подсолнечное масло 50%+ Рапсовое масло 50%	40,63	4,62	8,8:1,0
Кукурузное масло 50% + Рапсовое масло 50%	39,33	4,63	8,5:1,0
Пальмового масла 40% + кукурузное масло 30% + рапсовое масло 30%	27,88	2,78	10,0:1,0
Пальмового масла 20% + кукурузное масло 40% + рапсовое масло 40%	33,60	3,70	9,1:1,0

Как видно из таблицы 2, во всех смесях достигнуто рекомендуемое соотношение ПНЖК ω -6 ω -3.

Традиционно для обжаривания лепестков сырого картофеля применяют жиры со слабо выраженной ароматом, поскольку он может влиять на аромат конечного продукта. Любое изменение аромата жира в результате окисления или прогорклость приводит к ухудшению аромата и вкуса картофельных чипсов. Поэтому для сохранения присущих картофельным чипсам вкуса и аромата нельзя допускать значительного окисления жира во время обжаривания. Кроме того, от качества фритюра зависит устойчивость картофельных чипсов во время хранения.

Устойчивость масел и их купажей оценивали по величине перекисного (ПЧ) и анизидинового (АЧ) чисел в течение 5 часов. Для обжаривания картофельных чипсов в различных растительных маслах и их купажах было создано одинаковые условия: масса картофеля 70 г, температура обжаривания 160°C и продолжительность обжаривания 220 секунд. Эти параметры оптимальны для лабораторной фритюрницы, что было определено пробным тестированием во время предварительного обжаривания.

Для предотвращения окисления жиров при термическом воздействии применяли антиоксиданты в количестве 0,02% массы фритюра: Tocoblend L 70 IP фирмы «Бипрайм» - смесь токоферолов (α -токоферол 9-20%, β -токоферол 1-4%, γ -токоферол 50-65%, δ -токоферол 20-35 %) в подсолнечном масле; ВНТ (бутилгидрокситолуол 100%) компании «Бипрайм»; комплексный антиоксидант ВНТ + ВНА-PD 50070-5e (бутил гидрокситолуен 13%, бутилгидроксианизол 6%, третичный бутилгидрохинон 6% и эфир лимонной кислоты моно- и диглицеридов жирных кислот (E471), растительного масла и пропилен гликоля 75%) фирмы «Marisa» .

Все внесенные добавки замедляют окисление купажированных масел, однако их эффективность неодинакова. В наших исследованиях эффективным оказался антиоксидант ВНТ + ВНА-PD 50070-5e во всех исследуемых образцах жиров. Этот комплексный антиоксидант проявляет ингибирующее действие в процессах как первичного, так и вторичного окисления, что установлено по величинам ПЧ и АЧ. Очевидно, это объясняется инактивацией свободных радикалов, скорость которой превышает аналогичные процессы, возникающие при внесении других антиокислителей. Высокие стабилизирующие свойства проявляют также и другие

внесенные добавки. В частности установлено, что ВНТ и Tocoblend L 70 IP, внесенные в одинаковой дозе, активно стабилизируют термическое окисление купажированных жиров, причем первый является сравнительно более активным антиокислителем.

Интегральный показатель окисления ТОТОХ, учитывающий общее количество первичных и вторичных продуктов окисления, рассчитывали как $ТОТОХ = 2ПЧ + АР$. На рисунке изображен ход окисления одного из исследуемых купажированных фритюрных жиров с добавками антиоксидантов и без них.

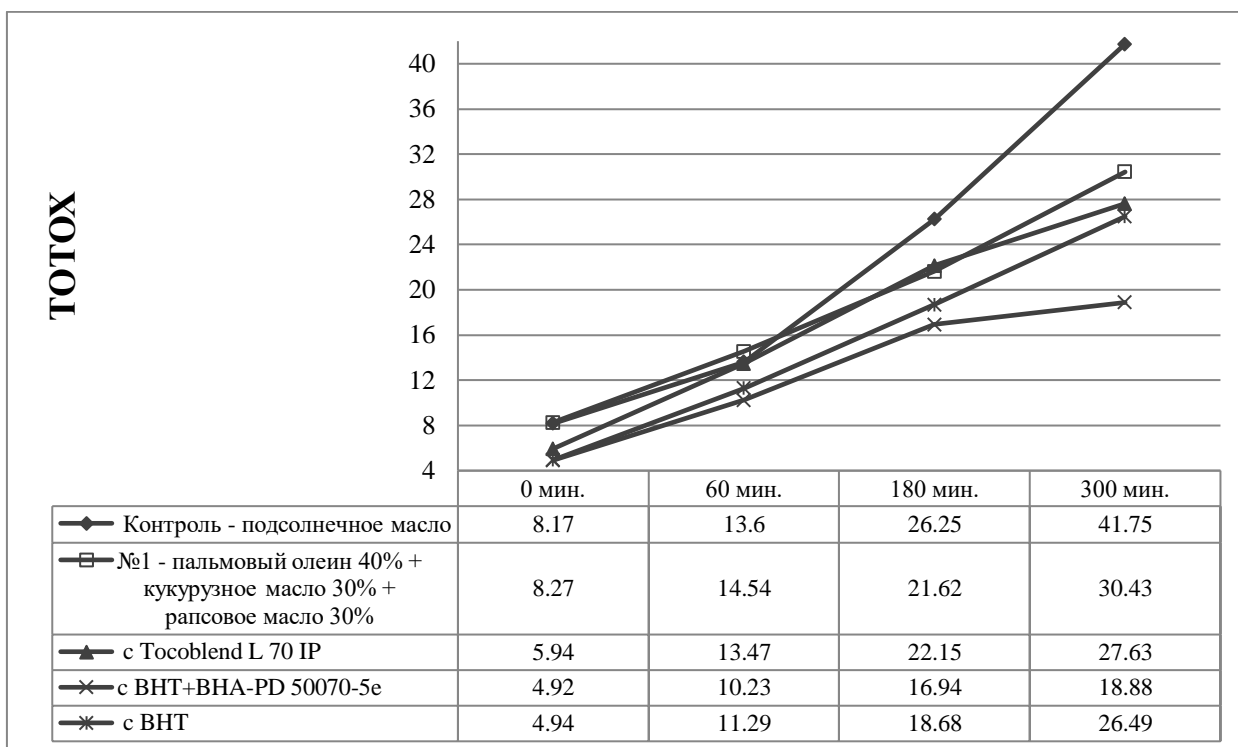


Рис. Пример окисления купажированных фритюрных жиров с добавками антиоксидантов и без них

Анализируя динамику процесса окисления можно сделать вывод о потенциальной преимуществе применения комплексной добавки ВНТ+ВНА-PD 50070-5e как антиоксиданта фритюрных жиров. В частности, после 300 мин. термической обработки скорость накопления продуктов окисления уменьшается от 41,75 у.е. в контроле до 18,88 у.е. в купажи №1. Следовательно, эффективность антиоксидантного влияния этой добавки составляет 2,2 раза.

Вероятно, высокая антирадикальная активность комплексного антиоксиданта ВНТ + ВНА-PD 50070-5e объясняется синергетического эффекта между молекулами его активных компонентов. Это приводит к быстрому переносу электронов от этих молекул к пероксильным радикалам жира и в результате к быстрому обрыву реакции образования продуктов окисления. Обнаруженное явление синергизма объясняется способностью молекул бутилгидрокситолуола, бутилгидроксианизола и бутилгидрохинона в составе комплексного антиоксиданта передавать водород фенольной группы одновременно пероксильным и алкильным радикалам, замедляя тем самым образование как первичных, так и вторичных продуктов окисления.

Выводы. Предложен ряд составов купажированных растительных масел со сбалансированным составом ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 и возможность их использования в качестве фритюрного жира. Показано, что одним из направлений повышения качества картофельных чипсов является применение антиоксидантных добавок на этапе обжаривания. Проанализированы механизмы окисления и стабилизации купажированных фритюрных жиров в условиях термического окисления. Доказана высокая эффективность комплексного антиоксиданта ВНТ + ВНА-PD 50070-5e, состоящего из бутилгидрокситолуола, бутилгидроксианизола, третичного бутилгидрохинону и эфира лимонной кислоты моно- и диглицеридов жирных кислот (E471).