

ВЛИЯНИЕ КУРКУМИНА НА ОКСИСТАБИЛЬНОСТЬ ЛЬНЯНОГО МАСЛА

Льняное масло, получаемое из семян масличного льна прямым холодным отжимом, является источником эссенциальных жирных кислот. По содержанию омега-3 и омега-6 жирных кислот льняное масло превосходит рыбий жир (табл. 1), что предопределяет его высокую склонность к окислению.

Таблица - Основные жирные кислоты растительных масел и рыбьего жира

Жирная кислота, % от суммы		Подсолнечное масло	Рапсовое масло	Льняное масло	Рыбий жир
Пальмитиновая (С 16:0)		6	5	6	25
Стеариновая (С 18:0)		2,5	1,7	4,5	1,5
Олеиновая (С 18:1)	омега-9	44	61	16	70
Линолевая (С 18:2)	омега-6	39	19	14	2
Арахидоновая (С 20:4)		–	–	–	2
Линоленовая (С 18:3)	омега-3	6	9	58	–
Эйкозапентаеновая (С 20:5)		–	–	–	8
Докозагексаеновая (С 20:6)		–	–	–	12

Одним из способов защиты растительных масел прямого отжима от окисления является использование антиоксидантов фенольной природы, способных взаимодействовать со свободными радикалами. В настоящее время наблюдается тенденция к производству и использованию антиоксидантов из натурального пищевого сырья: куркумина для кукурузного масла, экстракта зеленого чая, ликопина, ресвератрола, γ -оризанола для арахисового масла, экстракта кожуры граната для кокосового масла для фритюрной жарки, инкапсулированных экстрактов цитрусовых, брокколи, розмарина, листьев оливкового дерева для подсолнечного масла [1].

Куркумин (Е100) обладает антиоксидантными свойствами и более эффективен в предотвращении перекисного окисления липидов,

чем альфа-токоферол, экстракт сосновой коры, экстракт виноградных косточек или широко используемый синтетический антиоксидант ВНТ (бутилгидрокситолуен).

Куркумин (диферулоилметан, $C_{21}H_{20}O_6$) – гидрофобный полифенол, полученный из корневищ куркумы (*Curcuma longa*), индийской специи, которая обычно используется при приготовлении горчицы и карри. Три куркуминоида (рис. 1), а именно куркумин, диметоксикуркумин и бис-диметоксикуркумин, присутствуют в природных экстрактах *C. longa* с куркумином в качестве основного компонента.

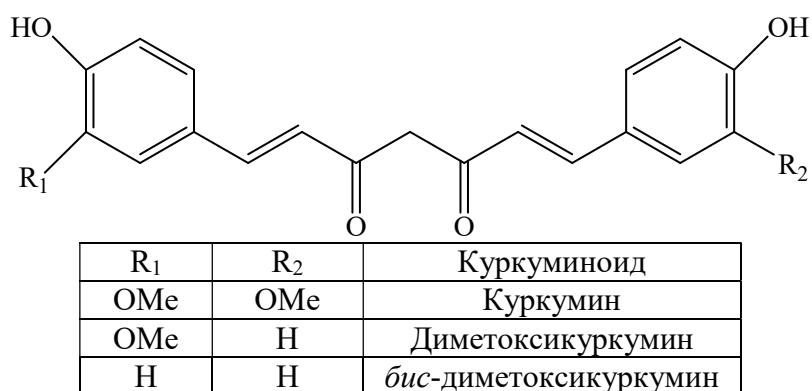


Рисунок 1 – Структурные формулы куркуминоидов

Комплекс из трех куркуминоидов более эффективен в качестве антиоксиданта, чем каждый куркуминоид в отдельности.

Благодаря своей дикетонной части куркумин подвергается кетонольной таутомерии и полностью существует в енольной форме как в растворе, так и в твердой фазе. Преобладающая енольная форма позволяет молекуле как отдавать, так и принимать водородные связи. Енольная форма также делает его идеальным хелатором ионов металлов [2].

Цель работы – исследовать действие куркумы как источника куркумина на оксистабильность нерафинированного пищевого льняного масла (ООО «Лен ОК», г. Нижний Новгород, Россия). Образцы масла, различающиеся содержанием молотой куркумы (0,5...1,5 масс. %) хранились на протяжении 42 сут в темном месте при комнатной температуре (20 ± 2) °С. Для оценки влияния куркумы на устойчивость льняного масла к окислению при хранении были определены кислотное, перекисное и тиобарбитуровое числа (рис. 2).

Кислотное число – один из основных показателей качества масел, так как характеризует степень гидролиза липидов, поскольку в природных маслах и жирах количество свободных кислот незначительно. Гидролиз протекает в процессе хранения при доступе кислорода и сопровождается окислением в первую очередь жирных кислот. Чем меньше кислотное число, тем меньше вероятность образования

канцерогенов в масле при несоответствующих требованиям условиям хранения.



Рисунок 2 – Показатели льняного масла через 42 сут хранения в зависимости от содержания куркумы

Количество первичных продуктов окисления (перекисей и гидроперекисей) в масле характеризует перекисное число.

Тиобарбитуровое число растительных масел (содержание малонового диальдегида) – условная величина, характеризующая содержание в растительном масле вторичных продуктов окисления липидов. Именно тиобарбитуровое число считается хорошим индикатором прогорклости растительных масел.

Установлено (рис. 2), что введение в нерафинированное льняное масло молотой куркумы в количестве от 0,5 до 1,5 масс.% замедляет процессы гидролиза в 2 раза и окисления липидов с образованием первичных продуктов окисления в 3 раза. При этом тиобарбитуровое число снизилось на 28%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова Н.В., Воронина М.С. Исследование окислительной стабильности нескольких растительных масел при различных технологических параметрах // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 3. С. 82–90.

2. Esatbeyoglu T., Huebbe P., Ernst I.M., Chin D., Wagner A.E., Rimbach G. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* Vol. 51(22). 2012. Pp. 5308–5332.