

до 1/10 объема и осаждали ПС 90 % спиртом этиловым (1:4). Осадок отделили центрифугированием и высушивали сменой растворителей.

Экспериментальные исследования по выделению и характеристике водорастворимых полисахаридов семян льна показали, что максимальное их количество — 8,5–10,3 % от сухих веществ семян льна экстрагируется водным раствором NaCl с массовой долей 2 % при температуре 80–100 °С, гидромодуле 1:50 в течение 3 ч. Анализ химического состава показал, что, кроме углеводной части, в них присутствуют белки и зольные вещества. Полученные полисахариды требуют последовательных исследований, определения качественных и функциональных характеристик, для использования в пищевых системах.

Развитие комплексных исследований, включающих выявление биологических свойств растения льна и разработку эффективных технологических приемов выделения основных компонентов льняного семени, представляет важнейшую социально-значимую задачу, выполнение которой будет способствовать развитию перерабатывающего сектора агропромышленного комплекса Казахстана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Муравьева, Д.А.* Фармакогнозия / Д.А. Муравьева. — М. : Медицина, 1978. — 656 с.
2. *Виноградов, В.Ф.* Лен на пороге XXI века // Мат. конф., Вологда, 2000. — С. 151–155.

УДК 664.346

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ К ОКИСЛЕНИЮ КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХА ПРИ СОЗДАНИИ ПРОДУКЦИИ СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ ЖИРНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ

<sup>1</sup>С.А. Ламоткин, к.х.н., доцент; <sup>2</sup>Г.Н. Ильина

<sup>1</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ОАО «Минский маргариновый завод», г. Минск, Республика Беларусь

Биологические свойства масел и жиров обусловлены жирно-кислотным и триглицеридным составами, а также наличием в них биологи-

чески активных соединений (токоферолов, стеролов, фосфолипидов, каротиноидов, и др.). Однако базовым критерием пищевой ценности этих продуктов является их жирнокислотный состав. Поэтому неслучайно одним из этапов в преобразовании традиционного жирового продукта в продукт с повышенной биологической эффективностью является изменение состава жировой фазы путем подбора сбалансированной по количеству и соотношению ПНЖК жировой основы.

Исследование жирно-кислотного состава природных масел показало, что в природе не существует «идеального» масла с составом, обеспечивающим поступление в организм человека необходимых жирных кислот в нужном количестве и правильном соотношении. Одним из наиболее эффективным направлением создания жировых продуктов со сбалансированным по составу и соотношению ПНЖК семейств  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 является получение смесей (купажей) растительных масел.

Целью работы являлось разработка масел растительных — смесей и исследование их стабильности к окислению кислородом воздуха. Объектами исследования служили рапсовое, конопляное, рыжиковое, льняное и кукурузные масла.

Рапсовое рафинированное дезодорированное и кукурузное рафинированное дезодорированные масла подвергали процессу барботирования в течение 96 ч. Через каждые 24 ч измеряли кислотное число исследуемых образцов по ГОСТ 31933-2012 «Масла растительные. Методы определения кислотного числа».

Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Значения кислотных чисел для кукурузного и рапсового масел при периодическом барботировании**

Продолжительность барботажа, часов	Кислотное число рапсового масла, мг КОН/г	Кислотное число кукурузного масла, мг КОН/г
Скорость барботирования — 50 мл/с		
0	0,748	0,536
24	0,757	0,502
48	0,743	0,501
72	0,743	0,748
96	0,746	0,823

Результаты измерения кислотного числа в анализируемых маслах показали, что рапсовое масло стабильнее к окислению кислородом воз-

духа, чем кукурузное, и, следовательно, в качестве основы для создания купажей было взято рапсовое масло.

Следующим этапом работы стала разработка купажей с оптимальным жирнокислотным составом и была проанализирована их стабильность к окислению кислородом воздуха также с помощью барботирования. Составы купажей представлены в табл. 2.

Таблица 2. Составы купажей растительных масел

Компоненты (масла)	Состав, масс. %	$\omega$ -6: $\omega$ -3
Рапсовое + конопляное	64:36	10:1
Рапсовое + рыжиковое	90:10	10:1
Рапсовое + льняное	92:8	10:1

Купажи подвергались процессу барботирования в течение 1, 2, 5 и 10 дней, в каждом промежутке времени были проверены показатели окислительной порчи (кислотное, перекисное и анизидиновое числа) по СТБ ГОСТ Р 51487-2001 «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа», СТБ 1868-2008 (ISO 6885:2006) «Жиры и масла животные и растительные. Определение анизидинового числа», ГОСТ 31933-2012 «Масла растительные. Методы определения кислотного числа». Результаты представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Значения кислотного и перекисного чисел для купажей растительных масел

Наименование купажа	Продолжительность барботажа, дней	Кислотное число, мг КОН/г	Перекисное число, ммоль (S O) /кг
Рапсово-конопляный	0	1,84	9,20
	1	2,75	12,75
	2	2,81	17,00
	5	2,99	22,62
Рапсово-рыжиковый	0	0,88	3,33
	1	0,91	3,73
	2	1,11	4,66
	5	1,28	6,00
	10	1,51	7,23
Рапсово-льняной	0	0,54	3,38
	1	0,73	3,43
	2	0,74	3,55
	5	0,75	3,64
	10	0,93	4,90

Окончание табл. 3

Наименование купажа	Продолжительность барботажа, дней	Кислотное число, мг КОН/г	Перекисное число, ммоль (S O) /кг
Скорость барботирования — 50 мл/с			
Требования по ТР ТС 021, не более		4,00	10,00

Таблица 4. Значения анизидиновых чисел для купажей растительных масел

Продолжительность барботажа, дней	Масса пробы масла, г	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Анизидиновое число, ед./г
Рапсово-льняной купаж					
0	1,56	0,127	0,403	-0,037	6,02
1	1,53	0,078	0,398	-0,020	6,67
2	1,54	0,123	0,461	-0,040	7,36
5	1,55	0,137	0,448	0,002	5,98
10	1,61	0,195	0,570	-0,002	7,02
Рапсово-рыжиковый купаж					
0	1,52	0,158	0,422	0,055	4,13
1	1,54	0,165	0,360	0,055	2,73
2	1,56	0,177	0,411	0,057	3,40
5	1,52	0,172	0,369	0,026	3,38
10	1,60	0,143	0,393	-0,001	4,71
Рапсово-конопляный купаж					
0	1,54	0,234	0,461	0,039	3,66
1	1,58	0,229	0,462	0,042	3,63
2	1,58	0,246	0,468	0,102	2,28
5	1,56	0,232	0,447	0,060	2,98
Скорость барботирования — 50 мл/с					

На основе выполненных исследований было выявлено, что рапсово-рыжиковый и рапсово-льняной купажи стабильны к окислению, обладают сбалансированным жирнокислотным составом, и могут быть рекомендованы в качестве готового продукта или в качестве жировой основы для пищевых продуктов.