

УДК 665.347.8

ББК 35.782

X - 19

Ханаху Зарина Руслановна, кандидат технических наук, доцент кафедры товаро-ведения и экспертизы товаров технологического факультета Майкопского государственного технологического университета, zkhanakhu@yandex.ru.

Апсалямов Юрий Нурбиевич, преподаватель кафедры машины и аппараты пищевых производств технологического факультета Майкопского государственного технологического университета, ayun@hotmail.ru.

Тельнов Николай Григорьевич, преподаватель кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар, ул. Московская, 2.

Илларионова Вера Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, illarionovav@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОСФОЛИПИДНЫХ ПРОДУКТОВ (рецензирована)

Предприятия пищевой промышленности стремятся к расширению ассортимента своей продукции за счет создания продуктов питания с заданными функциональными свойствами. Одним из приоритетных направлений является использование биологически активных добавок растительного происхождения, среди которых особо выделяют фосфолипиды, полученные из растительных масел. К тому же высокие поверхностно-активные свойства фосфолипидов определяют возможность их использования в качестве структурообразующего компонента различных рецептурных смесей.

Ключевые слова: биологически активные добавки, фракционированные фосфолипидные продукты, фосфатидилхолины, поверхностно-активные свойства, эффективная вязкость.

Khanakhu Zarina Ruslanovna, Master of Technical Science, Assistant Professor of goods assessment department, technological faculty, Maykop State Technological University, zkhanakhu@yandex.ru

Apsaliyomov Yuri Nurbievich, teaching instructor of food processing and production machinery department, Maykop State Technological University, ayun@hotmail.ru

Tel'nov Nikolay Grigorievich, teaching instructor of technology of fats, cosmetics, and goods assessment department, faculty of engineering, examination and high technology computer modeling, Kuban State Technological University, 2 Moscovskaya St., Krasnodar.

Illarionova Vera Vladimirovna, Master of Technical Science, Assistant Professor of fats, cosmetics and goods assessment department, faculty of engineering, examination and high technology computer modeling, Kuban State Technological University, 2 Moscovskaya St., Krasnodar.

RESEARCH OF PROCESSING PROPERTIES OF PHOSPHOLIPID PRODUCTS

Food industry enterprises aspire to enlarging of assortment of production at the expense of creating food stuffs with the set functional properties. One of the prior directions is application of biologically active phytoadmixture. Phospholipids extracted from vegetable oils are of major

importance . Besides, their being highly surface-active substances ensures their application as a gel-forming component of various formula mixtures.

Keywords: biologically active admixtures, fractionated phospholipid products, phosphatidilcholins, surface-active properties, effective viscosity.

Основными направлениями развития пищевой промышленности предусмотрено более полное удовлетворение населения России высококачественными продуктами питания, обладающими высокими потребительскими свойствами.

Для создания продуктов питания, полезных для здоровья, широко используются биологически активные добавки растительного происхождения, содержащие в своем составе ряд физиологически функциональных ингредиентов.

Особый интерес среди биологически активных добавок растительного происхождения представляют фосфолипидные добавки.

На кафедре технологии жиров, косметики и экспертизы товаров КубГТУ разработана высокоэффективная технология получения фракционированных фосфолипидных продуктов из семян подсолнечника современной селекции [1-3].

Одними из важных потребительских свойств биологически активных добавок являются их технологические свойства. Учитывая это, изучали особенности технологических свойств фракционированных фосфолипидных продуктов.

В качестве объектов исследования были выбраны отечественные фосфолипидные продукты «ФЭИС» и «Холин», полученные из подсолнечных активированных фосфолипидов путем их фракционирования этиловым спиртом.

Для сравнения были взяты импортные аналоги - фракционированные фосфолипидные продукты: «Натин 130» и «Натин F-5», полученные из соевых фосфатидных концентратов.

В таблице 1 приведены органолептические и физико-химические показатели исследуемых фракционированных фосфолипидных продуктов.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели фракционированных фосфолипидных продуктов

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя			
	Фракционированные фосфолипидные продукты			
	отечественные		импортные	
	«Холин»	«ФЭИС»	Нагин-130	Нагин 5-F
Запах и вкус	Слабовыраженные, свойственные фосфолипидам			
Цвет	Светло-коричневый	Светло-ореховый	Коричневый	Светло-коричневый
Консистенция	Мазеобразная	Пастообразная	Мазеобразная	Пастообразная
Массовая доля, %:				
фосфолипидов, в том числе:	73,50	57,00	65,50	55,00
фосфатидилхолинов	38,00	7,50	32,00	6,00
фосфатидилэтаноламинов	10,00	17,00	6,00	13,00
фосфатидилсеринов	5,50	13,00	7,00	13,00
фосфатидилинозитолов	18,00	12,00	15,00	10,00
фосфатидных кислот	2,00	7,50	5,50	13,00
масла	25,20	42,75	32,60	44,25
влаги и летучих веществ	1,30	0,25	1,90	0,75
Кислотное число (все титруемые вещества), мгКОН/г	6,00	12,50	15,07	21,50
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	1,95	1,20	4,58	3,75

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что по содержанию целевого ингредиента - фосфолипидов отечественные фосфолипидные продукты превосходят импортные аналоги, при этом кислотное и перекисное числа фосфолипидных продуктов «Холин» и «ФЭИС» значительно ниже, чем эти показатели для импортных аналогов.

Анализ группового состава фосфолипидных продуктов, обуславливающего их технологические функции, показал, что в фосфолипидном продукте «Холин» содержание фосфатидилхолинов, обладающих из всех групп фосфолипидов максимальной поверхностной активностью, выше по сравнению с импортным аналогом «Натином 130», фосфолипидным продуктом «ФЭИС» и импортным аналогом «Натином 5-F».

Учитывая, что поверхностно-активные свойства фосфолипидных продуктов обусловлены особенностями их группового и химического состава, на следующем этапе определяли показатели, характеризующие их поверхностно-активные свойства.

Данные, характеризующие поверхностно-активные свойства фракционированных фосфолипидных продуктов, приведены в таблице 2.

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что фосфолипидный продукт «Холин» на границе неполярной и полярной фаз проявляет более высокие поверхностно-активные свойства по сравнению с фосфолипидным продуктом «ФЭИС» и импортными аналогами, что обусловлено наиболее высоким содержанием в его составе фосфатидилхолинов.

Таблица 2. Сравнительная оценка поверхностно-активных свойств отечественных и импортных фракционированных фосфолипидных продуктов на границе фаз «какао – масло - вода»

Наименование показателя	Значение показателя для фосфолипидных			
	«Холин»	«Натин-130»	«ФЭИС»	«Натин 5F»
Поверхностная активность, ($d\sigma / dc$) Н/м / моль/л при температуре, °С:				
40	950	900	800	790
50	975	925	815	805
60	995	940	830	815

Данные, характеризующие поверхностную активность исследуемых фосфолипидных продуктов, подтверждены значениями максимальной адсорбции Гиббса. Для примера на рисунке 1 приведены данные, полученные при температуре 40°С.

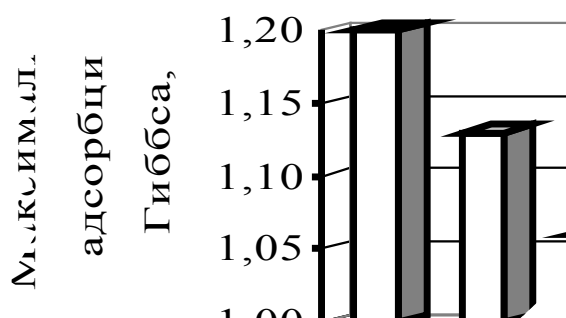


Рис. 1. Максимальная адсорбция Гиббса фракционированных фосфолипидных продуктов (температура 40°С):
1- Холин; 2 - Натин-130; 3 - ФЭИС; 4 - Натин 5-F

Из приведенных диаграмм видно, что фосфолипидный продукт «Холин» при температуре 40°C имеет максимальную адсорбцию Гиббса по сравнению с другими исследуемыми продуктами. Аналогичная зависимость наблюдается и при температурах 50°C и 60°C.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что из исследуемых фосфолипидных продуктов наиболее высокоэффективным поверхностно-активным веществом является отечественный фосфолипидный продукт «Холин».

Известно, что, благодаря поверхностно-активным свойствам, фосфолипиды способны целенаправленно регулировать свойства сложных структурированных дисперсных систем путем ослабления взаимодействия между частицами твердой дисперсной фазы.

Учитывая это, для подтверждения поверхностно-активных свойств фосфолипидных продуктов в структурированных дисперсных системах исследовали их влияние на реологические характеристики модельной системы, представляющей суспензию микрокристаллов сахарозы, диспергированных в какао масле, при концентрации дисперсной фазы 70% (температура 40°C). Указанная система является двухкомпонентной структурированной дисперсной системой с твердыми частицами гидрофильной дисперсной фазы (сахароза) и гидрофобной дисперсионной средой (какао масло), в которой процесс структурообразования обусловлен сцеплением твердых частиц по гидрофильным участкам молекул через прослойки дисперсионной среды.

На рисунках 2 и 3 приведены данные по влиянию фосфолипидных продуктов «Холин» и «Натин-130» на эффективную вязкость модельной дисперсной системы. Для сравнения приведены данные по влиянию соевого фосфатидного концентрата (СФК), широко применяющегося в качестве разжижителя шоколадных масс, на эффективную вязкость.

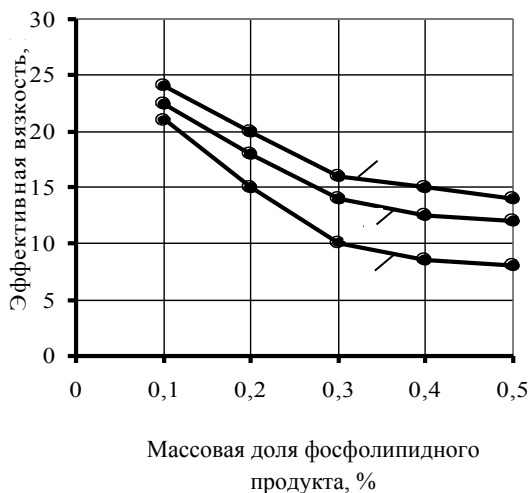


Рис. 2. Влияние массовой доли фосфолипидного продукта на изменение эффективной вязкости модельных дисперсных систем с неразрушенной структурой при градиенте скорости 10 с⁻¹:

- 1 - с введением СФК;
- 2 - с введением «Натина 130»;
- 3 - с введением «Холина»

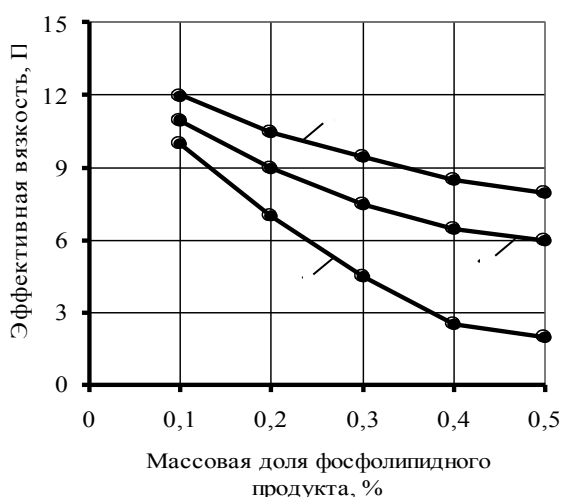


Рис. 3. Влияние массовой доли фосфолипидного продукта на изменение эффективной вязкости модельных дисперсных систем с разрушенной структурой при градиенте скорости 30 с⁻¹:

- 1 - с введением СФК;
- 2 - с введением «Натина 130»;
- 3 - с введением «Холина»

Из приведенных на рисунках 2 и 3 зависимостей видно, что фосфолипидный продукт «Холин» оказывает наиболее эффективное влияние на реологические свойства модельных дисперсных систем, как с неразрушенной структурой, так и с максимально разрушенной структурой, причем степень такого влияния в большей мере проявляется для модельных дисперсных систем с максимально разрушенной структурой.

Данные по сравнительному влиянию исследуемых фосфолипидных продуктов на эффективную вязкость подтверждены результатами по их влиянию на структурную прочность модельных дисперсных систем (рисунок 4).

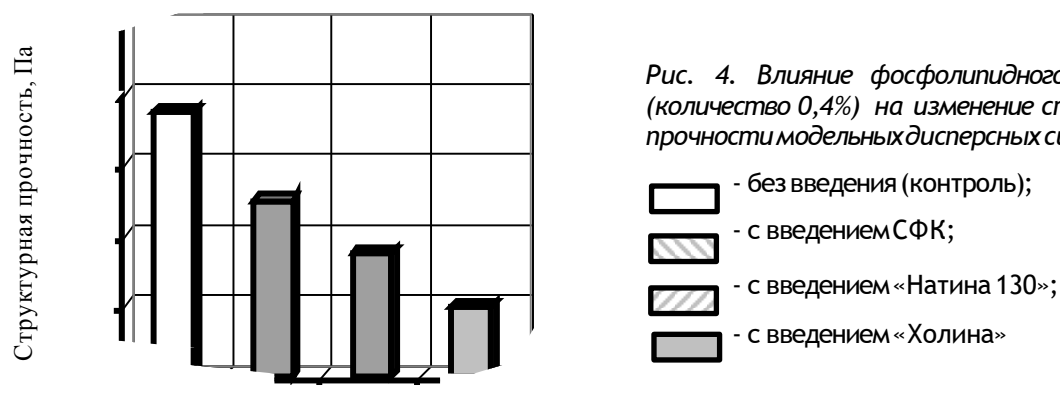


Рис. 4. Влияние фосфолипидного продукта (количество 0,4%) на изменение структурной прочности модельных дисперсных систем:

- - без введения (контроль);
- ▨ - с введением СФК;
- ▧ - с введением «Натина 130»;
- - с введением «Холина»

Проведенные исследования реологических свойств модельных структурированных дисперсных систем показали, что введение фракционированного фосфолипидного продукта «Холин» значительно снижает степень структурирования, что позволит управлять свойствами и реальных структурированных дисперсных систем.

Таким образом, исследование технологических свойств фосфолипидных продуктов выявили высокие поверхностно-активные свойства отечественных фосфолипидных про-

дуктов по сравнению с импортными аналогами, при этом наиболее высокоэффективным поверхностно-активным веществом является отечественный фосфолипидный продукт «Холин», отличающийся высоким содержанием фосфатидилхолинов.

Выявленная способность фосфолипидного продукта «Холин» регулировать реологические свойства сложных структурированных систем позволяет рекомендовать его для использования в качестве эффективного структурообразователя для создания пищевых дисперсных систем с заданными свойствами.

Литература:

1. Сорокина В.В. Разработка технологии и оценка потребительских свойств фракционированных функциональных фосфолипидных продуктов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Краснодар, 2004. - 23 с.

2. Ильинова С.А. Разработка технологии получения фракционированных фосфолипидных продуктов //Известия вузов. Пищевая технология. 2006. №5, 6. С. 35-37.

3. Ильинова С.А. Научно-практическое обоснование технологии получения фракционированных фосфолипидных продуктов. - Краснодар, 2006. - 109 с. Деп. в ВИНТИ 20.09.06, №1165.