УДК 637

Профессор Л.В. Голубева, доцент О.И. Долматова,
студент В.Ф. Бандура
(Воронеж гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии продуктов животного происхождения.
тел. (473) 255-27-65
E-mail: Olgadolmatova@rambler.ru

Professor L.V. Golubeva, associate Professor O.I. Dolmatova,
student V.F. Bandura
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of animal origin products technology. phone (473)255-27-65
E-mail: Olgadolmatova@rambler.ru

# Изучение свойств творожного продукта с компонентами растительного происхождения

# Studying the properties of quark products with components of plant origin

*Реферат.* Разработана технология получения творожного продукта с добавлением кедровых орехов и меда (кедровых орехов и фруктозы). Необходимо изучить жирно-кислотный и витаминный состав творожного продукта, а так же провести исследования антиоксидантных свойств компонента растительного происхождения. Состав кедровых орехов уникален. Высококачественное масло составляет 63,9 % от ядра. При внесении кедрового ореха в творожный продукт происходит обогащение последнего растительным маслом. Основное отличие растительного жира (масла) от животного – большее содержание ненасыщенных жирных кислот. Они не могут образовываться в организме человека и должны поступать в организм с пищей. Проведены выработки творожного продукта на основе творога разной массовой доли жира. Установлено соотношение животных и растительных масел в образцах творожных продуктов: № 1 - 0,15:1, № 2 - 1,3:1, № 3 - 2,32:1. Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в рационе современного человека – 70 : 30, то есть из общего количества поступающих в организм жиров (100-105 г в сутки) животных жиров должно быть 70-75 г, а растительных – 30 г. Наиболее приближенным к рекомендуемой норме соотношения животных и растительных жиров оказался образец № 2. Образец № 1 и 3 - дополнительно обогащаются растительными жирами, что так же положительно сказывается на творожном продукте. Изучен жирно-кислотный состав кедрового масла, творога и творожного продукта. Установлена повышенная массовая доля жирорастворимых витаминов. Количество витамина Е в творожном продукте увеличилось в 6 раз по сравнению с творогом без добавок. Изучены антиоксидантные свойства кедровых орехов. Определена антиоксидантная активность 3,92 мг/дм$^3$. Установлено, что творожный продукт богат витаминами, антиоксидантами, полиненасыщенными жирными кислотами.

*Summary.* The technology of curd product with the addition of pine nuts and honey (pine nuts and fructose). It is necessary to examine the fatty acid and vitamin composition of cottage cheese products, as well as conduct research component of the antioxidant properties of vegetable origin. Composition pine nuts unique. High oil is 63.9% of the core. When making pine nuts in curd product is enriched with the latest oil. The main difference vegetable fat (oil) of the animal - higher content of unsaturated fatty acids. They cannot be formed in the human body and must be ingested with food. Held production curd cottage cheese product based on different mass fraction of fat. The relation of animal and vegetable oils in samples of cheese products: № 1 - 0.15: 1, № 2 - 1.3: 1, № 3 - 2.32: 1. The optimum ratio of animal and vegetable fats in the diet of modern man - 70: 30, that is, the total number of entering the body fat (100-105 grams per day) of animal fats should be 70-75 g and vegetable – 30 g. Closest to the recommended norm ratio of animal and vegetable fats was the sample № 2. Sample number 1 and 3 - further enriched vegetable fats, which also has a positive effect on curd products. Found an increase in the mass fraction of fat-soluble vitamins. The amount of vitamin E in the curd product increased 6 times in comparison with the cheese without additives. Studied the antioxidant properties of pine nuts. Determined the antioxidant activity of 3.92 mg / dm$^3$. Found that cheese product is rich in vitamins, antioxidants, and a polynomial-saturated fatty acids.

*Ключевые слова:* творожный продукт, кедровый орех, жирные кислоты, витамины, антиоксидантная активность

*Keywords:* cheese product, pine nuts, fatty acids, vitamins, antioxidant activity

Разработана технология получения творожного продукта с добавлением кедровых орехов и меда (кедровых орехов и фруктозы).

При внесении кедрового ореха в творожный продукт происходит обогащение последнего растительным маслом.

Необходимо изучить жирно-кислотный и витаминный состав творожного продукта, а также провести исследования антиоксидантных свойств компонента растительного происхождения.

© Голубева Л.В., Долматова О.И., Бандура В.Ф., 2015

Основное отличие растительного жира (масла) от животного – большее содержание ненасыщенных жирных кислот [1]. В зависимости от насыщенности, они делятся на две группы: мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты. Оба типа ненасыщенных жиров присутствуют в растительных продуктах. Эти кислоты считаются более полезными, чем насыщенные жирные кислоты.

Среди ненасыщенных жирных кислот отдельно выделяют наиболее важные незаменимые жирные кислоты, такие как линолевая (омега-6) и линоленовая (омега-3) кислоты.

К положительным свойствам растительных масел относят: антиоксидантные, противовоспалительные, снижение артериального давления и риска некоторых раковых заболеваний, улучшение состояния волос и кожи, профилактика образования тромбов.

В настоящее время актуальным направлением в пищевой промышленности считается создание новых технологий молокосодержащих продуктов с растительными жирами [2-4].

Состав кедровых орехов уникален. Высококачественное масло составляет 63,9 % от ядра (таблицы 1, 2)

Таблица 1

Жировой состав кедровых орехов

| Название | Массовая доля, г на 100 г продукта | % от дневной нормы |
|---|---|---|
| Суммарное содержание жиров | 68,37 | 68,4 |
| Содержание ненасыщенных жирных кислот | 52,83 | 128,9 |
| Содержание омега-3 ненасыщенных жирных кислот | 0,528 | 51,9 |
| Содержание омега-6 ненасыщенных жирных кислот | 36,404 | 349,8 |
| Содержание насыщенных жирных кислот | 7,98 | 31,9 |

В составе кедрового ореха обнаружены ненасыщенные жирные кислоты: пальмитолеиновая С $_{16:1}$ (омега-7), олеиновая С $_{18:1}$ (омега-9), линолевая С $_{18:2}$ (омега-6), линоленовая С $_{18:3}$ (омега-3), гадолеиновая С $_{20:1}$ (омега-11), эйкозадиеновая С $_{20:2}$ (омега-6), эйкозатриеновая С $_{20:3}$ (омега-3) и насыщенные жирные кислоты: пальмитиновая С $_{16:0}$, стеариновая С $_{18:0}$, арахиновая С $_{20:0}$, бегеновая С $_{22:0}$.

Определена повышенная массовая доля линолевой (36 %) и олеиновой кислот (19,5 %) в кедровых орехах.

Линолевая кислота (рис. 1) относится незаменимым жирным кислотам, поступает с пищей. Организм человека способен синтезировать из нее арахидоновую жирную кислоту.

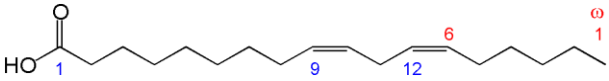



Рисунок 1. Линолевая кислота

Олеиновая кислота (рис. 2) - это мононенасыщенная кислота, которая содержится во многих продуктах растительного и животного происхождения. Она снижает общий уровень холестерина, при этом повышая уровень липопротеинов высокой плотности, и снижая содержание в крови липопротеинов низкой плотности (так называемого «плохого» холестерина). Олеиновая кислота обладает и другими полезными свойствами. Она замедляет развитие болезней сердца и способствует выработке антиоксидантов.

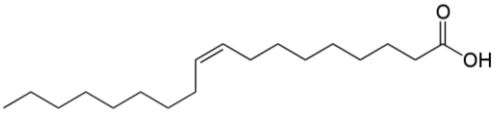



Рисунок 2. Олеиновая кислота

Немолочные жиры благоприятно влияют как на качество продуктов, в которых содержатся, так и на организм человека.

Проведены выработки творожного продукта на основе творога разной массовой доли жира: нежирного (образец № 1), 5 % (образец № 2) и 9 % (образец № 3).

Технологический процесс получения творожного продукта отличается от традиционного, операциями подготовки компонентов (кедровые орехи и мед или кедровые орехи и фруктоза) и их внесением в готовый творог. Дробленные ядра кедровых орехов вносили в полученный творог на стадии замеса в количестве от 1 до 10 %. Для придания продукту сладкого вкуса вносили мед или фруктозу. Определены оптимальные дозировки компонентов: кедровых орехов - 5 %, меда – 10 %, фруктозы – 7 %.

Установлено соотношение животных и растительных масел в образцах творожных продуктов: № 1 - 0,15:1, № 2 - 1,3:1, № 3 - 2,32:1. Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в рационе современного человека – 70 : 30, то есть из общего количества поступающих в организм жиров (100-105 г в сутки) животных жиров должно быть 70-75 г, а растительных – 30 г. Для лиц пожилого возраста, а также предрасположенных к атеросклерозу и имеющих повышенное содержание холестерина в крови соотношение животных и растительных жиров рекомендуется на уровне 1 : 1. Оптимальным по своему жирно-кислотному составу является молочный жир, он обязательно должен присутствовать в рационе детей и ослабленных больных.

Наиболее приближенным к рекомендуемой норме соотношения животных и растительных жиров оказался образец № 2. Образцы № 1 и 3 - дополнительно обогащаются растительными жирами, что так же положительно сказывается на творожном продукте.

Далее исследования проводили для творожного продукта (образец № 2). Жирно-кислотный состав продукта определяется хроматографическим методом.

Жирно-кислотный состав творога и творожного продукта представлен в таблица 2.

Таблица 2

Жирно-кислотный состав исследуемых образцов

| Наименование показателя | Творог | Творожный продукт |
|---|---|---|
| Массовая доля жирных кислот, % | | |
| Насыщенные | 66,23 | 63,64 |
| каприновая | 3,4 | 3,9 |
| лауриновая | 4,07 | 4,6 |
| миристиновая | 20,3 | 18,9 |
| пальмитиновая | 23,2 | 21,64 |
| стеариновая | 13,6 | 13,12 |
| арахиновая | 1,66 | 1,48 |
| Мононенасыщенные | 29,5 | 27,28 |
| олеиновая | 29,5 | 27,22 |
| гондоиновая | - | 0,064 |
| Полиненасыщенные | 4,23 | 6,8 |
| линолевая | 3,17 | 5,0 |
| линоленовая | 1,06 | 1,8 |
| эйкозановая | - | 0,011 |
| Итого | 100 | 100 |
| Массовая доля полиненасыщенных жирных кислот, % | | |
| ω-6 | 3,17 | 5,0 |
| ω-3 | 1,06 | 1,8 |
| Соотношение ω-6 : ω-3 | 2,99:1 | 2,77:1 |

Установлено обогащение творожного продукта полиненасыщенными жирными кислотами, в том числе линолевой кислотой (массовая доля увеличилась в 1,6 раз).

Сохранность жиров, а, следовательно, и самого продукта повышают антиоксиданты [5]. Многие витамины обладают антиоксидантным действием.

Антиоксидантное действие токоферола (рисунок 3) заключается в способности защищать от окисления двойные связи в молекулах каротина и витамина А. Витамин Е является эффективным иммуномодулятором, способствующим укреплению иммунозащитных сил организма.

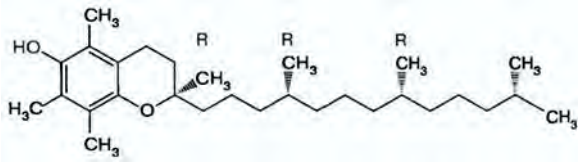



Рисунок 3. Токоферол (витамин Е)

Основная роль витамина РР в организме – это участие в окислительно-восстановительных процессах (рис. 4). Он способствует нормальному росту тканей, благоприятно влияет на жировой обмен, участвует в преобразовании сахара и жиров в энергию и др.

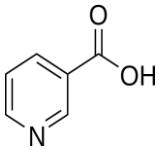
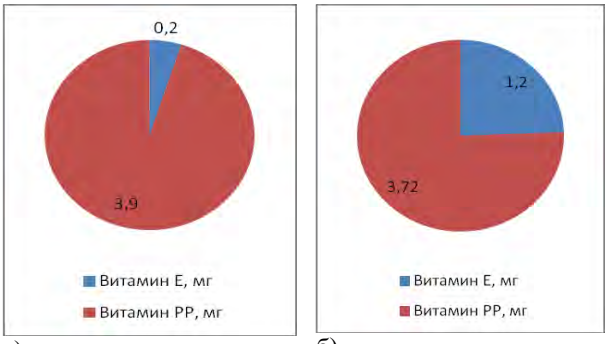



Рисунок 4. Никотиновая кислота (витамин РР)

Установлено обогащение творожного продукта компонентами кедрового масла, в том числе жирорастворимыми витаминами. Количество витамина Е в творожном продукте увеличилось в 6 раз по сравнению с творогом без добавок, витамина РР – осталось практически неизменным (рисунок 5).




а) б)

Рисунок 5. Массовая доля жирорастворимых витаминов: а) в твороге; б) в творожном продукте

Изучены антиоксидантные свойства кедровых орехов (рисунок 6). Результаты исследования представлены ниже.

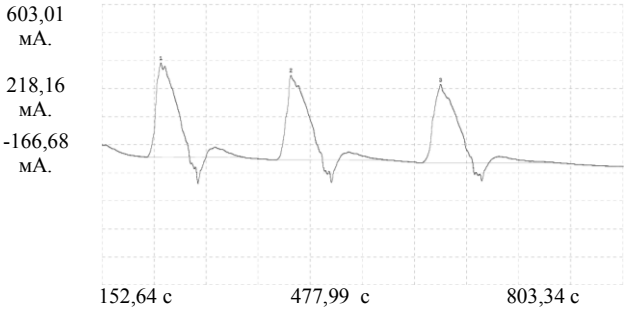



Рисунок 6. Антиоксидантная активность кедровых орехов

Определена антиоксидантная активность кедровых орехов 3,92 мг/дм$^3$.

Установлено, что творожный продукт богат витаминами и антиоксидантами, полиненасыщенными жирными кислотами, что благоприятно сказывается на свойствах творожного продукта.

**ЛИТЕРАТУРА**

1 Горбатова К. К., Гунькова П. И. Химия и физика молока и молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2012. 336 с.

2 Голубева Л.В, Долматова О.И. Новые молокосодержащие продукты повышенного качества // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2013. № 4 (5). С. 63.

3 Голубева Л.В., Долматова О.И., Стремилова О.Б., Бочарова Е.И. Влияние немолочных жиров на качество новых молокосодержащих продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2012. № 4. С. 49-50.

4 Khodjaeva U., Bojňanská T., Vietoris V., Sytar O. About food additives as important part of functional food // Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. Slovak University of Agriculture. 2013. №2. Issue: Special issue. P. 2227-2237.

5 Starzyńska-Janiszewska A., Stodolak B., Mickowska B. The effect of germination on antioxidant and nutritional parameters of protein isolates from grass pea (lathyrus sativus) seeds // Food science and technology internationalю 2010. V. 16. №1. P. 73-77.

**REFERENCES**

1 Gorbatova K.K., Gunkova P.I. Khimiya i fizika moloka i molochnykh produktov [Chemistry and physics of milk and dairy products]. Sent-Petersburg, GIORD, 2012. 336 p. (In Russ.).

2 Golubeva L.V., Dolmatova O.I. New milk-products of high quality. *Ekonomika. Innovatsii. Upravlenie kachestvom.* [Economy. Innovation. Quality management], 2013, no. 4 (5), pp. 63. (In Russ.).

3 Golubeva L.V., Dolmatova O.I., Stremilova O.B., Bocharova E.I. Effect of non-dairy fat in the milk-quality new products. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyr'ya*. [Storage and processing of agricultural raw materials], 2012, no. 4, pp. 49-50. (In Russ.).

4 Khodjaeva U., Bojňanská T., Vietoris V., Sytar O. About food additives as important part of functional food. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. Slovak University of Agriculture, 2013, no. 2, issue: Special issue, pp. 2227-2237.

5 Starzyńska-Janiszewska A., Stodolak B., Mickowska B. The effect of germination on antioxidant and nutritional parameters of protein isolates from grass pea (lathyrus sativus) seeds. Food science and technology international, 2010, vol. 16, no. 1, pp. 73-77.