

## КАЧЕСТВО И АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МОЛОЧНЫХ КОКТЕЙЛЕЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ

В статье представлены результаты анализа состава ингредиентов молочных коктейлей и их влияние на физико-химические показатели качества и антиоксидантную активность. В ассортименте молочных коктейлей преобладают коктейли «со вкусом», содержащие пищевые добавки, стабилизаторы, входящие в их состав, увеличивающие количество сухих веществ, изменяя вязкость. Антиоксидантная активность молочных коктейлей связана с использованием каррагинана и содержанием белков ( $R^2 = 0,573$ ).

The article presents the results of the analysis of the composition of the ingredients of milkshakes and their influence on the physicochemical indicators of quality and antioxidant activity. The assortment of milkshakes is dominated by “flavored” cocktails containing food additives, stabilizers in their composition, increasing the amount of dry matter by changing the viscosity. The antioxidant activity of milkshakes is associated with carrageenan use and protein content ( $R^2 = 0.573$ ).

*Ключевые слова:* молочный коктейль; состав; качество; антиоксидантная активность.

*Key words:* milkshake; composition; quality; antioxidant activity.

Среди широкого разнообразия пищевых продуктов в диете современного человека молочные продукты, несомненно, играют одну из главных ролей как источники важнейших нутриентов в легкоусвояемой форме. В последние годы появились сведения об антиоксидантных свойствах нутриентов молока, особенно серусодержащих аминокислотах, входящих в состав белков, что повышает востребованность продукции среди потребителей [1]. Тренд обогащения молочной продукции растительными ингредиентами способствует повышению ее пищевой ценности и антиоксидантных свойств [2; 3]. Молочные коктейли как составные молочные продукты имеют огромный потенциал для регулирования нутриентного профиля за счет растительных ингредиентов, формируя новые линейки ассортимента и повышая их пищевую ценность и антиоксидантную активность.

Росту популярности молочных коктейлей фабричного производства способствует современная упаковка. Большинство коктейлей расфасовано в упаковку тетрапак с трубочкой или крышкой объемом 200–250 мл (более 50%), позволяющую использовать их в качестве напитка «на ходу», а длительные сроки годности минимизируют риски приобретения продукции через Интернет [4].

В торговле ассортимент молочных коктейлей представлен различными вкусами, что не является критерием использования растительных ингредиентов в их составе. В большинстве случаев их ассортимент различается вкусом плодов (манго, банан и др.), ягод (черника, клубника и др.), шоколада, кофе, крем-брюле, карамели, которые производят все производители под разными брендами. Молочные коктейли с добавлением натуральных соков или пюре практически отсутствуют.

Цель работы провести сравнительную оценку качества и антиоксидантных свойств молочных коктейлей наиболее распространенного вкуса, реализуемых под разными брендами.

Для исследований использовали молочные коктейли со вкусом «клубника» в разных интерпретациях (таблица 1), которые были приобретены в розничной торговле.

Таблица 1 – Характеристика молочных коктейлей

Бренд	Наименование	Нутриентный профиль, %			Энергетическая ценность, кДж
		белки	жиры	углеводы	
«Даниссимо»	Со вкусом клубничной вафли	3,2	2,5	13,7	380
«Окей»	С ароматом клубника	2,9	3,2	4,7	247
«Белый город»	С ароматом клубники	2,7	1,5	10,4	276
«Простоквашино»	Со вкусом клубники	3,3	2,5	9,9	320
«Чудо»	Со вкусом клубники	2,9	2,0	9,4	283
«Большая кружка»	С клубникой и мороженым	3,1	3,0	9,4	324

Оценку качества молочных коктейлей проводили по органолептическим показателям, титруемой кислотности, вязкости на вибрационном вискозиметре, плотности с использованием пикнометра. Антиоксидантную активность (АОА) определяли на кулонометрическом анализаторе «Эксперт-006». Состав продукта анализировали по данным, представленным в маркировке.

Исследуемые образцы молочных коктейлей имели разное наименование и нутриентный профиль, были выработаны из нормализованного молока, а коктейль «Белый город» – с добавлением восстановленного молока, что не выделило его по содержанию белков и калорийности. Основная часть образцов не содержала растительных ингредиентов, а наименование формировал заявленный в составе продукта ароматизатор. Только молочный коктейль «Большая кружка» в своем составе содержал клубничный наполнитель, в который входил не только клубничный сок, но и концентрат моркови с большим количеством пищевых добавок, включая камеди, кармины. Каррагинан был заявлен как один из составляющих стабилизатора структуры во всех исследуемых образцах молочных коктейлей.

Молочные коктейли представляли собой напиток жидкой консистенции светло-розового цвета с ароматом клубники и сладкого вкуса разной интенсивности. Только коктейль «Даниссимо» имел вязкую консистенцию, что по идеи производителя должно было отражать наименование «со вкусом клубничной вафли», было достигнуто за счет использования стабилизаторов (дикрахмалфосфата, каррагинана) в больших количествах и увеличило количество углеводов в его составе в 1,5–3 раза.

Количество сухих веществ в молочных коктейлях за счет разнообразия пищевых добавок оказало влияние на их консистенцию и показатели вязкости (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели молочных коктейлей

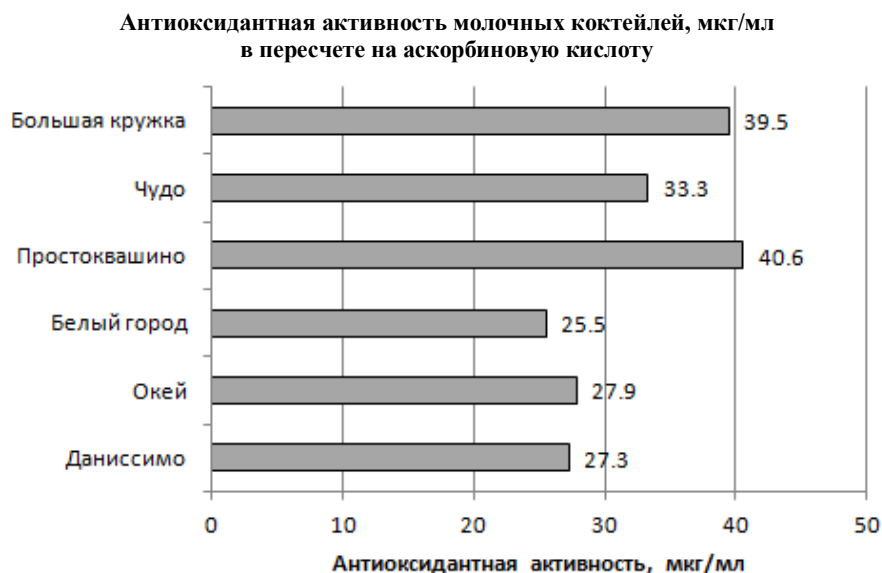
Бренд	Сухие вещества, %	Вязкость, мПа·с	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Кислотность, °Т
«Даниссимо»	19,0	13,80	1,0504	28,7
«Окей»	11,5	1,65	1,0265	29,1
«Белый город»	13,0	2,26	1,0534	30,0
«Простоквашино»	15,5	5,79	1,0497	28,1
«Чудо»	14,0	3,12	1,0425	29,9
«Большая кружка»	16,0	6,76	1,0475	31,2

В целом количество сухих веществ в молочных коктейлях варьировало от 11,5 до 19% с наименьшим содержанием в напитке собственной торговой марки «Окей», единственного коктейля без сахара. В результате он был самый жидкий со значениями вязкости 1,65 мПа·с, на что не оказала влияние самая высокая массовая доля жира (3,2%). Высокие значения сухих веществ в коктейлях «Даниссимо» > «Большая кружка» > «Простоквашино» оказывали влияние на их вязкость в такой же последовательности. Влияние содержания белков и жира не подтвердилось, что еще раз говорит о влиянии стабилизаторов на формирование консистенции напитка. При этом значения плотности изменялись незначительно – 1,0425–1,0504 г/см<sup>3</sup>, за исключением коктейля «Окей» со значениями плотности 1,0265 г/см<sup>3</sup>. Но независимо от этого на плотность оказывала влияние массовая доля жира, которая имеет плотность меньше 1.

Сложный компонентный состав молочных коктейлей изменил значения титруемой кислотности, которые были выше, чем у молока, использованного в качестве основы продукции.

Более высокие значения кислотности молочного коктейля «Большая кружка», по-видимому, связаны с использованием в составе регулятора кислотности (лимонная кислота, гидроксид натрия). С другой стороны, кислая среда коктейлей оттеняла их вкус, особенно при высоком содержании сахара.

Все исследуемые образцы молочных коктейлей обладали антиоксидантными свойствами. Значения интегральной кулонометрической антиоксидантной активности находились в пределах 25,5–40,6 мкг/мл и распределились в зависимости от бренда следующим образом: «Простоквашино» > «Большая кружка» > «Чудо» > «Окей» > «Даниссимо» > «Белый город» (рисунок). Полученные значения антиоксидантной активности были сопоставимы со значениями, характерными для молочных составных напитков на основе молока или сыворотки типа «Актимель», «Имунеле» и «Актуаль» [3].



С одной стороны, на антиоксидантную активность молочных коктейлей могло повлиять содержание молочного белка, так как SH-группы серусодержащих аминокислот проявляют такие свойства [1]. Использование корреляционного анализа влияния количества белков, заявленных в маркировке, позволило установить, что коэффициент корреляции между его содержанием и значениями антиоксидантной активности составил 0,573. Говорить, что белок оказывает существенное влияние, не представляется возможным, хотя его влияние на антиоксидантную активность довольно высоко. Это подтверждает то, что молочный коктейль «Белый город», в составе которого заявлено присутствие не только нормализованного молока, но и восстановленного, у которого в процессе сушки могло произойти разрушение SH-групп в серусодержащих аминокислотах, имеют самое низкое значение антиоксидантной активности. С другой стороны, на антиоксидантную активность могла повлиять термическая обработка молока, способствующая образованию меланоидинов, которые тоже могут проявлять антиоксидантные свойства [5]. И, наконец, все исследуемые молочные коктейли в своем составе в качестве загустителя содержали каррагинан, который получают из морских водорослей, и он тоже проявляет антиоксидантную активность. Совокупность этих факторов, как раз, и могла обеспечить проявление антиоксидантных свойств молочных коктейлей. Присутствие фруктового наполнителя, содержащего клубничный сок и концентрат моркови, в молочном коктейле «Большая кружка» увеличило значения антиоксидантной активности, но максимальные значения имел молочный коктейль «Простоквашино», в котором растительные ингредиенты отсутствовали.

Таким образом, на потребительском рынке присутствуют молочные составные напитки в виде молочных коктейлей, ассортимент которых формируется в основном за счет использования ароматизаторов, но различается также нутриентным профилем – количеством белков, жиров и углеводов. Углеводы оказывают влияние на калорийность коктейлей, но не только за счет сахара, а также пищевых добавок (загустителей), модифицированного крахмала.

В зависимости от рецептурного состава изменяются органолептические и физико-химические показатели качества молочных коктейлей. Повышение сухих веществ в коктейлях формирует густую консистенцию, увеличивая значения вязкости, повышение массовой доли жира снижает плотность, а регуляторы кислотности увеличивают кислотность.

Все молочные коктейли обладают антиоксидантной активностью («Простоквашино» > «Большая кружка» > «Чудо» > «Окей» > «Данисимо» > «Белый город»), на значения которой могли оказать влияние количество белка в молочной основе, присутствие карагинана и термическая обработка молока.

#### Список использованной литературы

1. **Шидловская, В. П.** Антиоксиданты молока и их роль в оценке его качества / В. П. Шидловская, Е. А. Юрова // Молоч. пром-сть. – 2010. – № 2. – С. 24–26.
2. **Нилова, Л. П.** Роль растительного сырья в формировании потребительских свойств ферментированных молочных напитков / Л. П. Нилова, С. М. Малютенкова, Е. Э. Флоринская // Изв. С.-Петерб. гос. аграр. ун-та. – 2016. – № 44. – С. 81–86.
3. **Нилова, Л. П.** Формирование антиоксидантных свойств молочных составных напитков / Л. П. Нилова, В. В. Иванова, С. М. Малютенкова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9, № 4 (52). – С. 103–106.
4. **Нилова, Л. П.** Потребительские риски и барьеры интернет-торговли сетевыми ритейлерами в сегменте e-grocery / Л. П. Нилова, С. М. Малютенкова, В. Р. Тверской // Междунар. науч. журн. – 2019. – № 6. – С. 60–65.
5. **Балакирева, Ю. В.** Влияние промышленных режимов пастеризации на интегральную антиоксидантную и витаминную активности коровьего молока / Ю. В. Балакирева, Ф. Ю. Ахмадуллина, А. А. Лапин // Бутлер. сообщения. – 2010. – Т. 19, № 2. – С. 19–25.