

Органолептическая оценка сметанных продуктов с коллагеном методом Texture Profile Analyse

Марина Александровна Гинзбург, аспирант
Нина Ивановна Дунченко, д-р техн. наук, профессор,
заведующая кафедрой
E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru
Российский государственный аграрный университет —
МСХА им. К. А. Тимирязева

Изучены органолептические показатели сметанных продуктов с добавлением коллагена различного происхождения: рыбного, свиного, говяжьего, куриного. Концентрация коллагена в продукте составляла 5, 10 и 15 %. В ходе дегустационного анализа оценивали цвет, вкус и запах, внешний вид, консистенцию. Лучшими органолептическими показателями по сравнению с контролем (без коллагена) характеризовались образцы с добавлением говяжьего и рыбного коллагена в количестве 5 %. Показано, что консистенция — наиболее важный фактор, определяющий органолептическую оценку продукта.

Ключевые слова: сметанный продукт, коллаген, органолептические показатели, консистенция продукта, анализ профиля структуры.

Ginzburg M. A., Dunchenko N. I. Organoleptic evaluation of sour cream products with collagen by the Texture Profile Analysis method
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

The organoleptic characteristics of sour cream products with the addition of collagen of various origins were studied: fish, pork, beef, chicken. The concentration of collagen in the product was 5, 10 and 15 %. During the tasting analysis, color, taste and smell, appearance, texture were evaluated. The best organoleptic parameters in comparison with the control (without collagen) were characterized by samples with the addition of beef and fish collagen at a concentration of 5 %. The consistency of the product is the most important factor in determining the organoleptic evaluation.

Key words: sour cream product, collagen, organoleptic indicators, product consistency, structure profile analysis.

Обеспечение требуемых реологических характеристик является одной из важных задач в производстве новых видов пищевых продуктов. Введение в действие международного стандарта, регламентирующего особенности органолептического анализа при определении характеристик структуры пищевых продуктов, привело к востребованности за рубежом метода ТРА (англ. *Texture Profile Analyse* — анализ профиля структуры). ТРА используется для определения таких структурных показателей, как твердость, упругость, когезия, устойчивость, липкость [5–9].

Цель исследования — изучение влияния коллагенов различного происхождения на органолептические и реологические свойства сметанных продуктов. Использовали методы органолептической оценки, анализ профиля структуры (ТРА), а также статистические методы Statistica (StatSoft) и Origin (OriginLabCorporation) [1–4, 10]. Исследования проводили в соответствии с ГОСТ ISO 5492–2014, ГОСТ ISO 11036–2017, ГОСТ ISO 13299–2015, ГОСТ Р ИСО 22935–1–2011, ГОСТ Р ИСО 22935–2–2011.

Объектами исследования служили образцы сметанных продуктов с коллагенами различного происхождения (рыбный, свиной, говяжий, куриный). В предыдущей публикации (журнал «Молочная промышленность» № 4, 2023 г. с. 25–27) подробно представлена технология подготовки опытных и контрольных образцов. Установлено, что образцы с коллагенами различного происхождения в концентрации 15 % имели привкус, свойственный виду вносимого коллагена, и в дальнейшем в эксперименте не учитывались. В табл. 1 представлена схема подготовки опытных образцов.

В ходе дегустации сметанные продукты оценивали по пятибалльной шкале по показателям: цвет, вкус и запах, внешний вид, консистенция. В состав дегустационной комиссии входило пять экспертов. Описательная статистика полученных данных приведена в табл. 2.

Таблица 1
Опытные образцы сметанных продуктов

Рецептура	Вид коллагена	Концентрация коллагена, %
0	Контроль	–
1	Говяжий коллаген	5
2		10
3	Свиной коллаген	5
4		10
5	Куриный коллаген	5
6		10
7	Рыбный коллаген	5
8		10

Таблица 2
Описательные статистики данных дегустационной комиссии (рабочее окно программы Statistica)

Показатель	Descriptive Statistics (Сводная параметрическая. sta)									
	Valid N	Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Range	Std. Dev.	Standard Error	Skewness
Вкус и запах	45	4,22	4,00	190	3,00	5,00	2,00	0,67	0,10	–0,3
Внешний вид	45	4,67	5,00	210	3,00	5,00	2,00	0,52	0,08	–1,2
Консистенция	45	4,24	5,00	191	2,00	5,00	3,00	0,93	0,14	–1,0
Цвет	45	4,8	5,00	216	3,00	5,00	2,00	0,46	0,07	–2,3

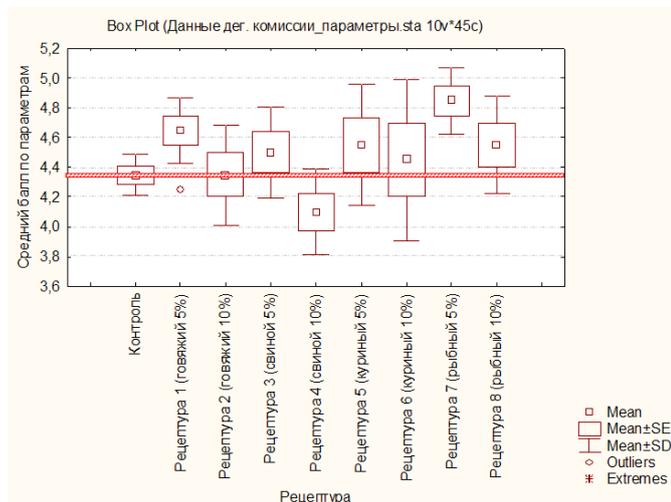


Рис. 1. Средние балльные значения параметров дегустационной оценки с диапазонами стандартных отклонений

Графический анализ средних балльных значений параметров дегустационной оценки представлен на рис. 1. На диаграмме контрольный образец размещается по середине диапазона измеряемых образцов. Красная линия разделяет образцы относительно контрольного. Визуально определяется, что образцы, изготовленные по рецептуре № 1, 3, 5, 6, 7, 8, расположены выше средней линии и соответственно имеют средний балл выше, чем контрольный образец и образцы, изготовленные по рецептурам № 2 и 4.

Чтобы проверить гипотезу о влиянии рецептуры на органолептические свойства продукта, зафиксированные дегустационной комиссией, использовали критерий Краскела-Уоллиса (рис. 2). Отличия между образцами были несущественными, за исключением пар сравнения контроль и образец с коллагеном говяжьим, контроль и образец с коллагеном рыбным. По результатам суммарной оценки указанные образцы отличались от контроля в наибольшей степени.

В табл. 3 представлены результаты вычисления рангов Краскела-Уоллиса. Наибольшие ранговые группы соответствуют рецептурам № 1 (с добавлением 5 % говяжьего коллагена) и № 7 (с добавлением 5 % рыбного коллагена) с суммой рангов 145,5 и 183,0 соответственно. Таким образом, образцы статистически значимо выделяются среди остальных.

Определен порядок значимости влияния показателей — консистенция, вкус и запах, внешний вид. По шкале Чеддока получены коэффициенты, характеризующие силу связи влияния показателей: консистенция — высокая (0,89); вкус и запах — заметная (0,73); внешний вид — умеренная (0,63).

Для оценки влияния рецептуры на консистенцию построен график распределения и линий регрессии (рис. 3). В результате визуальной оценки можно выдвинуть гипотезу о том, что консистенция действительно формирует тенденцию, влияющую на результирующий балл.

Для проверки предположений целесообразно провести инструментальные исследования реологических характеристик продукции. Для объективной оценки качества сложных дисперсных систем пищевых продуктов используют метод анализа профиля структуры (ТРА). Установлено, что образцы сметанного продукта с добавлением го-

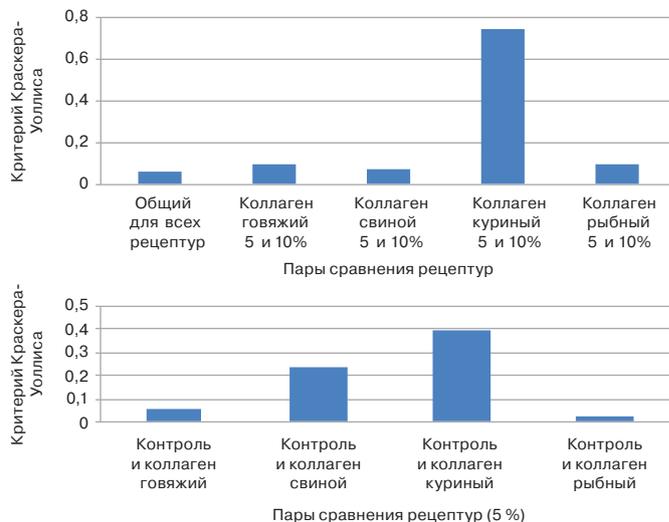


Рис. 2. Влияние рецептур на органолептическую оценку сметанного продукта с коллагеном

Таблица 3
Результаты вычисления рангов Краскела-Уоллиса

Рецептура	Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks, балл (данные дегустационной комиссии): $H(8, N=45)=14,74184, P=0,0644$		
	Code	Valid N	Sum of Ranks
0	109	5	82,50
1	110	5	145,50
2	111	5	88,00
3	112	5	114,50
4	113	5	49,00
5	114	5	129,00
6	115	5	117,00
7	116	5	183,00
8	117	5	126,50

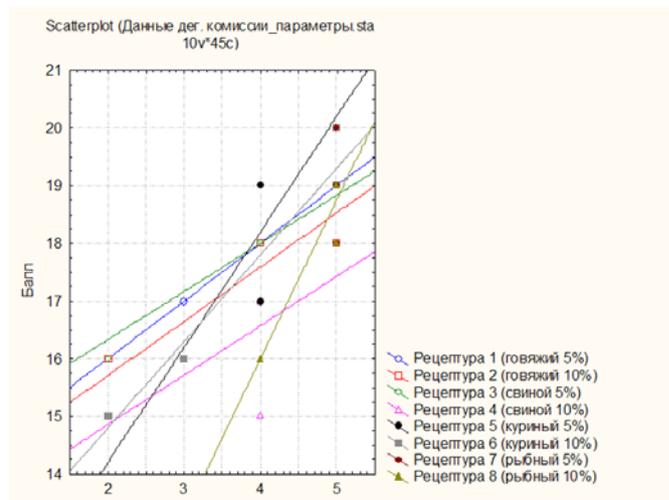


Рис. 3. Регрессионные линии консистенции от результирующего балла оценки дегустационной комиссии

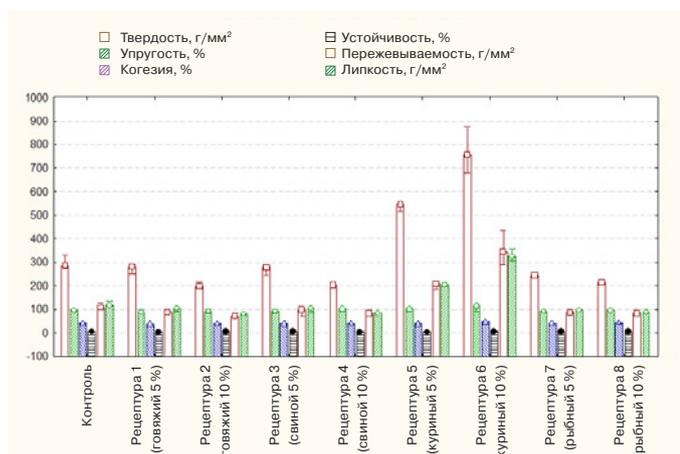


Рис. 4. Реологические параметры, полученные методом ТРА

вяжьего и свиного коллагена в концентрации 10 % имеют склонность к вязкому течению. Далее с использованием алгоритма ПО «ST-Data» (модуль «ТРА анализ») определены твердость, упругость, когезия, устойчивость, пережевываемость, липкость (рис. 4).

В результате статистического анализа данных органолептической оценки сделаны выводы:

- лучшими органолептическими показателями по сравнению с контролем обладают образцы, полученные по рецептуре № 1 и 7 (с добавлением коллагена говяжьего и рыбного в концентрации 5 %);
- наибольшее влияние на органолептическую характеристику сметанного продукта оказывает консистенция. **МП**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Дунченко, Н. И.** Влияние пищевых волокон на структурно-механические свойства творожных десертов/Н. И. Дунченко [и др.]// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2001. № 1 (260). С. 29–32.

2. **Дунченко, Н. И.** Молочная основа с коллагенсодержащими препаратами/Н. И. Дунченко [и др.]// Молочная промышленность. 2004. № 11. С. 46–47.

3. **Дунченко, Н. И.** Функционально-технологические свойства коллагенсодержащей молочной основы/Н. И. Дунченко [и др.]// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2005. № 4 (287). С. 34–36.

4. **Косой, В. Д.** Реология молочных продуктов (полный курс) (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум)/В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, М. Ю. Меркулов. — М.: ДеЛи Принт, 2010. — 825 с.

5. **Максимов, А. С.** Визуализация анализа данных, полученных на приборе «Структурометр СТ-2» при исследовании релаксации напряжений/А. С. Максимов, К. В. Стипанюк// Пятая научно-практическая конференция с международным участием «Управление реологическими свойствами пищевых продуктов». 2017. С. 19–23.

6. **Черных, В. Я.** Информационно-измерительная система на базе прибора «Структурометр СТ-2» для контроля реологических характеристик пищевых сред/В. Я. Черных// Четвертая научно-практическая конференция с международным участием «Управление реологическими свойствами пищевых продуктов». — М.: ФГБНУ НИИХП, 2015. С. 24–29.

7. **Черных, В. Я.** Определение физико-химических характеристик растительных порошков/В. Я. Черных [и др.]// Пищевая промышленность. 2018. № 11. С. 51–55.

8. **Peleg, M.** Texture profile analysis parameters obtained by an Instron universal testing machine/M. Peleg// Journal of Food Science. 1976. V. 41. №3. P. 721–722.

9. **Bourne, M.** Food texture and viscosity: concept and measurement/M. Bourne. — Elsevier, 2002.

10. **Santana, J. C. C.** Valorization of Chicken Feet By-Product of the Poultry Industry: High Qualities of Gelatin and Biofilm from Extraction of Collagen/J. C. C. Santana [et al.]// Polymers. 2020. V. 12 (3). P. 529.