 © Авторы статьи / Authors of the article

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ/BIOTECHNOLOGY OF FOOD AND BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES**

**DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16 EDN: PWQYXH**

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУМЯГКОГО СЫРА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ С ФИТОКОМПОНЕНТАМИ

Научная статья

**Сердюкова Я.П.[1,] *, Овчинников Д.Д.[2]**
[1] ORCID : 0000-0002-8618-5979;
[1, 2] Донской государственный аграрный университет, Новочеркасск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (jana.serdyukova[at]yandex.ru)

Предложена: 09.12.2023; Принята: 19.02.2024; Опубликована: 18.03.2024

**Аннотация**

В статье изучена возможность использования фитокомпонентов в технологии приготовления полумягкого сыра лечебно-профилактического направления. Исследования проводились в ООО «Цимлянская Сыродельня на Паяхъ» и лаборатории кафедры пищевых технологий Донского государственного аграрного университета Ростовской области. Нами представлена технологическая схема производства молочного продукта с растительными экстрактами. Были проведены исследования физико-химических, органолептических показателей изделия, доказано положительное влияние порошка топинамбура и тыквы на готовый продукт, в том числе на его функциональность. На основе проведенных исследований сделаны соответствующие выводы готового молочного продукта.

**Ключевые слова:** молочный продукт, тыквенный порошок, порошок топинамбура, фитокомпонент, функциональность, технология, состав, сыродельня.

# DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF SEMI-SOFT CHEESE OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE DIRECTION WITH PHYTOCOMPONENTS

Research article

**Serdyukova Y.P.[1,] *, Ovchinnikov D.D.[2]**
[1] ORCID : 0000-0002-8618-5979;
[1, 2] Don State Agrarian University, Novocherkassk, Russian Federation

* Corresponding author (jana.serdyukova[at]yandex.ru)

Suggested: 09.12.2023; Accepted: 19.02.2024; Published: 18.03.2024

**Abstract**

The article examines the possibility of using phytocomponents in the technology of making semi-soft cheese of therapeutic and prophylactic direction. The research was carried out in LLC "Tsimlyanskaya Syrodelnya na Paiyakh" and the laboratory of the Department of Food Technologies of the Don State Agrarian University of Rostov Oblast. We presented the technological scheme of production of dairy product with plant extracts. The research of physico-chemical, organoleptic indicators of the product was carried out, the positive influence of girasol and pumpkin powder on the finished product, including its functionality, was demonstrated. On the basis of the conducted research, appropriate conclusions of the finished dairy product were made.

**Keywords:** dairy product, pumpkin powder, girasol powder, phytocomponent, functionality, technology, composition, cheese dairy.

## Введение

Одним из приоритетных национальных проектов в Российской Федерации является программа импортозамещения. В настоящее время в условиях ухудшающейся экологической ситуации необходимо разрабатывать и внедрять продукты лечебно-диетического питания с заданными свойствами. С этой целью используют биологически активные добавки из растительного сырья.

В последние годы все большее распространение приобретает производство комбинированных молочных продуктов, которое позволяет расширить ассортимент и увеличить объемы выработки продуктов питания с направленно заданными составом и свойствами с учетом требований науки о питании. Молочная продукция необходима для ежедневного употребления в пищу для всех половозрастных групп населения нашей страны.

Одним из любимейших продуктов является сыр, который не только вкусный, но и очень полезный. В связи с этим нами было принято решение оптимизации технологии именно этого молочного продукта и повышения его биологической ценности. Анализ экономических и технологических характеристик производства различных видов сыра показал, что на данном этапе развития сыроделия перспективным является производство сыров с обогащенными добавками, что связано с эффективностью использования сырья, возможность реализации без дозревания, а также их высокая биологическая ценность.

Сыр – это любимый многими, богатый витаминами и полезными веществами особый продукт из молока. Белки, жиры и углеводы, содержащиеся в этом продукте, очень легко усваиваются организмом практически в полном объеме.

 © Авторы статьи / Authors of the article

При создании молочных продуктов с функциональными свойствами перспективными является добавление в них растительных наполнителей. Они хорошо сочетаются с молочным сырьем и характеризуются высоким содержанием биологически ценных веществ. Овощи и фрукты являются незаменимыми источниками витаминов, минеральных солей и других биологически активных веществ, обладающих лечебно-профилактическим действием на организм человека. Физиологическая роль овощей определяется выраженным влиянием их на органы пищеварения. Одними из наиболее выгодных, как экономически, так и по пищевой ценности из этого вида сырья являются тыква и топинамбур.

Для повышения биологической ценности, увеличения выхода готовой продукции и расширения ассортимента вносили тыквенный порошок и топинамбур [1].

Методы исследования: определение органолептических, микробиологических и физико-химических показателей продукта.

Объекты исследования: полумягкий сыр (Контрольный образец), молочный продукт с фитокомпонентами (опытный образец), тыквенный порошок и топинамбур.

Цель работы – разработка технологии полумягких сыров с топинамбуром и тыквенным порошком с целью исследования влияния добавок сушеного топинамбура и тыквенного порошка на органолептические свойства и физико-химические показатели сыра.

**Основные результаты**

Самый простой продукт функционального питания – тыква. Мякоть тыквы содержит в основном лигнин (4-8%) и различные углеводные компоненты, в том числе пектины (19-21%), клетчатку (27-29%), клетчатку (34-38%), соли кальция, магния и железа. Он богат витаминами С, группы В, РР, бета-каротином. Полезные свойства тыквы заключаются в наличии большого количества белка и натуральной клетчатки, холина, бета-каротина, витаминов А, Е, С, В1, В2, В5, В6, РР, а также минеральных веществ – калия, кальция, магния, натрия, фосфора, цинка [2], [3], [4].

Особенности химического состава топинамбура (значительное содержание инулина и наличие богатого ряда витаминов и минералов) делают его сырьем для широкого спектра продуктов лечебно-профилактического назначения. Интерес представляет наличие пектина, калия, способность топинамбура не накапливать радиоактивный стронций и соли тяжелых металлов.

Топинамбур – клубневое растение с высокой урожайностью (20–40 т/га), неприхотливостью выращивания и уникальным химическим составом, в состав которого входит инулин, 16 аминокислот, 8 из которых незаменимые, витамины и микроэлементы.

Полезные свойства и доступность топинамбура делают его перспективным для широкого использования в пищевой промышленности.

Для разработки рецептуры полумягких сыров подобрана оптимальная доза закваски на основе штаммов мезофильных молочнокислых стрептококков [5], [6], [7]. Сыр произведен по технологии Скаморца с добавлением отборных растительных добавок в количестве 3% для сухого порошка топинамбура, 8% для стерилизованного тыквенного пюре. В таблице 1 показана рецептура этого молочного продукта [4].

Таблица 1 - Рецептура молочного продукта с фитокомпонентами

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.1

| Ингредиент | Количество |
|---|---|
| - молоко, л | 3 |
| - соль, г | 8 |
| - порошок топинамбура, г | 30 |
| - тыквенный порошок, г | 80 |
| - закваски | по расчетам |

 © Авторы статьи / Authors of the article

Ниже на рис.1 представлена технологическая схема.

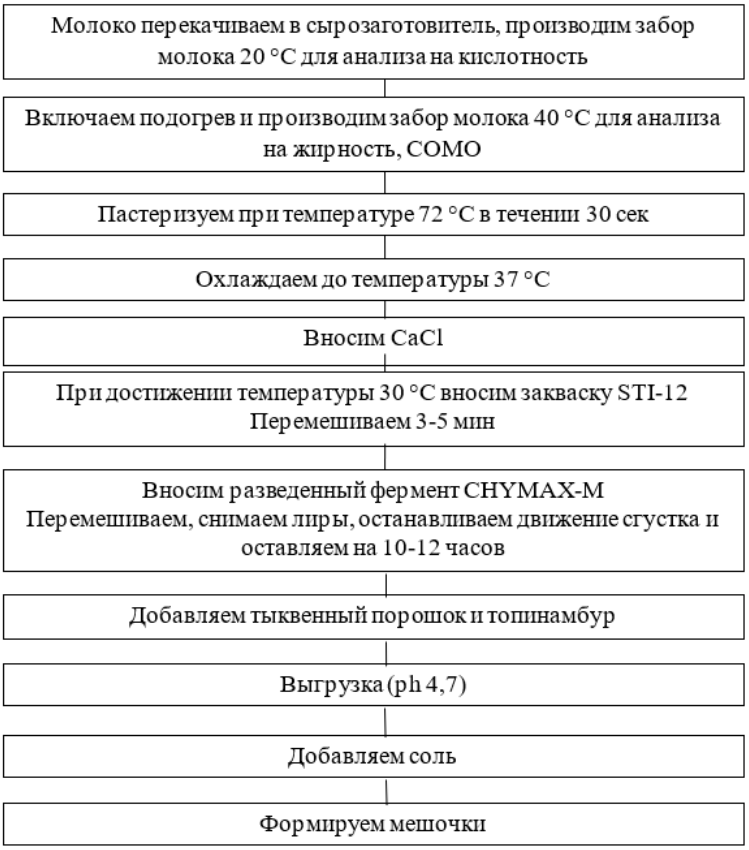


Рисунок 1 - Технологическая схема
DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.2

Данные по органолептическим показателям полумягкого сыра с растительными наполнителями представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептическая оценка изделия

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.3

| Органолептические показатели сыра | Образцы | |
|---|---|---|
| | Контрольный | Опытный (с использованием различных добавок) |
| Внешний вид | Поверхность чистая, сухая, без повреждения | Чистая, сухая поверхность, с однородной структурой, светло-оранжевый цвет |
| Запах и вкус | Свойственные данному виду продукта с ароматом пряностей, в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха | Свойственные данному виду продукта с ароматом пряностей, в меру соленый, тыквенный привкус, сладковат |
| Вид на разрезе | Молочный цвет, равномерно перемешан | Светло-оранжевый цвет, равномерно перемешан, видны включения растительного ингредиента |

 © Авторы статьи / Authors of the article

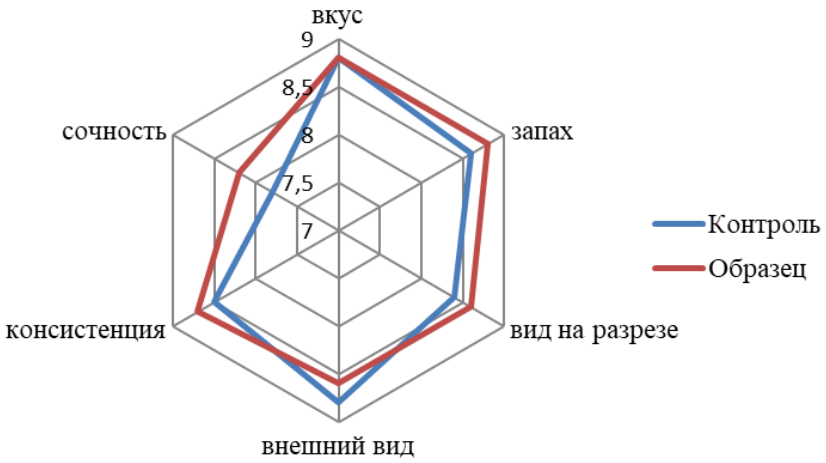


Рисунок 2 - Органолептические показатели сыра

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.4

Как видно из таблицы 2 и рис. 2, разработанный продукт удовлетворяет требованиям по органолептической оценке.

Показатели состава сыра с добавлением растительного сырья представлены в табл.3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.5

| Показатель | Контрольный | Образец |
|---|---|---|
| Массовая доля белка, % | 40,1 | 52,1 |
| Массовая доля жира, % | 42 | 37 |
| Массовая доля влаги, % | 37,9 | 30,9 |

В таблице 4 представлены микробиологические показатели молочных продуктов.

Таблица 4 - Микробиологические показатели

DOI: https://doi.org/10.23670/IRJ.2024.141.16.6

| Наименование показателя | | Значение показателя по ТР ТС 033/2013 | Фактическое значение | |
|---|---|---|---|---|
| | | | контроль | образец |
| Масса продукта $см^3$ (г), в которой не допускается | БГКП (колиформы) | 0,01 | не обнаружено | не обнаружено |
| | стафилококки S.aureus | 1,0 | | |
| | патогенные (в т.ч. сальмонеллы) | 25 | | |

**Обсуждение**

Разработанный продукт имеет однородную консистенцию, приятный фруктовый вкус, светло-оранжевый цвет, pH 4,1–4,6. Полученные результаты показывают перспективность использования продуктов топинамбура и тыквы в молочной промышленности.

В результате исследований установлено, что опытные образцы имели хорошие органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, повышение пищевой и биологической ценности, увеличение выхода готовой продукции. Все это свидетельствует о возможности использования в производстве сыра топинамбура и тыквенного порошка.

Поэтому производство сыра с добавлением растительного сырья позволяет расширить ассортимент данного вида молочного продукта и способствовать рациональному использованию натурального сырья. Эти обстоятельства

 © Авторы статьи / Authors of the article

демонстрируют возможность использования функциональных ингредиентов при изготовлении продукта для насыщения организма всеми необходимыми витаминами и микроэлементами.

**Заключение**

Так, путем добавления в рецептуру порошка тыквы и топинамбура можно повысить биологическую и пищевую ценность молочного продукта, улучшить его органолептические и физико-химические показатели качества, расширить ассортимент функциональных продуктов.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Полянский К.К. Топинамбур: перспективы использования в молочной промышленности / К.К. Полянский, Н.С. Родионова, Л.Э. Глаголева. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1999.

2. Сердюкова Я.П. Разработка обогащенного молочного продукта функциональной направленности / Я.П. Сердюкова, И.Г. Назарова // В мире научных открытий. Материалы IV Международной студенческой научной конференции. — Ульяновск. Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. — 2020. — С. 230-233.

3. Сердюкова Я.П. Перспектива использования растительных компонентов в разработке молочной продукции функциональной направленности / Я.П. Сердюкова, И.Г. Казарова // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием Новосибирский государственный аграрный университет. — ИЦ НГАУ «Золотой колос». — 2020. — С. 388-390.

4. Овчинников Д.Д. Использование растительного сырья в производстве молочных продуктов функционального направления / Д.Д. Овчинников, Я.П. Сердюкова // Стратегии и векторы развития АПК: Сборник статей по материалам национальной конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 15 ноября 2021 года // Отв. за выпуск А.А. Титученко. — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. — С. 60-64.

5. Овчинников Д.Д. Получение полумягкого сыра лечебно-профилактического направления с добавлением современных растительных компонентов / Д.Д. Овчинников, Я.П. Сердюкова // В сборнике: Актуальные вопросы научно-технологического развития агропромышленного комплекса. материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). — Махачкала, 2023. — С. 194-200.

6. Широкова Н.В. Перспективы использования козьего молока в технологии молочных продуктов / Н.В. Широкова, Л.С. Бартков // Инновационные технологии продуктов питания и кормов: материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 11 февраля 2021 года. — пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2021. — С. 9-11.

7. Широкова Н.В. Совершенствование рецептуры кисломолочного продукта функциональной направленности / Н.В. Широкова, А.А. Куц // В сборнике: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской научно-практической конференции. — Благовещенск, 2023. — С. 343-348.

8. Демин А.Ю. Уровень качества пищевой продукции России в санкционных условиях / А.Ю. Демин, С.А. Рыбник, А.В. Козликин // В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции: в 3 т. — пос. Персиановский, 2023. — С. 204-206.

9. Кобякова М.С. Санитарные нормы используемые при разработке и внедрении новых видов биотехнологической продукции / М.С. Кобякова, О.Г. Комкова // В сборнике: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания. материалы международной научно-практической конференции. — пос. Персиановский, 2020. — С. 327-330.

10. Комкова О.Г. Технология первичной переработки молока / О.Г. Комкова, И.С. Обозненко // В сборнике: Инновационные технологии пищевых производств. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО "Донского государственного аграрного университета". — 2020. — С. 68-71.

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Polyanskij K.K. Topinambur: perspektivy ispol'zovaniya v molochnoj promyshlennosti [Jerusalem Artichoke: Prospects for Use in the Dairy Industry] / K.K. Polyanskij, N.S. Rodionova, L.E. Glagoleva. — Voronezh: VSU Publishing House, 1999 [in Russian].

2. Serdyukova YA.P. Razrabotka obogashchennogo molochnogo produkta funkcional'noj napravlennosti [Development of a Functional Enriched Dairy Product] / YA.P. Serdyukova, I.G. Nazarova // V mire nauchnyh otkrytij. Materialy IV Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii [In the World of Scientific Discoveries. Materials of the IV International

 © Авторы статьи / Authors of the article

Student Scientific Conference]. — Ulyanovsk. Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. — 2020. — P. 230-233 [in Russian].

3. Serdyukova YA.P. Perspektiva ispol'zovaniya rastitel'nyh komponentov v razrabotke molochnoj produkcii funkcional'noj napravlennosti [The Perspective of Using the Growing Components in the Development of Moloch Production of Functional Correction] / YA.P. Serdyukova, I.G. Kazarova // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki. Sbornik III nacional'noj (vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet [Theory and Practice of Modern Agricultural Science. Collection of the III National (All-Russian) Scientific Conference with International Participation Novosibirsk State Agrarian University]. — RC NSAU «Zolotoj kolos». — 2020. — P. 388-390 [in Russian].

4. Ovchinnikov D.D. Ispol'zovanie rastitel'nogo syr'ya v proizvodstve molochnyh produktov funkcional'nogo napravleniya [The Use of Vegetable Raw Materials in the Production of Functional Dairy Products] / D.D. Ovchinnikov, YA.P. Serdyukova // Strategii i vektory razvitiya APK: Sbornik statej po materialam nacional'noj konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu Kubanskogo GAU, Krasnodar, 15 noyabrya 2021 goda [Strategy and Vectors of Agro-industrial Complex Development: A collection of articles based on the materials of the National Conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Agrarian University, Krasnodar, November 15, 2021] // Responsible for the issue A.A. Tituchenko. — Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021. — P. 60-64 [in Russian].

5. Ovchinnikov D.D. Poluchenie polumyagkogo syra lechebno-profilakticheskogo napravleniya s dobavleniem sovremennyh rastitel'nyh komponentov [Obtaining Semi-soft Cheese of Therapeutic and Prophylactic Direction with the Addition of Modern Vegetable Components] / D.D. Ovchinnikov, YA.P. Serdyukova // V sbornike: Aktual'nye voprosy nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa. materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem) [In the collection: Current Issues of Scientific and Technological Development of the Agro-industrial Complex. participants of the All-Russian Scientific and Practical Conference (with international participation)]. — Mahachkala, 2023. — P. 194-200 [in Russian].

6. SHirokova N.V. Perspektivy ispol'zovaniya koz'ego moloka v tekhnologii molochnyh produktov [Prospects for the Use of Goat's Milk in Dairy Technology] / N.V. SHirokova, L.S. Bartkov // Innovacionnye tekhnologii produktov pitaniya i kormov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, pos. Persianovskij, 11 fevralya 2021 goda [Innovative Technologies of Food and Feed: materials of the International Scientific and Practical Conference, Persianovsky village, February 11, 2021]. — Persianovsky village: Don State Agrarian University, 2021. — P. 9-11 [in Russian].

7. SHirokova N.V. Sovershenstvovanie receptury kislomolochnogo produkta funkcional'noj napravlennosti [Improving the Formulation of a Functional Fermented Milk Product] / N.V. SHirokova, A.A. Kuc // V sbornike: Agropromyshlennyj kompleks: problemy i perspektivy razvitiya. Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii [In the collection: Agro-industrial Complex: Problems and Prospects of Development. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. — Blagoveshchensk, 2023. — P. 343-348 [in Russian].

8. Demin A.YU. Uroven' kachestva pishchevoj produkcii Rossii v sankcionnyh usloviyah [The Level of Quality of Russian Food Products in Sanctioned Conditions] / A.YU. Demin, S.A. Rybnik, A.V. Kozlikin // V sbornike: Agrarnaya nauka i proizvodstvo v usloviyah stanovleniya cifrovoj ekonomiki Rossijskoj Federacii. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: v 3 t [Agricultural Science and Production in the Conditions of the State of the Economy of the Russian Federation. Materials of the International Scientific and Practical Conference: in 3 vols.]. — Persianovskij village, 2023. — P. 204-206 [in Russian].

9. Kobyakova M.S. Sanitarnye normy ispol'zuemye pri razrabotke i vnedrenii novyh vidov biotekhnologicheskoj produkcii [Sanitary Standards Used in the Development and Entry of New Forms of Bio-Technological Production] / M.S. Kobyakova, O.G. Komkova // V sbornike: Aktual'nye napravleniya innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennye tekhnologii proizvodstva produktov pitaniya. materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [In the Field: Current Developments in the Innovative Development of Life and Modern Technologies of the Production of the Products Concerned. Materials of the International Scientific and Practical Conference]. — Persianovskij village, 2020. — P. 327-330 [in Russian].

10. Komkova O.G. Tekhnologiya pervichnoj pererabotki moloka [Technology of Primary Milk Processing] / O.G. Komkova, I.S. Oboznenko // V sbornike: Innovacionnye tekhnologii pishchevyh proizvodstv. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 180-letiyu FGBOU VO "Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta" [In the collection: Innovative Technologies of Food Production. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 180th anniversary of the Donskoy State Agrarian University]. — 2020. — P. 68-71 [in Russian].