

**Abstract**

**MAGNETIC PROCESSING - QUALITY ASSURANCE ALCOHOL**

**Popova V.M., Borovikova N.O.**

*To reduce the accumulation of alcohol and alcoholic beverage industry by-products and secondary fermentation to study the effect of magnetic treatment on alcohol mash. It is proved that the influence of the magnetic field over the side 10c and decreases the amount of secondary fermentation products by 40%, and glycerol - 7.9%.*



**УДК 664.858:634**

**ТЕХНОЛОГІЯ МАРМЕЛАДУ ЖЕЛЕЙНОГО З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ**

**Туз Н.Ф., к.т.н.**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

**Артамонова М.В., к.т.н., доцент**

*(Харківський державний університет харчування та торгівлі)*

*У статті розглянуто можливість використання рослинних добавок у якості натуральних барвників. Запропоновано спосіб їх підготовки та раціональні концентрації під час виробництва мармеладу желейного. Встановлено, що мармелад желейний з екстрактами кріас-порошків з чорноплідної горобини, суцвіття календули та листя кропиви збагачується біологічно активними речовинами. Визначено основні показники якості нових видів виробів під час зберігання.*

**Ключові слова:** мармелад желейний, рослинні добавки, натуральні барвники, кріас-порошки, показники якості, мікробіологічна стабільність, термін зберігання.

**Постановка проблеми та її актуальність.** Концепція здорового харчування передбачає розробку та впровадження продукції, що містить натуральні інгредієнти. Не остання роль у раціоні харчування людини належить кондитерським виробам, вони сприяють поліпшенню настрою, підвищують розумову активність та насичують організм вуглеводами.

Мармелад желейний користується значним попитом у населення, особливо у дітей, завдяки приємному смаку та зовнішньому вигляду. Зазвичай, яскраве забарвлення та приємний смак виробів свідчить про наявність у їх складі синтетичних барвників і ароматизаторів, вживання яких призводить лише до негативних наслідків [1].

Тому актуальною проблемою сьогодення є розробка нових видів цієї продукції з використанням натуральних рослинних інгредієнтів з метою розширення асортименту, підвищення біологічної цінності та створення конкурентоспроможної продукції на ринку збуту.

**Аналіз результатів останніх досліджень та публікацій.** Зараз на вітчизняному ринку представлено достатньо

широкий асортимент рослинних добавок із плодово-ягідної та нетрадиційної лікарсько-технічної сировини (пюре, пасти, концентровані соки, порошки), які можуть використовуватись як забарвлюючі речовини та для підвищення біологічної цінності желейного мармеладу. Але, слід зазначити, що під час виробництва більшості таких добавок передбачається складна технологічна обробка сировини, яка призводить до втрати забарвлюючих та корисних речовин: вітамінів, харчових волокон, органічних кислот, глікозидів тощо.

Значну перевагу серед рослинних добавок мають ті, що володіють високою забарвлюючою здатністю. Проведеними дослідженнями встановлено, що пріоритетним напрямком отримання таких рослинних добавок є криогенне подрібнення сировини. Рослинні добавки, отримані за низькотемпературними технологіями, завдяки дрібнодисперсному подрібненню є концентратом біологічно активних речовин (антоціанів, каротиноїдів, хлорофілів), містять значну кількість низько- та високомолекулярних фенольних сполук, харчових волокон, вітамінів, глікозидів, органічних кислот, макро- та мікроелементів і

мають антиоксидантні, імуномодулюючі властивості, а також високу забарвлюючу здатність, гарні смакові та ароматичні характеристики [2].

Вищевикладене свідчить про актуальність вивчення можливості використання рослинних порошоків із високим вмістом натуральних забарвлюючих речовин антоціанової, каротиноїдної та хлорофільної природи під час виробництва мармеладу желейного для підвищення його якості та біологічної цінності, отримання натурального кольору виробів, а також виключення з рецептури синтетичних барвників та ароматизаторів.

**Мета досліджень.** Метою досліджень є узагальнення даних щодо використання рослинних добавок отриманих за низькотемпературними технологіями у якості

натуральних барвників під час виробництва мармеладу желейного.

**Викладення основного матеріалу досліджень.** Дослідження хімічного складу кріас-порошків показали, що вони містять значний відсоток біологічно активних речовин (табл. 1). Так, дрібнодисперсний кріас-порошок із чорноплідної горобини відрізняється особливо високим вмістом низькомолекулярних фенольних сполук до 2,5%, дубильних речовин до 5,4% і антоціанів до 2,8%; із суцвіття нагідок – значним вмістом природних каротиноїдів до 200 мг в 100 г, низькомолекулярних фенольних сполук – 2,6...2,7% і дубильних речовин – 3,1...3,3%; із листя кропиви – високим вмістом зеленого пігменту хлорофілу а і b 5,5...6,0%, низькомолекулярних фенольних сполук від 2,2 до 2,4% і дубильних речовин 3,9...4,0% [2].

Таблиця 1

**Хімічний склад рослинних добавок із антоціанової, каротиновмісної, хлорофіловмісної сировини**

Показник	Кріас-порошок		
	із чорноплідної горобини	із суцвіття нагідок	із листя кропиви
Вміст СР, %	95,0±1,0	94,0±1,0	94,0±1,0
Розмір частинок, мкм	10...30	10...30	10...30
Антоціани, %	2,8±0,2	–	–
Каротиноїди, мг/100г	–	200,0±10,0	–
Хлорофіли, %	–	–	5,5±0,5
Пектинові речовини, г/100 г	9,0±0,5	–	–
Низькомолекулярні фенольні сполуки (за рутином), мг/100 г	2480,0±124,0	2600,0±130,0	2250,0±115,0
Дубильні речовини (за таніном), мг/100 г	5350,0±260,0	3130,0±160,0	3890,0±195,0
Вітамін С, мг/100 г	6,0±0,3	20,0±1,0	60,0±3,0

За допомогою спектрального аналізу визначено перехід забарвлюючих речовин із дрібнодисперсних кріас-порошків із антоціанової, каротиновмісної та хлорофіловмісної рослинної сировини до екстракту (рис. 1).

Установлено, що вилучення забарвлюючих речовин у водно-спиртові екстракти кріас-порошку з чорноплідної горобини у 1,5 рази вищий за водні та у 2 рази вищий за спиртові (рис. 1а), тобто колір водно-спиртового екстракту – темно-червоний [3]. Під час приготування екстрактів кріас-порошку з суцвіття нагідок найбільший перехід забарвлюючих речовин каротиноїдної природи спостерігається у водно-спиртовий екстракт (рис. 1б), який набуває жовтого

кольору [4]. Установлено (рис. 1в), що забарвлюючі речовини хлорофільної природи максимально вилучаються під час проведення екстракції кріас-порошку з листя кропиви спиртом, колір спиртового екстракту – насичено-зелений [5]. Тому у подальших дослідженнях рекомендовано використовувати водно-спиртові екстракти кріас-порошків з чорноплідної горобини та суцвіття нагідок і спиртовий екстракт кріас-порошку з листя кропиви.

На основі отриманих даних запропоновано схему екстрагування кріас-порошків рослинного походження (рис. 2), характерними особливостями якої є співвідношення сировини та екстрагента 1:8 і скорочена тривалість стадії настоювання (екстракції).

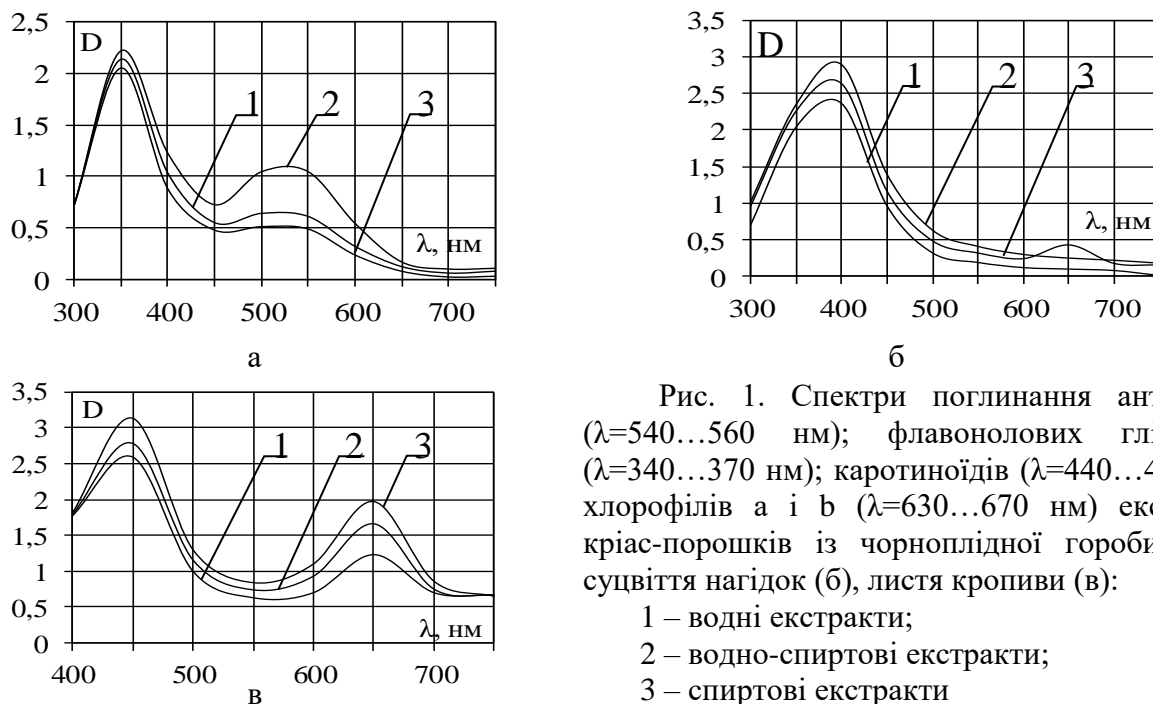


Рис. 1. Спектри поглинання антоціанів ( $\lambda=540...560$  нм); флавонолових глікозидів ( $\lambda=340...370$  нм); каротиноїдів ( $\lambda=440...470$  нм); хлорофілів а і б ( $\lambda=630...670$  нм) екстрактів кріас-порошків із чорноплідної горобини (а), суцвіття нагідок (б), листя кропиви (в):

- 1 – водні екстракти;
- 2 – водно-спиртові екстракти;
- 3 – спиртові екстракти



Рис. 2. Технологічна схема екстракції дрібнодисперсних кріас-порошків із антоціанової, каротиновмісної і хлорофіловмісної рослинної сировини

Отримані екстракти кріас-порошків містять біологічно активні речовини (мг в 100 г): антоціани – 225; каротиноїди – 18,5; хлорофіл а і б – 320; пектинові речовини – 540; вітамін С – 2,5...30; низькомолекулярні фенольні сполуки – 490...550; дубильні речовини – 210...350.

Подальшими дослідженнями встановлено, що при введенні екстрактів кріас-порошків до складу мармеладу желейного підвищується міцність на 14...18%, що вказує на можливість зниження витрати драглеутворювача до 15%. Експериментально підтверджено, що в присутності кріас-порошків збільшується термостійкість драглів, відбувається підвищення температури драглеутворення, що забезпечує належну

якість мармеладу в процесі виробництва, а також під час транспортування, реалізації та зберіганні [6].

Для вивчення формування якості мармеладу желейного з екстрактами кріас-порошків була розроблена технологічна схема виробництва, відмінною особливістю якої є процес уварювання мармеладної маси до вмісту сухих речовин  $75\pm 2\%$ . Екстракти кріас-порошків рекомендовано вносити на стадії обробки мармеладної маси для забезпечення збереження біологічно активних речовин, присутніх в екстрактах [7].

Визначено, органолептичні та фізико-хімічні показники якості нових виробів. Встановлено, що мармелад желейний має приємний смак і аромат, яскраві відтінки

рожевого, жовтого та зеленого кольору відповідно внесеному екстракту кріас-порошку з чорноплідної горобини, суцвіття нагідок і листя кропиви. Встановлено, що за фізико-хімічними показниками розроблені

вироби відповідають желейному мармеладу на агарі виготовленому за традиційною рецептурою [8], а за вмістом біологічно активних речовин значно перевищує їх [9](табл. 2).

Таблиця 2

**Показники якості мармеладу желейного з екстрактами кріас-порошків**

Найменування показників	Мармелад желейний				
	за традиційною рецептурою	з екстрактами кріас-порошків			
		із чорноплідної горобини	із суцвіття нагідок	із листя кропиви	
<b>Органолептичні:</b>					
Зовнішній вигляд	правильна форма з чіткими контурами, без деформації				
Запах і смак	смак і запах, відповідний внесеному ароматизатору, без стороннього запаху та присмаку	смак і запах, відповідний внесений екстракту кріас-порошку, без стороннього запаху та присмаку			
Колір	відповідний внесеному барвнику	червоний	жовтий	зелений	
Консистенція	драглеподібна, піддається різанню ножем				
Стан поверхні	поверхня рівномірно обсипана цукром білим				
Вигляд на зламі	прозорий шар, скловидний злам				
<b>Фізико-хімічні:</b>					
Вміст вологи, %	15,0...23,0	22,0±1,0	21,5±1,0	21,5±1,0	
Загальна кислотність, град	7,5...22,5	15,0±0,5	15,0±0,5	15,0±0,5	
Вміст редуруючих речовин, %, не більше	20,0	14,0±0,5	14,0±0,5	14,0±0,5	
<b>Хімічний склад:</b>					
Біологічно активні речовини	Антоціани, мг/100 г	–	1,67±0,08	–	–
	Каротиноїди, мг/100 г	–	0,02±0,001	0,15±0,008	–
	Хлорофіл, мг/100 г	–	–	–	2,4±0,12
	Вітамін С, мг/100 г	–	0,02±0,001	0,05±0,003	0,22±0,01
Органічні кислоти, мг/100 г	–	0,74±0,04	0,03±0,002	0,04±0,002	
Пектинові речовини, мг/100 г	–	4,00±0,2	–	–	
Низькомолекулярні фенольні сполуки (за рутином), мг/100 г	–	3,63±0,18	3,85±0,19	3,58±0,18	
Дубильні речовини (за таніном), мг/100 г	–	2,59±0,13	1,47±0,07	1,53±0,08	

Під час встановлення терміну зберігання окрім визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості особливу увагу приділять мікробіологічній стабільності харчової продукції. Вважається, що

кондитерські вироби, які в своєму складі містять велику кількість цукру, не повинні викликати занепокоєння на предмет їх безпеки. Однак, окрім цукру рецептурна суміш містить і інші компоненти. Під час

переробки сировини першочергова кількість мікроорганізмів, що міститься у сировині може знижуватись в ході теплової обробки або збільшуватись в результаті забруднення напівфабрикатів та готових виробів в процесі виробництва. Діяльність мікроорганізмів призводить до фізичних та хімічних перетворень продуктів. Як правило, ці зміни небажані, тому що призводять до зниження

якості харчового продукту – зміні консистенції, загальної кислотності, органолептичних показників.

Отримані результати щодо визначення мікробіологічних показників якості мармеладу желейного на агарі з кріас-порошками рослинного походження наприкінці терміну зберігання зведені в табл. 3.

Таблиця 3

**Мікробіологічні показники якості мармеладу желейного на агарі з кріас-порошками**

Найменування показника	Норма*	Мармелад желейний з кріас-порошками		
		з чорноплідної горобини	з суцвіття нагідок	з листя кропиви
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1г, не більше	1×10 <sup>3</sup>	10	10	10
БГКП (коліформи) в 0,1 г	не допускається	не виявлені	не виявлені	не виявлені
Staph. Aureus, в 1,0 г	не допускається	не виявлені	не виявлені	не виявлені
Патогенних мікроорганізмів, у т.ч. Salmonella, в 25 г	не допускається	не виявлені	не виявлені	не виявлені
Пліснява, КОЕ в 1г, не більше	50	10	10	10
Дріжджі, КОЕ в 1г	не допускається	не виявлені	не виявлені	не виявлені

\*«Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів» [10; 11].

Як видно з таблиці розроблені види мармеладу желейного з кріас-порошками за мікробіологічними показниками відповідають вимогам нормативної документації до якості харчових продуктів [8].

**Висновки.** За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію мармеладу желейного шляхом використання рослинних, натуральних добавок різних кольорів (із каротиновмісної, хлорофіловмісної та антоціанової рослинної сировини), отриманих за допомогою кріогенного подрібнення, що дозволяє отримати желейну продукцію високої якості з максимальним збереженням біологічно активних речовин та зменшеними витратами

агару на 10...15% і лимонної кислоти на 30...35%, а також повним виключенням барвників та ароматизаторів. Обґрунтовано спосіб отримання екстрактів із дрібнодисперсних кріас-порошків з максимальним вилученням забарвлюючих та біологічно активних речовин (каротиноїдів, хлорофілів, антоціанів). Встановлено, що розроблені види мармеладу з кріас-порошками за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості відповідають вимогам нормативної документації на даний продукції. Визначено, що протягом 3 місяців зберігання мармелад желейний з кріас-порошками виявляє мікробіологічну стабільність.

**Література**

1. Скобельская З.Г. Технология производства сахаристых кондитерских изделий / З.Г.Скобельская, Г.Н. Горячова / Изд.: Учеб. для нач. проф. Образования. – М.: ИРПО ПрофОбрИздат, 2002. – 416с.
2. Гальчинецкая Ю.Л. Биологически активные кріас-добавки в новом поколении продуктов питания с повышенной биологической ценностью / Ю.Л.Гальчинецкая // Вестник НТК «Институт монокристаллов». – 2000. – С. 53 – 54.
3. Туз Н.Ф. Дослідження інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини / Н.Ф.Туз, М.В.Артамонова, Г.М.Лісюк // Наукові праці ОНАХТ : зб. наук. пр. у 3 т. Т. 2 / ОНАХТ. – Одеса, 2010. – С. 27–30.
4. Лісюк Г.М. Залежність інтенсивності забарвлення від умов зберігання розчинів кріас-порошку з суцвіття нагідок / Г.М.Лісюк, М.В.Артамонова, Н.Ф.Туз // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. у 2 ч. Ч. 1 / ХДУХТ – Х., 2009. – С. 323–328.
5. Лісюк Г.М. Вивчення інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошків з листя кропиви / Г.М.Лісюк, М.В.Артамонова, Н.Ф.Туз // Вісник ДонДУЕТ. – Донецьк, 2009. – № 1 (41). – С. 224–233.
6. Туз Н.Ф. Залежність функціональних властивостей драглів агару від концентрації кріас-порошків / Н.Ф.Туз,

М.В.Артамонова, Г.М. Лисюк // Наукові праці ОНАХТ : зб. наук. пр. у 3 т. Т. 1 / ОНАХТ. – Одеса, 2009. – С. 174–177.  
7. Туз Н.Ф. Оптимізація технологічних параметрів приготування желейного мармеладу з криас-порошками / Н.Ф.Туз, М.В.Артамонова, Г.М.Лисюк // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. у 2 ч. Ч. 1 / ХДУХТ – Х., 2012. – С. 190–196.  
8. Туз Н.Ф. Дослідження показників якості желейного мармеладу з криас-порошками рослинного походження під час зберігання / Н.Ф.Туз, М.В.Артамонова, Г.М.Лисюк // Наукові праці ОНАХТ : зб. наук. пр. у 2 т. Т. 1 / ОНАХТ. – Одеса, 2012. – С. 210–214.

#### References

1. Skobelskaya Z.G. Technology saharystyh confectionary production of products [Technology of production of sugar confectionery] / Z.G.Skobelskaya, G.N.Goryachova / Univ. : Proc. to beg. prof. Education. - M. : IRPO ProfObrIzdat, 2002. - 416s.  
2. Galchinetskaya Y.L. Biology aktivnyye kryas additives generation of products with povyshennoy byolohycheskoy tssenostyu [Biologically active additives Kryhas in new power generation products with enhanced bioavailability] / Y.L.Galchinetskaya // Herald of STC "Institute for Single Crystals". - 2000. - P. 53 - 54.  
3. Tuz N.F. Doslidzhennya intensivnosti zabarvlennya rozchyniv krias powder s chornoplidnoy gorobini [Research color intensity of solutions krias powder with chokeberry] / N.F.Tuz, M.V.Artamonov, G.M.Lisyuk // Naukovi pratsi Onaft: ST. Sciences. ave. in 3 t. T. 2 / Onaft. - Odessa, 2010. - P. 27-30.  
4. Lisyuk G.M. Zalezhnist intensivnosti zabarvlennya od minds zberigannya rozchyniv krias powder s sutsvitya nagidok [Dependence of color intensity by storage solutions krias powder with marigold blossoms] / G.M. Lisyuk, M.V.Artamonov, N.F.Tuz // Progressive tehnika that tehnologii nutritive virobnytstv restaurant Gospodarstva i torgivli : ST. Sciences. Ave at 2 pm, Part 1 / HDUHT -. H., 2009. - P. 323-328.  
5. Lisyuk G.M. Vivchennya intensivnosti zabarvlennya rozchyniv krias-poroshkiv s leaves kropivi [Study krias color intensity of solutions, powders nettle] / G.M.Lisyuk, M.V.Artamonov, N.F.Tuz // News Dondo. - Donetsk, 2009. - № 1 (41). - S. 224-233.  
6. Tuz N.F. Zalezhnist funktsionalnih vlastivostey dragliv agar od kontsentratsii krias-poroshkiv [Dependence of the functional properties of agar jelly concentration krias powder] / N.F.Tuz,

9. Лисюк Г.М. Технология мармелада желейного с повышенным содержанием биологически активных веществ / Г. М. Лисюк, М. В. Артамонова, Н.Ф.Туз // Наука о питании: технологи, оборудование и безопасность пищевых продуктов : материалы междунар. научн.-пр. конф. – Саратов: СГАУ им. Вавилова, 2013. – С. 106–108.  
10. МБТ и СН 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. [Текст]. – Введ. 1990-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 7 с.  
11. Закон України №771/97-ВР від 23.12. 1997 р. зі змінами Про безпечність та якість харчових продуктів. [Текст]. – Введ. 1990-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 7 с.

M.V.Artamonov, G.M.Lisyuk // Naukovi pratsi Onaft: ST. Sciences. ave. in 3 t. T. 1 / Onaft. - Odessa, 2009. - P. 174-177.  
7. Tuz .N.F Optimizatsiya tehologichnih parametriv prigotovannya fruit jelly s krias powder [Optimization parameters tehologichnyh preparation of marmalade jelly powder krias] / N.F.Tuz, M.V.rtamonov, G.M.Lisyuk // Progressive tehnika that tehnologii nutritive virobnytstv restaurant Gospodarstva i torgivli: ST. Sciences. Ave at 2 pm, Part 1 / HDUHT -. H., 2012. - P. 190-196.  
8. Tuz N.F. Doslidzhennya pokaznikiv of Quality jelly marmalade s krias powder pohodzhennya Roslin pid hour zberigannya [Research quality indicators jelly marmalade with krias herbal powder during storage] / N.F.Tuz, M.V.Artamonov, G.M.Lisyuk // Naukovi pratsi Onaft: ST. Sciences. ave. in 2 v. V. 1 / Onaft. - Odessa, 2012. - P. 210-214.  
9. Lisyuk G.M. Technology marmalade jelly with povyshennym Contents biologically aktivnyh substances [Technology marmalade jelly with a high content of biologically active substances] / G.M.Lisyuk, M.V.Artamonov, N.F.Tuz // of nutritional science: technology, equipment, and food safety: Proceedings of the international . nauchn.-pr. Conf. - Saratov: SSAU them. Vavilov, 2013. - P. 106-108.  
10. The Office and CH 5061-89 Medical-biological requirements and sanitary quality norms for food raw materials and food products. [Text]. - Enter. 1990-01-01. - Moscow: Publishing House of Standards, 1989. - 7 p.  
11. Law of Ukraine 771/97-BP od 23.12. 1997 p. Zi About zminami bezpechnist that yakist nutritive produktiv. [Text]. - Enter. 1990-01-01. - Moscow: Publishing House of Standards, 1989. - 7 p.

#### Аннотация

### ТЕХНОЛОГИЯ МАРМЕЛАДА ЖЕЛЕЙНОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Туз Н.Ф., Артамонова М.В.

*В статье рассмотрена возможность использования растительных добавок в качестве натуральных красителей. Предложен способ их подготовки и рациональные концентрации при производстве мармелада желейного. Установлено, что мармелад желейный с экстрактами криас-порошков из черноплодной рябины, соцветий календулы и листьев крапивы обогащается биологически активными веществами. Определены основные показатели качества новых видов изделий и установлена их микробиологическая стабильность во время хранения.*

**Ключевые слова:** мармелад желейный, растительные добавки, натуральные красители, криас-порошки, показатели качества, микробиологическая стабильность, срок хранения.

#### Annotation

### TECHNOLOGY OF JELLY MARMALADE WITH HERBAL SUPPLEMENTS

Tuz N.F., Artamonov M.V.

*The article discusses the possibility of using herbal supplements as natural dyes. A method for their preparation and rational concentration in the production of jelly marmalade were proposed. The marmalade with the extracts of krias-powders from aronia, inflorescence calendula and nettle leaves enriched with biologically active substances were established. Organoleptic and physical and chemical indicators of quality a new types of products and their microbiological stability during storage were determined.*

**Keywords:** jelly marmalade, herbal supplements, natural dyes, krias-powders, quality indicators, microbiological stability, storage life.

