

Научная статья/Research Article

УДК 634.8

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-180-186

Наталья Леонидовна Наумова<sup>1✉</sup>, Юлия Александровна Бец<sup>2</sup>,Евгений Александрович Велисевич<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup>Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия<sup>1</sup>n.naumova@inbox.ru<sup>2</sup>bets.jul@yandex.ru<sup>3</sup>boode0114@gmail.com

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ИЗЮМА РАЗНЫХ ВИДОВ

Представлены результаты сравнительной оценки пищевой ценности окрашенного и светлого узбекского изюма, приобретенного через интернет-магазин OZON (<https://www.ozon.ru>). Были изучены макронутриенты (количество белков и жиров, профиль органических кислот и сахаров) сушеного винограда, исследовано содержание функциональных ингредиентов (пищевых волокон, флавоноидов, ресвератрола, витаминов) макро- и микроэлементов. По результатам исследований содержания белков и жиров выявлена фальсификация светлого изюма, поскольку их количественные характеристики не соответствовали данным, указанным в этикетке продукта. Изучение профиля органических кислот и сахаров позволило выявить специфическое для каждого вида изюма соотношение компонентов. Так, в обоих образцах изюма преобладала винная кислота, при этом в окрашенном изюме второе место приходилось на яблочную ( $2710,2 \pm 64,1$  мг/дм<sup>3</sup>), третье – на молочную ( $2163,1 \pm 53,2$  мг/дм<sup>3</sup>) кислоту, в светлом изюме, наоборот, второе место – на молочную ( $3800,2 \pm 74,3$  мг/дм<sup>3</sup>), третье – на яблочную ( $3593,3 \pm 71,2$  мг/дм<sup>3</sup>). Количественное превосходство кислот было выявлено у светлого изюма: винной – на 6,7 %, яблочной – 32,6, молочной – 75,7, лимонной – на 22,5 %. Соотношение глюкозы и фруктозы в изучаемых видах изюма составило 1:1 с количественным преобладанием моносахаридов в светлом изюме на 25 и 30,8 % соответственно. Окрашенный изюм оказался богаче по количеству таких функциональных ингредиентов, как нерастворимые пищевые волокна (на 15,2 %), ниацин (на 36,0 %), рибофлавин (в 2 раза) и тиамин, а также жизненно важных минеральных элементов – Си и Мп (в 1,6 раза), Mg (в 1,4 раза), К (на 24,2 %), Fe (на 21,9 %). В светлом изюме содержалось больше макроэлементов – Са и Na (в 1,5 раза), Р (в 1,7 раза) и микроэлемента Zn (на 34,6 %). Наличие пиридоксина, флавоноидов и стильбеноида ресвератрола, характерных для свежих ягод винограда, в обеих пробах изюма выявлено не было.

**Ключевые слова:** сушеный виноград, изюм, пищевая ценность, химический состав, нутриенты, витамины, минеральные элементы

**Для цитирования:** Наумова Н.Л., Бец Ю.А., Велисевич Е.А. Сравнительная оценка пищевой ценности изюма разных видов // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 180–186. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-180-186.

Natalya Leonidovna Naumova<sup>1✉</sup>, Yulia Alexandrovna Betz<sup>2</sup>, Evgeny Alexandrovich Velisevich<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup>South Ural State University (NRU), Chelyabinsk, Russia<sup>1</sup>n.naumova@inbox.ru<sup>2</sup>bets.jul@yandex.ru<sup>3</sup>boode0114@gmail.com

## DIFFERENT TYPES RAISINS' NUTRITIONAL VALUE COMPARATIVE EVALUATION

The results of a comparative assessment of the nutritional value of colored and light Uzbek raisins purchased through the OZON online store (<https://www.ozon.ru>) are presented. The macronutrients (the amount of proteins and fats, the profile of organic acids and sugars) of dried grapes were studied, the content of functional ingredients (dietary fibers, flavonoids, resveratrol, vitamins) and macro- and microelements were studied. According to the results of studies of the content of proteins and fats, falsification of light raisins was revealed, since their quantitative characteristics did not correspond to the data indicated on the product label. The study of the profile of organic acids and sugars made it possible to identify the ratio of components specific for each type of raisin. So, in both samples of raisins, tartaric acid prevailed, while in colored raisins, the second place was occupied by malic ( $2710.2 \pm 64.1 \text{ mg/dm}^3$ ), the third – by lactic ( $2163.1 \pm 53.2 \text{ mg/dm}^3$ ) acid, in light raisins, on the contrary, the second place – for malic ( $3800.2 \pm 74.3 \text{ mg/dm}^3$ ), the third – for apple ( $3593.3 \pm 71.2 \text{ mg/dm}^3$ ). The quantitative superiority of acids was found in light raisins: tartaric – by 6.7 %, malic – 32.6, lactic – 75.7, citric – by 22.5 %. The ratio of glucose and fructose in the studied types of raisins was 1:1 with a quantitative predominance of monosaccharides in light raisins by 25 and 30.8 %, respectively. Colored raisins turned out to be richer in the amount of such functional ingredients as insoluble dietary fiber (by 15.2 %), niacin (by 36.0 %), riboflavin (2 times) and thiamine, as well as vital mineral elements – Cu and Mn (by 1.6 times), Mg (by 1.4 times), K (by 24.2 %), Fe (by 21.9 %). Light raisins contained more macroelements – Ca and Na (by 1.5 times), P (by 1.7 times) and the trace element Zn (by 34.6 %). The presence of pyridoxine, flavonoids and resveratrol stilbenoid, characteristic of fresh grapes, was not detected in both samples of raisins.

**Keywords:** dried grapes, raisins, nutritional value, chemical composition, nutrients, vitamins, mineral elements

**For citation:** Naumova N.L., Betz Yu.A., Velisevich E.A. Different types raisins' nutritional value comparative evaluation // Bulliten KrasSAU. 2022;(6): 180–186. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-180-186.

**Введение.** Продукты переработки винограда обладают антиоксидантными, противовоспалительными свойствами, оказывают гиполлипидемическое, гипотензивное, антиатеросклеротическое, антигенотоксическое воздействие. Изюм, к примеру, усиливает действие слабительных лекарств, укрепляет печень, помогает при влажном кашле, заболеваниях почек и мочевого пузыря. Отвар кишмиша с белым сахаром очищает органы грудной клетки от чужеродных веществ, улучшает голос [1, 2].

Известно, что ягоды винограда повышают обмен веществ, являются источником витаминов (группы В, С, РР), макро- (К, Р, Са, Mg) и микроэлементов (Si, Fe, Cu, Zn), способствуют выведению из организма мочевой кислоты. Полифенолы винограда предохраняют от агрегации кровяных пластинок, оказывают вазорелаксирующее воздействие, а ресвератрол, находящийся в кожуре винограда, увеличивает про-

должительность жизни. В этой связи виноград широко применяется в технологии производства многих продуктов питания для повышения их пищевой ценности и придания функциональных, профилактических или лечебных свойств [3–6].

**Цель исследований** – сравнительная оценка пищевой ценности изюма разных видов.

**Задачи:** изучить макронутриенты сушеного винограда, исследовать содержание функциональных ингредиентов, определить минеральный состав.

**Объекты и методы.** В качестве объектов исследований выступили пробы окрашенного и светлого узбекского изюма (рис.). Поскольку Россия занимает 9-е место по объему рынка электронной коммерции и 3-е место по темпам его роста наравне с Канадой, а многие потребители предпочитают такой способ совершения покупок, пробы изюма были приобретены через интернет-магазин OZON (URL: <https://www.ozon.ru>).



окрашенный изюм



светлый изюм

*Внешний вид упаковки, маркировки, продукции*

Содержание пищевых волокон и витамина PP определяли по [7], жира и белка – по МУ 4237-86, влаги – по ГОСТ 33977-16, флавоноидов – по Р 4.1.1672-03, сахаров – по М 04-69-2011, органических кислот – по М-04-47-12, ресвератрола – по [8], витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – по М 04-56-09, витамина В<sub>6</sub> – по ОФС 1.2.3.0017.15, минеральных веществ – по МУК 4.1.1482-03 и МУК 4.1.1483-03. Удовлетворение суточной потребности в пищевых веществах соотносили с нормами их потребления согласно МР 2.3.1.0253-21.

**Результаты и их обсуждение.** По количеству белка и жира окрашенный изюм соответствовал средним значениям, указанным в маркиров-

ке товара, светлый изюм, напротив, не вписывался по их содержанию в данные с этикетки (табл. 1). В обоих образцах изюма из всех органических кислот многократно преобладала винная с небольшим количественным превосходством в светлом изюме (на 6,7 %). Соотношение остальных кислот было специфично для каждого вида изюма: в окрашенном – второе место приходилось на яблочную, третье – на молочную, в светлом – наоборот. При этом количественное превосходство кислот было также выявлено у светлого изюма: яблочной содержалось больше на 32,6 %; молочной – на 75,7; лимонной – на 22,5 %.

Таблица 1

**Макронутриенты сушеного винограда**

Показатель	Норма	Результаты испытаний изюма	
		окрашенного	светлого
1	2	3	4
Массовая доля влаги, %	Не регламентируется	19,5±0,4	20,1±0,5
Массовая доля жира (в пересчете на СВ), %	0,0* г/100 г – для окрашенного, 0,6* г/100 г – для светлого	Не обнаружено	
Массовая доля белка (в пересчете на СВ), %	1,8* г/100 г – для окрашенного, 2,9* г/100 г – для светлого	3,2±0,1	2,0±0,1
Содержание органических кислот, мг/дм <sup>3</sup> :	Не регламентируется		
винная		19950,1±321,3	21290,4±374,1
яблочная		2710,2±64,1	3593,3±71,2
лимонная		351,2±6,4	430,1±7,5
молочная		2163,1±53,2	3800,2±74,3

1	2	3	4
Содержание сахаров, %:	Не регламентируется		
сахароза		Не обнаружено	
глюкоза		28,8±0,7	36,0±0,6
глюкоза (в пересчете на СВ)		35,8±0,8	45,0±0,9
фруктоза		27,3±0,6	35,7±0,7
фруктоза (в пересчете на СВ)		33,9±0,5	44,7±0,8

\*Данные с маркировки товара.

Соотношение основных моносахаридов в изучаемых видах изюма было одинаковым и составило 1:1, но с количественным преобладанием глюкозы и фруктозы в светлом изюме на 25 и 30,8 % соответственно. Известно, что профили органических кислот и сахаров в ягодах зависят от особенностей их сортотипа, погодных и других условий в период формирования урожая. Несомненно, выявленные особенности проявятся во вкусовых характеристиках изюма. Если принять сладость сахарозы равной 100 %, то сладость глюкозы равна 74 %, сладость фруктозы – 173 %. Среди кислот в растительном сырье наибольшее влияние на вкус оказывают три оксикарбоновые кислоты – яблочная, винная и лимонная [9]. Значительное суммарное превосходство по количеству кислот светлого изюма над окрашенным в сравнении с

уровнями сахаров показывает, что он будет иметь кисловатые ноты во вкусе.

Согласно ГОСТ Р 54059-2010, к пищевым функциональным ингредиентам относятся пищевые волокна, витамины, флавоноиды, отдельные минеральные элементы и др. Поскольку не все минералы входят в перечень функциональных ингредиентов, их количество было изучено отдельно при испытании расширенной номенклатуры минеральных компонентов изюма. Из функциональных ингредиентов в изюме можно отметить существенное содержание нерастворимых пищевых волокон (табл. 2). Так, в окрашенных сушеных ягодах винограда их уровень был несколько больше (на 15,2 %), чем в светлых, что позволяет удовлетворить 36,8–46,0 % суточной потребности в них взрослого человека при употреблении 100 г продукта (для сравнения – у образца-конкурента – 31,2–39,0 %).

Таблица 2

**Функциональные ингредиенты сушеного винограда**

Показатель	Норма	Результаты испытаний изюма	
		окрашенного	светлого
Содержание нерастворимых пищевых волокон, г/100 г	Не регламентируется	9,2±0,3 (36,8-46,0 <sup>***</sup> )	7,8±0,2 (31,2-39,0 <sup>***</sup> )
Содержание флавоноидов (в пересчете на рутин), %		Не обнаружено	
Содержание ресвератрола, мг/100 г		Не обнаружено	
Содержание витаминов, мг/100 г:			
PP (ниацин)	0,5 <sup>**</sup>	0,34±0,01 (1,7 <sup>***</sup> )	0,25±0,01 (1,3 <sup>***</sup> )
B <sub>1</sub> (тиамин)	0,15 <sup>**</sup>	0,014±0,002 (0,9 <sup>***</sup> )	< 0,01 (-)
B <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,08 <sup>**</sup>	0,067±0,009 (3,7 <sup>***</sup> )	0,034±0,004 (1,9 <sup>***</sup> )
B <sub>6</sub> (пиридоксин)	Не регламентируется	< 0,5	< 0,5

\*\* Данные ГОСТ 6882-88; здесь и далее \*\*\* – процент удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при употреблении 100 г продукта.

По содержанию витаминов окрашенный изюм был более близок к средним значениям, приведенным в ГОСТ 6882-88, и тем самым получил конкурентное преимущество. В нем содержалось больше ниацина (на 36,0 %), рибофлавина (в 2 раза), дополнительно было установлено присутствие тиамин. Наличие пиридоксина, флавоноидов и стильбеноида ресве-

ратрола, характерных для свежих ягод винограда, в обеих пробах изюма выявлено не было.

В исследуемых объектах было обнаружено 18 минеральных элементов (табл. 3) с преобладанием эссенциальных (50 %), из них в окрашенном изюме содержалось больше Cu и Mn (в 1,6 раза), Mg (в 1,4 раза), K (на 24,2 %), Fe (на 21,9 %), в светлом – Ca и Na (в 1,5 раза), P (в 1,7 раза), Zn (на 34,6 %).

Таблица 3

## Минеральные элементы сушеного винограда

Элемент	Результаты испытаний изюма, мг/кг	
	окрашенного	светлого
Эссенциальные элементы:		
Ca	405,03±6,02 (4,0 <sup>***</sup> )	624,12±9,44 (6,2 <sup>***</sup> )
Cu	3,05±0,06 (30,5 <sup>***</sup> )	1,86±0,02 (18,6 <sup>***</sup> )
Fe	19,50±0,42 (19,5 <sup>***</sup> – для мужчин, 10,8 <sup>***</sup> – для женщин)	15,22±0,30 (15,2 <sup>***</sup> – для мужчин, 8,4 <sup>***</sup> – для женщин)
K	6375,23±101,13 (18,2 <sup>***</sup> )	4832,34±68,12 (13,8 <sup>***</sup> )
Mg	302,07±4,03 (7,2 <sup>***</sup> )	209,24±3,75 (5,0 <sup>***</sup> )
Mn	2,89±0,04 (14,5 <sup>***</sup> )	1,79±0,03 (8,9 <sup>***</sup> )
Na	60,11±1,53 (0,5 <sup>***</sup> )	89,90±2,11 (0,7 <sup>***</sup> )
P	476,07±6,74 (6,8 <sup>***</sup> )	809,32±7,28 (11,5 <sup>***</sup> )
Zn	3,81±0,03 (3,2 <sup>***</sup> )	5,13±0,07 (4,2 <sup>***</sup> )
Условно эссенциальные элементы:		
Ni	–	0,14±0,01
Si	43,62±1,01 (14,5 <sup>***</sup> )	30,31±0,91 (10,1 <sup>***</sup> )
Sr	20,93±0,70	2,07±0,02
Ti	0,65±0,01	–
Элементы с малоизученной ролью:		
Al	14,81±0,32	10,21±0,46
B	17,04±0,41	15,06±0,19
Ba	0,48±0,01	0,52±0,01
Be	–	0,08±0,01
Te	0,64±0,02	0,87±0,03

Из остальных минеральных компонентов в окрашенном изюме также были определены повышенные уровни Sr (в 10,1 раза), Si и Al (на 44–45 %), B (на 13,1 %), выявлено присутствие Ti. Светлый изюм отличался количественным превосходством Te (на 35,9 %), наличием Ni и Be. Рассматривая минеральный состав окрашенного сушеного винограда в контексте современной микронутриентологии, нельзя не отметить его как сырье, богатое Cu, Fe, K, поскольку при использовании в пищевом рационе оно покрывает значительную долю (18–30 %) потребности взросло-

го человека в этих микронутриентах. Светлый изюм можно считать как дополнительный источник Cu. Оба вида изюма были признаны безопасными для здоровья человека, так как потенциально опасные (токсичные) элементы (Pb, As, Hg) в них выявлены не были.

**Заключение.** По результатам исследований содержания белков и жиров выявлена информационная фальсификация светлого изюма, поскольку их количественные характеристики не соответствовали данным, указанным в этикетке продукта. Изучение профиля органических ки-

слот и сахаров позволило выявить специфическое для каждого вида изюма соотношение компонентов. Так, в обоих образцах изюма преобладала винная кислота, при этом в окрашенном изюме второе место приходилось на яблочную ( $2710,2 \pm 64,1$  мг/дм<sup>3</sup>), третье – на молочную ( $2163,1 \pm 53,2$  мг/дм<sup>3</sup>) кислоту, в светлом изюме, наоборот, второе место – на молочную ( $3800,2 \pm 74,3$  мг/дм<sup>3</sup>), третье – на яблочную ( $3593,3 \pm 71,2$  мг/дм<sup>3</sup>). Количественное превосходство кислот было выявлено у светлого изюма: винной – на 6,7 %; яблочной – на 32,6; молочной – на 75,7; лимонной – на 22,5 %. Соотношение глюкозы и фруктозы в изучаемых видах изюма составило 1:1 с количественным преобладанием моносахаридов в светлом изюме на 25 и 30,8 % соответственно. Окрашенный изюм оказался богаче по количеству таких функциональных ингредиентов, как нерастворимые пищевые волокна (на 15,2 %), ниацин (на 36,0 %), рибофлавин (в 2 раза) и тиамин, а также жизненно важных минеральных элементов – Си и Мп (в 1,6 раза), Мг (в 1,4 раза), К (на 24,2 %), Fe (на 21,9 %). В светлом изюме содержалось больше макроэлементов Са и Na (в 1,5 раза), Р (в 1,7 раза) и микроэлемента Zn (на 34,6 %).

Принимая во внимание вкусовые особенности и уровни функциональных ингредиентов в обоих видах изюма, окрашенные сушеные плоды винограда рекомендуем для использования в рецептурах хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с целью повышения их пищевой ценности, а светлые плоды – для приготовления мясных блюд и плова для придания им пикантных оттенков во вкусе.

#### Список источников

1. *Абдулхаков И.У., Кароматов И.Д.* Виноградник, виноград, изюм – применение в медицине (обзор литературы) // Современная наука – обществу XXI века. М.: Логос, 2016. С. 35–76.
2. *Макаренкова О.Г., Шевякова Л.В., Бессонов В.В.* Сухофрукты – природный источник микроэлементов // Вопросы питания. 2015. Т. 84, № 5. С. 51.
3. *Магадова С.А., Бахмулаева З.К., Власова О.К.* Содержание минеральных веществ и витаминов в винограде сортов Мускат пейтель, Салам, Яй изюм розовый // Вестник Дагестанского научного центра РАН. 2019. № 75. С. 18–23. DOI: 10.31029/vestdnc75/3.
4. *Вершинина А.Г., Кушнир А.В.* Применение дескрипторно-профильного метода для оценки потребительских свойств сушеного винограда // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2019. № 4 (57). С. 71–77.
5. Влияние условий выращивания на нутриентный состав столовых сортов винограда в Дагестане / *О.К. Власова* [и др.] // Вестник НГАУ. 2020. № 4 (57). С. 7–15. DOI: 10.31677/2072-6724-2020-57-4-7-15.
6. *Ивашов П.В.* Биогеохимия плодов фруктовых растений // Экологический вестник Северного Кавказа. 2020. Т. 16, № 1. С. 81–84.
7. *Скурихин И.М., Тутельян В.А.* Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. М.: Брандес, Медицина, 1998. 342 с.
8. *Рылина Е.В.* Определение индикаторных фенольных соединений нефлавоноидной природы в лекарственном и пищевом растительном сырье методом ВЭЖК: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. М., 2010. 25 с.
9. Исследование компонентов, формирующих органолептические характеристики плодов и ягод / *И.М. Почуцкая* [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 1. С. 50–61.

#### References

1. *Abdulhakov I.U., Karomatov I.D.* Vinogradnik, vinograd, izyum – primenenie v medicine (obzor literatury) // *Sovremennaya nauka – obshchestvu XXI veka*. M.: Logos, 2016. S. 35–76.
2. *Makarenkova O.G., Shevyakova L.V., Bessonov V.V.* Suhofrukty – prirodnyj istochnik mikro`elementov // *Voprosy pitaniya*. 2015. T. 84, № 5. S. 51.
3. *Magadova S.A., Bahmulaeva Z.K., Vlasova O.K.* Soderzhanie mineral'nyh veschestv i vitaminov v vinograde sortov Muskat pejtel', Salam, Yaj izyum rozovyj // *Vestnik Dagestanskogo nauchnogo centra RAN*. 2019. № 75. S. 18–23. DOI: 10.31029/vestdnc75/3.

4. *Vershinina A.G., Kushnir A.V.* Primenenie deskriptorno-profil'nogo metoda dlya ocenki potrebitel'skih svoystv sushenogo vinograda // *Tehnologiya i tovarovedenie innovatsionnyh pischevyh produktov.* 2019. № 4 (57). S. 71–77.
5. Vliyaniye usloviy vyraschivaniya na nutriyentnyy sostav stolovyh sortov vinograda v Dagestane / *O.K. Vlasova [i dr.] // Vestnik NGAU.* 2020. № 4 (57). S. 7–15. DOI: 10.31677/2072-6724-2020-57-4-7-15.
6. *Ivashov P.V.* Biogeohimiya plodov fruktovyh rasteniy // *Ekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza.* 2020. T. 16, № 1. S. 81–84.
7. *Skurihin I.M., Tutel'yan V.A.* Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pischevyh produktov. M.: Brandes, Medicina, 1998. 342 s.
8. *Rylina E.V.* Opredeleniye indikatornyh fenol'nyh soedineniy neflavonoidnoy prirody v lekarstvennom i pischevom rastitel'nom syr'e metodom V`EZhK: avtoref. dis. ... kand. farm. nauk. M., 2010. 25 s.
9. Issledovaniye komponentov, formiruyuschih organolepticheskie harakteristiki plodov i yagod / *I.M. Pochickaya [i dr.] // Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv.* 2019. T. 49, № 1. S. 50–61.

Статья принята к публикации 03.05.2022 / The article accepted for publication 03.05.2022.

Информация об авторах:

**Наталья Леонидовна Наумова**<sup>1</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории перспективных исследований молекулярных механизмов стресса, доктор технических наук, доцент  
**Юлия Александровна Бец**<sup>2</sup>, аспирант кафедры общей биологии и дифференциальной психологии  
**Евгений Александрович Велисевич**<sup>3</sup>, студент 2-го курса

Information about the authors:

**Natalya Leonidovna Naumova**<sup>1</sup>, Leading Researcher, Laboratory for Advanced Studies of Molecular Mechanisms of Stress, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
**Yulia Alexandrovna Betz**<sup>2</sup>, Postgraduate Student, Department of General Biology and Differential Psychology  
**Evgeny Alexandrovich Velisevich**<sup>3</sup>, 2nd year Student

