

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА  
ИЗ ВЫЖИМОК ВИНОГРАДА**

**А.В. КЛОЧКО, Т.Г. КОРОТКОВА**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;  
электронная почта: klochko\_nastasya@mail.ru; korotkova1964@mail.ru*

В специализированной лаборатории Кубанского государственного технологического университета выполнены экспериментальные исследования физико-химических свойств сахарного печенья, приготовленного с добавлением порошка из виноградных выжимок красных сортов винограда в количествах 1 %, 2 %, 5 % от массы пшеничной муки высшего сорта в тесте. В качестве контрольного образца выбрана рецептура сахарного печенья «Морковное». Определены массовая доля влаги, щелочность и намокаемость. Иллюстрации наглядно показывают ход проведения исследований. Установлено, что массовая доля влаги готового печенья удовлетворяет требованиям ГОСТ 5900-73 и составляет не более 10 % для печенья сахарного. Щелочность по ГОСТ 5898-87 также соответствует нормативному показателю не более 2 градусов. Намокаемость получилась немного ниже, чем требуется по ГОСТ 10114-80. Вторичная переработка виноградных выжимок способствует уменьшению загрязнения окружающей среды и повышению эффективности использования вторичных ресурсов виноделия.

**Ключевые слова:** виноградная выжимка, физико-химические свойства, порошок из выжимок винограда.

К основным физико-химическим показателям качества кондитерских изделий относятся: массовая доля сухих веществ, массовая доля влаги, содержание редуцирующих веществ, массовая доля общего жира и сахара, кислотность, щелочность, массовая доля общей сернистой и бензойной кислот, намокаемость и массовая доля общей золы.

В соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» термин «сахарное печенье» означает «печенье плоской формы с хрупкой, рассыпчатой, равномерной пористой структурой, переслоенное начинкой или без нее, массовой долей общего сахара не более 35 %, массовой долей жира не более 30 %, массовой долей влаги не более 10 %. Выбатывают сахарное, сдобное, овсяное и затяжное печенье. Среди мучных кондитерских изделий сахарные сорта печенья составляют значительную часть [1, 2].

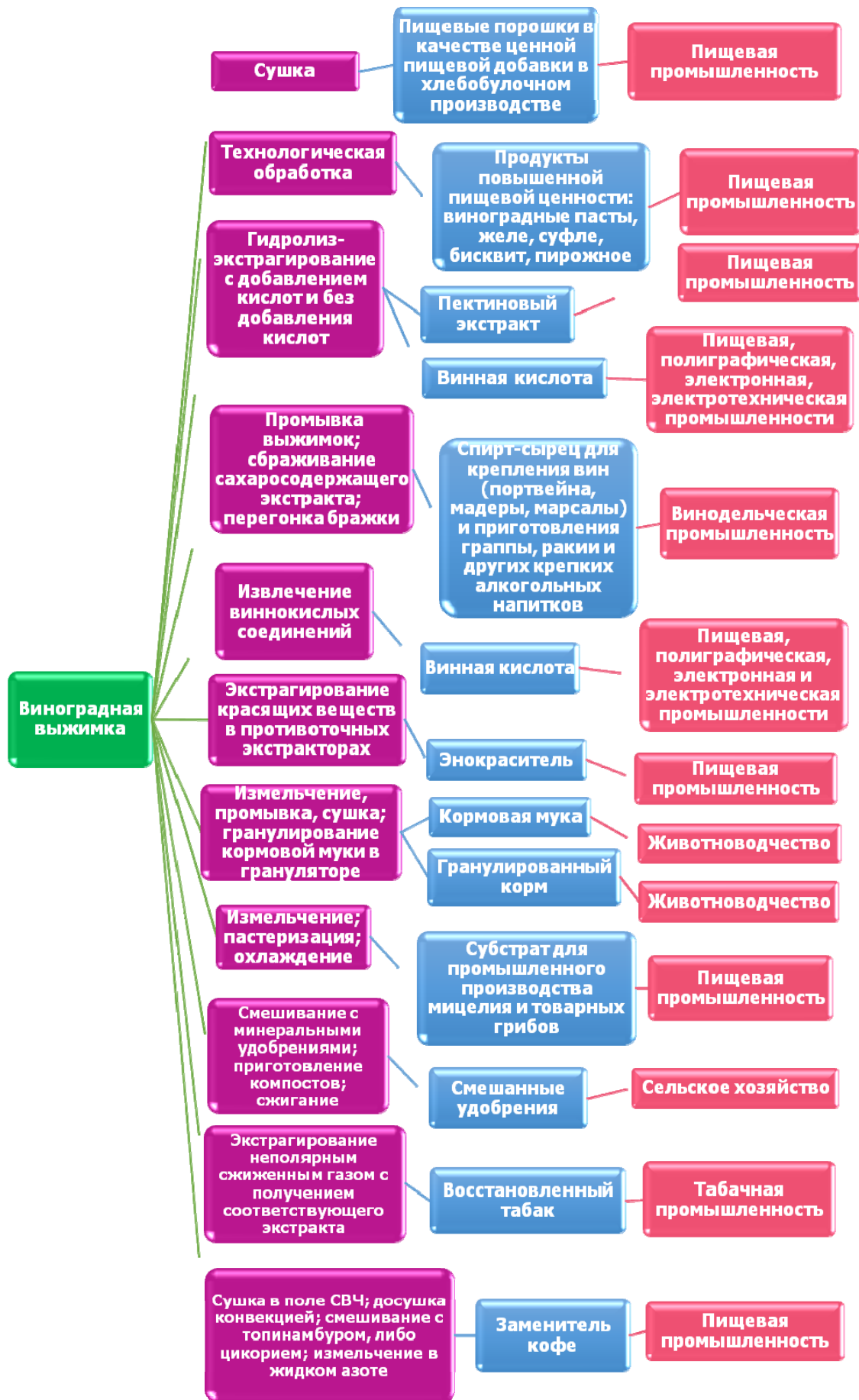


Рисунок 1 – Направления в использовании виноградных выжимок в качестве вторичных ресурсов

На основе анализа литературных данных выявлены возможные перспективы использования виноградных выжимок в качестве вторичного сырья в различных отраслях, которые представлены на рисунке 1.

В работах [3-5] нами исследованы технологические стадии переработки винограда на винзаводе «Южный». Из выжимок красных сортов винограда, образованных в сезон виноделия, путем высушивания и измельчения получен порошок. Проведен его количественный химический анализ. Определены подвижные формы металлов и валовое содержание металлов [4]. Содержание свинца в исходном порошке не соответствует техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Биологическая роль свинца отсутствует. Наличие высокого содержания свинца в порошке может объясняться концентрированием тяжелых металлов путем удаления влаги из выжимок. Его концентрацию можно контролировать путем соблюдения массовой доли порошка из выжимок в продукте и с учетом разбавления в продукте. Установлено, что содержание меди, кадмия, ртути, мышьяка не превышает показатели допустимых уровней максимального содержания токсичных элементов в мучных кондитерских изделиях согласно Приложению 3 «Гигиенические требования безопасности к пищевой продукции» к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) (таблица 1).

Таблица 1 – Микрокомпонентный состав основы для выпечки с содержанием порошка из виноградных выжимок 5% по массе

№п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Результат расчета	ТР ТС 021/2011
1	Медь	мг/кг	0,75	Не более 15,0
2	Кадмий	мг/кг	< 0,1	Не более 0,1
3	Свинец	мг/кг	0,17	Не более 0,5
4	Ртуть	мг/кг	< 0,01	Не более 0,02
5	Мышьяк	мг/кг	< 0,1	Не более 0,3

Приготовлено сахарное печенье, в котором в качестве ингредиента использован порошок из виноградных выжимок в количествах 1 %, 2 %, 5 % от массы пшеничной муки высшего сорта в тесте. В качестве контрольного образца выбрана рецептура сахарного печенья «Морковное». Определены органолептические показатели готового печенья. Сделан вывод, что использование порошка из виноградных выжимок позволяет увеличить массовую долю сухих веществ и снизить массовую долю сахара в кондитерских изделиях, а также обогатить их минеральными веществами, микроэлементами, необходимыми для нормального функционирования организма [5].

В данной работе представлены экспериментальные исследования физико-химических показателей готового сахарного печенья по определению массовой доли влаги, щелочности и намокаемости, рецептура и органолептические свойства которого приведены в [5].

Определение массовой доли влаги проведено в специализированной лаборатории Кубанского государственного технологического университета. В две заранее высушенные и взвешенные на технических весах металлические бюксы, поставленные на снятые с них крышки, отвешивали навеску массой по 3 г тщательно растертого и перемешанного печенья (рисунок 2).



Рисунок 2 – Определение массовой доли влаги готового печенья

Бюксы с навесками (рисунок 3) помещали в заранее нагретый сушильный шкаф до температуры 140-145 °С.



Рисунок 3 – Бюксы с навесками

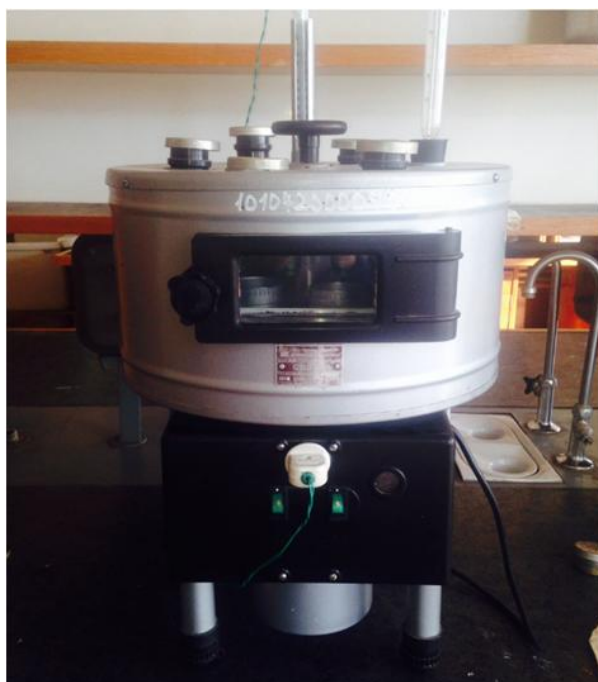


Рисунок 4 – Высушивание печенья

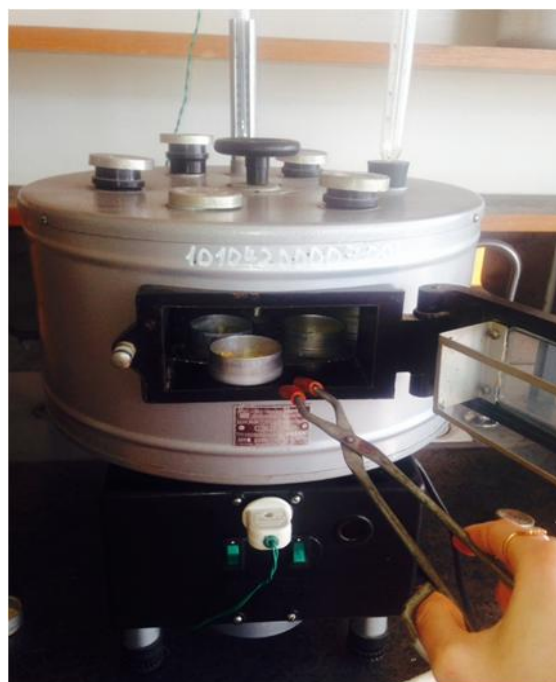


Рисунок 5 – Извлечение высушенного печенья

Крышки бюксов укладывали под дно. При этом температура быстро падала ниже 130 °С. В течение 10-15 минут ее доводили до 130 °С и при этой

температуре продолжали высушивать в течение 40 минут (рисунок 4). Затем бюксы вынимали тигельными щипцами (рисунок 5), неплотно закрывали крышками и охлаждали в эксикаторе в течение 20-30 минут и взвешивали.

Щелочность определяли по ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности» методом титрования (рисунок 6).



Рисунок 6 – Процесс подготовки пробы для определения щелочности

25 г измельченного исследуемого продукта помещали в сухую коническую колбу вместимостью  $500 \text{ см}^3$ , вливали  $250 \text{ см}^3$  дистиллированной воды, тщательно перемешивали взбалтыванием, закрывали колбу пробкой и оставляли содержимое на 30 мин, взбалтывая каждые 10 мин (рисунок 6).

По истечении 30 мин содержимое колбы фильтровалось через вату в сухую колбу (рисунок 7). Затем  $50 \text{ см}^3$  фильтрата вносилось пипеткой в коническую колбу вместимостью  $250 \text{ см}^3$ , прибавляли 3 капли бромтимолового синего и титровали раствором серной кислоты концентрации  $(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0,1 \text{ моль/дм}^3$  до появления желтого окрашивания. Показатель щелочности характеризует содержание в продукте щелочи, выраженное в градусах. Градус щелочности выражают количеством  $\text{см}^3$  1 Н кислоты, идущей на нейтрализацию щелочи в 100 г вещества (рисунок 8).



Рисунок 7 – Процесс фильтрации



Рисунок 8 – Процесс нейтрализации

Прибор для определения намокаемости представляет собой 3-х секционную камеру из металлической сетки размером 93x80x60 мм (рисунок 9). Камеру опускали в воду, затем ее вынимали и вытирали фильтровальной бумагой с внешней стороны и взвешивали с погрешностью не более 0,01 г. Далее в каждую секцию камеры закладывалось по одному целому печеню и взвешивали камеру с сухими изделиями на весах. Камеру опускали в сосуд с водой, имеющей температуру 20°C, на 2 мин (для печеня сахарного). Затем камеру вынимали из воды, выдерживали 30 с в наклонном положении для

стекания избытка влаги. После этого камеру вытирали с внешней стороны и взвешивали с намокшим печеньем.

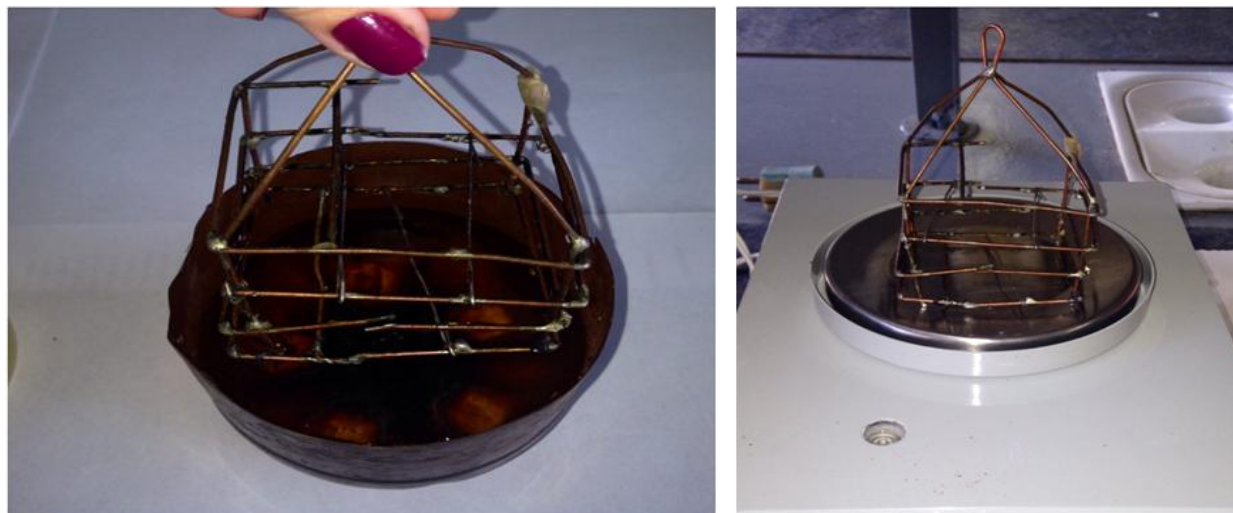


Рисунок 9 – Прибор для определения намокаемости

Отношение массы намокшего изделия к массе сухого характеризует степень его намокаемости (рисунок 10). Физико-химические показатели печенья приведены в таблице 1.

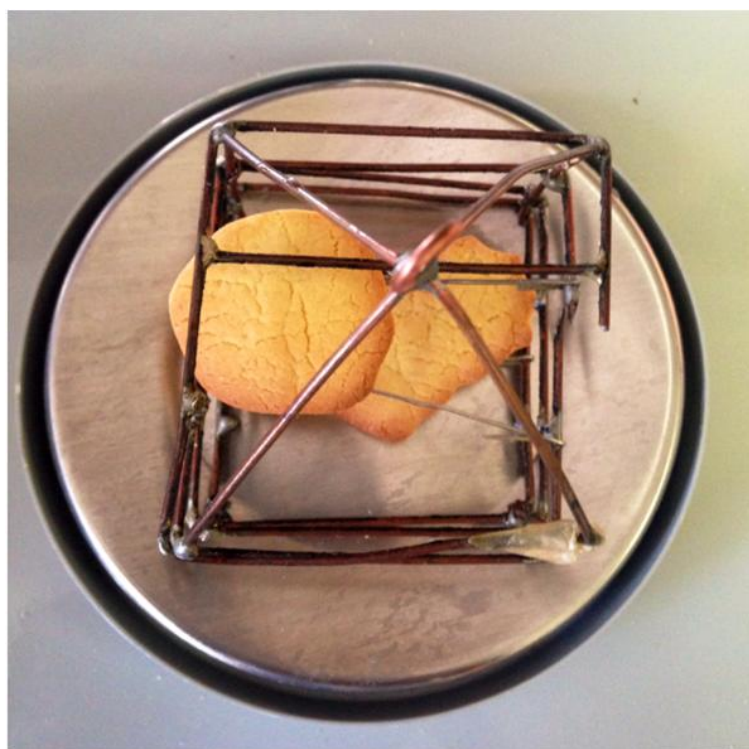


Рисунок 10 – Определение намокаемости



Таблица 1 – Физико-химические показатели печенья

Физико-химические показатели	ГОСТ	Контроль печенье «Морковное»	Печенье с 1 % (1,39 г) выжимок от массы муки	Печенье с 2 % (2,79 г) выжимок от массы муки	Печенье с 5 % (6,97 г) выжимок от массы муки
Массовая доля влаги готового печенья	Влажность готового печенья наименования «Морковное» 4,5 % (+1,5 %; - 1 %), по ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия», ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ не более 10 % для печенья сахарного»	4,95 %	6,6 %	3,5 %	3,5 %
Щелочность	ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». Щелочность должна быть не более 2 градусов.	0,3	0,2	0,2	0,3
Намокаемость	ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости, не менее 180 %»	141,2 %	122,4 %	137,9 %	116,0 %

Из таблицы 1 следует, что массовая доля влаги готового печенья удовлетворяет требованиям ГОСТ 5900-73 и составляет не более 10 % для печенья сахарного. Щелочность по ГОСТ 5898-87 должна быть не более 2 градусов, что также соответствует нормативному показателю. Намокаемость получилась немного ниже, чем требуется по ГОСТ 10114-80. Намокаемость (набухаемость) характеризует пористость изделий. Образование пористой структуры изделий происходит на этапе выпечки тестовых заготовок в течение 4-5 мин в печи при температуре 160-250 °С, появляется характерный золотистый оттенок, формируются вкус и аромат.

#### Выводы:

1. Использование порошка из виноградных выжимок позволяет увеличить массовую долю сухих веществ и снизить массовую долю сахара в кондитерских

изделиях. Они также позволяют обогатить кондитерские изделия минеральными веществами, микроэлементами, необходимыми для нормального функционирования организма.

2. Также печенье с добавлением порошка из виноградных выжимок – является хорошим источником балластных веществ, снижающих калорийность, и, что не менее важно, способствуют выведению из организма вредных веществ (холестерина, солей тяжелых металлов и др.), положительно влияющих на моторику кишечника.

3. Вторичная переработка выжимок ведет к практически безотходному или малоотходному производству. Именно такая переработка отходов, с точки зрения природоохранных и оздоровительных мероприятий, не только способствует уменьшению загрязнения окружающей среды, но и ведет к повышению эффективности использования вторичных ресурсов виноделия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корячкина С.Я. Технология мучных кондитерских изделий: Учебник / С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.: Троицкий мост, 2011. 400 с.

2. Сергачева Е.С., Андреев А.Н. Технология мучных кондитерских изделий. Лабораторные работы: Учеб.-метод. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 62 с.

3. Клочко А.В., Короткова Т.Г., Козлова М.О. Технологические стадии переработки винограда на винзаводе «Южный» [Электронный ресурс] // Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 13. С. 13-24. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1252>

4. Korotkova T.G., Ksandopulo S.Ju., Klochko A.V., Bushumov S.A., Engovatova V.V. Quantitative chemical analysis and biotesting of sweet red Cabernet grape pomace. (Количественный химический анализ и биотестирование сладких виноградных выжимок красного сорта Каберне) // International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. Vol. 8. No. 4. pp. 27304-27316. URL: <http://www.ijptonline.com/wp-content/uploads/2017/01/27304-27316.pdf>

5. Клочко А.В., Короткова Т.Г., Ксандопуло С.Ю., Бушумов С.А. Использование порошка из виноградных выжимок в качестве ингредиента в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология, 2017. № 2-3.

## REFERENCES

1. Koryachkina S.Ya. Tekhnologiya muchnykh konditerskikh izdeliy: Uchebnik / S.Ya. Koryachkina, T.V. Matveeva. – SPb.: Troitskiy most, 2011. 400 s.
2. Sergacheva E.S., Andreev A.N. Tekhnologiya muchnykh konditerskikh izdeliy. Laboratornye raboty: Ucheb.-metod. posobie. SPb.: NIU ITMO; IKhiBT, 2013. 62 s.
3. Klochko A.V., Korotkova T.G., Kozlova M.O. Tekhnologicheskie stadii pererabotki vinograda na vinzavode «Yuzhnyy» [Elektronnyy resurs] // Nauchnye trudy KubGTU: elektron. setevoy politematich. zhurn. 2016. № 13. S. 13-24. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1252>
4. Korotkova T.G., Ksandopulo S.Ju., Klochko A.V., Bushumov S.A., Engovatova V.V. Quantitative chemical analysis and biotesting of sweet red Cabernet grape pomace. (Kolichestvennyy khimicheskiy analiz i biotestirovanie sladkikh vinogradnykh vyzhimok krasnogo sorta Kaberne) // International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. Vol. 8. No. 4. pp. 27304-27316. URL: <http://www.ijptonline.com/wp-content/uploads/2017/01/27304-27316.pdf>
5. Klochko A.V., Korotkova T.G., Ksandopulo S.Yu., Bushumov S.A. Ispolzovanie poroshka iz vinogradnykh vyzhimok v kachestve ingredienta v pishchevoy promyshlennosti // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya, 2017. №2-3.

*EXPERIMENTAL DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES  
INDICES OF COOKIES WITH ADDITION OF POWDER FROM THE  
GRAPE POMACE*

**A.V. KLOCHKO, T.G. KOROTKOVA**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,  
e-mail: klochko\_nastasya@mail.ru; korotkova1964@mail.ru*

Experimental studies of the physico-chemical properties of sugar cookies prepared with the addition of powder from grape pomace of red grapes in quantities of 1%, 2%, 5% of the weight of wheat flour of the highest grade in the test were performed in the specialized laboratory of the Kuban State Technological University. As a control sample, the recipe for the sugar cookie "Carrot" was chosen. The mass fraction of moisture, alkalinity and water absorption are determined. The illustrations clearly show the course of the research. It is established that the mass fraction of moisture of the finished cookies satisfies the requirements of GOST 5900-73 and is no more than 10% for sugar cookies. Alkalinity according to GOST 5898-87 also corresponds to the normative index not more than 2 degrees. The water absorption turned out to be slightly lower than required in accordance with GOST 10114-80. Secondary processing of the grape pomace helps to reduce environmental pollution and increase the efficiency of the use of secondary winemaking resources.

**Key words:** grape pomace, physico-chemical properties, powder from the pomace of grapes.