

УДК 662  
AGRIS Q70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/26

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В СКОРЛУПЕ ОРЕХА МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 100-550°C

©Токторбаева Г. П., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан,  
toktorbaeva89@inbox.ru

©Ташполотов Ы., SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, itashpolotov@mail.ru

## DETERMINATION OF THE CONTENT OF IODINE IN A NUT CORNER BY PYROLYSIS IN THE TEMPERATURE RANGE 100-550°C

©Токторбаева Г., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, toktorbaeva89@inbox.ru

©Tashpolotov Y., SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru

*Аннотация.* В статье изложены результаты научных исследований по переработке ореховой скорлупы методом пиролиза. Изучен процесс пиролиза скорлупы грецких орехов в интервале температур 100–550 °С с образованием древесного угля без доступа воздуха. Неорганическая составляющая в скорлупе составляет порядка 25%, в тоже время органическая часть — 75%. Установлено, что выход древесного угля из скорлупы грецких орехов составляет при 550 °С 31,3% веса, а концентрация йода — 0,105 мкг/дм<sup>3</sup>.

*Abstract.* The article presents the results of scientific research on the processing of nutshells by the pyrolysis method. The process of pyrolysis of walnut shells in the temperature range of 100–550 °C with the formation of charcoal without air was studied. The inorganic component in the shell is about 25%, while the organic part is 75%. It was found that the yield of charcoal from the walnut shell is 31.3% by weight at 550 °C, and the iodine concentration is 0.105 µg/dm<sup>3</sup>.

*Ключевые слова:* скорлупа грецкого ореха, древесный уголь, йод.

*Keywords:* walnut shell, charcoal, iodine.

### Введение

В работе представлены результаты научных исследований по переработке ореховой скорлупы методом пиролиза. Установлено, что в интервале температур от 250°C до 550°C выход древесного угля из скорлупы грецких орехов составляет при 550°C 31,3% веса [1].

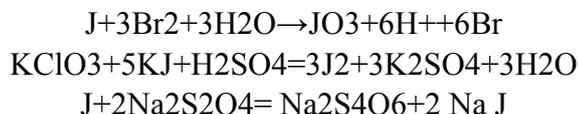
Как известно, при переработке грецкого ореха на ядро или высококачественное масло в качестве отхода образуется скорлупа грецкого ореха, составляющая в среднем 51-59% от веса самого ореха, в процессе пиролиза можно получить ценные и полезные продукты, например йод [2].

Йод широко распространен в природе. В незначительных количествах он находится повсюду в морской воде, земной коре в растительном и животном организмах. Соединение йода содержится в некоторых сточных водах химической и фармацевтической промышленности. В природе йод содержится преимущественно в виде иодидов и он относится к важнейшим биогенным элементам, необходимой для нормального



функционирования организма человека, в то же время повышенная концентрация йода представляют определенную опасность для здоровья человека [1; 2].

Измерение концентрации йода основано на окисление йодидов до йодатов в кислой среде в бромированной воде путем восстановления последних до свободного йода согласно формул:



Количественное определение йода проводятся иодометрическим титрованием.

#### Экспериментальная часть

Химический состав ореховой скорлупы исследовали с помощью спектроскопического и фотометрического методов, полученные результаты представлены в Таблице.

Таблица.

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОРЕХОВОЙ СКОРЛУПЫ

	Наименование соединения металлов в, %															
	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	BaO	PbO	CuO	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	NiO
Зола ореховой косточки	23,8	0,02	0,04	0,72	0,11	0,035	0,025	0,010	0,013	Следы	0,02	-	-	0,010	-	0,015

На основании экспериментальных исследований методом пиролиза ореховой скорлупы установлено, что неорганическая составляющая в скорлупе составляет порядка 25%, в то же время органическая часть — 75%. Неорганическая часть скорлупы содержит 23,8% оксид кремния.

Для определения содержания йода в ореховой скорлупе, сначала отобранные пробы просушили в сушильном шкафу до постоянного их веса [3; 4; 5; 6]. Для эксперимента отобрали 100 грамм исследуемого образца. Измельчали их в шековой дробильке и пропускали полученный порошок через сито с размером ячейки 0,076 мм.

Далее исследуемый образец с определенной дисперсностью загружали в химический стакан емкостью 250 см<sup>3</sup>, в который добавили 150 мл 95%-ного этилового спирта. Полученную спиртовую суспензию перемешивали электромензильной установке в течении 45 мин. После этого в исследуемые пробы добавляли 1000см<sup>3</sup> дистиллированной воды и потом раствор фильтровали через бумажный фильтр.

Пробы с более низким содержанием йодидов предварительно концентрировали методом выпаривания. После этого пробы помещали в термостойкий стакан с водой, прибавляли 10 капель 1%-ного раствора фенолфталеина. После этого далее в раствор ввели 10 см<sup>3</sup> спирта, тщательно перемешивали и добавили 2-3 капли концентрированного раствора K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Сухой остаток в чашке должен быть бесцветным, в противном случае нужно повторяют весь процесс.

Раствор  $K_2CO_3$  довели до ярко красного окрашивания не исчезающего при перемешивании. После этого раствор помешали в форфорувую чашку и выпаривали в водяной бане до сухого остатка, просушили в сушильном шкафу и далее прокаливали в электропечи при температуре до  $450^{\circ}C$  до объема  $300-400\text{ см}^3$ . Прокаливание продолжали до полного обугливания (термического ожога) органического вещества. Проколенный остаток увлажняли водой и растирали со стеклянной палочкой до однородной массы.

Для перевода иодида калия с йодами для выделения свободного йода осуществляли последовательно следующие процессы: бесцветный остаток растворяли в  $1,5\text{ см}^3$  дистиллированной воды, фильтровали через воронку конической колбы емкостью около  $25\text{ см}^3$ .

Объем исследуемого раствора должен составлять около  $4\text{ см}^3$ . К фильтрату добавили 2 капли раствора метилового оранжевого и также вводили  $2\text{ см}^3$  5%-го раствора  $H_2SO_4$ . Затем порциями по 20-25 капли приливают бромированную воду до окрашивания раствора в желтый цвет. Для восстановления брома в смесь добавили 2-3 капли муравьиной кислоты, взбалтывали, содержимое брома испытывали по запаху через 2 минуты.

На бледно-розовый раствор прибавляли несколько крупинки йодистого калия, 2 капли 1%-го раствора крахмала и спустя через 5 минут исследуемый раствор титровали 0,001Н раствором тиосульфата до слабо-розового окрашивания.

#### *Вычисление результатов измерений.*

Концентрации йода в воде ( $\text{мкг}/\text{дм}^3$ ) определяли по формуле:

$$C=1/6* V*T*\text{дмкг}/\text{дм}^3.$$

где: V-объем 0,001 Н раствора тиосульфата натрия,  $\text{см}^3$ ;

T-титр 0,001 Н раствора йодата, выраженный  $\text{мкг}$  равный 127;

1/6-количество йода из  $KClO_3$  при титровании (уравнение реакции во введении данной статьи); g — объем исследуемой пробы,  $\text{дм}^3$  для пробы объемом  $1\text{ дм}^3$  концентрация йода вычисляют по формуле:

$$C=V*21,15\text{ мкг}/\text{дм}^3$$

Подставляя все данные окончательно получим:

$$C=0,005*21,15=0,105\text{ мкг}/\text{дм}^3$$

Таким образом, концентрация йода в ореховой скорлупе составляет  $0,105\text{ мкг}/\text{дм}^3$ .

#### *Выводы*

1. Основной температурный интервал термического разложения скорлупы грецкого ореха южного региона Кыргызстана в атмосфере воздуха составляет в среднем в интервале температуры  $100-350^{\circ}C$ . Изучение процессов пиролиза скорлупы грецких орехов в интервале температур  $100-550^{\circ}C$  показало, что активное формирование структуры происходит при температурах от  $300$  до  $400^{\circ}C$ . Выход древесного угля при  $550^{\circ}C$  составляет 31,4%.

2. Максимальная температура скорости разложения скорлупы грецкого ореха находится в интервале температуры от  $354^{\circ}C$  до  $482^{\circ}C$  в атмосфере воздуха.

3. Зольность получаемого древесного угля из скорлупы грецкого ореха с повышением температуры пиролиза возрастает от 0,53% в исходной скорлупе при  $100^{\circ}C$  до 1,92% при температуре пиролиза  $550^{\circ}C$ .

4. Концентрация йода в ореховой скорлупе составляет  $0,105\text{ мкг}/\text{дм}^3$ .

*Список литературы:*

1. Токторбаева Г. П., Ташполотов Ы. Процессы пиролиза скорлупы *Juglans regia* L. в интервале температур 250-550°C с получением древесного угля // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №7. С. 135-140. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/17>
2. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: Экология, 1991. 320 с.
3. Определение концентрации химических в воде централизованных систем питьевого водоснабжения. Сборник методических указаний. МУС 4.1.737-99-4.1757-99.
4. Унифицированные методы исследования качество вод. методы химического анализа вод-Ч.1-М; 1977- С424.
5. ГОСТ 8.513-96. ГСИ. «Методики выполнения измерений».
6. Методические указания МУК 4.1.1090-92 «Определение йода в воде».

*References:*

1. Toktorbaeva, G., & Tashpolotov, Y. (2019). Pyrolysis Processes of the Shell of the *Juglans regia* L. in the Temperature Range of 250-550°C to Produce Charcoal. *Bulletin of Science and Practice*, 5(7), 135-140. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/44/17>
2. Obolenskaya, A. V., El'nitskaya, Z. P., & Leonovich, A. A. (1991). *Laboratornye raboty po khimii drevesiny i tsellyulozy*. Moscow.
3. *Opredelenie kontsentratsii khimicheskikh v vode tsentralizovannykh sistem pit'evogo vodosnabzheniya*. Sbornik metodicheskikh ukazanii. MUS 4.1.737-99-4.1757-99.
4. *Unifitsirovanniy metody issledovaniya kachestvo vod. metody khimicheskogo analizy vod-Ch.1-M; 1977- S424*.
5. GOST 8.513-96. GSI. "Metodiki vpolneniya izmerenii".
6. *Metodicheskie ukazaniya MUK 4.1.1090-92 "Opredelenie ioda v vode"*.

*Работа поступила  
в редакцию 29.05.2020 г.*

*Принята к публикации  
07.06.2020 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Токторбаева Г. П., Ташполотов Ы. Определение содержания йода в скорлупе ореха методом пиролиза в интервале температур 100-550°C // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №7. С. 247-250. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/26>

*Cite as (APA):*

Toktorbaeva, G., & Tashpolotov, Y. (2020). Determination of the Content of Iodine in a Nut Corner by Pyrolysis in the Temperature Range 100-550°C. *Bulletin of Science and Practice*, 6(7), 247-250. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/26>

