



# **UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

Научный журнал  
Издается ежемесячно с ноября 2013 года  
Является печатной версией сетевого журнала  
Universum: химия и биология

Выпуск: 5(59)

Май 2019

Москва  
2019

**ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЦЕСС ЭКСТРАКЦИИ АЛКАЛОИДА  
ЗОНГОРИНА ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ РАСТЕНИЯ ACONITUM MONTICOLA****Жураев Обиджон Тухлиевич**

*мл. науч. сотр. экспериментально-технологической лаборатории  
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,  
Узбекистан, г. Ташкент,  
E-mail: [juraevobidjan@gmail.com](mailto:juraevobidjan@gmail.com)*

**Ботиров Рўзали Анварович**

*д-р философии по техн. наук, мл. науч. сотр. экспериментально-технологической лаборатории  
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,  
Узбекистан, г. Ташкент,*

**Валиев Нёматжон Валижон ўгли**

*д-р философии по техн. наук, мл. науч. сотр. экспериментально-технологической лаборатории  
Института химии растительных веществ Академии наук Республики Узбекистан,  
Узбекистан, г. Ташкент,*

**Джуроева Лола Турабоевна**

*канд. хим. наук, доцент кафедры математики, физики и химии Ташкентского Государственного  
Аграрного Университета,  
Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [doctor.dusmatova@mail.ru](mailto:doctor.dusmatova@mail.ru)*

**THE STUDY OF THE FACTORS INFLUENCING THE EXTRACTION PROCESS  
OF THE SONGORINE ALKALOID FROM THE AERIAL PARTS  
OF THE PLANT ACONITUM MONTICOLA****Obidjon Juraev**

*junior researcher of the experimental technological laboratory,  
Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of science of the Republic of Uzbekistan,  
Uzbekistan, Tashkent*

**Ro'zali Botirov**

*doctor of philosophy in technical sciences, junior researcher of the experimental technological laboratory,  
Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of science of the Republic of Uzbekistan,  
Uzbekistan, Tashkent*

**Nematjon Valiev**

*doctor of philosophy in technical sciences, junior researcher of the experimental technological laboratory,  
Institute of the Chemistry of Plant Substances, Academy of science of the Republic of Uzbekistan,  
Uzbekistan, Tashkent*

**Lola Juraeva**

*PhD, docent of the Department of Mathematics, Physics and Chemistry of the Tashkent State Agrarian University,  
Uzbekistan, Tashkent*

**АННОТАЦИЯ**

В настоящей статье приведены результаты исследований, проведенные по выделению алкалоида зонгорина, являющийся первичным продуктом при производстве субстанции препарата 1-о-бензоилнепиллина гидрохлорида, обладающего выраженным антиаритмическим действием.

Показаны результаты по изучению таких факторов, как степень измельченности сырья, вид экстрагента и ее концентрация, количество извлечений и температура процесса, влияющие на процесс экстрагирования при получении алкалоида зонгорина из надземной части *Aconitum monticola* методом водно-спиртовой экстракции.

## ABSTRACT

This article presents the results of studies on the allocation of songorine alkaloid, is the primary product in the manufacture of the drug substance 1-on-benzoylnapelline hydrochloride, which has a marked antiarrhythmic effect.

The results of the study of factors such as the degree of fineness of the raw material, the type of extractant and its concentration, the quantity of extractions and the temperature of the process affecting the extraction process when obtaining the songorine alkaloid from the aboveground part of *Aconitum monticola* by water-alcohol extraction are shown.

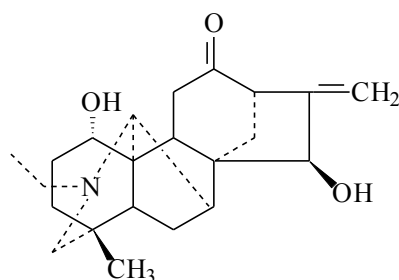
**Ключевые слова:** *Aconitum monticola*, сырье, алкалоид, зонгорин, экстракция, экстрагент, экстракт, технология, температура.

**Keywords:** *Aconitum monticola*, raw material, alkaloid, songorine, extraction, extracting, extract, technology, temperature.

Фармакологические исследования, проведенные сотрудниками Института химии растительных веществ Академии наук Узбекистана показали, что 1-О-бензолнапеллина гидрохлорид обладает выраженным противоаритмическим действием и значительно превосходит по активности лекарства, используемые в настоящее время. Антиаритмическое действие препарата выделяется быстротой наступления терапевтического эффекта, высокой антифибрилляторной активностью и отсутствием инотропного действия [1].

1-О-бензоилнапеллин не является природным соединением, поэтому его получают модифицированием алкалоида напеллина. Алкалоид напеллин содержится в таких аконитовых растениях, как *Aconitum altaicum*, *Aconitum baicalense*, *Aconitum czekanovskiyi*, *Aconitum karakolicum*, *Aconitum soongaricum*, *Aconitum volubile*. В перечисленных выше растениях алкалоид напеллин содержится в минорных количествах, поэтому, они не могут быть использованы в качестве промышленного сырья. В результате исследований выявлено, что напеллин с высоким выходом и можно получить из алкалоида зонгорина, содержащийся в растении *Aconitum monticola*.

Также, выявлена, что алкалоид зонгорин (рис.1) быстро восстанавливает кожную ткань [2].



М.м. 367 г/моль

Рисунок 1. Структурная формула зонгорина

Растение *Aconitum monticola* (борец горный) в своей надземной части содержит несколько алкалоидов, среди которых процентное содержание алкалоида зонгорина является относительно высоким [3]. Содержание зонгорина в растительном сырье колеблется от 0,1% до 0,3% от массы сырья, в зависимости от места произрастания, периода вегетации, условий сбора и сушки растения.

Нами проведены исследования по разработке технологии производства алкалоида зонгорина из надземной части растения *Aconitum monticola*.

**Цель исследований:** Разработка технологии выделения алкалоида зонгорина из надземной части растения *Aconitum monticola*, в рамках которой, изучение таких факторов, влияющие на процесс, как: степень измельченности сырья, тип экстрагента и ее концентрация; температура, продолжительность и кратность экстракции.

*Подбор эффективного растворителя, для использования в качестве экстрагента.* По 0,5 кг сухого растительного сырья, измельченные в размере 5-8 мм, загружали в 8 экстракторов. В экстракторы заливали этанолом разных концентраций, а также, хлороформом (при использовании хлороформа сырье предварительно смачивают щелочным раствором) до образования «зеркала» и оставили настаиваться при комнатной температуре на 8 часов (до отрицательной реакции с кремневольфрамовой кислотой). Полученные экстракты упаривали до 10% объема от первоначальной. С целью извлечения суммы алкалоидов, водно-кубовые остатки подщелачивали до pH 9-10 и экстрагировали хлороформом. Хлороформные извлечения сгущали и экстрагировали 5%-ным раствором серной кислоты. Полученные кислотные экстракты подщелачивали до pH 9-10 и экстрагировали хлороформом. Хлороформные экстракты упаривали досуха, получили суммы алкалоидов. Содержание зонгорина в сумме алкалоидов определяли методом хроматоспектрофотометрии. Результаты показаны на таблице 1.

Таблица 1.

## Влияние различных растворителей на выход суммы алкалоидов и зонгорина от содержания в сырье

Растворитель	Концентрация, %	Выход суммы алкалоидов от содержания в сырье, %	Выход зонгорина от содержания в сырье, %
Этанол	50	61	58
	60	65	64
	70	79	76
	80	88	87
	90	87	86
Хлороформ		85	83

Как видно из таблицы 1, при использовании 80%-ного водного раствора этилового спирта для экстрагирования растительного сырья, получен алкалоид зонгорин с относительно высоким выходом.

*Изучение степени измельченности сырья на выход алкалоидов.* По 0,5 кг сухого растительного сырья измельчали на лабораторной мельнице размерами частиц по 2-4 мм, 5-8 мм, 9-12 мм и до 2 мм. В 1-экстрактор загружали неизмельченное (порезанное по 4-5 см) сырье, 2-3-4-5-экстракторы загружали сырье со степенью измельчения 9-12, 5-8, 2-4 и до 2 мм соответственно. Экстракторы заливали 80%-ным этиловым спиртом до образования «зеркала», оставили настаиваться на 8 часов, экстракты сливали. Спиртовые экстракты упаривали до водно-кубового остатка. Извлечение алкалоидов из водно-кубового экстракта и определение количества извлеченного

зонгорина проводили по описанному выше (опыт по подбору экстрагента). Результаты показаны на таблице 2.

Как видно из таблицы 2, при использовании сырья, со степенью измельчения до 2-5 мм, содержание основного алкалоида в экстракте относительно высоко. Но при этом, экстракт получается загрязненным механическими примесями, тем самым препятствуя фильтрацию экстракта для последующей обработки. Это предоставляет определенных затруднений для проведения дальнейших технологических процессов. При использовании

неизмельченного сырья выход основного алкалоида остается на низком уровне. Наиболее приемлемый результат получен при использовании сырья размером 2-5 мм.

Таблица 2.

## Влияние степени измельчения сырья на выход алкалоида зонгорина

№	Степень измельченности сырья, мм	Выход суммы алкалоидов от содержания в сырье, %	Выход зонгорина от содержания в сырье, %
1	Неизмельченное	65	62
2	9-12	74	70
3	5-8	83	79
4	2-4	92	91
5	до 2	92	89

*Влияние температуры на процесс экстракции алкалоида зонгорина.*

По 0,5 кг сырья со степенью измельчения 2-5 мм загружали в экстракторы. В экстракторах поддерживали температурные режимы: 1-экстрактор оставили при комнатной температуре, 2-3-4-экстракторы

нагревали по 30-40°C, 40-50°C, 50-60°C соответственно.

При настаивании 8 часов, экстракты сливали. Обрабатывали и проанализированы по описанному вышеприведенных опытов. Результаты показаны на таблице 3.

Таблица 3.

## Влияние температуры на выход алкалоида зонгорина

№	Температура процесса, °C	Выход суммы алкалоидов от содержания в сырье, %	Выход зонгорина от содержания в сырье, %
1	20-30	94	92
2	30-40	90	90
3	40-50	85	75
4	50-60	80	70

Как видно из табл. 3, влияние изменения температуры на выход алкалоида зонгорина имеет незначительные различия. Кроме того, с повышением температуры экстракт загрязняется примесями других

экстрактивных веществ. Также, для проведения процесса экстракции при высоких температурах требуется дополнительные энергозатраты, тем самым сде-

лав технологию экономически нерентабельным. Исходя из этого, проведение процесса экстракции следует провести при комнатной температуре.

*Влияние продолжительности экстракции на выход алкалоида зонгорина.* С этой целью по 0,5 кг измельченного сырья (2-5 мм) загружали в экстракторы, заливали 80%-ным раствором этилового спирта. Все опыты проводили при комнатной температуре. Процесс экстракции проводили 1, 2, 3, 4, 5, 6

и 7 часов в экстракторах с соответствующей нумерацией. Экстракты из 7-ми экстракторов обрабатывали, проанализировали. Результаты из 6- и 7- экстракторов практически не отличались, поэтому, эксперимент под 7-номером не стали продолжать. Исходя из результатов анализов установили время первого слива при экстрагировании (таблица 4).

Таблица 4.

*Изменение выхода алкалоида зонгорина по истечении времени*

Время, час	Выход алкалоида зонгорина от содержания в сырье, %				
	1-контакт фаз	2-контакт фаз	3-контакт фаз	4-контакт фаз	5-контакт фаз
1	21,10 ± 3,0	13,34 ± 2,0	7,62 ± 2,50	4,35 ± 1,50	2,50 ± 1,0
2	32,50 ± 3,0	17,54 ± 2,0	9,48 ± 2,50	5,57 ± 1,50	3,12 ± 1,0
3	37,20 ± 3,0	20,80 ± 2,0	11,20 ± 2,50	6,32 ± 1,50	3,44 ± 1,0
4	42,80 ± 3,0	22,75 ± 2,0	12,56 ± 2,50	6,40 ± 1,50	3,58 ± 1,0
5	46,11 ± 3,0	24,82 ± 2,0	13,10 ± 2,50		
6	47,94 ± 3,0	25,10 ± 2,0			
7	48,10 ± 3,0				

Для определения времени второго слива экстракта проводили эксперимент по нижеследующему: по 0,5 кг сырья к 6 экстракторам загружали сырье, экстрагировали в течение 6 часов. По истечении 6 часов, экстракт сливали, затем в экстракторы заливали свежей порцией 80%-ного раствора этилового спирта. По истечении 1, 2, 3, 4, 5 и 6 часов, экстракты сливали, обрабатывали, проанализировали по отдельности. Исходя из результатов анализов установили время 2-слива экстракта. Далее, в таком порядке установили время 3-, 4-, 5- и 6-сливов.

**Выводы:** Для достижения высокого выхода алкалоида зонгорина, следует использовать сырье со степенью измельчения 2-5 мм; использование в качестве экстрагента 80%-ным этиловый спирт; провести процесс при комнатной температуре; 5-кратное экстрагирование по 6, 5, 4, 3 и 3 часов при 1-5 контактах фаз соответственно. При соблюдении данных технологических норм, выход алкалоида зонгорина составляет 95% от содержания в сырье.

#### Список литературы:

1. Шахидоятова Н.Х. фармакологическое исследование антиаритмической активности алкалоидов напеллина и 1-бензоилнапеллина // Дис. на соиск. уч. ст. канд. мед. наук. Ташкент: ИХРВ АН РУз. – 2001. – 107 с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства: 15-е изд. - М.: ОО «Изд-во Новая Волна», 2008. - 1206 с.
3. Зюзьков Г.Н., Крапивин А.В., Нестерова Ю.В. и др. Механизмы регенераторного действия дитерпеновых алкалоидов аконита байкальского // Бюл. эксперим. биол. и медицины. - 2012 - № 6. - С. 823-827.
4. Natural Compounds. Alkaloids. Plant Sources, Structure and Properties // Under correction Sh.S.Azimova, M.S.Yunusov. -New York.: Springer Sciences + Business Media New York, -2013. -760 p.
5. Садиков А.З. Технология производства алкалоидов протопина, d-β- гидрастина и лаппаконитина // Дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. Ташкент: ИХРВ АН РУз. – 1983. – 110 с.

## КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА *JUGLANS REGIA*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКИИ

**Генжемуратова Гулхан Пердебаевна**

канд. хим. наук, старший преподаватель  
 Каракалпакского Государственного Университета РУз,  
 Узбекистан, г. Нукус

**Танатаров Откир Рашидович**

магистрант Каракалпакского Государственного Университета РУз,  
 Узбекистан, г. Нукус

**Хидирова Назира Кудратовна**

канд. хим. наук, старший научный сотрудник,  
 ведущий научный сотрудник института химии растительных веществ АН РУз,  
 Узбекистан, г. Ташкент  
 E-mail: [nhidirova@yandex.ru](mailto:nhidirova@yandex.ru)

## COMPONENT COMPOSITION OF WALNUT FRUITS OF *JUGLANS REGIA*, GROWING IN THE CONDITIONS OF KARAKALPAKIA

**Gulxan Genjemuratova**

PhD on Chemistry, Senior Lecturer of the Karakalpakiya State University RUz  
 Uzbekistan, Nukus

**Otkir Tanatarov**

MSc of Karakalpakiya State University RUz  
 Uzbekistan, Nukus

**Nazira Khidirova**

PhD on Chemistry, Senior Researcher,  
 Institute of the Chemistry of Plant Substances Academy of Science of the Republic of Uzbekistan,  
 Uzbekistan, Tashkent

### АННОТАЦИЯ

Изучен компонентный состав ядра плодов грецкого ореха *Juglans regia*, произрастающего в условиях Каракалпакии. Показано, что масличность грецкого ореха Каракалпакии на 5,97% больше, чем произрастающей в Самаркандской области. Определен жирнокислотный состав масла ядер *Juglans regia*, произрастающего в условиях Каракалпакии. Показано, что содержание суммы насыщенных кислот составляет 12,84%, а ненасыщенных кислот 87,16%.

### ABSTRACT

The component composition of the kernel of the fruit of the walnut *Juglans regia*, which grows in conditions of Karakalpakia, has been studied. It is shown that the oil content of Karakalpakia walnut is 5.97% more than that growing in the Samarkand region. The fatty-acid composition of the oil of *Juglans regia* kernels grown in Karakalpakia was determined. It is shown that the content of the sum of saturated acids is 12.84%, and that of unsaturated acids is 87.16%.

**Ключевые слова:** *Juglans regia*, Juglandaceae, грецкий орех, белки, азот, зольность, масличность, жирнокислотный состав.

**Keywords:** *Juglans regia*, Juglandaceae, walnut, proteins, nitrogen, ash content, oil content, fatty acid composition.

### Введение

Грецкий орех *Juglans regia* семейства *Juglandaceae* широко распространен в горных территориях Узбекистана. Республика Каракалпакстан

расположена в северной части Узбекистана и является зоной экологического бедствия. В связи с высыханием Аральского моря, усилено засоление и деградация почвенного покрова. На территории Каракалпакстана произрастает не менее 444 видов растений,