

## АЛКАЛОИДЫ РАСТЕНИЙ *BERBERIS*

*Хомидов Иномидин Илмидинович*

*кандидат химических наук, доцент, Андижанский государственный  
медицинский институт, Узбекистан, г. Андижан,*

*Махаматова Сохиба Хасанбоевна*

*ассистент, Андижанский государственный медицинский институт,  
Узбекистан, г. Андижан,*

## ALKALOIDS OF PLANTS OF *BERBERIS*.

*Khamidov Inomidin*

*PhD of Chemistry, Andijan Region State Medical Institute,*

*Uzbekistan, Andijan*

*Mahamatova Sohiba*

*Assistant, Andijan Region State Medical Institute,*

*Uzbekistan, Andijan*

**Аннотация:** В данной статье приведены обзор алкалоидного состава растений рода *Berberis*. Обобщены динамика накопления алкалоидов по периоду вегетации растений. А также рассмотрены химические структуры и физиологические активности некоторых алкалоидов, встречающихся в составе растений рода *Berberis*.

**Abstract:** This article provides an overview of the alkaloid composition of plants of the genus *Berberis*. The dynamics of the accumulation of alkaloids over the vegetation period of plants are generalized. The chemical structures and physiological activities of some alkaloids found in plants of the genus *Berberis* are also considered.

**Ключевые слова:** химия, соединение, алкалоиды, растения, физиологически активные, гетероциклические, природные, алкалоиды, бензилизохинолины.

**Keywords:** chemistry, compounds, alkaloids, plants, physiologically active, heterocyclic, natural, alkaloids, benzilizohinolines.

Растения рода *Berberis* L. (сем. *Berberidaceae*) являются одними из

широко распространенных на земном шаре. Название их произошло от местности Берберия (Африка). По количеству видов данные весьма противоречивые: от 100 до 700. На территории СНГ основное флористическое разнообразие сосредоточено в Средней Азии - 9 видов, на Кавказе встречается 3 вида, а в Сибири и на Дальнем Востоке - по одному виду.

Применение барбарисов в медицине известно из глубокой древности. Так, в надписях на глиняных дощечках из библиотеки ассирийского царя Ашшурбанипала за 650 лет до нашей эры упоминаются ягоды барбариса как средство, очищающее кровь. Великий врачеватель средневековья Абу Али Ибн Сина использовал в своей практике плоды, листья, корни барбариса для приготовления лекарств от печеночных, желудочно-кишечных заболеваний, а также от заболеваний желчного пузыря селезенки [1]. Имеются данные о применении различных органов вида *Berberis vulgaris* и алкалоида берберина для лечения злокачественных новообразований: при опухолях печени, раке желудка и горла [2]. В Средней Азии отвары из ветвей, корней или коры корней барбариса применяются для лечения переломов костей, вывихов, растяжений, ран и ожогов.

Все виды барбариса являются типичными алкалоидоносами. Изучение алкалоидов этих растений было начато еще в 1837 г. Бухнером и Гербергером: из корней *B. vulgaris* L. они выделили желтое кристаллическое основание, названное берберином. Однако этот алкалоид ранее, в 1826 г. выделяли Шевальер и Пеллатан из растения Зантоксилон Клава - Геркулес. Берберин относится к диизохинолиновым алкалоидам и широко распространен в растительном мире. Он является одним из первых алкалоидов, нашедших применение в медицине. Его производство было налажено еще в начале XX столетия в Германии, а химическая структура установлена Перкиным. Позже им был осуществлен его полный синтез.

Берберин содержится во всех изученных видах барбарисов. Его можно обнаружить в листьях, цветках, плодах, молодых побегах, стеблях и корнях барбариса. Максимальное накопление алкалоида наблюдается в корнях

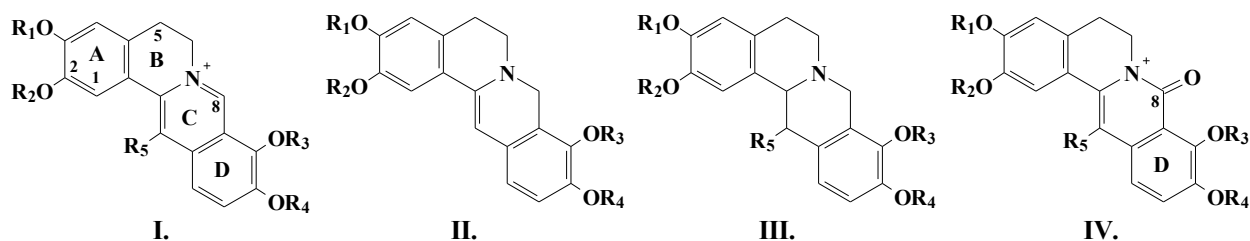
растений в период созревания плодов. В Узбекистане берберин применяется в медицине как желчегонный препарат. В качестве сырьевого источника для производства берберина используются корни *B. vulgaris*.

Авторами изучен алкалоидный состав некоторых видов растений *Berberis* и выделено ряд алкалоидов. А также ими изучены структура и фармакологические действия выделенных алкалоидов [3,4].

Ниже кратко рассмотрены структура, свойства и источники выделения протобербериновых алкалоидов, наиболее часто встречающихся в растениях рода *Berberis*.

### Протобербериновые алкалоиды.

Протобербериновые алкалоиды (ПБ), которые ниже приведены общие формулы, являются широко распространенными алкалоидами в растительном мире, а в барбарисах они составляют основную часть суммы алкалоидов. В растениях алкалоиды этой группы обычно встречаются в виде протобербериновых солей (I), дигидропротоберберинов (II), тетрагидропроизводных (III) и 8-оксопроизводных (IV). Из растений рода *Berberis* выделено 29 протобербериновых алкалоидов.



В ПБ, выделенных из барбарисов, заместители – окси-, метокси- и метилendioксигруппы расположены в основном при углеродных атомах 2, 3, 9, 10, 11, 13 и 14. Гидроксильная группа при С-5 присутствует только в берберастине. Три алкалоида - дегидрокоридалин, коридалин и та- ликтрикавин содержат метильную группу при С-13.

Кетопроизводные выделены в основном в последние годы. К ним относятся О-метилпречиленин, препсевдопальматин и 13-метокси-8-

оксоберберин. Предполагается, что они являются продуктами ферментативного окисления *in vivo* берберина и пальматина.

Структуры протобербериновых алкалоидов, установлены с применением современных спектральных методов и классической органической химии. В последние годы из пакистанских видов барбариса - *B. aristata* и *B. valdiviana* - были выделены протобербериновые алкалоиды карахин и валахин, содержащие необычные мостиковые связи. Максимальный пик иона с  $m/z$  336 в масс-спектрах этих алкалоидов дал возможность предположить, что оба алкалоида имеют бербериновый скелет. По данным спектров ПМР, эти два алкалоида отличаются друг от друга на одну метильную группу и оба имеют по одной метилендиокси- и по две метоксильные группы. С помощью ЯМР спектроскопии установлено, что в них имеются по две мостиковые связи: C-8 и C-13 связывает –CH<sub>2</sub>–CH<sub>2</sub>–группа, а C-14 и C-18 –CH<sub>2</sub>COCH<sub>2</sub>–мостик. Установлено, что карахин является продуктом конденсации берберина с двумя молями ацетона, а валахин может быть образован через начальную конденсацию берберина с ацетальдегидом, вслед за второй конденсацией с одной молекулой ацетона.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абу Али Ибн Сина. Законы врачебной науки. // Ташкент. - 1955. - Книга II. – 83 стр., - книга V. - 1965. – 38 стр.
2. Балицкий К.П., Воронцова А.Л. Лекарственные растения в терапии злокачественных опухолей. // Ростов-на-Дону. – 1976 г.
3. Хомидов И.И., Раззаков Н.А. «Алкалоиды *Berberis densiflora* Boiss». // Журнал «Universum: Химия и биология». – 2020. - № 7 (73). – 48-50 стр.
4. Цыпышева И.П. и др. // Журнал «Химия растительного сырья», - 2015. - № 3. – 65 – 69 стр.