

# ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФЕДРЫ ХВОЩЕВОЙ САРКАНДСКОГО РАЙОНА

Башенова М. А.

Казахский Национальный педагогический университет имени Абая

e-mail: bashenova01@mail.ru

**Аннотация.** В современном мире большой теоретический интерес представляет изучение и выявление изменений генетических, биохимических признаков растений, произрастающих в различных экологических условиях. Все виды эфедры содержат в молодых ветвях алколоиды, из которых особенно важным является эфедрин, имеющий большое лечебное значение. Однако только немногие виды эфедры содержат эфедрин в достаточном для практического использования количестве. Наиболее ценным в этом отношении видом является эфедра хвощевая (*Ephedra equisetina* Bunge), из которой получают эфедрин для медицинских целей. В статье представлены результаты исследований по распространению и выявлению запасов эфедры хвощевой на территории Саркандского района Жетысуской области.

Эфедрин, как особая жизненная форма, главным образом аридных областей, каменистых и песчаных пустынь представляет практический и научный интерес как сырье для получения лекарственных средств, а также дубильных веществ. Кроме того заросли *Ephedra equisetina* укрепляют горные склоны, каменистые и щебнистые осыпи, т.е. также эфедрин имеет экологическое значение (Иллюстрированный определитель..., 1969; Кожамжарова, 2017).

В химическом составе хвойника выделяют такие соединения как: алкалоиды, флаваноиды, флавоны, тетраметилпиразин, пирокатехин, флобафен, танины, аминокислоты и аскорбиновая кислота (витамин С) (Gay et al., 2001).

В научную медицину растение вошло, когда из него было выделено действующее вещество – алкалоид эфедрин (C<sub>10</sub> H<sub>15</sub> NO) (рис. 1), являющееся аминным производным пирокатехола.

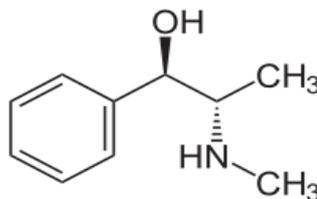


Рисунок 1 – Химическая структура эфедрина

Эфедрин представляет собой бесцветные кристаллы с температурой плавления 73–74° (для безводного) и температурой кипения 255°. Растворим в воде, спирте и эфире (Массагетов. 1938; Ким, 2004).

Эфедрин действует подобно адреналину, медленнее, но эффект его более продолжителен. В этом отношении эфедрин стоит ближе к симпатомиметину, чем к адреналину. Эфедрин сужает периферические кровеносные сосуды, в то время как сосуды сердца, мозга, печени расширяет. Деятельность сердца под влиянием эфедрина усиливается; эфедрин расслабляет гладкую мускулатуру бронхов; повышает тонус центров симпатической нервной системы, в результате чего повышается кровяное давление (Киченко и др., 1957; 7. Abourashed et al., 2003).

Несмотря на множество научных исследований отечественных ученых таких как: Г.С.Синицин, И.А.Губанов (1962, 1966); Л.К. Клышев, Л.С. Алюкина (1960, 1962) и др., проведенных на территории Жетысуйского Алатау, одной из наиболее актуальных задач является изучение распространения популяций и оценка запасов сырья эфедры хвощевой в некоторых отдаленных районах Казахстана. На распространение популяций эфедры, произрастающих на одном или же на разных участках, оказывают влияние различные

факторы: экологические; климатические; эдафические; орографические; химические; биотические; антропогенные и др. Несмотря на принятие различных мер по сохранению этого вида растения, ареал его в последние годы значительно сокращается из-за вышеперечисленных факторов (Губанов, Синицин, 1976).

Объектом научного исследования явилась эфедра хвоцевая (*Ephedra equisetina* Bunge). Эфедра хвоцевая имеет мощную, хорошо развитую корневую систему, благодаря чему может легко поселяться на участках с рыхловатой почвой, на каменистых и щебнистых осыпях, в расщелинах скал и на других субстратах, мало подходящих для жизни более требовательных растений. Она может размножаться вегетативно, образуя парциальные кусты, чему способствует механическое деление кустов движущимися осыпями и падающими камнями. Вследствии вегетативного размножения многие отдельно стоящие кусты оказываются связанными между собой системой корневищ (Синицин, 1976; Флора Казахстана, 1956).

Для геоботанического исследования объекта была организована экспедиция по горному хребту Жетысуйский Алатау в августе 2020 г. Точные координаты исследуемых районов были получены с помощью навигатора (Garmin GPSMAP 62sGPS). Во время экспедиции для определения вида растения были использованы «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (1969), «Флора Казахстана» (1956) и работы Г.С. Синицина (1961, 1976). Для дальнейшего изучения были собраны образцы растительного сырья в Алакульском, Аксуском и Саркандском районах.

Саркандский район расположен в центральной части ныне Жетысуской области. На севере граничит с Восточно-Казахстанской областью, на востоке – с Алакольским районом, на юге – с Аксуским районом и Китаем, на западе – с Аксуским районом. Территория района имеет три характерные зоны – среднегорное плато, на которое можно попасть только по нескольким дорогам, равнинная предгорная часть, плавно опускающаяся в низменную полупустынную часть к озеру Балхаш.

Административным центром района является город Сарканд, который расположен на 416 километре (от г. Алматы) трассы Алматы–Усть-Каменогорск.

В Саркандском районе общая площадь обследованной территории равна 307 га. Запасы эфедры хвоцевой изучались в 5 ущельях хребта Жетысуйский Алатау (Пятый километр, Широкая щель, Кызыл-Агаш, Қапал, Сарканд). Суммарный производственный запас составляет 165,0 т (табл. 1). На всех участках в настоящее время заготовка не производится, благодаря чему эфедровые заросли полностью восстановлены.

*Ущелье Пятый километр*, расположенное в 5 км от поселка Жансугуров, глубокое и широкое, имеет множество отщелков, по дну течет небольшая речка. Эфедра встречается по обеим сторонам ущелья на каменистых и щебнистых склонах. Эфедра в хорошем состоянии, высота кустарников эфедры достигает от 0,7 – до 1,5 м, обильно плодоносят. Общая площадь массива 65,0 га, производственный запас 25 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 15 т.

*Ущелье Широкая щель* находится вблизи поселка Сага-биен. Длина ущелья 5 км., по дну течет река Биен. Ущелье широкое, но склоны крутые, труднодоступные. Эфедров здесь много, она произрастает по обеим сторонам каменистых и щебнистых склонов. Состояние эфедры хорошее, высота кустарников эфедры достигают 0,5–1,0 м, не плодоносят. Общая площадь массива 106,0 га, производственный запас 50 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 25 т.

Таблица 1 – Запасы эфедры хвощевой в ущельях хребта Жетысуйский Алатау

№	Название ущелья	Результаты обследования 2020 г		
		Площадь заросли, га	Производственный запас, т	Объем возможных ежегодных заготовок, т
1	Пятый километр	65	15-25	Заготовка не ведется
2	Капал и Кызыл-Агаш	50	45	
3	Широкая щель	106	48	
4	Сарканд	86	45	

Ущелья *Кызыл-Агаш* и *Қапал* широкие, имеют множество отщелков (Горелая, Тамшысай, Талды, Аюлы и др.), по дну течет небольшая речка Кызылагаш, по пойме реки произрастают плодово-ягодные деревья. Эфедра растет по обеим сторонам склонов ущелья, заросли легкодоступны. Эфедра в хорошем состоянии, высота кустарников достигает 1,5 м, плодоносят. Общая площадь массива 55,0 га, производственный запас 40-45 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 20–22 т. Ущелье Капал отличается тем, что популяции эфедры в основном молодые, в хорошем состоянии.

Ущелье *Сарканд* широкое, склоны крутые, труднодоступны. По дну течет река Сарканд, по пойме реки произрастают плодово-ягодные деревья. Эфедры здесь много, она произрастает по обеим сторонам каменистых и щебнистых склонах. Состояние эфедры хорошее. Общая площадь массива 86,0 га, производственный запас 45 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 22 т.

Собранное в ущельях растительное сырье было упаковано по рекомендациям Е.И. Демьяновой (2007) в герметическую упаковку с силикогелем для дальнейшей транспортировки и с целью сохранения на продолжительное время содержащихся в растениях действующих соединений. Собранные в Саркандском районе гербарные образцы эфедры хвощевой сравнивались с образцами, хранящимися в гербарном фонде Института ботаники и фитоинтродукции г. Алматы (рис. 2).



Рисунок 2 – Работа с образцами эфедры хвощевой *Ephedra equisetina* Bunge из Саркандского района в гербарном фонде Института ботаники и фитоинтродукции

Таким образом, с целью изучения распространения популяций эфедры хвощевой, в



августе 2020 года были проведены экспедиционные работы в Жетысуйском Алатау. Растительное сырье эфедры хвощевой собирали для определения фитохимического состава и передачи растения в гербарный фонд. До 1950 г. в нашей стране для медицинских нужд заготавливалась только эфедра средняя и называлась она "эфедрой пустынной". Содержание в ней алкалоидов колеблется от 0,5 до 2,2%, а в среднем – около 1%, т.е. вдвое меньше чем у эфедры хвощевой (Айдарбаева, 2010; Губанов, Синицин, 1966). В Казахстане произрастают 7 видов эфедры и во всех органах растения содержатся два физиологически активных вещества: эфедрин и псевдоэфедрин. Среди вышеперечисленных по количественному содержанию алкалоидов лидирует эфедра хвощевая, что подтверждается многолетним изучением химического состава, поэтому в медицинских целях применяется сырье этого вида.

Многолетние исследования ценнейшего лекарственного растения эфедры хвощевой позволили разработать следующие рекомендации по ее рациональному использованию и охране:

1. Срезку сырья проводят без захвата одревесневших веточек, могут срезаться наполовину веточки зеленовато-желтого цвета диаметром не более 0,3 см.

2. В период отрастания новых зеленых побегов с 15 мая по 1 июля заготовка должна прерываться.

3. Проводить контроль за чередованием и высотой срезки побегов. Запретить вырубку на топливо, а заготовку разрешить только по лицензиям.

4. Для восстановления зеленой массы эфедры повторную заготовку проводить лишь через 2–3 года. Необходимо производить весенний и подзимний посев в местах естественного произрастания эфедры.

5. На наиболее продуктивных зарослях эфедры хвощевой создать приписные угодья с четкой системой использования и охраны.

6. При сборе эфедры хвощевой необходимо закрепить участок за отдельными заготовителями, несущими ответственность за состоянием популяции растения на них. Несоблюдение элементарных правил сбора приводит к истощению природных зарослей эфедры.

7. При заготовке сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: использовать респираторы или индивидуальные влажные марлевые повязки, перчатки, так как сырье эфедры может вызвать раздражение слизистых оболочек носовой полости, верхних дыхательных путей и кожных покровов.

В результате проведенных экспедиционных исследований в 5 ущельях хребта Жетысуский Алатау на территории Саркандского района собраны образцы сырья для химического анализа, гербарий и подсчитаны запасы сырья эфедры хвощевой.

Наличие во всех органах растения алкалоидов: эфедрина и псевдоэфедрина, позволяет использовать эфедру хвощевую в медицинских целях как тонизирующее средство при различных заболеваниях, сопровождающихся понижением АД, кровоостанавливающее, при лечении бронхиальной астмы, коклюше, при заболеваниях нервной и сердечно-сосудистых систем, как противоядие при отравлении наркотиками и снотворными, после операции, травм, кровотечениях, в виде глазных капель для расширения зрачка у больных глаукомой, а также в виде раствора при хроническом заболевании носовой полости.

### Список литературы

Айдарбаева Д. К. Дикорастущие полезные растения и их рациональное использование // Вестник Карагандинского университета. Серия Биология, Медицина, География. – Караганда, 2010. – С. 32.

Губанов И. А., Синицин Г. С. Биологические и экологические особенности эфедры хвощевой // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. 1976. – С. 1–20.

Губанов И. А., Синицин Г. С. Распространение, сырьевые ресурсы и организация



заготовок сырья эфедры хвощевой в СССР // Лекарственные растения Казахстана. – Алма-Ата, 1966. – Т.1. – С. 3– 20.

Демьянова Е. И. Ботаническое ресурсоведение. ГОУ ВПО Пермский государственный университет. – Пермь, 2007. – С. 45.

Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата 1969. Т.1.- С40-41.

Ким А. И. Органическая химия. Сибирское университетское издательство. Новосибирск, 2004. – С. 806–807.

Киченко В. И., Ильинская Т. Н., Лесков А. И. Хвойник хвощевый. Государственное издательство медицинской литературы. – Москва, 1957. – С. 8–9.

Кожамжарова Л. С., Кожамжаров А. С., Есимсеитова З. Б. Популяционный полиморфизм эфедры хвощевой // Вестник КазНМУ. – №3. – 2017. – С. 272.

Массагетов П. С. Эфедра и эфедрин // Фармация и фармакология. 1938. – С. 17.

Синицин Г. С. Эфедра хвощевая и ее заготовка в Казахстане. – Изв АН КазССР. Серия бот. и почв., вып 1 (10), 1961.

Синицин Г.С. Эфедра хвощевая и меры по ее рациональной заготовке и сохранности зарослей // В кн: Охрана природы и природопользование в Казахстане. –Целиноград, 1976.

Флора Казахстана. Издательство Академии наук Казахской ССР. – Алма-Ата, 1956. – Т. 1. – С. 79–80.

Abourashed E. A., El-Alfy A. T., Khan I. A., Walker L. *Ephedra* in perspective-a current review. *Phytother Res.* 2003. – V. 17. – P. 703 -712.

Gay M L, White K D, Obermeyer W R, Betz J M, Musser S M. Determination of ephedrine-type alkaloids in dietary supplements by LC/MS, 2001.

Ping He, Jiaying Li, Yunfeng Li, Ning Xu, Yu Gao, Longfei Guo, Tongtong Huo, Cheng Peng, Fanyun Meng. Habitat protection and planning for three *Ephedra* using the MaxEnt and Marxan models. DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.108399