

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ АЛКАЛОИДОВ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭФЕДРЫ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В КАЗАХСТАНЕ

(ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» ЦБИ МОН РК)

В статье приводятся произрастающий 8 видов рода Эфедры (*Ephedra L.*) в условиях Казахстана, показано, наличие количественное содержание алкалоидов во всех видах (эфедрин и его аналогов). Различия имеются по алкалоиду у эфедры хвощевой и эфедры средней.

Эфедра (*Ephedra L.*), или хвойник, занимает достаточно изолированное положение в системе растительного мира.

Использование различных видов эфедры в качестве лекарственных средств широко уходит в глубокую древность.

Наряду с поисками новых растений, обладающих фармакологической активностью, не ослабевают интерес и к давно известным, но не пол-

ностью изученным растениям. В связи с этим актуальными являются работы в области систематического исследования южных популяций рода Эфедра (*Ephedra L.*) с целью расширения сырьевой базы для развития отечественной химико-фармацевтической, продовольственной, текстильной промышленности. При этом большой теоретический интерес представляет изучение и выявление изменений генетических, био-

химических признаков и химических состав растений, произрастающих в различных экологических условиях и вырабатывающих наркотические соединения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Род Эфедра (*Ephedra L.*), семейства Эфедровые (*Ephedraceae*), класс Гнетовые (*Gnetales*) представлен ксерофитными кустарниками с членистыми побегами разного возраста. Листья супротивные, редуцированные до чешуевидных влагалищ. Цветки мелкие однополые, двудомные, собранные небольшими колосками. Семяпочки одеты двумя покровами. Плод мясистый ягодообразный, красный.

Во-всех органах растения содержит два физиологически активных алкалоида: эфедрин и псевдоэфедрин, являющийся изомером эфедрина Эфедрин содержится в большем количестве, чем псевдоэфедрин. Наибольшее количества алкалоидов находится в зеленых веточках (до 3,5%), наименьшее - в семенах (0,6%), одревесневших веточках (0,8%), мясистой части шишкоягод (до 0,12%). В сумме алкалоидов должно быть не менее 1,6%. Кроме того, в растении содержатся следы метилэфедрина, норэфедрина,

норпсевдоэфедрина, дубильные вещества, фенольных соединений и флавоноидов[6-9].

Общее количество алкалоидов в хвойничке доходит до 3,26% и большее, причем в сумме алкалоидов содержание эфедрина 50-70%.

Эфедрин имеют многовековую историю применение в медицине как, тонизирующее средство, при заболеваниях, сопровождающихся понижением АД: при коллаптоидных и шоковых состояниях в результате инфекций, интоксикации, острых травм; при осложнениях во время операционных вмешательств; для профилактики снижения АД при спинномозговой анестезии. В отличие от адреналина прессорный эффект развивается медленнее и отсутствует вагусная фаза действия вазопрессорных средств: предшествующее повышению АД его кратковременное снижение. Являясь антагонистом наркотиков, эфедрин нашел применение отравленных этими веществами. В клинике нервных болезней он в ряде случаев оказался эффективным при миастении[1-5].

В связи с этим, в свете последних достижений биохимии и химии природных соединений, практический интерес представляют работы по выявлению и пополнению сведений о химических

Таблица. Количественный и качественный состав эфедринных алкалоидов в различных видах эфедры

Виды эфедры	Место произрастания	мг/100					Сумма алкалоидов
		А	В	С	Д	Г	
Э. Хвощевая (<i>E. eguisetina</i> Vge)	горы Джунгарской Алатау. Саркандский р/н ущ. Теректы	2,3	0,313	0,04	0,22	0,34	3,21
Э. Средняя (<i>E. intermedia</i> Schrenk)	горы Тянь-Шань ущ. Сыпатай, хребет Кетмен	0,25	0,55	0,06	0,08	0,03	0,9
Э. Регелевский (<i>E. regeliana</i> Florin)	Южно-Каз. обл., среднее течение р. Майдангал. Выше ущ. Корум в 10 км	0,25	0,023	0,014	0,016	0,05	0,31
Э. Федченко (<i>E. Fedtschenkoi</i> Florin)	Хребет Таласского Алатау Пер Ултун-Каинды, северные склоны	0,49	0,32	0,04	0,12	0,013	0,17
Э. Окаймленный (<i>E. lomatolepes</i> Schrenk)	Зап част отр. Таласского Алатау долина реки Коксай	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,7
Э. Односемянный (<i>E. monosperma</i> C.A.Mey)	Восточно-Каз обл., Абайский р/н ущ р. Такыр, выше пос Кызылгас	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Э. Двуколосный Кузмичева трава (<i>E. distachya</i> L)	По обрыбистый и известковым склонам южного Алатау, против Шетпе (Мангышлак)	0,1	0,6	0,38	0,04	0,44	0,69
Э. Шишконосный (<i>E. strobilacea</i> L)	Южно-Каз обл., восточные Кызылкумы гредовые пески, в окрестность колодец «Бялы»	0,0	0,1	0,0	0,0	0,01	0,01

ком составе ценных технических и лекарственных растений Казахстана [6,7].

Нами исследовались образцы 8 видов рода эфедры (*Ephedra*) собранные в Республике Казахстан.

Для количественного определения эфедрина и аналогов в траве эфедры мы использовали метода жидкостной хроматографии (Agilent 1100 Series) с использованием масс-селективного детектора (Applied Biosystems QTrap LC/MS/MS System) в программной обеспечении Analyst 1.4.1 © Applied Biosystems.

Количественное определение осуществляем, готовя ряд разведений стандартов (6-7) от 0,5 мкг/мл до 20 мкг/мл в 20% Ацетонитрила/80% буфера Б. Хроматографируем стандарты в тех же условиях что и пробы. По площадям пиков строим калибровочную кривую.

Если содержание вещества в пробе больше 20мкг/мл, то развести пробу в растворе (20%Ацетонитрила/80%буфера Б) до примерной концентрации 5-10мкг/мл. И хроматографировать повторно. Расчет вести с учетом разведения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С методом жидкостной хроматографии с использованием масс – селективного детектора было показано (табл), что содержание алкалоида эфедрин и его производных у образцов колеблется от 0,1 до 3,21%. Максимальное количество эфедрина содержится в эфедре хвощевой (горная, *E.eguisetina* Vge) (2,3%), минимальное в Эфедре двуколосный, Кузмичева трава (*E.distachya* L) (0,1%). А у некоторых видах Эфедра односемянный (*E.monosperma* C.A.Mey), Эфедра шишконосный (*E.strobilacea*) содержание эфедрина почти не обнаружена.

Таким образом, в результате биохимических исследований некоторых видов эфедры методом

газожидкостной хроматографии с использованием МДС установлен полный спектр алкалоидов эфедринового ряда.

Содержание стереоизомеров в значительной степени зависит от вида эфедры и климатических условий района произрастания. Влияние этих факторов проявляются также как на характере накопления алкалоидов, так и на качественном их составе.

В среднем выход алкалоидов около 2-3%, что свидетельствует о пригодности данных заросли для промышленной заготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флора Казахстана, – Алма-Ата, 1958. Т2.
2. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата., 1969.Е.1 С40-41
3. www.fito.nnov.ru/special/alkaloids/alkaloids.phtml-24.
4. Эфедра хвощевая и ее заготовка в Казахстане //Лекарственные растения Казахстана. Алма-Ата. Вып. I (10). 1992.С.12–19.
5. www.google.com/special/ephedra/ephedra+intermedia.
6. Клышов Л. К., Алюкина Л.С. Биохимия эфедры. В кн.: "Лекарственные растения Казахстана". Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. Алма-Ата. Т. XXII. 1966.С.33–72.
7. Клышов Л. К., Алюкина Л.С. Биолого-экологическая характеристика некоторых видов эфедры. В кн.: "Лекарственные растения Казахстана". Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. Алма-Ата. Т. XII. 1962.С. 196.
8. Массажетов П.С. Эфедра и эфедрин в СССР. // Фармация и фармакология, 1938. №6. С. 23-29.
9. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Пособие для врачей. Изд. 7-е. М., Медицина, 1972. 176с.

Резюме

Елімізде өсетін Эфедра (*Ephedra* L.) туысына жататын 8 түр алкалоидтардың сандық және сапалық құрамы тұрғысында зерттелді.

Summary

The content of alkaloids in 8 species of Ephedra of Kazakhstan are analyzed. Biochemical specificity of species is shown.