

Н.Г.Гемеджиева, Н.В.Курбатова, Л.С.Кожамжарова
 ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» РГП «ЦБИ» МОН РК, Алматы

ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛИГОЛОВА ПЯТНИСТОГО *CONIUM MACULATUM* ИЗ ПРЕДГОРИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

Але Алатау бөктерінен жиналған шұбар убалдырған Conium maculatum L. (Apiaceae Lindl.) түріне фитохимиялық зерттеулер жүргізілді. Нәтижесінде органикалық қышқылдар, флавоноидтар жер үсті бөлігінде және тамырында жиналатыны байқалды. Жемістену кезеңінде (піспеген жемістерде) (1,75%), гүлдеу уақытында (0,26%), вегетация басталғанда (0,44%) алкалоидтардың көп саны байқалды.

Phytochemical research of Kazakhstan samples of Conium maculatum L. (Apiaceae Lindl.) from foothills of Zailiysky Alatau is carried. The maximum accumulation of free organic acids, amino acids and flavonoids of the aerial parts and of the roots of wild-growing plants are established. The maximum accumulation of the sum alkaloids in development in a phase of the beginning of fructification (green fruits) — 1,75%, the minimum accumulation of the sum alkaloids — during flowering (0,26%) and in the vegetation beginning (0,44%) are noted.

Болиголов пятнистый *Conium maculatum L. (Apiaceae Lindl.)* — известное лекарственное растение, травянистый двулетник, высотой до 2 м, цветет в мае-июне, плодоносит в июне-июле (рис. 1). Растет как сорняк у дорог, в садах, огородах, во влажных саях предгорий, изредка на опушках, лугах во всех районах республики, за исключением пустынь (Флора Казахстана, 1963) [1].



Рис. 1. Ценопопуляция *Conium maculatum L.* на предгорной равнине Заилийского Алатау (фаза цветения) 23.06.2007 г.

Растение широко применяется в народной и официальной медицине ряда стран Европы (Австрия, Германия, Греция и др.) и Америки (Венесуэла, Мексика, Чили) в качестве болеутоляющего средства (Жолонда, 2001) [2]. В последнее время интерес к болиголову возрос, расширился спектр лечебного применения препаратов из его сырья в народной медицине для лечения многих, в том числе онкологических заболеваний. Установлено, что он является сильнейшим иммуностимулятором, активизирующим и укрепляющим защитные силы организма (www.myrobalan.com/Conium.htm) [3].

Надземная часть используется для лечения при злокачественных новообразованиях, болезнях пищеварительной, дыхательной, репродуктивной, иммунной, сердечно-сосудистой систем, болезнях кожи, нарушении обмена веществ, болевом синдроме. Цветки применяются при фибриоме матки, плоды — при раке кожи, а в Таджикистане, кроме того, для лечения эпилепсии, сердечно-сосудистых заболеваний (Дикорастущие полезные растения..., 2001; <http://www.fauna.nm.ru>).

В России и Казахстане препараты *C. maculatum* практической медициной не используются, а применяются в народной медицине и как классическое гомеопатическое средство, хотя многие специалисты-онкологи рекомендуют вводить болиголов в состав противораковых препаратов (Жохова, 1999) [4].

С 2005 г. нами начаты исследования по изучению биологических, онтогенетических и фитохимических особенностей этого перспективного лекарственного вида в природных условиях и при выращивании в культуре в предгорьях хребта Заилийского Алатау в качестве потенциального источника сырья для последующего создания на его основе новых лечебных, в первую очередь противоопухолевых фитопрепаратов (Гемеджиева, 2007) [5].

По литературным данным все части растения ядовиты и имеют неприятный мышиный запах, связанный с наличием алкалоидов группы пиридина (кониин, конгидрин, N-метилкониин, Y-кониин и др.). В плодах содержится до 2 % алкалоидов, из которых основным является курареподобный яд — кониин. Кроме того, в б.пятнистом содержатся кумарины (до 0,6 % в стеблях), флавоноиды, монотерпеноиды, углеводы и т.д. Выделены эфирное масло из листьев (0,1 %) и жирное масло из плодов (до 17,5 %). В период цветения — начала плодоношения растение наиболее ядовито (Растительные ресурсы..., 1988) [6].

Других сведений о химическом составе и количественном содержании суммы алкалоидов по органам и фазам развития, в первую очередь, для казахстанских образцов болиголова пятнистого в доступной литературе выявить не удалось.

В связи с этим впервые проводилось фитохимическое исследование двулетних генеративных растений *C. maculatum*, собранных нами в 2006–2008 гг. на предгорной равнине хребта Заилийский Алатау в местах естественного произрастания и в культуре.

Фитохимические анализы образцов растительного сырья б.пятнистого из природных местообитаний были проведены к.б.н. Н.В.Курбатовой. Семена б.пятнистого, собранные нами в природных условиях (2007 г.) и в культуре (2008 г.), были проанализированы младшим научным сотрудником Л.С.Кожамжаровой в лаборатории химии алкалоидов Института химии растительных веществ АН Республики Узбекистан (г. Ташкент).

В работе использовали общепринятые фитохимические методы исследования растительного сырья (Абдижаббарова, Исмаилов, Юнусов, 1968; Кинцурашвили, Вачнадзе, 1983; Гринкевич, Сафронич, 1983; Государственная фармакопея СССР, 1990; Шакиров, Тележенецкой, Бессовой и другие, 1996 а; б) [7–12].

Качественный анализ образцов дикорастущих особей б.пятнистого дал положительные результаты на наличие в надземной и подземной частях растения алкалоидов, гликозидов, углеводов, полисахаридов и эфирных масел; а также показал значительное содержание жирных масел в зеленых и зрелых плодах.

Результаты изучения количественного содержания основных классов биологически активных соединений и динамики накопления алкалоидов у дикорастущих особей по фазам развития в надземной и подземной частях б.пятнистого приведены в таблицах 1,2.

При количественном определении суммы алкалоидов в семенах б.пятнистого, собранных в условиях предгорной равнины Заилийского Алатау у дикорастущих и культивируемых растений, установлено, что семена дикорастущих растений после хранения в течение 1 года 3 месяцев отличались большим содержанием суммы алкалоидов по сравнению со свежесобранными семенами культивируемых экземпляров. Очевидно, особенности накопления суммы алкалоидов по органам в процессе развития связаны с климатическими условиями года, а также с условиями произрастания вида (табл. 3).

Количественное определение основных классов БАВ в надземной и подземной частях б. пятнистого показало наличие не только алкалоидов, но и флавоноидов, фенолов, свободных органических кислот, аминокислот, кумаринов, дубильных веществ. При этом у дикорастущих растений в надземной части и в корнях отмечено максимальное накопление свободных органических кислот, аминокислот и флавоноидов (табл. 1).

В надземной части дикорастущих экземпляров в процессе развития наибольшее накопление суммы алкалоидов отмечено в фазе начала плодоношения (зеленые плоды) — 1,75 %, минимальное накопление суммы алкалоидов установлено во время цветения (0,26 %) и в фазе вегетации (0,44 %).

Таблица 1

**Динамика накопления алкалоидов в надземной и подземной части дикорастущих особей
Conium maculatum в процессе развития**

Фаза развития, дата сбора образца	Содержание суммы алкалоидов, % абсолютно сухой массы		
	надземная часть	подземная часть	
	третичные основания	третичные основания	четвертичные основания
1	2	3	4
Массовая вегетация, 19.05.2006 г.	0,41	1,39	0,70
	0,48	1,36	0,74
	0,44	1,32	0,69
	среднее 0,44	среднее 1,36	среднее 0,71
Бутонизация, 30.05.2006 г.	0,69	1,21	0,49
	0,63	1,23	0,46
	0,67	1,25	0,52
	среднее 0,66	среднее 1,23	среднее 0,49
Цветение, 05.06.2006 г.	0,26	1,45	0,77
	0,28	1,46	0,76
	0,24	1,42	0,74
	среднее 0,26	среднее 1,44	среднее 0,76
Плодоношение: зеленые плоды, 28.06.2006 г.	1,75	1,68	0,50
	1,72	1,62	0,56
	1,77	1,60	0,52
	среднее 1,75	среднее 1,63	среднее 0,53
Зрелые плоды, 01.10.2006 г.	1,26	1,38	0,30
	1,23	1,42	0,26
	1,27	1,40	0,32
	среднее 1,25	среднее 1,40	среднее 0,29

Таблица 2

**Количественное содержание основных групп биологически активных веществ (БАВ)
в свежем сырье *Conium maculatum* (фаза цветения — начала плодоношения)**

Место и дата сбора образцов	Исследуемая часть	Основные группы БАВ, %					
		флавоноиды	фенолы	свободные органические кислоты	аминокислоты	кумарины	дубильные вещества
Предгорная равнина хребта Заилийского Алатау, 23.06.2007 г.	Надземная	1,05	0,08	2,57	1,08	0,09	0,15
	Корни	1,29	0,11	1,82	0,63	0,24	0,31
	Плоды зеленые	0,04	-	0,06	0,02	-	-

В подземной части количество алкалоидов во время массовой вегетации (1,36 %) и в конце плодоношения (1,40 %) отличается незначительно, снижаясь во время бутонизации (1,23 %) и достигая максимального содержания (1,63 %) в фазе начала плодоношения.

С помощью метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) в составе выделенной суммы алкалоидов, по предварительным данным, были идентифицированы алкалоиды группы пиридина: конгидрин и псевдоконинин.

Содержание суммы алкалоидов в семенах *Conium maculatum*, собранных в природе и в культуре

Место сбора образца	Дата сбора образца	Дата анализа образца	Содержание суммы алкалоидов, % абсолютно сухой массы
Предгорная равнина хребта Заилийский Алатау	01.07.2007 г.	25.10.2008 г.	3,1
Коллекционный участок института	15.07.2008 г.	16.10.2008 г.	2,5

Таким образом, нами впервые проведено фитохимическое исследование казахстанских образцов *Conium maculatum*, произрастающего в подгорной равнине хребта Заилийского Алатау, в результате которого установлено максимальное накопление свободных органических кислот, аминокислот и флавоноидов в надземной части и в корнях дикорастущих растений. По предварительным данным из суммы алкалоидов идентифицированы алкалоиды группы пиридина: конгидрин и псевдокониин.

Изучение динамики накопления суммы алкалоидов в процессе развития показало, что наибольшее накопление суммы алкалоидов отмечено в фазе начала плодоношения (зеленые плоды) — 1,75 %, минимальное накопление — во время цветения (0,26 %) и в начале вегетации (0,44 %).

Экспериментальные данные по качественному составу и количественному содержанию основных групп БАВ в казахстанских образцах *C. maculatum* в основном согласуются с имеющимися литературными, однако надземная часть (0,26–0,66 %), корни (1,23–1,63 %) и семена (2,5–3,1 %) б.пятнистого, произрастающего на предгорной равнине Заилийского Алатау, отличались большим содержанием суммы алкалоидов по сравнению с литературными сведениями.

Казахстанские образцы *C. maculatum* также характеризовались большим содержанием в надземной и подземной части флавоноидов (1,05–1,29 %), свободных органических кислот (2,57–1,82 %) и аминокислот (0,63–1,08 %) (Растительные ресурсы..., 1988; Дикорастущие полезные растения..., 2001) [6, 3].

Выявленные фитохимические особенности накопления действующих веществ по органам и в процессе развития б.пятнистого имеют не только теоретическое значение, но и практическую ценность, так как позволяют установить оптимальные сроки заготовки, переработки и хранения лекарственного сырья.

Список литературы

1. Флора Казахстана. Т. 6. — Алма-Ата, 1963. — С. 368–369.
2. Жолонда М.Я. Рак: практика исцеления. — СПб., 2001. — 192 с.
3. Дикорастущие полезные растения России. — СПб., 2001. — С. 27.
4. Жохова Е.В. Систематизация номенклатуры гомеопатических лекарственных растительных средств, разработка методов анализа и нормативно-технических документов (на примере болиголова пятнистого *Conium maculatum* L.): Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. — СПб., 1999. — 24 с.
5. Гемеджиева Н.Г. К изучению биологических особенностей *Conium maculatum* L. // Материалы 4-й Междунар. науч. конф. «Биологическое разнообразие. Интродукция растений» (5–6 июня 2007 г., г. Санкт-Петербург). — СПб., 2007. — С. 446–447.
6. Растительные ресурсы СССР. — Л., 1988. — С. 100–101.
7. Абдижаббарова С., Исмаилов З.Ф., Юнусов С.Ю. Алкалоиды корней *Thalictrum foetidum* L. // Химия природных соединений. — 1968. — № 5. — С. 330–331.
8. Кинцурашвили Л.Г., Вачнадзе В.Ю. Алкалоиды некоторых видов *Thalictrum* L., произрастающих в Грузии // Химия природных соединений. — 1983. — № 5. — С. 658–659.
9. Шакиров Р.Ш., Тележенецкой М.В., Бессовой И.А., Арипова С.Ф., Исраилов И.А., Султанходжаев М.Н., Виноградова В.И., Ахметжанова В.И., Туляганов Т.С., Салимова Б.Т., Тельнов В.А. Алкалоиды, растения, структура и свойства // Химия природных соединений. — 1996. — № 1. — С. 118.
10. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.И. Химический анализ лекарственных растений. — М., 1983. — 175 с.
11. Государственная фармакопея СССР. XI изд. — М., 1990. — Т. 2. — С. 335.
12. Шакиров Р.Ш., Тележенецкой М.В., Бессовой И.А., Арипова С.Ф., Исраилов И.А., Султанходжаев М.Н., Виноградова В.И., Ахметжанова В.И., Туляганов Т.С., Салимова Б.Т., Тельнов В.А. Алкалоиды, растения, структура и свойства // Химия природных соединений. — 1996. — № 6. — С. 987.