

Вершина конидиеносца 4-5-кратно вильчато, сверху дихотомический разветвленная. Ветви слабо или дугообразно согнутые, раскидистые, нежные, расходящиеся под прямым или тупым углом. На конечных ветвях конидиеносцев образуются одиночные одноклеточные конидии.

В период вегетации заболевание распространяется конидиями, которые могут переноситься ветром на большие расстояния. При благоприятных условиях инкубационный период пероноспороза равен 3-4 дням. В сухую погоду конидии быстро погибают и болезнь затухает, но не прекращается, вызывая новую вспышку при наступлении благоприятных условий. Болезнь усиливается при высокой влажности, наличии рос и туманов, а также при выращивании огурца на плохо проветриваемых и затененных участках. Конидии коричневатого-фиолетового цвета, эллипсоидальные, с плоским сосковидным бугорком, размером 24,6-12,7; 25,4-14,3; 21,3-14,8; 27,4-18,4; 30,6-19,8 мкм. Конидии прорастают в зооспору при наличии капельно-жидкой влаги и температуре воздуха 15-22°. Зооспоры выходят из вершинного бугорка конидии. После некоторого времени зооспоры расплываются в разные стороны. Попав в подходящие для развития условия, они выпускают свое содержимое в виде ростка мицелия. На концах боковых ветвей мицелия образуются шаровидные вздутия оогония или женские половые органы. Рядом с оогониями на тех же или рядом расположенных боковых ветвях образуются булабовидные выросты, антеридии или мужские половые органы. Оогонии шаровидные, желтоватые, 23,5-25 мкм в диаметре. После оплодотворения антеридия с оогонием на некротических зонах пораженных листьев дифференцируется ооспора. Ооспоры желтоватого цвета, округлые, с двухслойной ребристой оболочкой, крупные, 35; 41,6; 43,0; 38,8; 37,3 мкм в диаметре. Количество их возрастает на старых засыхающих листьях к концу вегетации. Ооспоры зимуют и при этом сохраняют жизнеспособность от 6 месяцев до года. Прорастанием ооспоры весной начинается новый цикл развития пероноспорозного гриба.

Для уточнения особенностей процессы инфицирования огуречных растений грибом *Pseudoperonospora cubensis* были проведены лабораторные опыты. Растения сорта «Шильде» выращивали в электротеплице «Флора» при 12-часовом фотопериоде 10 суток. Для инокуляции использовали свежеприготовленную суспензию зооспорангиев (15 тыс). Растения инокулировали капельным способом с нижней и верхней стороны листьев и в точку роста. На каждый настоящий лист наносили по пять капель суспензии, в точку роста по одной. После инфицирования растения изолировали с помощью полиэтиленовой пленки и выдерживали во влажной камере 12 час, оптимальной температуре 20-22°C, при 100% относительной влажности воздуха. На 3 день после заражения отмечались характерные желтые пятна. Интенсивное образование зооспорангиев наблюдалось через 4-5 суток, при этом спороношение гриба было обильным. Степень поражения на нижних листьях была сильнее, чем на верхних. Тип поражения проявлялся на листьях в виде некротических и хлоротических очагов.

Таким образом, при оптимальных условиях для заражения грибом *Pseudoperonospora cubensis* инкубационный период составляет 3 суток, а через 4-5 суток отмечается обильное спороношение.

#### Литература

- 1 Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. – Л., 1976, С. 6-44.
- 2 Кирай З.Е. и др. Методы фитопатологии. – М.: «Колос», 1976.
- 3 Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований. – М., «Колос», 1974, 89 с.
- 4 Тимченко В.И., Михайлов Ю.А. Биологические особенности возбудителя ложной мучнистой росы огурца. «Защита растений», 1989, № 3, С. 42-43.

#### Тұжырым

Алматы облысы жағдайындағы қиярдың өсіп-өну кезіндегі пероноспороздың даму ерекшеліктері, сонымен қатар, қоздырғыштың морфолого-биоэкологиялық құрамы және оның лабораториялық жағдайдағы биологиялық ерекшеліктері зерттелген.

#### Summary

Distribution development peculiarities of Peronospora cucumber, morphologo-bioecological property of pathogene in were studied vegetation period in the Almaty region and biological development in the laboratory.

УДК 581.6 : 633.88 : 547.94

Гемеджиева Н. Г.

### ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АЛКАЛОИДНОСНЫХ РАСТЕНИЙ КАЗАХСТАНА

(Институт ботаники и фитоинтродукции ЦБИ МОН РК)

Дана современная оценка биоразнообразия алкалоидоносной флоры Казахстана для разработки научных основ ее рационального использования в медицине и сельском хозяйстве.

В настоящее время растения являются источниками около 10 000 соединений различных классов, используемых в качестве сердечных препаратов, противоопухолевых средств, гормонов, диуретиков, антибиотиков, анальгетиков и т.д. Биологически активные вещества растений пока остаются единственным источником для получения ряда незаменимых противоопухолевых, антиаритмических, кардиотонических, адаптогенных и других препаратов. В этом отношении интерес представляют алкалоиды, которыми богаты дикорастущие виды растений Казахстана /1/.

Алкалоиды – сложные органические вещества, содержащие азот и легко образующие в реакции с кислотами соли. Многие обладают слабощелочными свойствами и, как правило, являются производными аминокислот, имеют горький вкус. Большинство алкалоидов представляют собой белые кристаллические вещества, слабо растворимые в воде, молекулярный вес от 100 до 900. Спектр фармакологического действия их необычайно широк. Это стимуляторы центральной нервной системы, седативные, спазмолитические и спазмогенные, противоопухолевые, анальгезирующие и снотворные средства. Алкалоиды растений обладают антигельминтной, антибактериальной, противовирусной, противокарциномной, противовоспалительной, противолейкозной, иммуномодулирующей и др. видами активности /2/, поэтому выявление и изучение алкалоидоносных видов растений, перспективных для производства оригинальных отечественных фитопрепаратов для медицины и сельского хозяйства, продолжают оставаться актуальными и в настоящее время.

Цель исследований: оценка современного биоразнообразия алкалоидоносной флоры Казахстана для сохранения и разработки научных основ ее рационального и эффективного использования в сельском хозяйстве и медицине.

Задачи исследований: на основании литературных и материалов собственных полевых исследований выявить систематический состав, изученность химического состава и биологической активности, распространение и сырьевую базу алкалоидоносных растений как реальных и перспективных источников эффективных фитопрепаратов.

#### Материалы и методы

Нами изучались дикорастущие алкалоидоносные растения Казахстана. В работе использовали общепринятые геоботанические /3,4/, ресурсоведческие методы, в том числе: «Методика определения запасов лекарственных растений» /5/, «Способы определения сроков восстановления запасов сырья лекарственных растений» /6/ и фитохимические методы исследований /7/.

#### Результаты и их обсуждение

Изучение алкалоидоносных растений Казахстана ранее проводилось преимущественно в фитохимическом и ресурсоведческом аспектах.

Фитохимическое изучение этой группы растений связано с именами П.С. Масагетова, М.И.Горяева, И.А.Губанова, Л.К. Клышева, Л.С. Алюкиной и др. /8/. На современном этапе весомый вклад в изучение химии природных алкалоидов и расширение диапазона их практического применения вносят химики, работающие в области химии природных соединений /1,9,10/.

Ресурсоведческие исследования были посвящены конкретным представителям этой группы растений: *Anabasis aphylla* L. (*Chenopodiaceae* Vent.) /11/, *Ephedra equisetina* Bunge (*Ephedraceae* Dumort.) /12/, виды *p.Delphinium* L. (*Ranunculaceae* Juss.) /13/, виды *p.Lagochilus* Bunge (*Lamiaceae* Lindl.) /14/, *p.Heliotropium* L. (*Boraginaceae* Juss.) /15/, *Peganum harmala* L. (*Peganaceae* (Engl.) Tiegh. ex Takht.) /16/, *Colchicum luteum* Baker (*Melanthiaceae* Batsch) /17/. Из казахстанских растений были выделены десятки новых алкалоидов, вошедших в медицинскую практику: цитизин из термопсиса ланцетовидного *Thermopsis lanceolata* R. Br., анабазин из анабазиса безлистного *Anabasis aphylla* L., сальсодин из солянки Рихтера *Salsola richteri* Kar. ex Litv., сферофизин из сферофизы солончаковой *Sphaerophysa salsula* DC., пахикарпин из софоры толстоплодной *Vexibia pachycarpa* Yakovl., пеганин из гармалы *Peganum harmala* L., берберин из барбариса обыкновенного *Berberis vulgaris* L. и др. Многие из этих препаратов производились Шымкентским химико-фармацевтическим заводом и использовались как в нашей стране, так и за рубежом /18/.

В настоящее время официально признанными лекарственными растениями, из которых в республике производят лекарственные препараты, являются не менее 40 алкалоидоносных видов /19/. Однако, содержательной сводки по алкалоидоносным растениям флоры Казахстана, отражающей современное состояние их изученности, пока нет.

В последнее десятилетие для реализации Республиканской научно-технической программы «Разработка и внедрение в производство оригинальных фитопрепаратов для развития фармацевтической промышленности Республики Казахстан» нами изучалась сырьевая база алкалоидоносных видов *p. Aconitum* L., *p. Delphinium* L. (*Ranunculaceae*), *p. Veratrum* L. (*Melanthiaceae* Batsch) и др. /20,21,22/. Установлено, что виды *p. Aconitum* L. и *p. Veratrum* L. обладают значительным ресурсным потенциалом, который необходимо рационально использовать.

Получены данные по видовому разнообразию и распространению ряда изучаемых видов, содержанию суммы алкалоидов, биологической активности растительных экстрактов из дикорастущих видов Казахстана. Выявлены алкалоидоносные виды растений с инсектицидной активностью. Для востребованных фармацевтической промышленностью алкалоидоносных видов, нами, помимо оценки сырьевой базы, были проведены опыты по возобновлению сырья после заготовок и разработаны рекомендации по рациональному использованию ряда алкалоидоносных растений /23,24,25,26,27,28,29/.

Скрининговые работы на наличие алкалоидоносов во флоре республики позволили выявить систематический состав (список) алкалоидоносных растений Казахстана, в числе которых не менее 530 видов из 223 родов (20,9 % от общего числа родов флоры Казахстана), принадлежащих к 73 семействам (46 % от общего числа семейств флоры Казахстана), причем к фармакопейным относится 41 вид (7,7 % от общего числа алкалоидоносов). По количеству родов и видов лидируют семейства: *Ranunculaceae* Juss. (20 родов, 82 вида или 71,4% от общего числа родов в семействе), *Scrophulariaceae* Juss. (15 родов, 51 вид или 65,2%), *Boraginaceae* Juss. (15 родов, 39 видов или 40,5%), *Chenopodiaceae* Vent. (14 родов, 29 видов или 27,5%), *Asteraceae* Dumort. (18 родов, 55 видов или 12,1%). От 5 - 10 родов отмечено в 6 семействах: *Fabaceae* Lindl. (10), *Lamiaceae* Lindl. (10), *Solanaceae* Juss. (8), *Brassicaceae* Burnett. (6), *Papaveraceae* Juss. (5), *Poaceae* Barnhart (5 родов); от 2- 4 родов - в 21 семействе, по 1 роду – у видов 41 семейств /27/ (таблица 1).

Количество алкалоидов в растениях обычно невелико и колеблется от сотых долей до 1-2%, как исключение их большое количество (до 16%) бывает в коре хинного дерева. Обзор литературы /30–42/ позволил установить, что 93 вида (17,5 % от общего количества видов) характеризуются содержанием

**Таблица 1** – Распределение алкалоидоносных растений Казахстана по родам и семействам

Семейство	Род	Количество видов в Казахстане			Количество алкалоидоносов в Казахстане
		по «Флоре Казахстана» /30/	по данным С.А. Абдулиной /31/	по данным М.С. Байтенова /32/	
1	2	3	4	5	6
<i>Alliaceae</i> J. Agardh.	<i>Allium</i> L.	108	120	140	4
<i>Amaranthaceae</i> Juss.	<i>Amaranthus</i> L.	8	10	10	4
<i>Amaryllidaceae</i> J. St.-Hill.	<i>Ungernia</i> Bunge	1	1	1	1
<i>Apiaceae</i> Lindl.	<i>Conium</i> L.	1	1	1	1
	<i>Daucus</i> L.	1	1	2	1
	<i>Prangos</i> Lindl.	2	11	10	1
<i>Apocynaceae</i> Juss.	<i>Vinca</i> L.	2	2	2	2
<i>Aristolochiaceae</i> Juss.	<i>Aristolochia</i> L.	1	1	1	1
<i>Asclepiadaceae</i> R.Br.	<i>Cynanchum</i> L.	1	1	1	1
<i>Asphodeliaceae</i> Juss.	<i>Eremurus</i> M. Bieb.	13	15	15	9
<i>Asteraceae</i> Dumort.	<i>Achillea</i> L.	11	12	11	7
	<i>Acroptylon</i> Cass.	2	2	2	1
	<i>Ajania</i> Poljak.	2	3	3	1
	<i>Arctium</i> L.	3	3	2	2
	<i>Artemisia</i> L.	81	55	86	20
	<i>Cacalia</i> L.	1	1	1	1
	<i>Carduus</i> L.	8	6	8	2
	<i>Centaurea</i> L.	27	26	27	2
	<i>Echinops</i> L.	18	19	18	2
	<i>Eupatorium</i> L.	1	1	1	1
	<i>Inula</i> L.	12	12	12	3
	<i>Jurinea</i> Cass.	51	52	50	2
	<i>Nardosmia</i> Cass.	2	2	1	1
	<i>Onopordon</i> L.	2	2	2	1
	<i>Saussurea</i> DC.	41	39	41	1
	<i>Senecio</i> L.	25	27	23	6
	<i>Stizolophus</i> Cass.	1	1	1	1
	<i>Xanthium</i> L.	2	2	2	1
	<i>Berberidaceae</i> Juss.	<i>Berberis</i> L.	8	8	8
<i>Bongardia</i> C.A. Mey.		1	1	1	1
<i>Leontice</i> L.		4	2	2	2
<i>Boraginaceae</i> Juss.	<i>Anchusa</i> L.	3	3	3	2
	<i>Cynoglossum</i> L.	4	4	5	3
	<i>Echium</i> L.	2	2	2	1
	<i>Heliotropium</i> L.	7	9	8	8

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	<i>Lappula</i> Moench.	32	43	36	3
	<i>Lindefolia</i> Lehm.	4	4	4	3
	<i>Lythospermum</i> L.	1	3	1	1
	<i>Macrotomia</i> DC.	2	2	2	1
	<i>Onosma</i> L.	10	9	11	1
	<i>Rindera</i> Pall.	6	6	7	4
	<i>Solenanthus</i> Ledeb.	2	3	2	3
	<i>Symphytum</i> L.	1	1	1	1
	<i>Tournefortia</i> L.	2	2	0	1
	<i>Trachelanthus</i> G.Kunze	1	1	1	1
	<i>Trichodesma</i> R.Br.	1	1	1	1
<i>Brassicaceae</i> Burnett.	<i>Alyssum</i> L.	10	10	10	1
	<i>Berteroa</i> DC.	1	1	1	1
	<i>Diptychocarpus</i> Trautv.	1	1	1	1
	<i>Erysimum</i> L.	15	16	18	1
	<i>Lepidium</i> L.	20	21	21	1
	<i>Syrenia</i> Andrz.	4	4	5	1
<i>Campanulaceae</i> Juss.	<i>Codonopsis</i> Wall.	1	1	1	1
<i>Cannabaceae</i> Endl.	<i>Cannabis</i> L.	2	2	2	2
<i>Capparaceae</i> Juss.	<i>Capparis</i> L.	1	1	1	1
<i>Caprifoliaceae</i> Juss.	<i>Lonicera</i> L.	21	22	22	1
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	<i>Melandrium</i> Roehl.	11	11	2	1
	<i>Silene</i> L.	62	63	65	1
	<i>Thylacospermum</i> Fenzl.	1	1	1	1
<i>Celastraceae</i> R.Br.	<i>Euonymus</i> L.	2	2	3	1
<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	<i>Anabasis</i> L.	17	13	17	4
	<i>Atriplex</i> L.	25	22	24	3
	<i>Chenopodium</i> L.	20	21	21	3
	<i>Kalidium</i> Moq.	3	3	3	1
	<i>Girgensophia</i> Bunge	2	2	5	2
	<i>Halostachys</i> C.A.Mey.	1	1	1	1
	<i>Kochia</i> Roth.	9	9	9	1
	<i>Nanophyton</i> Less.	1	1	2	1
	<i>Pandera</i> Fisch. et C.A.Mey.	1	1	1	1
	<i>Petrosimonia</i> Bunge	10	11	11	3
	<i>Polychnemum</i> L.	3	3	3	3
	<i>Salicornia</i> L.	1	1	1	1
	<i>Salsola</i> L.	26	33	33	2
	<i>Suaeda</i> Forssk.ex Scop.	17	17	17	3
<i>Convallariaceae</i> Horan.	<i>Polygonatum</i> Hill	4	5	5	3
<i>Convolvulaceae</i> Juss.	<i>Calystegia</i> R.Br.	2	2	2	1
	<i>Convolvulus</i> L.	14	14	16	7
	<i>Cressa</i> L.	1	1	1	1
<i>Crassulaceae</i> DC.	<i>Sedum</i> L.	9	9	10	6
	<i>Pseudosedum</i> (Boiss.)Berger	3	3	3	1
<i>Cucurbitaceae</i> Juss.	<i>Bryonia</i> L.	3	3	3	2
	<i>Ecballium</i> A.Rich.	1	1	1	1
<i>Cuscutaceae</i> Dumort.	<i>Cuscuta</i> L.	19	19	21	3
<i>Cynomoriaceae</i> Lindl.	<i>Cynomorium</i> L.	1	1	1	1

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<i>Cyperaceae</i> Juss.	<i>Carex</i> L.	88	103	105	1
<i>Datisacaceae</i> Lindl.	<i>Datisca</i> L.	1	1	1	1
<i>Dipsacaceae</i> Juss.	<i>Dipsacus</i> L.	4	4	4	2
<i>Elaeagnaceae</i> Lindl.	<i>Elaeagnus</i> L.	2	3	4	1
	<i>Hippophae</i> L.	1	1	1	1
<i>Ephedraceae</i> Dumort.	<i>Ephedra</i> L.	7	10	10	4
<i>Equisetaceae</i> Rich.ex DC.	<i>Equisetum</i> L.	8	8	9	3
<i>Ericaceae</i> Juss.	<i>Vaccinium</i> L.	3	3	3	1
<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	<i>Andrachne</i> L.	1	1	1	1
<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Alchagi</i> Gagneb.	4	3	4	1
	<i>Ammodendron</i> Fisch.	6	5	5	2
	<i>Ammothamnus</i> Bunge	2	2	2	2
	<i>Astragalus</i> L.	308	308	310	4
	<i>Genista</i> L.	1	1	1	1
	<i>Gleditschia</i> * L.	1	1	1	1
	<i>Oxytropis</i> DC.	124	119	130	2
	<i>Sphaerophysa</i> DC.	1	1	1	1
	<i>Thermopsis</i> R.Br.	5	4	4	3
	<i>Vexibia</i> Rafin.( <i>Gobelia</i> Bunge+ <i>Pseudosphora</i> (A.P.de Candolle) Sweet)	2	2	2	2
<i>Fumariaceae</i> DC.	<i>Corydalis</i> Vent.	19	19	18	11
	<i>Fumaria</i> L.	4	4	4	4
<i>Gentianaceae</i> Juss.	<i>Centaurium</i> Hill.	5	5	5	3
	<i>Lomatogonium</i> A.Br.	2	2	2	1
	<i>Gentiana</i> L.	31	32	31	5
	<i>Swertia</i> L.	4	5	5	1
<i>Lamiaceae</i> Lindl.	<i>Dracocephalum</i> L.	22	21	22	2
	<i>Hyssopus</i> L.	4	4	4	1
	<i>Lagochilus</i> Bunge	15	16	15	3
	<i>Lamium</i> L.	3	3	3	1
	<i>Leonurus</i> L.	4	4	4	1
	<i>Marrubium</i> L.	2	2	2	2
	<i>Phlomoides</i> Moench	0	22	23	1
	<i>Scutellaria</i> L.	32	35	32	2
	<i>Sideritis</i> L.	1	1	1	1
	<i>Thymus</i> L.	27	22	30	1
<i>Liliaceae</i> Juss.	<i>Fritillaria</i> L.	5	6	5	1
	<i>Korolkowia</i> Regel	1	1	1	1
	<i>Lilium</i> L.	1	1	1	1
<i>Linaceae</i> DC.ex S.F.Gray	<i>Linum</i> L.	13	11	13	1
<i>Lycopodiaceae</i> Beauv.ex Mirb.	<i>Lycopodium</i> L.	5	2	4	2
<i>Melanthiaceae</i> Batsch	<i>Colchicum</i> L.	2	2	2	2
	<i>Merendera</i> Ramond	1	1	1	1
	<i>Veratrum</i> L.	2	2	2	1
<i>Menyanthaceae</i> Dumort.	<i>Menyanthes</i> L.	1	1	1	1

## Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<i>Nitrariaceae</i> Bercht.et J.Presl	<i>Nitraria</i> L.	2	2	2	1
<i>Nymphaeaceae</i> DC.	<i>Nyphar</i> Smith	2	2	2	1
	<i>Nymphaea</i> L.	2	2	3	1
<i>Orchidaceae</i> Juss.	<i>Epipactis</i> Zinn	2	3	3	2
	<i>Goodyera</i> R.Br.	1	1	1	1
	<i>Listera</i> R.Br.	1	1	1	1
	<i>Platanthera</i> L.C.Rich.	1	1	1	1
	<i>Orobanchaceae</i> Vent.	<i>Cistanche</i> Hoffm. et Link.	3	5	5
	<i>Orobanche</i> L.	23	23	21	2
<i>Papaveraceae</i> Juss.	<i>Chelidonium</i> L.	1	1	1	1
	<i>Glaucium</i> Mill.	4	4	4	4
	<i>Hypocoum</i> L.	3	3	3	3
	<i>Papaver</i> L.	11	11	11	7
	<i>Roemeria</i> Medik.	2	2	2	2
<i>Parnassiaceae</i> S.F.Gray	<i>Parnassia</i> L.	3	3	3	1
<i>Paeoniaceae</i> Rudolphi	<i>Paeonia</i> L.	2	3	2	1
<i>Peganaceae</i> (Engl.)Tieg.ex Takht.	<i>Peganum</i> L.	1	1	1	1
	<i>Malocarpus</i> Fisch.et C.A.Mey.	1	1	1	1
<i>Plantaginaceae</i> Juss.	<i>Plantago</i> L.	16	16	16	2
<i>Poaceae</i> Banhart	<i>Arundo</i> L.	1	1	1	1
	<i>Dactylis</i> L.	1	1	3	1
	<i>Festuca</i> L.	20	22	28	2
	<i>Lolium</i> L.	5	5	5	3
	<i>Phragmites</i> Adans.	2	2	1	1
<i>Polygalaceae</i> R.Br.	<i>Polygala</i> L.	2	2	2	2
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Atraphaxis</i> L.	14	14	14	1
	<i>Calligonum</i> L.	85	20	30	6
	<i>Polygonum</i> L.	49	45	48	10
	<i>Rumex</i> L.	23	27	27	5
<i>Portulacaceae</i> Juss.	<i>Portulaca</i> L.	1	1	1	1
<i>Ranunculaceae</i> Juss.	<i>Aconitum</i> L.	14	12	15	14
	<i>Actaea</i> L.	2	2	2	2
	<i>Adonis</i> L.	8	8	8	4
	<i>Anemone</i> L.	11	11	11	5
	<i>Aquilegia</i> L.	9	8	9	4
	<i>Atragene</i> L.	2	2	2	1
	<i>Callianthemum</i> C.A.Mey.	3	2	2	2
	<i>Caltha</i> L.	1	1	1	1
	<i>Ceratocephala</i> Moench	2	2	2	2
	<i>Cimicifuga</i> L.	1	1	1	1
	<i>Clematis</i> L.	6	6	6	6
	<i>Delphinium</i> L.	28	26	26	16
	<i>Nigella</i> L.	3	3	3	2
	<i>Oxygraphis</i> Bunge	1	1	1	1
	<i>Paraquilegia</i> J.Drumm.et Hutch.	3	2	3	1
	<i>Pulsatilla</i> Mill.	6	6	6	2
	<i>Ranunculus</i> L.	57	55	60	10
	<i>Shibateranthis</i> Nakai	1	1	1	1

## Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	<i>Thalictrum</i> L.	8	12	10	9
	<i>Trollius</i> L.	3	5	5	3
<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Sorbus</i> L.	3	3	4	2
	<i>Spiraea</i> L.	10	10	10	5
<i>Rutaceae</i> Juss.	<i>Dictamnus</i> L.	1	1	1	1
	<i>Haplophyllum</i> Adr.Juss.	10	10	10	7
<i>Salicaceae</i> Mirb.	<i>Populus</i> L.	18	16	18	2
	<i>Salix</i> L.	46	58	50	2
<i>Santalaceae</i> R.Br.	<i>Thesium</i> L.	8	8	8	1
<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	<i>Cymbaria</i> L.	1	1	1	1
	<i>Dodartia</i> L.	1	1	1	1
	<i>Euphrasia</i> L.	11	13	11	1
	<i>Gratiola</i> L.	1	1	1	1
	<i>Leptorabdos</i> Schrenk	1	1	1	1
	<i>Linaria</i> Hill	21	22	23	9
	<i>Melampyrum</i> L.	2	2	2	1
	<i>Odontites</i> Ludw.	1	1	1	1
	<i>Orthantha</i> (Benth.)A.Kerner	1	1	1	1
	<i>Parentucella</i> Viv.	1	1	1	1
	<i>Pedicularis</i> L.	45	47	45	11
	<i>Rhinanthus</i> L.	4	4	4	3
	<i>Scrophularia</i> L.	15	15	15	3
	<i>Verbascum</i> L.	9	10	10	6
	<i>Veronica</i> L.	47	43	47	10
<i>Solanaceae</i> Juss.	<i>Capsicum</i> L.	1	1	0	1
	<i>Datura</i> L.	1	1	1	1
	<i>Hyoscyamus</i> L.	2	2	2	2
	<i>Lycium</i> L.	3	3	3	1
	<i>Nicotiniana</i> L.	3	3	0	1
	<i>Physalis</i> L.	2	2	3	1
	<i>Physochlaina</i> G.Don fil.	2	2	2	1
	<i>Solanum</i> L.	7	8	8	5
<i>Sparganiaceae</i> Rudolphi	<i>Sparganium</i> L.	4	7	7	2
<i>Tamaricaceae</i> Link	<i>Myricaria</i> Desv.	2	2	2	1
	<i>Tamarix</i> L.	11	10	13	2
<i>Thymelaeaceae</i> Juss.	<i>Daphne</i> L.	2	2	2	1
	<i>Diartron</i> Turcz.	1	1	1	1
<i>Trilliaceae</i> Lindl.	<i>Paris</i> L.	1	1	1	1
<i>Urticaceae</i> Juss.	<i>Urtica</i> L.	3	3	3	1
<i>Valerianaceae</i> Batsch.	<i>Valeriana</i> L.	9	9	9	1
<i>Verbenaceae</i> J.St.-Hil.	<i>Verbena</i> L.	2	2	2	1
<i>Viburnaceae</i> Rafin.	<i>Viburnum</i> L.	1	1	1	1
<i>Violaceae</i> Batsch	<i>Viola</i> L.	31	27	31	1
<i>Viscaceae</i> Batsch	<i>Arceuthobium</i> M.Bieb.	1	1	1	1
<i>Zygophyllaceae</i> R.Br.	<i>Tribulus</i> L.	1	1	1	1
	<i>Zygophyllum</i> L.	29	28	30	2
	Итого:	2425	2465	2567	530

алкалоидов свыше 1%, в их числе 19 фармакопейных видов с суммой алкалоидов от 1 до 8 %. Менее 1% алкалоидов отмечается у большинства видов – 437 (82,5%).

Из фармакопейных видов свыше 6-8 % алкалоидов отмечено у “краснокнижного” эндемика *Berberis iliensis* М.Пор. и *B. integerrima* Bunge (*Berberidaceae*); более 1% алкалоидов – у “краснокнижного” вида *Ungernia sewertzowii* (Regel) В.Федтш. (*Amaryllidaceae* J.St.-Hill.) и культивируемого в Казахстане *Vinca minor* L. (*Apocynaceae* Juss.). Остальные 15 видов содержат от 2 до 4% алкалоидов: *Vinca erecta* Regel et Schmalh. (*Apocynaceae*), *Anabasis aphylla* (*Chenopodiaceae*), *Ephedra equisetina* (*Ephedraceae*), *Thermopsis alterniflora* Regel ex Schmalh., *T. lanceolata* R.Br., *Vexibia pachycarpa* (Schrenk ex С.А.Мей.) Jakovl. DC. (*Fabaceae*), *Veratrum lobelianum* Bernh (*Melanthiaceae*), *Chelidonium majus* L. (*Papaveraceae*), *Peganum harmala* (*Peganaceae*) и виды сем. *Ranunculaceae*: *Aconitum leucostomum* Worosch., *A.soongoricum* Stapf, *Delphinium dictyocarpum* DC., *D.elatum* L., *Thalictrum foetidum* L., *Th.minus* L.

Из перспективных лекарственных видов, применяемых в народной медицине, наибольшим содержанием алкалоидов отличаются: *Vexibia alopecuroides* (L.) Jakovl. (*Fabaceae*) - 8-9%; *Trachelanthus korolkowii* Lipsky (*Boraginaceae*) - 6-8%; от 2 до 6% алкалоидов содержат 9 видов из сем. *Boraginaceae*, 4 вида – из сем. *Ranunculaceae*, по 1 виду - из семейств: *Convolvulaceae* Juss., *Ephedraceae*, *Fumariaceae* DC., *Lamiaceae*, *Papaveraceae*, *Solanaceae* Juss. и *Asteraceae*. У алкалоидоносных видов Казахстана выявлено не менее 40 различных биологических активностей, больше всего видов с антибактериальной (56,1%), антимикотической (24,2%), антипротозойной (21,1%) и инсектицидной (19,7%) активностями /38,39,40/.

Фитохимический скрининг собранных нами в природных условиях образцов р. *Aconitum* L. и р. *Delphinium* L. позволил карагандинским химикам установить выраженную антибактериальную активность суммы алкалоидов у *Delphinium elatum* и *Aconitum anthoroideum* L., анальгетическую активность суммы алкалоидов *A. leucostomum* и *A. villosum* L. и цитотоксическую активность экстрактов *A.monticola* Steinb., *A.anthoroideum*, *A.leucostomum*, *A.villosum*, *Delphinium elatum* и *D. iliense* Huth /43/.

Наличие высокой антитермической активности дикорастущих алкалоидоносных видов р. *Echinops* L. (*Asteraceae*), из которых выделены тиофены; значительную альгицидную активность, избирательную к синезеленым водорослям, и антимикробные свойства ряда алкалоидов видов р. *Haplophyllum* Adr. Juss. (*Rutaceae* Juss.) показали совместные исследования с американскими и греческими учеными. Ростингибирующую и рострегулирующую активности проявили экстракты дикорастущих видов родов: *Tamarix* L. (*Tamaricaceae* Link), *Verbascum* L. и *Linaria* Hill. (*Scrophulariaceae*), *Geranium* L. (*Geraniaceae* Juss.), *Artemisia* L. (*Asteraceae*) и т.д. / 29, 44/.

Многолетние полевые наблюдения показали, что большинство алкалоидоносных растений распространено в горных районах юго-востока и востока Казахстана. В результате проведенных нами в 1997–2007 гг. экспедиционных обследований было выявлено распространение свыше 225 видов дикорастущих алкалоидоносов, но заросли промышленного значения образовала лишь часть из них: *Ephedra equisetina* (Заилийский, Джунгарский Алатау, Кетмень), *Aconitum leucostomum* (Заилийский, Кунгей, Терской Алатау, Калбинский, Куршумский, Листвяга), *A. monticola* (Джунгарский Алатау, Листвяга), *A. anthoroideum* и *A. altaicum* Steinb. (Южный Алтай), *Delphinium dictyocarpum*, *D.elatum* (Джунгарский Алатау, Калбинский, Саур), *Veratrum lobelianum* (Куршумский, Листвяга, Южный Алтай, Азутау), *V.nigrum* (Листвяга), *Echinops albicaulis* (юго-западные отроги Джунгарского Алатау), *E. ritro* (Западный Тарбагатай, Калбинский), *Vexibia alopecuroides*, *Leonurus turkestanicus* V.Krecz. et Kuprian., *Urtica cannabina* L. (Западный Тарбагатай, Джунгарский, Заилийский Алатау и др.), *Anabasis salsa* (С.А.Мей.) Benth. ex Volkens, *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Peganum harmala*, *Carduus crispus* L. (подгорные равнины и предгорья Заилийского Алатау) и другие, для большинства из которых учтены запасы и рекомендованы объемы возможных ежегодных заготовок сырья.

Сохранение и рациональное использование алкалоидоносных растений и их зарослей в настоящее время остается актуальной задачей ботанического ресурсосведения. Неправильная эксплуатация естественных зарослей, чрезмерный выпас скота, а также освоение их под посевы культурных растений наносят существенный ущерб природным популяциям /43/. Из-за антропогенного пресса растет число “краснокнижных” алкалоидоносов, среди них: по 3 вида р. *Echinops* L., р. *Adonis* L.; по 2 вида р. *Aquilegia* L., р. *Delphinium* L., р. *Berberis* L.; а также *Aconitum talassicum* М.Пор., *Bryonia melanocarpa* Nabiev, *Paeonia hybrida* Pall. и др. /34/. Для расширения использования растительных источников сырья и сохранения их биоразнообразия перспективны и актуальны мероприятия по введению в культуру высокоэффективных алкалоидоносов и(или) культивирование их *in vitro*. В результате комплексного изучения перспективных видов борца нами были апробированы в культуре 3 вида борца *Aconitum* L.: *A.leucostomum*, *A.soongoricum*, *A.karakolicum*, изучен онтогенез и доказана возможность их выращивания в предгорной зоне Заилийского Алатау семенным и вегетативным путем /46,47/. В настоящее время в условиях культуры проводится изучение биологических особенностей болиголова пятнистого *Conium maculatum* L., перспективного алкалоидоноса, издавна и широко применяемого в народной медицине и гомеопатии в качестве противоопухолевого средства /48/.

Таким образом, составлен систематический список алкалоидоносных растений Казахстана, выявлены лидирующие по количеству родов и видов семейства, получены данные по видовому разнообразию, распространению и ресурсам ряда фармакопейных видов, содержанию суммы алкалоидов, биологической активности растительных экстрактов из дикорастущих алкалоидоносов Казахстана, интродукционному испытанию и возобновлению сырья после заготовок некоторых видов алкалоидоносов. Разработаны рекомендации по рациональному использованию ряда алкалоидоносных растений.

Полученные результаты исследований послужат научной основой для сохранения и сбалансированного использования дикорастущих алкалоидоносных растений Казахстана.

### Литература

- 1 Адекенов С.М. Биологически активные вещества растений и перспективы создания новых лекарственных препаратов // Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов. Книга 2. Биологически активные вещества из растений, их химическая модификация и биоскрининг. Алматы, 2004. С.7–17.
- 2 Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.Н., Бузук Г.Н., Соколова С.М. Почему растения лечат. М., 1989. 255 с.
- 3 Полевая геоботаника. М.-Л., 1960. Т.2. С.333-363; М.-Л., 1964. Т.3. С.39-237.
- 4 Быков Б.А. Геоботаника. А-Ата, 1978.
- 5 Методика определения запасов лекарственных растений. М., ВИЛР, 1986. 51 с.
- 6 Крылова И.Л. Способы определения сроков восстановления запасов сырья лекарственных растений // Растительные ресурсы, Л., 1981. Т.17, вып. 3. С.446.
- 7 Введение в фитохимические исследования и выявление биологической активности веществ растений. Коллектив авторов/Под ред. Мамонова Л.К. и Музычкиной Р.А.). Алматы, 2008. С.52–170.
- 8 Кукунов М.К. Ботаническое ресурсосведение Казахстана. Алматы, 1999. 160 с.
- 9 Журинов М.Ж., Газалиев А.М., Фазылов С.Д. Химия эфедриновых алкалоидов. Алма-Ата, 1979. 48 с.
- 10 Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Растения Казахстана - перспективный источник биологически активных веществ и препаратов // Материалы II международной научной конференции «Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений» (10–13 октября 2007г.). Алматы, 2007. С.64–72.
- 11 Клышев Л.К. Биология анабазиса безлистного. Алма-Ата, 1961. 350 с.
- 12 Губанов И.А., Синицын Г.С. Распространение, сырьевые ресурсы и организация заготовок сырья эфедры хвоевой в СССР // Лекарственные растения Казахстана. Алма-Ата, 1966. Т.1. С.3–20.
- 13 Джакупова Н.У. Лекарственные виды живокости в Казахстане: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1969. 21 с.
- 14 Кулаковская Л.А. Зайцегубы Казахстана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1975. 25 с.
- 15 Золотавина З.М. Гелиотроп аргузиевый (*Heliotropium arguzioides* Kar. et Kir.) - изучение анатомического строения и химического состава: Автореф. дисс...канд. фарм. наук. М., 1971. 22 с.
- 16 Сафина Л.К. Гармала обыкновенная. Алма-Ата, 1977. 94 с.
- 17 Иващенко А.А. Безвременник желтый в Западном Тянь-Шане (экология, морфология, биология): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1978. 26 с.
- 18 Никонов Г.К. Проблемы химических исследований и перспективы использования флоры Казахстана // Проблемы рационального использования лекарственно-технических растений Казахстана. Алма-Ата, 1986. С.28-46.
- 19 Список официально признанных лекарственных растений // Руководство по работе с лекарственными растениями / Под ред. Беклемишева Н.Д. Алматы, 1999. С.95–132.
- 20 Лекарственные растения Казахстана и их использование. Алматы, 1996. 344 с.
- 21 Егеубаева Р.А., Гемеджиева Н.Г. Современное состояние запасов лекарственных растений в некоторых горных экосистемах Казахстана // Материалы международной научной конференции «Итоги и перспективы развития ботанической науки в Казахстане». Алматы, 2002. С.275-277.
- 22 Кузьмин Э.В., Гемеджиева Н.Г. Ресурсная характеристика некоторых алкалоидоносных растений семейства *Rapunculaceae* Juss. // Материалы международной научной конференции «Ботаническая наука на службе устойчивого развития стран Центральной Азии». Алматы, 2003. С.162-163.
- 23 Гемеджиева Н.Г., Ситпаева Г.Т., Васильев Ю.И., Мамонов Л.К. Скрининг инсектицидной и репеллентной активности растений флоры Казахстана // Материалы международной научной конференции «Итоги и перспективы развития ботанической науки в Казахстане». Алматы, 2002. С.272-275.
- 24 Гемеджиева Н.Г., Мусеев Р.К. Опыты по восстановлению надземной фитомассы *Aconitum leucostomum* Worosch. после проведения заготовок // Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов. Книга 1. Интродукция, фармакогнозия и технология возделывания новых лекарственных растений. Алматы, 2003. С.58-63.
- 25 Гемеджиева Н.Г. Анализ ресурсной характеристики некоторых ядовитых лекарственных растений сем. *Rapunculaceae* Juss. // Материалы международного симпозиума «Фитофарм-2004». Финляндия, 2004. С.416-421.
- 26 Парамонова И.Е., Калмыков Е.Л., Поверин Д.В., Завадский В.А., Васильев Ю.И., Гемеджиева Н.Г., Ситпаева Г.Т. Фунгицидная и бактерицидная активность экстрактов из некоторых дикорастущих растений Казахстана // Труды международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика АН КазССР М.И. Горяева «Химия и применение природных и синтетических биологически активных соединений». Алматы, 2004. С.126-128.
- 27 Гемеджиева Н.Г. Степень изученности алкалоидоносных растений Казахстана // Тезисы III Международной конференции «Проблемы изучения растительного покрова Сибири», посвященной 120-летию Гербария им. П.Н.Крылова Томского государственного университета. Томск, 2005. С. 127-128.

28 Егеубаева Р.А., Гемеджиева Н.Г., Кузьмин Э.В. Современное состояние запасов лекарственных растений некоторых хребтов Восточного Казахстана//Материалы 5 международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 21-23 ноября 2006). Барнаул, 2006. С.79-86.

29 Васильев Ю.И., Гемеджиева Н.Г., Мамонов Л.К., Ситпаева Г.Т. Фитохимический состав и биологические активности растений флоры Казахстана для сельскохозяйственной практики //Материалы республиканской научно-практической конференции «Сохранение биоразнообразия экосистем горных территорий Казахстана (7-8 апреля 2006 года)». Алматы, 2006. С.70–72.

30 Флора Казахстана. Алма-Ата, 1956. Т.1. 354 с.; 1958. Т.2. 292 с.; 1960. Т.3. 460 с.; 1961. Т.4. 548 с.; 1961. Т.5. 515 с.; 1963. Т.6.465 с.; 1964. Т.7. 497 с.; 1965. Т.8. 447 с.; 1966. Т.9. 640 с.

31 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. Алматы, 1999.187 с.

32 Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. Т.2.280 с.

33 Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана. М.-Л., 1947. 552 с.

34 Соколов В.С. Алкалоидоносные растения СССР. М.-Л., 1952. 380 с.

35 Медведева Р.Г., Лушпа О.У., Брызгалова Л.Д., Аталыкова Ф.М., Никанорова А.Л. Лекарственные растения Алма-Атинской области// Лекарственные растения Казахстана. Алма-Ата,1972. С.3-54.

36 Красная книга Казахской ССР. Алма-Ата, 1981. Ч.2. 262 с.

37 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. Алматы, 1994.168 с.

38 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Л.,1984/1985. 460 с.; 1986. 336 с.; 1987. 326 с.; 1988. 357 с.; 1990. 326 с.; 1991. 198 с.; СПб.,1993. 350 с.

39 Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование. СПб., 1994. 271 с.; 1996. 571 с.

40 Дикорастущие полезные растения России. СПб., 2001. 663 с.

41 Юнусов С.Ю. Алкалоиды. Ташкент, 2001. 413 с.

42 Корулькин Д.Ю. Исследование химического состава растений семейства *Crassulaceae*: Автореф. дисс....докт. хим. наук. Алматы, 2006. 42 с.

43 Бурдельная Е.В., Турмухамбетов А.Ж., Сейдахметова Р.Б., Ахметова С.Б., Адекенов С.М. Фармакологическая активность растений рода *Aconitum* L. и *Delphinium* L., произрастающих в Казахстане// Материалы II международной научной конференции «Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений» (10–13 октября 2007г.). Алматы, 2007. С.100.

44 Fokialakis N., Osbrink W.L., Matonov L.K., Gemejjeva N.G., Mims A.B. Skaltsounis, A.L. Lax, A.R. Cantrell, C.L. Antifeedant and toxicity effect of thiophenes from four *Echinops* species against the formosan subterranean termite, *Coptotermes formosanus*// *Pest Management Science*. 2006. Pp.832-838.

45 Тайжанов К. История, состояние и перспективы использования алкалоидоносных растений Средней Азии и задачи исследования// Растительные ресурсы. Т.22, вып.1.1986.С.3-11.

46 Суюниалиева У.Х., Кукенов М.К., Гемеджиева Н.Г., Моисеев Р.К., Хайруллина К.К., Амирова С., Чернова Т.Н. Онтогенез некоторых аконитов при испытании их в культуре // Лекарственные растения Казахстана. Алма-Ата, 1992. С.74-84.

47 Гемеджиева Н.Г. Растительные ресурсы (лекарственные и пищевые растения) Заилийского Алатау и их рациональное использование: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алматы, 1994. 23 с.

48 Гемеджиева Н.Г. К изучению биологических особенностей *Copium maculatum* L. // Материалы Четвертой международной научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений» (5–6 июня 2007г., г. Санкт–Петербург). СПб., 2007. С. 446–447.

### Тұжырым

Қазақстан флорасында кездесетін құрамында алкалоидтары бар алуан түрлі өсімдіктердің қазіргі жағдайына баға берілген, оларды медицинада және ауыл шаруашылығында тиімді пайдалалудың ғылыми негіздерін жасауға.

### Summary

The modern estimation of biodiversity of alkaloid plants of Kazakhstan for development of scientific bases of its rational use in medicine and an agriculture are given.

ӘОЖ: 581.5

Ешибаев А.А.

## МАШАТ ӨЗЕНІНІҢ ЛАСТАНУ АЙМАҚТАРЫНЫҢ ГИДРОМАКРОФИТТЕР

### ҚАУЫМДАСТЫҒЫНЫҢ ТҮРЛІК ҚҰРАМЫ

(М.Әуезов атындағы Оңтүстік–Қазақстан мемлекеттік университеті

Өндірістік экология және биотехнология ғылыми-зерттеу институты)

Зерттеу нәтижелерінде Машат өзенінің ластану динамикасының артуына байланысты, оның әртүрлі аймақтарында техногендік әсерге бейімді 17 тұқымдастқа жататын 22 басым түрлерден құралған