

## Содержание алкалоидов в *Asparagus burjaticus* в зависимости от фазы вегетации

### Content of alkaloids in *Asparagus burjaticus*, depending on the vegetation phase

Ильина Л. П.

Ilyina L. P.

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия

E-mail: larisap11@mail.ru

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

**Реферат.** В статье представлены результаты исследования *Asparagus burjaticus* Peschkova на наличие алкалоидов и изменение содержания их в надземных и подземных органах в зависимости от фазы вегетации в условиях Бурятии. За весь вегетационный период происходит постоянное изменение накопления суммы алкалоидов. Так, например, в начале вегетации в корневищах 0,26 % алкалоидов, в корнях 0,10 %, в период бутонизации в стеблях 0,19 %, в кладодиях (листьях) 0,24 %, в бутонах 0,39 %. В конце вегетационного периода в фазу обсеменения 0,19 %, 0,07 %, 0,12 %, 0,12 %, 0,21 %, соответственно. Наименьшее содержание алкалоидов можно увидеть в корневищах во время бутонизации (0,11 %), в корнях и стеблях во время обсеменения (0,07 % и 0,12 %, соответственно), в кладодиях и генеративных органах во время плодоношения (0,08 % и 0,06 %, соответственно). Наибольшее содержание алкалоидов отмечается в корневищах в начале вегетации (0,26 %), в корнях во время созревания плодов и плодоношения (0,22 %), в стеблях и кладодиях во время образования плодов (0,32 % и 0,28 %, соответственно), в генеративных органах в период бутонизации (0,39 %). Динамика содержания алкалоидов в стеблях и кладодиях *Asparagus burjaticus* схожа, так как прослеживается один максимум. Динамика содержания алкалоидов в корневищах и плодах тоже близка: три максимальных и два минимальных значения.

**Ключевые слова.** Алкалоиды, надземные органы, период вегетации, подземные органы, *Asparagus burjaticus*.

**Summary.** The article presents the results of the study of *Asparagus burjaticus* Peschkova for the presence of alkaloids and changes in their content in aboveground and underground organs depending on the vegetation phase in the conditions of Buryatia. During the entire vegetation period, there is a constant change in the accumulation of the sum of alkaloids. For example, at the beginning of the vegetation period, there are 0.26 % alkaloids in the rhizomes, 0.10 % in the roots, 0.19 % in the stems during the budding period, 0.24 % in the cladodes (leaves), and 0.39 % in the buds. At the end of the vegetation period in the seeding phase 0.19 %, 0.07 %, 0.12 %, 0.12 %, 0.21 %, respectively. The lowest content of alkaloids can be seen in the rhizomes during budding (0.11 %), in the roots and stems during seeding (0.07 % and 0.12 %, respectively), in the cladodes and generative organs during fruiting (0.08 % and 0.06 %, respectively). The highest content of alkaloids is observed in rhizomes at the beginning of the growing season (0.26 %), in roots during fruit ripening and fruiting (0.22 %), in stems and cladodes during fruit formation (0.32 % and 0.28 %, respectively), in generative organs during the budding period (0.39 %). The dynamics of alkaloid content in stems and cladodes of *Asparagus burjaticus* are similar, as one maximum is observed. The dynamics of alkaloid content in rhizomes and fruits are also close: three maximum and two minimum values.

**Key words.** Aboveground organs, alkaloids, *Asparagus burjaticus*, underground organs, vegetation period.

**Введение.** Спаржа бурятская – *Asparagus burjaticus* Peschkova, семейство Asparagaceae, на территории Бурятии встречается в степных и лесостепных районах, в бассейне р. Селенги. В лесостепи на песчаных и скалистых склонах, в зарослях ильма (Флора..., 1979; Определитель..., 2001; Малышев и др., 2005). Спаржа относится к лекарственным растениям и является фармакопейной в некоторых странах. Применяется как хорошее мочегонное средство, слабительное, при заболевании желудочно-кишечного тракта, сердечных заболеваниях, сопровождающихся водянкой, при болезнях печени с желтухой и т.д. (Кузнецова, 1994, Растительные..., 1994). О применении спаржи бурятской упоминается лишь в тибетской медицине (Акопов, 1977, Растительные..., 1994). Полезные свойства растений связаны с

содержанием полезных веществ, например, алкалоидов, и содержание их в подземных органах спаржи бурятской составляет 0,27 %, в надземных органах – следы алкалоидов (Анцупова, 1975). Алкалоиды – это азотсодержащие органические соединения растительного происхождения, являющиеся продуктами вторичного синтеза, которые обычно обладают свойствами слабого основания. Алкалоидами считаются множество известных веществ, таких как кофеин и никотин и т. д.

Цель работы – определение содержания алкалоидов в надземных и подземных органах спаржи бурятской в зависимости от фазы вегетации в условиях Бурятии.

**Материалы и методы.** Спаржа бурятская – многолетнее растение с высотой стебля 50–80 см, стебель прямостоячий, ветвистый, у основания угловатый. Ветви отходят от стебля под прямым углом, раскинутые, дуговидные, бугорчатые. Кладодии сплошь бугорчато-зубчатые, иногда у основания шероховатые. Листья с коротким тупым шпорцем. Ягоды около 5 мм диаметром, красные, затем темнеющие (Флора..., 1979; Определитель..., 2001; Малышев и др., 2005).

Растительный материал для анализа был собран в течение всего вегетационного периода с мая по сентябрь, всего получено 36 проб. Пробная площадка находится близ с. Сибирь Тарбагатайского района в ильмово-полынно-житняковой ассоциации с проективным покрытием в июле 40 %, обилие спаржи бурятской спорадичное. Ильмовник расположен к востоку от села на юго-западной экспозиции склона. Определение алкалоидов проводили по общепринятой методике (Гринкевич, Сафронич, 1983).

**Результаты.** При определении суммы алкалоидов было установлено, что алкалоиды содержатся во всех вегетативных органах спаржи бурятской. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание суммы алкалоидов в *Asparagus burjaticus*,  
% от массы воздушно-сухого сырья

Содержание суммы алкалоидов				
Корневище	Корни	Стебли	Кладодии	Генеративные органы
0,11–0,26	0,07–0,22	0,12–0,32	0,08–0,24	0,06–0,39

По результатам из таблицы 1 самое наименьшее и самое наибольшее содержание алкалоидов наблюдаем в генеративных органах (от 0,06 % до 0,39 %). В подземных органах наибольшим колебаниям подвержены корни (от 0,07 % до 0,22 %). В других органах также заметны изменения, которые происходят от ряда причин: от места произрастания, от времени сбора и других факторов.

Поэтому была проделана работа по изучению динамики содержания суммы алкалоидов в надземных и подземных органах спаржи бурятской в зависимости от фазы вегетации. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание суммы алкалоидов в вегетативных органах *Asparagus burjaticus* в зависимости от фазы вегетации,  
% от массы воздушно-сухого сырья

Дата сбора	Фенофаза	Содержание суммы алкалоидов				
		Корневище	Корни	Стебли	Кладодии (листья)	Генеративные органы
22 V	Начало вегетации	0,26 ± 0,02	0,10 ± 0,03			
10 VI	Бутонизация	0,11 ± 0,00	0,11 ± 0,03	0,19 ± 0,04	0,24 ± 0,02	0,39 ± 0,05
16 VI	Цветение	0,12 ± 0,03	0,11 ± 0,03	0,19 ± 0,00	0,20 ± 0,03	0,16 ± 0,01
27 VI	Конец цветения	0,15 ± 0,04	0,14 ± 0,04	0,20 ± 0,02	0,18 ± 0,01	0,10 ± 0,01
11 VII	Образование плодов	0,21 ± 0,03	0,20 ± 0,03	0,32 ± 0,04	0,28 ± 0,05	0,26 ± 0,03
06 VIII	Созревание плодов	0,19 ± 0,04	0,22 ± 0,03	0,29 ± 0,04	–	0,15 ± 0,01
06 IX	Плодоношение	0,13 ± 0,04	0,22 ± 0,05	0,16 ± 0,01	0,08 ± 0,02	0,06 ± 0,00
28 IX	Обсеменение	0,19 ± 0,04	0,07 ± 0,00	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,21 ± 0,04

Примеч.: «–» – определение не проводилось; пустые ячейки – отсутствие органов в данный период.

Согласно данным таблицы 2, за весь вегетационный период происходит постоянное изменение накопления алкалоидов у растения. В корневище прослеживается три максимума, приходящиеся на период начало вегетации (0,26 %), образование плодов (0,21 %) и обсеменение (0,19 %), в корнях – один максимум во время созревания плодов и плодоношения (0,22 %). Это значение (0,22 %) остается неизменным в течение всего августа. Затем в фазу обсеменения отмечается относительно быстрое уменьшение до самого низкого показателя – 0,07 %, тогда как в корневище, наоборот, происходит увеличение.

Содержание алкалоидов в надземной части спаржи бурятской по сравнению с содержанием в подземной части более высокое (максимальные значения: 0,32 % в стеблях и 0,39 % в бутонах). С увеличением накопления их в стеблях, кладодиях и генеративных органах (0,19 %, 0,24 %, 0,39 %, соответственно) в начале своего роста и развития (начало июня) происходит одновременное уменьшение в корневищах и корнях (0,11 %). В период образования и созревания плодов (июль, август) отмечается максимальное содержание алкалоидов одновременно в надземных и подземных органах. В конце вегетационного периода происходит понижение содержания алкалоидов в стеблях и кладодиях. В генеративных органах процесс накопления алкалоидов наблюдается в фазу бутонизации, цветения и обсеменения.

**Заключение.** Динамика содержания алкалоидов в стеблях и кладодиях *Asparagus burjaticus* схожа, так как прослеживается один максимум. Динамика содержания алкалоидов в корневищах и плодах тоже близка: три максимальных и два минимальных значения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Акопов И. Э.** Кровоостанавливающие растения (кровоостанавливающие и другие лечебные свойства их). – Ташкент: Медицина, 1977. – 268 с.
- Определитель растений Бурятии** / отв. ред. О. А. Аненхонов. – Улан-Удэ, 2001. – С. 403.
- Анциупова Т. П.** Содержание алкалоидов в некоторых видах сем. Лилейных флоры Бурятии // Растит. ресурсы, 1975. – Т. 11, вып. 4. – С. 497–498.
- Гринкевич Н. И., Сафронич Л. Н.** Химический анализ лекарственных растений. – М.: Высш. школа, 1983. – 176 с.
- Кузнецова М. А.** Использование растений в народной медицине. – М.: Высшая школа, 1994. – 142 с.
- Мальшиев Л. И., Пешкова Г. А., Байков К. С. и др.** Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – С. 254.
- Растительные ресурсы России и сопредельных государств:** Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Butomaceae – Typhaceae. – СПб.: Наука, 1994. – 271 с.
- Флора Центральной Сибири.** – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 1. – 536 с.