

**SILENE COLPOPHYLLA WRIGLEY – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

А.А. Бадулина, Л.Н. Зибарева

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Сибирский ботанический сад

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: anna.july@sibmail.com

**SILENE COLPOPHYLLA WRIGLEY – A PROMISING SOURCE OF BIOLOGICALLY
ACTIVE COMPOUNDS**

A.A. Badulina, L.N. Zibareva

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: anna.july@sibmail.com

Annotation. Species of the genus Silene L. (Caryophyllaceae) are superconcentrators of biologically active substances such as phenylpropanoids, triterpene saponins, and ecdysteroids [1,2]. Species Silene is used in folk medicine and agriculture and serves as an advantageous source of BAS to produce herbal medications of diverse physiological effects [1,3,4]. Many Silene species successfully adapt to various climatic conditions while preserving the ability to biosynthesize BAS. Using UV and MS, present of 23 ecdysteroids were established. Main the ecdysteroids were isolated and identified by HPLC, NMR and HPLC/MS. The comparison against standards showed that the substances isolated are: 20-hydroxyecdysone, polypodine B, ecdysone, 2-desoxyecdysone, 2-desoxy-20-hydroxyecdysone, 20-hydroxyecdysone-2-acetat and intergristerone A [5]. The peak of maximum 20E accumulation in S. colpophylla falls on the beginning of vegetation. An important indicator of species adaptation under uncharacteristic conditions is the retention of ability to synthesize BAS during many years of lifetime or generations.

Препараты на основе растительных компонентов находят все более широкое применение в медицине. Поиск и изучение растений с высоким содержанием биологически активных соединений становится актуальной задачей для современной науки. Растения рода *Silene* L. представляют значительный интерес в качестве сырья с высоким содержанием биологически активных соединений, таких как экидистероиды, фенилпропаноиды, тритерпеновые сапонины и др. [1,2]. Современные препараты на основе полиоксистероидов обладают анаболической, адаптогенной, радиопротекторной, гемореологической, гипогликемической активностью [1,3,4]. Анализ аккумуляирования биологически активных веществ (БАВ) в растениях является важным фактором для разработки технологических схем заготовки растительного сырья и биотехнологических методик для их промышленного получения.

Изучение *Silene colpophylla* Wrigley проводили в течение трех поколений. Семена были получены из Muséum National d'Histoire Naturelle (Париж, Франция), семена второго и третьего собраны с репродукцией Сибирского ботанического сада. Вид культивируется в условиях юга Западной Сибири с 2009 года. В ходе работы был изучен состав надземной части *S. colpophylla* выделены экидистероиды и С-гликозилированные флавоны, суммарное содержание которых составляет 2,7 и 5,6 % соответственно.

Количество обнаруженных на данный момент экистероидов составило 23 соединения. Методами высокоэффективной жидкостной хроматографии, ЯМР – спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии идентифицировано семь выделенных экистероидов [5]: 20-гидроксиэкидизон, экидизон, 2-дезоксидизон, полиподин В, интегристерон А, 2-дезоксидизон и 20-гидроксиэкидизон-2-ацетат. Структуры выделенных соединений приведены на рисунке 1.

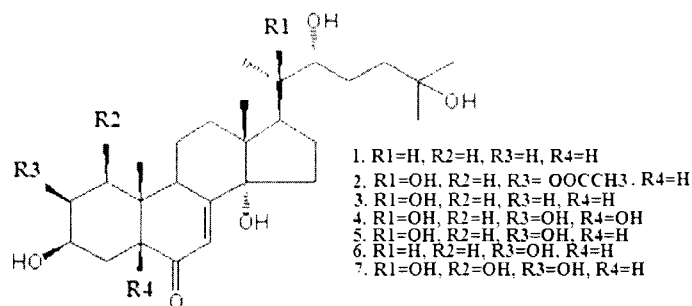


Рис. 1. Структуры экистероидов, выделенных из *Silene colporphylla*: 1 - 2-дезоксидизон, 2 - 20-гидроксиэкидизон-2-ацетат, 3 - 2-дезоксидизон-20-гидроксиэкидизон, 4 - полиподин В, 5 - 20-гидроксиэкидизон, 6 - экидизон, 7 - интегристерон А.

Проанализирована динамика содержания экистероидов в надземной части изучаемого вида. Результаты исследования двулетнего растения приведены на рисунке 2. Максимальное содержание экистероидов установлено в период начала вегетации.

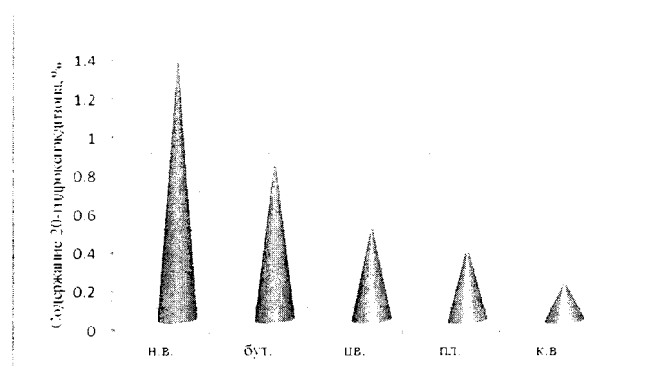


Рис. 2. Сезонная динамика содержания 20-гидроксиэкидизона в надземной части *Silene colporphylla*: н.в. – фаза начала вегетации, бут. – фаза бутонизации, цв. – фаза цветения, пл. – фаза плодоношения, к.в. – фаза конца вегетации

Содержание экистероидов в растениях *S. colporphylla* к концу второго вегетационного сезона резко снижается, что совпадает с моментом созревания семян и гибелью растения. По всей вероятности, это обусловлено биологией развития вида, поскольку в условиях интродукции у него происходит завершение двулетнего жизненного цикла. Ввиду того, что содержание экистероидов в растениях не всегда является определяющим показателем при выборе вида в качестве сырьевой базы, важным является соотношение содержания и биомассы растения. Так уровень экистероидов в начале вегетации в многолетних видах *Silene frivaldszkyana* Hampe, *S. damboldiana* Greuter & Melzh., *S. catholica* (L.) W.T. Aiton является максимальным, однако масса растений в период цветения значительно превышает

таковую в начальный период вегетации [6]. При интродукционном исследовании *S. colpophylla* было показано, что масса надземной части одного высушенного растения составляет в среднем 7,5 г. Таким образом, масса 20-гидроксиэкдизона, которую можно получить из одного растения составляет 64,5 мг, а выход 20-гидроксиэкдизона на 1 м² составляет в среднем 4,8 г. При сравнении с другими близкородственными видами показано, что этот показатель выше в 16 раз, чем у сверхконцентратора экистероидов – *Silene otites* Wibel., и соизмерим с такими перспективными видами как *Silene roemeri* Friv. и *S. sendtneri* Boiss. Показано, что в период цветения содержание 20-гидроксиэкдизона в подземной части растений второго года жизни 0,11%, что составляет около 18% от общего количества экистероидов в данной фазе. Вследствие этого рекомендуется в качестве растительного сырья использовать все части растения. Кроме того, сбор всех частей растений позволит проводить быструю очистку и уборку на используемой территории, а так же уменьшить времязатраты на подготовку сырья к получению БАВ.

Данные полученные для ряда поколений воспроизводимы, и указывают на возможность биосинтеза экистероидов в данных условиях у *S. colpophylla* в течение продолжительного времени.

Таким образом, адаптационные способности *S. colpophylla* – эндемика, произрастающего в юго-восточной части Франции и на сопредельных территориях, а также его состав и уровни аккумулируемых экистероидов свидетельствуют о перспективности его использования в качестве источника биологически активных соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zibareva L., Volodin V., Saatov Z., Savchenko T., Whiting P., Lafont R., Dinan L. Distribution of phytoecdysteroids in the *Caryophyllaceae* // *Phytochemistry*. – 2004. – Vol. 64. – №. 2 – P. 499 – 517.
2. Дармограй В.Н. Фармакогностическое изучение некоторых видов семейства гвоздичных и перспективы использования их в медицинской практике: дис. в виде доклада ... д-ра фармац. наук: 15.00.02 – Рязань, 1996. – 92 с.
3. Плотников М.Б., Алиев О.И., Васильев А.С., Маслов М.Ю., Суслов Н.И., Зибарева Л.Н. Гемореологическая и церебропротекторная активность экстракта *Lychnis chalcadonica* L. при ишемии мозга у крыс // *Бюл. эксперим. биол. и мед.* – 2005. – № 1. – С. 68 – 71.
4. Сыров В.Н. Сравнительное изучение анаболической активности фитоэкистероидов и стеранаболов в эксперименте // *Химико – фармацевтический журнал*. – 2000. – Т. 34, – № 4. – С. 31 – 34.
5. Zibareva L., Seliverstova A., Suksamrarn A., Morozov S., Chernayk E. Phytoecdysteroids from the Aerial Part of *Silene colpophylla* // *Chemistry of Natural Compounds*. – 2014. – Vol. 50, – № 3. – P. 571–572.
6. Зибарева Л.Н. Фитоэкистероиды растений семейства Caryophyllaceae. – Издательство Lambert (Германия), 2012. – 195 с.