



УДК 573.06.086.835:633/63

Биотехнологический потенциал *Thalictrum minus* L.

О. А. Белых

Иркутский государственный педагогический университет, Иркутск
E-mail: olga_irk@mail.ru

Аннотация. Изучался биотехнологический потенциал перспективного лекарственного растения *Thalictrum minus* L.. Определено содержание тритерпеновых сапонинов, обладающих цитотоксическими и контрацептивными свойствами в растительном сырье из природных и панмиктической интродукционной популяций. Рассмотрена возможность использовать клеточные культуры *Thalictrum minus* L. в качестве источника получения гарантированно стандартизованного сырья для фармацевтических целей.

Ключевые слова: лекарственные растения, сапонины, растительное сырье, клеточные культуры.

Лекарственные растения, содержащие различные биологически активные вещества все больше привлекают внимание биотехнологов в связи с биологической ролью их вторичных метаболитов в регуляции процессов жизнедеятельности живых организмов. Современный рынок биотехнологической фарминдустрии связан не только с выпуском новых препаратов, но и включает большие возможности модификации традиционных технологий с целью получения эффективных лекарственных веществ и препаратов [9]. Это обусловило в последние 20 лет интенсивные физиолого-биохимические исследования полезных растений и оценку их биотехнологического потенциала [8]. Сбор лекарственных растений в природе зависит от экологических условий развития растений и формирования и накопления БАВ и требует стандартизации растительного сырья, что определяет трудности в выделении целевого продукта, который представляется индивидуальным веществом. Получение культуры клеток лекарственных видов растений – является эффективным источником фитогормонов, органических и других ценных соединений, позволяющих использовать биомассу в качестве лекарственного сырья.

Материалы и методы

Thalictrum minus L. (василисник малый) – многолетнее травянистое растение из семейства (Ranunculaceae). Высота растений до 50–130 см, стебель прямой или коленчато-изогнутый, голый. Листья крупные, тройчатосложные, широкотреугольные. Цветки желтоватые, поникающие, собраны в пирамидальную много-

цветковую метелку. Плоды – ребристые семянки. Цветет в июне – июле. Встречается на лесных полянах, опушках, влажных лугах, в пойменных кустарниках в лесной лесостепной и степной зонах.

Надземная часть растения содержит алкалоиды (тальминин, тальмин, лауцин и др.), аскорбиновую кислоту, цианогликозид, флавоновые вещества, горечи, фитонциды; плоды – алкалоиды (берберин, магнофлорин), флавоноиды, холин. Трава василисника малого используется в составе сбора М. Н. Здренко, для лечения некоторых злокачественных опухолей, язвенной болезни желудка, гастритов, как анацидное средство. Алкалоиды из василисника малого применяются в кардиологической практике. Медицина признает этот вид василисника как сердечно-сосудистое средство гипотензивного действия. Настойка травы эффективна при ранних формах гипертонической болезни, подтверждено противоопухолевое действие василисника при лечении саркомы и других злокачественных опухолей [2]. Фитохимическое изучение василисника малого произрастающего в Сибирской части его ареала, показало, что в нем содержатся тритерпеновые сапонины, которые обладают широким спектром лечебного действия. Обнаружена их положительная активность в отношении многих штаммов перериваемых опухолей, цитотоксическая и контрацептивная активность, выявлена способность регулировать уровень некоторых гормонов [5; 6]. В задачи нашей работы входило – изучение содержания биологически активного сапонины в растительном сырье из природных и интродукционной популяций и возможность

использовать клеточные культуры *Thalictrum minus* L. в качестве источника получения гарантированно стандартизованного сырья для фармацевтических целей.

Качественный анализ суммы сапонинов осуществляли методом тонкослойной хроматографии. Количественное определение сапонинов – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии по ранее разработанной методике [4].

Результаты и обсуждение

В ходе полевых исследований по изучению ценопопуляций василисника малого разной эколого-фитоценотической приуроченности в районах Западного Саяна и Восточного Саяна, нами было установлено, что в природных условиях растительное сырье василисника малого накапливает сапонинов около 1 % от веса воздушно-сухого сырья. Выявлено, что качественный состав сапонинов во всех образцах из различных экотипов одинаков, но в зависимости от местообитаний содержание их изменяется. Наибольшим накоплением сапонинов в надземной части характеризуются растения лесного экотипа, в которых содержание биологически активного сапонинов составило от 1,43 до 1,35 % от абсолютно сухой массы сырья. Различия между ценопопуляциями по данному признаку достоверны как в районах Западного Саяна – $t = 4,2$, так и в районах Восточного Саяна – $t = 3,0$. Интродукционный материал отбирался нами в ценопопуляциях, где было отмечено максимальное содержание в растительном сырье биологически активного сапонинов.

Наиболее эффективным путем получения высокопродуктивных синтетических интродукционных популяций является отбор из географически отдаленных природных популяций особей с максимальным развитием хозяйственно-ценных признаков. Отбор и выращивание панмиктической интродукционной популяции *Thalictrum minus* L. осуществлялся на биостанции ГОУ ВПО «ИГПУ». Как указывает А. К. Скворцов [7], предшествующая история развития растений в эколого-климатических условиях сказывается на стойкости приобретенных ими признаков, на поведении в условиях интродукции и продуктивности биологически активных веществ. При переносе в культуру многих лекарственных растений исследователями отмечены изменения в их химическом составе, как в сторону увеличения вторичных метаболитов, так и в сторону их уменьшения [3]. В ходе на-

ших исследований выяснилось, что в панмиктической популяции василисника малого содержание сапонинов незначительно снижается. Изучение динамики сапонинов в онтогенезе показало увеличение данного вещества с возрастом. Наибольшим содержанием сапонинов характеризуются 4-летние генеративные особи. Начиная со второго года вегетации (рис.), растения могут использоваться в качестве сырья, так как в надземной массе виргинильных растений наблюдается значительное накопление сапонинов. Наибольшую урожайность воздушно-сухой фитомассы – 1 430 кг/га и содержание индивидуального вещества – 26,6 кг/га дают средневозрастные генеративные растения четвертого года возделывания.

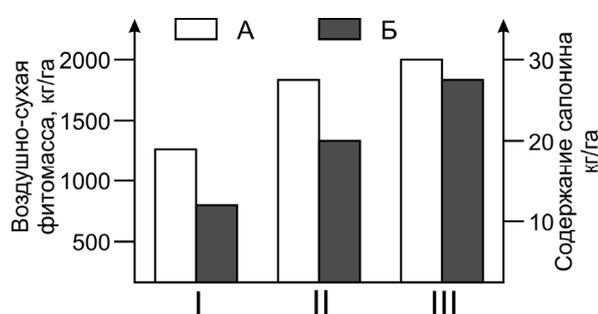


Рис. Урожайность надземной массы и содержание в ней сапонинов в интродукционной популяции *Thalictrum minus* L.

Учитывая, что сбор лекарственных растений в природе и выращивание интродукционных популяций, как нами отмечено выше, зависит от экологических условий развития растений и формирования и накопления БАВ, это определяет трудности в получении гарантированно стандартизованного сырья. А также, ожидание, что некоторые виды растений, пока не подлежащие охране, но обладающие ценными фармакологическими свойствами, станут объектами повышенной эксплуатации для целей фитотерапии, заставляют обратиться к возможностям биотехнологии. Одним из перспективных путей сохранения многообразия и мобилизации растительных ресурсов, в настоящее время признан метод микроклонального размножения хозяйственно-ценных видов растений. Культуры клеток и тканей растений являются потенциальным источником специфических вторичных метаболитов, к которым относятся такие соединения, как алкалоиды и сапонины. Многие из этих веществ все еще получают путем экстракции из растений. Установлено, что суспензионные и каллусные культуры клеток синтезируют вторичные метабо-

литы в меньших количествах, чем целые растения. Однако при этом рост биомассы в ферментере может быть значительным, что позволяет использовать клеточные культуры в качестве дополнительного источника сырья при получении продуктов вторичного метаболизма, имеющих широкое применение в медицинской промышленности. Например, при получении культуры тканей растений семейства Ranunculaceae: василисника малого (*Thalictrum minus* L.) – источника тритерпеновых сапонинов, содержание биологически активного сапонины в его надземной части колеблется от 0,08+0,005 % в зависимости от происхождения [1].

Заключение

Эффективность использования *Thalictrum minus* L. из семейства Ranunculaceae L. в качестве источника биологически активных сапонинов, зависит от качественного и количественного содержания комплекса тритерпеновых сапонинов. На накопление сапонинов в онтогенезе влияет способ выращивания культуры, агротехнические приемы, видовые особенности и местные условия роста.

Биотехнологический потенциал *Thalictrum minus* L. можно использовать в качестве интродукционных популяций, так и культуры тканей. При выращивании интродукционных популяций василисника малого получение растительного сырья в промышленных масштабах начинается только со второго года, максимальные сборы сырья наблюдаются на 4-й год возделывания. Эффективность получения лекарственного сырья за счет культуры клеток и тканей растений, достигается за счет увеличения объемов их выращивания и получения гарантированно стандартизованного сырья.

The biotechnological potential of *Thalictrum minus* L.

O. A. Belykh

Irkutsk State Pedagogical University, Irkutsk

Abstract. It was studied the biotechnological potential of perspective medicinal herb *Thalictrum minus* L. Was defined the maintenance of triterpen saponins with cytotoxic and contraceptive properties in vegetative raw materials from natural and introduction populations. It was considered the possibility of using cellular cultures *Thalictrum minus* L. as a source of getting raw materials for the pharmaceutical purposes.

Key words: Plant resources, saponins, populations, cellular cultures.

Белых Ольга Александровна
Иркутский государственный педагогический университет
664011, г. Иркутск, ул. Нижняя Набережная, 6
кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии
тел. (395 2) 24-03-99, факс (395 2) 24-05-59
E-mail: olga_irk@mail.ru

Belykh Olga Aleksandrovna
Irkutsk State Pedagogical University
664011, Irkutsk, 6, Nizhnyaya Naberezhnaya St.
Ph. D. in Biology, ass. prof, Department of Biology
phone: (395 2) 24-03-99, fax: (395 2) 24-05-59
E-mail: olga_irk@mail.ru

Литература

1. Белых О. А. Растения и грибы Верхнего Приангарья как источник новых видов биотехнологического сырья / О. А. Белых, А. Н. Петров, А. Г. Еникеев // Сб. ст. междунаrod. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы права, экономики и управления». – Иркутск : СИПЭУ. – 2008. – Т. 2, вып. 4. – С. 282–283.
2. Биотехнология лекарственных препаратов / под ред. В. М. Быкова – М., 1999. – 303 с.
3. Васильев Н. В. Теоретические и практические аспекты изучения растений / Н. В. Васильев – Томск, 1996. – С. 40–42.
4. Ганенко Т. В. Количественное определение сапонинов в растительных экстрактах методом ВЭЖХ / Т. В. Ганенко [и др.] // Тез. докл. II сибирск. конф. по метролог. обеспечению аналит. методов в сельском хозяйстве. – Новосибирск, 1990. – С. 141–142.
5. Мац М. Н. Тритерпеновые гликозиды *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum foetidum* L. и их контрацептивная активность / М. Н. Мац, В. В. Корхов, В. И. Луцкий // Раст. ресурсы. – 1988. – Т. 24, вып. 4. – С. 570–574.
6. Рахимов К. Д. Тритерпеновые гликозиды *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum foetidum* L. и их противоопухолевая активность / К. Д. Рахимов [и др.] // Хим. фарм. журн. – 1987. – № 12. – С. 1434–1436.
7. Скворцов А. К. Формирование устойчивых интродукционных популяций / А. К. Скворцов [и др.]. – М. : Наука, 2005. – 186 с.
8. Belikh O. The forest resources of the medicinal plants and fungi the upper Priangarie / O. Belikh, A. Petrov // Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic park of Russia. Praga. – 2008. – S. 7.
9. Horvitz M. A. Protective immunity against tuberculosis induced by vaccination with major extracellular proteins of mycobacterium / M. A. Horvitz, B. H. Lee, B. D. Dillon // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol. 92. – P. 1530–1534.