

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЗВЕРБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Институт проблем гидропоники им. Г.С. Давтяна НАН РА

**Введение.** Эффективность производства растений в значительной степени зависит от качества посадочного материала. Метод культуры *in vitro* высших растений позволяет осуществлять биологическое моделирование на разных уровнях структурной и функциональной организации, который представляет значительный интерес для получения в достаточно короткие сроки и на относительно небольшой лабораторной площади высокий выход стандартизированной продукции однородного и оздоровленного посадочного материала (клонов) ценных растений (Катаева, Бутенко, 1983; Саркисян, 2001). Повышение продуктивности культур возможно также путем беспочвенного культивирования растений – гидропоники (Давтян, Майрапетян, 1976). Для малоземельной Армении гидропониическое культивирование лекарственных растений является весьма актуальным, которое дает возможность получать высокие урожаи качественного лекарственного сырья (Варданян и др. 2007).

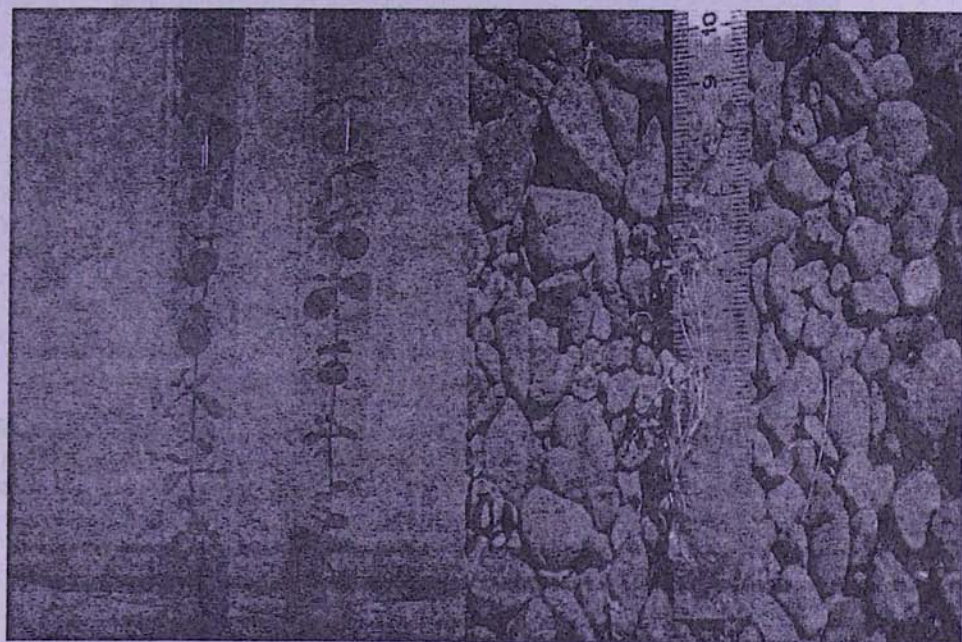
Звербой продырявленный (*Hypericum perforatum* L., семейство – *Hypericaceae*) является одним из ценных лекарственных растений флоры Армении. Лекарственные препараты, на основе звербоя продырявленного, широко применяются в медицинской практике в качестве противовоспалительных, ранозаживляющих, вяжущих, реже фотосенсибилизирующих средств (ГРЛС, 2004; Куркин, 2004; Максютин, Комиссаренко и др., 1985). Трава звербоя содержит флавоноиды (рутин, гиперозид), антраценпроизводные (гиперицин, псевдогиперицин), гиперфорин, дубильные вещества, эфирное масло и др. (Китанов, Блинова, 1987; Муравьева 1981; Соколов, Замотаев, 1990). В литературных источниках неоднозначно трактуется нейротропный эффект травы звербоя: его действующие вещества влияют на уровень серотонина в центральной нервной системе, что предопределяет антидепрессантные свойства растения. Поэтому звербой можно рассматривать как растительный антидепрессант (Butterweck, Jurgenliemk et al, 2000; Chatterjee, Noldner et al, 1998). За рубежом на основе звербоя получают антидепрессантные средства как «Деприм», «Негрустин» и «Гелариум Гиперикум», разрешенные для применения в Российской Федерации (Правдивцев, Куркин, 2008).

**Материал и методика.** Опыты проводились на экспериментальной гидропониической станции и в лаборатории «Культуры тканей» института проблем гидропоники. Объектом исследования явились растения звербоя продырявленного, выращенные сопряженным методом культуры *in vitro* и гидропоники (Варданян, Саркисян, 2005; Варданян и др., 2007). Для введения звербоя в культуру *in vitro* и получения однородного посадочного материала использовали метод клонального микроразмножения (Бутенко, 1964; Муравьева, 1981; Попов, 2002; Саркисян, 2001).

Опыты проводили в условиях открытой гидропоники (наполнители: гравий и черный вулканический шлак) с занимаемой площадью 10–20, а в почве (контроль) – 2м<sup>2</sup>, применяли питательный раствор Г.С.Давтяна (Давтян, Майрапетян, 1976). Плотность посадки 5 растений на 1м<sup>2</sup>. Сбор урожая проводили во время обильного цветения, в два периода (июнь и июль–август).

Повторность опытов 3–4-х кратная. Проведена математическая обработка данных (Доспехов, 1968). Фитохимические анализы лекарственного сухого сырья зверобоя проводили методом количественного анализа: содержание суммы флавоноидов определяли методом дифференциальной спектроскопии, при длине волны 412нм, содержание суммы антраценпроизводных определяли методом прямой спектроскопии, при длине волны 591нм (Правдивцев, Куркин, 2008) на УФ-спектрофотометре марки SPECOL 11.

**Результаты и обсуждение.** Сопряженный метод культуры *in vitro* и гидропоники дает возможность получения посадочного материала с повышенной продуктивностью (рис.1). Культивирование в камере искусственного климата можно организовать круглый год, что дает возможность за 9 месяцев получить до 500 тыс. микрорастений от одной особи (Вардоян, Саркисян, 2005). В гидропонических условиях микрорастения отличались высокими показателями роста и развития, по сравнению с почвенным контролем. Микрорастения, полученные в культуре *in vitro* на первом году культивирования цвели в условиях открытой гидропоники на наполнителе гравии с июля по август (через 3,5 месяца после посадки). В гидропонике урожай составил 119 г сырого сырья с м<sup>2</sup>, а в контрольном варианте цветение отсутствовало.



а. Пробирочные микрорастения;

б. Микрорастение в открытой гидропонике

Рис.1. Посадочный материал зверобоя продырявленного полученный методом клонального микроразмножения в условиях *in vitro* (а, б)

Результаты исследований показали, что гидропонические и почвенные растения отличались по срокам прохождения фенофаз: бутонизация и цветение гидропонических растений со второго года культивирования наступает на 15–20 дней раньше, чем в почвенных условиях (табл. 1, рис. 2). Это дает возможность в условиях открытой гидропоники проводить двукратный сбор урожая с высокой продуктивностью лекарственного сырья.

Прохождение фенофаз *Hypericum perforatum* L. в условиях открытой гидропоники и почвы

Варианты	Начало бутонизации		Цветение		Сбор урожая
	время, месяцы	высота растений, см	время, месяцы	высота растений, см	время, месяцы
Гравий	I декада мая и I декада июля	47,0	II декада мая и III декада июня - август	72,0	I декада июня и II декада июля - август
Вулканический шлак	I декада мая и I декада июля	44,0	II декада мая и III декада июня - август	65,0	I декада июня и II декада июля - август
Почва (контроль)	II декада мая и II декада июля	31,2	III декада мая и II декада июля	40,0	II декада июня и III декада июля

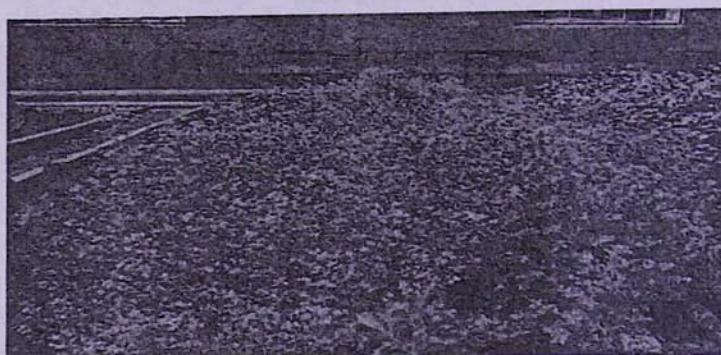
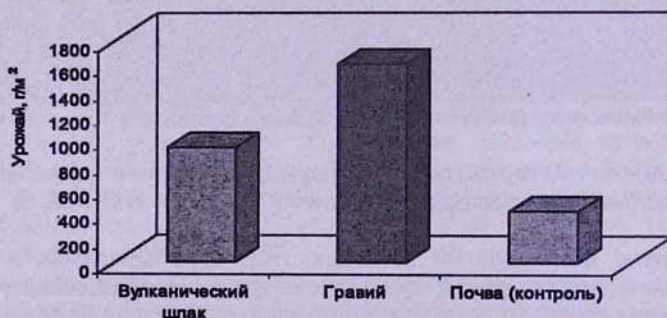


Рис. 2. Начало цветения зверобоя продырявленного в условиях открытой гидропоники

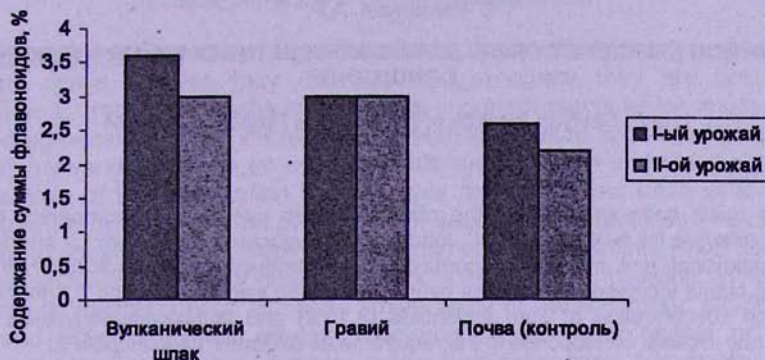
Из гидропонических наполнителей наиболее высокий урожай лекарственного сырья (5-тилетние растения) получен на наполнителе гравии, где продуктивность в 1,7 раза больше, чем на вулканическом шлаке и в 3,9 раза больше, чем в почвенном контроле (рис.3).



НСР<sub>0,5</sub> 164,5

Рис.3. Урожай сырья лекарственного зверобоя продырявленного на пятом году культивирования в условиях открытой гидропоники и почвы

Химические анализы лекарственного сырья показали высокое содержание суммы флавоноидов в растениях первого укоса на наполнителе – вулканическом шлаке, независимо от условий культивирования. Гидропонические растения в 1,3 раза превышали почвенный контроль (2,4%) (рис. 4).



По ГФ XI не менее 1,5%

Рис.4. Содержание суммы флавоноидов в лекарственном сырье зверобоя продырявленного, выращенного в условиях открытой гидропоники и почвы

Высокое содержание антраценпроизводных (0,20%) наблюдалось в лекарственном сырье, полученном на вулканическом шлаке во время первого укоса, который превышал в 1,5 раза гравий и в 2,5 раза контрольный вариант. На гравии и в почвенном контроле высокое содержание в сырье второго урожая, превышая первый урожай в 1,2 и 1,5 раза, соответственно (рис. 5).

Результаты химических исследований лекарственного сырья соответствовали требованиям ГФ (ГФ XI, 1990).

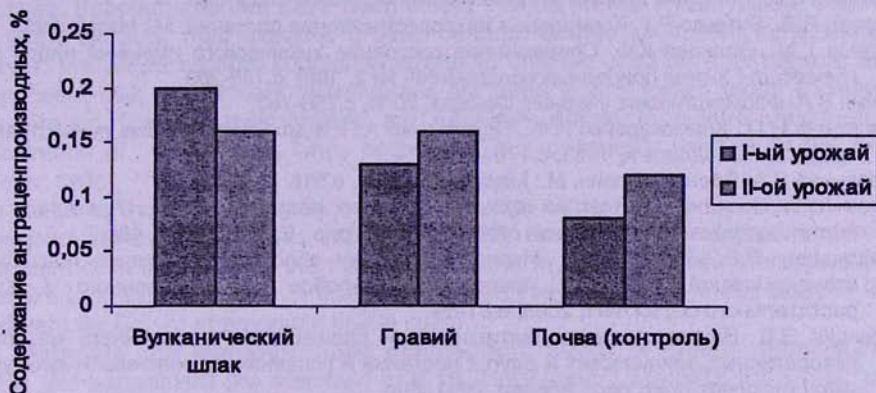


Рис.5. Содержание суммы антраценпроизводных в лекарственном сырье зверобоя продырявленного в условиях открытой гидропоники и почвы

**Выводы.** Предложенный сопряженный метод культуры *in vitro* и гидропоники является эффективным для культивирования зверобоя продырявленного и получения качественного лекарственного сырья. По

продуктивности лекарственного сырья гидропонические растения превышали контроль в 2,2 раза на вулканическом шлаке и 3,9 раза – на гравии, с высоким содержанием суммы флавоноидов (3,15%) и антраценпроизводных (0,16%). Лекарственное сырье по качеству соответствует требованиям ГФ XI.

Vardanyan A.P.

## CULTIVATION EFFICIENCY OF ST. JOHN'S WORT IN THE OPEN-AIR HYDROPONICS CONDITIONS

G.S. Davtyan Institute of Hydroponics Problems NAS RA

### Summary

The result have shown, that the offered *in vitro* culture and hydroponics combined method is effective for cultivation of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) and for getting valuable medicinal raw material. According to the productivity of medicinal raw material hydroponic plants increased the control over the volcanic slag 2,2-fold and 3,9-fold on gravel with a high concentration of sum flavonoids (3,15%) and anthracene-derivatives (0,16%). Medicinal raw material corresponds to the requirements of State Pharmacopeia XI.

### Литература

- Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений, М.: Наука, 1964, с.27–28.
- Варданян А.П., Саркисян Э.Д. Ускоренное размножение зверобоя продырявленного методом *in vitro* / Сообщения ИПГ НАН РА N30, 2005, с.76–80.
- Варданян А.П., Саркисян Э.Д., Калачян Л.М. Влияние различных условий на продуктивность и качество лекарственного сырья зверобоя продырявленного / Сообщения ИПГ НАН РА N31, 2007, с.40–46.
- Государственная Фармакопея СССР. Одиннадцатое издание, М: Медицина, Вып.2, 1990, с.323–325.
- Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание. Москва, Т.1, 2004, 1404с.
- Давтян Г.С., Майрапетян С.Х. Беспочвенное производство розовой герани, Ереван, 1976, с. 18–19, (на армянском языке).
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1968, с.303–315.
- Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983, 96с.
- Китанов Г.М., Блинова К.Ф. Современное состояние химического изучения видов рода *Hypericum* / Химия природных соединений. № 2, 1987, с.185–203.
- Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник. Самара, 2004, с.758–763.
- Максютина Н.П., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. и др. Растительные лекарственные средства. К.: Здоров'я, 1985, с.176–177.
- Муравьева Д.А. Фармакогнозия, М.: Медицина, 1981, с.518.
- Попов Ю.Г. Создание коллекции культуры *in vitro* растений флоры Аремении и ее биотехнологический потенциал / Автореф. док. дис., Ереван, 2002, 48с.
- Правдивцев О.Е., Куркин В.А. Исследование по обоснованию новых подходов к стандартизации сырья и препаратов зверобоя продырявленного / Химия растительного сырья. №1, 2008, с.81–86.
- Саркисян Э.Д. Научные основы биотехнологии производства посадочного материала декоративных, технических и других растений в условиях гидропонии и культуре *in vitro* / Автореф. докт. дис., Абовян, 2001, 50с.
- Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия), 3-е изд., М.: Медицина, 1990, с.146–149.
- Butterweck V., Jurgenliemk G., Nahrstedt A., Winterhoff H. Flavonoids from *Hypericum perforatum* L. show antidepressant activity in the forced swimming test / *Planta Medica*, V. 66, 2000, p.3–6.
- Chatterjee S., Noldner M., Koch E., Erdelmeier C. Antidepressant of *Hypericum perforatum* and hyperforin: The neglected possibility. *Pharmacopsychiatry* 1998; 31: 7– 15.