



•Փորձարարական և տեսական հոդվածներ• Экспериментальные и теоретические статьи
•Experimental and Theoretical articles•

Биолог. журн. Армении, 1 (61), 2009

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ПИТАТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ *COLCHICUM SZOVITSII* FISCH. В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Х. Л. САРГСЯН

*Институт проблем гидропоники НАН РА
E-mail xcho_s@yahoo.com*

Исследовалось влияние различных питательных растворов и наполнителей на продуктивность луковиц *Colchicum szovitsii* Fisch. и содержание в них колхицина. Исследования показали, что беспочвенное выращивание *Colchicum szovitsii* Fisch. в условиях гидропоники возможно и достаточно эффективно. Наивысшие показатели по весу луковиц, концентрации и общему выходу колхицина обеспечивает питательный раствор Давтяна в красном вулканическом шлаке. Вышеперечисленные показатели превышают контрольный вариант в 2,7; 1,8 и 4,9 раза соответственно.

Безвременник Шовица - колхицин - гидропоника - питательный раствор - субстрат

Ուսումնասիրվել է տարբեր սննդարար լուծույթների և լցանյութերի ազդեցությունը *Colchicum szovitsii* Fisch.-ի սոխուկների բերքատվության և դրանցում կոլխիցինի կուտակման վրա: Հետազոտման արդյունքում պարզվել է, որ *Colchicum szovitsii* Fisch.-ի աճեցումը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում միանգամայն հնարավոր է: Սոխուկի քաշի, կոլխիցինի կոնցենտրացիայի և ընդհանուր ելունքի լավագույն ցուցանիշները ապահովել է Դավթյանի սննդարար լուծույթը՝ կարմիր հրաբխային խարամ լցանյութում, որոնք գերազանցել են հողային ստուգիչի տարբերակին 2,7; 1,8 և 4,9 անգամ համապատասխանաբար:

Շնդեղ Շովիցի - կոլխիցին - հիդրոպոնիկա - սննդալուծույթ - լցանյութ

For the first time corms of *Colchicum szovitsii* Fisch. were collected, identified and planted under open-air hydroponics conditions. The efficiency of Davtyan's, Knop's, Steiner's and Chesnokov-Bazirina's nutrient solutions under various substrates on colchicine accumulation was observed. Results show certain increase of colchicine concentration in hydroponics cultures compared with soil one. We report that the highest corm productivity, colchicine accumulation and overall output of colchicine were indicated for Davtyan's solution under red volcanic slag substrate, which prevail on soil culture 2,7; 1,8 and 4,9 times respectively.

Colchicum szovitsii Fisch. - colchicine - hydroponics - nutrient solution - substrate

Лекарственные свойства рода колхикумов (*Colchicum*), семейство лилейных (Liliaceae) известны с древних времен – 78 г.н.э. [12]. Медицинская ценность их, а точнее некоторых его представителей (*Colchicum speciosum* Stev. и *C. autumnale* L.) определяется наличием в их луковицах колхицидов (сильнодействующие алколоиды), в частности колхицина. В средиземноморской части Европы колхикумы издревне использовались для лечения подагры [12]. Колхицин является сильным ингибитором митоза клеток и в современной медицине используется при лечении некоторых видов злокачественных опухолей, лейкемии, а также является единственным медикаментом при лечении семейной средиземноморской лихорадки (FMF) [13,16].

Несмотря на промышленное синтезирование колхицина и его аналогов, есть необходимость в получении натуральных медицинских продуктов в больших количествах [13], так как по последним исследованиям Всемирной Организации Здравоохранения все большая часть населения земли, особенно в развитых странах, отдает предпочтение медикаментам растительного происхождения [18]. Для решения этого вопроса необходимы исследования факторов, влияющих на биосинтез интересующих нас активных веществ в лекарственных растениях. Следует отметить, что факторы, влияющие на биосинтез колхициновых алколоидов, мало изучены [10]. Известны низкий коэффициент размножения луковиц колхикума и их сильная подверженность климатическим изменениям.

В мире известны более 100 видов колхикума [17], из которых 3 в Армении и занесены в Красную книгу [15]: безвременник Шовица (*C. szovitsii* Fisch.), б. великолепный (*C. speciosum* Stev.), б. теневой (*C. umbrosium* Stev.). Учитывая вышесказанное и опыт выращивания луковичных растений в условиях открытой гидропоники [1,6,7,11,15], мы изучали возможность и эффективность выращивания луковиц безвременника Шовица (рис. 1) в открытой гидропонике в условиях Араратской долины.

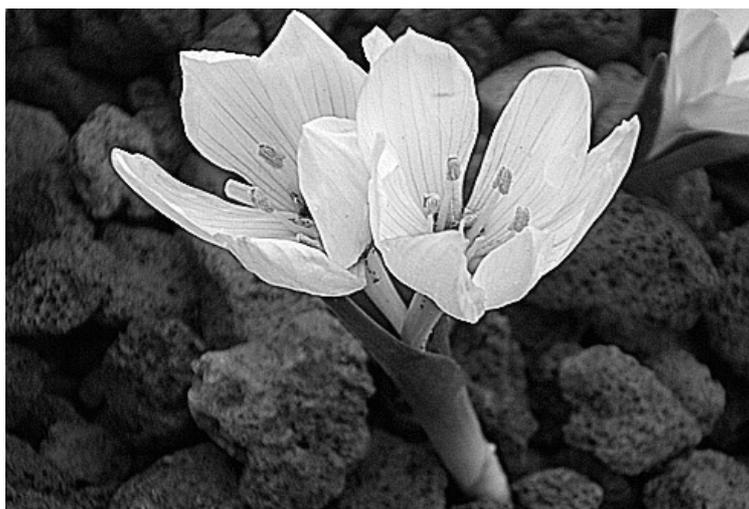


Рис. 1. *Colchicum szovitsii* Fisch. в условиях открытой гидропоники.

Материал и методика. Объектом исследования является б. Шовица (*Colchicum szovitsii* Fisch.). Исходный материал (луковицы) был привезен из Арагацотнской обл., с. Оргов, в апреле 2007 г.; 90% луковиц находились в начальной стадии цветения. Целью исследования является выявление наилучшего питательного раствора и наполнителя для обеспечения высокой продуктивности луковиц колхикума. Опыты проводили в ИПГ НАН РА в 2007-2008 гг. вегетационных сезонах. Луковицы были пересажены в гидропонические установки с площадью питания 1 м². Наполнителями служили: гравий, смесь красного вулканического шлака и гравия (1:1 по объему), красный вулканический шлак. Диаметр частиц 3-15мм. Плотность посадки 80 луковиц/м². Использовали питательные растворы Давтяна, Кнопа, Чеснокова - Базыриной, Стейнера [3,4,8]. Контролем служили почвенные растения. Сбор луковиц был проведен в конце вегетации растения, 23 июня (2007г.) и 4 июня (2008г.). Средний вес луковиц был рассчитан по 20-ти луковицам из каждого варианта. Исследуемый материал (5-6 луковиц из каждого варианта) был измельчен и высушен при комнатной температуре в течение 24 ч. Экстракция, изоляция и количественное определение колхицина произведена по методу Гринкевича [2,14]. При анализах использовали УФ-спектрофотометр марки SPECOL 11. Математическую обработку полученных данных проводили программой Graph Pad Prism 5 [4].

Результаты и обсуждение. Независимо от вариантов питательных растворов сухой вес луковиц в наполнителях гравий и гравий + вулк. шлак существенно не различается. Максимальное значение сухого веса сырья получается в наполнителе вулк. шлак и в питательном растворе Давтяна, который превышает контрольный образец в 2,7 раза (табл.1). Концентрации колхицина в наполнителе гравий существенно ниже по сравнению с вариантами гравий + вулк. шлак и вулк. шлак, и за исключением варианта Кнопа, существенно не различаются. Подобная картина значений данных получается в варианте гравий + вулк. шлак. Данные во всех питательных растворах, за исключением варианта Давтяна, равны. Наибольшая концентрация колхицина соответствует наполнителю вулк. шлак в питательном растворе Давтяна. По результатам статистической обработки, при перерасчете выхода колхицина на единицу луковицы абсолютное количество колхицина в наполнителях гравий и смесь гравий и вулк. шлак существенно не различаются, при этом максимальный выход колхицина соответствует наполнителю вулк. шлак (табл.1, 2).

Сравнение данных о питательных растворах показывает, что относительно высокую эффективность по сравнению с остальными вариантами имеет питательный раствор Давтяна. Наивысшие значения сухого веса сырья, концентрации и общего выхода колхицина получаются в этом варианте.

Обобщая все вышеупомянутое, можно утверждать, что из изученных питательных растворов и наполнителей наиболее эффективными являются питательный раствор Давтяна и красный вулканический шлак. Как показано в табл. 2, концентрация колхицина в варианте питательного раствора Давтяна в красном вулк. шлаке превышает контроль в 1,8 раза, а общий выход колхицина из одной луковицы в 4,9 раза. В питательных растворах Стейнера, Чеснокова-Базыриной и Кнопа получается похожая, но гораздо менее выраженная картина значений. Значения для весов, концентрации и общего выхода колхицина, как видно из табл. 1 и 2, ниже варианта с раствором Давтяна.

Таблица 1. Продуктивность луковиц колхикума при различных питательных растворах и наполнителях (средние значения опытов 2007-2008 гг.)

Питательный раствор	Физическое состояние сырья	Вес луковиц, г			Прирост веса луковиц, %			Выход луковиц, г/м ²		
		гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак	гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак	гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак
Дав-тяна	све-жее	1,03	1,24	1,58	-6,4	12,7	43,6	82,4	99,2	126,4
	сухое	_a 0,29 ^f	_b 0,39 ^g	_d 0,54 ^h	-17,1	11,4	54,3	23,2	31,2	43,2
Стей-нера	све-жее	0,88	1,07	1,21	-20	-2,7	10	70,4	85,6	96,8
	сухое	_a 0,29 ⁱ	_b 0,36 ^j	_e 0,44 ⁱ	-17,1	2,9	25,7	23,2	28,8	35,2
Чес-ноко-ва-Базы-риной	све-жее	0,77	1,24	1,14	-30	12,7	3,6	61,6	99,2	91,2

Разность между данными в столбцах и рядах, обозначенные одинаковыми буквами (_aX и _aY, или X^a и Y^a), не достоверна (p > 0.05).

Таблица 2. Приживаемость и концентрация колхицина в луковицах колхикума при различных питательных растворах и наполнителях (средние значения опытов 2007-2008 гг.)

Питательный раствор	Физическое состояние сырья	Приживаемость, штук (в каждом варианте высажено 26 шт.)			Приживаемость, %			Концентрация колхицина в сухом сырье, %		
		гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак	гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак	гра-вий	гра-вий + вулк. шлак	вулк. шлак
Дав-тяна	све-жее	24	26	26	92.3	100	100	_a 0,90 ^g ±0,04	_b 1,50 ⁱ ±0,06	_d 1,93 ^j ±0,06
	сухое									
Стей-нера	све-жее	23	25	26	88.5	96.2	100	_a 0,84 ^k ±0,03	_e 1,16 ^l ±0,05	_f 1,22 ^l ±0,05
	сухое									
Чес-ноко-ва-Базы-риной	све-жее	23	26	25	88.5	100	96.2	_a 0,90 ^m ±0,04	_e 1,08 ^m ±0,04	_f 1,38 ⁿ ±0,06

Разность между данными в столбцах и рядах, обозначенные одинаковыми буквами (_aX и _aY, или X^a и Y^a), не достоверна (p > 0.05).

Несмотря на низкие показатели, более высокие значения исследуемых параметров получаются в наполнителе вулк. шлак. Это, по всей вероятности, объясняется тем, что именно этот наполнитель обеспечивает оптимальный температурный режим и влажность в ризосфере, которые играют ключевую роль в усваивании минеральных элементов. Нужно также отметить, что вне зависимости от применения различных питательных растворов тенденция распределения весов сырья, соотношения сухого

и свежего весов и концентрации колхицина во всех вариантах в основном схожи, что свидетельствует об однозначном влиянии наполнителя на рост луковиц (рис. 2, табл. 1, 2 и 3).

Таблица 3. Влияние различных питательных растворов и наполнителей на соотношение сухого и свежего весов луковиц

Питательный раствор	Соотношение сухого и свежего весов сырья, %		
	гравий	гравий + вулк. шлак	вулк. шлак
Давтяна	28	31	34
Стейнера	33	34	36
Чеснокова-Базыриной	31	31	37
Кнопка	26	33	36
Почва (контроль)	30		

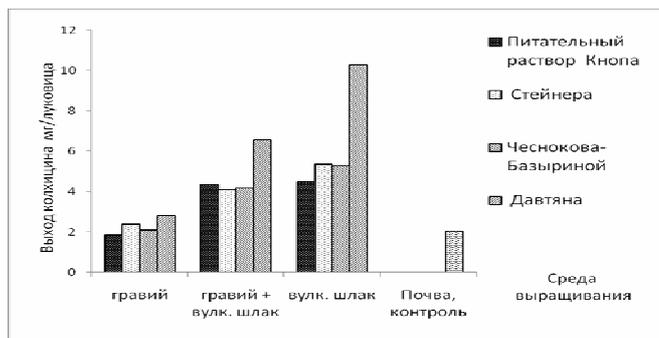


Рис.2. Влияние различных питательных растворов и наполнителей на выход колхицина, мг/луковица.

Таким образом, исследования показали, что беспочвенное выращивание *Colchicum szovitsii* Fish. в условиях Араратской долины возможно и достаточно эффективно. В условиях открытой гидропоники наивысшие показатели по выходу колхицина и весу луковиц обеспечивает питательный раствор Давтяна в красном вулк. шлаке.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Չիրղիսյան Ա., Ասուլաճաիրյան Ե.*: «Գիտություն և տեխնիկա», 8, էջ 38-40, 1978.
2. *Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н.*. Химический анализ лекарственных растений, М., с. 160-161, 1983.
3. *Давтян Г.С.* Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., Колос, с. 382-385, 1980.
4. *Доспехов Б.А.*. Методика полевого опыта, М. "Колос", с. 170-172, 1985.
5. *Красная Книга Армянской ССР*, Айастан, с. 148, 1988.

6. Саруханян Н.Г., Вартанян А.К. Сообщение 14, Институт агрохимических проблем и гидропоники, Размножение деток гладиолуса в условиях открытой гидропоники и почвы., с. 144-147, 1974.
7. Саркисян Э.Д. Институт агрохимических проблем и гидропоники, Сообщение 24, Прорастание деток гладиолуса в условиях гидропоники и почвы., с. 49-53, 1984.
8. Стейнер А. Сообщения ИАПиг, №26, О составе питательного раствора.-издательство НАН РА, Ереван, с 3-19, 1995.
9. Чесноков В. А., Базырина Е.Н., др. Выращивание растений без почвы, Л.: ЛГУ, с. 59-63, 1960.
10. Al-Fayyad M., etc. National Product Letters, 16(6), pp. 395-400, 2002.
11. Mairapetyan S.Kh., Sargsyan Kh.L. Lectures and Abstracts of the IV Conference on 'Modern Problems of Plants Soilless Cultivation', Communications, N31, IHP NAS RA, Gitutyun, Yerevan, p.74-77, 2007.
12. Perumal Samy R. and Gopalakrishnakone P. Venom and Toxin Research Programme, Department of Anatomy Yong Loo Lin School of Medicine, National University of Singapore, Singapore 117597, 2007.
13. Poutaraud A. and Champay N. Revue Suisse - D'Agriculture, Meadow Saffron (Colchicum Autumnale L) a medical plant to domesticate, 27(2), pp. 93-100, 1995.
14. Roight H. and Leblanc R.M. Can J Chem, Photophysical reactions of the colchicine molecule, 51, pp. 2821-2827, 1973.
15. Sargsyan Kh. L. International conference "Biotechnology and Health-2" & DAAD alumni seminar, Yerevan, Armenia, p. 36-40, 2008.
16. Trease S.E., Evans D. 12th edn. Balliere Tindall Colchicum seeds and corm in Pharmacognosy, London, pp. 593-597, 1983.
17. Wendelbo P. and Stuart D. Agriculture and Agrarian Reform Colchicum L In: C.C. Townsend and Guest (Eds.), pp. 44-53, 1985.
18. WHO. Traditional medicine. Fact sheet N°134, May 2003.

Поступила 02.02.2009.