

ФЛАВОНОИДЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ

Введение. Флавоноиды привлекают внимание многих исследователей, так как они обладают широким диапазоном фармакологического действия. Они применяются в качестве сердечных [1], андрогенных, эстрогенных, анаболических средств [2, 3]. Отдельные флавоноиды и их гликозиды (лютеолин и лютеолин-7-глюкозид) обладают противовоспалительным свойством и оказывают влияние на некоторые показатели углеводного и липидного обмена [4, 5]. Так, апигенин, апигенин-7-гликозид и апигенин-7-ацетилглюкозид проявляют сильное противовоспалительное действие. Некоторые флавоноиды проявляют спазмолитические и антианафилактические эффекты. Их с успехом принимают при лечении язвенной болезни желудка и 12-ти перстной кишки [6]. В настоящее время было установлено, что 6-оксифлавоны и их гликозиды оказывают противоопухолевое и кардиотоническое действие [7, 8].

На протяжении последних 20-и лет проводились комплексные изучения флавоноидных соединений с целью создания лекарственных препаратов. С этой точки зрения очень важно создать базу лекарственных растений, изыскать промышленные способы интенсивного производства лекарственных растений. Одним из таких способов является гидропоническое выращивание лекарственных растений в управляемой искусственной среде. В итоге получается экологически чистый и программируемый урожай данного химического состава.

В Институте проблем гидропоники им. Г.С.Давтяна НАН РА в настоящее время выращиваются такие ценные флавоноидосодержащие растения, как пустырник пятилопастный, череда трёхраздельная, ромашка аптечная, шалфей лекарственный, мелисса лекарственная, базилик лимонный.

Установлены возможности и перспективность беспочвенного выращивания этих растений. Были проведены также производственные испытания лекарственных растений череды и пустырника.

Материал и методика. Материалом для исследований служили: надземные части пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus* G.), череды трёхраздельной (*Bidens tripartita* L.), мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.), базилика лимонного (*Ocimum basilicum* Hochst. var. *citroli*), листья шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) и цветы ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.).

Проводились качественные и количественные анализы флавоноидов этих растений.

Качественные анализы осуществлялись с помощью тонкослойной хроматографии (ТСХ со свидетелями). Использовали системы растворителей:

CHCl_3 -MeOH 9:1 (система а), 19:1(система б).

EtOAc-MeOH-H₂O 7:2:1 (система в), 6:3:0,5 (система г).

Для количественных анализов пользовались методами ФЭК, препаративной ТСХ на Silufol UV 254 (система г), а так же из предела чувствительности отдельных флавоноидных гликозидов [9, 10].

Извлечение флавоноидов проводили по методике Борисова [11], используя в качестве экстрагента 70%-ный этанол.

Для установления флавоноидов измельчённые материалы растений (воздушно-сухой) однократно экстрагировали 70%-ным этанолом (1:10) при кипячении в течение 1 часа. Далее измеряли оптическую плотность спиртовых извлечений на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 10мм при длинах волн 275-400нм, применяя в качестве контрольного раствора 95%-ный спирт.

Содержащую сумму флавоноидов рассчитывали по формуле:

$$X=D \times 25 \times 50 \times 100 / a \times 2,5$$

Где а – навеска сырья в г, D – оптическая плотность.

Результаты и обсуждения. Все вышеперечисленные лекарственные растения подробно изучались по физиолого-биохимическим особенностям [12-16]. Количество экстрактивных веществ, а также отдельно флавоноидов представлены в таблицах (1-6), гидропонические растения сравнили с почвенными.

Как видно из данных таблиц, флавоноиды наиболее накапливаются в период цветения (май-июль).

Данные таблицы 1 показывают, что большое количество флавоноидов в пустырнике пятилопастном содержится в сырье, выращенном на гравии в июле месяце. Из питательных растворов оптимальным оказался 2N раствор Давтяна.

Исходя из результатов табл. 2, можно предположить, что флавоноиды намного больше содержатся в чередке трехраздельной, выращенной на субстрате гравий, используя питательный раствор Давтяна в концентрации 0.5 N.

Результаты содержания флавоноидов в растениях шалфея лекарственного, ромашки аптечной, мелиссы лекарственной и базилика лимонного - приведены ниже в таблицах 3-6.

Таблица 1

Экстрактивные вещества и флавоноидные гликозиды пустырника пятилопастного в условиях гидропоники

Показатели, %	Наполнитель и время вегетации							Концентрация питательного раствора Давтяна, N		
	гравий, май	гравий, июль	гравий, сентябрь	шлак вулк., май	шлак вулк., июль	шлак вулк., сентябрь	почва /контроль/ май	0,5	1	2
Экстрактивные вещ-а	23	28	25	15	23	18	23	16	15	19
Кварцетин	0,078	0,070	0,044	0,043	0,080	0,030	0,040	0,038	0,046	0,050
Рутин	1,06	1,13	0,50	0,70	1,24	0,54	0,70	0,53	0,58	0,63

Таблица 2

Экстрактивные вещества и флавоноиды череды трёхраздельной в условиях гидропоники

Показатели, %	Наполнитель и количество растений на 1м ²							Концентрация питательного раствора Давтяна, N			
	а* 2	а* 4	а* 6	а* 8	б* 4	почва (контроль)	произв. (контроль)	0,125	0,25	0,5	1,0
Экстрактивные вещества	18,0	10,9	13,2	14,6	17,0	20,0	19,0	15,5	25,0	14,9	23,0
Лютеолин	0,040	0,040	0,043	0,033	0,037	0,044	0,060	0,043	0,050	0,060	0,051
Цинарозид	0,40	0,45	0,43	0,33	0,34	0,37	0,36	0,43	0,50	0,60	0,50

а* - шлак вулк., б* - гравий

Таблица 3

Экстрактивные вещества и флавоноидные гликозиды шалфея лекарственного в условиях гидропоники /наполнитель-шлак вулк./

Показатели, %	Время вегетации				Почва (контроль)
	май	июнь	июль	сентябрь	
Экстрактивные вещества	30,0	27,6	26,0	23,7	32,7
Флавоноидные гликозиды	2,00	1,84	1,73	1,50	2,20
Космосиин	0,50	0,46	0,43	0,38	0,50
Лютеолин	0,55	0,51	0,48	0,41	0,60

Исходя из данных таблицы 3, в мае растения отличались высоким содержанием флавоноидов. По сравнению с почвенным, количество флавоноидов приблизительно одинаково.

Таблица 4

Экстрактивные вещества и флавоноиды ромашки аптечной

Показатели, %	Открытая гидропоника (шлак вулк.)	. Гравий, гидропон. вегетац. установки	Шлак вулк., гидропон. вегетац. установки	Почва (контроль)
Экстрактивные вещества	35,5	36,9	35,0	36,0
Сумма флавоноидов	1,53	1,60	1,50	1,70
Цинарозид	0,12	0,13	0,12	0,14
Космосиин	0,15	0,16	0,15	0,18

Как видно из таблицы 4, содержание флавоноидов, по сравнению с почвенными (контроль) растениями, приблизительно одинаково.

Таблица 5

Флавоноиды Melissa лекарственной, выращенной на гравии в открытой гидропонике

Условия выращивания	Показатели, %			
	Экстрактивные вещества	Изосакурнетин	дидимин	диосмин
Питательный раствор Стейнера	35,8	1,4	1,8	1,2
-- // -- Кнопа	30,0	1,16	1,5	1,7
-- // -- Давтяна	36,6	1,48	1,8	1,4
-- // -- Чеснокова и Базириной	36,5	1,50	1,8	1,4
Почва (контроль)	24,0	1,03	1,2	1,3

Выше указанные данные подтверждают, что продуктивным оказался выращивание растений в открытой гидропонике с применением питательного

раствора Давтяна или Чеснокова и Базириной, так как содержание экстрактивных веществ превосходит почвенному варианту до 50%.

Таблица 6

Экстрактивные вещества и сумма флавоноидов в базилике лимонной, выращенной на субстрате вулк. шлак

Питательный раствор	Показатели, %	
	Экстрактивные вещества	Сумма флавоноидов
Чеснокова и Базириной	33,0	2,5
Стейнера	25,6	1,7
Давтяна 0,5N	20,1	1,8
Давтяна 1,0N	35,9	2,6
Давтяна 1,5N	34,8	1,9

Фитохимические исследования растительного сырья базилика лимонного приводят к выводу (табл. 6), что питательные растворы Давтяна (1N) и Чеснокова-Базириной усиливают биосинтез флавоноидов и способствуют повышению их содержания в 1,5 раза.

Выводы. Таким образом, проведёнными фитохимическими исследованиями установлена перспективность выращивания вышеупомянутых растений в беспочвенной культуре. Активные вещества – флавоноиды содержатся в них в достаточном количестве по сравнению с почвенным контролем. Они могут стать базой лекарственных препаратов.

Galstyan H.M., Alexanyan J.S., Buniatyan R.J., Stepanyan B.T.,
Tovmasyan A.O.

MEDICINAL PLANTS' FLAVONOIDS UNDER HYDROPONIC CONDITIONS

Summary

The long-range growing of above-mentioned plants in soilless culture has set in by carried out phytochemical researches. Active substances- flavonoids are in sufficient quantity in them in comparison with the control. They may serve as medicinal preparation base.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fang Y. Therapeutic effect of oligomeric flavonoids from *Crataegus* and hydroxyethylrutinosides on experimental acute myocardial infarction.-Chem. X. Yaohue Tongbao, 1982, №17, p. 52.
2. Бандюкова В.А., Сергеева Н.В., Думырско С.Ф. Гликозид лютеолина в некоторых растениях сем. Compositae.-Химия природных соединений. 1970, -№4, с. 470.
3. Алиев А.М., Мовсумов И.С. Химический состав фармакопейных веществ видов. Сем. Dipsacaceae.- Обзор, 1967, с. 29.
4. Лисевская Л.И., Шинкаренко А.Л., Земцова Г.Н., Компанцев В.А. Влияние лютеолина и лютеолин-7-гликозида на липидный обмен при

- экспериментальном атеросклерозе.-Актуальные вопросы фармации, 1968, вып. 1, с. 178.
5. 5-ый Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям, Тез. докл., Таллин, 1987, с. 53.
 6. Георгиевский В.П., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е., Биологически активные вещества лекарственных растений, 1990, с. 291.
 7. Галстян А.М., Оганесян Г.Б. Флавоноидные гликозиды *Teucrium polium* L. *Teucrium orientale* L. Научно-техническая конференция молодых учёных и специалистов района 26-ти комиссаров, 1990; Тезисы докл., Ереван, 1991, с. 27.
 8. Чачоян А.А., Алексанян Р.А., Пароникян Р.Г., Галстян А.М. Исследование биологической активности дубровника беловойлочного (*Teucrium polium* L, *Lamiaceae*).- Растительные ресурсы. 1992.
 9. Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Аллюкина Л.С. Флавоноиды растений. Алма-Ата; Наука. 1978, с. 278.
 10. Оганесян Г.Б., Галстян А.М., Мнацаканян В.А. Фенольные и флавоноидные соединения *Ziziphora dinopodioides* Lam.-Химия природных соединений, 1991, №2, с. 286.
 11. Борисов М.И., Беликов В.В., Исакова Т.И. Количественное определение флавоноидов в растениях родов *Asperula* L., *Galium* L.-Растительные ресурсы, 1975, т. 11(3), с. 351-358.
 12. Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Յ., Ալեքսանյան Ջ.Ս., Ստեփանյան Բ.Թ., Բունիաթյան Ռ.Ժ., Թովմասյան Ա.Յ. Եռաբաժան կատվալեզվի անհող աճեցման հնարավորությունը, ֆիզիոլոգիա-կենսաքիմիական և դեղաքիմիական առանձնահատկությունները "Հաղորդում 1/- ՀՀ ԳԱԱ ՀԴԻ "Հաղորդումներ", 2005, թիվ 30, էջ 7-14:
 13. Մայրապետյան Ս.Խ., Ավետիսյան Ա.Ա., Մելիքյան Գ.Ա., Թադևոսյան Ա.Յ., Ալեքսանյան Ջ.Ս., Գալստյան Հ.Ս., Ստեփանյան Բ.Թ. Եռաբաժան կատվալեզվի արդյունավետության ցուցանիշների փոփոխումը անհող մշակությամբ կախված աճման խթանիչ Անտին-85-ի կիրառումից /Հաղորդում 2/- Նույն տեղում, էջ 15-19:
 14. Մայրապետյան Ս.Խ., Թադևոսյան Ա.Յ., Ալեքսանյան Ջ.Ս., Ստեփանյան Բ.Թ., Գալստյան Հ.Ս., Թովմասյան Ա.Յ., Հովհաննիսյան Ա.Ս. Դեղատու եղեսպակի անհող աճեցման հնարավորությունը Հայաստանի տարբեր բնակլիմայական պայմաններում.- Նույն տեղում, էջ 113-114:
 15. Բունիաթյան Ռ.Ժ., Թադևոսյան Ա.Յ. Դեղատու պատրիճի (*Melissa officinalis* L.) արդյունավետությունը հիդրոպոնիկայում - Նույն տեղում, էջ 49-54:
 16. Մայրապետյան Ս.Խ., Ալեքսանյան Ջ.Ս., Թադևոսյան Ա.Յ., Ստեփանյան Բ.Թ., Գալստյան Հ.Ս., Թովմասյան Ա.Յ., Հովհաննիսյան Ա.Ս. Բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում տարբեր սննդարար լուծույթների ազդեցությունը կիտրոնային ռեհանի արդյունավետության վրա.- Նույն տեղում, էջ 64-67: