

chromatin lead to the B → C transitions in free DNA and DNA-histone complexes, while NHP of seedling embryos' chromatin lead to the transitions of DNA in the family of B-forms.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян В. М., Бабаян Ю. С. Биофизика, 24, 5, 935, 1979.
2. Паносян Г. А., Тирацун С. Г., Вардеванян П. О., Вардапетян Р. Р. ДАН СССР, 265, 3, 765, 1982.
3. Сулимова Г. Е., Слюсаренко А. Г. Структура ДНК и положение организмов в системе, 19, М., 1972.
4. Тирацун С. Г., Вардапетян Р. Р., Паносян Г. А. Биолог. ж. Армении, 33, 11, 1980.
5. Bonner I. et al. Methods in Enzymology (Nucleic Acids), 12, 2, 3, New York, 1968.
6. Fasman G. D. Vth Jerusalem Symp. on Quantum Chemistry and Biochemistry, 1972.
7. Yoshida K., Sugita M., Sasaki K. Plant Physiol., 63, 3, 1016, 1979.
8. Johnston F. B., Stern H. Nature (Lond), 179, 95, 160, 1957.
9. Lange B., Huang C. H. Biochim. et Biophys. Acta, 521, 2, 324, 1978.
10. Layne E. Protein estimation by UV in Methods in Enzymology, 111, 450, Academic Press, New York, London, 1957.
11. Phillip M., Janeluddin M., Chandra H. S. Biochimica et Biophysica Acta, 607, 3, 480, 1980.
12. Simon I. H., Becker W. M. Biochim. et Biophys. Acta, 454, 9, 154, 1976.
13. Simpson R. T., Stein A., Bitter G. A., Kunzler P. Develop. Biol., 272, 1, 133, 1980.
14. Sugita M., Yoshida K., Sasaki K. Plant Phys., 64, 2, 780, 1979.
15. Suzuki T., Goto R. T., Tamemasa O. J. J. Biochem., 87, 1285, 1980.
16. Tashiro T., Kurokawa M. Eur. J. Biochem., 60, 3, 569, 1975.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 3, 1983

УДК 633.812.589.2

КУЛЬТУРА БАЗИЛИКА ЭВГЕНОЛЬНОГО В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

С. Х. МАЙРАПЕТАН

Приводятся обобщенные данные многолетних опытов, показавших возможность, эффективность и перспективность беспочвенного выращивания ценного эфиромасличного растения базилика эвгенольного в условиях открытой гидропоники. Показано, что по урожаю надземной массы и общему выходу эфирного масла растения на открытой гидропонике превосходят почвенную культуру в 4—6 раза. Отмечено также несколько повышенное содержание фенола эвгенола в маслах, полученных из гидропонических растений.

Ключевые слова: базилик эвгенольный, открытая гидропоника, эфирное масло, эвгенол.

Из года в год во всем мире расширяется производство синтетических душистых веществ. Однако спрос на натуральные эфирные масла никак не уменьшается, а скорее, —наоборот. Кроме того, в связи с перспективой создания парфюмерной фабрики в Армении возникла необходимость в поиске новых для республики эфиромасличных куль-

тур. Поэтому в условиях ограниченных посевных площадей республики большое значение приобретают исследования по повышению продуктивности растений, а также вовлечение в оборот земель, непригодных для сельскохозяйственного производства.

С этой точки зрения представляют интерес опыты по выращиванию ценной эфиромасличной культуры базилика эвгенольного в условиях открытой гидропоники, которые проводятся впервые в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН Армянской ССР с 1973 г.

Базилик эвгенольный. (Ocimum gratissimum L.)—многолетнее растение из семейства губоцветных, родиной которого считается Южная Африка.

Из листьев и соцветий базилика эвгенольного получают ценное эфирное масло, которое благодаря содержанию фенола эвгенола (до 85%) находит широкое применение в народном хозяйстве (парфюмерии, медицине, пищевой промышленности). В состав эфирного масла базилика эвгенольного входят в небольшом количестве α -, β -пинены, лимонен, β -мирцен, оцимен, α -фенхен, цитраль, камфора, метилхавикол, тимол и т. д. [2, 3, 6, 9—12]. Эфирное масло базилика эвгенольного успешно заменяет гвоздичное, которое с незапамятных времен служит главным природным источником эвгенола и получается из цветочных почек гвоздичного дерева.

В последние годы в Грузинском научно-исследовательском институте пищевой промышленности был создан заменитель натуральной гвоздичной пряности, который является смесью эфирного масла базилика эвгенольного с пищевыми наполнителями—поваренной солью, сахарной пудрой, растительным маслом, этиловым спиртом и т. д. [8].

Растение с такими преимуществами, однако, имеет определенный недостаток: сильно поражается фузариозом, который наносит огромный ущерб хозяйствам [4, 5]. Вследствие этого в последние годы производство базиликового эфирного масла сильно сократилось: с 40—43 до 10 т в год [1], что составляет около 10% от общей потребности в СССР.

Материал и методика. В опытах по беспочвенному выращиванию базилика эвгенольного были испытаны местные наполнители вегетационных делянок: гравий, вулканический шлак и их смесь (3:1), которые различаются по своим физико-химическим свойствам. Толщина слоя наполнителей составляла около 20 см, диаметр частиц—3—20 мм. Использовали раствор по составу, предложенному проф. Г. С. Дангином. В зависимости от наполнителя и погодных условий питательный раствор подавался растениям 1—3 раза в день.

Контролем служили одновременные посадки семян базилика эвгенольного на почвенном участке института.

На 1 м² высаживали 6, 8, 10 и 12 растений. Повторность 4—6-кратная. Анализ химического состава эфирного масла проведен методом газожидкостной хроматографии.

Результаты и обсуждение. Приведенные в табл. 1 обобщенные результаты многолетних опытов показывают неоспоримое преимущество открытой гидропоники по сравнению с почвой: урожай надземной зеленой массы растений, выращенных на открытой гидропонике, превосходит урожай почвенной культуры в 5—6 раз, а общий выход эфирного масла выше более чем в 4 раза.

Таблица 1

Продуктивность базилика эвгенольного в условиях открытой гидропоники

Наполнитель	Урожай, т/га	Весовое соотношение, %			Содержание эфирного масла, %			Выход эфирного масла, кг/га
		листья	стебли	соцветия	в листьях	в соцветиях	во всем растении	
Гравий	54,2±1,2	40	40	20	0,270	0,420	0,239	129,6±2,1
Гравий + вулканический шлак	61,0±1,6	40	35	25	0,260	0,440	0,239	146,8±3,0
Вулканический шлак	56,6±1,1	42	40	18	0,240	0,390	0,20	117,7±3,1
Почва (контроль)	10,8±1,4	35	28	37	0,350	0,510	0,327	35,3±2,2

Из испытанных наполнителей вегетационных делянок, исходя из данных об урожайности зеленой массы и выходе эфирного масла, лучшей оказалась гравийная смесь с вулканическим шлаком, обеспечившая наиболее благоприятный водно-воздушный, питательный и температурный режимы для интенсивного роста и развития растений.

Необходимо отметить, что в вегетационные периоды 1973—1978 гг. в условиях открытой гидропоники не наблюдалось случаев заболевания растений фузариозом. Этому, несомненно, способствовала ежегодная дезинфекция (до закладки опытов) всей гидропонической системы (делянки, наполнители, система подачи питательного раствора и т. д.) 0,05%-ным раствором перманганата калия или 2%-ным раствором формалина.

В маслах, полученных из гидропонических растений, отмечалось некоторое повышение количества эвгенола (табл. 2; рис. 1, 2).

Таблица 2

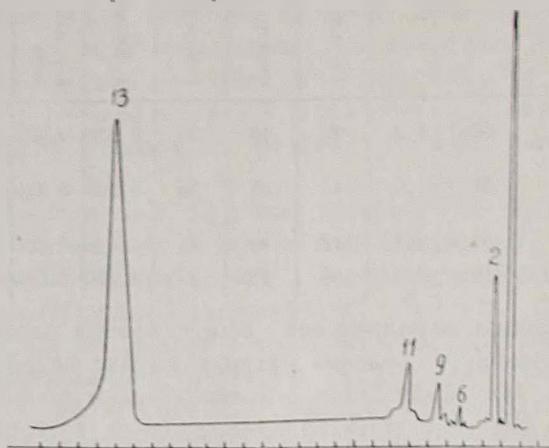
Характеристика эфирного масла базилика эвгенольного, выращенного без почвы

Наполнитель	d ₄₀ ²⁰	Содержание веществ по данным ГЖХ, %		
		эвгенол	лимоен	пинен
Гравий	1,025	83,6	3,8	0,1
Гравий + вулканический шлак	1,049	87,0	0,4	3,8
Вулканический шлак	1,040	85,0	0,5	0,0
Почва (контроль)	1,040	82,0	5,0	0,1

Известно, что в условиях гидропоники рост и развитие растений протекают более интенсивно. Имея в виду это обстоятельство, мы попытались достичь увеличения общего выхода эфирного масла базилика с единицы площади путем двукратного съема зеленой массы.

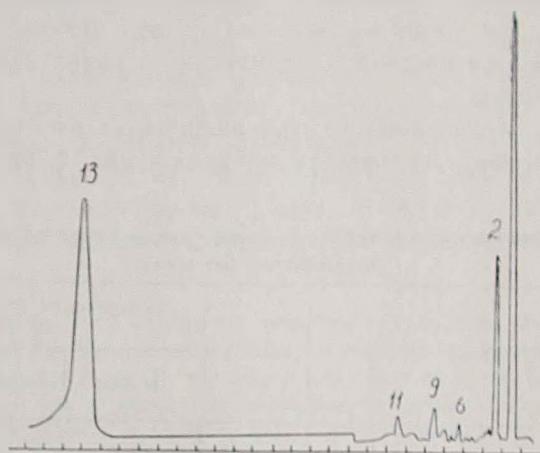
Как показывают данные табл. 3, при двукратном съеме урожай зеленой массы и выход эфирного масла базилика эвгенольного, выращен-

ного на разных наполнителях вегетационных делянок, увеличиваются соответственно на 3,5—8,4 т/га и 2,4—10,4 кг/га, а общий выход эфирного масла при двукратном сборе повышается до 9%. При этом претерпевают определенные изменения физико-химические свойства эфирных масел, полученных во время первого и второго сборов зеленой массы



№ 384

Рис. 1. Газожидкостная хроматограмма эфирного масла базилика эвгенольного, выращенного в условиях гидропонии (№ 384), 13—эвгенол.



№ 388

Рис. 2. Газожидкостная хроматограмма эфирного масла базилика эвгенольного, выращенного в условиях почвы (№ 388).

(табл. 4). Так, содержание основного химического компонента—эвгенола, который определяет качество эфирного масла, и лимонена намного выше при первом уборе (август), а при втором (октябрь)—он уменьшается. В отношении содержания пинена наблюдается обратная картина.

Для выявления варианта, обеспечивающего максимальную продуктивность единицы площади и получение эфирного масла лучшего каче-

ства, испытывали различную густоту посадки сеянцев на гидропонических деланках.

Таблица 3

Урожай надземной массы и выход эфирного масла базилика эвгенольного при однократном и двукратном сборе урожая

Наполнитель	Число сборов	Урожай, т/га	Выход эфирного масла, кг/га
Гравий	1	47,1±2,0	113,6±2,1
	2	55,5±1,4	124,0±1,4
Гравий + вулканический шлак	1	60,9±1,0	138,9±2,2
	2	68,1±1,1	145,7±2,0
Вулканический шлак	1	50,2±2,0	104,3±0,4
	2	53,7±0,2	106,7±1,0

Таблица 4

Физико-химическая характеристика эфирного масла базилика эвгенольного при первом и втором укосе зеленой массы

Наполнитель	Укосы	d ²⁰	Содержание веществ по ГЖХ, %		
			эвгенол	пинен	лимонен
Гравий	1-й	1,037	81,9	0,18	5,1
	2-й	1,011	64,5	14,40	2,0
Гравий + вулканический шлак	1-й	1,039	86,0	1,40	2,5
	2-й	1,008	59,4	13,20	2,5
Вулканический шлак	1-й	1,035	81,4	0,15	3,2
	2-й	1,004	65,1	8,50	0,8

Таблица 5

Влияние густоты посадки базилика эвгенольного на урожайность надземной массы и выход эфирного масла

Наполнитель	Количество сеянцев на 1 м ² , шт	Масса одного растения, г	Урожай, т/га	Содержание эфирного масла, %	Выход эфирного масла, кг/га
Гравий	6	632±10,1	35,4±1,2	0,223	78,8±4,1
	8	530±8,0	43,4±2,0	0,241	104,6±3,2
	10	553±4,2	54,2±2,1	0,239	129,6±3,1
	12	471±7,0	55,6±1,4	0,218	141,2±2,0
Вулканический шлак	6	733±9,8	44,0±1,4	0,208	91,6±2,2
	8	519±10,4	38,4±0,7	0,213	81,8±2,0
	10	577±6,5	55,6±1,8	0,208	117,8±4,1
	12	517±7,1	62,0±2,0	0,203	125,8±1,4

Приведенные данные показывают (табл. 5), что кусты базилика эвгенольного и на гравии, и на вулканическом шлаке лучше растут и развиваются при посадке 6-ти растений на 1 м². При загущении посадки до 12-ти растений на 1 м² постепенно уменьшается вес куста. Однако по продуктивности единицы площади лучшими являются варианты с 10—12-ю растениями на 1 м², которые по урожайности зеленой

массы и выходу эфирного масла в 1,4—1,5 раз превосходят варианты с 6—8-ю растениями на 1 м².

Содержание эфирного масла во всех вариантах опыта не претерпевает существенных изменений. Хотя физико-химические свойства его в зависимости от густоты посадки растений сильно изменяются, определенной закономерности при этом не наблюдается (табл. 6).

Таблица 6

Влияние густоты посадки семян базилика эвгенольного на физико-химические свойства эфирного масла

Наполнитель	Количество семян на 1 м ² шт	д ²	Содержание веществ по ГЖК %		
			эвгенол	пинен	лимонен
Гравий	6	1,042	82,5	0,14	4,1
	8	1,040	82,7	0,21	5,5
	10	1,125	83,6	0,11	3,8
	12	1,038	79,0	0,24	6,9
Гравий + вулканический шлак	6	1,043	79,7	0,15	4,6
	8	1,016	79,8	0,15	3,6
	10	1,049	80,7	3,8	0,4
	12	1,047	87,4	—	1,3
Вулканический шлак	6	1,042	80,8	0,12	4,8
	8	1,023	79,3	0,21	5,6
	10	1,040	85,0	—	0,5
	12	1,037	80,3	0,11	2,1

Таким образом, на основании полученных результатов можно заключить, что лучшие условия для интенсивного роста и развития базилика эвгенольного обеспечила смесь гравия с вулканическим шлаком в соотношении 3:1; благодаря ежегодной дезинфекции всего гидропонического сооружения растворами формалина или перманганата калия не наблюдалось заражения растений фузариозом, являющимся бичом почвенной культуры этого растения; проведение двух укосов дало прибавку к общему выходу эфирного масла до 9%, причем во время первого сбора получается эфирное масло лучшего качества (содержание эвгенола 81—86%); растения лучше растут и развиваются в более редких посадках (6 растений на 1 м²), а продуктивность площади повышается в более загущенных вариантах (10—12 растений на 1 м²).

Многолетние опыты показали возможность и эффективность беспочвенного выращивания базилика эвгенольного, являющегося промышленным, биотехнологическим способом производства ценного эфиромасличного растения, позволяющим обогатить ассортимент эфирных масел в Армении.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН Армянской ССР

Поступило 15.X 1982 г.

ԷՎԳԵՆՈԼԱՅԻՆ ՌԵՉԱՆԻ ՄՇԱԿՈՒՅԹԸ ԲԱՅՕԹՅԱ ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ս. Խ. ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Հողվածում բերված են արժեքավոր եթերայուղատու էվգենոլային ռե-
հանի անհող աճեցման բազմամյա փորձերի արդյունքները, որոնք ցույց են
տալիս այդ մշակույթի բարձր արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնի-
կայի պայմաններում: Անհող մշակույթը կանաչ դանգվածի բերքով և եթերա-
յուղի ելքով հողային մշակույթին գերադանցում է 4—6 անգամ:

Եթերայուղերի ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների ուսումնասիրու-
թյունը ցույց է տվել, որ որակական հիմնական ցուցանիշ հանդիսացող տար-
րի՝ էվգենոլի պարունակությունը որոշ չափով ավելանում է այն եթերայու-
ղերում, որոնք ստացվել են հիդրոպոնիկական բույսերից:

THE CULTIVATION OF EUGENOLIC BASIL (*OCIMUM
GRATISSIMUM L.*) IN CONDITIONS OF OPEN-AIR HYDROPONICS

S. K. MAIRAPETYAN

Many years of experiments on the cultivation of valuable essential
oil-bearing eugenolic basil in conditions of open-air hydroponics have
shown that the hydroponic yield of the green mass and essential oil
from eugenolic basil exceeds those obtained by the soil production. The
physico-chemical studies have shown that the content of eugenol is
somewhat higher in those essential oils, which are obtained from hydro-
ponic plants.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андреевич Е. Н. Парфюмерно-косметическая и эфиромасличная промышленность, вып. 3, 1—6, М., 1979.
2. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Справочник. 375, Л., 1969.
3. Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, 1952.
4. Дзидзария О. М. Тр. Сухумской опытной станции эфиромасличных культур, 3—4, 69—70, Сухуми, 1961.
5. Дзидзария О. М. В кн.: Эфиромасличные растения, их культура и переработка. 129—138, М., 1968.
6. Догондзе Р. И., Комахидзе В. Ш., Бераца Я. К. Субтропические технические культуры. 23—31, Сухуми, 1966.
7. Кекелидзе Н. А., Берадзе А. В. Субтропические культуры, 3, 1975.
8. Пруидзе В. Г., Якобашвили Н. З., Тарасашвили И. И., Джапаридзе А. А. Парфюмерно-косметическая и эфиромасличная промышленность, вып. 7, 16—17, М., 1977.
9. Чикваная Е. Е. Пути повышения урожайности эфиромасличных культур. 33—34, Тбилиси, 1973.
10. Эфирносы Крыма. 82—91, Симферополь, 1965.
11. Якобашвили Н., Топадзе Г. Эфиромасличная промышленность Грузинской ССР. 26—35, Тбилиси, 1968.
12. Guenther E. The Essential oils, 3, 424, 1949.