

Արդյունքները ցույց են տվել, որ սննդարար լուծույթում N 88 P 32 K 155 մգ/լ դոզաները բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում հալվելի տերևների բերքի և նրանցում կենսաբանական ակտիվ նյութերի պարունակության ավելացման համար:

EFFECT OF VARIOUS DOSES OF NUTRIENTS ON THE OUTPUT AND ACCUMULATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE LEAVES OF TREE-ALOE

G. H. HAKOPYAN, B. T. STEPANYAN

In open-air hydroponics the application of nutrients in the nutrient solution in doses of N88, P32 and K155 mg/l provide favourable conditions for the growth and yield of the aloe leaves and the increase of contents of biologically active substances in them.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян Г. О., Степанян Б. Т. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 18, 44—48, 1979.
2. Акопян Г. О., Степанян Б. Т. Тез. докл. III Закавказск. конф. по адсорбции и хроматографии. 23, Ереван, 1978.
3. Бабаханян М. А. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 18, 26—43, 1979.
4. Гаспарян О. Б. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 22, 125—166, 1981.
5. Гуголашвили Н. П. Автореф. канд. дисс., Кобулет, 1971.
6. Давтян Г. С. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., 1969.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1968.
8. Калачян Л. М. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 20, 109—115, 1980.
9. Менагарияшвили А. Дж., Гуголашвили Н. П., Баджеладзе А. Ш. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 14, 148—151, 1974.
10. Руссиян М. И. Тр. Ташкентского фарм. ин-та, 1, 81—86, 1957.
11. Сапожников Д. И., Бажанова Н. В. и др. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. М.—Л., 1964.
12. Auerhoff H., Sachdev R. Disch. Apoth. Ztg., 102, 921—962.
13. McCarthy T. I., Price C. Planta Medica, 14, 2, 200, 1966.
14. Von Wettstein D. Experimental cell research, 12, 427, 1957.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 631.589.633.88.581.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ И РАЗВИТИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ ТКАНИ ЛИСТА КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

К. С. МАНАСЯН

Изучено влияние пониженных доз макроэлементов и различных концентраций питательного раствора при гидропоническом выращивании катарантуса розового. Выяснено, что лучшие условия для роста и развития растений катарантуса розового обес-

печиваются при сокращении доз фосфора и калия до 1/8 и половинной концентрации питательного раствора Г. С. Давтяна. Существенных различий между вариантами опыта в развитии проводящей ткани листа в течение вегетации не наблюдалось.

Ключевые слова: открытая гидропоника, катарантус розовый, анатомия листа.

Катарантус розовый—ценное лекарственное растение, широко распространенное в тропических странах, особенно в Индии и Бразилии [1, 3]. На территорию нашей страны в Кобулету он был завезен в 1958 г. и проявил себя как весьма перспективная культура [1]. Опыты по выращиванию катарантуса розового в Армении начаты в 1973 г. на экспериментальной гидропонической станции Института агрохимических проблем и гидропоники. Итогом этих работ явился вывод о возможности многократного увеличения продуктивности этой культуры [3, 4].

На открытой гидропонике, так же как на почве в Кобулету, катарантус розовый выращивается как однолетнее травянистое растение с длинным периодом вегетации. В местах естественного обитания это вечнозеленый полукустарник.

Как известно, потребность различных растений в основных элементах минерального питания неодинакова. Избыточное или недостаточное количество их отражается не только на росте, развитии и урожайности растений, но может привести и к определенным анатомическим изменениям. Специфические условия открытой гидропоники более всего влияют на развитие проводящей ткани растений [5, 6].

В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния различных доз азота, фосфора и калия, а также концентрации питательного раствора на накопление биомассы, урожай и развитие проводящей ткани листа катарантуса розового в условиях открытой гидропоники.

Материал и методика. Растения выращивались в пяти малых гидропонических установках для вегетационных опытов площадью в 1 м², с автономной системой подачи питательного раствора методом подпитывания. В каждой установке высаживалось по 12 растений. Твердая фаза субстрата—смесь гравия с вулканическим шлаком в соотношении 1:1, жидкая фаза—питательный раствор Г. С. Давтяна, в котором в зависимости от варианта опыта изменялась или доза одного из макроэлементов, или концентрация раствора. Опыт поставлен по следующей схеме:

- 1 — $N_{175}P_{45}K_{30}$ — п. л. р.* (контроль); 2 — $N_{85}P_{33}K_{155}$ — 1/2 от п. л. р.;
3 — $N_{35}P_{33}K_{155}$ — N—1/8, P и K — 1/2 от п. л. р., 4 — $N_{85}P_9K_{155}$ — P—1/8,
N и K — 1/2 от п. л. р.; 5 — $N_{85}P_{33}K_{15}$ — K — 1/8, N и P — 1/2 от п. л. р.

Биометрические наблюдения проводились в течение всей вегетации. Урожай собран в конце вегетационного периода. Анатомический анализ каждого растения (по 5 с каждого варианта опыта) проводился отдельно. Мощность проводящей ткани определялась на листьях среднего яруса весовым методом на схематических зарисовках [7].

Результаты и обсуждение. В течение первого месяца после высадки рассады растения всех вариантов опыта имели приблизительно одинаковую высоту (10—11 см). Но уже через 22 дня отмечались различия по вариантам опыта. Так, полный питательный раствор и понижен-

* п. л. р.—полный питательный раствор.

ная доза азота задерживали рост растений. Большую высоту имели растения при пониженной дозе калия и половинной концентрации питательного раствора. Затем рост растений при 1/2 п. п. р. замедлялся и к концу вегетации оказывался наименьшим. В наиболее жаркий период вегетации лучший прирост отмечался в вариантах с п. п. р. и К—1/8. В конце вегетации растения, получавшие мало калия, превосходили все остальные, а также имели наибольший прирост за всю вегетацию. Ингибирующее влияние пониженной дозы азота и фосфора, которое имело место в первые полтора месяца вегетации, постепенно проходило, и в конце вегетации растения по высоте отставали от варианта с К—1/8. У них же отмечались наибольший прирост в последний месяц наблюдения и одинаковая величина прироста за всю вегетацию (табл.).

Таблица

Показатели роста и структура урожая катарантуса розового при различных дозах макроэлементов в питательном растворе (средние данные за 1978—1980 гг.)

Вариант опыта	Прирост растений в течение вегетации, см	Показатели урожая (n = 12)				
		масса 1 растения, г	в том числе, %			
			листья	стебель, побеги	корни	плоды
$N_{175}P_{85}K_{310}$	62.6	303 ± 24.6	27	46	13	12
$N_{85}P_{30}K_{155}$	60.4	407 ± 14.0	33	37	16	14
$N_{11}P_{11}K_{155}$	64.3	271 ± 9.8	28	44	13	15
$N_{85}P_{9}K_{155}$	64.7	407 ± 13.5	33	43	12	12
$N_{85}P_{35}K_{39}$	67.8	478 ± 9.5	36	36	17	11

Приблизительно такие же различия по вариантам опыта получены и при определении показателей урожайности (табл.). Независимо от дозы макроэлементов в питательном растворе около 1/3 всего урожая составляли листья, которые являются товарной продукцией для этой культуры. Наибольший урожай, как общий, так и листьев, получен при пониженной дозе калия. Если из полного питательного раствора масса листьев составляла 27%, то при пониженной дозе калия—36% от общего урожая; повышение массы листьев происходило за счет сокращения доли грубых побегов и корней. Применение питательного раствора половинной концентрации и низкая доза фосфора оказали одинаковое влияние на основные показатели урожайности (общий вес и листья). Самый низкий урожай, а также наибольшее количество плодов получено при пониженной дозе азота. Пониженная доза фосфора и калия, как и полная концентрация питательного раствора отрицательно сказались на плодообразовании. Контрольные растения по показателям урожайности близки к растениям варианта с N—1/8—низкий урожай, общий и листьев, и высокий процент грубых побегов. По всей вероятности, для катарантуса розового дозы макроэлементов в этом питательном растворе высокие и оказывают ингибирующее действие.

Данные биометрических наблюдений и определение урожайности показали, что *полный питательный раствор* оказывает подавляющее действие как на рост растений катарантуса розового, так и на накопление урожая, особенно листовой массы; *половинная концентрация* также угнетает рост растений, но стимулирует накопление биомассы куста, особенно листьев и плодов, причем меньше образуется грубых побегов. *Сокращение дозы азота ($N-1/8$)* в первый период вегетации тормозит, а затем, наоборот, стимулирует рост растений, но препятствует ветвлению куста и листообразованию, вызывая в то же время обильное цветение и плодообразование. *Сокращение дозы фосфора ($P-1/8$)* во многом оказывает сходное с половинной концентрацией питательного раствора действие, с той лишь разницей, что растения обладают более высокой энергией роста в конце вегетации, большим количеством грубых побегов и меньшим процентом корней и плодов. *Сокращение дозы калия ($K-1/8$)* оказывает, несомненно, положительное влияние на рост и развитие катарантуса розового—наибольший прирост в высоту, мощные кусты, высокий урожай, обильный и листьев, меньшее количество грубых побегов, развитая корневая система. Отрицательное влияние оно оказывает только на плодообразование.

Степень развития проводящей ткани изучалась нами на поперечных сечениях черешка. В черешке листа катарантуса розового она представлена одним крупным биколлатеральным пучком серповидной формы. Обкладочная паренхима пучка мелкоклетчатая, со слабо утолщенными оболочками, часто расположена только с наружной стороны его и сливается с основной паренхимой черешка. Флоэма, расположенная с внешней стороны пучка, представлена очень тонкостенными клетками с отчетливо выделяющимися участками ситовидных трубок, с внутренней стороны пучка—клетки мелкие, более плотного строения, с большим количеством участков ситовидных трубок. Просветы сосудов ксилемы равнокалиберные, расположены в 1–2-рядные цепочки, хорошо окрашиваются сафранином.

Площади черешка и проводящего пучка контрольных растений, по сравнению со всеми остальными, были приблизительно в 1,5–2 раза больше в начале вегетации и меньше в конце. Несмотря на резкое снижение этих показателей к концу вегетации, функциональный показатель листа—«коэффициент проводимости» (КП)—остался на одном и том же уровне в течение всей вегетации. При половинной концентрации питательного раствора и наиболее жаркий период лета усиливалось разрастание проводящей ткани, особенно при пониженных дозах фосфора и калия. К концу вегетации площадь проводящей ткани сокращалась, особенно резко в вариантах с недостатком фосфора и калия. Исключение составляли растения варианта с пониженной дозой азота, у которых площадь проводящей ткани во второй половине вегетации практически не изменялась. Следовательно, имели место определенные различия в характере изменения величины площади черешка и проводящей ткани в зависимости от условий питания (рис.). Иная картина на кривых, показывающих проводящую способность листа (КП). Если в на-

чале вегетации в вариантах с 1/2 п. п. р., Р—1/8 и К—1/8 КП был одинаковым, то в наиболее жаркий период лета происходило резкое повышение его при низкой дозе калия. В остальных вариантах, в том числе и в контроле, листья имели одинаковый КП. В конце вегетации КП растений варианта с N—1/8 повышался до уровня, выявленного в вари-

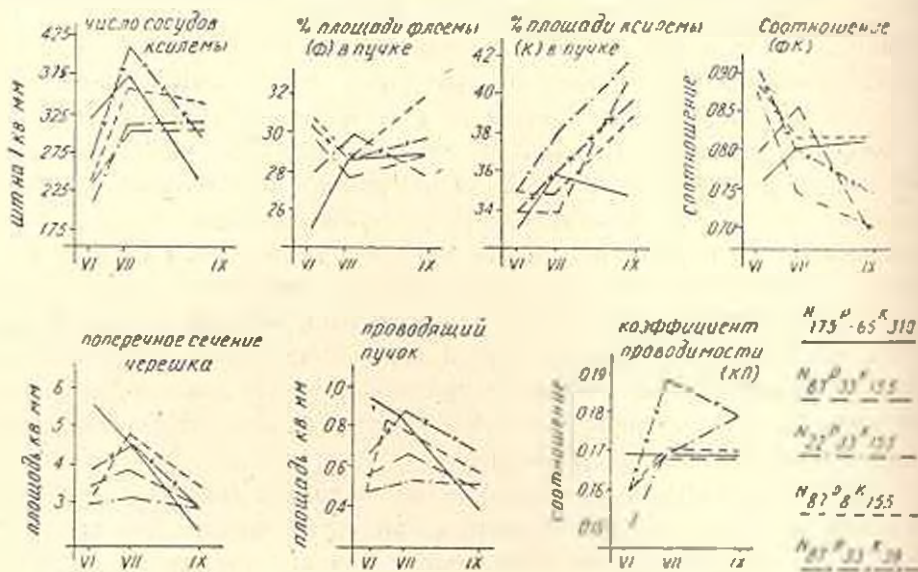


Рис. Динамика проводящей ткани листа катарантуса розового.

анте с К—1/8. Анализ кривых позволяет предположить, что полная и половинная концентрации питательного раствора, а также сокращение дозы фосфора оказывают одинаковое воздействие на проводящую функцию листа катарантуса розового.

Число сосудов ксилемы в одном черешке при полном минеральном питании в начале вегетации наибольшее, а в конце—наименьшее, причем к концу вегетации оно сокращается довольно резко (рис.). Во всех остальных вариантах в конце вегетации сосудов больше, чем в начале опыта. В наиболее жаркий период вегетации снижение дозы любого из макроэлементов стимулирует дифференциацию сосудов ксилемы. По всей вероятности, низкие дозы макроэлементов в питательном растворе компенсировались большим поступлением его в листья.

В проводящем пучке черешка в среднем 25—30% площади занимала флоэма и чуть больше ксилема—40%, остальное—механическая обкладка пучка (рис.). Во всех вариантах опыта, за исключением варианта с п. п. р., доля ксилемы в течение вегетации постепенно повышалась, площадь же флоэмы определенно увеличивалась только при полном минеральном питании. При понижении дозы любого из макроэлементов площадь флоэмы к середине лета сокращалась, затем повышалась, но не достигала первоначального уровня, кроме варианта с Р—1/8, в котором в конце вегетации она была больше, чем в начале.

Соотношение площади флоэмы к площади ксилемы (рис.) в проводящем пучке в начале вегетации было высоким при пониженных до-

зах любого из макроэлементов, затем в наиболее жаркий период оно резко падало и до конца вегетации оставалось на этом уровне в варианте с $P=1/8$, а при $N=1/8$ и $K=1/8$ продолжало снижаться. При полной и половинной концентрациях питательного раствора соотношение F/K было низким в начале вегетации, в жаркий период повышалось и к концу вегетации очень резко падало в варианте с $1/2$ п. п. р., в варианте с п. п. р. незначительно повышалось. Во второй половине вегетации это соотношение было одинаковым в варианте с $P=1/8$ и в контроле.

Полный питательный раствор в начальный период вегетации создает наиболее благоприятные условия для развития листа и проводящей ткани; в течение всей вегетации «коэффициент проводимости» имеет одинаковую величину: соотношение в пучке проводящих элементов F/K в течение вегетации имеет тенденцию к повышению.

Половинная концентрация оказывает такое же влияние, как и недостаток любого из макроэлементов, с той лишь разницей, что флоэма более развита в жаркий период вегетации.

Обобщая полученные результаты, можно констатировать отсутствие взаимосвязи между накоплением биомассы и развитием проводящей ткани листа; лучшие показатели урожайности при сокращении вдвое концентрации питательного раствора или до $1/8$ дозы фосфора и калия, $1/2$ дозы азота в питательном растворе.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН Армянской ССР

Поступили 3.VIII 1984 г.

ՄԱԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԶԱՓԵՐԻ ԱԶՏԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԱՐԴԱԳՈՒՅՆ ԿԱՏԱՐԱՆՏՈՒՄ ԿԵՆՍԱԶԱՆԳՎԱՆԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԵՎ ՏԵՐԻՎԻ ՓՈԽԱԳՐՈՂ ՀՅՈՒՆՎԱՄԵՐԻ ԶԱՐԿԱՅՄԱՆ ՎՐԱ ԲԱՑ ՀԻԳՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Կ. Ս. ՄԱՆԱՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է մակրոտարրերի ցածր չափերի և սննդարար լուծույթի տարրեր խտոյնյունների աղդեցությունը վարդագույն կատարանտուի հիգրոպոնիկական աճեցման վրա:

Պարզվել է, որ վարդագույն կատարանտուի աճի և զարգացման լավագույն պայմանները ապահովվում են պրոֆ. Գ. Ս. Դավթյանի սննդարար լուծույթի կես կոնցենտրացիայի դեպքում: Զի նշվել փոխադարձ կապ կենսապանգվածի կուտակման և փոխադրող հյուսվածքի հզորության միջև:

EFFECT OF VARIOUS DOSES OF MACROELEMENTS ON THE ACCUMULATION OF BIOMASS AND THE DEVELOPMENT OF THE CARRIER TISSUE OF THE LEAVES OF *CATHARANTHUS ROSEUS* G. DON UNDER CONDITIONS OF OPEN-AIR HYDROPONICS

K. S. MANASYAN

The optimum conditions for the growth and development of *Catharanthus roseus* G. Don are supplied by the G. S. Davtyan's twice diluted nutrient solution. A mutual link between the accumulation of biomass and strength of the carrier tissue is observed.

1. Барджеладзе Л. С., Молодчиков М. М., Сванидзе Н. В. Субстратические культуры, 6, 135—140, 1971.
2. Рабинович И. М. Растительные ресурсы, 2, 83—87, 1966.
3. Даатян Г. С. В сб.: Состояние и перспективы научных исследований по интродукции лекарственных растений, 100—103, М., 1977.
4. Бабаханян М. А. В сб.: Состояние и перспективы научных исследований по интродукции растений, 104—105, М., 1977.
5. Гзырян М. С., Манасян К. С. Сообщ. НАПИГ, 20, 132—141, 1980.
6. Гзырян М. С., Манасян К. С. Сообщ. НАПИГ, 20, 115—123, 1980.
7. Гзырян М. С., Сообщ. НАПИГ, 12, 125—131, 1972.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 581.141:582.287.237

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ НА РОСТ ШТАММОВ *NEMATOTOMA FASCICULARE* (HUDS.: FR.) KARST.

Л. В. ГАРИБОВА, С. М. БАДАЛЯН

Установлено, что оптимум температуры штаммов ксилотрофа *Nematotoma fasciculare* находится в пределах 20—25°, а pH роста—4.5—7.5. Выявлена способность штаммов гриба регулировать кислотность среды. Штаммы, выделенные из южных районов СССР, интенсивнее подкисляют среду, чем штаммы из северных районов.

Ключевые слова: ксилотрофный гриб, температурный режим, кислотность среды.

Для эколого-географического распространения, а также нормального протекания физиолого-биохимических процессов в грибном организме большое значение имеют температурный режим и кислотность субстрата.

Данные о влиянии этих факторов на рост мицелия *N. fasciculare* в условиях *in vivo* и *in vitro* в доступной нам литературе отсутствуют, встречаются лишь обобщенные сведения о ксилотрофах. Ядовитый гриб *N. fasciculare* как источник физиологически активных веществ не был удостоен соответствующего внимания. Однако существующие литературные сведения и полученные нами данные о физиологической активности *N. fasciculare* [1, 5] делают перспективным дальнейшее исследование этого вида. Тщательное изучение его биологии (неопубликованные данные), выявление всех параметров (температура, влажность, свет, кислотность среды) роста и развития мицелия необходимы для культивирования и получения мицелиальной биомассы в целях использования в фармакологической практике.

Материал и методика. Изучалось влияние различных температур на скорость линейного роста штаммов *N. fasciculare* и влияние различной кислотности среды на их рост.

Использовали штаммы *N. fasciculare*, выделенные в чистую культуру из плодовых тел, собранных в различных географических точках СССР (АрмССР и Московская