

7. Минеев В. Г., Павлов А. Н. Агротехнические основы повышения качества зерна пшеницы. М., 1981.
8. Носатовский А. И. Пшеница. Биология. 38—42, 365—562, М., 1969.
9. Рядчиков В. Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. 7—68, 288—355, М., 1978.
10. Сердюкова П. И. Тр. Хранение и переработка зерна, 34, 104—115, 1957.
11. Созинов А. А., Попереля Ф. А., Хохлов А. Н. Проблема белка в сельском хозяйстве, 147—156, М., 1975.
12. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. 410, 440—444, М., 1962.
13. Хейн Э. Дж., Смит Дж. С. Пшеница и ее улучшение, 319—320, М., 1970.
14. Финни К. Ф., Ямазаки У. Т. Пшеница и ее улучшение. 469—495, М., 1970.
15. Шеленбергер Дж. А., Уорд А. Б. Пшеница и ее улучшение. 446—465, М., 1970.
16. Borlaug N. E. Wheat breeding and its impact on World food supply. Australia, 1968.
17. Johnson V. A., Mattern P. J. Repozt research findings. jan. 1, 1973 — March, 31, 1975, Washington, D. C.

«Биолог. ж. Армении», т XXXVI, № 2, 1983

УДК 631.589.2

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ И ЧАСТОТЫ ПОДАЧИ ПИТАТЕЛЬНОГО РАСТВОРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ

Б. Х. МЕЖУНЦ

В опытах на табаке, баклажане и редисе установлено, что в условиях гидропоники, путем увеличения частоты подачи питательного раствора, можно сократить площади посадки растений.

Ключевые слова: гидропоника, корневое питание, табак, баклажан, редис.

Одним из преимуществ метода беспочвенного выращивания является возможность регулирования корневого питания путем изменения концентрации, частоты подачи, рН и температуры питательного раствора, с учетом биологических особенностей растений и погодных условий.

В настоящее время разработаны сотни рецептов питательных смесей, которые отличаются как по суммарному содержанию всех элементов минерального питания, так и по количественному соотношению отдельных составляющих. Все они успешно применяются для выращивания различных сельскохозяйственных культур методом гидропоники [1, 3, 8]. Можно считать также установленными оптимальные пределы рН питательных растворов для основных видов культурных растений [4].

Сравнительно слабо освещен вопрос об оптимальных площадях питания растений в условиях гидропоники [2, 5].

Целью наших опытов было выявление характера связи между ростом, развитием и продуктивностью растений, с одной стороны, и площадью питания и частотой подачи питательного раствора—с другой.

Материал и методика. Для изучения вышеуказанных вопросов проф. Г. С. Давтяном была разработана схема специальной гидропонической установки с 72-мя сосудами, расположенными в 12-ти рядах (рис.) Каждый соседние четыре ряда, различающиеся по объему сосудов (C_1-C_4), составляют одну секцию. Площадь одного сосуда первых рядов (C_1) каждой секции равна 0,18, вторых (C_2)—0,09, третьих (C_3)—0,04, а четвертых (C_4)—0,02 м², высота всех сосудов—20 см.

Каждый ряд снабжен резервуаром для питательного раствора (P_1-P_4), к которому подключен насос марки «Кама». Объем резервуаров выбран с таким расчетом, чтобы каждый из них обеспечивал подкормку растений одного ряда в течение 10—15 дней, без замены питательного раствора. Установка снабжена также резервуаром, предназначенным для полива растений водой, с целью предотвращения засоления субстрата. В опыте использовали питательный раствор проф. Г. С. Давтяна [3]. Кислотность раствора колебалась в пределах 5,5—6,5.

В нашем опыте сосуды были расположены на расстоянии, которое исключало взаимное затенение растений и позволяло выявить лишь эффект, полученный от изменения площади питания.

Первая секция (все 4 ряда) подпитывалась два раза, вторая—один раз в день. Растения первого ряда третьей секции поливались один раз, второго ряда—2, третьего—три, а четвертого—четыре раза в день.

Опыты ставились на баклажане (*Solanum melongena* L.), сорт Ереванский—3, табаке (*Nicotiana tabacum* L.), сорт Самсун—935, редисе (*Raphanus raphanistrum* L.) сорт Дунганский, которые значительно отличаются друг от друга по своим биологическим особенностям.

В период вегетации проводились биометрические измерения растений, производился учет товарного урожая (плоды, корнеплоды, технически спелые листья). В конце опыта учитывали свежую массу целого растения и отдельных органов, определяли площадь листьев весовым методом [7]. Повторность опытов—шестикратная.

Результаты и обсуждение. Данные табл. 1 показывают, что уменьшение площади питания заметно подавляло рост и развитие баклажана. Однако различные параметры роста растений изменялись неодинаково: больше всех уменьшались ассимиляционная поверхность, количество листьев и ветвей второго порядка.

Таблица 1
Влияние площади питания на некоторые биометрические показатели баклажана в конце опыта

| Площадь питания, м ² | Высота растения, см | Количество листьев | | Площадь листьев, дм ² | Количество ветвей, шт. | | Количество плодов, шт |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------|------------|-----------------------|
| | | сформировавшихся | незакончивших рост | | I порядка | II порядка | |
| 0,18 | 95 | 38 | 65 | 45,5 | 8 | 14 | 15 |
| 0,09 | 88 | 14 | 49 | 21,4 | 9 | 7 | 11 |
| 0,04 | 63 | 7 | 32 | 10,1 | 9 | 2 | 7 |
| 0,02 | 58 | 7 | 25 | 7,2 | 7 | 3 | 5 |

Известно, что в густых плантациях в зоне корнесобитания, наряду с ухудшением режима минерального питания, усиливается также водный дефицит. По всей вероятности, резкое сокращение ассимиляционной поверхности, наблюдаемое в опыте, направлено на экономное использование имеющейся воды.

Приведенные данные показывают (табл. 1), что даже девятикратное уменьшение площади питания растений существенно не отразилось на количестве ветвей первого порядка, тогда как формирование ветвей второго порядка сильно подавлялось во всех вариантах. Можно предполагать, что отрицательное влияние недостаточности корневого питания в данном случае сказалось не сразу, а после завершения дифференциации клеток, дающих начало формированию ветвей, в основном, первого порядка.

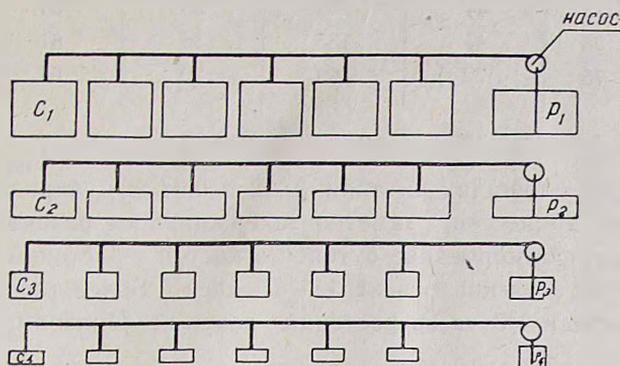


Рис. Схема одной секции гидропонической установки (объяснение в тексте).

В вариантах, где особенно остро ощущалась корневая недостаточность, наряду с уменьшением количества листьев на одном растении, подавляющее большинство их не завершило рост. Существенно уменьшилось количество плодов баклажана при сокращении объема питания от 4 до 9 раз. Снизилась также надземная биомасса баклажана, при этом сравнительно больше пострадал фотосинтетический аппарат растения (табл. 2).

Продуктивность растений при уменьшении площади питания снижается не пропорционально уменьшению площади питания, а в несколько меньшей степени (табл. 2).

Таблица 2
Влияние площади питания на надземную массу баклажана

| Площадь питания, м ² | Надземная масса, г | В том числе | | | Показатели точности |
|---------------------------------|--------------------|-------------|--------|-------|-------------------------------|
| | | листья | стебли | плоды | |
| 0,18 | 2030 | 120 | 260 | 1650 | $S\bar{x} = 15,8$ $Sd = 22,3$ |
| 0,09 | 1400 | 56 | 196 | 1150 | $HCP_{05} = 46,8$ г/сосуд |
| 0,04 | 685 | 27 | 100 | 558 | |
| 0,02 | 510 | 20 | 66 | 425 | $HCP_{01} = 64,7$ г/сосуд |

Аналогичные результаты были получены также в опытах с растениями табака (табл. 3). При девятикратном уменьшении площади питания количество листьев уменьшалось незначительно, тогда как размеры ассимиляционной поверхности и масса товарных листьев резко сокращались.

Таблица 3

Влияние площади питания на рост, развитие и продуктивность табака

| Площадь питания, м ² | Высота, см | Количество листьев, шт | Масса листьев, г/сосуд | Площадь листьев, дм ² | Количество дней до появления | |
|---------------------------------|------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------|
| | | | | | бутонов | цветов |
| 0,18 | 129 | 46 | 336 | 91 | 53 | 62 |
| 0,09 | 113 | 44 | 185 | 58 | 55 | 63 |
| 0,04 | 98 | 42 | 135 | 36 | 61 | 69 |
| 0,02 | 76 | 39 | 99 | 20 | 64 | 78 |

$$\bar{Sx} = 20,3, Sd = 28,7, НСР_{05} = 60,3, НСР_{01} = 83,2 \text{ г/сосуд.}$$

При малых площадях питания (0,02 и 0,04 м²), наряду с подавлением ростовых процессов, заметно задерживалось развитие растений. Так, например, формирование бутонов и цветов у растений с площадью питания 0,02 м² затягивалось на 11—16 дней. Более того, при такой величине площади 1/3 часть растений вовсе не образовывала бутонов и цветов.

Результаты измерений показали (табл. 4—6), что увеличение числа подкормок в целом положительно сказывалось на биометрических показателях и на продуктивности баклажана, табака и редиса. Вместе с тем было обнаружено, что характер влияния частоты подачи питательного раствора, как правило, зависит от величины площади питания.

Таблица 4

Влияние частоты подачи питательного раствора на рост и продуктивность баклажана

| Число подкормок | Количество листьев, шт | Площадь листьев, м ² | Количество плодов, шт | Надземная масса, г/сосуд | | |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------|-------|
| | | | | листья | стебли | плоды |
| Площадь питания, 0,18 м ² | | | | | | |
| Один | 87 | 33,1 | 14 | 87 | 220 | 1212 |
| Два | 103 | 45,5 | 15 | 120 | 260 | 1647 |
| Прибавка, % | 18 | 37 | 7 | 38 | 18 | 36 |
| 0,09 м ² | | | | | | |
| Один | 39 | 14,2 | 7 | 32 | 89 | 580 |
| Два | 63 | 21,4 | 11 | 56 | 190 | 1150 |
| Прибавка, % | 61 | 51 | 57 | 75 | 113 | 98 |
| 0,04 м ² | | | | | | |
| Один | 30 | 8,6 | 5 | 23 | 61 | 393 |
| Два | 39 | 10,1 | 7 | 27 | 100 | 558 |
| Три | 45 | 16,1 | 8 | 42 | 111 | 768 |
| Прибавка, % | 30—50 | 17—87 | 40—60 | 17—83 | 64—82 | 42—95 |
| 0,02 м ² | | | | | | |
| Один | 17 | 3,6 | 3 | 10 | 28 | 258 |
| Два | 32 | 7,2 | 5 | 20 | 66 | 425 |
| Четыре | 33 | 7,1 | 5 | 19 | 62 | 360 |
| Прибавка, % | 88—94 | 100—97 | 67 | 100—90 | 136—121 | 65—40 |

Таблица 5

Влияние частоты подачи питательного раствора
на ростовые процессы табака

| Число подкормок | Высота, см | Количество листьев, шт | Масса листьев, г/сосуд | Площадь листьев, дм ² |
|--------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Площадь питания, 0,18 м ² | | | | |
| Один | 129 | 46 | 336 | 91 |
| Два | 133 | 54 | 407 | 133 |
| 0,09 м ² | | | | |
| Один | 113 | 44 | 185 | 58 |
| Два | 115 | 50 | 310 | 85 |
| 0,04 м ² | | | | |
| Один | 98 | 42 | 135 | 36 |
| Два | 100 | 42 | 187 | 48 |
| Три | 101 | 47 | 205 | 59 |
| 0,02 м ² | | | | |
| Один | 76 | 39 | 99 | 20 |
| Два | 80 | 40 | 108 | 22 |
| Три | 79 | 39 | 104 | 24 |

Учащение подачи в два раза (от 1 до 2) незначительно изменяет (7—18%) количество плодов и листьев баклажана, имеющего оптимальную площадь питания (по 0,18 м²), тогда как у растений второго ряда (пл. питания 0,09 м²) количество плодов и листьев увеличивается на 60%. Промежуточное место занимали растения с площадью питания по 0,04 м².

Таблица 6

Влияние частоты подачи питательного раствора
на продуктивность редиса

| Число подкормок | Свежая масса, г/сосуд | В том числе | | Показатели точности |
|-----------------|-----------------------|-------------|-------|--|
| | | корнеплоды | ботва | |
| Один | 1750 | 965 | 785 | $S\bar{x} = 114,2$ |
| Два | 2050 | 980 | 1070 | $Sd = 161,5$ |
| Три | 2770 | 1320 | 1450 | $НСР_{05} = 339$ г/сосуд $НСР_{01} = 484$ г/сосуд |

Почти такая же закономерность отмечена в опыте, где изучалось влияние частоты подачи питательного раствора на накопление биомассы баклажана (табл. 4). Так как опытные растения находились на расстоянии, исключающем взаимное затенение надземных вегетативных органов, то даже при одноразовой подаче питательного раствора во всех вариантах опыта был получен высокий урожай плодов (260—120 г/растение или же 6,5—13 кг/м²). Увеличение же частоты подачи от одного до 2—3 раз заметно повысило продуктивность баклажана.

Из данных табл. 4 видно, что в варианте, где питательный раствор подавался один раз, урожай плодов растений, имеющих площадь пита-

ния по 0,18 м², был в 4,7 раз выше, чем у растений, имеющих площадь в девять раз меньшую. Если же растения с минимальной площадью питания получали питательный раствор не один, а два раза, то разница в урожае составляла всего лишь 2,8 раз, т. е. увеличив подачу питательного раствора вдвое, можно почти на половину ослабить угнетающее действие малых площадей.

Эффект, полученный от увеличения частоты подачи питательного раствора, нагляднее при сравнении урожайных данных у растений первого и второго рядов соседних секций (табл. 4). Как видно, при частоте подачи два раза в день растения с площадью питания 0,09 м² формировали почти такую же биомассу, как и растения, имеющие оптимальную площадь питания при одноразовой подаче.

Независимо от величины площади питания учащение подачи питательного раствора оказывает незначительное действие на высоту и количество листьев табака (табл. 5). Увеличение числа подкормок (от 1 до 2-3 раз в день) на 60-70% увеличивает урожай товарных листьев и их ассимиляционную поверхность.

Как и в опытах с баклажаном, здесь также было обнаружено, что характер действия частоты подачи питательного раствора зависит от площади питания растений. При двукратном увеличении частоты подачи питательного раствора наилучший эффект был получен в варианте с площадью питания 0,09 м², а при трехразовой подаче—0,04 м². В варианте, где растения имели площадь питания по 0,02 м², учащение подачи питательного раствора даже до 4-х раз существенно не влияло на процессы роста и развития табака.

Увеличение числа подкормок от одного до трех раз в день значительно прибавляло, как видно из табл. 6, выход биомассы редиса. Заметное увеличение биомассы растений наблюдалось лишь при частоте подачи три раза в день, а прибавка урожая, наблюдаемая при двухразовой подаче, незначительна и находится в пределах ошибки опыта.

Интересно, что в варианте, где растения особенно остро ощущают недостаток в питательном растворе (разовая подача), сравнительно большее количество ассимилятов используется на формирование корнеплодов, а в вариантах с оптимальным корневым питанием наблюдается обратное явление.

Таким образом, результаты опытов показали, что уменьшение площади питания подавляет рост, развитие и снижает продуктивность растений баклажана, табака и редиса, что связано с ухудшением минерального и водно-воздушного режимов в сосудах с малым объемом.

Анализ экспериментальных данных показывает, что при гидропоническом методе выращивания путем регулирования корневого питания, т. е. увеличения частоты подачи питательного раствора, возможно несколько сократить размеры площади питания растений, считающиеся оптимальными для почвенной культуры.

ՍՆՆԻԱՐԱՐ ԼՈՒԾՈՒՅԹԻ ՏՐՄԱՆ ՀԱՃԱԵԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ՍՆՄԱՆ
ՄԱԿԵՐԵՍԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ
ՀԻՐՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Բ. Խ. ՄԵԺՈՒՆՑ

Միախոտի, բազրիչանի և ամսաբողկի վրա կատարված հետազոտութ-
յունները ցույց են տվել, որ հիդրոպոնիկայի պայմաններում սննդարար
լուծույթի տրման հաճախականության մեծացումը (2—3 անգամ) զգալիորեն
բարձրացնում է փոքր սնման մակերես ունեցող բույսերի արդյունավետու-
թյունը: Պարզվել է, որ սննդարար լուծույթի տրման հաճախականության
կարգավորման միջոցով հնարավոր է որոշ շափով կրճատել բույսերի
տնկարկման մակերեսը:

INFLUENCE OF THE FREQUENCY OF THE NUTRIENT
SOLUTION SUPPLY AND THE SIZE OF THE FEEDING
SURFACE ON THE EFFICIENCY OF PLANTS

B. Kh. MEZHUNTS

Experiments, carried out on tobacco, garden radish and eggplant
have shown that in hydroponic conditions the frequency of the nutrient
solution supply (2—3 times a day) greatly increases the efficiency of
the plants, having a small feeding surface. Thus, it might be possible to
use a smaller planting surface by controlling the frequency of the
nutrient solution supply.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алчев Э. А. Выращивание овощей в теплицах без почвы. Киев, 1970.
2. Бабахяни М. А. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 15, 35—39, 1976.
3. Давтян Г. С. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 7, 11—19, 1967.
4. Журбицкий Э. И. Наука о земледелии. М., 1975.
5. Межуниц Б. Х. Биолог. ж. Армении, 32, 21—24, 1979.
6. Мелконян Н. Р. Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, 15, 150—154, 1976.
7. Ничипорович А. А., Строгонова Е. А., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетиче-
ская деятельность растений в посевах. М., 1961.
8. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., 1969.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 581.19:634.8(479.25)

АМИНОКИСЛОТЫ И БЕЛКИ В ОРГАНАХ СОРТОВ ВИНОГРАДА
РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ

А. С. АНТОНЯН, С. А. МАРУТЯН

Установлено, что корни раннеспелых сортов характеризуются повышенной мета-
болической активностью азотистых веществ и интенсивной транслокацией их в генера-
тивные органы, что подтверждается повышенным содержанием аминокислот в корнях