

УДК 581.13

# ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик АН Армянской ССР В. О. Казарян, Э. В. Авакян

## О влиянии интенсивности света на суточную амплитуду обмена зольных элементов в листьях робинии лжеакации

(Представлено 24/I 1977)

Дневной ход общей продуктивности листьев определяется рядом внутренних и внешних факторов: ферментативным синтезом и гидролизом (<sup>1</sup>), активностью передачи из листьев ассимилятов в ночные часы (<sup>2</sup>), интенсивностью роста (<sup>3</sup>), наличием энергично растущих цветков и плодов (<sup>4</sup>), водным режимом (<sup>5</sup>), минеральным питанием (<sup>6</sup>), видовыми особенностями растений и др. При этом повышенная синтетическая активность листьев обеспечивается не только энергичным оттоком к ним воды, но и столь же обильным поступлением корневых метаболитов, среди которых разнообразные зольные элементы. Некоторые из последних непосредственно включаются в состав структурных элементов протоплазмы клеток, а другие активизируют жизнедеятельность листьев, будучи в ионном состоянии. Они оказывают положительное влияние на фотосинтез (<sup>7</sup>), синтез белков (<sup>8</sup>), аминокислот (<sup>9</sup>), хлорофилла (<sup>10</sup>) и др.

Следует учесть, что макро- и микроэлементы запасających и других тканей поступают непосредственно не из корней, а из листьев и мы вправе полагать, что перемещение этих элементов вместе с пластическими веществами из листьев в запасające и другие ткани и растущие органы осуществляется, главным образом, в ночные часы. Исходя из всего этого можно заключить, что, подобно суточному ритму синтеза и перемещения ассимилятов, происходит также и обогащение листьев минеральными элементами в дневные часы и окорожение в ночные. При том максимум этой суточной кривой, как нам кажется, должен определиться в первую очередь интенсивностью света, как решающего фактора фотосинтеза и транспирации.

Для выяснения этого предположения в качестве объекта использованы листья робинии лжеакации шаровидной (*Robinia pseudoacacia* f. *umbrae*). В 6, 12, 18 и 24 часа сутки были взяты листья из периферийных побегов, находящихся на ярком свете, и теневых, расположенных в середине кроны, и фиксированы. При этом опытные листья в

различные часы дня восприняли совершенно разную интенсивность света (таблица), чем и был обусловлен уровень их физиологической активности.

Таблица

Дневной ход изменения интенсивности освещения (люкс)

| Часы су-<br>ток | Листья  |          |
|-----------------|---------|----------|
|                 | теневые | световые |
| 6               | 500     | 1900     |
| 12              | 15000   | 80000    |
| 18              | 3000    | 10000    |

Зафиксированный материал затем подвергали озолению до получения чистой золы и в последней определяли содержания натрия, калия, магния, железа и бора методом спектрофотометрии (11).

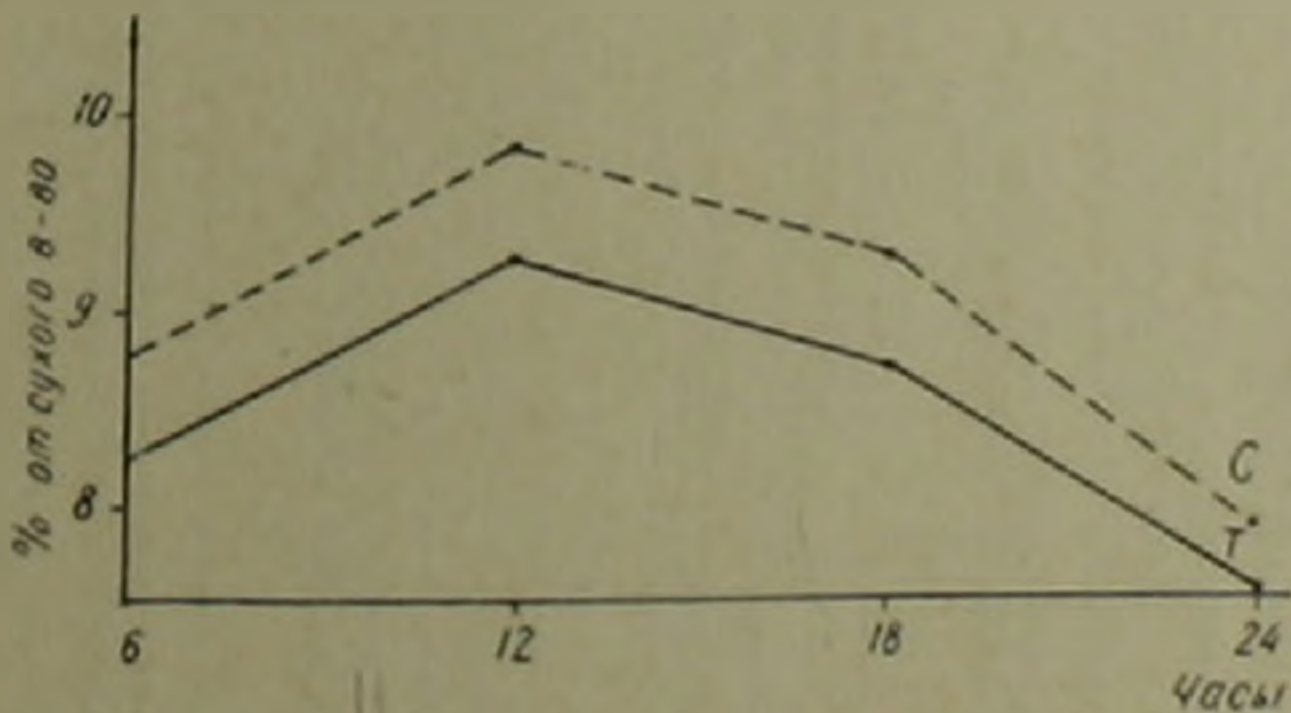


Рис. 1. Кривая суточной динамики изменения содержания золы в световых (C) и теневых (T) листьях лжеакации

Полученные данные по суточному изменению содержания золы в одинаковой площади листьев (рис. 1) показывают, что у световых листьев амплитуды параболической кривой гораздо выше, чем у теневых, что свидетельствует об энергичном поступлении золы в листья в дневные часы. Аналогичное различие в содержании зольных элементов обнаружено в листьях контрольных и обрезанных (омоложенных) кустов сумаха ароматного (12). При этом выяснилось, что величина суточной амплитуды поступления в листья и передвижения из них зольных элементов больше у омоложенных кустов, которые к тому же показывают активную жизнедеятельность. В данном случае как дневная освещенность, так и искусственное омоложение, т. е. измене-



ные соотношения массы листьев и активных корней в пользу последних, вызывают интенсификацию общей жизнедеятельности листьев, обусловленной большим притоком зольных элементов к ним.

Примерно такие же данные были получены и в отношении дневного притока к листьям и передвижения из них натрия и калия (рис. 2). Разница выражается лишь в том, что потребность листьев в натрии сравнительно больше, чем в калии. Кроме того, если содержание натрия у световых и теневых листьев во все часы суток изменяется одинаково, то в отношении калия не наблюдается подобной тенденции. У теневых листьев эти изменения выражены слабее, нежели у световых. Следовательно, у периферийных листьев, получавших свет повышенной интенсивности, существенно нарастает потребность в калии.

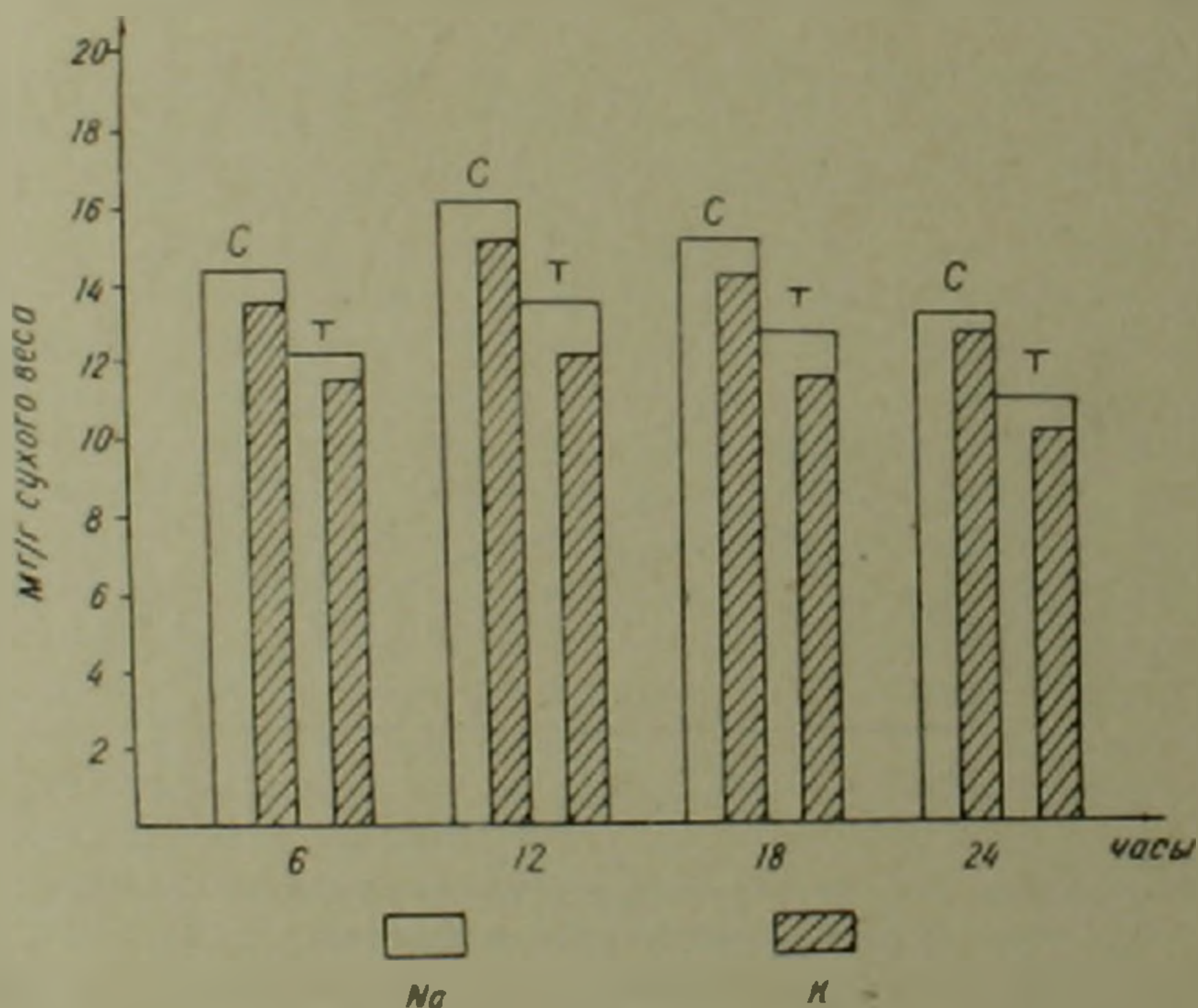


Рис. 2 Суточный ход изменений содержания микроэлементов в световых (C) и теневых (T) листьях лжеакации

Из микроэлементов наибольшее количество обнаруживается в световых листьях как в дневные, так и в ночные часы (рис. 3), тогда как в теневых—в ночные часы их содержание доходит до минимума. Следующее место по активности суточного обмена листьев занимает железо.

У всех перечисленных макро- и микроэлементов в количественном отношении характерным в суточной динамике является то, что, начиная с 6 часов утра и до 12 часов дня наблюдается постепенное их



нарастание, после чего их содержание интенсивно уменьшается до наступления темноты. В отношении бора обнаруживается несколько иная картина. Максимальное содержание этого элемента приурочивается ко времени повышенного фотосинтеза.

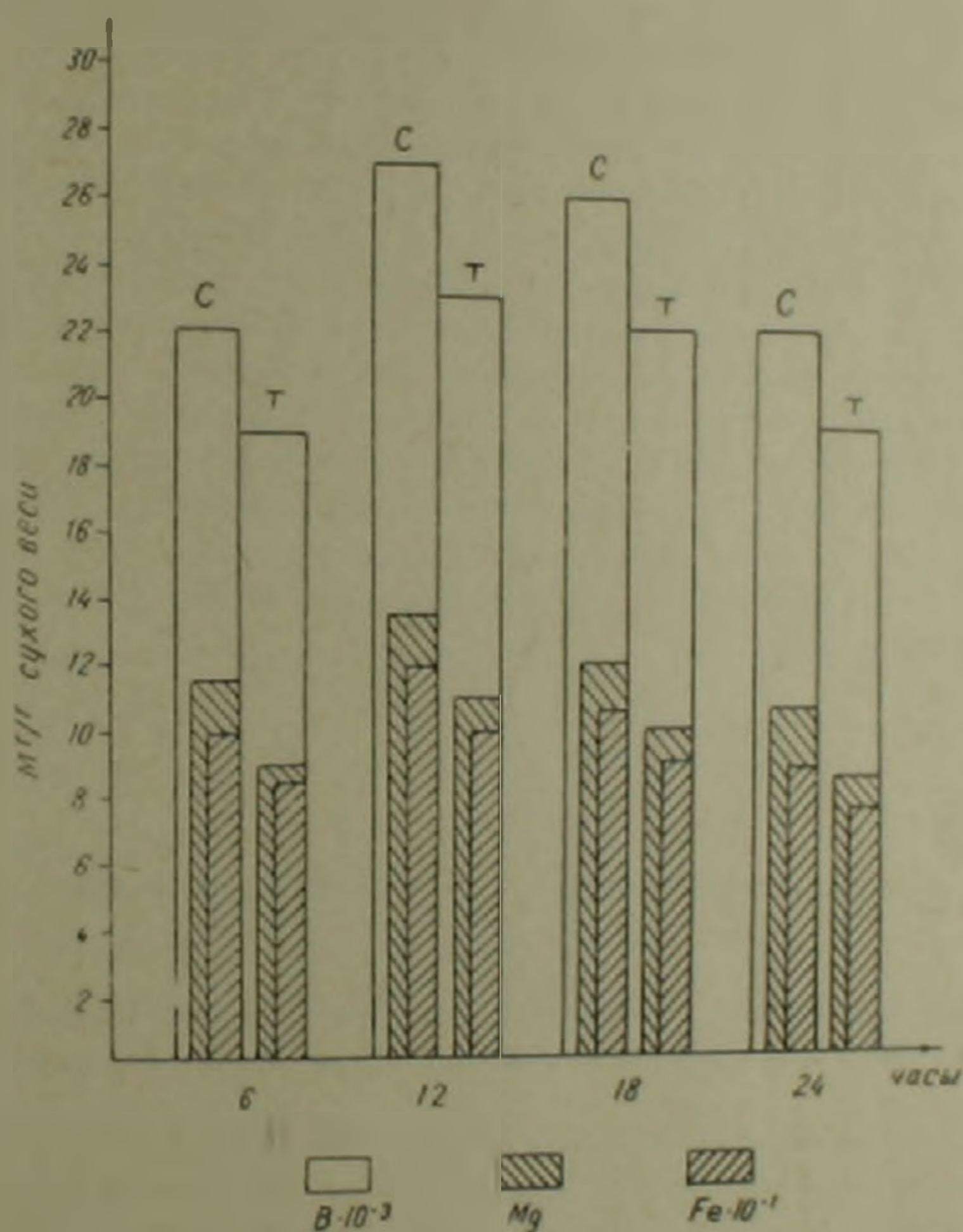


Рис. 3. Суточный ход изменений содержания микроэлементов в световых (С) и теневых (Т) листьях лжеактинии

Если судить по количеству поступающих в листья отдельных элементов минерального питания, то отмечается более повышенная потребность растения прежде всего к натрию, затем к калию. В этом отношении из микроэлементов первое место занимает магний, затем железо, меньше всего бор.

Обильная потребность световых листьев в зольных элементах, видимо, определяется не только активным фотосинтезом или синтезом

разнообразных клеточных структур (белков, нуклеиновых кислот и др.), но и интенсивностью транспирации, обеспечивающей более энергичное поступление воды, а вместе с нею и зольных элементов, несмотря на то, что нет прямопропорциональной зависимости между количеством транспирируемой воды и поступлением в листья минеральных элементов в условиях различной освещенности. При этом показано, что в условиях повышенной освещенности растения поглощают больше воды, чем минеральных элементов (<sup>13</sup>). Даже при таком обстоятельстве мы не вправе игнорировать роль транспирации, осуществляющейся более сильно в условиях высокой интенсивности света. Дело в том, что пасока (вода вместе с питательными элементами и корневыми метаболитами) поднимается одними и теми же сосудами как световых, так и теневых побегов. Следовательно, в зависимости от общей освещенности, определяющей интенсивность транспирации, изменяется количество пасоки (в том числе зольных элементов и корневых метаболитов), поступающей в листья. Таким образом, листья, находящиеся в условиях большой освещенности, интенсивно функционируют и более активно поглощают зольные элементы в дневные часы и направляют их к другим органам и частям столь же интенсивно в ночные часы.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Է. Վ. ԱՎԱԳՅԱՆ

Խոբինիս կեղծակացիայի տերևներում մոխրային տառերի փոխանակության օրվա ռիթմի վրա լույսի ինտենսիվության և զդեցության մասին

Ինչպես հայտնի է, ցերեկվա ժամերին, տերևների բարձր կենսագործունեությունը պայմանավորված է ոչ միայն ակտիվ ֆոտոսինթեզով, այլև չրի, հանքային նյութերի և արմատային նյութափոխանակության արգասիքների ինտենսիվ մուտքով։ Իկո նյութերը արմատներից անմիջապես տեղափոխվում են տերևները և այնուհետև պլաստիկ նյութերի հետ միասին շարժվում դեպի աճող և պահեստային օրգանները։

Պետք է ենթադրել, որ ասիմիլյատների սինթեզի և տեղափոխման օրվա ռիթմի նման տեղի է ունենում նաև տերևների ցերեկային հարստացումը հանքային նյութերով և վերջիններից շարժվում է դիշերվա ժամերին և ու այդ ամպլիտուդայի բարձրությունը պայմանավորված է լույսի ինտենսիվությունից։ Ինչս ենթադրության հաստատման նպատակով փորձեր է դրված կեղծակացիայի լույսային և ստվերային տերևների վրա։ Ընտելված արդյունքները ցույց են տալիս, որ սկսած առավոտյան ժամի 6-ից տերևները աստիճանաբար հարստանում են միկրո և մակրո տարրերով։ Որից հետո տեղի է ունենում նրանց քանակների աստիճանական նվազում մինչև դիշերը։ Ըստ որում լույսային տերևները, որոնք գտնվում են ավելի բարձր ին-



տենսիվության լույսի պայմաններում. հիշյալ հանքային նյութերի հարս-  
տացման և աղքատացման օրվա ուրիշ տեսակետից քննարկվում են ավելի  
մեծ ամպլիտուդայով, քան սովորադիմացկունները:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Շ Ի Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

<sup>1</sup> Н. М. Сисакян, Биохимия обмена веществ, Изд. АН СССР, 1954. <sup>2</sup> А. Кур-  
санов, *Planta*, 20, 3 (1933). <sup>3</sup> S. L. Throter, *Austr. S. Biol.*, 15, 1962. <sup>4</sup> Н. К.  
Archbold, В. N. Mukerjee, *Annal.* В. 6, 1942. <sup>5</sup> Н. А. Максимов, Водный режим и  
засухоустойчивость растений, Изд. АН СССР, 1952. <sup>6</sup> Д. А. Сабинин, Минеральное  
питание растений, Изд. АН СССР, 1940. <sup>7</sup> Е. А. Байченко, Успехи современной био-  
логии, 62, 1, 1966. <sup>8</sup> М. Я. Школьник, А. В. Косицын, ДАН СССР, 144, 1 (1962).  
<sup>9</sup> М. Я. Школьник, Физиология сель. хоз. растений, 9, 1967. <sup>10</sup> В. Н. Бриллиант,  
Т. А. Белова, Тр. бот. ин-та АН СССР, экс. бот. 3, 1938. <sup>11</sup> Н. М. Кустанович, Спект-  
ральный анализ, Изд. «Вышая школа», 1962. <sup>12</sup> V. O. Kazarjan, *Biologia plantarum*,  
4, 1962. <sup>13</sup> S. Prat, *Biochem. Zeitschrift* В. 136, 1923.