

УДК 223.10

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик АН Армянской ССР В. О. Казарян,

Г. М. Мовсисян, Т. С. Даниелян

К вопросу о влиянии мощности корней на активность ауксинов и ингибиторов в листьях и почках подсолнечника

(Представлено 20/III 1980)

Одним из главных внутренних факторов целостности растений является непрерывный обмен метаболитами между корнями и листьями (1,2 и др.). Нарушение или ослабление этого обмена приводит к затуханию роста и старению растений (3). Даже уровень фотосинтеза отдельных листьев зависит от общей их корнеобеспеченности (4). Этот факт дает основание полагать, что аналогичная зависимость должна существовать между активностью синтеза регуляторных веществ в листьях и их корнеобеспеченностью. Экспериментальным подтверждением этого предположения являются результаты наших опытов, проведенных на вегетирующем подсолнечнике (сорт Гигант-549), выращенном в 10-литровых вазонах с садовой почвой.

Растения, носящие до 15 листьев, делили на 4 группы по 10 растений в каждой. Затем их тщательно откапывали из почвы и подвергали обрезке корневую систему, удаляя у одной группы примерно 75%, у другой—50% и у третьей—25% корней, у контрольных растений корневую систему не подвергали обрезке. После этого все растения по группам помещали корнями в питательный раствор Принишкинова на 5 дней, который ежедневно 2—3 раза обогащался кислородом. Для анализов использовали верхушечные почки и разноярусные листья, которые фиксировали лиофильной сушкой для дальнейшего определения в них активности ауксинов и ингибиторов. Определение эндогенных ростовых веществ проводилось методом Кефели и Турецкой (5) в растворителе n-бутакол, уксусная кислота, вода (40:12:28). Тест-объектом служила пшеница сорта Безостая-1. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически, а затем выражали в виде гистограмм.

Результаты по влиянию частичного удаления корней на содержание ауксинов и ингибиторов в верхушечных почках (рис. 1) наглядно показывают, что уменьшение массы корней вызывает противополож-

ную реакцию в отношении количественного изменения ауксинов и ингибиторов в них. Подрезка корней способствует синтезу ауксинов и ослаблению образования ингибиторов в почках. У контрольных растений меньшее содержание ауксинов в почках (рис. 1, а) способствует их пребыванию в состоянии покоя. У растений, корни которых удалены на 25 и 50%, почки обогащаются ауксинами (рис. 1, б, в), что

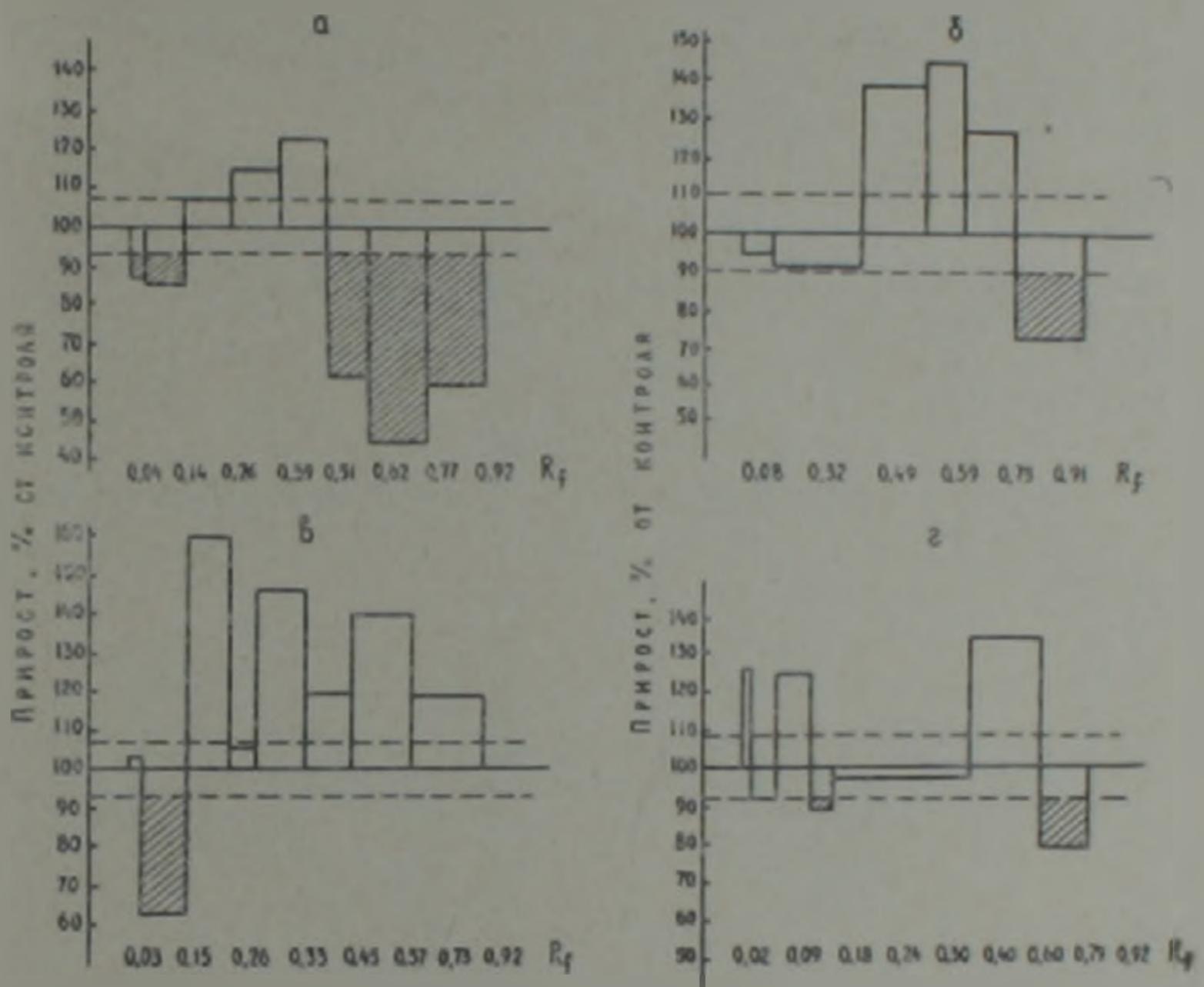


Рис. 1 Изменение содержания ауксинов и ингибиторов в верхушечных почках подсолнечника при удалении 25 (б), 50 (в) и 75% (г) корней; контрольные растения (а)

приводит к их пробуждению и отрастанию. Более резкое сокращение массы корней уже вызывает существенное ослабление синтеза как ауксинов, так и ингибиторов (рис. 1, г), что свидетельствует о непосредственном участии корней в синтезе физиологически активных веществ в целом.

В верхушечных листьях контрольных растений (рис. 2.а) содержание ауксинов существенно преобладало над содержанием ингибиторов. Листья верхних ярусов в отличие от нижележащих характеризуются интенсивным ростом, и в этом отношении подтверждается заключение Гудвина (1) о сочетании процессов интенсивного синтеза ауксинов в листьях с активностью их поверхностного роста. По мере сокращения массы корней (рис. 2.б, в) относительно уменьшалась активность и ауксинов, и ингибиторов, т. е. падала активность листьев в отношении синтеза рострегулирующих соединений в целом. Более глубокая обрезка корней (рис. 2, г) привела к активации синтеза ин-

гибнаторов и прекращению роста листьев, тогда как рост корней усиливался для восстановления массы прежнего корне-листового соотношения. В действительности, коррелятивное восстановление нормального корне-листового соотношения после искусственного его нарушения, как показывают опыты (*), осуществляется интенсификацией жизнедеятельности тех метамеров, масса которых была уменьшена.

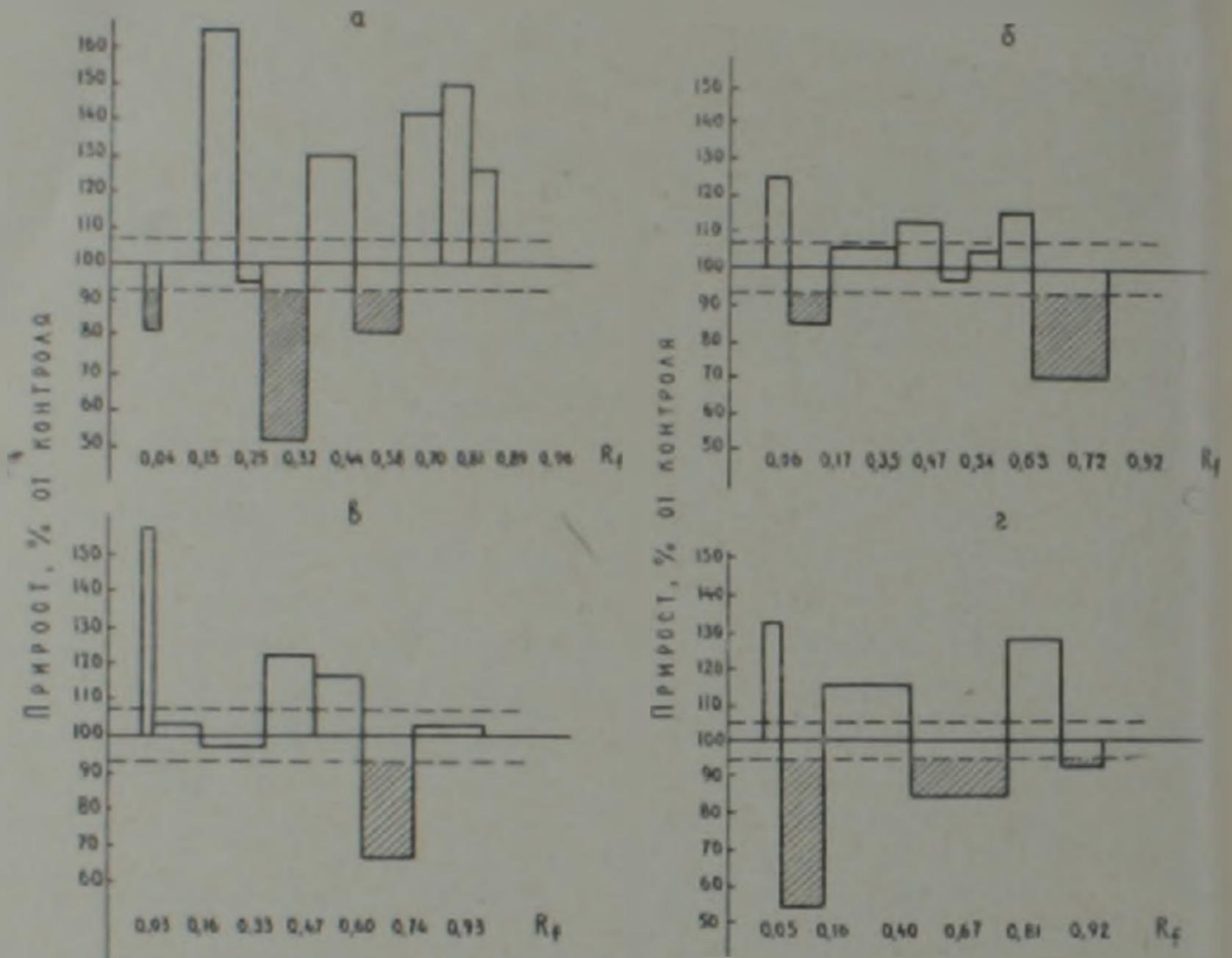


Рис. 2 Изменение содержания ауксинов и ингибиторов в листьях верхнего яруса подсолнечника. Обозначения те же, что на рис. 1

Реакция листьев среднего яруса оказалась иной. Параллельно с сокращением массы корней в них наблюдалось увеличение содержания ингибиторов (рис. 3, б—г). Эта тенденция наглядно проявилась у листьев нижнего яруса (рис. 4). Однако в отличие от среднеярусных при сильном сокращении массы корней в листьях нижнего яруса (рис. 4, г) наблюдалось существенное усиление синтеза ауксинов и столь же заметное уменьшение образования ингибиторов. Видимо, активация синтеза ростстимулирующих веществ связана с интенсификацией роста корней, основная масса которых была удалена.

Обращает на себя внимание некоторая идентичность данных, полученных для верхушечных почек (рис. 1, б—г) и листьев нижнего яруса растений, носящих 25% корней (рис. 4, г). Во всех этих случаях в основном обнаруживается стимуляторная активность. Если в первом случае активация синтеза ауксинов связана, по всей вероятности, с тем, что соответствующие листья-доноры всю свою деятельность на-

правляют на восстановление утраченных корней и почки в связи с чем выходят из сферы контроля листьев, то в последнем случае у

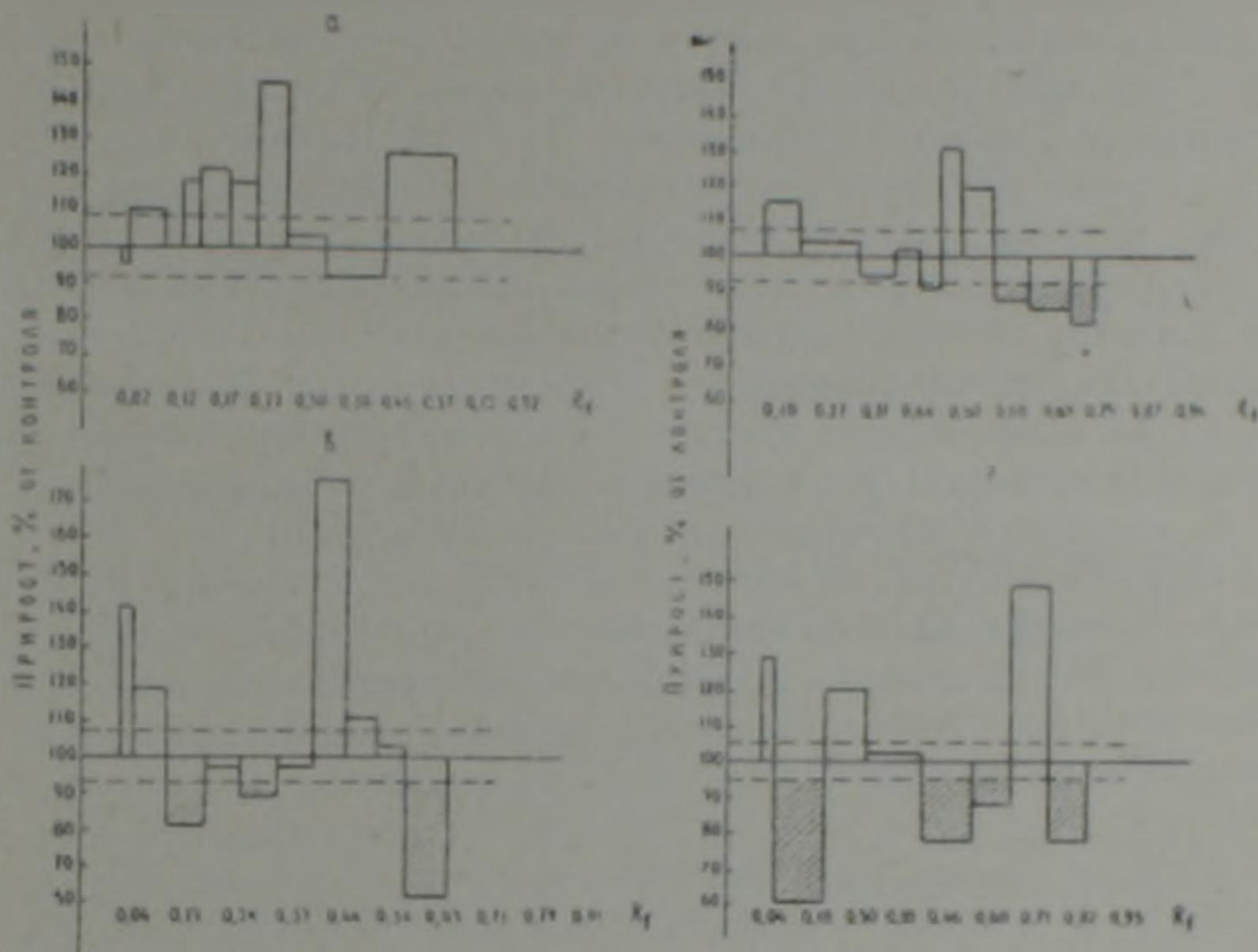


Рис. 3. Изменение содержания ауксинов и ингибиторов в листьях среднего яруса подсолнечника. Обозначения те же, что на рис. 1.

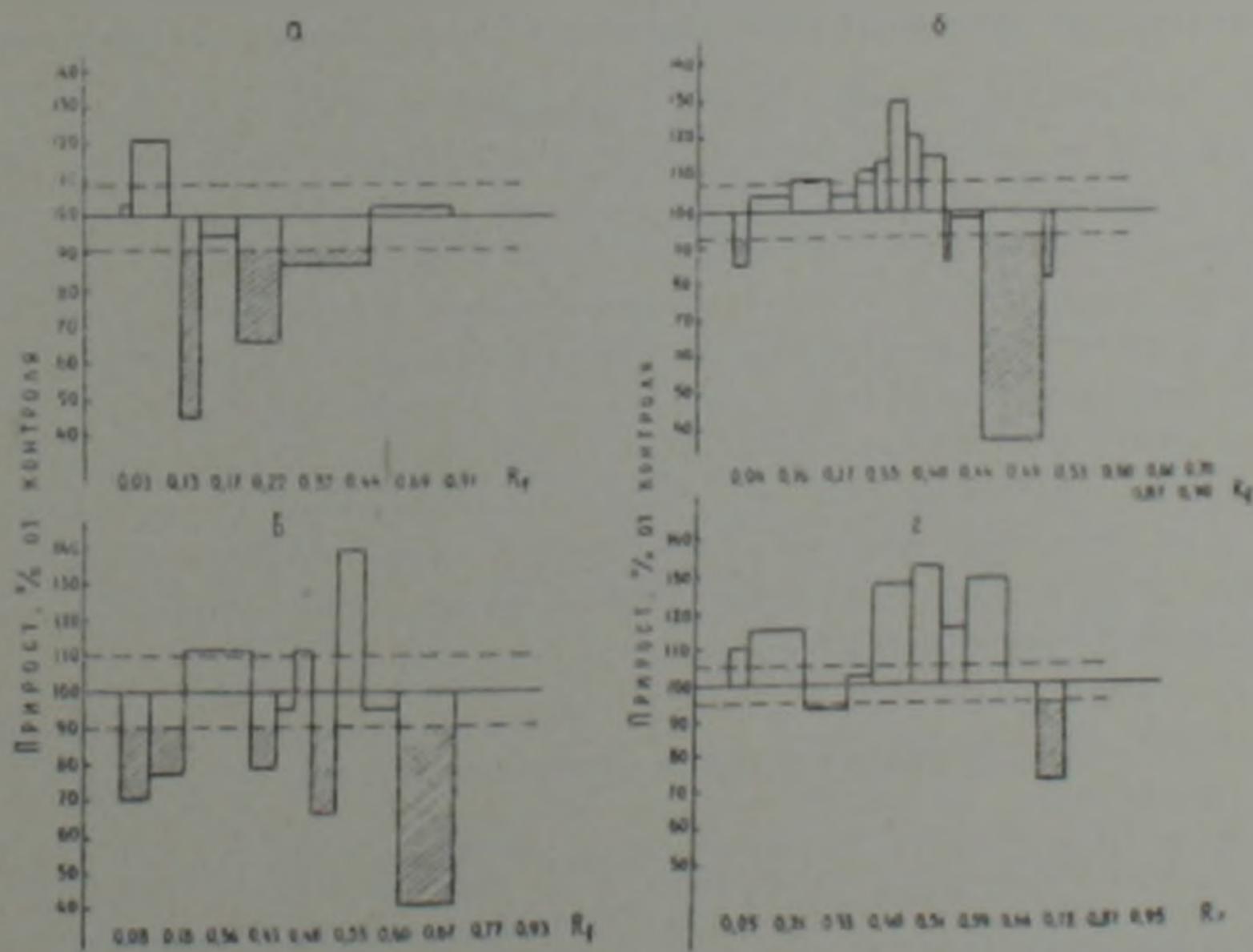


Рис. 4. Изменение содержания ауксинов и ингибиторов в листьях нижнего яруса подсолнечника. Обозначения те же, что на рис. 1.

нижележащих старых листьев это связано с усилением процессов распада и перемещения к корням продуктов гидролиза.

Обобщая изложенные выше результаты, мы приходим прежде всего к выводу о том, что одним из решающих внутренних факторов общей жизнедеятельности листьев, в том числе и синтеза физиологически активных соединений, является жизнедеятельность корней. В нормальных условиях произрастания растений градиент ауксинов в листьях имеет акропетальное направление и определяется не только их возрастом, но и функциональной связью с корнями. При искусственном сокращении массы корней усиливается синтез ингибиторов, градиент которых в разноярусных листьях имеет базипетальное направление, за исключением тех нижележащих листьев, которые обладают наименьшей корнеобеспеченностью. У последних наблюдается явное количественное преобладание ауксинов над ингибиторами.

В отношении почек уменьшение корнеобеспеченности растений (при подрезке корней) приводит к увеличению активности стимуляторов и уменьшению активности ингибиторов. Таким образом, при искусственном уменьшении корнеобеспеченности почки и листья растений проявляют противоположную реакцию в отношении синтеза ауксинов и ингибиторов.

Институт ботаники
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Հ. Մ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ, Տ. Ս. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

Արևածաղկի տերևներում և բողբոջներում աուխինների և ինհիբիտորների ախտիվոսթյան վրա արմատների հզորության սզղեցության հաւցի շուրջ

Աշխատանքում ուսումնասիրվել է աուխինների և ինհիբիտորների ախտիվոսթյունը արևածաղկի բողբոջներում և տերևներում՝ 100%, 75%, 50% և 25% արմատների առկայության դեպքում: Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ արմատապահովման լարհեստական փոքրացման դեպքում բույսերի բողբոջներն ու տերևները ֆիզիոլոգիական ախտիվ միացությունների սինթեզի նկատմամբ ցուցաբերում են հակադիր ուակցիա: Արմատների զանգվածի փոքրացումը նպաստում է բողբոջներում աուխինների սինթեզին և ինհիբիտորների ախտիվոսթյան իջեցմանը: Վերին, միջին և ներքին յարուսների տերևներում ինհիբիտորների ախտիվոսթյունը բարձրանում է՝ արմատների մասնակի հեռացման դեպքում: Իզրակացվում է, որ տերևներում ֆիզիոլոգիական ախտիվ միացությունների սինթեզի զգալի շափով որոշվում է բույսերի արմատապահովմանը:

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

1 А. Л. Курсаков, Транспорт ассимилятов в растении, «Наука», М., 1976; 2 В. О. Казарян, Старение высших растений, «Наука», М., 1969; 3 В. О. Казарян, В. А. Давтян, «Биол. журн. Армении», т. 20, № 11 (1967); 4 В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая, в кн. Методы определения регуляторов роста и гербицидов, «Наука», М., 1966; 5 Б. Гудилл, Временная организация клетки, «Мир», М., 1966; 6 В. О. Казарян, В. А. Давтян, «Биол. журн. Армении», т. 19, № 1 (1966).