

УДК 581.192.7

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик АН Армянской ССР В. О. Катарян,
Г. М. Мовсисян

О влиянии длины дня на активность ауксинов и ингибиторов
в корнях подсолнечника

(Представлено 24/III 1975)

Корневая система, благодаря обменной реакции, синтезирует разнообразные метаболиты (¹⁻³ и др.), в том числе и регуляторы роста (^{4,5} и др.). Исходя из того, что метаболическая активность корней в существенной степени определяется световым режимом (^{6,7} и др.), мы вправе допустить наличие определенной зависимости между условиями фотопериодического воздействия и активностью ауксинов и ингибиторов в корнях. Для экспериментального подтверждения нами были поставлены некоторые опыты с подсолнечником (*Helianthus annuus* L.) сорта Гигант 549.

Подбирая для опыта нейтральные к длине дня растения учитывали, что типично коротко- или длиннодневные растения четко реагируют на фотопериодический режим формированием генеративных органов, в связи с чем изменяется и ход процессов жизнедеятельности растений. Нейтральные к длине дня растения в отношении перехода к генеративному развитию меньше зависимы от фотопериодического режима, поэтому более подходящи для подобных опытов.

Растения выращивались в вазонах с садовой почвой в условиях оранжереи. Почва представлялась смешиванием местной почвы, речного промытого песка и прелого навоза в соотношении 3:1:1. Фотопериодическую индукцию растения получали в начале вегетативного роста после появления всходов. Длинный день (17 час.) создавался с помощью дополнительного освещения четырьмя лампами накаливания по 100 вт, обеспечивающих освещенность 8000 люкс на уровне листовой поверхности. Короткий день (8 час.), создавался переносом растений из естественного длинного дня в специальные светонепроницаемые камеры. При этом растения по группам получали 5 и 15 коротких и длинных дней в фазе вегетации, бутонизации, цветения и созревания семян. Фиксация корней производилась горячим паром в течение 15—20 мин, которые затем высушивались в термостате при температуре 55—60°C. Определение свободных ауксинов и ингибиторов проводилось по методу Кефели и Турецкой (⁸). В качестве щелочного растворителя применяли

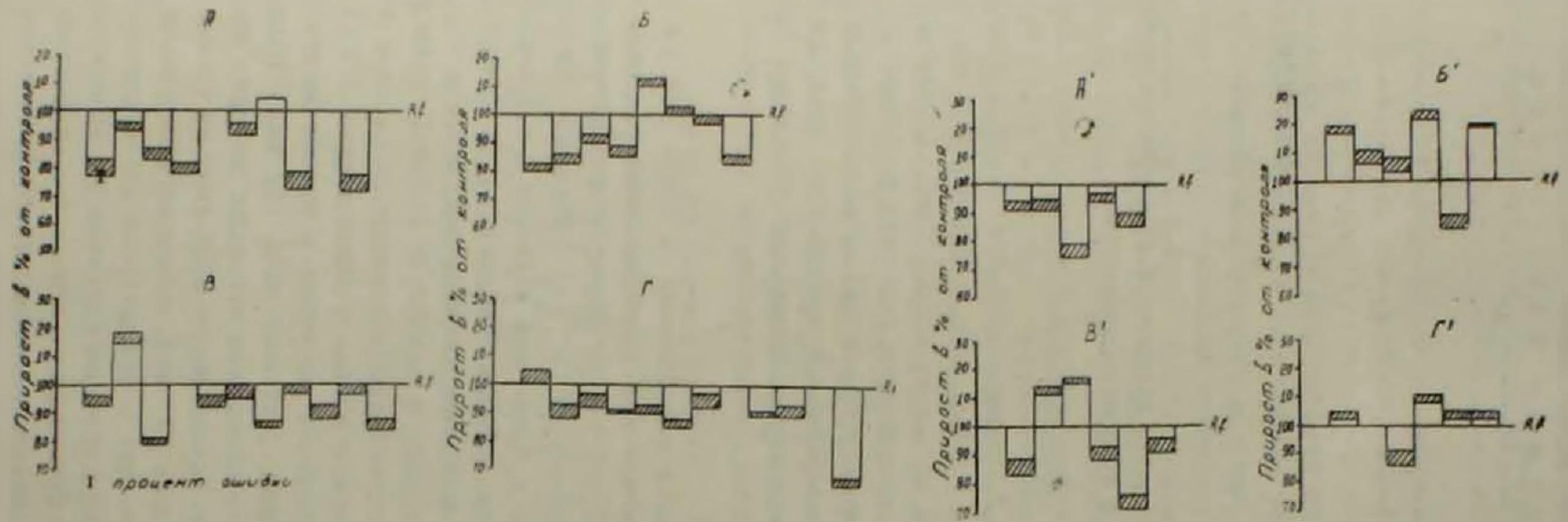


Рис. 1. Гистограмма активности ауксинов и ингибиторов в корнях вегетирующих растений, получивших 5 коротких (А) и 5 длинных (Б), 15 коротких (В) и 15 длинных (Г) дней. А, Б, В, Г—среда щелочная, А', Б', В', Г'—среда кислая.

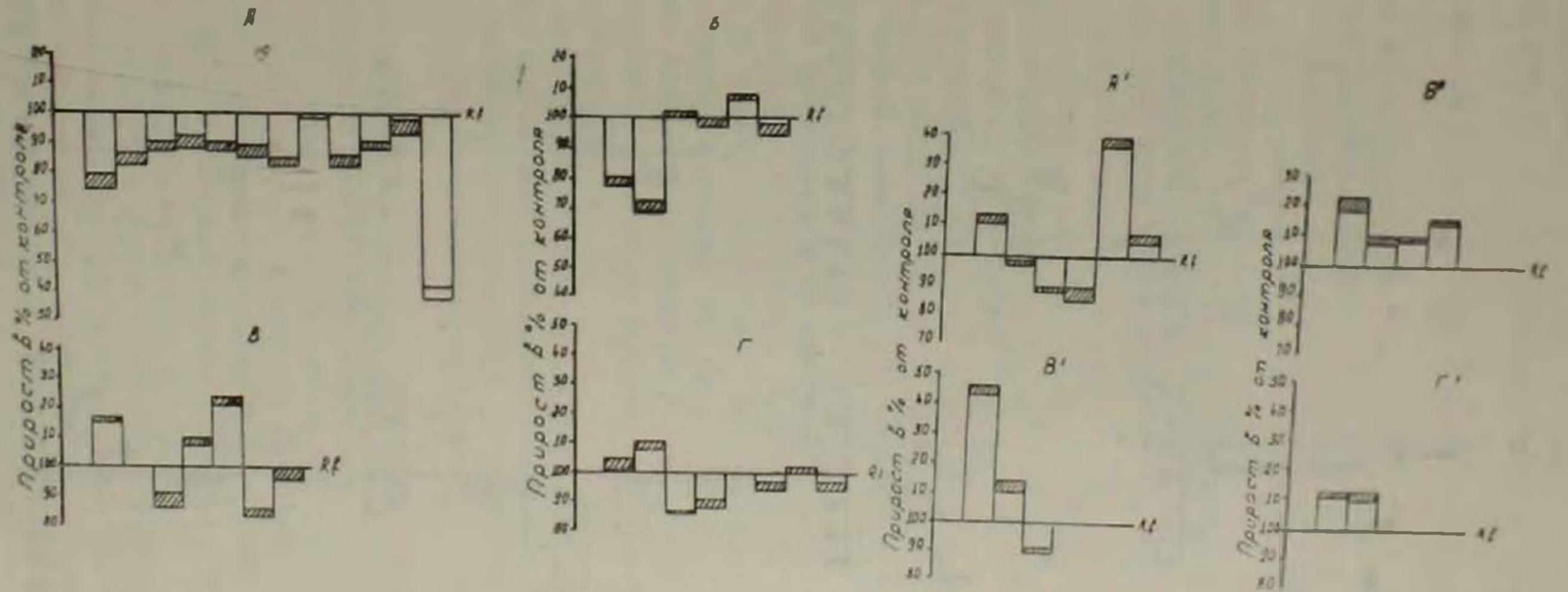


Рис. 2. Гистограмма активности ауксинов и ингибиторов в корнях бутонизирующих растений, получивших 5 коротких (А) и 5 длинных (Б), 15 коротких (А') и 15 длинных (Б') дней. А, Б, В, Г—среда щелочная, А', Б', В', Г'—среда кислая

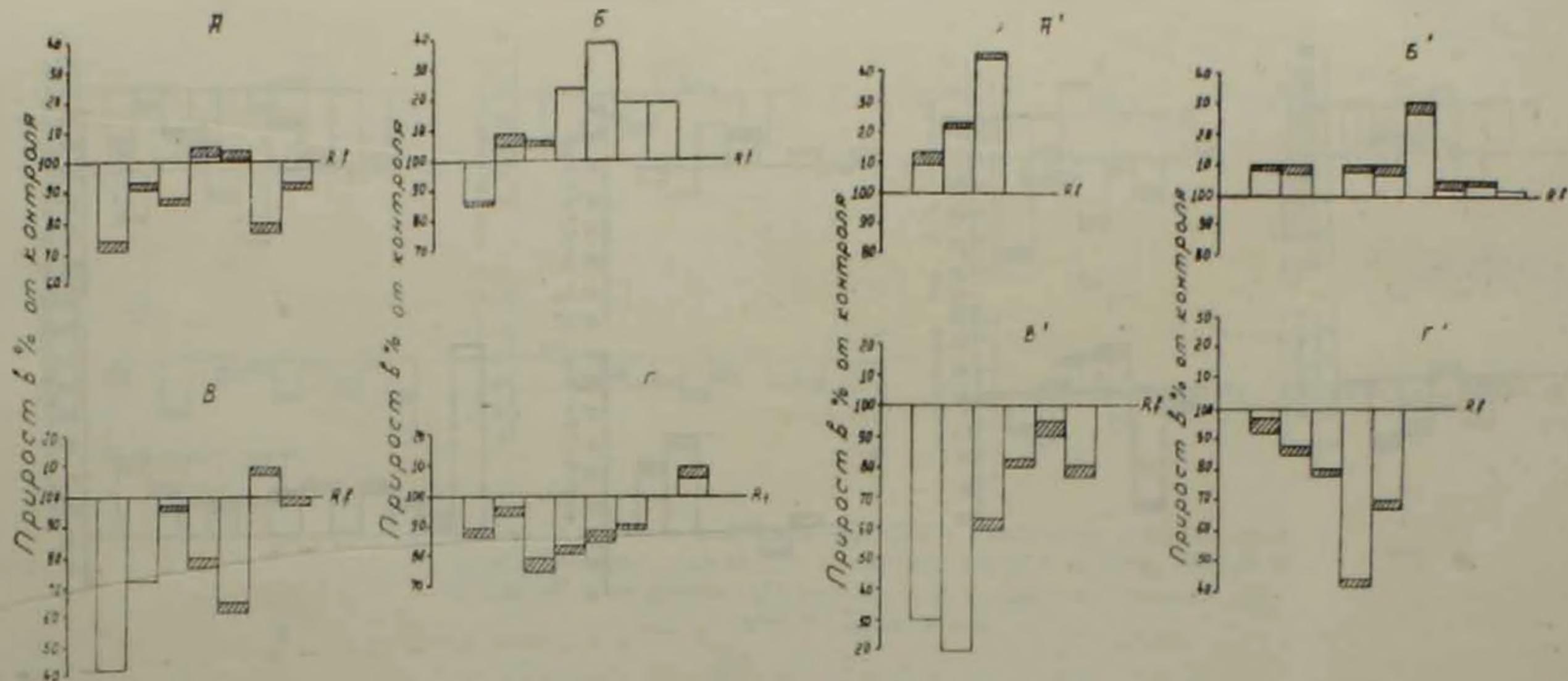


Рис. 3. Гистограмма активности ауксинов и ингибиторов в корнях цветущих растений, получивших 5 коротких (А) и 5 длинных (Б), 15 коротких (В) и 15 длинных (Г) дней А, Б, В, Г—среда щелочная; А', Б', В', Г'—среда кислая

изопропанол-аммиак-вода (10 : 1 : 1), а кислото-п-бутанол-уксусная кислота-вода (40 : 12 : 28). Тест-объектом служила пшеница сорта Белая 1.

Полученные цифровые данные подверглись статистической обработке (2).

Анализ экспериментальных данных по содержанию физиологически активных веществ в корнях подсолнечника в фазе вегетации показывают, что в условиях 5 коротких дней и в щелочной и кислотной среде (рис. 1, А, А'), активное действие в отношении прироста проростков пшеницы проявляют ингибиторы, обнаруженные в 1, 3, 4, 8 и 10 зонах (щелочная среда) и в зоне 3 (кислая среда). Как содержание, так и активность ингибиторов уменьшается у растений варианта 5 длинных дней в кислой среде (рис. 1, Б'). Отсюда следует, что под воздействием 5 коротких дней увеличивается количество и активность ингибиторов в корнях, а в условиях 5 длинных дней их действие ослабляется. О влиянии короткого дня на содержание ингибиторов в растениях мы располагаем данными других авторов (9, 10).

Корни растений, получивших 15 коротких дней (рис. 1, В) показали аналогичную с вариантом 5 коротких дней ингибирующую активность (рис. 1, А). В корнях опытных растений, находящихся в условиях 5 коротких дней, как в щелочной (рис. 1, А), так и кислотной (рис. 1, А') среде ауксины не обнаружены. Значительное количество ауксинов содержат корни растений, получивших 5 длинных дней (рис. 1, Б). При воздействии 15 коротких дней (рис. 1, В), содержание и активность ауксинов остаются заметными. Это обстоятельство дает основание полагать, что 5-дневное фотопериодическое воздействие вызывает существенные сдвиги в обменных реакциях, в том числе и в процессах синтеза регуляторов роста.

В фазе бутонизации, в условиях длинного дня, содержание ауксинов в корнях, как правило, увеличивается (рис. 2). При этом более наглядные изменения обнаруживаются в варианте 5 коротких дней (рис. 2, В). Подобное состояние характерно и для фазы вегетативного роста.

Более значительные изменения в содержании ауксинов и ингибиторов присущи корням растений, находящихся в фазе цветения (рис. 3). Корни растений, получившие 5 коротких дней (рис. 3, А), проявляют ингибирующую активность, а в варианте 15 коротких дней (рис. 3, В) уже появляются высокоактивные ингибиторы. Относительно ауксинов установлено, что у корней, получивших 5 длинных дней (рис. 3, Б, 3, Б') наблюдается наивысшая активность, а в варианте 15 длинных дней содержание и активность ауксинов значительно уменьшается (рис. 3, В, 3, Г). Противоположно этому возрастает содержание и активность ингибиторов (рис. 3, В, Г и 3, В', Г'). Следовательно, как мы видим, в фазе цветения ингибиторная активность доминирует над активностью стимуляторов.

Картина существенно изменяется с наступлением фазы созревания семян (рис. 4). В этот период, обнаруженных в корнях ингибиторы

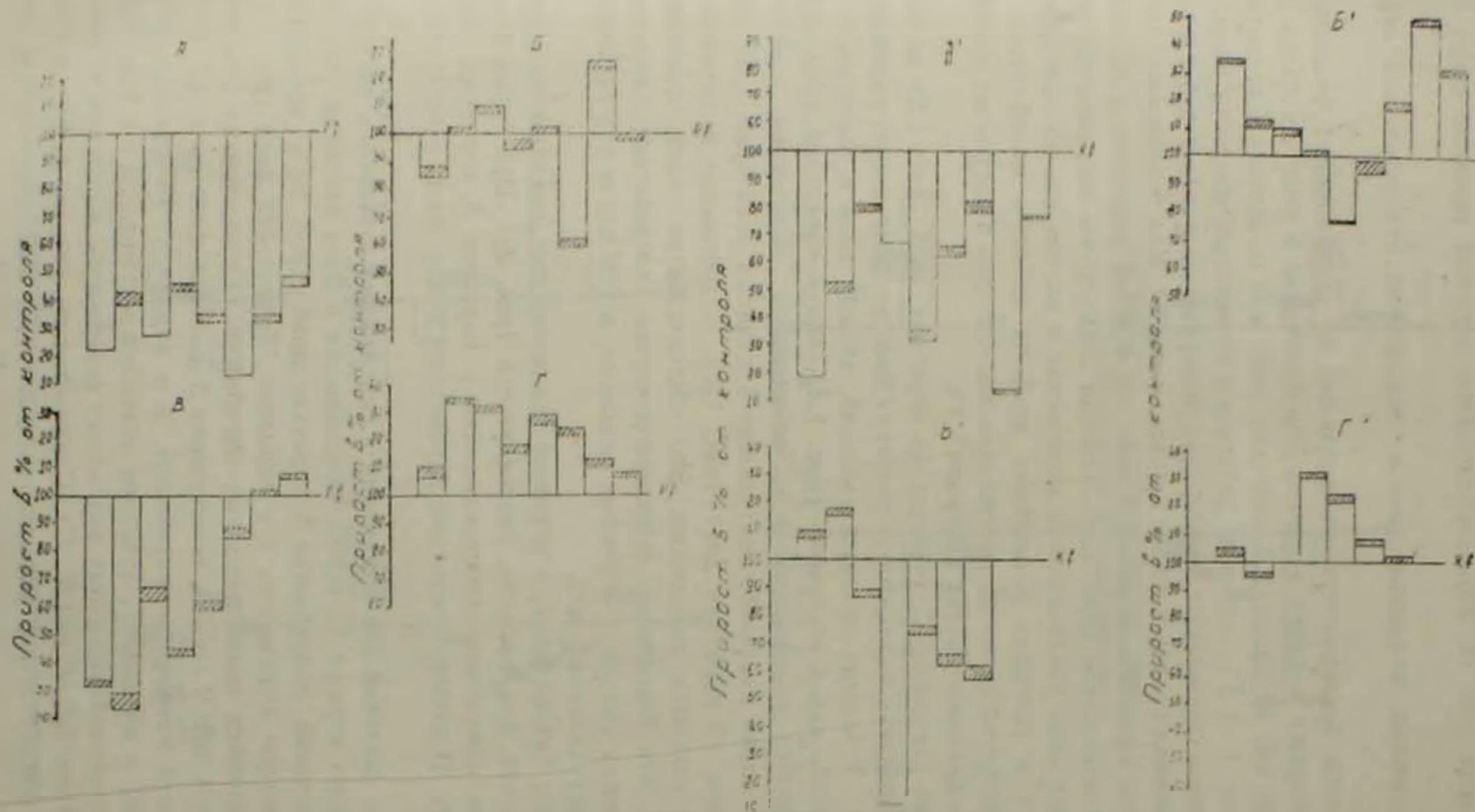


Рис. 4. Гистограмма активности ауксинов и ингибиторов в корнях плодоносящих растений, получивших 5 коротких (А) и 5 длинных (В), 15 коротких (В) и 15 длинных (Г) дней. А, Б, В, Г—среда щелочная; А', Б', В', Г—среда кислая

обладают наивысшей активностью и встречаются в большом количестве. Это, видимо, связано с возрастом растений, когда ослабляется рост.

Корни растений, получившие на данной фазе 5 коротких дней (рис. 4,А, 4,А'), обладают лишь ингибиторной активностью. Аналогичное поведение проявляют и корни растений, получивших 15 коротких дней (рис. 4,В, 4,В'), лишь с той разницей, что в кислой среде обнаруживаются 2 стимулятора (рис. 4,В'). В условиях 15 длинных дней обнаруживаются лишь ауксины.

Снижение содержания ауксинов в корнях в фазах цветения и бутонизации возможно следует объяснить усиление оттока их из корней в надземные органы в связи с энергичным образованием цветов и семян.

На основе полученных экспериментальных данных можно констатировать: во-первых, что под действием 5 коротких дней, когда растение находится еще в фазе вегетации, корни синтезируют регуляторы роста ингибирующей природы, видимо, терпеноидного характера. Дальнейшее воздействие короткодневных фотопериодов, хотя и приводит к бутонизации растений, тем не менее продолжает усиливаться синтез ингибиторов в корнях, тогда как длиннодневные фотопериоды способствуют образованию ауксинов. Этим, видимо, следует объяснить и разницу в вегетативной мощности корней растений, находящихся в условиях различных фотопериодов.

У цветущих же растений при коротком дне в корнях обнаружены высокоактивные ингибиторы, содержание которых выше чем в корнях растений, находящихся на предыдущих фазах развития. Количество и активность ингибиторов в корнях растений, получивших 5 длинных дней, более высокие, в то время как при 15 длинных днях уже начинается уменьшение их содержания.

В фазе созревания семян в корнях растений всех вариантов увеличивается количество и активность ингибиторов, тогда как содержание ауксинов существенно уменьшается.

Ботанический институт Академии наук Армянской ССР

Հայկական ԽՍՀ ԳԱ ակադեմիայի գ. շ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Հ. Խ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ,

Արևածաղկի արմատներում աուսինների և ինհիբիտորների ակտիվության վրա օրվա երկարության ազդեցության մասին

Փոստոպերիոդիկ սեծիմն ազդում է ոչ միայն տերևների, այլև արմատային սիստեմի նյութափոխանակության վրա: Մյուս կողմից էլ հայտնի է, որ արմատներն ընդունակ են սինթեզելու ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութեր: Հետևաբար հիմք կա եզրակացնելու, որ արմատային սիստեմի կողմից սինթեզվող ակտիվ նյութերի որակական կազմը սյայմանավորված է տերևի կողմից ընդունվող ֆոստոպերիոդիկ սեծիմով: Այս նյութատակով արևածաղկի վրա կատարված փորձերը հաստատել են, որ 5 կարճ օր ստադիո

բույսերի արմատներում զգալի շափով ակտիվանում են ինհիբիտորները։ Այս տենդենցիան ավելի է ուժեղանում սերմերի հասունացման փուլում, որը, որպես կանոն, զուգակցվում է վեգետատիվ աճի թուլացմամբ։

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ը Ն Ք Ի Թ Վ ՈՒ Ն

1. Л. Куриннов, «Известия АН СССР», серия биол., № 6 (1957). 2. Н. Г. Потапов, О. Н. Солюьева и Н. Н. Иванченко, Труды комиссии по ирригации АН СССР, вып. 8, 1936. 3. Д. А. Сабинин, Тимирязевское чтение, IX, 1949. 4. О. Н. Кулаева, Сб. Роль минеральных элементов в обмене веществ и продукт. растений, «Наука» 1964. 5. H. Kende, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 53, 1965. 6. В. О. Казарян, Э. С. Авунджян, ДАН Арм. ССР, т. 20, №4 (1955). 7. А. Т. Мокроносов, А. Т. Иванова и В. В. Зольникова, «Физиология растений», 6, №2 (1959). 8. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкий, Методы определения регуляторов роста и гербицидов, изд. «Наука», М., 1966. 9. Y. Erashi, T. Eguchi, M. Nagelo, Plant and Cello 5, 1964. 10. J. C. Yune, D. A. Emery R. J. Downs «Crop. Sci.», 13, №5 (1973).