

В. О. КАЗАРЯН, Т. С. ДАНИЕЛЯН

О ВЛИЯНИИ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРНЯХ РАСТЕНИЙ

Интенсивное накопление фосфорсодержащих соединений и создание высокого энергетического уровня у растений происходят, главным образом, за счет запасаения энергии в процессе фотосинтеза, что указывает на особую роль условий освещения в фосфорном обмене.

Работами ряда авторов доказано, что увеличение содержания фосфорсодержащих соединений и, в особенности, нуклеиновых кислот происходит в соответствии с типом фотопериодической реакции растений: у длиннодневных видов—в условиях длинного, а у короткодневных—в условиях короткого дня [1—3].

В. С. Цыбулько [4] показал, что длинно- и короткодневные растения различаются характером накопления фосфора и калия. Под влиянием короткого дня у первых понижается, а у вторых—повышается интенсивность накопления этих элементов. Более энергичное их накопление у растений на благоприятной для цветения длине дня совпадает с интенсивным накоплением, перемещением и превращением продуктов ассимиляции.

Учитывая важную роль и недостаточную изученность обмена фосфорных соединений корней в связи с фотопериодическими условиями выращивания растений, нам представлялось интересным провести специальные исследования по этому вопросу.

Материал и методы. Объектами изучения служили короткодневные растения — перилла краснолистная (*Perilla pankinensis* (Lour) Decne) и гречиха восточная (*Polygonum orientale* L.), нейтральные растения — полсолнечник (*Hellanthus annuus* L.), сорт Гигант—549, длиннодневные растения — овес (*Avena sativa* L.), сорт Советский.

Растения выращивались в глиняных вазонах с садовой почвой. После появления 2—3 листьев часть растений переносилась в специальные фотопериодические камеры. Все опытные растения подвергались воздействию неоптимальных фотопериодов в течение 5 и 15 дней, кроме растений овса, которые получали неблагоприятный фотопериодический режим в течение 5, 10 и 15 дней. Для длиннодневных растений продолжительность светового дня равнялась 8 часам, для короткодневных—17. Параллельно в оптимальных фотопериодических условиях выращивались контрольные растения. Нейтральные растения (подсолнечник) получали как короткий, так и длинный день.

В корнях растений после фиксации проводилось определение различных форм фосфора методом Лоури и Лопеса [5] в модификации Хонда [6].

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что количество общего фосфора в корнях растений периллы и гречихи, получающих короткий, благоприятный для развития, фотопериод, по сравнению с опытными вариантами чувствительно возрастает (рис.

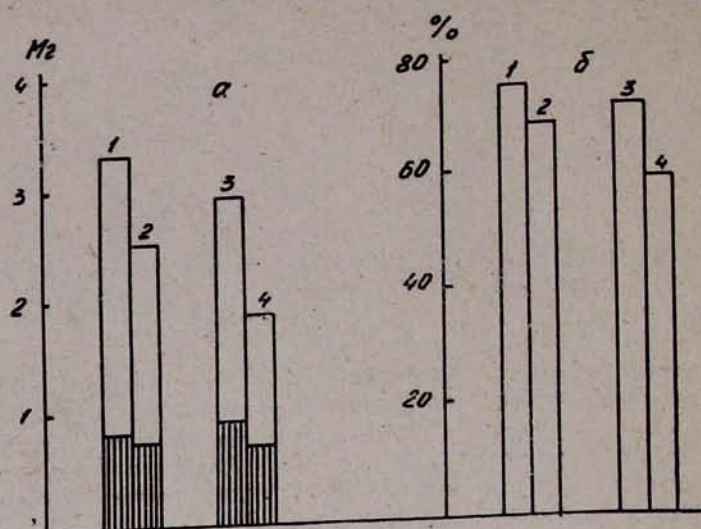


Рис. 1. Изменение содержания фосфорных соединений (в мг на 1 г сух. веса) (а) и процент органического фосфора от общего (б) в корнях периллы.

1—5 коротких дней; 2—5 длинных дней; 3—15 коротких дней; 4—15 длинных дней. Заштрихован—минеральный фосфор, без штриховки—органический фосфор

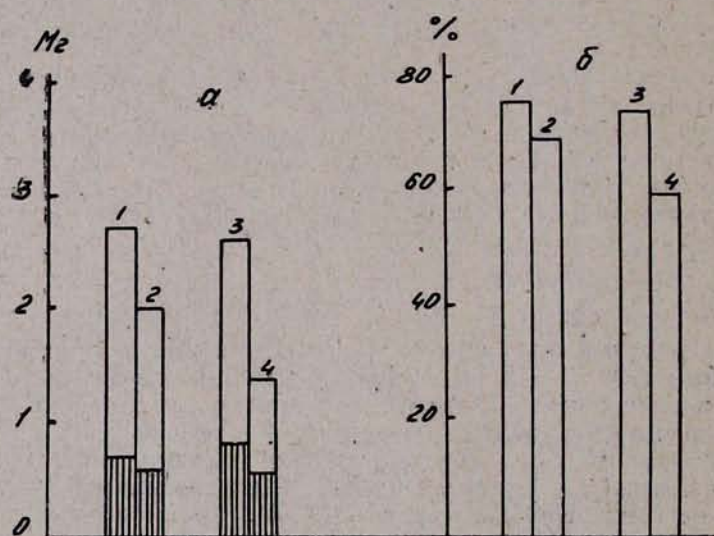


Рис. 2. Изменение содержания фосфорных соединений (в мг на 1 г сух. веса) (а) и процент органического фосфора от общего (б) в корнях гречихи. Обозначения те же, что и на рис. 1.

1, 2). У периллы этот показатель увеличивается на 24,8% в 1 варианте опыта (5-дневное воздействие) и на 55,5%—во втором варианте (15-дневное воздействие), у гречихи соответственно—на 32,0 и 89,1%. Наиболее резкая разница между вариантами в содержании фосфорных сое-

динений в корнях обнаруживается при более продолжительных воздействиях фотопериодического режима.

Сопоставляя содержание органического фосфора у контрольных и опытных растений, можно заметить, что и эта форма фосфорных соединений выше в корнях растений, выращенных при коротком дне. Органического фосфора в корнях растений периллы в контроле больше на 33,9%

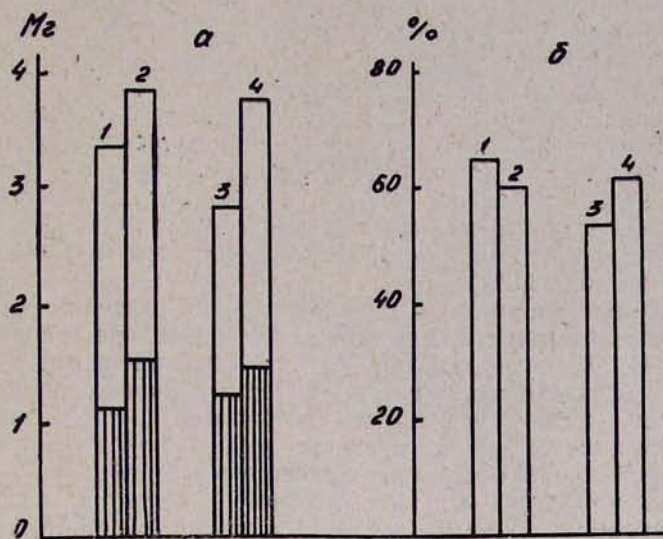


Рис. 3. Изменение содержания фосфорных соединений (в мг на 1 г сух. веса) (а) и процент органического фосфора от общего (б) в корнях подсолнечника. Обозначения те же, что и на рис. 1.

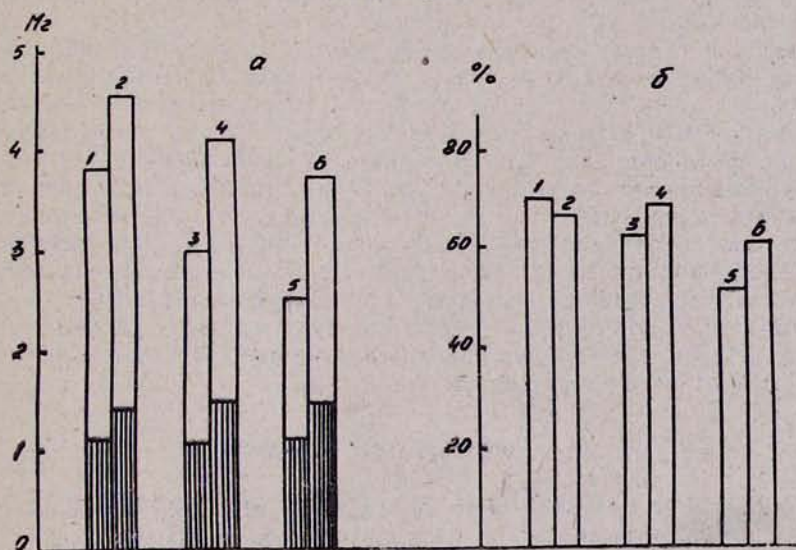


Рис. 4. Изменение содержания фосфорных соединений (в мг на 1 г сух. веса) (а) и процент органического фосфора от общего (б) в корнях овса. 1—5 коротких дней; 2—5 длинных дней; 3—10 коротких дней; 4—10 длинных дней; 5—15 коротких дней; 6—15 длинных дней. Заштрихован—минеральный фосфор, без штриховки—органический фосфор.

(в I варианте) и на 81,0% (во II варианте). Данный показатель у гре-
чих оказался еще выше и был равен соответственно 38,2 и 137,8%.

Таким образом, общая сумма фосфорсодержащих соединений в
корнях растений в индуктивных световых условиях возрастает за счет
накопления органической фракции (рис. 16, 26), что является свиде-
тельством повышенной метаболической активности корней.

Количество минерального фосфора в корнях короткодневных расте-
ний, получавших оптимальный и неоптимальный световой режим, из-
меняется не столь существенно, хотя в условиях короткого дня поглоще-
ние минерального фосфора также возрастает.

У подсолнечника в условиях длинного дня сумма фосфорных фрак-
ций и ее компоненты преобладают в количественном отношении над
соответствующими показателями у растений, произрастающих на ко-
ротком дне, хотя различия между контрольными и опытными вариан-
тами не очень значительны (рис. 3). Наибольшие расхождения при этом
наблюдаются во фракции органического фосфора при воздействии 15
длинных дней (на 38,0%).

Воздействие короткого и длинного дня на растения овса вызывает
существенные различия в содержании форм фосфора в корневой систе-
ме (рис. 4). Длинный день приводит к накоплению всех фосфорных
фракций, особенно органического фосфора, в корнях, причем между
накоплением фосфорсодержащих соединений и продолжительностью
воздействия длинным днем существует прямая зависимость. Так, после
восприятия 5-дневного фотопериодического воздействия, содержание
органического фосфора в корнях овса выше на длинном дне на 19,8%,
после 10-дневного—на 40,0%, после 15-дневного—на 46,6%.

Минеральный фосфор также проявляет четкую реакцию на длину
дня: продолжительное освещение растений овса в течение суток вызы-
вает накопление минерального фосфора в корнях по сравнению с опыт-
ными растениями (на 21,7—23,0%). Это позволяет заключить, что бла-
гоприятный фотопериодический режим интенсифицирует поглочитель-
ную активность корней длиннодневных растений.

Таким образом, изучение фосфорного обмена корневой системы
фотопериодически чувствительных и нейтральных растений в связи с
изменением длины дня показывает, что наиболее интенсивно метабо-
лизм фосфорсодержащих соединений происходит при оптимальных для
цветения фотопериодах. Как было нами показано ранее [7, 8], такой
же закономерности подчиняется углеводный и азотный обмен корней.
Результаты проведенных исследований позволяют констатировать, что
импульс фотопериодического воздействия, первоначально воспринима-
емый листовым аппаратом, благодаря согласованной деятельности раз-
личных частей растений, вызывает специфические изменения в обмене
веществ корней. Именно благодаря взаимосвязанному активному обме-
ну продуктами метаболизма корней и листьев достигается физиологи-
ческая целостность растительного организма [9].

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Տ. Ս. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

ՐՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՄԱՏՆԵՐՈՒՄ ՀՈՍՀՈՐԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՀՈՏՈՊԵՐԻՈՂԻԿ ՌԵԺԻՄԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ուսումնասիրվել է ֆոսֆորային միացությունների նյութափոխանակու-
թյունը զբաղվող արմատներում կախված նրանց աճեցման ֆոտոպերիոդիկ
պայմաններից: Ստացված տվյալները վերաբերում են, որ ծաղկման համար օպ-

տիմալ լուսային պայմանների դեպքում ֆոտոպերիոդիկ զգայուն բույսերի արմատներում ավելանում է ընդհանուր և օրգանական-ֆոսֆորի քանակը, ինչպես նաև ակտիվանում է արմատների կլանող ունակությունը, որը բերում է անօրգանական ֆոսֆորային միացությունների պարունակության բարձրացմանը:

ЛИТЕРАТУРА

1. Туркова Н. С., Жданова Л. А. Особенности нуклеинового обмена при подготовке растений к цветению. В сб.: «Итоги и перспективы исследований развития растений», М.—Л., 1959.
2. Казанская Л. Н. О фосфорном обмене в онтогенезе яровой пшеницы. Физиол. раст., 7, 2, 1960.
3. Селицкая И. В. Исследование фотопериодической индукции цветения периллы масличной. Автореф. канд. дис. Л., 1969.
4. Цыбулько В. С. Трофические закономерности изменения темпов индивидуального развития растений Автореф. докт дис. Харьков, 1973.
5. Lowry O. H, Lopez Y. A. The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate esters. J. Biol. Chem. 163, 3, 1946.
6. Honda S. T. The salt respiration and phosphats contents of Barley roots. Plant Physiol., 31, 1, 1956.
7. Даниелян Т. С. О влиянии длины дня на содержание углеводов в корнях растений. Биол. ж. Армении, 29, 12, 1976.
8. Даниелян Т. С. О влиянии фотопериодического режима на азотный обмен корней растений. Тр. Бот. ин-та, 20, 1977.
9. Казарян В. О. Старение высших растений. Наука, М., 1969.