

УДК 581.192.7

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. С. Мелконян, М. М. Саркисова

**О сопряженном изменении интенсивности дыхания корневой системы
 и побегов винограда по фенофазам развития**

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР В. О. Казаряном 10/VI 1968)

Изучению роста активных корней и их физиологической деятельности посвящен целый ряд исследований (¹⁻⁷). Несмотря на это многие вопросы остаются еще загадочными. Это касается главным образом изменений физиологической активности корневой системы растений в связи с прохождением последовательных фенофаз, возрастными изменениями растений и т. д.

В настоящей статье приводятся результаты исследований интенсивности дыхания в побегах и корнях виноградной лозы.

Объектами исследований служили кусты винограда сорта Воскеат, произрастающие на Паракарской экспериментальной базе Армянского научно-исследовательского института виноградарства, виноделия и плодоводства и сорта Арарати в совхозе Масис Эчмиадзинского района.

С марта по январь, через каждые 15 дней, брались образцы корней. После тщательной промывки и отсушивания фильтровальной бумагой в корнях различной толщины определялась интенсивность дыхания методом Варбурга (⁸). По толщине корни были разделены на 4 группы: 1) волоски (0,6 мм); 2) мелкие (2 мм); 3) средние (4 мм) и 4) толстые (6 мм). Параллельно с этим определялась интенсивность дыхания в однолетней плодовой лозе до распускания почек и появления новых побегов в ранне-весенний период. Затем эти же определения производились в зеленых побегах с начала их образования и до конца вегетации растения по различным ярусам. С этой целью одинаковые побеги по росту и месторасположению на кусте разделялись на верхний, средний и нижний ярусы. К нижнему ярусу относили первые 3, к среднему — с 4 по 6—7 и к верхнему — с 7 до 12 междоузлия.

Установлено, что рост и интенсивность функционирования корневой системы в существенной мере зависят, помимо почвенно-климатических факторов (⁹), от физиологического состояния растений в

целом. Так, интенсивность дыхания корневой системы в течение года протекает волнообразно и колеблется в зависимости от фаз растений. За период проведения исследований установлены 6 волн возрастных интенсивности дыхания различных по толщине корней. Первая волна нарастания интенсивности дыхания наблюдается в конце марта и в начале апреля, когда происходит энергичное сокодвижение в растениях. Эта волна коррелирует с повышением активности дыхания и надземной системы растений.

Вторая волна, характеризующаяся несколько снижением интенсивности дыхания однолетних побегов винограда, начинается с периода распускания почек. Это, видимо, происходит вследствие усиления процессов роста в раскрывающихся почках винограда.

Следующая волна повышения интенсивности дыхания корневой системы совпадает с фазой цветения виноградной лозы. Вслед за цветением наблюдается постепенный спад интенсивности дыхания корней, продолжающийся до второй декады августа (рис. 1). Как видно

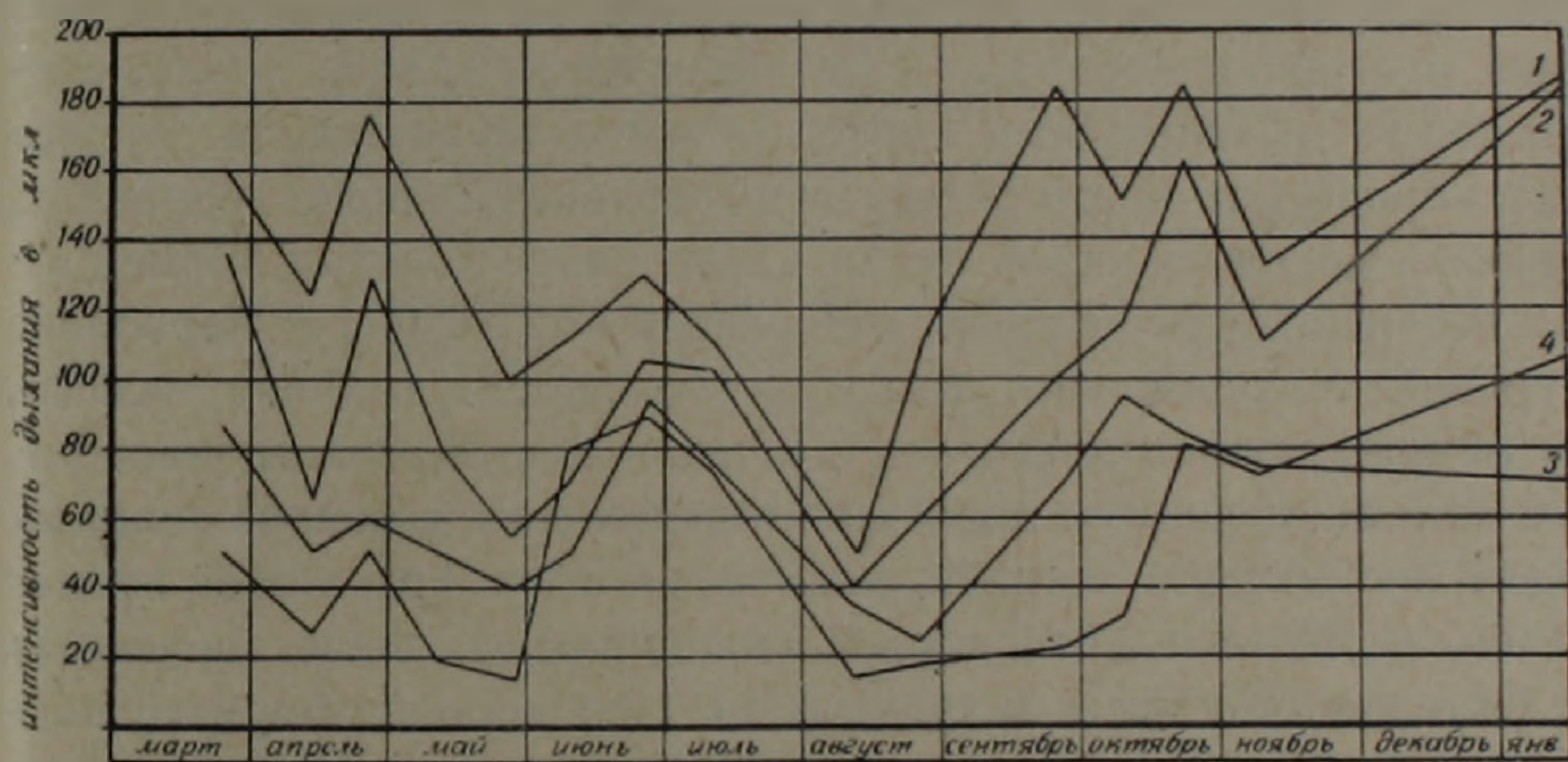


Рис. 1. Интенсивность дыхания различных по толщине корней виноградной лозы сорта Арарати в течение круглого года. 1 — волоски, 2 — мелкие корни, 3 — средние, 4 — толстые.

из приведенного рисунка, со второй декады августа вновь происходит возрастание интенсивности дыхания, которое мы считаем четвертой волной нарастания. Максимальной точки интенсивности дыхания при этой волне достигает в середине сентября и совпадает с фазой начала созревания ягод.

Созревание ягод винограда сорта Арарати начинается со второй декады августа и к концу сентября достигает съемной зрелости. Повышение ростовых процессов в корневой системе способствует быстрой транслокации воды и продуктов метаболизма к растущим частям надземной системы плодов, способствуя тем самым ускорению созревания ягод.

По нашим наблюдениям, пятая волна нарастания интенсивности дыхания корневой системы совпадает с периодом усиления вызревания побегов и подготовки растения к зиме. Наконец, последняя — шес-

тая волна усиления интенсивности дыхания в корневой системе винограда происходит в осенне-зимний период.

Интенсивность ростовых процессов корневой системы виноградной лозы в сильной степени зависит от возраста корней. Наибольшей интенсивностью за все время вегетации отличаются активно всасывающие корни. По мере утолщения корней интенсивность дыхания резко ослабляется. Так, например, в первый период сокодвижения, в третьей декаде марта интенсивность дыхания всасывающих корней достигла до 130 *мкл*, мелких корней — 90 *мкл*, средних — 75 *мкл* и толстых корней — 70 *мкл*. Такая последовательность возрастания интенсивности дыхания корневой системы винограда по мере уменьшения толщины корней сохраняется в течение всей вегетации. В период первой волны возрастания интенсивность дыхания всасывающих корней достигает 160 *мкл*, мелких — 138 *мкл*, средних — 88 *мкл* и толстых — 50 *мкл*.

Следует отметить, что в период вегетации растений наивысшая интенсивность дыхания различных по толщине корней наблюдается в весенний и осенний периоды. В летние месяцы (июнь, июль, август) интенсивность дыхания всех корней резко ослабляется, а у всасывающих корней она достигает своего первоначального уровня (период начала сокодвижения), тогда как у более толстых корней в этот период интенсивность дыхания становится ниже своего первоначального уровня. Максимальной точки интенсивности дыхания всасывающих и мелких корней достигает в период шестой волны нарастания. Осенне-зимний максимум нарастания активности дыхания совпадает с периодом листопада и закладки виноградников в Араратской равнине. Очевидно, растения в этот период продолжают свою интенсивную жизнедеятельность главным образом за счет корней, формирующихся на данном периоде. Полученные данные вполне совпадают с результатами исследований Т. Широия, Ж. Листер и др. (¹⁰), которые установили такой же максимум в передвижении питательных элементов и продуктов фотосинтеза в молодых растениях сосны. Картина изменения сезонного хода интенсивности дыхания корневой системы винограда наблюдается в обоих почвенно-климатических условиях — в Паракарской базе и в совхозе Масис Эчмиадзинского района. Разница заключается лишь в количестве поглощенного кислорода.

Изменения интенсивности ростовых процессов в одной полярно расположенной системе растений, как видно из наших исследований, находятся в тесной связи с изменениями, проходящими в противоположной системе. Эта связь осуществляется прежде всего путем обмена веществами между ними. Известно, что постоянные взаимосвязь и взаимозависимость органов в процессах роста создают систему целостного организма и любой физиологический процесс должен рассматриваться как его проявление (³⁻⁶).

Как показали наши исследования, интенсивность дыхания корневой системы находится в тесной связи с таковой, происходящей

надземных органах виноградной лозы. По количеству поглощенного кислорода побеги виноградной лозы намного превосходят корневую систему. Однако поглощение кислорода побегами, в отличие от корней, происходит без волнообразных изменений. Как видно из рис. 2, в однолетней лозе интенсивность дыхания очень сильно изменяется в зависимости от ярусного расположения тканей. Так, если в нижнем ярусе

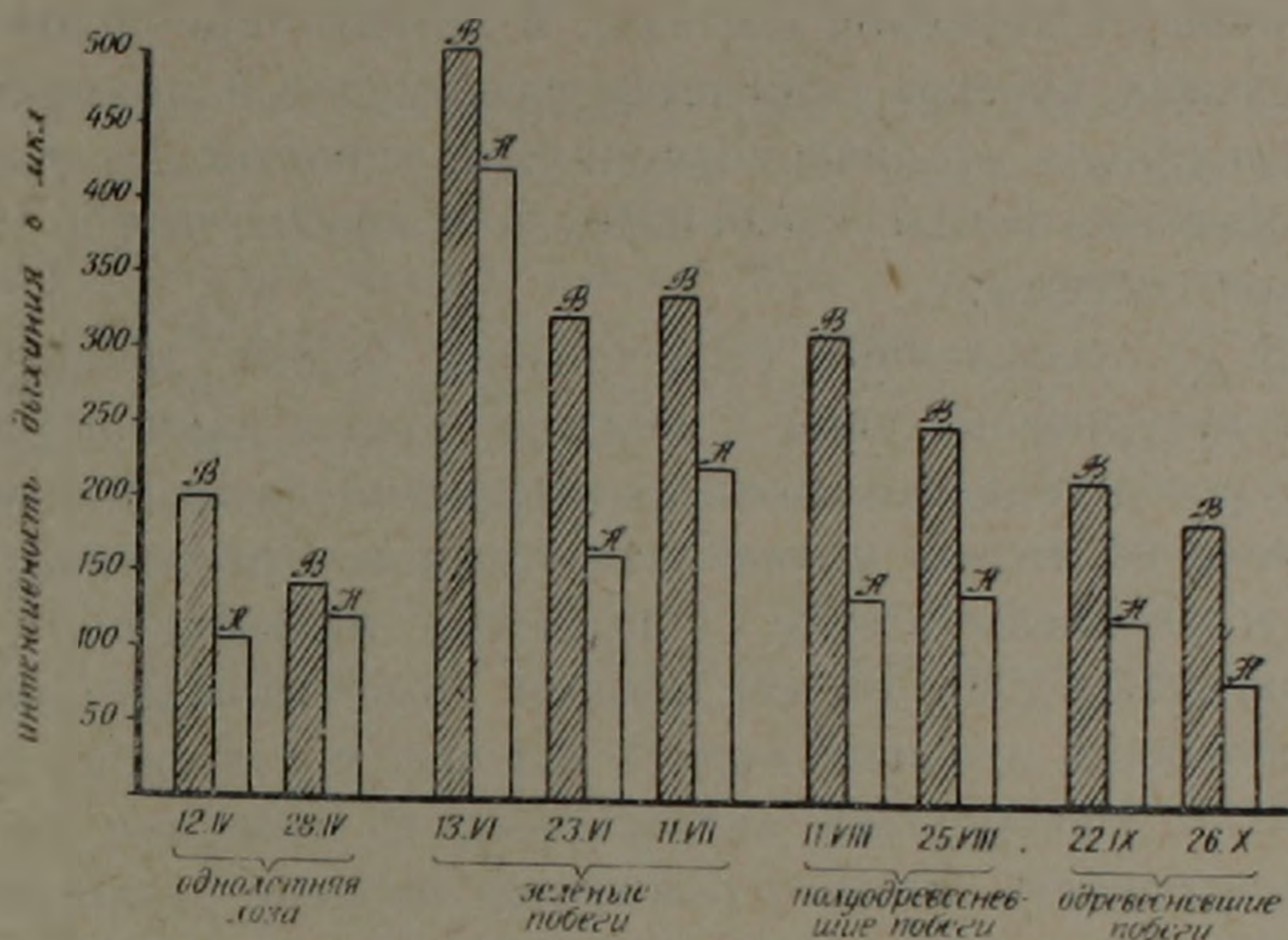


Рис. 2. Интенсивность дыхания побегов виноградной лозы сорта Арарати в течение вегетации. В — верхний ярус; Н — нижний ярус.

в первый период интенсивность дыхания равнялась 105 мкл, то в верхнем ярусе она достигает до 200 мкл. Зависимость интенсивности дыхания от ярусного расположения исследуемых органов сохраняется от начала до конца вегетации. Однако в однолетней лозе во второй срок взятия образцов (22/IV) интенсивность дыхания несколько снижается по сравнению с первым сроком (12/IV). Это объясняется тем, что во втором сроке уже происходит набухание почек, в связи с чем основная масса ассимилятов затрачивается на процесс распускания глазков. В результате, интенсивность дыхания однолетней лозы несколько снижается, а глазков увеличивается. Весьма энергично протекает дыхание во вновь возникших зеленых побегах.

Интенсивность дыхания в побегах виноградной лозы закономерно снижается и от начала вегетации растения к концу (рис. 2). Так, если интенсивность дыхания в верхушке побега в июне равнялась 500 мкл, а в основании побега 420 мкл, то в конце сентября эти величины соответствуют 180 мкл в верхушке и 80 мкл — в основании.

В проведенных исследованиях, как мы видим, активная жизнедеятельность корней координируется с интенсивностью роста и развития побегов. Так, в ранневесенний период, когда в виноградной лозе отмечается процесс сокодвижения, корневая система и однолетние побеги поглощают кислород почти с одинаковой интенсивностью.

Интенсивность дыхания в этих органах постепенно увеличивается и достигает своего максимума в период набухания и раскрытия глазков. После этого интенсивность дыхания ослабляется в однолетней лозе, что наблюдается и в корневой системе. С появлением зеленых побегов интенсивность дыхания корневой системы снижается и уже намного уступает им.

В отличие от корневой системы, в летний период интенсивность дыхания зеленых побегов снижается равномерно и доходит до минимальной величины в осенний период. Это, вероятно, связано с периодом вызревания и подготовки побегов к покою, что не характерно для корневой системы.

Исходя из проведенных исследований, можно заключить, что в условиях культурно-поливных и полупустынных каменистых почв в течение круглого года наблюдаются некоторые закономерности в процессе дыхания побегов и корней виноградного растения. В корнях винограда установлены 6 волн повышения интенсивности дыхания, которые совпадают с основными фазами развития надземных органов.

Интенсивность дыхания корней находится в тесной зависимости от их возраста. Наибольшей интенсивностью обладают всасывающие корни. Интенсивность дыхания снижается по мере утолщения корней.

Интенсивность дыхания зеленых побегов высока в начале вегетации растения и постепенно снижается в конце. Это обстоятельство, в основном, связано с физиологическим состоянием зеленых побегов в различные периоды вегетации.

Интенсивность дыхания различных частей одревесневших, полудревесневших и зеленых побегов находится в тесной зависимости от их ярусности. Высокой интенсивностью отличаются морфологически верхняя часть побегов. В среднем ярусе дыхание протекает несколько умереннее, а в базальной части побегов отмечается самая низкая его интенсивность.

Научно-исследовательский институт
виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Ա. Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Մ. Մ. ՍԱՐԳԻՍՈՎԱ

Խաղողի վազի արմատների և շվերի շնչառության ինտենսիվության համակցված փոփոխությունները ըստ անեցողության ֆենոլոգիական ֆազերի

Հայաստանի կուլտուր-ոռոգելի և կիսաանապատային բարձրադիր հողերի պայմաններում Խաղողի վազերի տարեկան անեցողության ընթացքում նկատվում է շվերի և արմատների շնչառական պրոցեսների համակցված փոփոխարարություն:

Խաղողի վազի արմատներում ի հայտ են բերված շնչառական պրոցեսների ակտիվացման 6 շրջաններ, որոնք համընկնում են վերգետնյա օրգանների զարգացման հիմնական ֆենոլոգիական ֆազերի հետ: Միևնույն ժամանակ պարզված է, որ շնչառական պրոցեսների ակտիվություն ուղիղ համեմատական է արմատների տարիքին ու տրամագծին: Առավել ակտիվությամբ աչքի են ընկնում սնող արմատները:

Շվերի շնչառական պրոցեսների ակտիվությունը բավականին բարձր է վեգետացիայի ժամանակ՝ բուռն աճեցողության շրջանում: Այնուհետև այդ պրոցեսների ակտիվությունն աստիճանաբար նվազում է: Կանաչ, կիսափայտացած և փայտացած շվերի տարրեր մասերում ևս նկատվում է շնչառության ակտիվության աստիճանական փոփոխություն. առավել ակտիվ են շվերի մորթիոգիսային վերին մասի հյուսվածքները, միջին մասում շնչառության ակտիվությունը նորմալ է, և ստորին մասում՝ խիստ նվազ:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ Д. Н. Сабинин, Значение корневой системы в жизнедеятельности растений, Тимирязевские чтения, 1949. ² А. Л. Курсанов, Взаимосвязь физиологических процессов в корнях, Тимирязевские чтения, 1960. ³ В. О. Казарян, Стадийность развития и старения однолетних растений, Ереван, 1952. ⁴ В. О. Казарян, Стадийность развития и старения двухлетних растений, Ереван, 1954. ⁵ В. О. Казарян, Доклады Ереванского симпозиума по онтогенезу высших растений, Ереван, 1966. ⁶ В. О. Казарян, В. О. Давтян, Биологический журнал Армении, т. 13, № 1 (1966). ⁷ К. М. Сытник, Физиолого-биохимические основы роста растений, Киев, 1966. ⁸ В. В. Умбрейт, и др., Манометрические методы изучения тканевого обмена, 1963. ⁹ H. Erlenwein, „Vitis“, Band 5, Hift—2, August, 1965. ¹⁰ J. T. Schiraya, S. R. Lister, V. Slankus, G. Krotkov and C. D. Nelson, „Annals of botany“, New series, vol. 30, No 117, January, pp. 81—91 (1960).