

В. О. Казарян, Л. А. Апоян и А. Г. Степанян

КОРРЕЛЯЦИЯ МАССЫ КОРНЕЙ И КРОНЫ ПЕРСИКА НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЯХ

Одним из главных внутренних факторов сохранения целостности растительных организмов является корне-лиственная функциональная корреляция, которая осуществляется взаимным обменом как трофически, так и физиологически активными веществами. В этом аспекте фотосинтетическая деятельность листьев, метаболическая способность их, а также клеток растущих почек и активных корней представляются весьма существенными в связи с их способностью синтезировать подобные соединения.

Корреляция между полярно расположенными органами проявляется не только в отношении согласованности и взаимообусловленности физиолого-биохимических процессов, происходящих в указанных системах (1-6), но и в интенсивности и продолжительности роста, а также общей вегетативной их мощности. При этом энергия роста и вегетативная мощность указанных систем могут оказаться как прямо, так и обратно пропорционально зависимыми от условий надземной или корнеобитаемой сферы. Так, например, при крайней засушливости почвы, как правило, усиливается рост и мощность корневой системы (7), тогда как благоприятные условия корнеобитаемой среды способствуют чрезмерному развитию надземных органов (8).

Корреляция роста и массы полярно расположенных метаболических органов — листьев и активных корней — наиболее наглядно проявляется при обрезке ветвей или корней. При

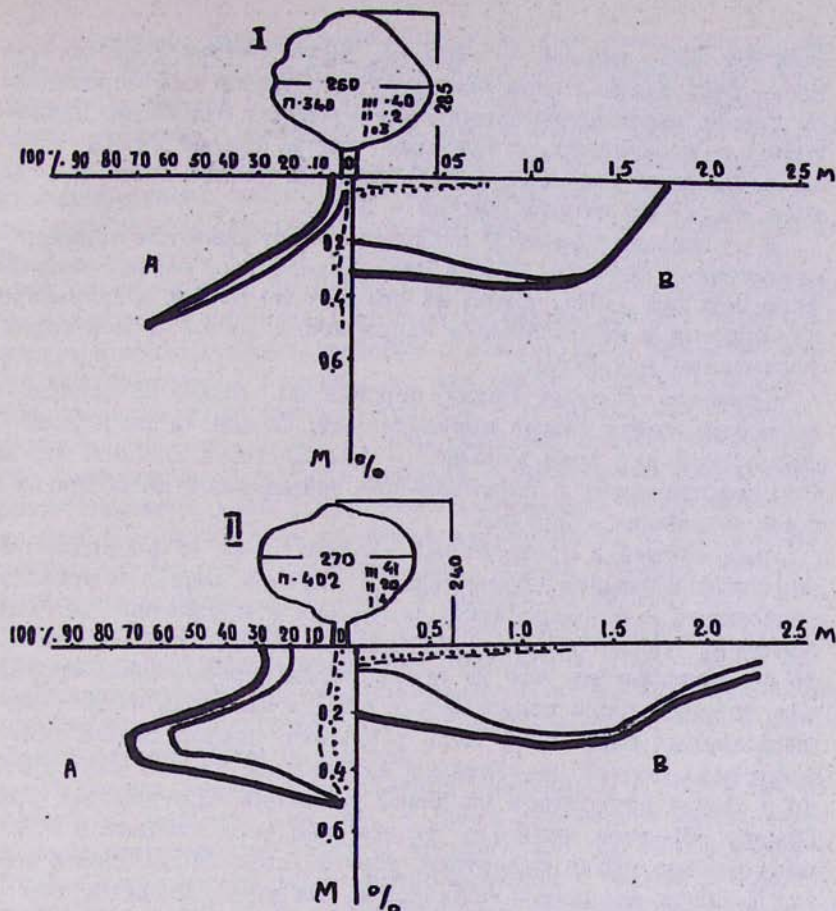
искусственном сокращении массы одной из полярных систем через некоторое время восстанавливается прежнее их отношение. Это осуществляется усилением роста и функциональной активностью тех метамеров, часть которых была удалена (5, 9).

Коррелятивное сравнение массы указанных метамеров осуществляется у компонентов прививок даже в том случае, если подавляется рост привоя (9-12). Следует при этом полагать, что в зависимости от мощности корневой системы должны изменяться не только общая поверхность листьев, но и высота штамба, ширина и толщина кроны. Или же, наоборот, в зависимости от мощности надземных метамеров, видимо, должны меняться как общая масса проводящих и всасывающих корней, так и проекция корневой системы в целом. Несомненно, в этом процессе определенную роль играет и видовая особенность подвоя или привоя. Установление подобной зависимости между надземными органами и корневой системой, нам думается, даст возможность определить не только пределы корреляционной их изменчивости или степени физиологической совместимости, но и правильно подобрать компоненты прививок для получения устойчивых и урожайных садов тех или иных плодовых.

Приступая к решению этой задачи, в качестве объекта исследования нами были взяты 3 сорта персика (полосатый, лимонный и Наринджи среднеспелый) и привиты на различные по вегетационной мощности подвои (дикий персик, абрикос, миндаль, алыча). В 7-летнем возрасте были произведены детальные исследования корневой системы и надземных органов деревьев путем раскопки по методу Колесникова (13).

Данные, полученные в результате учета числа всех корней, а также морфологический анализ кроны наглядно свидетельствуют о взаимном влиянии подвоя и привоя как в отношении энергии роста, так и общей проекции полярно расположенных метамеров.

Установлено, что при прививке культурного персика на дичке существенно увеличивается общая масса корневой системы в соответствии с мощностью кроны (рис. 1). Последняя у непривитого персика характеризуется совершенно иными показателями, чем крона культурного персика, теперь уже развивающегося на дичке. В первом случае высота его до-



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- А - распространение корней (в % %) по глубине
 В - распространение корней (в % %) по горизонтали
 — число корней
 — обрастающие корни (толщиной 0,1-0,3 см)
 --- скелетные корни (толщиной 0,3-1,0 см)
 скелетные корни (толщиной > 1,0 см)
 п - число побегов
 I, II, III - порядок разветвления

Рис. 1. Взаимное влияние подвоя и привоя на морфологические их показатели: I - крона и корневая система персика дичка (контроль); II - Лодэ полосатый, привитый на персик.

стигает 285, ширина - 260 см, число ветвей всех порядков - 340. Крона Лодза полосатого на дичке уже определяется иными морфологическими показателями: она более приземиста и раскидиста, с большим числом ветвей (402). Кроме того, если в первом случае средняя длина побега достигает 40, то во втором случае - 33 см.

В отношении корневой системы обнаруживается примерно аналогичная картина. Общее число скелетных корней привитого персика - 311, длина их доходит до 65,4 м. Они распространяются в вертикальном направлении до 0,5 м, а в горизонтальном - 1,75 см.

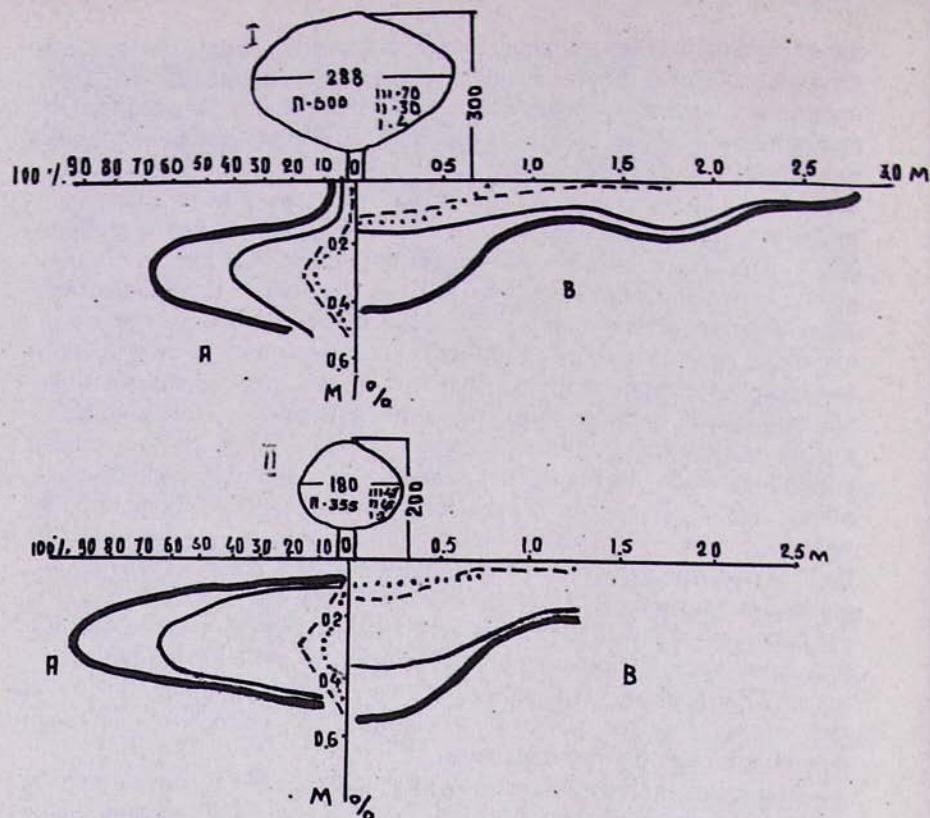
Корневая система дикого персика на Лодзе полосатом характеризуется иными показателями. Общее число корней примерно в два раза меньше - 160, а общая длина - 64,7 м. Они расстилаются в вертикальном направлении до 50 см, а в горизонтальном - 225 см.

Эти данные и приведенный рисунок (рис. 1) наглядно показывают взаимное коррелятивное влияние подвоя и привоя, приводящее к формированию надземной и подземной системы соответствующей мощности. При этом привлекает внимание то обстоятельство, что не проявляется определенное отношение между числом надземных и подземных метамеров у исследованных вариантов. Если у первого дерева (дичок) число скелетных корней преобладает над числом ветвей (311:260), то у Лодза полосатого на дичке указанное соотношение принимает обратное значение: теперь уже число ветвей в 2,5 раза больше числа скелетных корней, хотя общая длина корней у обоих вариантов одинаковая. Из этого следует, что энергичное развитие надземных органов, являющееся сортовым признаком, привело к существенному подавлению роста корневой системы, тогда как у дичков, основными биологическими особенностями которых являются высокая представленность корневой системы и большая продолжительность жизни, развитие кроны существенно отстает от мощности корневой системы.

Весьма характерные данные были получены у абрикосов (контроль), персика Лодза полосатого, привитого на абрикосе. Как известно, последний является деревом средней величины с весьма развитой корневой системой. Дичок его в наших опытах формировался до 3 м высоты, крона же обла-

дала примерно такими размерами в ширину. Число ветвей достигало 600. В соответствии с этим образовалось до 156 скелетных корней с общей длиной 47,8 м, расстилающихся в горизонтальном направлении до 3 м. В таких условиях проекция корней и ширина кроны примерно равнялась (рис. 2). На абрикосе персик сорта Лодзе полосатый заметно усиливает размеры кроны (высота – 2 м, ширина – 1,8 м, число ветвей – 355). При этом, как ни парадоксально, крона этого культурного сорта персика на дичке разрослась гораздо больше, чем на развитом абрикосовом подвое. Казалось, мощная корневая система должна способствовать существенному развитию надземных метамеров персика, но при таком подборе компонентов прививки существенно страдали в развитии как корни, так и надземные органы. Таким образом, анатомо-физиологическая несовместимость привела к подавлению общего развития дерева в целом. При этом уменьшение числа ветвей и корней осуществлялось весьма равномерно, т. е. проявилась полная морфологическая корреляция между полярно расположенными метамерами у дичка и привитого дерева. Даже уменьшение приекции корней и кроны осуществлялось так же, как остальные морфологические показатели. Как следует из вышеизложенного, при несовместимости прививки в значительной степени изменяются свойственные им показатели в отношении вегетативной мощности.

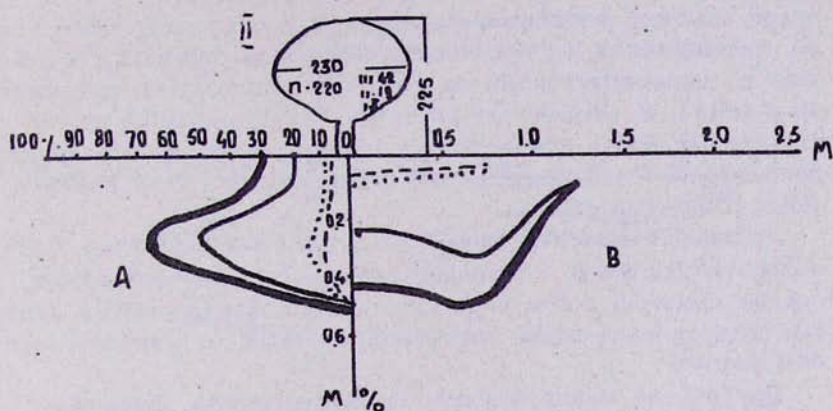
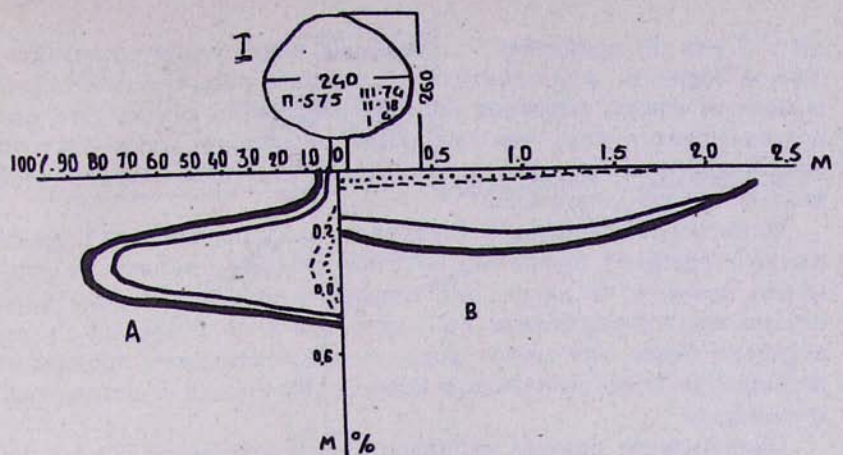
Примерно аналогичная картина проявилась у Лодзе полосатого на миндале (рис. 3). У дичка нормально развивались и надземные органы (высота кроны – 225 см, число ветвей – 575) и корневая система (число скелетных корней – 409, общая длина – 101,5, их горизонтальное распространение достигает 225 см). При прививке Лодзе полосатого на миндаль существенно усиливалась разница в развитии между кроной и корневой системой. Однако отставание роста корней по сравнению с кроной оказалось гораздо больше: число ветвей уменьшилось в 2,6, а число корней – в 7,6 раза. В данном случае в противоположность предыдущему варианту здесь обнаруживается строгая корреляция между числом ветвей и корней у контрольного варианта, тогда как у привитого эта корреляция существенно нарушается: при наличии сравнительно большого числа ветвей, число корней заметно сокращалось. Уменьшалась также общая длина всех корней (пример-



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- А - распространение корней (в % %) по глубине
- В - распространение корней (в % %) по горизонтали
- число корней
- обрастающие корни (толщиной 0,1-0,3 см)
- скелетные корни (толщиной 0,3-1,0 см)
- скелетные корни (толщиной > 1,0 см)
- П - число побегов
- I, II, III - порядок разветвления

Рис. 2. Взаимное влияние подвоя и привоя на морфологические их показатели: I - крона и корневая система непривитого абрикоса (контроль); II - Лодз полосатый, привитый на абрикос.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- А — распространение корней (в % %) по глубине
 В — распространение корней (в % %) по горизонтали
 — число корней
 — обрастающие корни (толщиной 0,1-0,3 см)
 --- скелетные корни (толщиной 0,3-1,0 см)
 ---- скелетные корни (толщиной > 1,0 см)
 п — число побегов
 I, II, III — порябок разветвления

Рис. 3. Взаимное влияние подвоя и привоя на морфологические их показатели: 1 — крона и корневая система непривитого миндаля; II — Лодз полосатый, привитый на миндаль.

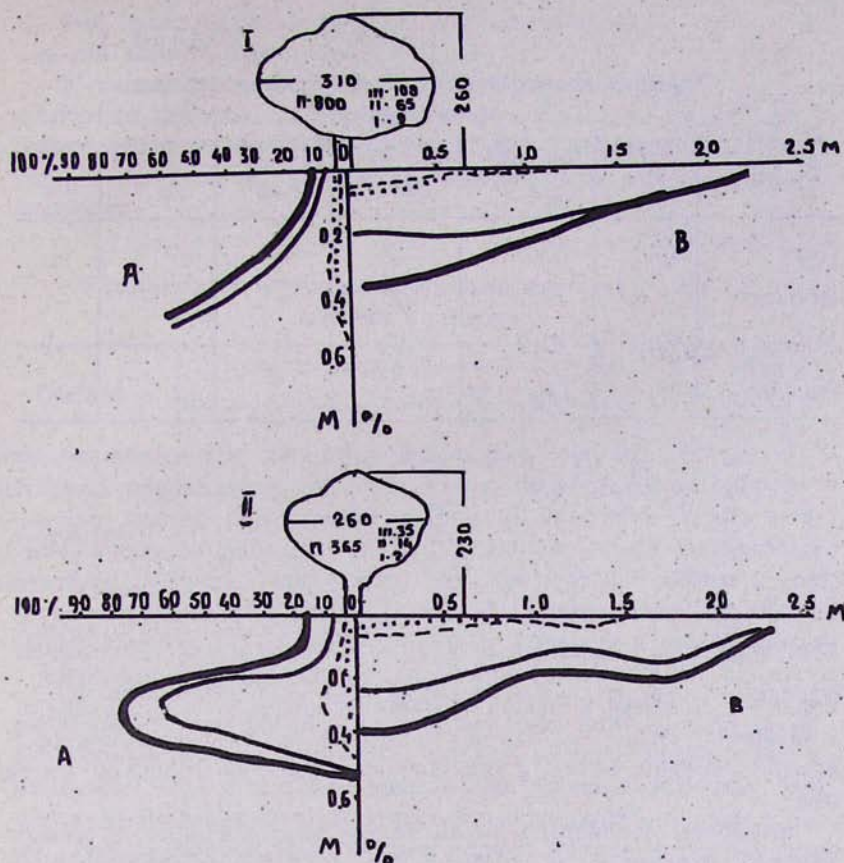
но в 5 раз по сравнению с таковыми контрольного варианта). Таким образом, в результате сохранения общей вегетативной мощности кроны корневая система отстает в росте. Это свидетельствует о том, что при таком нарушении корне-лиственной корреляции вряд ли можно ожидать положительных результатов от такого сочетания.

В четвертом варианте (привой — Лодз полосатый, подвой-альча) (рис. 4) имело место существенное увеличение размеров кроны и числа ветвей. В этом отношении данный вариант по всем показателям приближается к первому, т.е. в результате более или менее хорошей совместимости проявилась нормальная морфологическая корреляция корней и надземных метамеров.

Приведенные данные наглядно свидетельствуют о том, что среди опытных вариантов наилучшими в отношении силы роста, устойчивости и урожайности оказались деревья, состоящие из однородных компонентов (Лодз полосатый, привитый на персик). В отличие от контроля тут культурный привой формировал более крупную по размерам крону с большим числом ветвей. Следующее место занимает последний вариант Лодз полосатый/альча.

Остальные два варианта—Лодз полосатый/абрикос и Лодз полосатый/миндаль оказались значительно неустойчивыми, подавленными в росте и по сравнению с контрольными деревьями формировали очень недоразвитые кроны с меньшим числом ветвей.

Другим, не менее важным морфологическим признаком совместимости компонентов прививки является площадь размещения корней в горизонтальном направлении. При физиологической совместимости корни развиваются более энергично, увеличивая общую проекцию, тогда как у несовместимых компонентов они, отходя от корневой шейки, сосредотачиваются вблизи ствола с тем, чтобы сократить корне-лиственное расстояние для обеспечения листьев питательными веществами, корневыми метаболитами и влажностью. Подобно тому, как у суховершинных с прикорневыми порослями деревьев зона всасывающих корней приближается к корневой шейке для интенсификации обмена веществ между корнями и листьями, так у несовместимых компонентов в качестве приспособительной реакции значительно сокращается корне-лиственное расстояние уменьшением проекции корней.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- А — распространение корней (б.б.б.) по глубине
 В — распространение корней (б.б.б.) по горизонтали
 — число корней
 — образующие корни (толщиной 0.1-0.3 см)
 --- скелетные корни (толщиной 0.3-1.0 см)
 - - - - - скелетные корни (толщиной > 1.0 см)
 П — число побегов
 I, II, III — порядок разветвления

Рис. 4. Взаимное влияние подвоя и привоя на морфологические их показатели: I — крона и корневая система непривитой алычи; II — Лодз полосатый, привитый на алычу.

Таблица 1

Распространение корней в горизонтальном направлении

Подвой	0-50 см	50-100 см	100-150 см	150-200 см	200-250 см	250-300 см
Персик	20,0	27,5	31,3	16,2	5,0	-
Абрикос	52,3	27,1	20,6	-	-	-
Миндаль	42,5	48,2	9,3	-	-	-
Алыча	36,8	22,4	17,1	19,7	4,0	-

В этом отношении лучше обстоит дело у подвоев персика и алычи, корни которых горизонтально расстилались до 250 см, тогда как у абрикоса и миндаля проекции корневой системы существенно уменьшались. У 1 и 1У комбинаций корни разрослись с почти равномерной густотой вокруг штамба, радиусом до 250 см, тогда как у П и Ш комбинаций они сосредотачивались ближе к штамбу, радиусом до 150 см. У непривитых растений наблюдалась противоположная картина: проекция корней у персика и алычи намного меньше, чем у абрикоса и миндаля. В данном случае несовместимость компонентов привела прежде всего к подавлению развития корневой системы.

Наиболее наглядным показателем физиологической совместимости и проявления оптимальной морфологической корреляции в отношении массы корней и надземных метамеров является процент отпада и сохранность привитых деревьев в ходе их индивидуального развития. Наблюдения, проведенные в этом аспекте, привели к установлению преимуществ опять-таки 1 и 1У комбинаций (табл. 2).

После закладки сада, спустя 5, 9 и 10 лет, производился детальный учет сохранности деревьев (в каждом возрасте было взято по 20 экземпляров). Полученные данные (табл. 2) наглядно показывают, что из подопытных деревьев наиболее выдержанной жизнедеятельностью отличались персики, привитые на дички и алычу. Хотя корневая система абрикоса и миндаля была довольно развитая и казалось на них лучше всего должны чувствовать привои, но вследствие физиологи-

ческой несовместимости компонентов прививки дерева показывали меньшую жизнеспособность.

К таким выводам привели и учеты урожайности, сроки пожелтения листьев, преждевременное высыхание скелетных ветвей, камедевыделение и образование хлорофилла. По всем этим показателям положительно отличались указанные два варианта.

Таблица 2

Сохранность привитых деревьев персика в различных возрастах

Подвой	Возраст деревьев, при котором производился учет сохранности		
	6	9	10
Персик	77	27	13
Абрикос	71	25	-
Миндаль	50	15	-
Алыча	51	35	10

Обычно считается, что продолжительность жизни привитых растений определяется главным образом долговечностью и мощностью корневой системы подвоя. Однако наблюдения показывают, что подобная зависимость проявляется лишь при анатомо-физиологической совместимости компонентов прививки. Так, например, культурные подвои яблони и груши, привитые на дички, обладающие мощной и более долговечной корневой системой, живут и плодоносят гораздо дольше (9), тогда как корнесобственные груши и яблони живут не более 50 лет. По данным Молиша (14) фисташка настоящая (*Pistacia Vera L.*), обладающая средней продолжительностью жизни и привитая на более долговечной *P. teribinfhus* живёт до 200 лет, тогда как на подвое *P. bentiscus* жизненный цикл привоя не превышает 40 лет. Во всех этих случаях долговечность привоя определялась не только мощностью корневой системы, но и совместимостью компонентов прививки. Эти данные свидетельствуют о том, что наиболее полная морфологическая, а также и физиологическая

корреляция корневой системы и надземных органов у привитых растений проявляется при физиологической совместимости компонентов прививки.

Обобщая полученные данные, мы можем констатировать, что оптимальная морфофизиологическая корреляция между надземными метамерами и корневой системой, а также высокая урожайность и продолжительность жизни плодовых обеспечивается при подборе соответствующих по вегетативной мощности компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колосов И. И. ДАН СССР, 58, №6, 1947.
2. Сачайдак И. Н. Селекция и семеноводство, №5, 1952.
3. Курсанов А. Л. Взаимосвязь физиологических процессов в растении. Тимирязевские чтения, XX, 1960.
4. Шворцель Т. В., Оканенко А. С. Физиология растений, 8, вып. 2, 1961.
5. Казарян В. О., Давтян В. А. Биологический журнал Армении, 19, №1, 1966.
6. Казарян В. О., Давтян В. А. Физиология растений, 14, вып. 5, 1967.
7. Голодовский В. Л., Нелентьева Е. В. Известия АН Узб. ССР, №10, 1956.
8. Казарян В. О. Старение высших растений. М., "Наука", 1969.
9. Макеева З. А., Кобзева Л. И. Уч. записки ЛГУ. Сер. биол., вып. 23, 1950.
10. Узенбаев Е. Х., Салиматов Х. Вестник с-х наук, Алма-Ата, №6, 1966 а.
11. Узенбаев Е. Х., Салиматов Х. Известия АН Каз. ССР. Сер. биол., №2, 1966 б.
12. Казарян В. В. ДАН Арм. ССР, т. 47, №3, 1968.
13. Колеников В. Н. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения. Сельхозгиз, М., 1962.
14. Молиш Г. Физиология растений как теория садоводства. М., Сельхозгиз, 1933.