

Э. А. ДАВТЯН

## О МИКРОЭЛЕМЕНТАХ КАК ФАКТОРАХ, ИЗМЕНЯЮЩИХ ХОЗЯИНО-ПАЗАРИТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ, И О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ

Уровень содержания микроэлементов в организме хозяина при гельминтозах находится в прямой связи с другими клинико-биохимическими показателями и влияет на хозяино-паразитные отношения, что отражается на паразитарной нагрузке и на продуктивности животных.

Обогащение кормов определенными дозами солей меди и йода дает возможность снижать паразитарную нагрузку, приближать к норме физиологию животных и значительно повышать их продуктивность, т. е. способствовать выполнению животноводством основной экономической задачи десятой пятилетки—повышению качества и эффективности производства. Одновременно охрана животных от гельминтов является одним из важных звеньев более общей задачи—охраны природы.

Проблема хозяино-паразитных отношений является одной из старейших проблем, которая и поныне не утратила своего актуального значения для медицины, ветеринарии и фитопатологии. Всесторонние исследования в этом направлении необходимы для более глубокого и правильного понимания патогенеза, иммунитета и клиники инвазионных заболеваний, в конечном счете, для построения теоретических основ борьбы с паразитами [1—9].

Занимаясь в течение многих лет изучением различных вопросов этой ведущей проблемы, мы считаем полезным подытожить результаты наших исследований и определить пути, по которым следовало бы направить дальнейшие изыскания.

Всестороннее изучение механизмов, приводящих к нейтрализации патогенного воздействия паразита на организм хозяина, требует привлечения специалистов различного профиля (биохимиков, патофизиологов, иммунологов, генетиков); в настоящее время такое комплексное изучение является почти недоступным для многих лабораторий. Поэтому приходится ограничиваться только изучением отдельных практически важных звеньев этой сложной цепи взаимозависимости между паразитами и их хозяином.

В ряде наших работ было показано, что среди многочисленных и сложных механизмов патогенеза гельминтозов одним из основных патогенетических факторов является нарушение окислительных процессов [10].

Наряду с этим было установлено, что при гельминтозах возникает дефицит тиреоидных гормонов, йода, меди, а также витаминов А, С, Е и

угнетение активности дыхательных ферментных систем, в результате чего снижается общая резистентность животных к инвазиям и инфекциям. Кроме того, дефицит меди, тиреоидных гормонов и йода приводит к угнетению некоторых функций неспецифической иммунологической реактивности организма, в том числе к угнетению фагоцитарной активности лейкоцитов, активности лизоцима сыворотки крови. Выраженность этих сдвигов зависит от вида возбудителя, его патогенных свойств, фазности инвазионного процесса, степени хозяино-паразитной адаптации и естественной резистентности хозяина.

Было показано, что различный уровень меди и йода в организме налагает свой отпечаток на характер течения патологических и иммунологических процессов, а, кроме того, является фактором, изменяющим резистентность организма и хозяино-паразитные отношения. Следовательно, различный уровень микроэлементов во внешней среде и в организме будет определять различные отношения организма к возбудителю как в патогенетическом, так и в иммунологическом отношениях.

Исходя из общей задачи работы, в настоящей статье мы поставили своей целью выяснить следующие вопросы:

1. Какими основными клинико-биохимическими показателями характеризуются проявления адаптивно-защитной реакции организма, наблюдаемые в начальной фазе инвазионного процесса и при благоприятном его течении под влиянием слаботогенных гельминтов или малой интенсивности инвазии? Каковы эти же сдвиги при поломке адаптивно-защитной реакции организма, характерные для хронической фазы заболевания, а также для тяжелого течения инвазионного процесса под влиянием сильнопатогенных гельминтов?

2. Насколько возможно усилить адаптивно-защитную реакцию макроорганизма с помощью микроэлементов и как это отражается на продуктивности и снижении паразитарной нагрузки животных?

*Материал и методика.* Опыты проводили в лаборатории и на производстве. В условиях производства работу выполняли совместно с аспирантом Г. О. Бадеяном в совхозе им. Батикяна г. Камо АрмССР на 1096 ягнятах 6—7-месячного возраста [11]. Лабораторные исследования проводили на 33 ягнятах 15—18-месячного возраста. Экспериментальные животные являлись помесью мазех X советский меринос. Животные были разбиты на 3 группы—контрольная и две опытные: одна получала 2,6 г сульфата меди с поваренной солью в течение 30 дней, другая—7,5 г сульфата меди с поваренной солью в течение 120 дней. Сульфат меди с поваренной солью скармливали в соотношении 1:100. Через соответствующие сроки животных подвергали убою для выяснения антгельминтной эффективности этих смесей на спонтанно зараженных желудочно-кишечными гельминтами животных и для проведения биохимических исследований. Клинико-биохимические исследования проводили по общепринятой методике, указанной в наших предыдущих работах [12—14].

*Результаты и обсуждение.* Основные показатели проявления адаптивно-защитной реакции организма у овец. Из табл. 1 видно, что в динамике развития патологических процессов при гельминтозах отмечаются две четко разграниченные фазы: первоначальная фаза обусловлена проявлением неспецифической адаптивно-защитной реакции организма

Основные показатели проявления адаптивно-защитной реакции организма

В первоначальной фазе и при благоприятном течении инвазионного процесса	В хронической фазе и при тяжелом течении инвазионного процесса
<p>Увеличение меди в сыворотке крови в 2—3 раза с параллельным снижением ее содержания в кишечнике, тканях печени, головного мозга и других органах.</p> <p>Увеличение витамина А в сыворотке крови и печени (на 60—70%) и тиреоидных гормонов в крови (на 30—75%).</p> <p>Увеличение АТФ в сыворотке крови (2—3 раза).</p> <p>Повышение функциональной активности щитовидной железы и в связи с этим резкое снижение содержания меди в печени, скелетных мышцах и в стенках кишечника.</p> <p>Повышение общего белка в сыворотке крови, печени, скелетных мышцах, а также повышение концентрации гамма+бета-глобулинов крови.</p> <p>Снижение проницаемости микроэлементов через тканевые барьеры желудочно-кишечного тракта.</p> <p>Увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов и повышение уровня ацетилхолина в крови.</p> <p>Уменьшение приживаемости гельминтов и их элиминация как результат проявления адаптивно-защитной реакции организма.</p>	<p>Снижение меди в сыворотке крови с параллельным накоплением ее в печени (2,5—4 раза), а также отложением в селезенке, коже, тканях головного мозга, щитовидной железе, в костной ткани и в склере.</p> <p>Снижение витамина А в печени на 40—60% и тиреоидных гормонов в крови до 3 и более раз.</p> <p>Уменьшение АТФ в крови.</p> <p>Угнетение функциональной активности щитовидной железы с параллельным отложением йода, меди и молибдена в печени, скелетных мышцах и в стенках желудочно-кишечного тракта.</p> <p>Резкое снижение общего белка, гамма+бета-глобулинов в крови (на 11—28,3%), а также снижение общего белка в печени и скелетных мышцах.</p> <p>Увеличение проницаемости меди и йода через тканевые барьеры стенок кишечника, желудка с параллельным накоплением их в печени, тканях головного мозга, щитовидной железе, костной ткани и скелетных мышцах.</p> <p>Снижение фагоцитарной активности лейкоцитов в периферической крови и тканевого дыхания в печени, щитовидной железе и в других органах.</p> <p>Повышение приживаемости гельминтов.</p>



и отмечается интенсификацией обменных и окислительных процессов. Биохимические сдвиги в этой фазе характеризуются усилением окислительных и обменных процессов, а также снижением проницаемости меди и йода через желудочно-кишечный барьер. Об этом же свидетельствует повышение фагоцитарной активности лейкоцитов в периферической крови и снижение приживаемости гельминтов.

В последующей хронической фазе, а также при тяжелом течении инвазионного процесса под влиянием сильнопатогенных гельминтов и при интенсивной инвазии наблюдается противоположная картина: угнетение окислительных процессов и подавление тканевого дыхания в печени, щитовидной железе и других органах, увеличение проникновения меди через желудочно-кишечный барьер, накопление ее в печени, в тканях головного мозга, в щитовидной железе, в костной ткани и других органах. В этой же фазе наблюдается более интенсивное заражение животных гельминтами, как это было отмечено нами ранее в эксперименте на примере фасциолеза, диктиокаулеза и гемонхоза [12].

*Влияние адаптивно-защитной реакции организма на элиминацию кишечных гельминтов у овец.* В предыдущих исследованиях было установлено благоприятное влияние адаптивно-защитной реакции не только на обмен веществ, резистентность организма и на повышение продуктивности животных, но и на элиминацию из организма значительной части кишечных гельминтов [11].

На большом материале было показано, что при скармливании овцам сульфата меди с кормовой солью в соотношении 1 : 100 в течение 30 дней (что составляет 2,6 г на голову) наблюдается параллельно с повышением окислительных процессов, тканевого дыхания, синтеза белка и тиреоидных гормонов элиминация из кишечника значительной части кишечных гельминтов различных видов и различной локализации (табл. 2).

Таблица 2  
Элиминация кишечных гельминтов под влиянием адаптивно-защитной реакции организма и при ее «поломке»

Виды гельминтов и их локализация	Снижение числа гельминтов, %
Гемонхи (сычуг)	70,8—73
Прочие трихостронгиллы (сычуг)	50,8—62,5
Трихостронгиллы (кишечник)	50,0—74,5
Власоглавы (слепая кишка)	91,0—94,0
Тизаниезии (кишечник)	95,0—100,0

Заслуживает внимания тот факт, что скармливание животным указанных смесей вызвало элиминацию не только кишечных цестод и некоторых нематод сычуга из тонкого отдела кишечника, но и 100% элиминацию власоглавов, обитающих в слепом отделе кишечника, что нельзя объяснить непосредственным антгельминтным действием сульфата

меди, ибо известно, что даже большими дозами препарата мышьяка они не поддаются изгнанию.

Такое неспецифическое воздействие сульфата меди может быть объяснено повышением адаптивно-защитной реакции и окислительных процессов, о чем свидетельствует увеличение уровня тиреоидных гормонов и меди в сыворотке крови, обуславливающего повышение общей резистентности организма и, в частности, тканевых барьеров; это в общей сложности ухудшает условия среды для развития и обитания гельминтов.

Однако увеличение дозы сульфата меди до 7,5 г в течение 120 дней и больше, подавляя окислительные процессы, приводит к противоположным результатам, создавая благоприятные условия для успешного развития кишечных гельминтов, являющихся аноксибионтами.

Из данных, приведенных в табл. 2 и 3, видно, что в повышении адаптивно-защитной реакции организма большая роль принадлежит окислительным процессам. При их повышении резко снижается паразитарная нагрузка и, наоборот, при подавлении окислительных процессов под влиянием высоких доз сульфата меди, а также при подкормке кобальтом, снижающем уровень окислительных процессов, увеличивается приживаемость гельминтов (в 1,5 раза больше по сравнению с контролем) и даже наблюдается значительный падеж овец (до 40%).

Таблица 3

Приживаемость гельминтов у овец в зависимости от уровня окислительных процессов в организме

Вид гельминтов	Приживаемость гельмингов		Примечание
	при стимуляции окислительных процессов малыми дозами сульфата меди	при подавлении окислительных процессов кобальтовой подкормкой (хлористый кобальт)	
Фасциола обыкновенная	Приживаемость 21—42%	Приживаемость 64—85%. Количество развившихся гельминтов в среднем 149 экз. против 112 экз. у контрольных, т. е. в 1,5 раза больше	Включение в кормовой рацион хлористого кобальта хотя и не препятствует развитию фасциол, но смягчает течение заболевания, что выражается в повышении живого веса и предотвращении характерных для фасциоза сдвигов в картине крови
Гемонхи	снижение числа гельминтов	увеличение в кишечнике и сычуге в 2 раза	
Моннезии и трихостронгилиды	снижение числа гельминтов	увеличение приживаемости в 3—4 раза. Падеж овец до 40%.	

*Влияние стимуляции окислительных процессов на содержание витамина А у овец, зараженных гельминтами. Учитывая важную роль*

А-гиповитаминоза в патогенезе гельминтозов, мы изучали механизм его возникновения в динамике. Выяснилось, что среди многих факторов, принимающих участие в возникновении А-гиповитаминоза, наиболее существенным является снижение уровня окислительных процессов [10]. Это подтверждается тем, что при введении в организм стимуляторов окислительных процессов (сульфат меди в сочетании с микродозами йода, моноэтаноламин и др.) уровень содержания витамина А у зараженных гельминтами животных (при эхинококкозе печени, фасциозе, дикроцелиозе) поднимается до нормы и даже выше. У этих животных уровень витамина А вследствие инвазии ранее был снижен в 2,5—3 раза. Это коррелирует с повышением содержания белковосвязанного (гормонального) йода в крови параллельно с повышением фагоцитарной активности лейкоцитов и целым рядом клинико-биохимических сдвигов, а также с уменьшением и даже исчезновением клинических проявлений, обычно присущих гельминтозам. При этом наблюдается увеличение веса и роста молодых животных, что является интегральным показателем нормализации общего состояния (табл. 4).

Таблица 4

Влияние стимуляции окислительных процессов на содержание витамина А у овец, зараженных гельминтами

Витамин А у контрольных овец	Витамин А у зараженных гельминтами овец	Витамин А у зараженных гельминтами овец при стимуляции окислительных процессов	Примечание
Норма	Снижение в 2,5—3 раза	Повышение в 1,5 раза по сравнению с нормой. Это коррелирует с увеличением содержания белковосвязанного йода в крови, повышением фагоцитарной активности лейкоцитов в периферической крови и др. показателями, свидетельствующими о нормализации общего состояния организма (исчезновение клинических проявлений, увеличение веса и роста животных)	Стимуляция окислительных процессов производилась скормливанием овцам сульфата меди (4—10 г) в течение 10—15 дней

*Влияние различных доз сульфата меди на стимуляцию окислительных процессов у овец.* Из приведенных в таблицах данных вытекает, что в зависимости от дозы сульфата меди в рационе может получиться различный эффект. Добавка к рациону умеренных доз сульфата меди (2,6 г) в течение 30 дней положительно сказалась на стимуляции окислительных процессов и на элиминации кишечных гельминтов, являющихся аноксибионтами; о том же свидетельствует повышение меди на 16,6% в сыворотке крови с параллельным увеличением в ней белковосвязанного йода (тиреоидных гормонов). Это, очевидно, связано с тем, что умеренные дозы меди способствуют преобразованию неорганического йода в органические соединения (гормональный йод) (табл. 5).

Добавка положительно сказалась на увеличении белка и бета + гамма-глобулинов в сыворотке крови, чем обусловлено повышение им-



Таблица 5

Влияние различных доз сульфата меди на стимуляцию окислительных процессов у овец

Показатели клинико-биохимических сдвигов и продуктивности животных		2,6 г сульфата меди в течение 30 дней	7,5 г сульфата меди в течение 120 дней
Медь	в сыворотке крови в печени, селезенке и коже	повышение на 16,6% в пределах нормы	снижение на 61,1% отложение
Изменение веса животных на голову		+ 2,1 кг	- 1,2 кг
Периферическая кровь	гемоглобин эритроциты	повышение на 4% повышение на 1,08 млн	снижение на 10% снижение на 1,17 млн
Сыворотка крови	общий белок гамма+бета-глобулины	увеличение увеличение	увеличение на 0,9 г%. снижение на 3-5 г%.
Общий белок	печень скелетные мышцы	увеличение на 0,4 г% увеличение на 1,5 г%	снижение на 1,1 г% снижение на 0,6 г%.
Витамины А, С, Е	в плазме крови в тканях	увеличение снижение	снижение увеличение на 2,82%.
Скелетные мышцы	содержание жира калорийность мяса	увеличение увеличение	снижение на 1,39% снижение на 18,2%.
Изменение выхода мяса у овец на голову		8,32 кг	7,6 кг

мулобологической реактивности организма, увеличение гемоглобина и эритроцитов в периферической крови. Кроме того, такая добавка положительно отразилась на продуктивности животных и улучшении качества продукции, на увеличении белка в скелетных мышцах на 1,5 г% и в печени на 0,4 г%, увеличении жира в скелетных мышцах. При этом наблюдалось значительное уменьшение влажности мяса и увеличение выхода мяса до 8,32 кг против 7,18 кг у контрольных животных.

Такая доза способствовала также увеличению синтеза витаминов А, С, Е и снижению нагрузки рядом кишечных гельминтов, чем, очевидно, частично обуславливается повышение продуктивности животных.

Дальнейшее увеличение количества задаваемой меди в рационе овец приводит к противоположному результату: снижается уровень окислительных процессов с вытекающими отсюда последствиями, из которых наиболее важными являются снижение общей резистентности организма не только к заражению гельминтами, но и к возникновению инфекционных заболеваний, как некротический гепатит при фасциолезе и энтеротоксемия при авителлинозе овец, возбудителями которых являются анаэробные микробы. Кроме того, снижение окислительных процессов приводило к отложению повышенных количеств микроэлементов, главным образом меди и йода в печени, селезенке и коже, а также в костях и тканях головного мозга. При этом снижается как качество, так и количество продукции животных. Указанные данные схожи с таковыми, характерными для тяжелого течения инвазионного процесса.

Полученные данные согласуются с имеющимися в литературе сведениями. Так, Одыпец с соавт. [15], изучавшие влияние добавок солей меди на продуктивность коров, показали, что умеренные дозы медного купороса (220 мг на голову в сутки в течение 48 дней опыта) положительно сказались на составе крови, живом весе, удое и содержании жира в молоке. Содержание гемоглобина увеличилось на 54,4—70,3%, эритроцитов—на 5,32—6,06 млн в 1 мм<sup>3</sup>. При этом живой вес животного в среднем увеличился на два с лишним килограмма. Прибавился удой и содержание жира в молоке.

Дальнейшее увеличение уровня меди в рационе коров (по 440 мг медного купороса на голову в сутки) не оказало положительного влияния.

Важная роль нарушения обмена указанных микроэлементов в патогенезе исследованных гельминтозов заключается в том, что возникающий при них дефицит либо повышенное накопление в организме животных отдельных микроэлементов могут стать причиной возникновения ряда вторичных неспецифических для данного гельминтоза побочных клинических проявлений.

Эти данные также свидетельствуют об изменении резистентности организма в ту или иную сторону в зависимости от уровня микроэлементов в организме и во внешней среде, что коррелирует с уровнем окислительно-восстановительных процессов и ослаблением или усилением иммунологических процессов.

Положительное влияние микроэлементов на удой коров отмечено также Задерием с соавт. [16] в районах Хмельницкой области. Указанные авторы при подкормке коров сульфатом меди (150 мг на голову в сутки) получили увеличение суточного удоя в зимне-стойловый период на 0,7 кг, а в летне-пастбищный—на 1,3 кг. При подкормке 20 мг хлористого, сернокислого или азотнокислого кобальта в сочетании с 10 мг йодистого калия повысился суточный удой молока в зимне-стойловый период на 1,9 кг; подкормка коров смесью кобальта (20 мг) с медью (150 мг на голову в сутки) повысила удой молока на 1,7 кг. При этом авторы подчеркивают, что при подкормке необходимо исходить из соотношений в рационе разных микроэлементов, а также учитывать особенности характеристики биогеохимических провинций местности и климатических условий.

Полученные данные могут быть использованы для обоснования включения как одной меди, так и меди в определенных сочетаниях с солями молибдата аммония, либо йода, моноэтаноламина и др. веществ, предотвращающих отложение меди в печени, селезенке и других органах. Микроэлементы следует давать в виде смеси с кормовой солью, в качестве средств химиофилактики при гельминтозах овец. Эти же вещества могут быть использованы для ликвидации хозяйственных потерь животноводства от гельминтозов, поскольку они благоприятно влияют на тканевое дыхание (в печени, скелетных мышцах и щитовидной железе), «выпрямляют» в известной степени обмен веществ, в том



числе и тиреоидных гормонов, и нормализуют функцию щитовидной железы. Практическим результатом нормализации обмена веществ является значительное увеличение привеса, улучшение качества мяса, сала, шерсти и кожи.

Приведенные материалы показывают, что одним из эффективных методов нейтрализации патологического воздействия гельминтов на организм хозяина может явиться подкормка животных микроэлементами, что обеспечивает заметное снижение паразитарной нагрузки, нормальную жизнедеятельность организма и значительное повышение продуктивности животных.

Таким образом, мы видим большие резервы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, заложенные в химизации кормов микроэлементами. При этом их применение требует осторожного дифференциального подхода, с учетом особенностей биогеохимической характеристики местности, а также климатических условий. Это важно для горных стран, таких как Армянская ССР, где содержание микроэлементов в различных зонах в почве и в воде отличается большой пестротой. В Армянской ССР имеются зоны, сильно обогащенные молибденом, где наблюдаются явления молибденоза как среди людей, так и животных; зоны с дефицитом йода и меди, а также зоны, обогащенные медью, где нередки случаи медного токсикоза.

Исходя из наличия тех или иных микроэлементов, необходимо произвести районирование местности на биогеохимические провинции и на основе такого районирования разработать соответствующие рекомендации.

Однако, учитывая сложность выяснения всех факторов, обуславливающих изменчивость количества микроэлементов в кормах, определение потребности в них следует производить на данном этапе знаний эмпирически, т. е. путем скармливания их животным в различных зонах с учетом эффективности по годам.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 31.I 1977 г.

#### Է. Հ. ԴԱՎԹՅԱՆ

ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ, ՈՐՊԵՍ ՀԵԼՄԻՆԹՈՋՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ՏԻՐՈՋ-  
ՄԱԿԱՐՈՒՅԾԻ ՀԱՐԱՔԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓՈՓՈԽՈՂ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ,  
ԵՎ ԿԵՆՏԻԱՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՄԱՆ  
ՀԱՄԱՐ ՆՐԱՆՑ ՍԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

#### Ա. մ փ ն փ ու մ

Միկրոէլեմենտները կոֆերմենտներ են և կենսաբանորեն ակտիվ մի շարք նյութերի բաղադրիչներ: Բացի դրանից, որոշ միկրոէլեմենտներ նշանակալից ազդեցութիւն են ունենում տիրոջ օրգանիզմի մէջ կատարվող օքսիդացման և այլ կարգի պրոցեսների վրա:

Օրգանիզմում միկրոէլեմենտների բովանդակության փոփոխությունը արտացոլում է ախտածին պրոցեսների փուլերը և որոշում մակարույծի հարաբերությունը տիրոջ հետ: Այս դեպքում առաջանում է որոշ միկրոէլեմենտների, հատկապես յոդի ու պղնձի, անհավասարակշռություն, որը բնութագրվում է հիմնականում նրանց անբավարարությունը:

Կենդանիների կերաբաժնին միկրոէլեմենտների հավելումը կարող է ծառայել որպես հելմինթոզների քիմիոպրոֆիլակտիկ մեթոդ, օգնել միկրոօրգանիզմի հարմարվողա-պաշտպանողական և փոխհատուցողական ռեակցիաներին, որ հանդեսնում է կենդանիների արտադրողականության զգալի բարձրացմանը:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андреев В. В., Марков Г. С. Зоол. журнал, 50, 1, 1971.
2. Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., 1970.
3. Դավթյան Յ. Ա. Изв. АН АрмССР, 10, 10, 1957.
4. Догель В. А. Общая паразитология. Л., 1962.
5. Маркевич А. П. Паразитология, 1, 1, 1967.
6. Маркевич А. П. Вестн. зоологии, 1, Киев, 1974.
7. Марков Г. С. ДАН СССР, т. 100, 6, 1955.
8. Павловский Е. Н. Паразитозооз. БМЭ, 23, М., 1961.
9. Шульц Р. С., Դավթյան Յ. Ա. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 12, 9, 1959.
10. Դավթյան Յ. Ա. Бислогический журнал Армении, 21, 12, 1968.
11. Բադեյան Գ. Օ. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1967.
12. Դավթյան Յ. Ա., Բալայան Դ. Ե. Биологический журнал Армении, 27, 9, 1974.
13. Դավթյան Յ. Ա., Բալայան Դ. Ե. Биологический журнал Армении, 28, 3, 1975.
14. Դավթյան Յ. Ա., Բոյախյան Գ. Ա., Բալայան Դ. Ե. Биологический журнал Армении, 29, 7, 1976.
15. Одынец Р. Н., Стешко В. М., Илибеева Е. П., Валуцкий П. П. Изв. АН Кирг. ССР, серия биол. наук, 3, 2, 1961.
16. Задерий И. И. с соавт. Тр. Каменец-Подольского с/х ин-та, 157, Кишинев, 1976.