# *ALGOLOGICAL RESEARCH IN AZERBAIJAN, FORMATION AND DEVELOPMENT*

***Assoc. Prof. Dr. Shakar Mukhtarova***

***The scientist of the institute of Botany of ANAS***

***shakar.mukhtarova@mail.ru***

***ORCID ID - 0000-0002-7627-1443***

# *АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ, СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ*

***Шекер Мухтарова***

***доц., к.б.н., Институт Ботаники НАНА***

***shakar.mukhtarova@mail.ru***

***ORCID ID - 0000-0002-7627-1443***

***ABSTRACT***

The main directions of research in the field of particular algal objectives (floristic, morphological-systematic, applied, ecological) have been highlighted by the staff of the Institute of Botany of ANAS. The results of long-term algofloristic studies of inland water ecosystems in various regions of Azerbaijan (Mingechevir, Varvara reservoirs, reservoirs of the Minor Caucasus, Talysh, lakes of the Kura-Araz lowland, reservoirs of the Major Caucasus , Jeyranbatan reservoir, Lake Goygol, mineral springs of Nakhchivan) have been presented. Systematic algological studies of freshwater reservoirs of the republic began in the 50s of the XX century at the Academy of Sciences of Azerbaijan and continue to the present. The regions of Republic not covered by algological studies or poorly studied are also indicated and these studies are still less studied.

**Key word:** *Azerbaijan, algae, the history of research, different types of water bodies*

Проблема продовольствия, обеспечение растущего населения планеты полноценным питанием стали важным экономическим и политическим фактором в современном мире. Растет интерес к новым, нетрадиционным источникам белка, жиров, углеводов, витаминов, ферментов и другим физиологически активным веществам. Водоросли в этом плане являются весьма перспективными организмами. Предполагается, что в будущем доля водорослей в пищевом рационе человека будет неуклонно расти.

Таким образом, водоросли, являясь неотъемлемой частью природных экосистем, играют важную роль в развитии природы, на нашей планете. Как и другие ее компоненты, они нуждаются в тщательном изучении и охране. Возрастающее внимание ученых и политиков к проблемам биоразнообразия и его применениям связано с усилением понимания необходимости его сохранения для продовольственной безопастности, здоровья и качества жизни человека (Али-заде В.М., 2016).

Исследования, посвященные изучению альгофлоры водоемов Азербайджана можно отнести к трем категориям: флористические, гидробиолигические и санитарно-биологические. Флористические работы поначалу носили спорадический характер, проводились с большими перерывами и охватывали отдельные участки водоемов. Фактически, впервые водоросли водоемов республики были изучены Н.Н.

Воронихиным, работавшим с 1915 по 1920 гг. в Тифлисском Ботаническом саду. Однако, первая статья по водорослям Азербайджана опубликована А.Н. Петунниковым (1919), составившим сводку кавказских харовых водорослей по материалам Н.Н. Воронихина, дополненным сборами А.Гроссгейма и А. Шелковникова. Планомерные, целенаправленные альгологические исследования пресноводных водоемов Азербайджана начались лишь с 1955 г. в Академии Наук Азерб. ССР С.Г. Рзаевой под руководством известного советского альголога И.А. Киселева.

Расположенное на северо-западе Кура-Аразской низменности Мингечевирское водохранилище -первый водоем Азербайджана, где с 1955 г. систематически велись гидробиологические и альгологические исследования. Определены видовой состав, численность и биомасса водорослей планктона, сезонные изменения, вертикальное и горизонтальное распределение Мингечевирского водохранилища. Для фитопланктона выявлены 232 вида, обнаружены разновидности и описаны формы водорослей (Рзаева С.Г.,1957, 1958, 1959, 1967 ).

Наиболее интересные исследования альгологов Института Ботаники НАНА относятся к изучению растительного мира Каспия, крупнейшего в мире солоноватого водоема на стыке Европы и Азии, который омывает берега Азербайджана на протяженности 955 км.

Первые альгологические исследования водорослей Каспийского моря были предприняты в республике в 1957 г. Н.И. Караевой по инициативе академика В.И. Ульянищева. Впервые были исследованы бентосные водоросли Каспийского моря и получены в полном объеме данные по морфологии, таксономической структуре, видовому составу и распространению, а также описаны экологические особенности обитающих здесь диатомовых водорослей (Караева Н.И.,1960, 1961,1963, 1964,1972).

Позднее к изучению альгофлоры Каспия были привлечены и другие исследователи, которые занимались изучением других групп водорослей Каспийского моря, таких как водоросли-макрофиты и синезелёные водоросли. Таким образом впервые в полном объёме был исследован видовой состав водорослей-макрофитов Каспийского моря, установлены особенности таксономической структуры этой группы, распространение видов, экологические и биологические особенности. Всего было обнаружено 28 видов зелёных, 13 видов бурых, 22 вида красных водорослей (Забержинская Э.Б., 1967, 1968). По материалам этих исследований был описан новый для науки вид- Laurencia caspica A. Zin. et Zaberzh. и найден ряд новых для Каспийского моря водорослей (Зинова А.Д.,1965, 1966). На основании географического анализа распространения водорослей была выделена каспийская флористическая провинция.

Значительно позднее, с 1973 г. в лаборатории было начято исследование такой трудно определяемой группы, как

синезелёные водоросли. Исследования в западной части Каспийского моря видового состава и морфологии этих водорослей выявили таксономическую структуру отдела Cyanophyta, распределение видов в водной толще и на грунтах. Всего было обнаружено 113 видов, из которых 37 впервые были найдены в Каспийском море. Особое внимание уделялось бентосным альгогруппировкам с доминированием представителей синезелёных водорослей. Надо отметить, что позже, в начале XXI в, в ходе ревизии видового состава синезелёных всей акватории Каспийского моря, было установлено большее число видов синезелёных в море, их стало 172, выявлено множество новых их местообитаний и описаны экология видов (Нуриева М.А., 1981,1991,1992).

Экспериментальные исследования, проведенные в лаборатории на клоновых культурах диатомовых водорослей, способствовали получению новых данных по биологии некоторых каспийских видов морского происхождения. Эти работы представляют большой интерес для подтверждения тезиса о средиземноморском происхождении каспийской флоры, в целом. На основании изучения скорости роста диатомей в участках нормальной каспийской солёности, границ их солёностной толерантности и др., сделан важный теоретический вывод о сохранении популяции каспийских видов свойств полигалобов (Джафарова С.К., 1991,1992).

Стимулом для дальнейшего расширения и углубления альгологических исследований флористического, таксономического и морфологического характера послужил переход на более совершенные, ультраструктурные методы вследствие открывшихся возможностей применения в конце 60-х годов электронных микроскопов-трансмиссионного, а с 1970 г. и сканирующего. Эти исследования проводились сотрудниками нашей лаборатории первоначально в Институте океанологии АН СССР (Москва), позже в Институте ботаники АН УССР (Киев) и в других организациях. Необходима отметить, что азербайджанские учёные, начав электронно-микроскопические исследования диатомовых водорослей. значительно опередили альгологов остальных ботанических институтов Союза, опубликовав первыми в СССР большое количество иллюстраций ультраструктуры панциря диатомовых водорослей и разработав методику подготовки панциря диатомей для изучения его в сканирующем электронном микроскопе (Караева Н.И., 1974).

На основании электронно-микроскопических исследований панциря каспийских диатомей, проведенных С.К.Джафаровой (Караева Н.И. и др.,1985,1987,1988), выявлен ряд изменений в ультраструктуре диатомовых водорослей в условиях различной солёности, установлен неспецифический характер этих изменений. Исследования подобного рода ранее никем не проводились и, являясь приоритетными, внесли значительный вклад в альгологическую науку.

Первое исследование, специально посвященное изучению альгофлоры минеральнох источников Азербайджана, было предпринято Д.Г. Алиевым (1961): альгофлора Кельбаджарского района изучалась лишь, в минеральных источниках Кельбаджарского Истису (Малый Кавказ). В источниках, исследованных Д.Г. Алиевым, обнаружено 47 видов водорослей - 39 диато-мовых и 8 синезеленых. В этом же районе в термах Верхнего Истису, расположенных вдоль правого берега р. Тертер, Н.Б. Балашова обнаружила 27 видов водорослей (Балашова Н.Б.,1975,1978).

Особое внимание альгологов всегда привлекал расположенный на юге республики Талыш, выделенной в особую подпровинцию. Это уникальный, в основном, горный район, отличающийся субтропическим климатом и своеобразными гидрологическими условиями. Впервые водоемы Талыша обследовал Н.Н. Воронихин. Из перечня наиболее часто упоминаемых в его работах 40 пунктов, где проведены сборы водорослей, 18 относятся к Ленкоранской низменности и Талышским предгорьям, богатым рисовыми полями, своеобразными озерами «морцо» и минеральными источниками. Систематический список водорослей, для Азербайджана содержит 175 видов разновидностей и форм из следующих отделов: Chlorophyta-83, Cyanophyta-68, Euglenophyta-13, Dinophyta-4, Rhodophyta - 3, Chrysophyta- 2, Charophyta - 2. Из них 12 видов описаны как новые для науки (по 6 зеленых и синезеленых) (Воронихин Н.Н.,1923,1924,1925,1926).

Начиная с 60-х годов XX века в Институте ботаники в лаборатории были развернуты многолетние, целенаправленные исследования Талыша. Были обследованы самые разнообразные водоемы, реки, ручьи и др. В основном, исследованиями были охвачены Ленкоранский, Астаринский и Масаллинский районы, причем в последнем обследовались лишь минеральные источники. В Ленкоранском районе в реках и речушках С.Г. Рзаевой (Рзаева С.Г., 1965) выявлено 124 вида разновидности водорослей из пяти отделов: диатомовые -76, синезеленые-17, зеленые -7. Особо следует выделить работы по альгофлоре термальных источников Талыша (Рзаева С.Г.,1972,1974,1983,1984). В термах Масаллинского района отмечено 170 видовых и внутривидовых таксонов. Из синезеленых водорослей основное место принадлежит родам Microcystis (Kutz.) Elenk., Phormidium Kutz., Lyngbya Ag. ex Gom.. Gloeocapsa (Kutz.) Hollerb. Из диатомовых доминируют роды Amphora Ehr., Cocconeis Ehr., Nitzschia Has., Navicula Bory (Рзаева С.Г.,1983).

По среднему течению реки Куры расположены три равнинных озера - крупное озеро Аджикабул и два небольших-Аггёль и Сарысу (Нахалыхчала). Флора указанных трёх озер с повышенной минерализацией воды изучалась Н.М.Джафаровым. Автором исследованы 1188 проб планктона и бентоса; в них обнаружено 270 видов, 92 разновидности и 20 форм водорослей,

относящихся к 7 отделам : диатомовые - 207, синезелёные - 82, зелёные- 62, эвгленовые - 26, желтозелёные-2, красные – 2, золотистые – 1 таксон. Среди выявленных водорослей 234 вида впервые приводятся для Азербайджана (Джафаров Н.М.,1970, 1971, 1972,1975).

Альгологические исследования северных районов страны (водоёмов восточной части Большого Кавказа в пределах Азербайджана) очень немногочисленны. В основном, они отражены в работах Н.Б.Балашовой, которой были обследованы шесть выходов термальных источников из группы Илису (Елису), расположенной на юго - восточном склоне Большого Кавказа (Балашова Н.Б.,1974, 1979).

Впервые видовой состав водорослей в водоёмах разного типа на южных склонах восточной части Большого Кавказского хребта в пределах Азербайджана (Балакен-Шекинский регион) исследовала Ш.Дж. Мухтарова (Мухтарова Ш.Дж.,1986).

Материалом для исследований были альгологические пробы, собранные с 84 водоёмов различного типа (30 рек и ручьёв, 44 источника, из них 3 термальных, 3 водопада, 7 временных стоячих водоёмов), в которых собрано и изучено как на световом, так и на электронно-микроскопическом уровне 843 образцы водорослей. Всего автором в исследуемом регионе было обнаружено 390 видов водорослей, относящихся к 9 отделам, 52 семействам и 93 родам. Из них новыми для Кавказа являются 2 семейства, 2 рода, 99 видов и внутривидовых таксонов; новыми для Азербайджана- 5 семейств, 9 родов и 245 видов. Здесь впервые для Азербайджанской Республики найдены такие диатомовые водоросли, как Brachysira vitrea (Grun. Ross, Achnanthes clevei Grun., Navicula phyllepta Kutz., Placoneis gastrum (Ehr.) Mer. Staurosirella leptostauron (Ehr.) Will. et Round, Surirella brebissonii Kramm. et L-B. (Мухтарова Ш.Дж.,1988).

Анализ систематического состава альгофлоры, проведенный автором показал, что в этом регионе встречаются очень редкие виды, такие как Cymbella inelegans Cl., Navicula libonensis Schoem, N.submolesta Hust., N. weinzierli Schim., Nitzschia leglerii Hust. и др. Следует отметить также редкие альпийские водоросли - Cymbella aequalis W. Sm., C. schimanski Kramm., C. similis Krasske, C. rupicola Grun., Neidium binodeforme Kramm., N. bisulcatum var. subampliatum Kramm. (Мухтарова Ш.Дж., 1989).

Апшеронский полуостров обследован пока недостаточно; эта часть республики водоёмами не богата, встречаются здесь лишь небольшие засоленные стоячие водоёмы. Наиболее крупный водоём на полуострове - Джейранбатанское водохранилище (являющееся источником водоснабжения города Баку). Опубликованные данные свидетельствуют о нахождении в этом водохранилище 160 видов водорослей, из них 67 - диатомовых, 55 - зеленых. 22 – синезеленх, 9 -эвгленовых и 5 – динофитовых (Рзаева С. Г., 1979, 1983).

Вышеприведенные результаты исследований лаборатории альгологии были опубликованы в многотомнике

международного значения «Диатомовые водоросли ССР» (1988).

В Азербайджане проводили исследования и российские ученые – альгологи. Озеро Гейгёль, расположенное на Муровдагском хребте Малого Кавказа обследовалось ещё Н.Н.Воронихиным. по материлам которого А.Н.Петунников привёл для озера два вида харовых водорослей. Позже в гидробиологическом очерке приведены факты, свидетельствующие о бедности фитопланктона этого озеро. Исследователь обнаружил всего 13 видов водорослей (Вейсик С.Я.,1931).

Обзор альгологических исследований в Азербайджане свидетельствует о том, что к настоящему времени наиболее изучена альгофлора центральной части Азербайджана, Большого Кавказа и Талыша. Однако и термальные источники Талыша (которых более 120) нельзя считать достаточно исследованными. Наименее охвачены исследованиями водоёмы Апшеронского полуострова, Нахчывана, северных районов республики и Нагорного Карабаха. Из этого следует, что в дальнейшие исследования видового разнообразия водорослей следует сконцентрировать на изучении реки Куры с притоками, мелких высокогорных озёр Малого Кавказа, водоёмов, рек и источников Нахчыванской АР, водоёмов восточной части Большого Кавказа: Огуз-Шамахинского региона - на южном склоне и Гусар - Сийазанского на северном, и, особенно, на водоемах, находящихся на освобожденных после 30-летней оккупации территориях Нагорного Карабаха.

Всего сотрудниками лаборатории было опубликовано более 500 работ, из которых 3 книги посвященные альгофлоре Азербайджана (Н.И.Караева “Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря”,1972; S.K.Cəfərova, Ş.C.Muxtarova «Azərbaycanın şirin sularının diatom yosunları»,2018; M.Ə.Nuriyeva “Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun göy-yaşıl yosunları”, 2019), и ныне 115 статей сотрудников, опубликованных в престижных журналах республики и за рубежом.

Высококвалифицированные специалисты лаборатории Альголгии и лихенобриологии НАНА настоящее время представляют ценный научный кадровый потенциал, владеющий современными знаниями и опытом, о чем свидетельствуют публикации в престижных изданиях (Ш.Дж.Мухтарова 2020, М.А.Нуриева и др. 2020).

Основная задача альгологических исследований в ближайшем будущем - подготовка специалистов-альгологов по отдельным таксономическим группам водорослей, продолжение ультраструктурных исследований диатомовых водорослей Каспия и пресноводных водоёмов, создание банка данных каспийских водорослей. На основе значительного материала, накопленного азербайджанскими альгологами, все еще необходимо разработать вопросы географического распространения отдельных групп водорослей и их экологии. Это даст возможность решить ряд дискуссионных

проблем альгологии и может помочь решению проблем прикладного характера, что особенно важно в свете решения природоохранных мероприятий.

***ЛИТЕРАТУРА***

Cəfərova S.K., Ş.C.Muxtarova Azərbaycanın şirin sularının diatom yosunları 2018, Bakı- “Elm”- 2018, s 238

Mukhtarova Sh. J., Jafarova S.K. Checklist of diatoms (Bacillariophyta) of the continental reservoirs of Azerbaijan, “Algologia” journal, 2020 Vol 30, Issue 1, p.27-36

Nuriyeva M.Ə. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun göy-yaşıl yosunları, Bakı- “Elm”- 2019, s 93

Алиев Д.П. Материлы к флоре водорослей минеральных источников Кельбаджарского Истису Азербайджанской ССР.-Изв. АН Азерб. ССР. Сер. Биол. И мед. наук, 1961, № 5, с. 23-29

Али-заде В.М. (2016). Ради жизни на земле, AMEA-nın Xəbərlər Məcmuəsi: cild 3, №4, 31-35.

Балашова Н. Б. Альгофлора термальных источников Закавказья (Азербайджанская ССР и Армянская ССР): Автореф. дис. канд. биол. наук. 1978, Л.: 23

Балашова Н.Б. К альгофлоре термалных источников Азербайджанской ССР. Мат. V конф. по низш. растен. Закавказья. Элм, Баку: 1979, 11-12

Балашова Н.Б. Материалы к альгофлоре некоторых термальных источников Азербайджана. Вести. ЛГУ. Биология, 1974, № 9, Л.: 36-43

Балашова Н.Б. К флоре водорослей термальных источников Азербайджана. Новости системат. Низших раст. 1975, 12, Л.: 90-94

Вейсик С.Я. Озеро Гек-Гель. Гидробиол-й очерк.- Элм, 1931, Баку:12

Виноградова О.Н., Нуриева М.А. Пропущенный таксон: от родовой принадлежности Oscillatoria tanganyikae var. caspica Usachev (Цианобактерии), «Альгология» 2020 Т.30 № 3 с.286-295

Воронихин Н.Н. Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. V // Ж. Русск. Ботан. общ., 1925, VIII, с. 77-86

Воронихин Н.Н. Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. I // Тр. Ленингр. общ. естеств., 1926, LVI, 3, с. 45-100

Воронихин Н.Н. Новые виды водорослей с Кавказа. V-VI // Ботан. матер. споров. раст., 1924, III, 6,7, с. 84-88, с. 102-106

Воронихин Н.Н. Эпифильные водоросли Закавказья// Изв. Ботан. сада, 1923, 22, 1,с. 71-76

Джафаров Н.М. Альгофлора озера Аджикабул. Докл. АН Азерб. ССР, т. 27, 1971, №3, Баку: 75-79

Джафаров Н.М. Альгофлора озера Нахалыхчала. Мат. науч. Конф. аспирантов АН Аз ССР. Биол. науки.- 1972, Баку : 85-89

Джафаров Н.М. Качественный и количественный состав альгофлоры озер Нахалыхчала и Аггель. ВИНИТИ. 1970, № 2236-70. М.:9

Джафарова С.К. Рост клоновых культур полигалобных диатомей при изменении общей солености среды.-Альгология, Киев,1991, т. 1, № 4, с. 46-51

Джафарова С.К. Рост клоновых культур полигалобных диатомей при изменении ионного состава среды.- Альгология, Киев, 1992, т. 2, 3 2, С. 20-24

Диатомовые водоросли ССР. Ленинград “НАУКА” Ленинградское отделение 1988, с 144

Забержинская Э.Б. Водоросли-макрофиты Каспийского моря.- Матер. Закавказ. конф. по споровым раст., Тбилиси, 1968, с. 50-52.

Забержинская Э.Б. Морские водоросли (макрофиты) западного побе-режья Каспийского моря.-Сб. Споровые растения, Баку, 1967, с. 13-34.

Зинова А.Д., Забержинская Э.Б. Новые для Каспийского моря виды водорослей.- Новости систематики низш. раст., М.-Л.,1965, с. 97-100.

Зинова А.Д., Забержинская Э.Б. Новые интересные водоросли Каспий-ского моря.- Новости систематики низш. раст., М.-Л.,1966, с.109-114.

Караева Н.И. Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря. Баку: Элм, 1972, с.258

Караева Н.И. Диатомовые водоросли обрастаний у западного побережья Каспийского моря.- Тр. Ин-та океанологии АН СССР,1961,т.49, с.108-117.

Караева Н.И. К биологии бентических диатомовых водорослей западного побережья Каспийского моря.- Ботан.журн.,1960, т.45, №5,с.767-770.

Караева Н.И. Новые диатомовые водоросли из Каспийского моря. - Новости систематики низш. раст., М.-Л.,1964, т.17, с. 30-34.

Караева Н.И. Новые и редкие диатомовые водоросли из Каспийского моря.- Ботан. матер. отд. споров. раст., т. 16, 1963, с. 45-49.

Караева Н.И., Джафарова С. К. К морфологии *Coscinodiscus granii (Bacillariophyta)*. Ботан. журн., 1985, т. 70, № 8, с. 1078-1081

Караева Н.И., Джафарова С. К. К морфологии двух видов пеннатных диатомовых водорослей *(Bacillariophyta)*.- Ботан. журн., 1987, т. 72, № 8, с. 1052-1057

Караева Н.И., Джафарова С. К. Морфология некоторых полигалобных диатомовых водорослей в связи с изменением солености.- Ботан. журн., 1988, т.73, № 4, с. 477-487

Караева Н.И., Шевченко А. Я. К методике исследования диатомовых водорослей в СЭМ. – Ботан. журн., 1974, т. 59, № 7, с. 988-991

Мухтарова Ш.Дж. К составу диатомовых водорослей в водоемах Кахского района Азербайджана/Матер. VII Закавказ. конф. по споровым. раст. Ереван, 1986, с.65

Мухтарова Ш.Дж. Материалы к редким видам диатомовых из водоемов Болшого Кавказа/Труды конф. молод. учен. Баку:Элм,1988, с.21

Мухтарова Ш.Дж. Род *Cymbella* в водоемах южного склона Болшого Кавказа// Ботан. журн. 1989, т 74, № 1, с. 48-53

Нуриева М.А. Дополнение к флоре *Cyanophyta* Каспийского моря.- Альгология, 1992. Т. 2, № 3,с. 87-90

Нуриева М.А. Новые для Каспийского моря виды *Cyanophyta*.- Альгология, 1991, т. 1, № 3, с. 61-66

Нуриева М.А. Синьозелені водорості західноі частини Каспійського моря.-Укр. Ботан. журн., 1981, т. 37, № 6, с. 41-45

Нуриева М.А., Виноградова О.Н. Каспийские цианобактерии Азербайджана: полный список с эколого-географическими характеристиками, «Альгология» 2020 Т. 30 № 4, с. 325-340

Петунников А.Н. Кавказские Characeae // Вестник Тифлисского Ботан. сада, 1919, XIII-XIV, 1-2, с. 8-15.

Рзаева С. Г. Водоросли Джейранбатанского водохранилища. Мат. V конф. по низш. растен. Закавказья.- Элм, Баку: 1979, 32-33

Рзаева С. Г. Планктонные водоросли Джейранбатанского водохранилища. Изв. АН Азерб. ССР. Сер. биол. наук, № 3, Баку: 1983, 15-20

Рзаева С.Г. Альгофлора минеральных источников Астаринского района Азербайджана// Ботан. журн. 1984, т. 69, 3 7, С. 943-946

Рзаева С.Г. Водоросли горячих источников Масаллинского района // Изд. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 1983, №2, С. 14-18

Рзаева С.Г. Водоросли из темальных источников Азербайджана// Новости сист. низш. раст.- Л.: Наука, 1983, т. 20, с. 55-56

Рзаева С.Г. К количественной характеристике фитопланктона Мингечаур-ского водохранилища // Докл. АН Азерб.ССР, 1958, т.14, №8, с.649-653.

Рзаева С.Г. Материалы к фитопланктону Мингечаурского водохранилища (на азерб. яз.) // Докл. АН Азерб.ССР,сер.биол. и с.-х. наук, 1959, №6,с.85-94.

Рзаева С.Г. Новые синезеленые водоросли из горячих источников Азербайджана // Новости систематики низш. раст.- Л.: Наука, 1974, т. 11, с. 104-105

Рзаева С.Г. Об альгофлое минеральных источников Масаллинского района Азербайджана //Тез. Докл. IV Закавказ. конф. по спор. раст.- Ереван, 1972, с. 48-50

Рзаева С.Г. Предварительные данные об альгофлоре рисовых полей Ленкоранского района / /Матер. (II) Закавказск. конф. спов. раст.- Баку: Изд. АН Азерб. ССР, 1965, с. 40-42

Рзаева С.Г. Сезонные изменения в фитопланктоне Мингечаурского водохранилища // Докл. АН Азерб.ССР, 1957, т.13, №4, с.425-430.

Рзаева С.Г. Фитопланктон Мингечаурского водохранилища в начальный период его становления // Споровые растения.- Баку: Изд.АН Аз.ССР,1967,с. 41-65.