



Modern trends, actual problems and prospects to the development of the biomineralogy in the XXI century

Konstans Baleva-Ivanova¹, Mariana Ivanova²

¹ Institute of Experimental Morphology and Anthropology with Museum, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria, "Acad. G. Bonchev" str., bl. 25; E-mail: konstans@abv.bg; konstans@mail.bg

² MGU, MTF, Sofia, Bulgaria; E-mail: maliv@abv.bg

Key words: biomineralogy, modern trends, prospects, development

Abstract. In the present investigation the modern tendencies, actual problems and prospects of the biomineralogy development are discussed. The aim of this work is to estimate and analyze the biomineralogical data of some authors from the last 35 years. The study shows that the components of the environment, minerals are necessary for the life of a man, plants and animals. The problem of the minerals-organism interactions and their health aspects are especially actual in the XXI century. The physiological minerals such as the pearls, egg shell, teeth, skeleton occur in any living organism. In all the tissues of man and animals are found the phosphates and carbohydrates. Abnormal growth of these crystals in the body

results in a great number of diseases (pseudo-gout, urinary calculi, gall-stones, dental tartar etc.). This is one of the most painful and global medical problems. In the XXI century the biomineralogy will develop rapidly. The most important problems of studying in XXI century in the branch of biomineralogy are: mineralogy of the pathological formations in living organism and microelements of the pathological formations. Biomineralogy as well as vitamineralogy and nanomineralogy are modern branches of science in the XXI century. Their actual problems are related to some fields of biochemistry, especially medical science, biology, mineralogy and geology.

Съвременни тенденции, актуални проблеми и перспективи за развитие на биоминералогията в XXI век

Констанца Балева-Иванова, Мариана Иванова

Проблемът за минерал-организмовите взаимодействия възниква от най-дълбока древност. Първите писмени сведения за минерал-организмовите взаимодействия са известни на човечеството от най-древните индийски, тибетски и китайски паметници на културата от VII—II век преди новата ера. С трудовете на великия хорезмски учен Бируни тези знания са пренесени при арабите, а чрез трудовете на Ибн Сина те достигат до древна Русия (Балева-Иванова, Иванова, 2006).

През 1970 г. като самостоятелно научно направление се появява и развива биоминералогията, като учение за процесите на минералообразуването, разглеждащо механизмите на преобра-

зуване на неорганичното вещество от биологическия цикъл на движение на материята в геоложкия или обратно. Оттогава датира и терминът „биоминерал“ (Lowenstam, Weiner, 1989). Според акад. Н. Юшкин биоминералогията е учение за преобразуването на минералите, протичащо в геоложка среда с разнообразното участие на организмите (Юшкин, 2004). През последните години бе предложен терминът „органно-минерален агрегат“. Този термин отчита спецификата в състава на продуктите на физиологичната дейност на организмите и включва в него както неорганичната, така и органичната му части. За неорганичната част на органно-минералния агрегат се използват названията на

съответстващите минерали (апатит, калцит и др.), а за органичните му образувания — (холестерин, цистин, пикочна киселина и др.). Понастоящем са известни около 80 биоминерала (Жорж, 1992).

Интерес представлява индуцируемата (нескелетната) биоминерализация вследствие на жизнената дейност на тионовите и сулфатредуциращите бактерии. Така се формират редица минерали като ярозит, брошантит и др. С матрицируеми процеси е свързано образуването на калцита, арагонита, витерита, целестина, опала и кварца.

Целта на нашето изследване е да се проследят и анализират биоминераложките данни, публикувани през последните 35 години; да се очертаят съвременните тенденции, актуалните проблеми и перспективите за развитието на биоминералогията през XXI век.

Резултатите от нашето ретроспективно проучване показват, че минералите са необходими за развитието и живота на човека, растенията и животните. Проблемът за минерал-организмовите взаимодействия и особено неговият здравен аспект е особено актуален и през XXI век. Физиологичните минерали, такива като перлите, черупката на птичите яйца, зъбите, рогата, ноктите, костите и др. са продукти на физиологичната дейност на организмите. В тъканите на животните и човека са установени фосфати и карбохидрати. При редица патологични състояния в организма се натрупват и отлагат значителни количества минерали. В резултат на това възникват някои заболявания като: подагра, пикочокаменна болест, жлъчно-каменна болест, натрупват се зъбни камъни, както и камъни в слюнчената жлеза. Тези заболявания са особено болезнени и мъчителни. Те принадлежат към актуалните и значими болести на XXI век (Жаткова, 1996; Полиенко и др., 1997)

През XXI век биоминералогията е една от бързо развиващите се науки. Едни от най-значимите научни проблеми и разработки в областта на биоминералогията това са изследванията, посветени на патологичните минерални образувания в организма (Юргенсон, 1979; Крапивина, 1982).

Важно направление е изследването на взаимодействията в системата „минерал-организъм“, на която в цял свят се отделя особено внимание. Решаването на тези проблеми има не само фундаментално значение за минералогията и

кристалографията, но и практическо приложение в медицината и стоматологията. То обогатява и доразвива тези научни дисциплини. Това ще позволи на учените да проследят динамиката на минералообразуването и кристализацията в организма и да могат ефективно да го регулират.

Биоминераложките проучвания ще допринесат за изясняване причините за възникването на кардиолити в организма и тяхният състав (Пальчик и др. 1996).

С редица съвременни методи като структурен, електронномикроскопски, спектроскопски и др. се изучава структурата на твърдите тъкани на зъбите. Установени са редица неизвестни кристални образувания. Важен научен проблем в тази област е изясняването на механизмите на биогенното синтезиране, както и преките генетични връзки на биоминералообразуването с дейността на зъбната микрофлора. Важно направление в стоматологията през XXI век ще бъде експерименталното моделиране *in vitro* с оглед изясняване на физико-химичните условия за кристалохимичните преобразувания, както и изясняването на образуването на микроминерали в зъбите (Жаткова, 2006).

Особено внимание през XXI век авторите отделят на проучванията на микроелементите в организма и значението им при възникването на редица заболявания. Важно значение имат проучванията за разпространението на ендемичните заболявания на щитовидната жлеза по света, свързани с недостиг на йод и селен в почвата. Особено ценни данни за диагностиката на редица социално значими болести като рака и множествената склероза дават резултатите от проучванията на съдържанията някои микроелементи в кръвта и гръбначно-мозъчната течност.

Бурното развитие през XXI век на такива важни научни направления като биоминералогията, витаминералогията и наноминералогията ще допринесе за изясняването на редица актуални, значими и нерешени научни проблеми на други науки, например в областта на медицината, стоматологията, биологията, биохимията и минералогията. Проблемите на биоминералогията са актуални, значими и интердисциплинарни. Те фокусират вниманието на лекари, стоматолози, фармацевти, еколози, минералози и биолози. Ето защо те изискват обединяването на усилията на тези специалисти при решаването им, защото това ще обогати науката с нови научни открития и ще помогне на учените да разгадаят тайните на живота и появата му на нашата планета.

Литература

- Lowenstam, H., Sh. Weiner. 1989. *On the biomineralization*. N.Y., Oxford Univ. Press, 324 p.
- Балева-Иванова, К., М. Иванова. 2006. *Концепции за минерал-организмовите взаимодействия през вековете*. — Асклепий (под печат).
- Каткова, В. 1996. *Мочевые камни: минералогия и генезис*. Коми научный центр, УрО Российской РАН, 88 с.
- Каткова, В. 2006. *Биоминералогия стоматолитов*. Екатеринбург, УрО РАН, 100 с.
- Кораго, А. 1992. *Введение в биоминералогию*. Санкт-Петербург, Недра, 289 с.
- Пальчик, Н., А. Титов, П. Ларионов, Т. Григорьева, В. Столповская. 1996. *Минералогия и жизнь: био-минеральные взаимодействия*. Сыктывкар, 119 с.
- Полиенко, А., Г. Шубин, В. Ермолаев. 1997. *Онтогенез уролитов*. Томск: Изд. РИО „Прес — Интеграл“ ЦПК ЖК., 128 с.
- Юргенсон, Г., Г. Мироненко. 1979. Состав и строение желчных камней человека. — *Клин. медицина*, 57, 3, 69—77.
- Юшкин, Н. 2004. Минеральный мир и здоровье человека. — *Вестник Отделения наук о Земле РАН. Электронный научно-информационный журнал*, 1 (22), 1—10 .