

БИОСФЕРИЙН ЭВОЛЮЦИ ХӨГЖИЛ ПАЛЕОНТОЛОГИЙН УХААНТАЙ ШҮТЭЛЦЭЭТ ЧАНАРТАЙ БОЛОХ ТУХАЙ

Биосферийн сургаалыг хөгжүүлэх нь орчин үед байгалийн судлал хийгээд нийгмийн амьдралд чухал ач холбогдолтой. Нийгмийн, шинжлэх ухаан техникийн, философийн ухааныг цогц байдлаар үзэх нь байгалийн түүхийн талаархи ертөнцийг үзэх үзлийн илэрхийлэл болно. Геологийн шинжлэх ухааны нэгэн бие бүрэлдэхүүн болох Палеонтологийн ухаан нь Биосферийн үндсэн асуудлын эволюци-хөгжлийн түүхэн замналыг тодруулах баримтыг судалдаг.

Анх Орос-Зөвлөлтийн нэртэй эрдэмтэн В.И.Вернадский [1] биосферийн ойлголтыг гаргаж тавихдаа геологийн ухагдуунаар Биосфер бол мөнх болох тухай хийгээд ерөөсөө байсаар л байсан гэсэн нэгэн дүгнэлт гаргасан байдаг. Анхнаасаа байсаар л байсан гэдэг ойлголтыг нь хөгжүүлсэн хүн бол Зөвлөлтийн эрдэмтэн Б.С.Соколов [2] агаад Панбиосфер гэж нэрлэсэн юм. Эдгээр ойлголт нь геологийн ухааны үүднээс үргэлжийн хувирч өөрчлөгдөх эволюци-хөгжлийн хандлагатай гэсэн агуулгатай юм.

Орчин үед бидний мэдэх Биосфер бол геологийн цаг хугацааны нэгэн өчүүхэн тасархай агшин байх бөгөөд энэ нь зуун мянга, сая сая жилийн тэртээх цагийн динамик үйл явц мөн бөгөөд чухам биосфер гэдэг нь Палеонтологийн шинжлэх ухааны үндсэн асуудал байдаг байна. Орчин үеийн биосферийн үйл явцын хөгжил, ирээдүйн төсөөлөл нь палеобиогеохими, палеобиохими, палеоклиматологи, палеогеографийн ухаануудын нэгдмэл дүгнэлтэд тулгуурласан газарзүйн болон геоморфологийн судалгааны үндсэн дээр л сая нэг бүрэн тодорхойлогдоно.

Биосферийн ойлголт сургаал нь амь, амьдрал үүссэн, хувирч хөгжсөн тухай асуудлаас л эхлэлтэй байна. Биосферийн

урьдач үеийн тухай яригдах бололцоо орчин үеийн байгалийн шинжлэх ухаанд төдийлөн гараагүй байх бөгөөд геологийн судалгааны үр дүнгээр тодорхой дүгнэлт ч хийж чадаагүй байна. Хамгийн эртний тунамал чулуулаг 3 тэрбум 760 сая жилийн тэртээд хагас усан орчинтой холбоотой үүссэн гэж үзэхэд л нүүрстөрөгчийн изотопуудын ялгарал биологийн хувьсал явагдаж байсан байна. Энэ нь манай гаригийн өмнөх үед материйн хөдөлгөөний нэгэн амьд хэлбэр, органик нэгдлүүд байж л байсан бололтой. Ингэж үзвэл химийн болон биологийн эволюци-хөгжлийн зааг чухам хаана байсан болох нь ерөнхий философийн ойлголтоор л төсөөлөхөөс нэг их хэтрэхгүй байна. Орос, зөвлөлтийн нэрт биогеохимич эрдэмтэн А.И.Опарины [3] амьдралын үүслийн асуудлаархи онолын тайлалыг авч үзвэл, хамгийн анхдагч эгэл эс болох Протобионт бий болсныг амьдралын эхлэл гэж ойлговол амь үүслийн гол эх бүтээгдүүн ДНК, амин хүчил, генийн код бий болсон тэр цагаас хамааралтай байх нь тодорхой болдог байна. Орчин үед улам бүр, биосфер бол геологийн үүднээс мөнх байсан гэсэн В.И.Вернадскийн дүгнэлтийг анхааран үзэхийг шаардах боллоо.

Палеонтологийн ухаан нь биосферийн дэвсгэр дээр амьдралын хөгжлийн түүхэн замыг мөрдөн шалгах, амьдралын орчинг тогтоон тодорхойлох дэлхийн биологийн эволюцийн зарчмыг нэгтгэн дүгнэх гол үүрэг гүйцэтгэдэг байна. Ингэхдээ Панбиосфер дэх биотын олон янз байдлыг актуализмын зарчмаар судлах зорилтыг гол болгодог. Анхдагч буюу эртний амьтад, тэдний амьдралын хэв маяг анаэробный буюу агаарын найрлаганд хүчилтөрөгч үүсээгүй орчин байж амьдралыг бактери төлөөлж байсан гэж үзэх үзэл өргөн дэлгэрсэн байдаг хэдий ч, орчин үед дэлхийн анхдагч агаарт исэлдлийн процесс явагдсаар л байгаа билээ. Тухайлбал, анхдагч нүүрслэг бодис, бичил

организмууд тэдний амин ажиллагааны ул мөр тэртээх 3 тэрбум 760 сая жилийн өмнөх Гренландын "Исуа" арал дээрээс олдож судлагдсан байх ба мөн 3 тэрбум 500 сая жилийн настай фотосинтез явуулагч Строматолит-хөх ногоон усан ургамал Өмнөт Африкийн "Онфервахт" болон "Норт Пол"-оос олдсон байхад 3 тэрбум 560 сая жилийн өмнөх тунамал хурдсаас Австралийн "Варравуна"-аас олдож судлагдсан зэргээс үзвэл Анаэроб-хүчилтөрөгчгүй агаар орчин ердөө л эхний 200-250 сая жилд нь манай гариг дээр оршин тогтносон байж болох талтай. Гэхдээ дэлхийн агаар орчин дан Эроб нөхцөлтэй байсан юм биш үү гэсэн үзэл байдаг бөгөөд анхны хөх ногоон усан ургамал строматолит үүсэхээс өмнө фотоавтотроп организм оршин дэлгэрч байсан байх бөгөөд тэдгээр нь карбонатын биоэрдэсжилтгүй, хүчилтөрөгчөөр амьсгалдаггүй, фотосинтез явуулдаг чадвартай байх ч албагүй ажээ. Биосферт "прокариот"-эсийн протоплазмын цөмгүй, энергийн чадвартай организмууд байсныг үгүйсгэхгүй. 3 тэрбум 760 сая жилийн тэртээгээс 2 тэрбум жилийн тэртээх цаг хүртэл хугацаанд эдгээр амьтад биосферийн орчинг бүрдүүлж байсан байж болно. Харин эукариот эсийн протоплазмын цөмтэй амьтад 1 тэрбум 900 сая жилийн тэртээд үүсэж байхад ердөө 900 сая жилийн өмнө олон эст амьтад үүссэн бөгөөд биоэрдэсжилт бүхий амьтад Archaeocyathi, Spongia зэрэг нь 500 сая жилийн тэртээгээс үржин дэлгэрч, жинхэнэ хөрс, эх газарт ургамал бий болсон нь 400 сая жилийн өмнөх цаг үетэй тохирч байгааг палеонтологийн судалгааны үр дүнд тогтоожээ. Мөн далд үрт ургамал бол ердөө л 130 сая жилийн настай болох нь тогтоогдсон юм. Ер нь бичил организмуудын амин ажиллагааны нөлөөгөөр тунамал хурдсын хуралдалт, өгөршил элэгдлийн процесс, зөөгдөж хуралдах явцын талаархи судалгааг бичил биотын хэмжээнд судлах сонирхол геологийн ухаанд

давамгайлах болсон байна. Ингэхдээ докембрийн цагийн Джеспиллит-чулуулгийн гарал үүслийн асуудлыг шийдвэрлэх хэмжээнд хүрч болох талтай байна. Дэлхийн хөгжлийн түүхийн эрт үед төмрийн исэлдлийн явц болон агаар, усанд исэлдүүлэгч бодисын агуулга тоо хэмжээг тооцон гаргах явдал бас ихээхэн ач холбогдолтой юм.

Докембрийн цагийн эхэнд Шунгит-чулуулаг хуралдан, джеспиллит алга болж далайн ёроолын царцдаст олон үечлэл бүхий өгөршил элэгдлийн процесс явагдсан нь уг чанартаа эукариот амьтдын цэцэглэлийн цаг хугацаатай давхцсан байна. Үүний өөр нэгэн тод жишээ гэвэл эх газарт дээд ургамал өргөн тархсан дунд девоны цагаас эхлэн далайн ёроолын хатуу царцдас ихээр идэгдэл өгөршилд орох үед нүүрс хуримтлал явагдсан зэргийг дурьдаж болно.

Эрт төрмөлийн эриний эхэнд эрдэслэг ясан бие бүхий амьтдын үлэмж бөөгнөрөл бий болсон нь риф үүсэх геохимийн орчинг бүрдүүлж амьдралын нөхцөл, тухайн биосферийн оромж бий болох гол шалтгааныг төрүүлсэн байна. Биосферийн орчин бол хамгийн гол нь агаарын температурын хэлбэлзлээс шалтгаалдаг гэж үзвэл дэлхийн хөгжлийн түүхийн сүүлчийн 3 тэрбум 500 сая жилд глобаль утгаараа 0°C - 100°C -аас доошоо болон дээшээ хэтрээгүй гэсэн судлаачдын тооцоо байдаг. Астрономийн утгаар нь авч үзвэл нарны идэвхжил манай гаригийн үүссэн цагаас эхлээд (ойролцоогоор 4,8-5,0 тэрбум жилд) 25% нэмэгдсэн байхад, агаар дахь хүчилтөрөгчийн хэмжээ мөн ойролцоогоор 25% өсөж эх газрын ургамлын бүрхэвчийг түймрийн улмаас бараг бүрэн мөсөн сөнөөхөд хүргэсэн байна. Тэнгис далайн усны давс шорвогийн хэмжээ глобаль утгаараа 6% өсөх юм бол тэндэхийн биот бараг бүхэлдээ сөнөж мөхнө гэсэн тооцоо байдаг. Гагцхүү бидний дээр өгүүлсэн тооцоо шиг

тийм хэмжээний өөрчлөлт дэлхийд болоогүй, үүнийг эх дэлхий маань өөрөө зохицуулдаг байгалийн хуультай болохыг палеонтологи, геологийн шинжлэх ухаанууд нэгэнт тогтоосон байна.

Биосферийн эволюци хөгжлийн онцгой хэв шинжийн нэг нь үйл явцын давтамж мөчлөгтэй байдаг оршино. Геологийн хувьд бол дэлхийн бүс нутгийн тектоник, уламжлалтай, давтамжтай, цаг хугацааны хувьд түргэсэх чанартай байдаг шиг шим ертөнцийн амьдралд биосферт популяцийн тоон утгын давалгаа, зүйл амьтдын хувьсал хөгжлийн есөлт бууралт асар түргэн үй олноор дэлгэрэх, сөнөж мөхөх түргэн зуурт 1-3 сая жилийн дотор устаж үгүй болох зэрэг нь биологийн дэвшлийн хөдөлгөгч хүч биосферийн эволюци хөгжлийн гол утга агуулга нь болдог байна. Ингэж палеоэкологийн судалгаанд ирээдүйг төсөөлөх, прогнозчилох боломжийг бий болгодог. Сүүлийн үед шим ертөнц, биосферт багтах хүрээний амьтан, ургамлын аймгийн тухайн анги, баг, омог төрлүүдийн сөнөж мөхсөний учрыг тайлах оролдлогыг эрдэмтэн судлаачид улам бүр анхаарах болжээ. Зөвхөн Фанерозойн эриний үед гэхэд л амьтдын үй олноороо сөнөж мөхсөн 5-6 удаагийн их сүйрэл 500 сая жилийн тэртээгээс эхлээд 435 сая жилийн тэртээд болон 360 сая жилийн өмнө давтагдаж, 230 сая жилийн өмнө нэг удаа, 65 сая жилийн өмнө сүүлчийн удаа их сүйрэл болсныг Палеонтологийн судалгаа харуулдаг. Тэгэхдээ оддын ертөнцийн төвөө тойрон эргэлдэх сансарын тооцооллоор 260-285 сая жилийн баримжаат онолын төсөөллөөр авч үзвэл манай оддын аймгийн хавтгайд нарны эгц тусгал 33+3 сая жилийн давтамжит хугацаанд дэлхий дээр тохиолдоход биосферийн амьтдын аймаг ээлж дараагаараа нийтлэг сөнөж мөхдөг болохыг тайлбарласан үзэл онол байдаг юм. Мөн 11 жилийн давтамжит нарны идэвхжилийг тооцож үзэх

явдал ч бий. Ер нь 55-60 сая жилийн давтамжтай ойртож эргэдэг нэн шинэ (Super Nova) од шим ертөнцийн хөгжлийн сүйрлийн шалтгаан болдог тухай эрдэмтэд бичсээр байгааг ч анхаарах ёстой юм. Зөвхөн нэгэн талаас авч үзэн сүйрлийн шалтгааныг гаргаж ирэх нь эргэлзээтэй төдийгүй, төрөл зүйл амьтдын биологийн энерги, шилжих үйл явц, генетик шинжид өөрийн дотоодод авч үзэх асуудал, түүнийг байгалийн бусад хуулиудад тулгуурлан маш өргөнөөр авч үзэх ойлголт байдаг байна.

Биосфер буюу шим мандал гэдэг нь манай дэлхийн царцдаст өнгөн давхарга (2 км гүнээс) болон усан мандал, агаар мандалын нэлэнхүй орон зайг эзлэн буй дээшээ бол агаарын доод давхаргын хэмжээнд 10-15 километр тархсан амьд юмс, амьтан, амьдралын хүрээг хамруулан авч үзэх ойлголт юм. Уг ном нь геологийн танин мэдэхүйн нэлээд өргөн хүрээтэй асуудлыг хамруулах учраас биосферийн ерөнхий ойлголтуудаас тодорхой агуулгатай нэгэн чиглэл болох Палеоэкологийн асуудлыг тоймчлон үзэхийг зорьсон болно.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН СУДАЛГАА ГЭЖ ЮУ ВЭ?

Палеоэкологийн тухай ухаан бол геологийн өнгөрч улирсан эрин галавын туршид амьтан организм, орчин хоёрын шүтэлцээт чанар, харилцан холбоог судалдаг байна. Палеоэкологийн судалгааны биет юмс нь геологийн өнгөрсөн галавуудад амьдралын орчин ямар байсныг тогтооход л оршино. Мөн амьдралын хөгжлийн явцад организм, хэрхэн хөгжиж өөрчлөгддөг, хоол тэжээлээ яаж олж оршин тогтнодог, хэрхэн үржин дэлгэрч биосферийн шинэ шинэ орчныг эзлэн авдаг тухай асуудал ч биосферийн ойлголтод хамаатай юм.