



МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ

АМЬДРАЛЫН ҮҮСЭЛ

Шиний мэдээхүйн цуврал-2

Улаанбаатар хот
2015 он



МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ

АМЬДРАЛЫН ҮҮСЭЛ

Танин мэдэхүйн цуврал - 2

Улаанбаатар хот
2015 он

*ЕБС-ийн сурагчид, их, дээд сургууль, коллежийн оюутнууд
болон танин мэдэхүйн хүсэл эрмэлзлэлтэй хүн бүрт зориулав.*

АМЬДРАЛЫН ҮҮСЭЛ

Танин мэдэхүйн цуврал - 2

Зохиогч: Академич Ц.Оюунсүрэн
Доктор Ш.Болдбаатар

Редактор:	Ц.Оюунсүрэн
Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн:	Ш.Нармандах
Хэвлэлийн хуудас:	2.5 х.х.
Хэвлэсэн тоо:	1000 ширхэг
Хэвлэсэн газар:	“Голден Легион” ХХК

Copyright 2015© Монгол улсын Шинжлэх ухааны Академи

ISBN 978-99962-953-8-6

ӨМНӨТГӨЛ

Хүн төрөлхтөн байгалийн аливаа юмс үзэгдлийг танин мэдэх болсон цагаас эхлэн манай дэлхий ертөнц, түүн дээрх амьдрал хэзээ, хэрхэн үүсч бий болсон тухай асуудлыг тасралтгүй сонирхсоор ирсэн. Энэ чиглэлээр олон салбарыгхамарсан маш олон судалгаахийгдсэн хэдий ч түүний учир бүрэн тайлагдаагүй байгаа тул амьдралын тухай ойлголт өнөөг хүртэл мөнхийн сэдвийн нэг хэвээр байсаар л байна.

Нарны аймгийн түүхэн хувирапын явцад одоогоос 4.6 тэрбум орчим жилийн тэртээ манай Дэлхий хэмээх гариг үүссэн гэж үздэг. Харин түүн дээр амьдрал үүсэх нөхцөл бүрэлдэн бий болтол олон сая жилийг элээжээ. Хүн төрөлхтөн бидний өнөөдөр амьдарч буй эх Дэлхий эрт дээр үед халуун хайлмал шинжээ алдаж, аажмаар хөрөх явцадтэр үеийн цэнгэгустдалай тэнгисүүдэд төрөл бүрийн органик нэгдлүүд бий болсоны улмаас аажимдаа амьд бие махбодь үүсч хөгжих анхны нөхцөл бүрдсэн гэдэг.

Амьдрал гэж юу вэ? гэсэн нэгдсэн ойлголт одоогоор үгүй ч эрдэмтэд дэлхий дээрх амьдралын үүслийн тухай нэг ойлголтод хүрсэн байдаг. Энэ нь түүхэн урт хугацааны явцад анхны далайд амьдрал аяндаа үүссэн гэдэг сургаал юм. Эртний далайд анхдагч амьд биет үүсч, цаашид амьд байгалийн түүхэн хөгжлийн үр дүнд тэрхүү энгийн биетээс олон эст биес, улмаар эдүгээ оршин тогтнож байгаа амьдралын олон хэлбэрүүд цогцдон бүрдсэн байна.

Хүн бид ч байгаль дахь амьд биесийн иж бүрэн зохицол болсон экосистем дотор үүсч хөгжсөн. Харамсалтай нь өдгөө эх болсон байгалийн цогц бүрдлийг хүн бид олон янзаар доройтуулах болов. йн учир байгалийн түүхийн явцад бий болсон хамгийн “дээд” бүтэц бүхий ухаант хүн бидний өмнө амьдрал хэрхэн үүсч эдүгээ цагтай и

Амьдралын үүсэл

золгосныг танин мэдэж ухамсарлахын зэрэгцээ байгаль дэлхийгээ хайрлан хамгаалах маш том “даалгавар” байдаг гэдэгтэй уншигч та бүхэн санал нэгдэнэ гэдэгт эргэлзэх юун.

Бид шинжлэх ухаанд өдгөө мэдэгдэж байгаа амьдралын үүслийн тухай ном зохиол, баримтуудад тулгуурлан энэхүү товхимолыг Монголын ШУА -ийн захиалгаар бичиж өргөн олон уншигч та бүхэнд толилуулж байна.

Амьдарлаа, байгалиа, эх дэлхийгээ хайрлан
хамгаалцгаая!

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХИМИЙН ЭВОЛЮЦИАС ЭУКАРИОТ ЭС ХҮРТЭЛ

Орчлон ертөнц гэж юу вэ, хүн төрөлхтөн бид энэ агуу их, хязгааргүй орчлонд зөвхөн “ганц” уу, бид хэзээ хаана, яаж үүсч бий болсон бэ, амьдрал гэж чухам юу вэ зэрэг олон асуулт, асуудлуудыг хүн төрөлхтөн цаг ямагт судлаж, сонирхсоор ирсэн. Энэхүү тайлагдашгүй мэт түмэн учигийн учир начирыг олохын тулд олон судлаач эрдэмтэд шинжлэх ухаан, эрдэм мэдлэгийн гэгээн оргил өөд мацсаар, зарим учигийг тайлсаар байгаа билээ.

Бидний амьдарч буй Дэлхий хэмээх гариг үүсч бий болсноос хагас тэрбум гаруй жилийн дараа буюу одоогоос 4 тэрбум хүртэлх орчим жилийн тэртээ дэлхий дээр амьдрал үүссэн гэж эрдэмтэд үздэг. Харин 4.6 тэрбум жилийн өмнө Нарны аймагт сансрын тоосонцор, халуун хийн бөөгнөрөл үүсч улмаар хөрөх явцдаа од гаригсын бусад жижиг хэсгүүдтэй нэгдэн томорч хатуурсаны дүнд манай дэлхий үүсчээ. Тэр цаг үеэс хойш Дэлхий дээр амьдрал үүстэл хагас тэрбум гаруй жил болсон гэж бодохоор их урт хугацаа. Энэ хооронд буюу амьдрал үүсэх хүртэл манай дэлхий дээр чухам ямар үйл явц болж байсан болоо гэдэг нь ихээхэн сонин хэдий ч амьдрал чухам яаж, хаана үүссэн гэдэг нь бүүр ч сонин.

Дэлхий дээр амьдрал үүссэн тэр цаг үед манай дэлхий дээрх болон түүнийг хүрээлсэн цаг уур, физик, химийн орчны нөхцөл байдал одоогийнхоос ихээхэн өөр байсан нь тодорхой. Тэрхүү нөхцөл байдал өөрчлөгдөхийн хирээр амьдрал яаж үүсэн бий болсон тухай мэдэхийн тулд эхлээд амьдрал гэж юу вэ? гэдгийг авч үзье. Нэг зүйлийг онцдон дурьдахад манай нарны системийн гаригууд, ер нь

Амьдралын үүсэл

өөр бусад гариг ертөнцөд амьдрал байхыгүгүйсгэх аргагүй бөгөөд хэрэв байх аваас манай дэлхий хэмээх гариг дээрхээс ялгаатай, өөр бүтэц бүрэлдэхүүнтэй амьд бие, амьдрал байж болохтул эндэвхөндэлхийдээрх амьдралын тухай ойлголтыг авч үзэж байгаа гэдгийг эрхэм уншигч та бүхэн болгооно бизээ. Харин 2012 онд манай нарны аймгийн дөрөв дэхь гариг Ангарагт ажилласан Америкийн НАСА-гийн “Кьюриосити” робот төхөөрөмж тус гаригийн хөрсний дээжинд химийн дэлгэрэнгүй шинжилгээ хийж тэнд хүчилтөрөгч, устөрөгч, нүүрстөрөгч, азот, хүхэр, фосфорын ул мөр илрүүлсэн. Тэрээр эдгээр химийн элемент, бодисууд олдсон болон тэнд ус байсан байж болзошгүй зэрэг нь ихээхэн сонирхол татсаны зэрэгцээ сульфат, сульфитийн нэгдлүүд олдсоноос улбаалж уг гариг дээр бичил биетүүд үүсэх химийн энергийн эх сурвалж, улмаар олон сая жилийн өмнө амьдралын ямар нэгэн хэлбэр үүсэх, оршихийн нөхцөл байжээ гэж эрдэмтэд үзэж байна. Ангарагаас мана дэлхийд 13 мянган жилийн өмнө унасан “АШ84001” нэртэй солироос чулуужсан бактери илрүүлсэн болон НАСА-гийн эрдэмтэд өөрсдийн судалгааны үр дүнд тулгуурлан тэнд олон сая жилийн өмнө усны ургамал байсан гэж таамаглах болов. Ангарагт өрөмдлөг хийсэн газарт эртний давстай нуур байсныг химийн үзүүлэлтүүд харуулж байгаа ч уг нуур хичнээн настай, ус нь хаашаа алга болсон зэрэг асуултууд тавигдаж байна. Гэхдээ ангараг буюу монголчуудын нэрлэдэгээр “улаан нүдэн” гаригийн агаарын даралт маш бага тул өнөөгийн уур амьсгалын нөхцөлд ч түүний гадаргад шингэн төлөвт ус байх боломжгүй аж. Харин мөсөн дор хадгалагдах ус нь агаарт дэгдэх нь бага тул ус тэндээ үлдэх боломжтой гэнэ. Ус байсан газар амьдрап байсныг үгүйсгэх аргагүй учир хөрсний найрлагаасаа шалтгаалж улаан өнгөтэй харагдах уг гаригаас эрдэмтэд амьдралын ул мөр хайсаар л байгаа билээ.

Манай дэлхий дээр амьдрал хэрхэн үүссэн талаар маш олон онол, таамаглал байдаг. Эдгээрийн зарим нь няцаагдаж, зарим нь үнэн байж болох юм гэж хүлээн зөвшөөрөгдөж байна. Хэсэг бүлэг хүмүүс хамгийн анхны энгийн амьд биет (бактери) өөр од, гаригаас солиртой хамт дэлхийд ирээд цаашид хөгжиж амьдралын олон янз байдал үүссэн гэж байхад зарим нь энэ дэлхийн бүх юм, тэр дундаа амьдрал, дэлхий ч өөрөө бурханы бүтээл гэж үздэг. Платон, Аристотиль, Л.Пастер, Ж.Неедман, Ч.Дарвин, Ф.Энгельс, А.Опарин, С.Миллер, Д.Сасселов, Ж.Зостак, Ж.Бернал, В.Вернадский зэрэг олон эрдэмтэн судлаачид амьдралын үүсэл, хөгжлийн талаар судалгаа хийжээ. А.Опарины дэвшүүлсэн коацерватын онол өдгөө шинжлэх ухаанд нилээд хүлээн зөвшөөрөгдсөн бөгөөд энэ нь химийн эволюци хэрхэн, хаана явагдаж органик нэгдлүүд, улмаар амьд биет үүссэнийг тайлбарладаг.

Өнөөдөр амьдрал нь амьгүй байгалиас үүсэн бий болсон гэсэн таамаглалыг нийтээр хүлээн зөвшөөрдөг. Харин яаж амьдрал үүссэн бэ? амьдрал гэж юу вэ?

Дэлхий дээрх бүх биетийг амьд ба амьгүй гэж ангилдаг хэдий ч яг амьдрал гэж юу вэ гэдэг ойлголт маргаантай хэвээр л байна. Харин амьд биетийн ерөнхий онцдог нь тэд өсдөг, үрждэг, олширдог, амьсгалдаг, үүнийхээ тулд хооллодог, өөрөөр хэлбэл амьд биет гадаад орчинтойгоо харьцаж тэдгээрийн хооронд энергийн ба бодисын солилцоо явагддагт оршино. Хэрэв амьд биет ба гадаад орчин хоорондох бодисын болон энергийн солилцоо зогсвол амьд биет үхнэ, амьдрал зогсоно. Харин амьд биетээс амьд биет л үүснэ. Бид шороонд төмс булахад хэсэг хугацааны дараа төмс л ургадаг, сарнай цэцгийн үр, мөчрийг тарихад сарнай цэцэг ургадаг, гүүнээс унага төрдөг, тахианы өндөгнөөс тахианы дэгдээхэй гардаг, мөөгөнцөртсөн газар мөөгөнцөр тархдаг (мөөгөнцөрөөс мөөгөнцөр бий болдог) гэх мэт тухайн амьд биетээс зөвхөн тухайн амьд биет бий болдог гэдгийг бид мэднэ.

Амьдралын үүсэл

Амьд биетээс амьд биет л үүсдэг хэдий ч хамгийн анхны амьд биет хэзээ хаана, яаж үүссэн бол оо? Амьдрал гэж юу вэ?

Амьдрал гэж чухам юу болох талаар эрдэмтэд олон янзаар тодорхойлсон байдаг. АЛавуазье амьдралыг “химийн үйл ажиллагаа” гэсэн бол Ф.Энгельс “Дюрингийн эсрэг” зохиолдоо “Амьдрал бол уурагт бие оршин тогтнох хэлбэр бөгөөд үүний мөн чанар нь тэрхүү уурагт биеийн химийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд байнга хувьсан шинэчлэгдэж байдагт оршино” хэмээжээ. Улмаар Ф.Энгельс “амьд биеийн найрлаганд уураг оролдог нь түүний амьгүйгээс ялгарах хамгийн онцдог шинж юм. Хаана амьдрай байна тэнд ямар нэгэн уурагт бие байна, хаана ялзарч задраагүй уураг байна, тэнд заавал амьдралын үзэгдэл олноо” гэж бичсэн байдаг. Нөгөөтэйгүүр, уураг буюу амьдралын оршин тогтнох хэлбэрийн онцдог нь тэдгээрт байнга явагдах бодисын солилцоо, өөрөөр хэлбэл, химийн бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь хувьсан шинэчлэгдэх үзэгдэл хэмээн тайлбарлажээ. Гагцхүү бодисын солилцооны дүнд л уураг өөрийн үндсэн хэлбэр байгууламжаа хадгалж, бас тасралтгүй хувьсан шинэчлэгддэг.

Хожмоо квант физикч, нобелийн шагналт эрдэмтэн Э.Шредингер “амьдрал гэдэг нь үнэмлэхүй тэгийн ойролцоох квант үзэгдэл юм” гэж физикийн үүднээс тайлбарлажээ.

Амьдрал гэдэг нь материйн өвөрмөц шинж чанар бүхий хөдөлгөөн бөгөөд энэ хөдөлгөөн нь амьгүй биет, амьгүй байгальд байдаггүй, зөвхөн биологийн хуульд захирагддаг гэж зарим эрдэмтэд амьдралыг тайлбарлаад энэ нь үүрдийн мөнхийн, нэг хэвийн биш, үргэлж өөрчлөгдөж, дэвжиж байдаг, амьдрал нь амьгүй байгалиас улбаатай хөгжиж ирсэн гэж үздэг. Өөрөөр хэлбэл, амьдрал мөнхийн хөдөлгөөнд байдаг ба энэ нь шинэчлэгдэж, энгийн юмс нарийн нийлмэл болж дээд шатанд гарч, шинэ чанар бий болж хөгжил явагдана гэсэн ойлголт юм.

Амьдралын үүсэл

Ерөөс амьдралын талаар төгс, үнэмлэхүй тодорхойлолт өнөө хүртэл үгүй бөгөөд байх боломжгүй ч байж магад. Мэдээж, шинжлэх ухаан хөгжиж хүний танин мэдэхүйн хүрээ тэлэхийн сацуу амьдралын тухай ойлголт улам нарийсч, өөрчлөгдөх бизээ.

Амьдралын мөн чанар нь амьд бие байнга өөрчлөгдөж байдаг гадаад орчинтойгоо харьцаж, тэдгээрийн хооронд бодис ба энергийн солилцоо үргэлж явагдаж байдагт оршино. Ер нь амьдрал гэж амьд биетийн бүх үйл ажиллагааны цогц, тэдгээрийн нэгдэл гэж хамгийн өргөн утгаар ойлгож болох юм. Өөрөөр хэлбэл, амьдрал нь амьд биетээс улбаатай ойлголт. Сүүлийн хоёр зуунд биологийн болон бусад байгалийн шинжлэх ухаанд олон том нээлт гарч байгаа хэдий ч зуу гаруй жилийн өмнө Ф. Энгельсийн тодорхойлсон амьдралын тухай ойлголтыг өнөө хүртэл нийтээр хүлээн зөвшөөрсөн хэвээр байна. Эдгээр нь амьдралын тухай зөвхөн биологийн ойлголтууд гэдгийг энд дурьдахыг хүсч байна. Харин хүний амьдралын тухай авч үзвэл үүнд биологийн ойлголтуудаас гадна нийгмийн хүчин зүйлс хамаарагдах нь мэдээж.

Энэ дэлхий дээр амьдрал хэрхэн үүссэн гэдэг нь амьд биетийн үүслийн тухай ойлголт юм. Амьд биет юунаас бүрдэх вэ, тэдгээр нь хэрхэн, бас хаана бий болсон вэ? Хэдийгээр өнөө цаг хүртэл хамгийн анхны амьд бүтэц, биетийн ул мөр хаа нэгтээ хадгалагдаж үлдээгүй, олдох ч үгүй байж магад боловч эрдэмтэд одоогоор мэдэгдэж буй хамгийн эртнийд тооцогдох энгийн амьд бие махбодийн судалгаа, олон тооны онол, туршилтын дүнд манай дэлхий дээрх амьдралын үүслийн нууцыг тайлах чиглэлээр ихээхэн ажиллаж нилээд амжилтанд хүрээд байна. Цаашид ч энэ чиглэлийн судалгаа шинжилгээний дүнд амьдрал гэж юу болох, амьдралын үүсэл, хөгжлийн тухай бидний мэдлэг улам гүнзгийрч тодорхой болох нь дамжиггүй.

Амьдрал үүссэн хэмээн үзэж буй дөрвөн тэрбум жилийн тэртээх манай дэлхийн төлөв байдал өнөөдрийн

Амьдралын үүсэл

бидний мэдэх дэлхийгээс ихээхэн өөр байсан тухай дээр дурьдсан. Тэр үед харьцангуй залуу дэлхийн гадаргуу маш халуун, хайлмайл байдалтай байсан ба олон тооны солирын цохилтонд өртөж байснаа аажмаар солир буухаа байж, дэлхийн гадаргуу хөрч хатууран тэгш бус болсон аж. Тэр үеийн дэлхийн хийн мандал устөрөгч, метан, усны уур, аммиакаас бүрдэж байсан гэж зарим эрдэмтэд үздэг байхад зарим нь нүүрсхүчлийн хий, азотоос тогтож байсан гэж таамагладаг. Харин дэлхий үүсэхийн хирээр түүний температур буурч усны уур чөлөөлөгдөж анхны нүүрстөрөгч, метин, нитрит, карбид зэрэг үүсчээ.

Тухайн үеийн хийн мандал дахь уур, манан хөрч ус болон хуримтлагдаж хонхор гүдгэр газрыг усаар дүүргэн эртний нуур, датай бий болсон гэдэг. Харин агаарт хүчилтөрөгч байгаагүй, иймээс нарны хэт ягаан туяанаас хамгаалах озоны давхрага ч байгаагүй нь ойлгомжтой. Энэ нөхцөлд нүүрстөрөгч нь агаар мандал дахь усны уур, аммиак, хүхэрт ус зэрэгтэй нэгдсэний дүнд альдегид, спирт, хүчил зэрэг бодис үүсч байв.

Хамгийн анхны, хамгийн энгийн амьд гэж тодорхойлж болох бүтэц тухайн үеийн дэлхий дээрх болон агаар мандал дахь молекулуудын бөөгнөрлөөс үүсч хөгжсөн гэж үздэг. Өнөөдрийн бүх амьд биет буюу вирус, бактери, мөөг, ургамал, амьтны эс, эдорганик бодисоостогтдог баорганик бодисгүйгээр амьдралыг төсөөлөх аргагүй юм. Иймээс амьдралын үүслийг амьд биемахбодийг бүрдүүлэгч эдгээр органик бодисууд хэрхэн үүсч бий болсонтой холбон үзэх учиртай. Химийн нэгддүүдийн урт удаан хугацааны түүхэн хөгжил нь манай гариг дээр амьд бие махбодь буй болж амьдрал хөгжихийн үндэс болжээ. Органик бус нэгдлээс органик бодисууд бий болж органик бодисын “эволюцийн” дүнд амьд биет үүссэн гэж судлаачид үздэг (1-р зураг), энэ нь олон туршилт, судалгаагаар батлагдаж байна.

Бүх органик бодисын найрлагад нүүрстөрөгч байдаг, өөрөөр хэлбэл, нүүрстөрөгч нь хүчилтөрөгч, устөрөгч,

Амьдралын үүсэл

азот, фосфор зэрэгтэй нэгдэж органик бодисыг үүсгэдэг. Органик бодис нь эдгээр бодисуудын нэгдэл хэдий ч хамгийн энгийн органик бодис нь нүүрстөрөгч ба устөрөгч бүхий нүүрс-ус юм. Бусад од гариг, тэдгээрийн агаар мандалд ч гэсэн нүүр-ус байдаг ба энэ нь (нүүрс-ус, органик бодис) амьдралаас үл хамааран түүнтэй ямарч холбоогүйгээр амьгүй орчинд үүсдэг гэдгийн баталгаа болдог. Үүний нэг жишээ нь 1875 онд Унгарын газар нутагт унасан солироос нүүрс-ус илэрсэн явдал юм.



1-р зураг. Анхдагч эс химийн урвалын дүнд үүссэн

Ер нь бараг бүх метеорит буюу солироос металлын атом ба нүүрстөрөгчөөс тогтох карбид илэрдэг нь органик бодисын найрлаганд ордог гол элемент болох нүүрстөрөгч бусад гариг ертөнцөд байдгийг батлан харуулж байгаа ба эрдэмтэд нарыгтойрсон агаар мандал, од, гаригхоорондын хийн үүлэнд ч нүүрстөрөгч байдаг гэж үздэг. Нарны хэт

Лимралмн үүсэл

их халуун гадаргуу дээр амьд бие махбодь оршин тогтнох боломжгүй нь ойлгомжтой хэдий ч тэнд нүүрстөрөгч байгаа нь түүний үүсэл абиогенийн буюу амьд биетийн оролцоогүйгээр явагдаж болдгийг давхар баталж байгаа юм. Амьгүй орчинд ч (абиогенийн) нүүрстөрөгчийн атом устөрөгчтэй нэгдэж нүүрсус үүсгэх ба хүчилтөрөгч, азот, фосфор зэрэгтэй урвалд орж амьд биетийн үндэс болох органик бодисыг үүсгэнэ. Эрдэмтэд энэ урвал манай дэлхийдээр өнөөдөр ч гэсэн явагддаг бөгөөд энэ нь амьдрал анх үүсэхтэй харьцуулахад маш бага, хязгаарлагдмал хүрээг хамардаг гэж тайлбарладаг. Харин тухайн үед манай дэлхийн гадаргуу дахь усны найрлага одоогийнхоос өөр, түүнд галт уулын дэлбэрэлтийн дүнд буй болсон давсны ба борын хүчил, хүхэрт ус, нүүрсхүчлийн хий зэрэг бодис ууссан байдалтай байсан ба хожмоо эдгээр тунадасны үлдэгдлүүд саармагжиж одоогийнхтой төстэй нуур, далайн ус бий болсон аж. Дээр өгүүлсэнээр дэлхий үүсэх үед тэнд хүчилтөрөгч байгаагүй ч усны уурын задралын үед багахан хэмжээний хүчилтөрөгч үүсч байсан боловч тэр нь чөлөөт байдлаар хуримтлагдах боломжгүй, төрөл бүрийн металл зэрэгтэй исэлдэх урвалд орж байжээ. Хожим дэлхий дээр амьдрал үүсч фотосинтезийн процесс явагдахын сацуу л агаарт хүчилтөрөгч буй болж хуримтлагдах болсон.

Нүүрстөрөгч ба нүүрсус нь манай дэлхий дээр амьдрал үүсэхийн эхлэлийг тавьсан химийн эволюцийн явцад, улмаар органик бодис бий болоход ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн молекулууд юм. Цаашид нүүрсуснаас нийлмэл органик бодисууд, тухайлбал уураг хэрхэн үүсч бий болсон болоо?

Судлаачид органик бодисууд, улмаар анхны амьд биет халуун бүлээн гүехэн нуур цөөрөмд бий болсон, өөрөөр хэлбэл халуун усанд органик бус бодисоос анхны органик бодис үүссэн нь амьдралын эхлэл байсан гэж үздэг. Дэлхийн гадаргуу хөрөхийн сацуу органик бодис

болох уураг нь мөсөн уулын доор эртний дэлхийн агаар мандат дахь аммиак, формальдегид зэргээс үүссэн гэсэн таамаглал байдаг. Гэхдээ хэт ягаан туяа болон хүчтэй аянга цахилгааны үйлчлэлийн нөлөөгөөр нүүрсус исэлдэж улмаар хүйтэн чийглэг агаарт аминхүчлүүд, өөхнийхүчил, сахар зэрэг органик бодисууд бий болжээ.

Нүүрстөрөгч ба түүний нэгдэл бүхий устай орчинд органик бодис үүсдэгийг эрдэмтэд туршилтаар харуулсан байдаг. Жишээ нь суддаач С.Миллер, Х.Уреа нар эрт урьдын дэлхийн нөхцлийг зохиомлоор бий болгож органик бодис гарган авах туршилтыг 1953 онд хийжээ (2-р зураг). Тэрээр нэг колбанд дэлхийн эртний агаар мандалын хий бүхий (метан- CH_4 , аммони- 1CH_3 , устөрөгч- H_2) орон зай, нөгөө колбанд эртний далайн ус хийж хооронд нь холбоод цахилгаан цэнэг (эртний аянга мэт) нэвтрүүлэхэд долоо хоногийн дараа уг саванд аминхүчлүүд, устөрөгчит цианид (HCN), формальдегид (H_2CO) зэрэг органик бодис үүссэн ба цаашид урвалд орж нүүрсус, пурин, пиримидин зэрэг үүсч байв.

К.Харада, С.Фокс нар галт уулын гаралтай хий болон өндөр температурын тусламжтайгаар лабораторид аминхүчил гарган авах туршилтын ажлыг амжилттай явуулсан байдаг. Мөн оросын эрдэмтэн А.Пасынский, Т.Павловский нар формальдегид ба аммонийн давсны усан уусмалыг богино долгионы хэт ягаан туяагаар үйлчлүүлсэний дүнд хэд хэдэн аминхүчил гарган авсан. Эдгээрээс гадна Ж.Оро, С.Поннамперума зэрэг суддаачид хэт ягаан туяа зэргийг ашиглаж пурин пиримидины суурь, дезоксирибоза, моноклеотидыг, С.Фокс, К.Дозе нар лабораторид амин хүчлийн полимер молекулыг (уураг), А.Бутлеров формалиныг нүүрсхүчлийн хий бүхий усанд уусган дулаан орчинд хэсэг хугацаанд байлгаж сахар болон бусад нүүрс ус гарган авсан зэрэг туршилтууд нь амьд бие махбодийг бүрдүүлэгч органик бодисууд абиогенийн замаар нийлэгжиж бий болдог гэдгийг

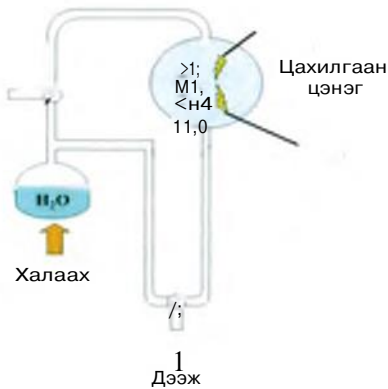
Амьдралын үүсэл

харуулах бөгөөд энэ нь дэлхийн амьдрал химийн ба органик бодисын эволюцийн явцад абиогенийн замаар үүссэн гэдгийн нотолгоо болно. Гэхдээ эдгээр үйл явц, урвалууд олон мянга, магадгүй тэрбум жилийн хугацаанд дэлхий дээрх устай орчинд хэд хэдэн газар нутагт олон удаа явагдаж олон бодис үүсч байсан. Тэдгээрээс зарим нь эргэн задарч, зарим нь тухайн орчиндоо “дасан зохицож” цаашид одоогийн амьд бие махбодийг бүрдүүлэгч органик бодисууд бий болж амьдрал үүсэх нөхцлийг бүрдүүлсэн. Эрдэмтэн РДоукинс “амьд бие махбодийг бий болгосон бодисууд ердийн л зүйлс, тэдэнд гайхалтай зүйл үгүй, амьд биет нь зөвхөн олон төрлийн молекулын цуглуулгаас бүрдэнэ” гэсэн байдаг. Гэхдээ уураг ч, нуклеин хүчил ч, ерөөс ямар ч молекул дангаараа амьдралыг бий болгохгүй, молекулууд эс хэмээх биет дотор хамтран ажиллаж байж л амьдралыг бий болгоно.

Олон мянган жил үргэлжилсэн химийн болон органик эволюцийн дүнд пробионтууд буюу амьдралын өмнөх биет бий болсон нь цаашид манай дэлхий дээр амьдрал үүсч хөгжихийн эхлэлийг тавьсан гайхалтай үйл явц байв.

А.Опарины онолоор эртний дэлхийдустөрөгч, нүүрс ус, аммиак, усны уур зэргээс хэт ягаан туяа, аянга цахилгааны энергийн тусламжтайгаар органик бодисууд үүсч эдгээр нь халуун бүлээн далайд анхны органик шөл үүсгэсэн нь амьдрал бий болох үндэс суурь болсон гэж үздэг. Анхны органик шөлөндүүссэн уургийн молекулууд өөр хоорондоо “наалдаж” өөх тосыг татаж өөхөн бүрхүүл бүхий “дуслыг” бий болгоно. Үүнийг Опарин коацервааци буюу бөөгнөрөл гэж нэрлэжээ. Коацервацийн дуслууд нь цаашид түүнийг хүрээлж буй уусмалаас бусад молекулуудыг татан нэгдэж өндөр молекулт коллоид уусмал бий болно. Коллоид уусмал дахь органик бодисын концентраци зарим хэсэгт ихсэхийн хирээр бөөгнөрөн улам томорч түүний бүтэц нарийсч боловсронгуй болсны дүндхамгийн анхны, энгийн амьд эс бий болж хөгжсөн гэж тайларладаг.

Амьдралын үүсэл



2-р зураг. С.Миллер
Х.Уреа нарын
туршилтын ерөнхий
загвар

Коацервацийн дусал дахь органик бодисуудын концентраци өндөр, уусмал дахь коллоид хэсгүүдийн соронзон орны цэнэгүүд өөр өөр тул хоорондоо харилцан үйлчлэх боломжтой байв. Коацервацийн гадарга хэсэгт гидрофиль, харин дотоод хэсэг ус багатай тул гидрофоб чанартай дуслууд байрлаж эргэн тойрныхоо уусмалаас төрөл бүрийн бодис шингээж авдаг байсан ба эдгээр нь өөр хоорондоо урвалд орж зарим бүтээгдэхүүн нь гадаад орчин руу ялгардаг байжээ. Энэ нь бодисын солилцоотой төст үзэгдэл байв.

Ж.Бернал зэрэг эрдэмтэд нэг дор химийн олон элементүүдийн концентраци хуримтлагдсанаар органик нэгдэл, улмаар эсийн мембран төст бүтэц үүсэх нөхцөл бүрдсэн нь амьдрал буй болох эхлэлийг тавьсан гэж үздэг.

Уураг, өөх тосноос гадна нуклеин хүчил нь амьд бие махбодийн үйл ажиллагаанд, ялангуяа шинж тэмдэгүүд удамших, эсвэл хувьсахад чухал үүрэгтэй байдаг. Анх 1869 онд биохимич И.Мишер эсийн бөөмнөөс азот ба фосфор бүхий нэгэн бодис ялгаж нуклеин хүчил гэж нэрлэсэн. Хожим 1953 онд ЖУотсон, Ф.Крик нар нуклеин хүчлийн молекул бүтцийг танин тайлж, түүний удамшлын үйл явцад оролцох механизмыг тогтоосон. Амьд бие махбодид зөвхөн нуклеин хүчил л удамшлын мэдээллийг

Амьдралын үүсэл

дамжуулдаг, өөрөө өөрийгөө олшруулдаг, харин нуклеин хүчлийн эдгээр үйл ажиллагаа уургийн молекулгүй бол явагдах боломжгүй бөгөөд уургийн молекулыг бүрдүүлэгч амин хүчлийн дарааллын тухай мэдээллийг нуклеин хүчил кодолдог. Үүнээс улбаалаад уураг, нуклеин хүчил хоёр полимер молекулын аль нь амьдралд илүү үүрэгтэй болох, аль нь анхдагч гэдэг нь одоо болтол маргаантай хэвээр л байна. Яг л нөгөө өндөг анхдагч уу, тахиа анхдагч уу гэдэг шиг. Энэ асуултын хариуг өнөө хүртэл олоогүй байгаа нь амьдралын үүслийг тайлбарлахад ихээхэн хүндрэл бэрхшээл учруулдаг, эрдэмтэн мэргэдийн ухааныг уралдуулсан асуудал хэвээр байна.

Анхны нуклеин хүчил нь богино хэмжээний, дан гинжит РНХ (рибонуклеин хүчил) байсан бололтой. Энэхүү жижиг полимер молекул нүүдамшлын мэдээллийг дамжуулах, өөрөө өөрийгөө хуулбарлан нийлэгжүүлэхээс (репликици) гадна ферментийн үүрэг гүйцэтгэдэг гэдгийг 1990-ээд онд илрүүлж РНХ молекулыг Рибозим гэж нэрлэсэн. Энэ нь уураг, ДНХ (дезоксирибонуклеин хүчил) молекулууд үүсэхээс өмнө РНХ үүссэн, уг нуклеин хүчил эртний молекул болохыг нотлоно гэж эрдэмтэд үздэг. Анхны энгийн эс үүсэх, ерөөс амьдралын үүслийн эхний үе шатанд РНХ молекул чухал үүрэгтэй байжээ.

Харин хожмоо РНХ молекулаас ДНХ молекул үүсч энэ нь ихэнх бие махбодийн удамшлын мэдээллийг хадгалах, дамжуулахад үүрэг гүйцэтгэх болов. Одоо ч зарим вирүсийн удамшлын мэдээлэл РНХ молекулд хадгалагдах ба РНХ молекулаас урвуу транскриптазе ферментийн оролцоотойгоор ДНХ молекул нийлэгждэг нь органик эволюцийн явцад РНХ молекулаас ДНХ молекул үүссэний нотолгоо болох талтай юм. РНХ-тэй харьлуулахад ДНХ молекул нь илүү бат бөх шинж чанартай тул удамшлын мэдээллийг хадгалж дамжуулахад тохиромжтой. Харин он удаан жилийн түүхэн хөгжлийн явцад РНХ-рибозим нь эсийн нэгэн бүрэлдэхүүн хэсэг рибосом болсон гэж үздэг.

Эсийн өмнөхүе болох анхны протобионтууд үүсэх суурь коацервацийн дуслуудаар дамжин тавигдсан тухай дээр өгүүлсэн. Коацервацийн дуслууд ба эсийн протоплазмыг харьцуулан авч үзье. Протогшазма нь бүтэц, найрлагын хувьд коацерватаас ихээхэн ялгаатай хэдий ч түүний вакуоль үүсгэх, нэвчих байдал зэрэг нь коацерваттай төстэй. Зохиомлоор бий болгосон коацерватууд ба эсийн, ялангуяа ургамлын эсийн протоплазма хоёрын хооронд ижил төстэй зүйл олон байдаг. Коацерватыг микроскопоор харахад зарим бүтцүүдийг илрүүлж болох ба эдгээр нь тодорхой хүчний үйлчлэлээр задарч, өөрчлөгдөнө. Харин зарим нь улам тогтворжиж бэхжиж томорно. Ийнхүү сүүлийн үеийн судалгаагаар коацерватын дуслууд нь эсийн протоплазматай төстэй бүтэц, найрлага, байдалтай, тэнд абигенийн замаар пурин, пиримидин (З-р зураг), РНХ, уураг нийлэгжинэ. Өөрөөр хэлбэл, эдгээр нь амьд бие махбодь үүсэхэд ихээхэн үүрэг гүйцэтгэсэн амьгүй зүйл гэдэг нь батлагдсаар байна.

Бодисын солилцооны шинж чанар боловсронгуй болохынхирээр коацерватын найрлага, бүтэц өөрчлөгдөж мембранан бүрхүүл бүхий “дусал” үүсгэсэн. Иймээс эдгээр дуслууд нь түүнийг тойрон байх усан уусмалтай холилдохгүй бие даасан систем байдалтай орших болов. Коацерватад явагдах задрал, нэгдлийн процесс тэнцвэрт байдалд байх, эсвэл синтез давамгайлахад уг дусал нь орчиндоо зохицож томрохын хирээр механик хүчний үйлчлэлээр хуваагдаж хэд хэдэн “охин” дуслууд үүсэх ба эдгээрт явагдах урвал нь мөн л тэнцвэрт байдалд байна. Ийнхүү коацерватын дуслууд олшрохын хирээр тэдгээрт явагдах олон тооны химийн урвалууд нь эдгээр дуслууд буюу коллоид системд өөрийгөө дахин бий болгох, хамгаалахад чиглэгдсэн байдалтай болж иржээ. Үүнтэй зэрэгцэн тэдгээрт явагдах цэгцтэй урвалуудын хурд ч ихсэх болсон.

Эхлээд устай орчинд, дараа нь анхны коллоид бүтцэнд

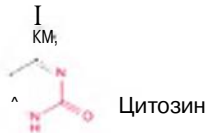
Амьдралын үүсэл

явагдах органик бодисын олон урвалууд нь удаан явагддаг байж. Усанд байсан олон төрлийн металл зэрэг нь катализатор болж урвалуудыг хурдасгадаг болсон ба коллоид уусмал дахь нэгдэл, задралын дүнд үүсэх уурагт бодис металл хоёрын нэгдэл нь урвалыг улам хурдасгах болов. Ийнхүү органик хөгжлийн явцад ферментийн үйлчлэлийн дүнд дуслуудад явагдах урвалын дүнд үүсэх бодис- нэгдэл нь тухайн дуслын тогтвортой чанарыг бататгахын сацуу түүнд явагдах урвалууд хурдасч, тодорхой чиглэлтэй, эмх цэгцтэй, бие биентэйгээ зохицсон байдалтай болж ирсэн байна. Коацерватийн дуслууд томрохын хирээр тэдгээрт явагдах урвалууд тогтворжиж, давтагдах шинжтэй болж ингэснээр түүний бүтэц ч тогтворжих болов. Энэ үйл явц нь өөрөө өөрийгөө бий болгон нөхөн үржих чадвар бүхий амьд бие махбодь үүсч хөгжих үсрэнгүй хөгжлийг авчирсан.

Цианомид

уреа цианоацетилдегид

цианоацетилен



3-р зураг. Абиотик замаар цитозин нийлэгжих урвалын бүдүүвч

Анхны амьд гэж нэрлэж болохоор биетүүд нь бүтцийн хувьд коацерватуудаас илүү боловсронгуй хэдий ч маш энгийн, эсийн бүтэцгүй байжээ. Эсийн бүтэцгүй боловч эдгээрийг яагаад амьд гэж үзэх болов? Эдгээр нь

гадаад орчинтой харьцаж ассимиляци, диссимиляцийн процессын дүнд бодисын солилцоо явагдахын сацуу өсөж том болсноос гадна түүнтэй ижил шинж чанартай жижиг хэсгүүд тасран гарч цаашид өсөн үржиж байв. Улмаар олон мянган жилийн турш явагдсан өөрчлөлтийн дүнд протоплазма төст бүтэц дотор нуклеин хүчил, уургийн бөөгнөрөл үүсч бөөм хэмээх эсийн бүтэц бий болжээ. Энэ нь эсийн бүтэцтэй анхны прокариот бие махбодь үүсэх эхлэл болов. Эдгээр ньгүехэн устай нуур, тэнгисийн ёроолд үүсч хөгжсөн. Эхний үед тэд зөвхөн тухайн орчин дахь органик бодисоор хооллож байсан бол цаашид уг бодисын хүрэлцээ багасахын хирээр зарим нь үхэж үрэгдэж зарим нь нүүрсхчлийн хий ба усны оролцоотойгоор нарны энергийн тусламжтайгаар органик бодисыг нийлэгжүүлж “хооллох” болсон. Энэ замаар анхны амьд биет болох хөх ногоон замаг үүсч улмаар манай дэлхий дээр амьдрал бий болсон гэж үздэг. Өмнөд Африк ба Австралийн эртний хад, чулууны гадаргууд үүссэн бактерийн давхрагаас 3.5 тэрбум жилийн настай анхны бактери төст утаслаг чулуужсан биет олдсон. Хад чулууны гадаргуу дахь бактерийн давхаргыг строматолите (4-р зураг) гэх ба эртний строматолите нь ихэвчлэн хөх ногоон замгаас бий болжээ. Бактерийн гаралтай строматолите давхарга үүсэх үзэгдэл өнөөдөр ч явагддаг ба эдгээрийн хэлбэр, бүтэц нь эртний строматолитетэй төстэй байдаг нь сонирхолтой юм.

Хөх ногоон замаг буюу цианобактерийн үүсэл нь дэлхийн агаар мандалын найрлагыг үндсээр нь өөрчилсөн. Цианобактерийн фотосинтезийн дүнд дэлхийн усан ба агаар мандалд чөлөөт хүчилтөрөгч хуримтлагдаж органик нүүрстөрөгч далайн ёроолд тунаж дэлхийн нөхцөл байдал ихээхэн өөрчлөгдсөн нь амьд биет төдийгүй амьгүй байгалийн хөгжилд ч ихээхэн нөлөө үзүүлсэн. Цаашид бусад амьд биетүүд бий болж тэдгээрийн зарим нь эдгээр замгаар хооллож өөрийн хэрэгцээгээ хангадаг болсноор

Амьдралын үүсэл

анхны амьтан үүссэн гэж үздэг. Тэрхүү үйлявц 3.5 тэрбум жилийн өмнө эхлэж 1.5 тэрбум жилийн турш явагдсанаас үзвэл амьдрал үүссэнээс хойш дэлхий ертөнцийн агаар мандал 1.5 тэрбум жил анаэроб (хүчилтөрөгчгүй) байдалтай байсан аж. Одоогоос хоёр тэрбум гаруй жилийн тэртээ цианобактерид явагдах фотосинтезийн процессын дүнд агаар мандалд чөлөөт хүчилтөрөгч хангалттай хуримтлагдахын хирээр аэроб амьд бие махбодь бий болж эсийг төрөл бүрийн исэлдэлтээс хамгаалах механизмууд хөгжиж эхэлсэн.

Дэлхий дээр ойролцоогоор 2 тэрбум жилийн хугацаанд зөвхөн бактер прокариотууд амьдарч байв. Харин нэг эст прокариотуудын хоорондох симбиоз харилцан хамаарлын үрдүнд 2 тэрбум жилийн тэртээ анхны эукариотууд үүсчээ. Химийн зарим судалгааны дүнд эукариотууд 2.7 тэрбум жилийн өмнө үүссэн байх магадлалтай хэдий ч одоогоор зөвхөн 1.5 тэрбум жилийн настай эукариотын үлдэгдлүүд олддог байна. Эукариот эсийн бүрэлдэхүүн хэсэг торолцогч митохондрийн ба хлоропласт хэмээх органеллууд нь эсэд залгигдсан бактериас үүссэн эндосимбионтууд юм. Том эсүүд нь жижиг эсүүдийг боловсруулалгүй залгиж улмаар эсүүд нэгдэж хамтран амьдрах болсноор эукариотууд үүссэн гэж симбиогенезийн онол тайлбарладаг. Шинэ (эукариот) эсэд орших жижиг прокариотууд хожмоо эдийн органелл буюу эрхтэнцэрийн үүргийг гүйцэтгэх болсны баталгаа нь хлоропласт, митохондрийн бүтэц, үйл ажиллагаа болно. Хлоропласт цианобактериас, митохондрийн ягаан бактериас гаралтай. Эдгээр органеллууд хоёр давхар бүтэцтэй эсийн мембранаар хүрээлэгдсэн, бактери тэй төстэй аргаар (хуваагдах замаар) үрждэг, өөрийн гэсэн өвөрмөц ДНХ-геномтой зэрэг нь дээрхийн баталгаа юм.

4-р зураг. Строматолите

Эукариот эс нь бөөм, эсийн мембран зэрэг нарийн бүтэц, үйл ажиллагаатайгаараа прокариот эсээс ялгаатай. Протобионт өвгөөс үүссэн прокариотууд үйл ажиллагаа, бодисын солилцооны хувьд олон янз болж, улмаар тэдгээр нь өөр өөрийн замаар хөгжин эдүгээ хүрчээ. Харин тэртээ хоёр тэрбум гаруй жилийн өмнө үүссэн ихэнх эукариот бие махбодиуд 1 тэрбум орчим жилийн хугацаанд нэг эст байсан ба улмаар онудаан жилийн түүхэн хөгжлийн явцад зарим нь нэг эст хэвээр үлдэж, зарим нь олон эст болсон. Олон эст бие махбодь үүсэн бий болсон нь амьдралын түүхийн явцад гарсан хамгийн чухал үйл явцын нэг юм. Одоогийн болон мөхөж устсан амьд бие махбодь бүхэн ерөнхий нэгэн өвгөөс (нэг эст) үүсч хөгжсөн. Тэрхүү элэнц өвөгньмөн өөр нэгэн пробионт өвгөөс улбаалан бий болсон нь ойлгомжтой. Гэхдээ дэлхий дээр тэр үед хэд хэдэн газар пробионтууд, нэг эст өвгүүд үүссэн ба тэдгээрээс тухайн нөхцөл байдалд дасан зохицож амьд үлдсэн нь л өнөөдрийн амьдралын өвөг болж чадсан ба бусад нь мөхөж алга болжээ. Харин сүүлийн хоёр тэрбум гаруй жилийн

Бактер

Архей

Эукариот

5-р зураг. Амьд бие махбодийг 3 домеинд ангилдаг

Прокариот бие махбодийн эс дотор бөөм нь эсийн протоплазмаас мембранан бүрхүүлээр тусгаарлагддаггүй. Прокариот эсийг “химийн бодистой уут” гэж Английн геологич СДрари нэрлэсэн байдаг. Харин мембранан бүрхүүлт бөөм бүхий эсийг эукариот эс гэж нэрлэдэг. Ерөөс карио гэдэг нь бөөм, эукарио гэдэг нь жинхэнэ бөөмтэй (еи-“доос1”), прокарио гэдэг нь бөөмийн өмнөх (рго-өмнөх) гэсэн Грекүгаж.

Хамгийн эртний эукариот бие махбодийн нэг нь Сгу-раша зршаНв хэмээх бактери юм (6-р зураг). Нэг эст эукариотыг гол төлөв эгэл биетэн гэж нэрлэдэг. Нэг эст нь нийлмэл олон эст болж олон эст эукариот үүссэн нь амьдралыг илүү нарийн, олон зүйл, төрөл болгожээ. Үүний үр дүнд ургамал, амьтан, мөөг, хүн үүссэн.

Бүх эукариот эсийн бүтэц ерөнхийдөө ижил байдаг. Эукариот эс түүнийг хүрээлэн буй мембран, эсийн цитоплазма, түүнд байрлах оргanelлууд буюу эрхтэнцэрүүд, бөөмөөс бүрдэнэ (7-р зураг). Эс нь гадуураа маш нимгэн мембран бүрхүүлтэй. Энэ бүрхүүл нь липидийн молекулын хос давхарга, түүнд байрлах уургаас бүрдэнэ. Эсийн дотоод шингэн түүнийг хүрээлэн буй гадаад орчноос мембраны тусламжаар тусгаарлана. Эсийн мембран нь

Амьдралын үүсэл

эсийн дотоод гадаад бодисын солилцоонд чухал үүрэгтэй. Эсийн дотор орших органеллууд буюу эрхтэнцэрүүд нь мөн мембранаар хүрээлэгдсэн байна. Эс нь цитоплазма ба бөөм гэсэн үндсэн 2 хэсгээс тогтоно. Харин прокариот эсийн бөөм цитоплазмаас мембранаар тусгаарлагддаггүй тухай дээр өгүүлсэн. Цитогшазмад митохондр, рибосом, эндоплазмын тор, гольджийн аппарат зэрэг эрхтэнцэрүүд оршино. Ургамлын эсэд эдгээрээс гадна хлоропласт байх ба ургамлын эсийн мембраны гадуур эсийн ханаар хүрээлэгдэнэ.

Эсийн эрхтэнцэрүүд нь өөр өөрийн өвөрмөц бүтэцтэйн зэрэгцээ эсийн үйл ажиллагаанд өөр өөрийн үүрэг гүйцэтгэдэг. Эсийн бөөмөнд түүний удамшлын мэдээллийг агуулагч нуклеин хүчлийн молекул агуулагдана. Энэ нь уурагтай нэгдэнутааслагбайдалтай оршино. Эукариотэсэнд энэхүү молекул нь мембранаар хүрээлэгдэн цитоплазмаас тусгаарлагдсан бөөм хэмээх бүтцийг бий болгодог тухай дээр дурьдсан. Харин прокариот эсийн дотор нуклеин хүчлийн утаслаг нь эсийн цитоплазмад тархан байрладаг. Эсийн нуклеин хүчил нь дезоксирибонуклеин хүчил (ДНХ) ба рибонуклеин хүчил (РНХ) гэсэн 2 төрөл байдаг.

Митохондри нь хүчилтөрөгч ашиглан эсийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай эрчим хүч үйлдвэрлэдэг. Тэр нь өөрийн ДНХ, РНХ молекултайгаас гадна рибосомтой, бактери шиг хуваагдаж, өсдөг. Мембранан бүтэцтэй сувганцарууд болох эндоплазмын тор нь эс дэх бүх эрхтэнцэрүүдийг холбох ба энд эсийн бодисын солилцооны химийн урвалууд явагдаж бүтээгдэхүүнийг хэрэгцээт “газар нь хүргэдэг”.

Амьдралын үүсэл



6-р зураг. Стураша 8p1гаН8, анхны зукариотын нэг

Эсэд маш олон тоотой байх рибосом нь ихэвчлэн эндоплазмын гадаргууд болон бөөмийн гадаргууд бэхлэгдэн, зарим нь цитоплазмд чөлөөт байддаар оршино. Рибосомд уургийн нийлэгжил явагддаг. Анх Ж.Гольджи гэдэг эрдэмтэн эсийн дотор нэгэн өвөрмөц эрхтэнцэр байдгийг нээсэн тул түүнийг Гольжийн аппарат гэж нэрлэдэг. Энэ нь эсийн үйл ажиллагааны дүнд үүссэн илүүдэл бодис, ус, хаягдал зэргийг өөртөө хуримтлуулж гадагшлуулдаг зохицуулгын үүрэгтэй эрхтэнцэр. Ургамлын эсэд бусад эсэд байдаггүй нэг эрхтэнцэр байдаг нь хлоропласт буюу ногоон пластид юм. Зарим ургамал өнгөгүй лейкопласт, зарим нь улбар шар, улаан өнгийн хромопласт хэмээх пластидтай байдаг. Эдгээрээс хлоропластад ургамлын фотосинтезийн үйл ажиллагаа явагдаж түүний дүнд хүчилтөрөгч ялгардаг учир энэ нь зөвхөн ургамалд төдийгүй бүх амьд байгальд ихээхэн чухал үүрэг гүйцэтгэдэг эрхтэнцэр гэдэг нь ойлгомжтой.

Амьдралын үүсэл

Впкво.пъ Э сиГен мембрн
Цнтлоплзм
ДНХ
М ембрн

М 1 ггоховдр

Лнзоилм

ГОЛЬ.ДЖ1ппн пгтппрпт

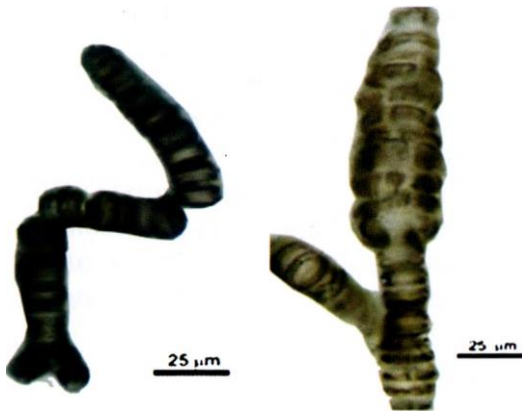
'АЦДОПЛПЗАппгн тор

Р1босом

7-р зураг. Эукариот эсийн ерөнхий бүтэц

Эсийн удамшлын мэдээллийг агуулдаг, хамгийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болох бөөмөнд хромосом агуулагдана. Энэ нь эсийн хуваагдлын явцад эсийн бөөм дахь нэгдэл, бодисуудыг ашиглаж өөрөө өөрийгөө бий болгодог бие даасан биенцэр бөгөөд тухайн бие махбодийн удамшлын мэдээллийн нэгж болох генүүд хромосомд байрлана. Аливаа амьтан, ургамал, тодорхой зүйлүүд өөр өөрийн тоо, бүтэц бүхий хромосомтой байна. Жишээ нь, хүн 46, адуу 66, тахь 64, жимсний ялаа 8, сонгино 16, эрдэнэ тпитп 20, вандуй 14 хромосомтой. Дээр өгүүлсэнчлэн эс нь амьдралын нэгж бөгөөд ямар ч эд, эрхтэн эсээс тогтдог. Ижил бүтэцтэй, тодорхой ижил үүрэгтэй бүлэг эсийг эд гэдэг. Жишээлбэл, булчингийн эсүүдийг булчингийн эд, мэдрэлийн эсүүдийг мэдрэлийн эд гэх мэт нэрлэнэ. Харин зарим доод эукариотуудийн эд хоорондоо муу ялгагддаг.

Ийнхүү амьдралын үүслийн явцад нэг эст прокариот, нэг эст эукариот бие махбодь үүсч, улмаар олон эст бие махбодь бий болсон нь дэлхий дээрх амьдралыг олон янз байдалтай болгосон.



8-р зураг. Анхны олон эст бие махбодийн нэг болох улаан замаг ($ge < 1a1dae$) Вапдютогрфа рибевсепз-ийн чулуужсан үлдэгдэл

Ойролцоогоор 2 тэрбум жилийн тэртээ зарим эсийн репликаци ба өвөрмөц үйл ажиллагааны дүнд үүссэн эсүүд өөр хоорондоо тусгаарлагдахгүй үлдэх, нэгдэх зэрэг замаар анхны олон эст биемахбодь үүссэн. 1.2 тэрбум жилийн настай улаан замаг ($ges! a1dae$) Вапдлошогрфа рибевсепв-ийн чулуужсан үлдэгдэл олдсоныг 8-р зурагт үзүүлэв. Чулуулаг дахь зүүн талын төгсгөлийн эсүүд дифференциацид орж доод давхаргатайгаа холбогдсоныг зургаас харж болно. Мөн баруун талын дээд хэсэг дэх хуваагдсан эсүүд ньшаантагхэлбэрийн эсүүд болж цагираг маягийн бүтэц үүсгэж тууш хуваагдсан байна.

Одоогоос 450 сая жилийн өмнө амьдрал зөвхөн усан дотор бус хуурай газарт ч өрнөх болсон нь байгалийн томоохон үйл явдал байв. Хэдийгээр дэлхийн амьдрал таван том мөхлийн үйл явцтай тулгарч (дэлхийн цаг уурын өөрчлөлт, мөстлөг, тахал, солирын буултууд, солирын мөргөлт, хар салхи, галт уулын дэлбэрэлт, далайн түвшний

Амьдралын үүсэл

өөрчлөлт, дэлхийн газарзүйн байдлын өөрчлөлт, соронзон орны хүчтэй өөрчлөлтүүд гэх мэт) тухайн цагт амьд биет олноороо үхэж үрэгдэж, мөхөж, харин багахан хэсэг нь үлдэж байсан ч тэдгээрийн ачаар дэлхий дээрх амьдрал өнөөдрийг хүртэл үргэлжилж, бас хувьсан өөрчлөгдөж, хүн бид ч үүсч бий болжээ.

2013 оны нэгэн судалгааны дүнд анхны Ношо зареисе одоогоос 400 мянган жилийн өмнө нэгэн өвгөөс үүсэн бий болсон гэж тодорхойлсон нь бидний энэ талын мэдлэгийн цаг хугацааг бараг 2 дахин урагшлуулсан явдал болов.

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ: АМЬДРАЛЫН ОЛОН ХЭЛБЭР БА ТҮВШИН

Амьдралын үүсэл гэдэг ойлголт нь манай гариг дээр анхны амьд биет, улмаар нэг эстэн үүссэн төдийгөөр хязгаарлагдцагүй. Амьдрал бол бүхэл бүтэн иж бүрэн системт зохилдолгоо юм. Дэлхийн түүхэн хөгжлийн урт хугацааныявцадхамгийн энгийн эст бүтэцбүхий прокариот биетүүд бий болсон нь тус гариг дээрх амьдралыг цаашид цэцэглэн хөгжих боломжтой болгосон.

Бидний оршин амьдарч байгаа гариг дээрх амьдрал маш олон хэлбэрээр илэрдэг. Амьдралын мөн чанарыг тайлбарлахдаа бие махбодь орчинтойгоо бодис, энергийн солилцооны тасралтгүй харьцааны илэрхийлэл гэж үздэг ч чухам бодитоороо юу юм бэ? гэдэг нэгдсэн тодорхойлолт үгүй байна. Тиймээс амьдралыг өнгөрсөн ба одоо байгаа хэлбэрээр нь, амьд биесийн түүхэн хувьсах хөгжлийн явцад үүсч хөгжсөн амьдрал оршин байх түвшингүүдээр нь ойлгох шаардлагатай юм.

Манай дэлхий дээр амьдрал орших, цэцэглэн хөгжих 3 үндсэн орчин бий. Энэ нь агаар, ус ба хөрс юм. Энэхүү 3 орчинд дэлхийн хөгжлийн түүхэн урт хугацаанд амьдрал янз бүрийн хэлбэрээр хөгжиж иржээ. Тэр амьд биесүүд өөрсдөө амьдрах орчиндоо нөлөөлөн өөрчилж, улмаар өөрчлөгдсөн шинэ орчиндоо дасан зохицох замаар хувьсан өөрчлөгдсөөр өнөөг хүрч ирсэн.

Чухам хэдийд, ямар амьд биес хаанаас яаж, ямар замаар үүссэн тухай болон тэдгээр амьд биесүүд хэдий хэр удаан оршин тогтносон болоод өнөөг хүртэл ямар байдлаар оршин байгааг палеонтологийн шинжлэх ухаан тогтооно.

Амьдралын үүсэл

Геологийн эринүүдийн солигдлоор янз бүрийн физик, химийн шинжтэй хурдсын давхрага дэлхийн амьдралын түүхийн баримт болон дээр дээрээсээ хурж тогтжээ. Тэнд эртний ургамал, амьтны үлдэц хадгалагдан үлдсэн байдаг. Түүнээс гадна ургамлын чулуужсан давирхай буюу хув дотор тухайн үед амьдарч байсан шавьж, туйл орчмын болон мөнх цэвдгийн мөсөнд үлдсэн хөхтөн болон бусад ургамал, амьтны үлдэц олддогийг (9-р зураг) бид дээр өгүүлсэн.

Хэдийд ямар амьд биес үүсч хөгжсөн буюу мөхөж сөнсөнийг дэлхий дээрх амьд биесийн түүхэн хувьсах хөгжлийн цаг зүйн схемээс (1-рхүснэгт) харах боломжтой. Энэ цаг зүйн схем нь өдгөө амьдарч байгаа зүйлүүдийн гарал үүслийн удам зүйн холбоог тогтооход онцгой ач холбогдолтой төдийгүй, тэдгээрийг ангилан системчлэхэд голтулгуур суурьболдог. Амьдбие махбодиудын геологийн хувьслыг эрин, галав, үеүдэд хуваан үздэг.

Манай дэлхий дээрх амьдрал нэг эс, бодгаль, зүйл, популяци, биоценоз, биогеоценоз ба биосферийн түвшинд оршино. Эдгээр түвшингүүдийн аль ч шатанд амьдралын үндсэн шинж болох “бодис, энергийн солилцоо” тасралтгүй явагдана. Өөрөөр хэлбэл ассимиляци, диссимиляци бол амьд биесийн үндсэн шинж бөгөөд энэхүү процесс амьдрал илэрч байгаа дээрх бүх түвшинд явагдана.

9-р зураг. Чулуужсан амьтны үлдэгдэл

Үүнээс үзвэл амьдрал гэдэг нь ямар нэг биет оршин тогтнож байгаа төдийгөөр хязгаарлагддаггүй болох нь харагдана. Тэр нь хөгжлийн түвшин бүрийн онцлогоос шалтгаалан янз бүрээр илэрнэ. Жишээлбэл: эсийн гүвшинд байгаа амьд биетүүд орчноосоо хэрэгцээтэй зүйлийг авч бодисын солилцооны эцсийн бүтээгдэхүүнээ ялгаруулж байдаг. Үүний тулд энерги ба бодисын солилцоонд зайлшгүй хэрэгтэй тэжээлийг янз бүрийн аргаар барьж, хоол боловсруулах вакуолийн тусламжтай боловсруулдагийг бид эвглена, шаахай, амёб мэт нэг эст бүтцэц бүхий ургамал, амьтны онцлогоос мэднэ.

Олон эст амьд биес тэжээл олж авах арга нь ургамал уу? мөөг үү? эсвэл амьтан уу? гэдгээс шалтгаалж өөр өөр байдаг. Ургамал бол манай дэлхий дээрх органик бодисыг үйлдвэрлэгчид юм. Тэд хүчилтөрөгч ба усыг (усанд ууссан бусад бодис) орчноосоо авч нарны гэрлийн энергийг ашиглан фотосинтезийн процессийн тусламжтайгаар анхдагч органик махбодийг бүрдүүлдэг.

Ургамлуудтйим маягаар хооллохыг автотроф хооллолт гэнэ.

Амьдралын үүсэл

Амьд бие махбодиудын геологийн хувьслыг эрин, галав, үеүүд 1-р хүснэгт

Түүхэн хувьсах хөгжлийн цаг зүйн схем (сая жилээр тоологдоно)

Эрин	Галав	Үе	1сая жил	Шинэ дэсүүд	Олноор сүйрсэн үе
Кайнозой	Дөрөвдөгч Гуравдагч	Голоцен	0,01	Гоминидууд	
		Плейстоцен	1,8		
	Плиоцен	5,2			
	Миоцен	23,8			
	Олигоцен	33,5			
	Эоцен	55,6			
Мезозой	Цэрд Юр	Пйлейцен	65		
			144	Шувуу,	<
	Тирас	206	бүрхүүл үрт ургамал	< Кайнозойн хил	
Палеозой	Перм Чулуу нүүрс		251	Анхны хөхтөн	< Тирасын төгсгөл
			290	Анхны цоргот	
			354	ургамал, далавчит	< Пермийн төгсгөл
			409	шавьж, мөлхөгчид	
	Девон Силур Ордовик Кембр		439	Хоёр	< Девоны төгсгөл
			500	нутагтан, шавьж, хөвд,	<
			543	үрт ургамал	Ордовикий н төгсгөл
				Эрүү амт загас	
Протозой			2500	Анхдагч сээр нуруутнууд	
				Эукариотууд, анхны олон эст ургамал ба амьтан	
Архей			4880	Прокариотууд	

Харин амьтан ба мөөг гетеротроф хооллолттой. Өөрөөр хэлбэл ургамал өөрөө органик бодис бүтээн хооллож бодисын солилцоогоо бүрдүүлж байхад мөөг, амьтан бэлэн органик бие махбодь болон үлдэгдлээр хооллодог байна. Амьдрал оршин тогтнох хамгийн эхний түвшин нь нэг эст бие махбодь юм. Нэг эст биесүүд бөөгнөрч колони үүсгэн амьдрах болсон нь олон эст бие махбодь үүсч хөгжихөд завсрын шат болж байсан байж магадгүй гэж суддаачид үздэг.

Колони бие махбодь гэдэг нь бэлэг биш үржлийн явцад шинээр гарсан охин бодгаль эх биесээ салалгүй хамтран ургах замаар биологийн болон материаллаг талаараа нэгдэн бөөгнөрч хамтран ургаж амьдрах хэлбэр юм. Ийм бөөгнөрч хамтран амьдрах хэлбэр нэг эст замаг, хөвөн биетэн, нгүр ба хөндий хэвэлтэн зэрэг олон янзын амьд биесийн амьдралын явцад илэрдэг (10-р зураг). Бөөгнөрч амьдрах шүр, хөвөн биетэн зэрэг ихэнх биесүүд тодорхой нэг гадаргуу дээр бэхлэгдэн орших ба улмаар үхмэл хэсэг нь гадаад “араг яс” болон хатуурч, залуу бодгалиуддаа тулгуур болж байдаг. Жинхэнэ колони амьдрал суумал амьд биес дээр тод илэрнэ. Дэлхий дээрх томоохон шүрэн арлууд энэхүү явцын үр дүн юм.

Колони буюу бүлгээрээ амьдрах хэлбэр зарим дээд сээр нуруутан амьтад дээр ч үзэгдэнэ. Гэхдээ энэ колони бол нэг эстэн болоод олон эст амьтдын колониос тэс өөр юм. Тэд үүрлэх орчноо хуваалцах, тэжээл хамтран барих зэрэгтэй уялдан бөөгнөрөн амьдрах хэлбэрт шилжсэн байдаг. Харин бодгалиуд ийм колоний үед бие биетэйгээ шууд хамааралтай байдаггүй, Жишээлбэл: Тураг гогой колониороо амьдардаг шувуу юм. Тэд загасны сүргийг бөөнөөрөө нуурын эрэг рүү шахан хөөж, хоморголон барьж идэхэд зохилджээ. Ийм бөөгнөрөн амьдрах колони амьтадын нэг давуу тал нь дөйснээс хамгаалах, тэжээл барьж идэхэд онцгой ач холбогдолтой.

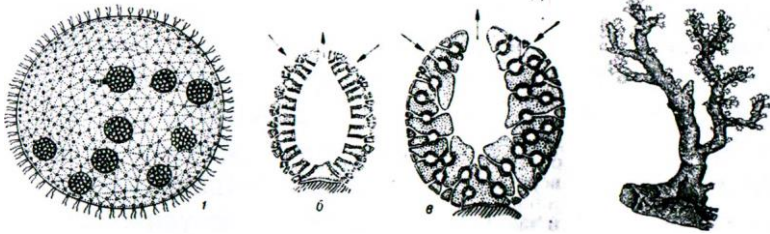
Олон эст бие махбодиуд бодгаль хэлбэрээр буюу

Амьдралын үүсэл

нэгэн бие байддаар оршино. Энэ нь амьдрал нэгэн биеийн дотоодод цогц махбодь байддаар илэрч байгааг харуулдаг. Жишээлбэл: нэг үхэр, нэг туулай, нэг загас, нэг шувуу гэх мэт тодорхой нэг амьтан бол бодгаль мөн. Хэдийгээр нэг хүн нэг бодгаль боловч нэгэн бие махбодийн тухай ойлголт дотор хүн тусдаа байр суурь эзлэн оршдог.

Түүхэн хувьсах хөгжлийн үүднээс авч үзвэл бодгаль гэдэг нь нэг гамет ба зиготоос (апомиксис, партеногенез ба гаметофит) эсвэл нэг нахиа, спороос (вегетатив үржил) үүсч хөгжсөн морфофизиологийн нэгж юм. Дэлхий дээрх амьдралын түүхэн хувьсах хөгжил нь бие махбодиуд улам нарийн нийлмэл бүтэцтэй болох замаар явагджээ.

Бодгалийн хамгийн түгээмэл шинж бол эд эрхтэнүүд өөр хоорондоо салашгүй холбоотой тогтолцоо байдаг. Өөрөөр хэлбэл тухайн бодгалийн эд эрхтэнүүд бие даан амьдрах боломжгүй. Бодгаль гэдэг ойлголтыгдээд зэргийн хөгжилтэй, колони биш амьдралтай бие махбодиудад хэрэглэгдэнэ. Харин колониороо амьдардаг, вегетативаар үрждэг ба симбиоз амьд бие махбодиудад дээр бодгаль бол харьцангуй ойлголт юм. Жишээлбэл: Нэг том улиас модыг нэг бодгаль гэж хэлэхэд учир дутагдалтай. Хэдийгээр тэр нь нэг мод боловч түүний мөчир салаа бүр насны хувьд, бүтцээр өөр өөр төдийгүй, оройн навч, хамгийн доод мөчрийн навч хүртэл ялгаатай байна. Түүгээрч барахгүй улиасны мөчрийг тасдан авч тохиромжтой нөхцөлд ургуулбал үндэслэж, шинэ навч, нахиа өгөн бие махбодь үүсгэх төдийгүй цаашид тогтвортой амьдарч, үржиж хөгжинө. Өөрөөр хэлбэл ихэнх ургамал нэг цогц бие болон харагддаг хэдий ч тэдгээрийн эд эрхэтнүүд бие даан амьдрах чадвартай (автономит шинж чанартай). Энэ үзэгдэл олонхи зүйл ургамал дээр илэрдэг тул тэднийг бодгаль хэмээн ойлгох боломжгүй.



1.

2.

3.

10-р зураг. Колони амьдрал. 1-нэг эст замгийн колони-вольвокс, 2-хөвөн биетэн, 3- нгүрийн полип

Гэтэл колониор амьдардаггүй бүх амьтны бие махбодийн зохицол бүр эсрэгээрээ байдаг. Амьтны бие, эрхтэнүүд дээрх шинжийг агуулаагүй. Амьтны бие эрхтэн тодорхой хэмжээнд нөхөн төлжидөг ч энэ нь ургамлын ургал эрхэтнээрээ ургах чадвартай адилгүй. Жишээлбэл: зарим гүрвэлийн сүүл биеэ хамгаалах зохилдооноос болоод маш амархан тасарч чаддаг. Тэр ч байтугай тасарсан сүүл хэсэг хугацаанд хөддөж, хайрс нь хоорондоо харшиж дуугарч байдаг тул эзэн амьтнаа зугатаж холдтол дайсныг өөртөө татаж саатуулдаг. Харин тасарсан сүүлийн бие дахь хэсэг тодорхой хугацааны дараа түрүүчийнхээ сүүлээс арай богино боловч сүүл болж ургадаг. Үүнийг автотоми үзэгдэл гэдэг.

Бодгальбуюунэгэнбиегэдэгньамьдралынхуваагдашгүй биологийн нэгж систем юм. Бодгаль бүртодорхой нэгбүлэг амьтан, ургамал, мөөг ба бичил биеэд хамаардаг. Өөрөөр хэлбэл манай дэлхий дээр орь ганцаар амьдрах бодгаль гэж үгүй учир тэдгээрийг ялгахын тулд ижил төстэй байдлаар нь нэгтгэн ангилах ба түүнийг зүйл гэнэ. Бодгаль бол тухайн зүйлийг бүрдүүлэгч нэг бие юм. Зүйл нь амьд биес оршин тогтнох хамгийн энгийн хэлбэр бөгөөд өөрийн өвөрмөц онцлогоороо бусад зүйлээс ялгагдаж байдаг. Манай дэлхий дээр өнөөгийн байдлаар бараг 2 сая орчим

Амьдралын үүсэл

зүйлийн амьд биет оршдог. Зүйл гэдэг ойлголт биологийн хамгийн чухал, хамгийн хэцүү ойлголтын нэг юм. Яагаад гэвэл “амьдрал” гэдэгтэй адил “зүйл” гэдэг ойлголт одоо ч нэгдсэн нэг тодорхойлолтод хүрээгүй байна.

Биологийн ангилалын систем дахь ургамал ба амьтны зүйл гэдэг нэр томъёг анх Английн ангилалзүйч Жон Рей дэвшүүлсэн. Улмаар энэ ойлголтыг өрнүүлж Шведийн эрдэмтэн КЛинней ангилалын систем боловсруулсан нь одоо ч ерөнхий зарчмын хувьд хэрэглэгдсээр байна. Зүйл бол амьд биесийн ангилалын системийн үндсэн нэгж бөгөөд түүхэн хувьсах хөгжлийн чанарын үзүүлэлт мөн. Аливаа зүйл морфологи, физиологи-биохими, газарзүй, экологи ба генетикийн тодорхой хязгаарт оршиж, бусад зүйлүүдээс ялгарч байдаг. Нэг зүйлд хамаарах бодгалиуд л өөр хоорондоо эвцэлдэж үр төл өгөх боломжтой юм. Бодгалиуд зүйлийн хувьслын анхдагч материалыг агуулж, биологийн үндсэн шинжийг илэрхийлж байдаг. Бие даасан бодгалууд тухайн зүйлийн үндсэн шинж болох үржих чадавх болон байгалийн амьдралын үргэлжлэх хугацаатай буюу настай. Нэгэн бодгалийн удамшлаар олж авсан биеийн бүтэц зохион байгуулалт амьдралынх нь туршид өөрчлөгдөхгүй. Тиймээс түүхэн хувьсах хөгжил нэгэн бодгаль дээр явагддаггүй. Харин тухайн зүйлийн популяцийн түвшинд явагддаг байна.

Манай дэлхий дээр 8-10 сая гаруй зүйл байж болох гэж үздэгээс өнөөгийн байдлаар 1.5 сая гаруй зүйл илрүүлээд байна. Зүйл гэдэг ойлголт биологийн хамгийн чухал, хамгийн ноцтой ойлголтын нэг юм. Учир нь “амьдрал” гэдэгтэй адил “зүйл” гэдэг ойлголтын тухай одоо ч нэгдсэн нэг тодорхойлолтод хүрээгүй байна.

Орчин үед зүйлийн тухай ойлголтыг популяцитай шууд холбон үздэг. Популяци гэдэг нь тодорхой нэгэн газар нутагт амьдарч, өөр хоорондоо чөлөөтэй эвцэлдэн үр төл өгдөг бодгалиудын бүрдэл юм. Популяцийн дотор генийн тасралтгүй солилцоо бусдаасаа илүү эрчимтэй явагдаж

байдаг. Тиймээс зүйл болбүлэгпопуляци бөгөөдтэдгээрийн бодгалиуд байгалийн нөхцөлд эвцэлдэх боломжтой боловч бусад зүйлийн популяцуудаас тусгаарлагдмал байдаг.

Энэ бүхнээс үзвэл зүйл оршин байх хамгийн энгийн хэлбэр бол популяци юм. Учир нь нэгэн зүйлд хамаарах бодгалиуд оршин амьдрах нутгийнхаа хэмжээнд жигд биш тархсан байдагтай холбоотой. Үүний үндэс нь байгалийн тусгаарлалт, саад тотгор бөгөөд тэр нь жигд тархалтыг хязгаарлагч болдог. Тиймээс зүйлүүд популяцийн түвшинд оршин тогтнож байдаг байна. Аль ч зүйлийн ямарч орчинд амьдарч байгаа популяци дан ганцаар оршин тогтнох үндэсгүй. Яагаад гэвэл амьдрал үргэлжлэх үүднээс бодис, энерги болоод тэжээлийн холбоонд орж идэш болох юм уу, эсвэл барьж идэгч болно. Ер нь аливаа нэг амьд бие махбодь заавал идэж, бас идүүлж байдаг. Тиймээс амьдрал үргэлжлэн цэцэглэх өөр нэг түвшин болох биоценозын бүрэлдэхүүнд амьд биес оршин тогтноно.

Биоценоз нь байгаль ба хүний үйл явцад үүсч буй болсон амьдрахуйн нэг ижил төстэй орчинд байгаа ургамал, амьтан, мөөг, бичил биетний бүлгэмдэл юм. Биоценозыг бүрдүүлэгч элементүүд тодорхой нэг газар нутагт өөр хоорондоо биодис, энерги ба идэш тэжээлийн нарийн цогц харьцаан дээр тогттог тул аль нэг нь үгүй болоход хүрвэл уул систем сарниж устахад хүрдэг. Амьдралын дээрх хэлбэрүүд дан ганцаар оршин тогтнодоггүй бөгөөд амьдрал ганц эс, бодгаль, зүйл болоод популяцийн түвшинд төдийгүй бүр бүлгэмдэл үүсгэж байж оршин тогтнодог болохыг харуулж байна.

Олон эст амьд биес дээр амьдрал бол дан ганц бодгаль, популяци, бүлгэмддийн түвшинд оршихгүй. Байгаль дахь бодис ба энергийн солилцоо түүнээс ч дээд түвшинд буюу биогеоценозын түвшинд явагдана.

Биогеоценоз гэдэг нь дэлхий дээрх амьдралын эх үүсгэвэр болсон нарны энергийн дор, дэлхийн бөмбөрцөгийн тодорхой нэг газар нутагт байгаа амьд ба

Амьдралын үүсэл

амьгүй биесийн хооронд бодис, энерги, идэш тэжээлийн тасралтгүй харьцаан дээр тулгуурлагдан оршиж байгаа, түүхэн хувьсах хөгжлийн урт хугацаанд бүрэлдэн тогтсон амьдрал оршин байх нэгж систем юм. Өөрөөр хэлбэл газар нутгийн янз бүрийн хэсэгт байгаа бүлгэмдүүдийн дээд хэлбэр болно.

Биогеоценозын амьд хэсэгт ногоон ургамал (автотроф), амьтан, мөөг, бактери, вирус (гетеротроф) зэрэгтэжээлийн төвшнөөр ялгаатай бие махбодиуд хамаарна. Харин амьгүй хэсэгт агаар мандал (атмосфер), нарны энерги, хөрс буюу гадрагын хатуу хэсэг (литосфера) ба эх газрын цэнгэг, шорвог болоод далайн ус (гидросфер) ордог. Биогеоценоз тодорхой хугацааны турш тогтвортой оршино. Түүнийг бүрэлдүүлэгчид нь урт хугацааны өвөрмөц зохицолд орж бие биетэйгээ тасралтгүй тэнцвэртэй харилцан хөдлөлд оршиж байдаг.

Биогеоценоз оршин тогтнох харьцааны үндэс нь амьд биесийн хоорондох тэжээлийн холбоо юм. Биогеоценозууд хуурай газарт ч, усан орчинд ч, өөр хоорондоо ихээхэн ялгаатай. Эх дэлхий маань далай тэнгис, ой мод, тал хээр, говь цөл гэх мэт олон олон биогеоценозтой ба тэдгээрийг экосистем ч гэж нэрлэнэ.

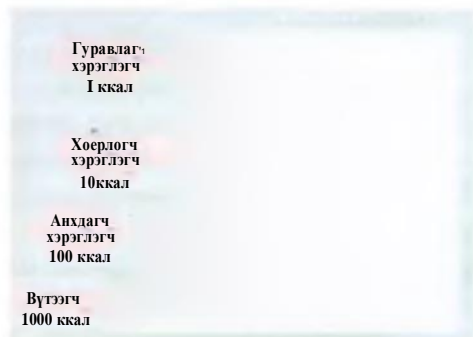
Тэжээлийн янз бүрийн түвшинд оршиж байгаа амьд бие махбодь хоол болгон идсэн энергийнхээ зөвхөн 5%-15% орчмыг ашиглаж бие цогцсоо бүрдүүлэнэ. Үлдэх хэсгийг биеийг хөдөлгөх эрчим хүч, гадагш ялгаруулах дулааны хэлбэрээр юм уу, эсвэл энгийнээр алдана. Тэжээлийн түвшин дээшлэх тутам энергийн алдагдал нэмэгдэж органик бодисын хуримтлал багасна. Тиймээс тэжээлийн хэлхээг бүрдүүлэгч түвшин 4-6 -аас илүү байж чаддаггүй (11-р зураг) ба үүнийг экологийн суварга хэлбэрээр илэрхийлдэг.

Тал хээрийн экосистемийн тэжээлийн хэлхээг тоон үзүүлэлтээр нь авч үзвэл хамгийн доод суурь нь өвс, ургамал болж түүнээсдээш, түүнийгидэж амьдрагч царцаа,

хулгана мэтийн шавьж, мэрэгч бусад амьтад тэдгээрээр хооллогч хярс үнэг, могой ч юм уу, улмаар могой баригч шувуу гээд тооны хувьд идүүлэгч зүйлээсээ цөөрсөөр эцэст нь тэжээлийн хэлхээний дээд цэт махчин шувууд байх жишээтэй. Ер нь том биетэй махчин амьтад тэжээлийн хэлхээний суврагын оройд оршдог учир тоо толгойн хувьд тухайн системдээ бусдаас хамгийн цөөн байдаг.

Экологийн суврага гэдэг ерөнхий ойлголтыг дотор нь тооны харьцааны суврага (тэжээлийн янз бүрийн түвшинд байх бодгалийн тоо), биобүтээмжийн суврага (органик бодисийн тоон харьцаа), энергийн суврага (түвшин бүрт ноогдох тэжээл дахь энергийн харьцаа) гэж тусгайлан үзэж болдог. Энэхүү экологийн суврагуудын дотроос хамгийн чухал нэг нь биобүтээмж юм. Биобүтээмж гэдэг нь нэгж талбай, нэгж эзэлхүүнд байгаа амьд бие махбодийн жингээр илэрхийлсэн хэмжээ бөгөөд тухайн биогеоценозод орж байгаа бүх амьд биеийн оршин тогтох тэжээлийн нөөцөөр илэрхийлэгдэнэ. Биобүтээмж тухайн нэгж талбай ба нэгж эзэлхүүнд байгаа биесийн нягттай шууд холбоотой. Нягт гэдэг нь нэгж эзэлхүүн юм уу, талбайд байгаа зүйлийн богалиудын тоон илэрхийлэл болно. Өөрөөр хэлбэл хичнээн олон бодгаль байвал тэр нутаг төдий чинээ биобүтээмж өндөр өгнө. Тухайн нутаг дахь тэжээлийн нөөц хүрэлцээгүй байвал тэрхүү түвшний биес хоорондоо өрсөлдөөн, тэмцэлд орж аль нэг нь үлдээд нөгөө нь үхэж сөнөх буюу тухайн нутгаас шахагдан дайжина. Тэгэхээр нэг биогеоценозод байгаа тэжээлийн ижил түвшинд байгаа бие махбодиудын хооронд байнга өрсөлдөөн явагдана. Өөрөөр хэлбэл байгалийн биогеоценоз дахь экологийн суврага зохицуулагдан тэнцвэрт байдалд орших боломжийг зүйлүүдийн хоорондын өрсөлдөөнт амьдралын тэнцвэржилт бүрдүүлнэ.

Амьдралын үүсэл



11-р зураг.
Экологийн суврага

Биосфер бол манай гариг дээрх амьдрал илэрч байгаа хамгийн дээд түвшин юм. Дэлхий дээр амьдрал үүссэнээр дэлхийн нүүр царайг ихэд өөрчилж чанарын шинэ илэрхийлэл болсон биосфер буюу амь мандал бүрэлдэн тогтнох үндсийг бий болгосон. Амьдрал оршин байгаагийн илэрхийлэл болсон амь мандал нарны гэрлийн тусламжаар атомуудын биоген шилжилт явагдах амьд ба амьгүй биесийн өвөрмөц харьцааны бүрдэл болж байдаг.

В.И.Вернадский биосфер дахь бодис ба энергийн эргэлтийн үндсэн хэсгийг буюу дэлхийн бүх амьд биесийн 99%-ийг ургамал эзлэн бүрдүүлнэ гэжээ. Ургамал анх түрүүн нарны энергийг авч нүүрсхүчлийн хий ба усыг нийлэгжүүлсний үндсэн дээр анхдагч органик бүтээгдэхүүн буюубиогарцын анхныдээжийгүйдвэрлэнэ. Үүний зэрэгцээ ургамал нь агаар дахь хүчилтөрөгч, хөрсөн дахь азот, бусад бичил элементүүд болох кальци, кали, маргенц, цайр, зэс ба магнийг бионийлэгжүүлэлтэнд оруулж бодисын эргэлтэнд оруулна.

Нарнаас шингээгдсэн энэ их энерги ургамалд шингээд зогсохгүй гэжээлийн хэлхээнд орж байгаа бүх амьд биед шилжсэнээр өндөр энергийн молекул (эслэг, уураг, өөх-тос, нүүрс-ус) ба амьд биеийг (навч, цэцэг, үр жимс, үр гэх мэт) бүтээхэд оролцон, хувьсаж байгалийн эргэлтэнд оролцоно. Байгаль дахь бодисын эргэлийн тасралтгүй

Амьдралын үүсэл

байдал нь тухайн биогеоценоз, биосферийн тэжээлийн хэлхээнд оролцогч бүх ургамал, мөөг, амьтан, бичил биетний тэнцвэрт цогцолборуудтай шууд холбоотой.

Манай дэлхийн хийн мандалд хүчилтөрөгч байгаагүй тэр цагт анхны далай, тэнгист үүсэж хөгжсөн эртний фотоавтотроф (ургамал) амьд биес орчинтойгоо бодисын солилцоонд орж эцсийн бүтээгдэхүүн болох хүчилтөрөгчийг ялгаруулснаар тэр нь хуримтлагдан агаар мандлыг буюу хуурай газрын амьтан, ургамал амьдрах үндсэн орчинг бий болгосон. Тиймээс агаар, ус, хөрс гэсэн биосферийн үндсэн мандлууд бүрэлдэн тогтжээ.

Далай тэнгист үүссэн ургамлууд хуурай газарт шилжсэнээр дэлхийн гадаргын шинж, байдал өөрчлөгдөж (шууд ба дам утгаараа) гадаргууд бусад амьд биес амьдрах хоёрдогч нөхцөлийг бий болгосон. Ургамал юуны өмнө гадаргын химийн бүтцийг өөрчлөхийн (ялзмаг, хөрс үүсэх явц) зэрэгцээ хөрсний чийглэг байдалд нөлөөлж, тэнд амьдрал нэвчих боломжийг нөхцөлдүүлсэн. Мөн микро ба макро ургамлын бүрхүүл дэлхийн гадаргуугийн олон янз байдлыг үүсгэж тэнд мөөг, амьтан бичил биетэн тархах таатай орчныг бий болгосон. Үүний улмаас усан ба хуурай газарт явагдсан биологийн эволюци амьгүй дэлхийг амьд мандал болгохын хамт түүний цаашдын хувьсал өөрчлөлтөнд шууд оролцох гол хүчин зүйл болсон юм. Энэ үеэс амьд биеийн түүхэн хөгжлийн явцад физиологи биохимийн өөр бүтэц бүрэлдэхүүн бүхий хуурай газрын ургамал, амьтад үүсч хөгжсөн.

Амь мандлын түүхэн хувьсах хөгжлийн явцад өөрийгөө танин мэдэх чадвартай амьтан болох хүн үүсэж хөгжсөн нь байгалийн амь мандлыг жолоодох, түүнд нөлөөлөх гол хүчин зүйл болж хувирсан.

Хүн эхний үедээ байгалийн хуульд захирагдан амьдарч байснаа хүний нийгмийн хөгжил шинжлэх ухаан-техникийн дэвшлийн явцадаа байгальтай харьцах харьцаагаа эрс өөрчлөх болсон. Тухайлбал; ойг ихээр

Амьдралын үүсэл

ашигласнаас тухайн нутгийн усны нөөц багасах, түүнээс болоод усан сүлжээнд өөрчлөлт гарч биогеоценозын ерөнхий бүтцэд хүчтэй өөрчлөлт үзүүлнэ. Энэ тохиолдолд тэнцвэртэй байсан “амьдрал” алдагдан оршин тогтноход бэрхшээлтэй болдог.

Хүнийүйлээр бүтсэн зохиомол биоценоз (тарианталбай, цэцэрлэг) нэг төрөл ургамал тариалах (монокультур) шинжтэй байдаг учир ценозын тогтвортой байдал амархан алдагддагаараа байгалийн биоценозоос ялгаатай. Жишээлбэл: Тариан талбайд хортон шавж элбэгшихэд уул талбай нийтдээ өртөж ургац алдахад хүрнэ. Гэтэл нуга, хээрт ямар нэгэн зүйл ургамлын хортны тоо толгой ихэсвэл тэр ургамал л өртөхөөс бусад нь хэвийн байдалд орших болно. Ийм учраас хүн өөрсдийн бүтээсэн ценозын төлөө байнга анхаарал тавьж түүнийг их хүчээр арчлах шаардлага гарч байна.

Хүнээс биосферт нөлөөлж байгаа өөр нэг үйлчлэл бол том хотууд, ашигт малтмалын үйлдвэрүүдийг байгуулж, байгалийн нөхөн сэргээгдэхгүй нөөц баялгийг их хэмжээгээр ашиглах, агаар, ус болон бусад орчинд сөрөг нөлөө үзүүлэх явдал юм. Иймээс байгальтай харьцах харьцаагаа хүн төрөлхтөн өөрчилж байгалийн хууль зүйд зохицон, түүнийг жолоодох байдлаар байгалийн нөөц баялгийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, зохистой, арвич хямгач ашиглаж, хамгаалах ажлыг зохион байгуулах шаарддагатай болж байна.

Хүн төрөлхтөн байгалийн хуульд тулгуурлан, байгаль дахь бодисын солилцоо, энергийн хувьслын тасралтгүй байдлыг хангах, экосистемийн хэвийн байдлыг хадгалах зэргээр байгаль орчныг ухамсартайгаар жолоодож дэлхийн амьдралын цогц бүрдлүүдийг хувьсган өөрчилж биосферийг хүний оюун ухаанд захирагдсан шим ертөнц болгож байна.

Манай дэлхий дээр амьдрал цаашид хэрхэн орших, түүгээр ч үл барам оршин байх уу, эс орших уу гэдэг нь

Амьдралын үүсэл

өдгөө, Хүн биднээс ихээхэн шалтгаалах нь тодорхой болжээ.

Амьдрал үргэлжилсээр.....