

зууралдаж үхсэн олдвор юм. Энэ бол палеоэкологийн судалгаанд үнэтэй материал болно.

ПАЛЕОИХНОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ҮНДСЭН АСУУДЛУУД

Палеоихнологи буюу (грек хэлний амьтны ор мөр) эртний амьд организмын амин ажиллагааны ор мөр хэвийг судалдаг ухаан нь палеонтологийн нэгэн салбар ухаан болно. Энэ нь орчин организмын хоорондын харьцааны асуудлыг тогтооход чухал ач холбогдолтой. Палеоихнологи гэдэг томъёоллын дор энэ салбар ухааныг үзэх болсноор ердөө л 40 гаруйхан жил болжээ. Палеонтологийн ухаанд удаан хугацааны туршид олон олон амьтны чулуужсан үлдэгдэлүүдийг усан ургамал гэж тооцсоор байсан байдаг. Тухайлбал Algacites, Fucoides, Chondrites зэрэг организмыг ургамлын нэрээр нэрлэсэн байх жишээтэй. Өнгөрсөн зууны эцсээс эхэлж Неоихнологийн болон Актюпалеонтологийн ажиглалтын үр дүнд энэ мэтийн алдааг засаж эхэлжээ.

Палеоихнологийн судалгааны орчин үеийн анхаарлын төвд далай тэнгисийн сээр нуруугүй амьтдын амин ажиллагааны хэв, ор мөрийг судлах, тэдгээр амьтдын орчны нөхцөлдөө яаж оршдог зэрэг олон талын асуудлыг хамран дүгнэлт гаргахад илүү анхаардаг боллоо. Харин эх газрын сээр нуруутан амьтдын палеоихнологийн онцлог гэдэг нь тэдний морфологи хөгжлийн онцлог шинжтэй шууд холбоотой асуудал байдаг. Палеоихнологийн судалгаанд амьтны амин ажиллагааны шинж хэв мөрийг судлахаас гадна амьтны ялгадас (копролит)-ыг судлах нь тухайн амьтны амин ажиллагааны, хөдөлгөөний, хүнс тэжээлийн баримжаа тогтооход ихээхэн чухал байдаг. Тэгэхдээ:

- 1). Ихэнх тохиолдолд амьтны амин ажиллагааны ор мөр

нь уг амьтны оршин байсан амьдралын байр болохыг баталдаг. Энэ шинж нь палеоихнологийн болон экологийн дүгнэлт хийхэд ихээхэн чухал ач холбогдолтой байна.

2). Ор мөр нь хадгалагдан чулуужсан хурдсын үе давхаргад палеонтологийн өөр ямар ч баримт байхгүй байх нь элбэг.

3). Амьтны тэр бүрий олон төрөл, ангийн төлөөлөгчид амин ажиллагааны ор мөрийг үлдээдэггүйтэй холбоотой байдаг. Харин хорхойн хүрээний амьтад өрөмдсөн, мөлхөж явсан ор мөрөө үлдээсэн нь тунамал хурдсын фацийн хил заагийг нарийн тодорхойлоход онцгой үүрэгтэй байдаг.

4). Амьтны амин ажиллагааны үлдээсэн хэв ор мөр нь тухайн амьтныхаа хөдөлгөөний эрхтний функцийн үйл ажиллагааг нэлээд үнэмшилтэйгээр тодорхойлоход тусалдаг. Бентос амьтдын үлдээсэн ор мөрөөр тунамал хурдсын доторх тэдний үйлчлэл седиментогенезийн нөхцлийг баримжаалахад чухал баримт болдог.

Седиментологийн судалгаанд амьтдын ор мөр гэдэг бол хурдас хуримтлалын хуралдалтын явц, хурд, элэгдлийн амьтдын популяцийн тэнцвэрт харьцаа биотоп- дахь нягтрал, трофикийн үзэгдлүүдийг тайлбарлах асуудлыг авч үздэг. Палеоэкологийн ойлголтоор амьтдын хөдөлгөөний онцлог шинж , хоол тэжээлээ барьж олох арга зэргийг судлахад чухал материал нь амин ажиллагааны ул мөр байдаг. Докембрийн цагийн доод олон эст амьтдын амин ажиллагааны хэв ул мөрийг судалснаар юуны түрүүнд хамгийн анхны бентос амьтад юу юу байсан, яаж оршин дэлгэрч байсан гэдэг асуудалд хариулт өгдөгөөс гадна далайн ёроолын экологийн орчин нөхцлийг тогтооход чухал баримт болдог. Үүний тулд Актуапалеонтологи болон Неоихнологийн баримтуудыг өргөн ашиглах асуудал гардаг. Палеоихнологийн судалгаанд үргэлжид дутагдаж байдаг нэг зүйл бол орчин үеийн

амьтдын амьдралын хэв мөрийг мөхлийн шалтгаантай нь зэрэгцүүлэн авч үзэх нөхцөл ямагт хүндрэлтэй байдаг явдал юм.

Орчин үеийн зоологид амьтдын мөхлийн учир холбогдлыг генетикийн болон удам төрлийн (филогени) органик холбоонд нь авч үзсэн судалгаа ховорхон хийгдсэнтэй холбон тайлбарлахаас өөр замгүй байна. Палеоихнологийн судалгаанд хүндрэлтэй олон нөхцөл байдгаас ганц нэгийг дурьдахад жишээлбэл үет хөлт амьтдын хүрээний чулуужсан ор мөрүүд нэг амьтны биеийн хэв, маш олон дүрсийг бий болгож үлдээсэн, түүнээс нь болоод биологийн нэг зүйлийг хоёр өөрөөр нэрлэсэн байх явдал ч байдаг. Мөн эрс өөр төрөлд хамаарах хэдэн амьтны амин ажиллагааны ул мөр их ижилхэн байснаас болоод тэдгээрийг нэгэн төрөл амьтных гэж үзэж нэгэн нэр өгсөн байх тохиолдол ч байдаг.

Палеоихнологийн судалгааны бүх түүхийн явцад амьтдын амин ажиллагааны хэв ул мөрийг ангиллах оролдлого нэлээд хэдэн удаа хийгдсэн бөгөөд ангиллын үндсэн нөхцөл нь 1-д тухайн амьтны үлдээсэн мөрний хэлбэр-морфологи, 2-д тунамал хурдаст агуулагдсан мөрүүдийн хадгалагдсан байдал, 3-д чулуужсан мөрний байдлаар уг амьтныг ямархуу үйл хөдлөлтэй, зан төлөвтэй байсныг төсөөлөх, 4-д мөрөөр нь уг амьтдын Зоологийн ангилал хийх асуудал, 5-д ангилал, морфологи, араншин зан үйлийн судалгааны нэгдсэн дүгнэлт морфологийн ажиглалтад тулгуурласан палеоихнологийн ангилал нь их эртнээс эхэлсэн байх ба дүүжин гогцоо хэлбэрийн мөрүүдийг эртний усан ургамлын хэв байж болох үндэслэл гаргасан байдаг.

Ер нь чулуужсан мөрийг судлахдаа хоёр томоохон бүлэгт ангиллах хандлагатай. 1-д давхарга хоорондын байршилттай амьтдын мөр, 2-д фацийн үеийг нэвтэрч туулсан амьтдын мөр

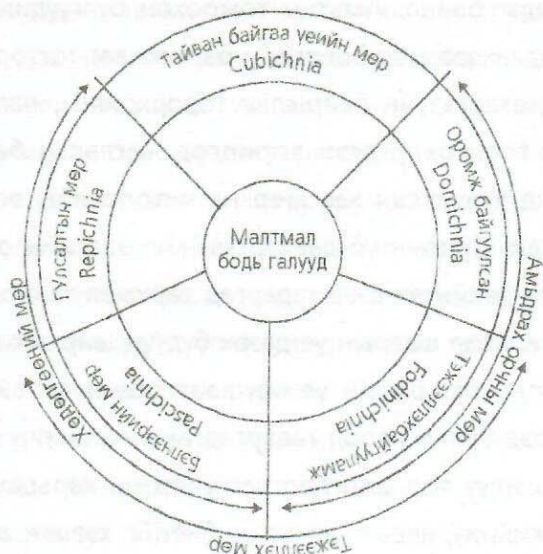
гэж авч үздэг байна. Амьтны томоохон бүлгүүдийн хувьд мөр, хэв хээг судлахдаа морфологийн баримжааг тогтоох нь тунамал хурдсын давхаргазүйн байршлыг тодорхойлох, палеоэкологийн нөхцлийг тогтоох үндсэн зорилгод чиглэсэн байдаг. Ихэнх тохиолдолд чулуужсан хэв мөр нь литологийн өөр өөр бүтэц найрлагатай хурдсын үе давхаргын хил заагийн орчимд, доод литологийн үеийнхээ дээд гадаргад тархмал тохиолддог.

Тухайлбал шаврын үе дээрх бүдүүн ширхэгт грави, жижиг хайргат конгломератын үеийн зааг орчимд байх жишээтэй. Тэгэхдээ дээд үеийн доод гадаргад амьтны амин ажиллагааны ул мөр нь илүү тод ажиглагддаг учир нь харьцангуй хөвсгөр хурдас аажим хуралдаж амьтны биеийг хэвлэж авч үлддэгтэй холбоотой. Энэ нь стратонормийн ангилал ялгахад сайн нөхцөл болдог. Геологийн цаг тооны шатлал дарааллаар агуулагч чулуулагтай нь харьцуулах замаар мөрүүдийг ангилан оролдлого хийжээ. А.Зейлахер мөрүүдийн этологийн (амьдралаар нь) ангиллыг хийх санаа дэвшүүлж өөр өөр бүлгийнх боловч нэгэн ижил амьдралын нөхцөлтэй амин ажиллагааны төсөөтэй онцлог бүхий амьтдын үлдээсэн хэв мөрийг ангилсан байдаг (Зураг1).

Үүнд:

1). *Domichnia* буюу оромжуудад энгийн, салаалсан, морины тах хэлбэрийн нүхэн байр тунамал хурдсын үед босоо, налуу хазгай болон салбарласан байдлаар байрласан тогтоцтой байдаг бол.

2). *Fodinichnia* буюу амьтны тэжээллэж байсны төрхийг харуулсан хэв мөрүүд нь тунамал хурдсын үе давхаргад янз бүрийн өнцгөөр байрласан байх бөгөөд лаг шавар идэгч, шаврын шүүсийг шимж сорж тэжээллэдэг амьтдын үлдээсэн хэв мөр нь тасалданги хэлхээ байдалтай савируулсан цувраа элсэн ширхэг үүсгэсэн байх нь ажиглагддаг. Урт богино хугацаанд орших оромж



Зураг 1. Амьтны амин ажиллагааны мөрүүдийн экологийн ангилал (А.Зейлахерийн хийснээр)

нь уг амьтдын тэжээллэх газар нь болдог.

3). Pasicchnia (бэлчээрлэж явсаны ор мөр) нэг нэгээсээ олон салбарласан, амьтны нүүж гулсаж явсан хөдөлгөөний зам улбаа тэжээлийн мужийг дагаж түмэн зүгтээ гарсан мөрүүд хурдсын үеийн дээд гадаргад хадгалагдаж үлдсэн байдаг. Эдгээр оромууд нь хээ хуар шиг буюу голын гольдролын хэлбэр элсэн ганга жалгын сархиа шиг төсөөлөгддөг байна.

4). Cubichnia (тайван хэвтэж амарч байх үе) ямар нэгэн бичил хэмжээний хотгорт, ховил-усны урсгалын эерэг байрлалтай тохиолдох ба зэрэгцээ олон тооны бичил хотгоруудад байгаа амьтад ямагт нэг зүг рүү чиглэлтэй хэвтэж байжээ гэхээр сэтгэгдэл төрүүлдэг.

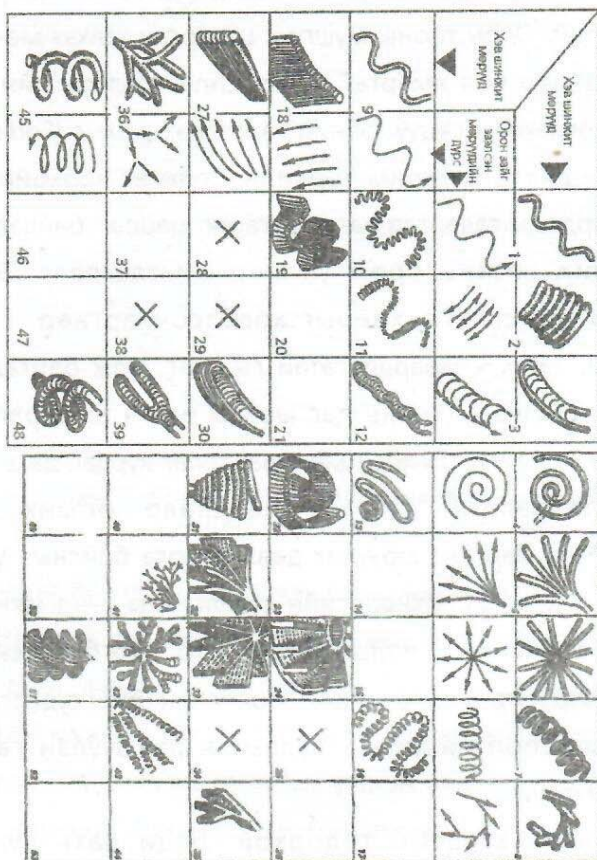
5). Repichnia (гулсалтын ор мөр) янз бүрийн хэмжээний ховил шуудуу, мөлхөж явсан ор зэрэг олон чиглэлтэй хазгай муруй, шулуун, салбарласан оромууд гадаргад ажиглагддаг.

Палеоэкологийн сэргээн босголт хийхэд амьтны хөндлөн

гулд нүүж гулсан шилжиж байсны баримт ажиглагддаг. Энэ нь экологийн категориудыг тодорхойлоход аль нэгэн хэмжээнд тус болдог талтай. Олон тооны мушгиа, цагирган хэлхээ мөн сүлжээ үүсгэсэн ор мөр бол ямартай ч *Pascichnia*- бэлчээрийн нөхцөл болохыг гэрчлэхийн сацуу тэдний тэжээллэх замыг (*Fodinichnia*)-г заадаг онцлогтой. Зарим төрлийн Полихег хорхойн нүхийг тойрсон хурдсын гадаргад хагас дугариг цацраг байдалтай лаг идэж бэлчиж явсаны ором ул мөр ажиглагддаг. Энэ бол *Domichnia*, *Pascichnia* хоёрыг хосолсон аргаар л судлах боломжтой, тэгэх ч шаардлагатай гэдгийг хэлж байгаа хэрэг. *Pascichnia* (бэлчээрлэх) нь лаг шавар идэгч амьдралын хэв шинжийг хэлж байгаа боловч мөн шаварлаг хурдас дахь нойтон хөрсөнд тэжээллэж шимэгч байдлаар орших микро организмуудыг занганд оруулах давхар арга байсныг үзүүлдэг бололтой (Зураг 2). Ихнологийн судалгааны дүнд Ихноценоз (мөрөөр нь тогтоосон амьтдын нэгдэл)-г тогтоох боломж бүрдэх бөгөөд тэдгээр нэгдэл дэх амьтдын этологийн (бие) судалгаа хийж улмаар палеопопуляцийн асуудлыг ч дэвшүүлэн гаргахад үгүйсгэх газаргүй.

Тунамал хурдсын тодорхой фази дахь чулуужиж хадгалагдсан ул мөр бол уг амьтны бэлчээрлэх талбайн хүрээг тодорхойлоход улмаар палеопопуляцийн хил заагийг баримжаалахад ач холбогдолтой болохоос гадна амьтны аймгийн тухайн талбай орон нутаг дахь бөөгнөрөл нэгдэлийн тухай ойлголтыг өгдөг ач холбогдолтой. Далайн хөдөлгөөнт бентос амьтад тухайлбал хөрс идэгчид болон усан ургамлаар тэжээллэгч амьтад нь улиран хувьслын хөгжлийн хоёр зэрэгцээ замаар хөгжиж байсан гэж судлаачид үздэг байна.

Үүнд: I. Эгэл жирийн байдлаар хөрсийг цоолж нүхлэх, тэгэхдээ хамгийн энгийн хөдөлгөөн- дороо эргэлдэх боломжийг

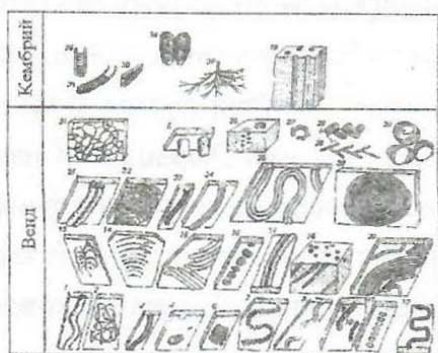


Зураг 2. Малтмал чулуужсан амьтны тэгш хэмийн зарчим давтагдсан мөрийн ангилал (М.А.Федонкиний зохиосноор).

Дээд эгнээнд 1-8-р мөр болон зүүн гар талын эхний эгнээнд 9,18,27,36,45-р дүрсүүд ялгаагүй нэгэн ижил хэмт хөдөлгөөний үр дүнг илтэсэн байдаг. Эдгээр мөр нь тус бүрдээ өөр өөр лаг идэгч, шургаж нүх гаргаж оршиж амьдардаг микрофоссилюудын амин ажиллагааны зам, араншин, тэжээллэх чадварыг үзүүлсэн байна.

олсон амьтдын хөрстэй харьцах нэг нөхцөл байж болно. II зам энгийн анхдагч хөдөлгөөнүүдийн нийлмэл эвсэлийг буй болгож тодорхой талбайг эзлэх замаар тэжээлийн мужид эзэн суух. Долоон зуун сая жилийн тэртээх цагийн далайн бичил биет амьтдын байгальтай харьцах орон зайд тархах, эзэн болох ойлголт өнөөдрийн хүний (өндөр хөгжилтэй гэгдэх) эзлэн түрэмгийлэх оюун бодол хоёрт баргийн ялгаа үгүй ажээ. Тэгээд ч палеоэкологийн орчноо бүрдүүлсэн тэндээ оршин тогтносон анхдагчаас этологийн хувьд өнөөдрийн сэтгэлгээ ялгаатай боловч тэдний амьсгалах агаар нэгэн мэт санагддаг.

Палеоихнологийн судалгааны хамгийн чухал зорилтуудын нэг нь эртний чулуужсан мөрийг олж тогтоох ялангуяа тэдний биоген бүтцийг таньж тайлбарлах явдал юм. Органоген болоод органоген биш чулуужсан биетийн ялгааны ойлголт, тодорхойлох шалгуур нь шинжлэх ухаанд төдий л сайн тогтоогдоогүй байна. Үүнийг боловсруулж баримтаар баяжуулахад Абиоген болон биоген материал цуглуулах тэднийг харьцуулан судлах асуудал чухлаар тавигддаг (Зураг 3).



Зураг 3. Хамгийн эртний бентос амьдралтай тэнгисийн амьтдын амин ажиллагааны хэлбэр, тэдний давхрагазүйн байршлыг харуулсан схем

(М.А.Федонкиний зохиосноор).

Дугаарласан мөр тутам. 1-Planolites Nicholson, Gordia Emmors, . . .

34-Rusophycus Hall., 35-Rlizocorallium Xenker.f.m.

Палеоихнологийн судалгааны түүхэн баримтаас үзэхэд дунд рифейн цагийн хурдсаас олж тогтоосон биоген мөрүүд нэгэнт тодорхойлогдсон байна. Энэ бол дор хаяхад тэрбум гаруй жилийн тэртээх цагийн амьтад гэсэн үг. Энэ мөрүүдийн ерөнхий байдлыг үзвэл ихэнхдээ гилгэр тэгш гадаргатай урт нарийн ховил, зарим үед хөндлөн зураасаар хэрчигдсэн мэт бүслүүрлэг гадарга үүсгэсэн байдаг нь орчин цагийн цагирган хорхой юмуу, хоёр хавтаст хясааны гулсаж мөлхөх хөдөлгөөний ор мөрийг санагдуулдаг.

Олон эст доод зэргийн хөгжилтэй (Metazoa) амьтдад мөлхөх гулсах хөдөлгөөн анх үүсэж байсан нь хоёр талын тэгш хэмт эрхтний бүтэц бий болох зам тавигдсантай холбоотой гэсэн үзэл байдаг. Зарим судлаачид нүх сүв гаргаж мөр үлдээсэн амьтад бол тэдгээрт биеийн дотоод хөндий "целома" анх буй болж байсны гэрч гэх үзэл ч байдаг. Энэ нь амьтдад тулгуур ясан тогтоц-гидростатик бүрдэл бий болсонтой холбоотой тухай ойлголтыг төрүүлдэг. Үүнээс үзвэл тэртээх тэрбум гаруй жилийн өмнөх амьтдад хоёр талын тэгш хэмт бие эрхтэн бүрэлдсэн байх боломжтой. Харин 1.5 тэрбум жилийн тэртээд түрүү рифейн цагт "целома"-г амьтдын эволюци хөгжлийн анхдагч-урьдач нөхцөл бүрэлдсэнийг үгүйсгэх боломжгүй болох нь ойлгогдоно. Тэр нь бидний мэддэг "целома"- дотоод хөндийтэй амьтдаас эрс өөр байсан байж болохыг ч үгүйсгэх аргагүй. Харьцангуй нэлээд гүнзгий томоохон хэмжээтэй нүх цоолборууд хөвсгөрдүү тунамал хурдаст агуулагдсан байдаг нь магадгүй эртний хөндий хэвэлт (Coelenterata) амьтад болох ясан тогтоцгүй шүрийн колонид хамаарах бололцоотой байна.

Кембрийн цагийн хурдаст олон тооны чулуужсан ор мөрүүд элбэг тохиолддог нь амьдралын хөгжлийн өргөн дэлгэрч эхэлсэнтэй холбоотой байна. Вендийн хурдаст эртний амьтны ор

мөрүүд ховорхон тохиолддог нь тэр цагийн тэнгист амьдралын нөхцөл төдий л сайн биш байсантай холбоотой байж мэднэ. Гэхдээ Вендэд бидний мэдэх шинжлэх ухааны нэгэн хэв шинжит палеозоологийн ойлголтоор авч үзэхийн аргагүй өөр ертөнц байсан байж болохыг үгүйсгэх аргагүй [19]. Мөр судлалын ухааны баттай нэгэн ойлголт бол вендийн галавын амьтад ёроолын лаг шаварт органик детритээр баялаг орчинд зохицсон лаг идэгч усан шүүлтүүрийн системтэй байсан байх магадлалтай. Энд биохимийн процесс илт давамгайлсан, баригдах бие үзэгдэх мөргүй амьдралын хэв маяг бүрэлдсэн байсан гэвэл тэр нь палеоихнологийн судалгаанд өртөхгүй нь мэдээж.

Палеозойн цагийн тэнгисийн хурдаст ялангуяа гүехэн усны шаварлаг хурдсын үе давхаргад амьтдын мөр элбэг тохиолддог байхад мезозой, кайнозойн тэнгисийн гүн усны турбидит хурдаст болон флишийн хурдаст палеоихнологийн баримтууд улам ихээр тохиолддог. Энэ нь гүн усны орчинд шилжихийн хэрээр амьдралын хэв маяг амьтдын төрөл зүйлийн тоо асар баялаг олон янз болж усны ёроолын орчинг бентос амьтад эзлэн ноёрхох болсон хийгээд хожуу докембриэс кембрийн галавт шилжих тэр цагт амьдралын нөхцөл урьдах үеийнхээс эрс өөрчлөгдсөнтэй холбоотой. Тектоникийн элдэв ээдрээтэй орчинд бол чулуужсан мөр судлалын үрээр хурдсын атриажлын явц деформацид автсан байдал үе давхаргын ул суурь болон дээврийн хучаас хурдсын тухай зөв дүгнэлт гаргах үндэслэл гаргадаг.

ТАФНОМИЙН СУДАЛГАА БОЛ ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН БОДИТ БАРИМТЫГ АГУУЛДАГ

Палеонтологийн ухаан нь амьтан организмын эволюци