

барам тодорхой нэгэн бие амьтдын чулуужсан байдал, тэдний чиглэл тунамал хурдсын үе давхаргад байрласан зэрэг нь уг амьтдын этологийн тухай үнэн зөв ойлголт өгдөг байна.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ГОЛЛОХ ЧИГЛЭЛҮҮД

Палеоэкологийн судалгаанд эртнээс нааш хоёр голлох чиглэлийг анхаарч ирсэн байна. Үүнд аутоэкологийн (тухайн зүйлийн ангиллын нэгжүүдийн экологи), синэкологийн (нэгж орон зайд хамт тохиолдох бүх зүйл амьтдын хүрээнд) судалгааг төвлөрүүлжээ. Эдгээр нь палеоэкологийн судалгааны харилцан холбоотой нэг нь нөгөөгөөсөө шууд хамааралтайн асуудал юм. Аутоэкологи нь эртний амьтдын нийт бүрэлдүүнд багтах тухайн зүйл амьтдын амин ажиллагаатай холбоотой тэдний оршин байх хэв маягийг тогтооход чиглэсэн палеоэкологийн судалгаа юм. Тодорхой зүйл амьтны биологийн судалгааг хийж нийт популяцид эзлэх байр суурийг тодорхойлох ажил хийгддэг. Популяцийн асуудлаас ургуулан биоценоз, биот-н хөгжлийн асуудал гардаг байна.

Палеонтологийн болон палеоэкологийн судалгаа нь индвидиум-буюу нэгэн бие-зүйл амьтнаас эхэлдэг. Энэ нь тухайн тодорхой нэгэн бие амьтан буюу зүйл нь өөртөө хөгжлийн бүх шинж шүтэлцээ, урьд, одоо, ирээдүйг багтаасан иж бүрэн мэдээлэл өгдөгөөрөө онцгой ач тустай байна. Морфофункцийн задлан шинжилгээний дүнд амьтны тухайн зүйлийн морфологийн бүрэн дүгнэлт гардаг бөгөөд энэ нь уг зүйл амьтны амьдралын хэв маягийг тодорхойлох үндэслэл болдог.

Палеоэкологийн судалгааны дүгнэлт гаргахад морфофункцийн арга хамгийн итгэлтэй санааг төрүүлдэг юм. Морфофункцийн судалгааг ховор биш тохиолдолд тафономийн

ажиглалтаас ургуулан бодож төсөөлөл гаргаад түүнийгээ анатомийн шинжээр нь баталгаажуулах явдал байдаг. Тафономийн баримжаа бол уг зүйл амьтны чулуужсан олдвор муу хадгалагдсан, тэгээд ч тухайн зүйл амьтан геологийн түүхийн тодорхой үе шатанд тархаж байгаад бүрэн мөсөн мөхөж сөнөсөн бүлгүүдийн хувьд тэдний хадгалагдан үлдсэн ул мөр бие нь хурдас чулуулагт ерөнхий нэгэн зүг чигийг заасан байрлал нь этологи-амьтны амьд ахуйн амьдралын хэв маягийг заадаг онцгой талтай.

Р.Ф.Геккерийн тайлбарласнаар үзвэл Дорнод Европын платформ дээр девоны галавын цагийн тэнгисийн ёроолын элэгдмэл, хатуу нягт элсэн чулуунд бэхлэгдсэн мөр хөлтөн, 2 хавтаст зөөлөн биет амьтад, эртний шүр (Табулат, Ругоз), далайн сараан цэцэг, хорхой зэрэг нь амьдралын орчин, амьтдын араншин зан төлөвийг тогтооход сайн үндэслэл болдог байна.

Тэдгээр амьтдын гадаад хавтас өрөөл ясан бүрхүүл дээрх янз бүрийн хэв, ховил хяруудын хол ойр байрших байдал нь уг амьтдын өсөлт, цаг улирал, сар хоногийн ялгаа тэртээ эрт цагт ч (380-410 сая жилийн тэртээд) байсан болохыг тайлбарлах боломж олгодог байна. Түүгээр ч үл барам улирлын үргэлжилсэн хугацааны баримжаа төсөөлөл гаргахад хэрэг болдог байна. Ийнхүү нэгэн бие амьтан, тодорхой зүйл гэдэг нь Палеоэкологийн дүгнэлт гаргахад маш их тустай байна. Палеоэкологийн судалгааны эцсийн дүгнэлт хийхэд чулуужсан амьтдын (зүйл) популяцийн хил заагийг тодорхойлох нь анхаарах ёстой ажил юм.

Популяци - Чулуужиж хадгалагдсан зүйл амьтны популяци бол эрт өнгөрсөн нэгэнт улирч замхарсан амьд юмсын үлдэгдэлээр л төсөөлөгддөг. Түүнийг тодорхойлох ажил бол хээрийн судалгаа лабораторийн цэгцтэй шинжилгээний дүнд бүтдэг. Тунамал хурдас хуримтлалын тасралтгүй үргэлжилсэн орчинд нэгэн танатоценоз- д (мөхсөн амьд юмсын бөөгнөрөл)

амьтдын үлдэгдэл автохтон байдлаар оршин байхад түүнд үндэслэн нутгийн чанартай популяци ялгаж болдог байна.

Нутгийн чанартай популяци-д

а)Газар нутгийн хязгаарлагдмал байдал,

б)Тэрүүхэндээ ялгарах өвөрмөц тогтвортой орчин,

в)Нэгэн цагийн доор түүхэн хувь зохиолоор хамт байгсад,

морфологи бүтцийн бүрэн зохицсон хөгжлийн төлөв зэрэг ойлголтууд багтана. Чулуужсан амьтдын популяцийн ойлголт бол орчин үеийн амьтдын популяциас нилээд ергөн утгатай. Чулуулагт агуулагдсан амьд юмсын популяци гэдгийг авч үзэхэд яг хэдийд энэ нь үүссэн, хамгийн их дэлгэрч үржсэн, хөгжил нь буурч эхэлсэн зэрэг асуудалд бүрэн дүүрэн хариулт өгөх материал чулуун дээр тэр болгон тэмдэглэгдээгүй байдаг.

Харин тухайн зүйл амьтдын популяци дотор хэрхэн ямар нягтралтай хэдий хир тоон утгаар тодорхойлох боломжтой эсэх нь палеоэкологийн дүгнэлт гаргахад хэрэгтэй болдог. Үүнийг зүйл амьтдын толгойн тоо давтагдах шинжийг анхаарч тэмдэглэх замаар хийж гүйцэтгэдэг. Зүйл амьтны динамик ойлголт бол үхлийн баримжаанд тулгуурлаж популяцийн доторх насны төсөөлөлөөр хэмжигддэг байна. Популяци гэдэг нь ямар ч палеобиологийн судалгааны баримтлах үндсэн нэгж ойлголт, тухайлбал: таксон, эволюци хөгжил, экологи гэсэн нийлмэл асуудалд хариулт өгөх чадвартайгаараа ач холбогдол ихтэй, палеобиоценозын дүн шинжилгээний дэвсгэр болдог.

Палеобиоценоз нь тухайн орчны биоценозын чулуун дээр хадгалагдаж тэмдэглэгдсэн хэсгээр тодорхойлогдоно. Харин тунамал хурдсын стратиграфийн ойлголтоор бол энэ нь цогцолбор, палеоэкологийн ойлголтоор бол нэгдэл гэж

судалгааны ном бүтээлд бичигджээ. Далайн гидробиологид нэгдэл гэдгийг зүгээр л биоценоз гэдэг ойлголтод багтаасан байдаг. Орчин үеийн далайн гүехэн усны амьтдын 30%-иас хэтрэхгүй хэсэг нь чулуужиж хадгалагдах чадвартай гадаад хавтас бүрээстэй гэсэн тооцоо байдаг. Энэ нь актуал зарчмаар тооцон үзвэл ер нь одоо хир шинжлэх ухаанд бид геологийн улирч одсон эрин галавуудын амьтдын гуравны нэгийг олж судалсан байхад үгүй гэхийн аргагүй байна.

Палеоэкологийн судалгааны нэгэн давуутай тал гэвэл Абиот-г (амьгүй байгаль, геологийн төрхийг) судлах тэр нь хэрхэн холбоотой байсан, амьд юмсын хөгжилд байгаль орчин хэрхэн яаж нөлөөлдөгийг тогтоох явдал юм. Палеобиоценоз нь анхдагч "биот"-н төсөөлөлийг ямагт хадгалж үлддэг, түүний ангилалын бүтцийг ямар нэг хэмжээгээр тодорхойлох боломж өгдөг байна. Мөн орчин үеийн далай тэнгисийн ёроолын биотоп-ийг зонхилох зүйл амьтадтай нь хамтад нь авч үзсэнээр актуал зарчмаар палеобиоценозын ойлголтыг сэргээх арга хэрэглэж болно.

Палеобиоценоз дахь амьд организмуудын харилцан үйлчлэлийн асуудал гол нь палеонтологийн олдвор дээр л яригдах боломжтой. Үүнд амьдралын төлөөх тэмцэл, симбиоз (хоршин амьдрах), комменсолизм (2 өөр зүйл бие биедээ дэмжлэг болж зэрэгцэн амьдрах), мутуализм (генийн уламжлалаа хадгалах замаар дэвшин дээшлэх), махчин амьдралыг шүтэх, бусдын физиологийн хүчийг шимж амьдрах зэрэг болно. Органик ертөнцийн түүхэн хөгжлийн явцад хамгийн элбэг тохиолддог биологийн үзэгдэлийн нэгэнд өрсөлдөөн орох бөгөөд тэр нь биологийн хөгжлийн дэвшилийг цаг үргэлжид бий болгодог байна. Үүнийг палеоэкологийн судалгаанд бага анхаарсаар иржээ. Өрсөлдөөн нь ямагт популяци хоорондын шинжтэй хэдий ч популяцийн дотоодын зүйл амьтдын хэмжээнд бас багагүй

тохиолддог.

Популяци хоорондын өрсөлдөөн бол ямагт экологийн эзлэх байрын төлөөх тэмцэлээр илэрдэг. Тэгэхдээ энэ өрсөлдөөн уг нь экологийн ижил нөхцөлд оршдог хоёр өөр популяцийн хооронд зүйл амьтдын тэмцэлийн шинжтэй байдаг байна. Энэ тэмцэл бол хамгийн хатуу ширүүн байх бөгөөд популяци доторх зүйлийн нягтралтаас урган гардаг тэжээлийн нөөц болон тэжээлийн чанарын төлөөх өрсөлдөөн юм. Яг ижил экологийн орчинд 2 зүйл амьтан удаан хугацаагаар хамт зэрэгцэн орших нь боломжгүй байна. Энэ нь Гаузе-н зарчим буюу аль нэгийгээ үгүйсгэх шинж юм.

Гидробиологичдын Япон тэнгист гүехэн усны ёроолын биоценозыг судлах явцад ажиглагдсан нэг сонирхол татсан үйл явц бол хоёр хавтаст зөөлөн биет амьтад, хэвэл хөлт зөөлөн биет амьтад экологийн хамгийн нарийн дэг горимтой хил хязгаартай орчинд тархан үржил явуулдаг байна.

Хоёр хавтаст зөөлөн биет амьтдын дэлгэрсэн 23 популяцийн биоценоз-д ганц ч удаа ойрхон төрлийн 2 зүйл амьтан тохиолдоогүй нь 100%-ийн баталгаатайгаар дээр дурьдсан Гаузе-ийн зарчмыг нотолж байна. Хэвэл хөлт зөөлөн биет амьтдын 28 биоценоз-д 18 тохиолдолд (64.3%) төрөл амьтан бүр нь ганцхан зүйлээр төлөөлөлтэй, 4 биоценоз-д (14.3%) гурван зүйл амьтны төлөөлөлтэй, хоёрхон биоценоз-д 4 зүйлийн төлөөлөлтэй байсан нь ч нэгэн төрөлд хамаарах зүйлүүдийн дотоод тэмцэл өрсөлдөөн хичнээн эрс хатуу болохыг тодорхойлж байгаа явдал юм. Палеонтологийн материалд мөн иймэрхүү шинж олонтаа илэрдэг. Гэхдээ палеонтологичдын хувьд нэгэн төрөл амьтны зүйлүүдийн доторх тэмцэлийг барьж мэдрэх боломж тун муу юм.

Дунд төрмөлийн эриний цагийн зөөлөн биет амьтдын судалгаагаар Т.Зоргенфрай 4 зүйл *Nassa* (*Nassa*) өмнөт

Шотландын тэнгист миоцений галавын үед яаж хэрхэн биесээ үгүйсгэж орчинг нь эзэлсэн болохыг судлан тогтоосон байдаг. Оросын умард тэнгист хожуу юра, түрүү цэрдийн галавын зөөлөн биет амьтан Бухиа (Buchia) ихээхэн сийрэг нягтралтай биоценоз-д гүехэн усан орчинд хоёр зүйл амьтан зэрэгцэн оршсон нь харин ч ховорхон тохиолдол байсан байж мэднэ. Тэд тун удаан хамт оршин байж бололгүй нэг нь нөгөөгөө дарангуйлан устгасан болохыг судлаачийн бүтээлд тэмдэглэсэн байна (В.А.Вахрамеев 1970 [12]).

Ер нь экологийн ойролцоо ижил орчин үргэлжид ангилалын эерэг утгыг буй болгодоггүй. Экологийн үгүйсгэлийн шинж бол зөвхөн ойрын садан төрлийн зүйлүүдийн дотор бус өөр төрөл амьтдын хувьд ч ялгаагүй илэрлээ олдог байна. Сибирийн умард тэнгист түрүү цэрдийн галавын үед Buchia, Inoceramus төрлийн ижил экологийн нэгэн орчинд ихээхэн хүчтэй филтратор амин ажиллагаатай амьтад тархаж байжээ. Тэдний хувьд далайн ёроолын лаг шаварлаг хөрс амьдралын дэвсгэр болж байсан байна. Сублитораль мужийн төвийн хэсэг гол оромж нь болж байв. Чухам энэ экологийн орчны төлөө Бухи, Иноцерам хоёр, тэдний зүйл амьтад өрсөлдөн тэмцэлдсэн байжээ. Тэгээд өрсөлдөөнд Buchia нь ялагдаж үгүй болсон байна

Симбиоз-Геологийн өнгөрсөн галавт органик ертөнцийн түүхэнд нилээд томоохон байр эзэлдэг биологийн үзэгдэл бол симбиоз буюу бие биеэ тэтгэж амин ажиллагааны нэгэн утгаар холбогдсон амьтад, адаптив хөгжлийн өвөрмөц хэлбэр юм. Фанерозойн эоны туршид далайн сээр нуруугүй амьтдын дотор нилээд элбэг тохиолддог симбиоз хэлбэрийн амьдрал судалгааны ном зохиолд олонтаа бичигджээ. Өөр хоорондоо удам төрлийн бараг холбоогүй ангилалын эрс тэс ялгаатай өөр өөр бүлгийн амьтад симбиоз-д орсон байх нь байдаг бөгөөд орчин үед ч

организмын энэ холбооны нарийн учрыг бүрэн судалж амжаагүй байна.

Автотроф (органик молекулын синтез), гетеротроф (бэлэн юмаар тэжээллэдэг) хоёр өөр төрлийн амьтад хүртэл симбиоз-д, жишээлбэл хөвд биетэн *Fenestella* хүрэн усан ургамалтай, чулуун нүүрсний галавын хөвд биетэн *Thamniscus pinnatus* улаан усан ургамалтай симбиозд орсон байдаг байна. Симбиозын өөр нэгэн нөхцөл бол Комменсализм юм.

Р.Ф.Геккер [13] комменсализм-н байж болох нөхцөлийг судлаад эзэн амьтны хавтас бүрээсийн гадна талд зочины ясан тогтоц тодорхой зүй тогтолтой ирж наалддаг болохыг тогтоосон юм. Үүнд:

1. Ясан тогтоцууд барьцалдан цементлэгддэг тухайлбал Табулат шүрийн аулопор гуурс, серпул болон спирорбис- девоны галавын мөр хөлтөн амьтны хавтас бүрээсийг хучиж тогтдог, мөн хожуу девоны мөр хөлтөн амьтантай фораминифер болон хорхой наалдаж ургадаг, хөвд биетэн амьтан хоёр хавтаст зөөлөн биет амьтантай хучаас маягаар комменсализм-д ордог. Хөвд биетний колони *Berenicea* дунд юрагийн хэвэл хөлтөн амьтантай симбиоз-д ордог болохыг нэгэнт тогтоосон байна.

2. Нэгэн бие амьтан нөгөөгийн хатуу ясан бүрдэл хавтас бүрээст ирж уусдаг. 3. Нэгэн бие амьтан нөгөөгийнхөөр төлжиж ургадаг байдал колониор оршдог амьтдад нэлээд тохиолддог.

Паразитизм (Шимэгч амьдрал). Нэгэн амьд бие нөгөөтэй зуурч наалдан тэр амьтныхаа амин ажиллагааны эрхээр түүнтэй хамт бодисын солилцоонд орох тэгснээрээ эх бие амьтнаа мөлжих замаар оршин тогтнох биологийн үзэгдэл юм. Ийм явдлаас болоод эх организмд хөгжлийн элдэв гажиг, хэвийн бус өсөлт, санаанд оромгүй этгээд хөгжил, бүтцийн өөрчлөлт гардаг

байна. Ийм тохиолдолд эх организмыг инквилист-комменсала, ирж наалдсаныг нь инквилист-паразит гэсэн томъёолол нэгэнт шинжлэх ухаанд тогтжээ. Махчин амьдрал бол биологийн хөгжлийн нэгэн чухал ойлголт амьд организмын оршин байхуйн гол нөхцөлийн нэг юм. Махчин организм болон түүний хүнс тэжээл нь палеоэкологийн судалгаанд анхаарах асуудлын нэг мөн. Судалгааны материал үзэхийн хирээр дайсны довтолгоонд өртсөн, хохирч үлдсэн, гэмтэж бэртсэн, амьтны чулуужсан үлдэгдэл бишгүй тааралддаг. Далайн зөөлөн биет амьтны хавтас бүрээсийн гадаргад элдэв механик эвдрэлээс гадна өрөмдөж цоолсон, элдэв хүчил, шүлт ялгаруулан цацаж хайлуулсан байдал ажиглагддаг.

Тэдгээр нь уг амьтныхаа физиологийн чадавхаас хамаарч ургаж төлжсөн, шинээр үүсэж бороолсон дутуу хагас аньсан шархны ор мөр байгаа нь чулуужсан амьтны олдворт элбэг тааралддаг. Далайн амьдралын хэлбэр өнгө төрхийг ийнхүү таньж мэдэж болдог бол эх газрын сээр нуруутан амьтдын хувьд ялангуяа мөлхөгч, амьтан, хөхтөн амьтны ясан биеийн морфологийн харьцуулах судалгаанд тэр нь илүү тод баримттай байх нь ойлгомжтой. Махчин амьтад илүү түрэмгий хүчтэй байхын хирээр түүний идэш нь мөн бяр чадалтай байдаг. Жишээлбэл 5 тоннын жинтэй махчин аварга динозавр 20 кг жинтэй тоть хушуут динозавр лугаа дайрахаасаа 200 кг жинтэй Гадрозавр юмуу хуягт динозавр лугаа довтолбол амьтны зөнгөөр сэтгэл нь цадах жишээтэй энэ бол байгалийн зохилдлого амьтны инстинкт юм.

Махчин амьдралтай амьтны сайхан жишээ динозавр гээч амьтанд хамгийн тод ажиглагдах нэгэн баримт манай Монгол орноос 1971 оны 8-р сарын 12 нд Монгол-Польшийн палеонтологийн экспедицийн хээрийн судалгааны ажлын хамгийн сүүлчийн өдөр Өмнөговь аймгийн Булган сумын нутаг "Төгрөгийн Ширээ" гэдэг газраас олдсон юм. Тэгэхэд нэг дороос хоорондоо

барилцаад үс үснээсээ зуурч гэдэс рүүгээ хөлөө жийлцсэн мэт яг л тийм дүр зургийг ургуулан үхсэн хоёр динозаврын хэлхээтэй яс байлаа. Ийм юмыг газрын хөрсөн доороос аажуухан ухаж торгон үзүүртэй бийр багсаар арчиж цэвэрлэсээр гаргаад ирнэ гэдэг харин ёстой хүн нүдэндээ итгэхийн аргагүй сонин зүйл байсан юм. Энд баруун гар талаас нь *Velociraptor* гэдэг жижиг махчин динозавр, зүүн дээд талд нь *Protoceratops* гэдэг өвсөн идэштэй хязгаалан ухнын дайтай биетэй динозавр хоёр хэвтэж байлаа (Perle, 1973 [14]).

Энэ хоёр амьтан ойролцоогоор одоогоос 75 сая жилийн тэртээд ноцолдож байгаад үхсэн байлаа. Тэртээ цагт өвсөн идэшт Протоцератопс нь Баруунсайханы чанх хойт тал, Арц богдын уулсын зүүн хойноос бялхаж тогтсон гүехэн устай асар том усан сангийн эрэг орчмын усанд цагийн ихэнхийг өнгөрөөдөг, өндөглөх цагаа болохоор нуурын эргийн элсэн хаялга дамнан нилээд зайдуу очиж нууцхан газар элс малтаад дээр нь оцойн суугаад нилээд олон цагаар хэвтэж байж өндөгөө гаргадаг, өндөглөх үедээ нэгэн амьсгаагаар хоёр хос өндөг гаргаад л бага зэрэг амардаг, тэр хоорондоо байран дээрээ хагас эргэж харуул хараад л дараагийн базлах агшиныг хүлээдэг нэг ёсондоо хорхойд хоргүй делгөөн тайван амьтан байжээ гэж бодогдом. Харин өдрийн нар алсалж тэнгэрийн хаяа руу гудайж сэрүүн орох үес тэдгээр эрэг орчмын амьтад бүгд л цугларч усанд сүүлээ дүрээд эрэг дээр хэвтэж амардаг байсан бололтой.

Харин жижиг махчин динозавр Велосираптор нь усан савын эрэг орчмын хуурай газарт байгалийн хаалт саад ихтэй бут сөөг болон намхан төгөл ойтой орчинд ангуучилдаг Протоцератопс мэтийн өвсөн тэжээлт харьцангуй жижиг амьтдаар хооллодог байсны баталгаа, амьдралын хэв маягийн чулуужин үлдэж хоцорсон амьд дүр зураг бол Монголоос олдсон энэ 2 динозаврын

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