

A misty forest path with tall trees and sunlight filtering through the canopy.

Модны амьдрал

Мод судлал — лекц 3

Модны бусад ургамлаас ялгарах онцлог

- Модлог иш
- Үндэс болон мөчир нь жил бүр хагдарч үхдэггүй
- Гэхдээ жил бүр өсч томорч байдаг
- Артикийн бүсэд ургадаг дэлхийн хамгийн жижиг мод болох нэгэн төрлийн бургасаас авхуулаад хамгийн том мод болох Калифорнийн улаанмод 2-ын ургах зарчим нь яг ижилхэн



Модны бусад ургамлаас ялгарах онцлог

- Дэлхий дээрх бусад амьд биеэс хамгийн удаан амьдардаг амьд бие
 - Доорх линкээр орон дэлхийн хамгийн өндөр настай моднуудын жагсаалтыг сонирхоно уу.
 - <http://rmtrr.org/oldlist.htm>
 - Дээрх линкээс Монголд ургадаг мод бүртгэгдсэн эсэхийг нягтална уу
- Мөн хэмжээгээрээ хамгийн том амьд бие – өндөр 100 м эсвэл жин нь 1360 тонн
- 370 сая жилийн турш дэлхийг бүрхэн ургаж байгаа
- Хойд болон Өмнөд туйл, Экваторын бүсд хүртэл тархан ургасан
- Дэлхийн ихэнх хэсэгт бол мод нь бүх ургамлийн төрөл зүйл дотроо климакс буюу хамгийн оргил/ дээд төрөл зүйл

Модлог ургамлын гол шинж чанар

- Ургамал тул амьдрахад нь гэрэл заавал хэрэгтэй –
 - Гэрэлгүй бол Фотосинтез явагдахгүй – өсөлтийг тэтгэх хоолгүй болно
 - Гэрлийн төлөө тэмцдэг хамгийн супер амьд бие
 - Модлог иш нь навч/шилмүүсийг нь бусад ургамлаас өндөр өргөдөг
 - Их хэмжээний гэрлийг өөртөө шингээн, бусад ургамлыг сүүдэрлэнэ
 - Салаалж ургасан үндэсний систем нь хөрсний гүнд нэвтрэн бусад ургамлын хүрч чадахгүй чийгт хүрдэг
 - Ганд тэсвэртэй байдгийн гол нууц – өөрийн хоол тэжээл болон усаа нөөцлөдөг

Soil depth (m)

0
2
4
6
8
10



Pinus sylvestris
 $H/D = 0.60$



Pimpinella saxifraga
 $H/D = 0.22$



Zygophyllum xanthoxylo
 $H/D = 0.10$



Convolvulus trsgacanthoides
 $H/D = 0.03$

Модны эволюци хөгжлийн түүх

- 300 сая жилийн өмнө үүсч хөгжсөн
- 200 сая жилийн өмнө тэд дэлхийг эзэгнэж байсан
- Дэлхийн хойд болон өмнөд туйлд хүртэл ургаж байсан
- Хүчилтөрөгчийг ихээр үйлдвэрлэх болсноор бусад амьд биеийн амьдрах орчинг бүрдүүлж тэднийг хувьсан өөрчлөгдөж одоогийн хөгжлийн түвшинд хүргэхэд хамгийн гол үүргийг гүйцэтгэсэн



An artist's impression of a stand of cladoxylopsida trees, which formed Earth's first forests. PETER GEISEN



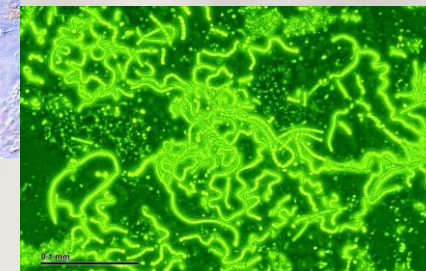
Модны эволюци хөгжлийн түүх

- Анхны амьд бие 3,8 тэрбум жилийн өмнө үүссэн
1 эст эгэл биетэн

- Түүнээс 500 сая жилийн дараа - Хөх ногоон замаг
буюу цианобактери – анхны автотроф – хүчилтөрөгч
агаар хуримтлагдаж эхлэсэн

- 430 сая жилийн өмнө хуурай газрын анхны
ургамал – Cooksonia – босоо ногоон иштэй,
энгийн үндэсний системтэй

- Түүнээс 60 сая жилийн дараа анхны жинхэнэ мод –
Archaeopteris – 40 см өндөр модлог иштэй, мөчир
болон том үндэсний системтэй, жил бүр шинэ нахиа
үүсгэн ургадаг – 50 хүртэл жил амьдардаг



Палеозойн эрин - Девоны галав - 417-360 сая жилийн өмнө

- Аммонит
- Аалз
- Хачиг
- Уушигт загас
- Эртний махчин загас
- Псилофит ургамлууд – жинхэнэ үндэсний системгүй, ризоме буюу үндэслэг ишээрээ хөрсөнд бэхлэгддэг.



Доорх линкээр энэ үеийн ой ямар байсанг стимулляци хийсэнг орж харна уу
<https://www.youtube.com/watch?v=Cn8qwvHZwYM>



Карбониферийн галав – 360-286 сая жилийн өмнө

- Дэлхийн уур амьсгал дулаан чийглэг
- Том ой – намагт ой – ойм болон хөвд хэлбэртэн хуурай газрыг бүрхэн ургаж байсан
- *Lepidodendron* буюу хайрст мод зонхилж байсан – 30 м хүртэл өндөр ургадаг – 3м өргөн иштэй – ойм шиг өдлөг навчны үзүүрт спороор дүүрэн боргоцой хэлбэртэй уутанцартай
- Энэ үеийн сүүлээр анхны шилмүүст модод буюу нүцгэн үртэн үүссэн
 - Үр нь боргоцойгоор хамгаалагдсан байдаг тул үржлийн хувьд давуу талтай болсон
 - Хамгийн ойрын төрөл нь одоогийн *Araucaria*, *Taxus*, *Podocarpus* зэрэг модод болно





Araucaria,



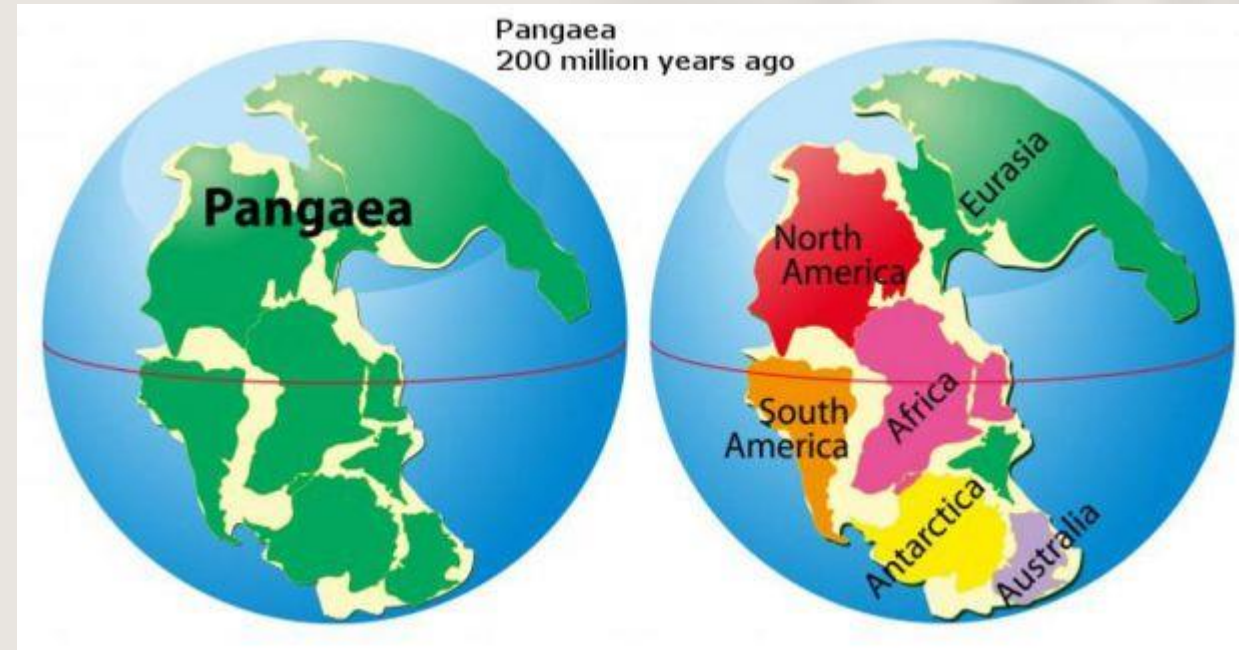
Taxus



Podocarpus

Пангае – хамгийн том тив – 280-193 сая жилийн өмнө

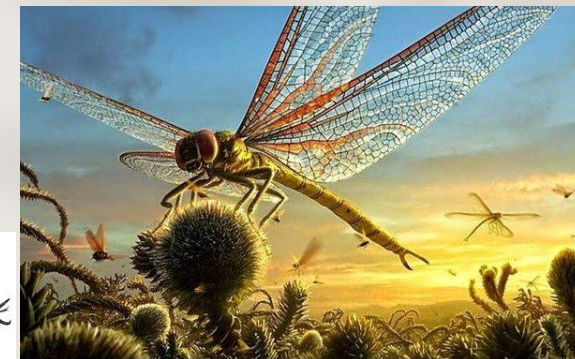
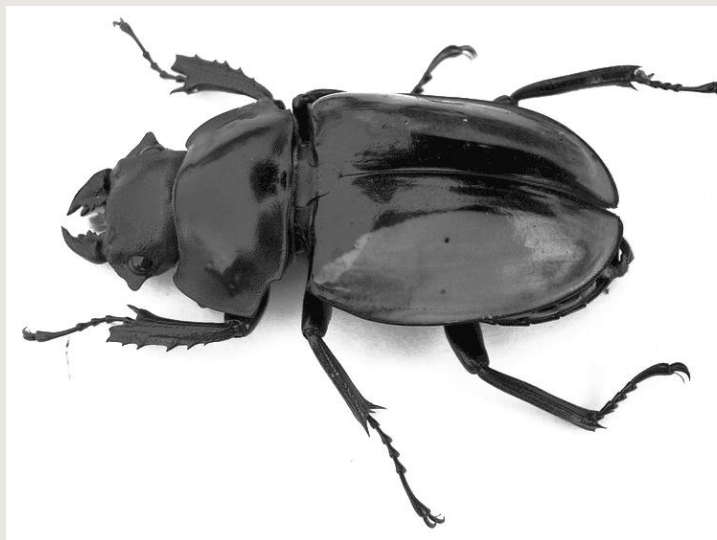
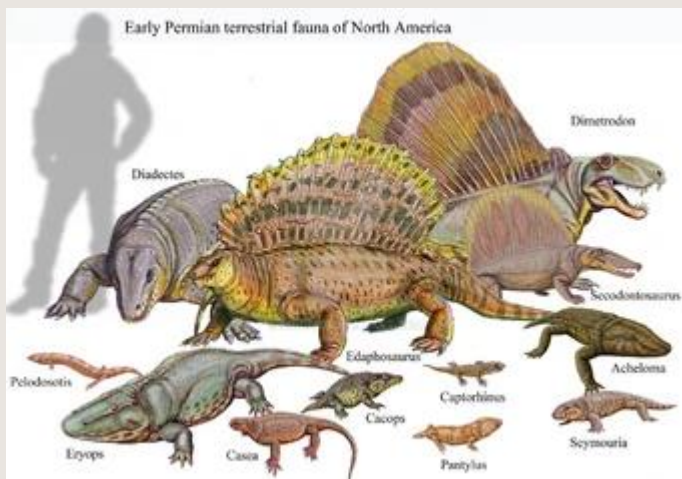
- Хойд хэсэг - Лауразиа буюу одоогийн хойд Америк, Европ, Ази тив бүхлээрээ нэг тив байсан
- Өмнөд хэсэг – Гондованаланд – одоогийн Өмнөд Америк, Африк, Араб, Энэтхэг, Австрали, Антарктик



Nothofagus moorei

Пермийн галав – 286-245 сая жилийн өмнө

- Соно
- Цох
- Далайн шүр буюу хөвөн биетэн цэцэглэн хөгжсөн үе



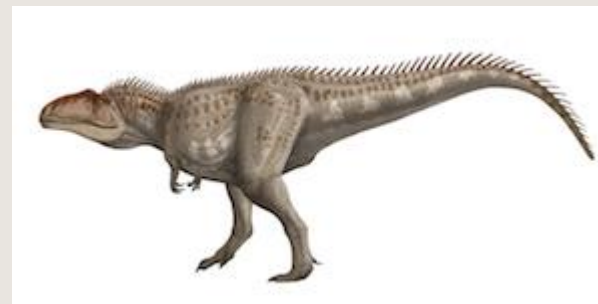
Мезозойн эрин – 245-65 сая жилийн өмнө

- Динозаврын эрин үе
- Дэлхийн уур амьсгал нилээд хувирч өөрчлөгдсөн
- Шилмүүст модод энэ шалгаралыг давж амьд үлдэж чадсан
- Гинкго модод мөн сайн зохицсон
- Юрийн галавийн үед улаанмод



Мезозойн эрин – 245-65 сая жилийн өмнө

- Триассын галав – 245-208 сая жилийн өмнө
 - 2 хөлт динозавр
 - Модон ой – ойм хэр
 - Цицад төрлийн мод – далуу модтой төстэй
- Юрийн галав – 208-144 сая жилийн өмнө
 - Аллозавр
 - Анхны хөхтний нэг - атаахай
 - Бах
 - Мэлхий
 - Саламандер
 - Архаеоптерикс буюу нисдэг динозавр
- Цэрдийн галав – 144-65 сая жилийн өмнө
 - Аммонит
 - Шүр
 - Далайн хорхой
 - Замбага
 - Шавьжууд



Дээд эрин үе – 65-2 сая жилийн өмнө

- Одоо дэлхий дээр ургаж буй ихэнх модод энэ үеэс ургаж эхлэсэн
- Гол ялгаа нь ойг бүрдүүлж буй газар нутгийн хэмжээ
- Одоогоос дулаан байсан
- Европ, хойд Америкийн уур амьсгал нь одоогийн Зүүн Өмнөд Азийнхтай их төстэй байсан
- Иймээс эх газар ойгоор битүү хучигдсан байсан
- Царс, туулайн бөөр, хемлок, жодоо, агч, лимон, хайлаас зэрэг модод, бусад тропикийн модод ургаж байсан

Мөстлөгийн эрин үе – 1.5 сая жилийн өмнө

- Мөстлөгийн 4 үе – 60 000 жилийн давтамжтай
- Тропикийн моднууд дэлхийн өмнөд болон хойд хагаст мөхөж эхлэсэн
- Температур хөрөх тусам бусад сэрүүн бүсийн чийгсэг төрөл зүйл цөөрсөн
- Одоогийн Экватор орчим ургадаг моднууд амьд үлдсэн
- Мөстлөгийн давтамж бүрийн дунд дулаарах үед моднууд буцаад өөрсдийн ургаж байсан хуучин газар нутгаар ургаж эхлэдэг байжээ.
- Бүх тивүүдэд ижилхэн байсан боловч топографийн өөрчлөлтөөс болоод мөн нэг нь нөгөөгөөсөө холдох тусам амьд үлдэж хоцорсон ургамал амьтны аймаг бие биеэсээ алслагдаж байсан.
 - Америк тивийн уул нурууд нь урьдаасаа хойшоо сунаж тогтсон байдаг тул моднууд нь уул хоорондын нуга хөндийгөөр дахин ургасаар өмнөд хэсгээр дахин ургаж эхлэсэн
 - Европ тив нь уул нурууд нь зүүнээс баруун тийшээ сунаж тогтсон тул моднууд урьд ургаж байсан газраа дахин шинээр түрж ургаж чадахгүй үлдэж хоцроод мөхөж устаж дуусчээ
 - Европ тивийн модлог ургамлын төрөл зүйл нь Америк болон Ази тивээс бага байдаг.

Орчин үе

- Хамгийн сүүлийн мөстлөг нь 14 000 жилийн өмнө эхлэсэн
- Дэлхийн температур аажмаар нэмэгдэн моднууд дахин тархалт нутгаа тэлж эхлэсэн.
- Ингэснээр одоогийн сэрүүн бүсийн ойн хэв шинж тогтсон
- Одоо дэлхий дээр 80 000 төрөл зүйлийн мод бий

Геологийн цаг тоололын тухай өөрсдөө нэмэлтээр уншиж судлана уу

EON	ERA	PERIOD	MILLIONS OF YEARS AGO	KEY EVENTS
Phanerozoic	Caenozoic	Quaternary	1.6	Humans evolve
		Tertiary		
	Mesozoic	Cretaceous	138	Extinction of Dinosaurs
		Jurassic		
		Triassic		
	Paleozoic	Permian	240	Permian mass extinction
		Carboniferous	330	
		Devonian	410	Invertebrates become common
		Silurian		
		Ordovician	500	
Cambrian				
Proterozoic		Also known as Precambrian	3500	Earliest life
Archean				
Hadean				