

СВМ геологичдод зориулсан ахисан түвшний сургалт

Нүүрс болон чулуу

Улаанбаатар, Монгол

2022-06-16



**Тим А.Мур, Сайфер Консалтинг ХХК-ны Үйл
ажиллагаа хариуцсан захирал**

Cipher Doc#: 22-425

Advanced Training for CBM Geologists

from	To	total time (hr:min)	Topic
9:00	9:15	0:15	Opening Remarks & Introduction
9:15	10:45	1:30	Origin of Reservoir Properties: from Peat to Pores
10:45	11:00	0:15	Questions/Discussion
11:00	11:15	0:15	Coffee Break
11:15	12:45	1:30	Unconventional Hydrocarbons and Geological Models
12:45	13:00	0:15	Questions/Discussion
13:00	14:00	1:00	LUNCH
14:00	14:45	0:45	CBM Drilling Equipment & Methods
14:45	15:00	0:15	Questions/Discussion
15:00	16:00	1:00	Coal & Rock Review - What and How to Characterise
16:00	16:15	0:15	Questions/Discussion
16:15	16:30	0:15	Coffee Break
16:30	17:30	1:00	Measuring Gas
17:30	18:00	0:30	Critical CBM Reservoir Properties: Know where to Place Your Efforts
18:00	18:15	0:15	Questions/Discussion
18:15	18:30	0:15	Closing Remarks

NOTE: Times are in UB, Mongolian Times

- Нүүрс агуулагч хурдасд тохиолдох тунамал чулуулгийн төрөл
- Босоо болон хэвтээ чиглэлийн өөрчлөл & загвар
- Макро нүүрсний төрөл
- Микроскопын нүүрсний төрөл



Чулуулгийг тодорхойлох чухал шинж чанарууд

Текстур : мөхлөгийн хэмжээ

конгломерат (сайрга, дайрга, бул чулуу)
элсэн чулуу (том, дунд, жижиг)
алевролит
аргиллит

Өнгө: найрлаганаас голдуу хамаарна

хар
бараан саарал/бор
дунд зэргийн саарал/бор
цайвар саарал/бор

Структур : үелэл, тунамал чулуулгийн хэв шинж

үелэл: нэгж хэсэг

зузаан (60-120см), нарийн, маш нарийн гэх мэт
тэнцүү, паралел, долгиолог, бөгтрөгтэй, тасалдсан

гэх мэт

анхдагч чулуулгийн хэв шинж

массив

нарийн үелсэн (хэвтээ, долгиолог, ташуу үеллэг гэх

мэт)

ширхэгээрээ ялгарсан

мөхлөгүүд чиглэлийн дагуу ташуулдсан imbricated

Хоёрдогч чулуулгийн хэв шинж

зөөлөн чулууны деформаци

амьтны хөл мөр

ургамлын үндэсний ургалт

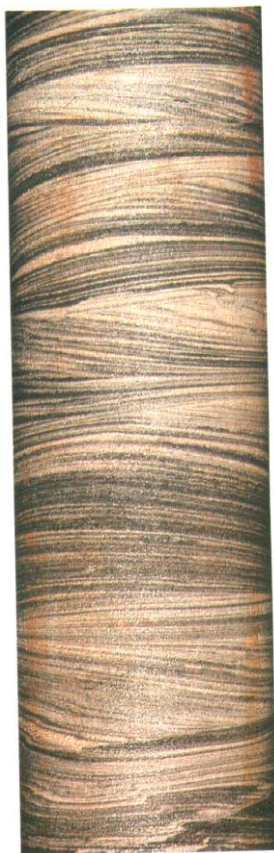
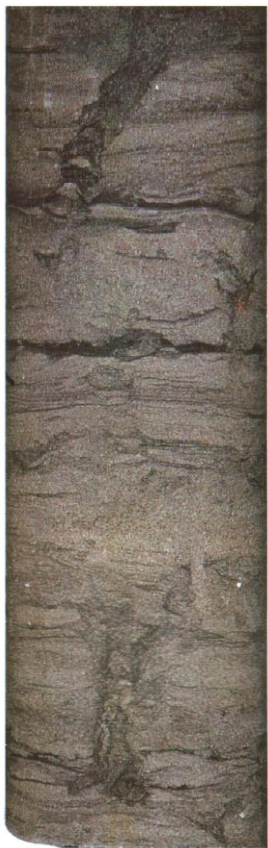
**3D геометр
сэргээхтэй
цуг
хэрэглэгдэнэ**



Нүүрс агуулагч зузаалагт тохиолдох чулуулгийн төрөл



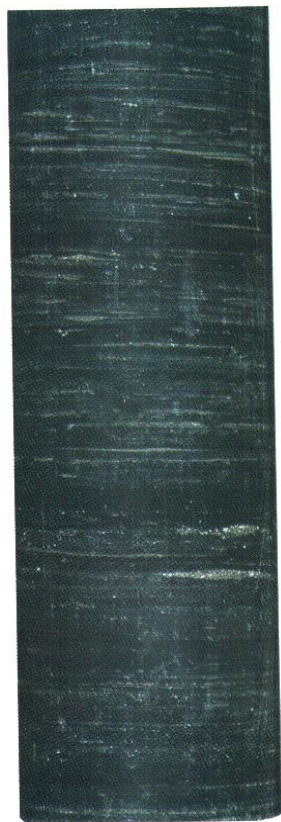
5cm



Нүүрс агуулагч зузаалагт тохиолдох чулуулгийн төрөл



5cm



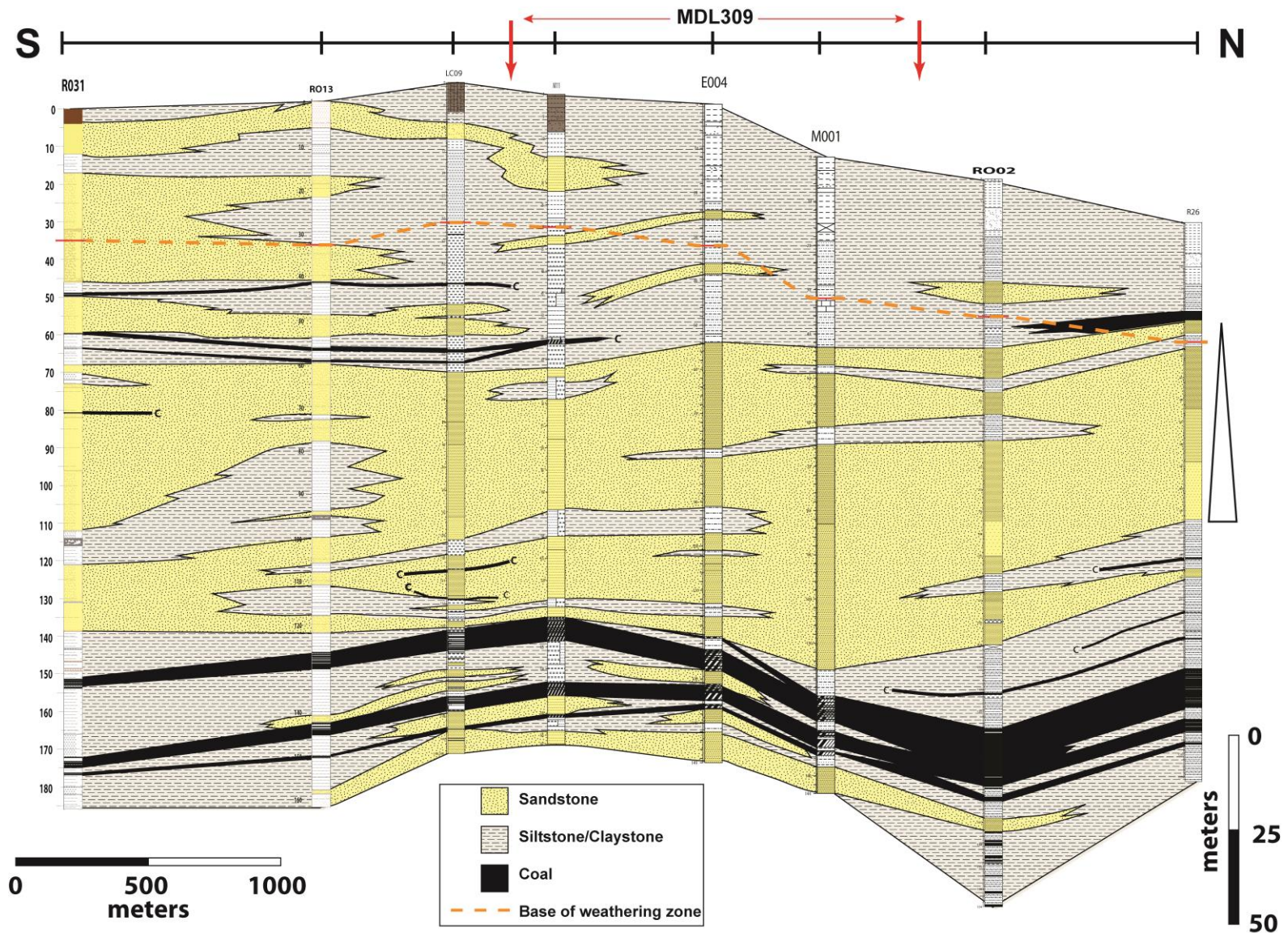
- Нүүрс агуулагч хурдасд тохиолдох тунамал чулуулгийн төрөл
- Босоо болон хэвтээ чиглэлийн өөрчлөл & загвар
- Макро нүүрсний төрөл
- Микроскопын нүүрсний төрөл



Босоо чиглэлийн чулуулгийн өөрчлөлт

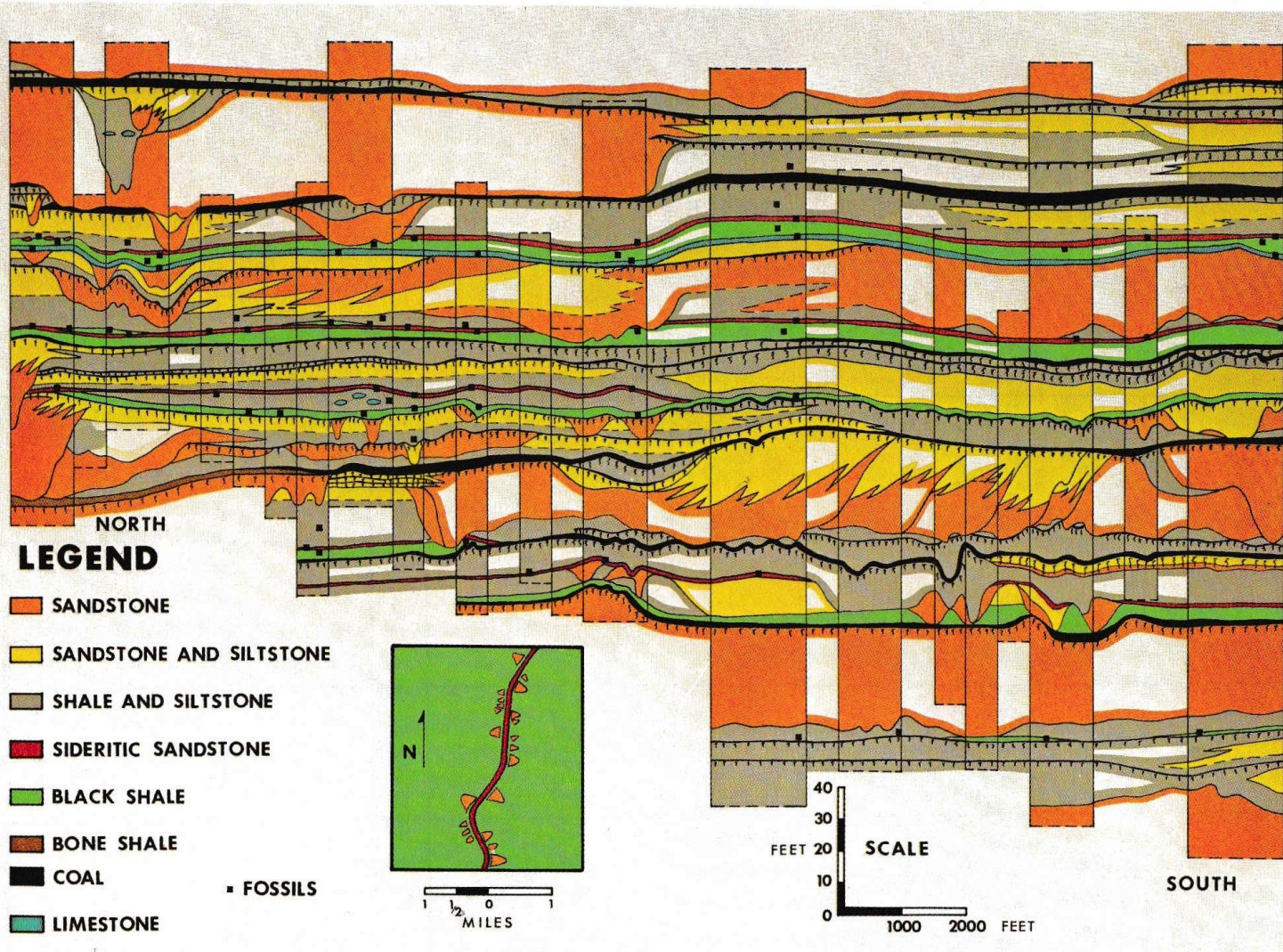


Хэвтээ чиглэлийн чулуулаг & нүүрсний өөрчлөлт

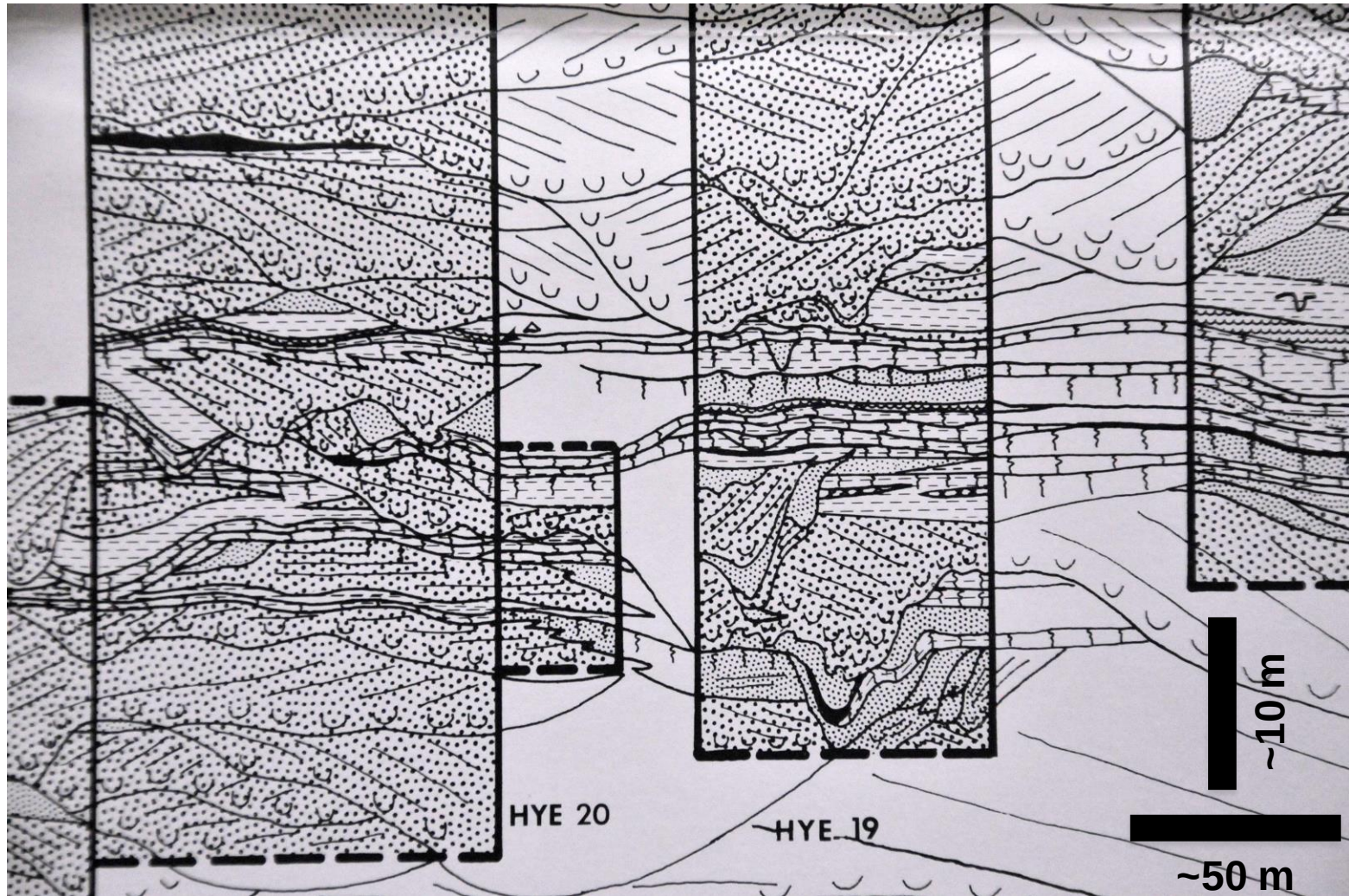


Загварчлал : Аппалачийн сав газар (Карбоны)

Гарш:
Хамгийн их
итгэлтэй!

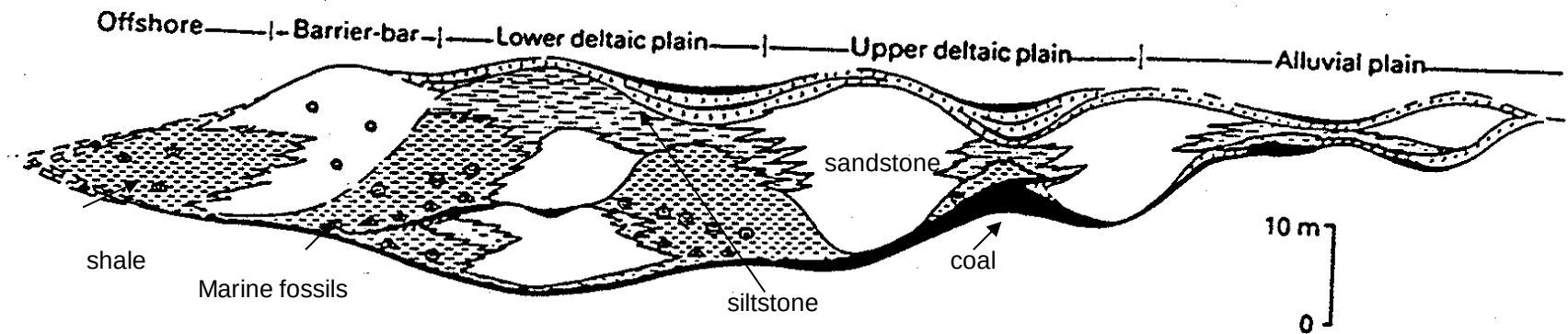


Гарш өөрчлөлтийн талаар нарийн мэдээллийг харуулдаг

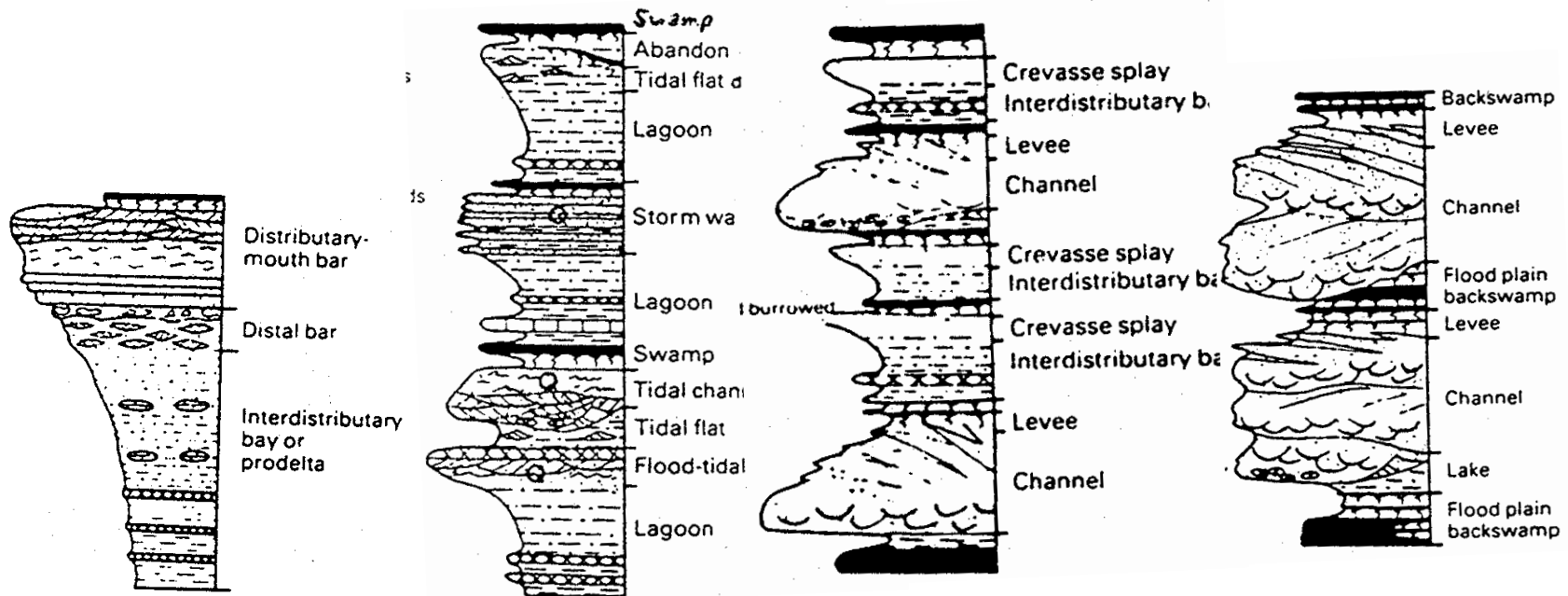


from Horne 1978

Нүүрсний зузаалаг агуулсан түгээмэл хурдас хуримтлалын орчин нөхцлүүд



“the Allegheny Duck” ордын региональ зүсэлт



Хэмжсэн зүсэлтүүдэд өөр өөр орчинд үүссэн нүүрсний хучаас хурдас харах боломжтой
(from Horne, 1978) Эдгээрээр хязгаарлагдахгүй !

- Нүүрс агуулагч хурдасд тохиолдох тунамал чулуулгийн төрөл
- Босоо болон хэвтээ чиглэлийн өөрчлөл & загвар
- **Макро нүүрсний төрөл**
- Микроскопын нүүрсний төрөл



Суурь ойлголтууд

Нүүрс бол зүгээр нэг Хар чулуу биш COAL is not just a BLACK ROCK!

Нүүрсний шинж чанар.....

- Давхаргын дунд
- Уурхайн ам хооронд
- Уурхай хооронд
- Давхаргын хооронд өөрчлөгдөнө

Яагаад?

- Үүсэхдээ өөр өөр найрлагатай байсан (бүрдүүлэгч) →

Агуулга

- *Ургамал, ус, эрдэслэг бүрэлдэхүүн*

- Хүлэрт намаг дах ургамлын өөр өөр задралын хэсгүүдээс бүрдсэн →

Төрөл

- *Үхэх, задрах, ялзрах*

- Нүүрсжилтийн зэрэг өөр (температурын боловсролт эсвэл нүүрсжилтийн зэрэг) →

Нүүрсжилтийн зэрэг

- *Дулаан, даралт, цаг хугацаа*

Анхдагч ургамлын найрлага эртний газарзүйн байрлал, эволюциас хамааран өөр байна.

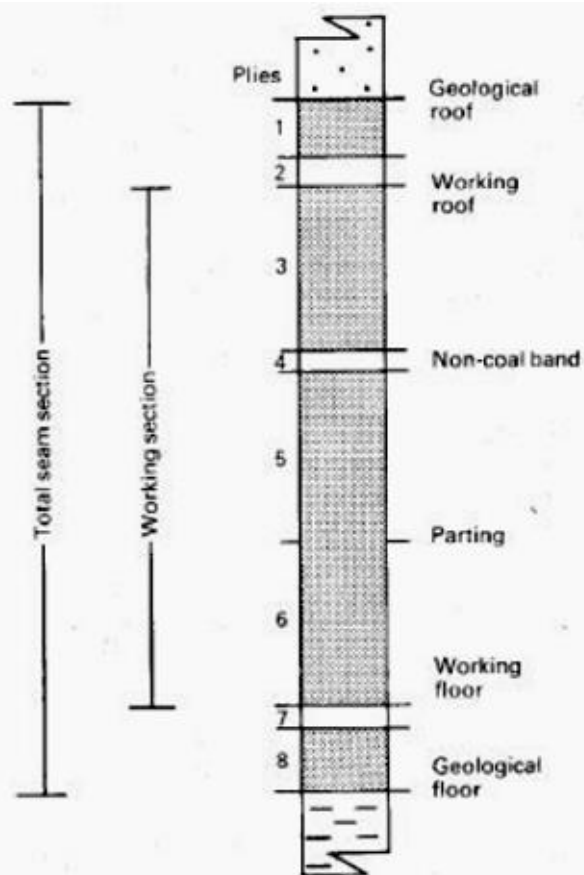


Fig. 5.1 Hypothetical column section of a coal seam illustrating plies, bands, partings etc.

from Ward, 1984

Нүүрсний давхарга seam

Нүүрсний үе. Дээд чулуулагтай хиллэх хилийг тааз, доод хилийг ул гэж нэрлэнэ.

Дэд давхарга Ply/Bench (of coal)

олборлох боломжтой, хэвтээ чиглэлдээ мөрдөгдөх боломжтой нүүрсний давхаргын нэг хэсэг. Ихэнхдээ зураглах боломжтой чулуулгийн үе, эсвэл литотипийн огцом өөрчөлтөөр зааглагддаг; дээж авах хил зааг болдог. Ply гэсэн нэршилтэй ижил утгатай

Чулуулгийн үе Parting

Нүүрсний нарийн давхарга дунд агуулагдах чулуулгийн үе; голдуу зузаарч, нүүрсийг салаалуулна.

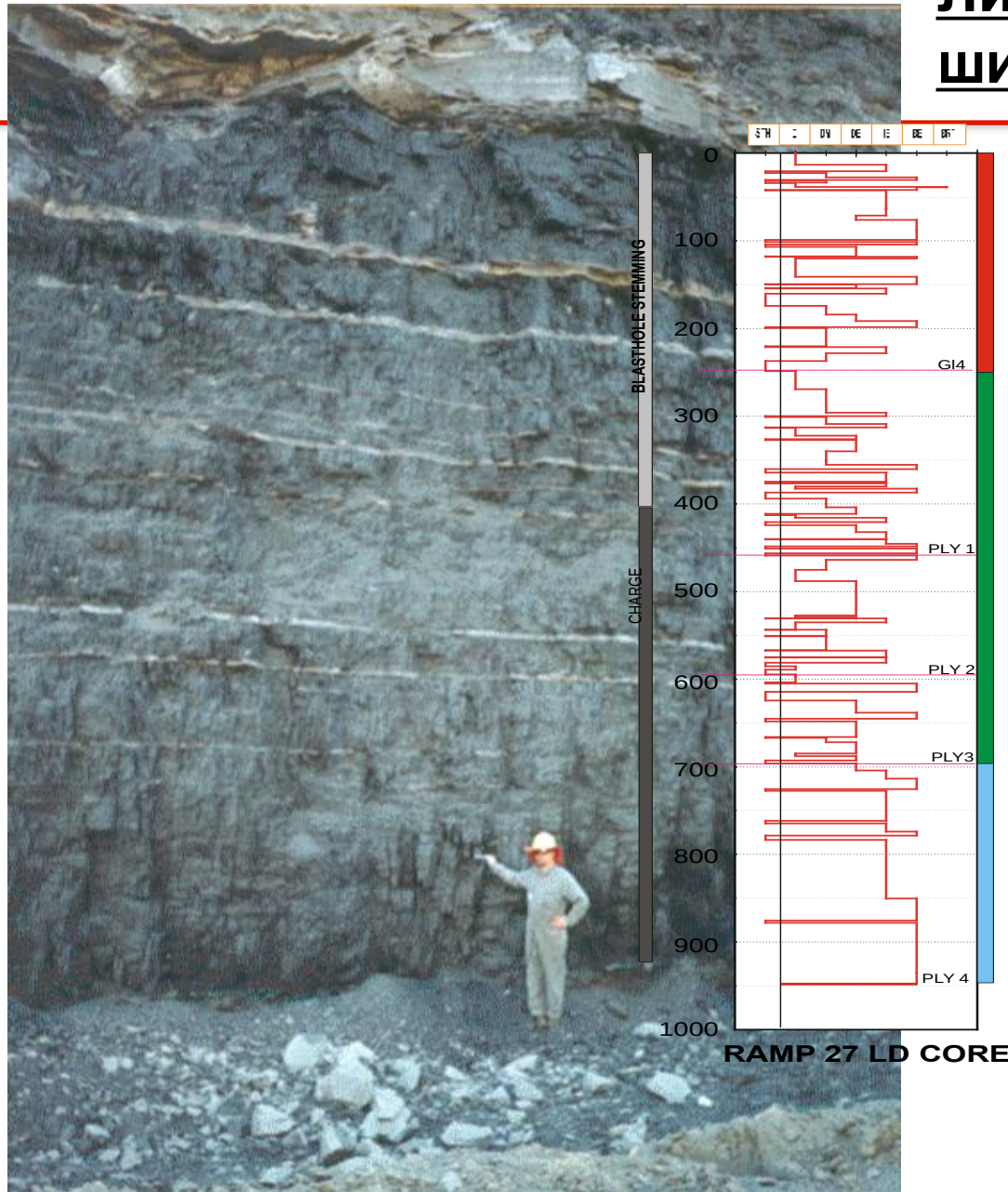
Нимгэн үе Band

Нүүрсэнд дундах онцгой нарийн үе. Нүүрслэг биш бол голдуу “шаврын үе” “туф үе” гэж нэрлэнэ. Зузааныг илэрхийлсэн “penny band” гэх мэт нэршил хэрэглэнэ. Нүүрсний литотипийн органик төрлийн дүрслэхэд мөн хэрэглэнэ.

Нүүрсний төрөл

Нүүрсний эх ургамал, литотипээр нүдээр ялгасан ангилал.

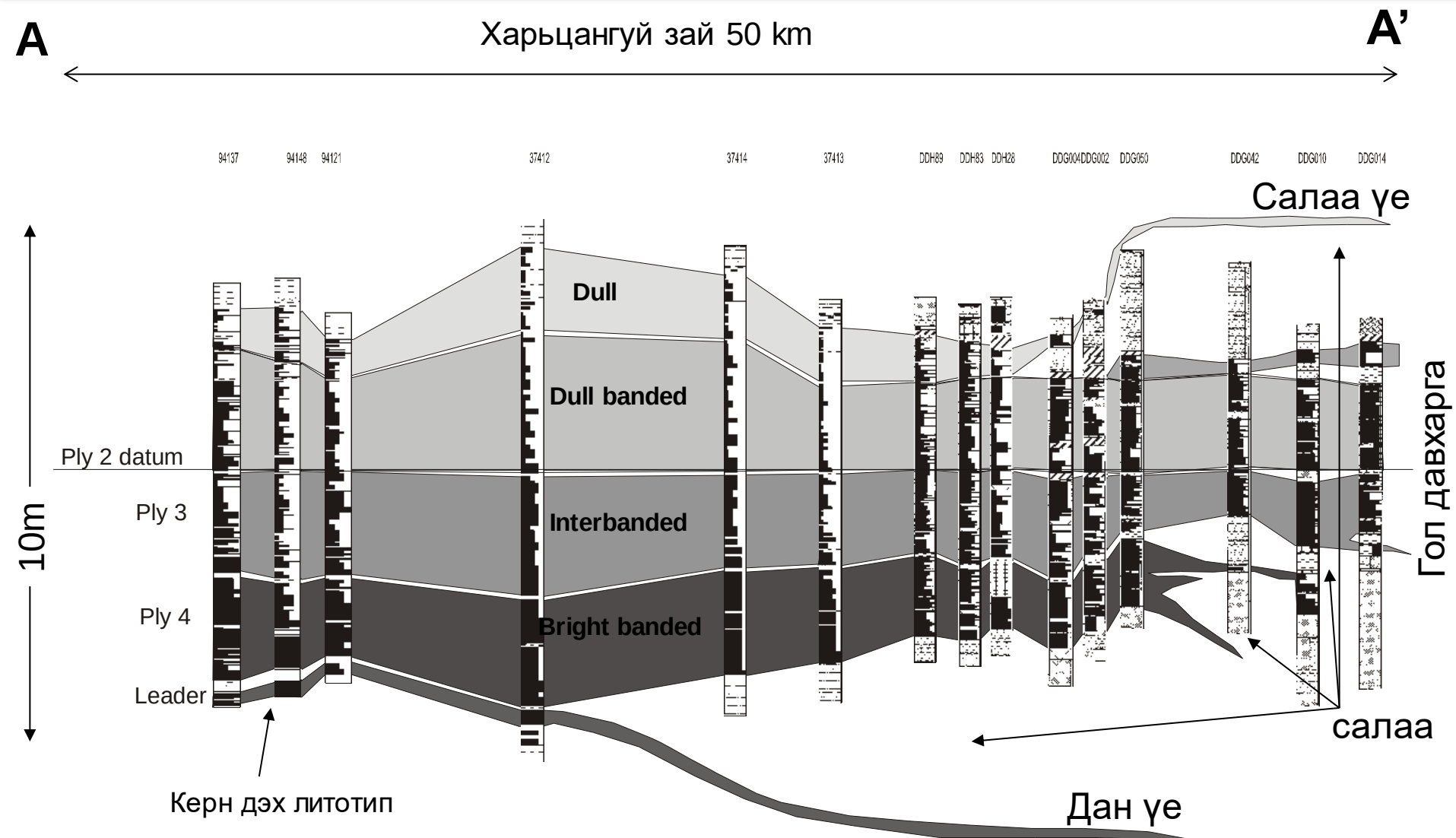
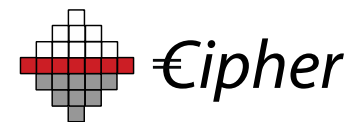
Литотипийн шинж чанар



- Ханан дээр эсвэл кернд
- Нүүрсийг зураглах боломжтой дэд давхаргуудад хуваах
- Яагаад?
 - Давхаргын корреляци хийх
 - Сорчилж олборлох
 - Чанарын хяналт
 - Геотехникийн шинж чанар

Нарийн үеийн дүрэм
5мм Австралийн систем
3 мм АНУ систем
10мм Европын систем

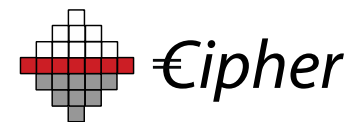
Гинеалагийн дунд давхаргын хэвтээ чиглэлийн литотипийн корреляци



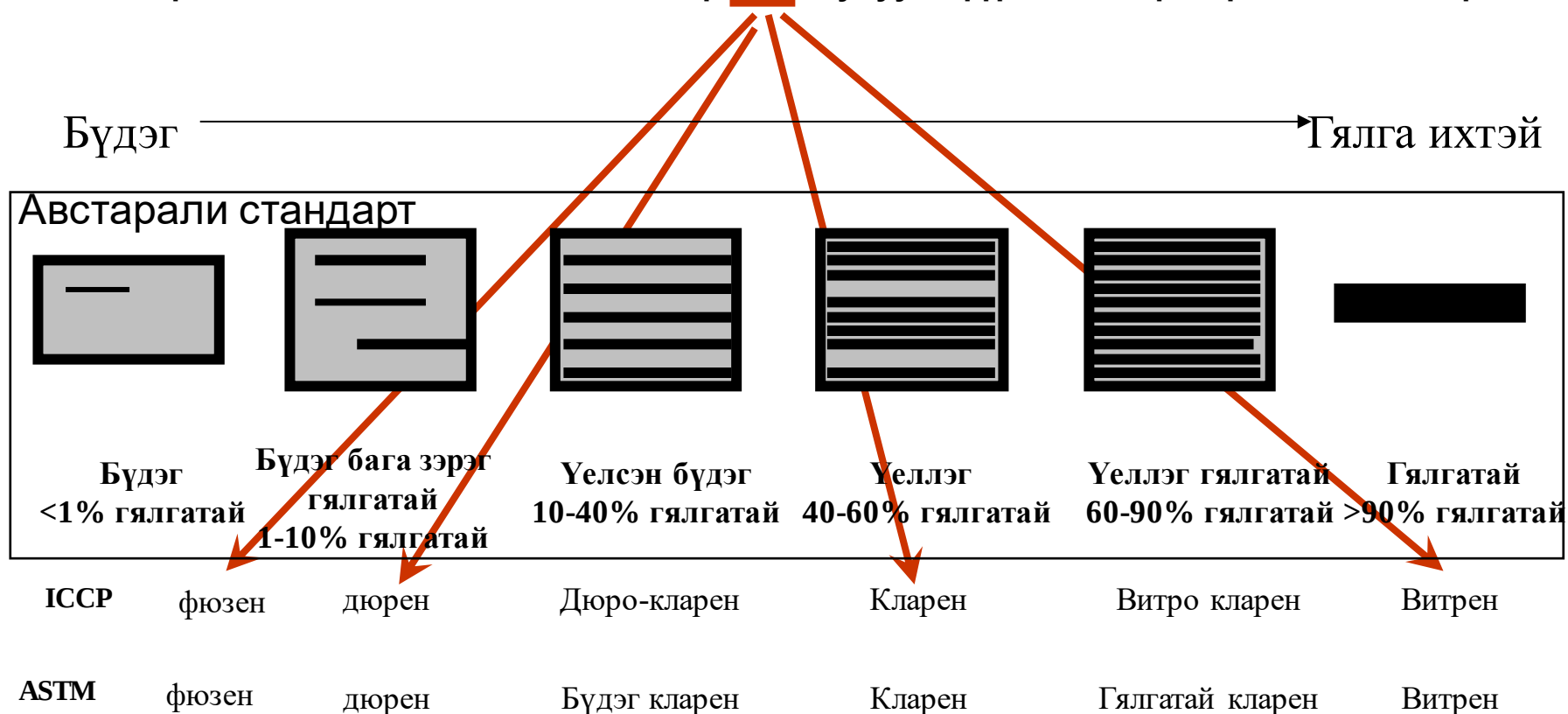
Дэд давхаргын бүтэц хэвтээ чиглэлдээ өөрчлөгдөх үү?

Макро ангилал

Нүүрсний литотип (parting оруулаагүй)



Marie Stopes 1919 онд анх санаачилсан- “үелсэн чулуун нүүрсний 4 нүдээр ялгагдах найрлага *”



Бусад: зүүлэг нүүрс=фюзен=модны нүүрс=эх нүүрс
 занарлаг нүүрс=bone
 нүүрслэг занар=нүүрслэг аргиллит
 cannel coal

*хүрэн нүүрсэнд мөн өөр ангилалтай

Нүүрсний литотипийг дүрслэх Австралийн стандарт

Lithotype		Description
Bright coal (vitrain)	B (Br)	Vitreous to subvitreous lustre; even to conchoidal fracture; brittle; may contain up to 10% dull coal bands less than 5mm thick.
Banded bright coal (bright clarain)	Bb	Mainly bright coal containing thin (less than 5mm) dull coal bands ranging in proportion between 10 and 40%; even fracture.
Banded coal (clarain)	BD (IB)	Contains bright and dull coal bands (all less than 5mm) ranging in proportion between 40 and 60% each.
Banded dull coal (Clarodurain)	Db	Mainly dull coal containing thin (less than 5mm) bright bands in proportion between 10 and 40%; uneven fracture.
Dull coal (durain)	D (DM)	Matt lustre and uneven fracture; may contain 10% of bright coal bands less than 5mm thick.
Fibrous coal (fusain)	F	Dull with satin sheen; friable; may contain up to 10% of other coal lithotypes less than 5 mm thick.
Shaly coal	Cs	Contains between 30 and 60% of clay and silt either in intimate mixture with coal or in separate bands each less than 5mm thick.
Coaly shale, mudstone, sandstone etc.		Any sediment containing 60 to 90% finely disseminated carbonaceous matter.
Shale, mudstone, siltstone, sandstone, etc.		Any sediment containing less than 10% carbonaceous matter.

Макро



Макро



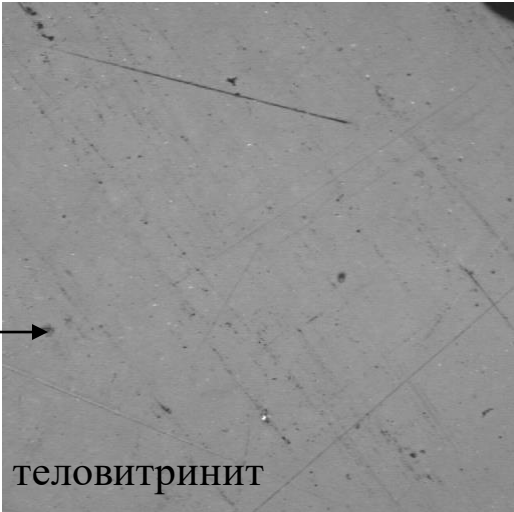
Гялгатай үеллэг



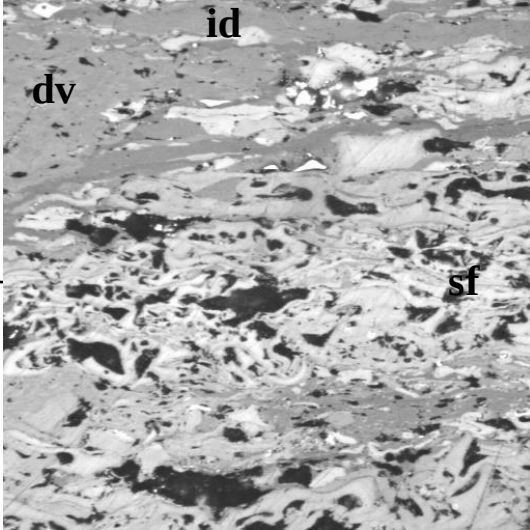
Бүдэг

50 mm

микроскопны

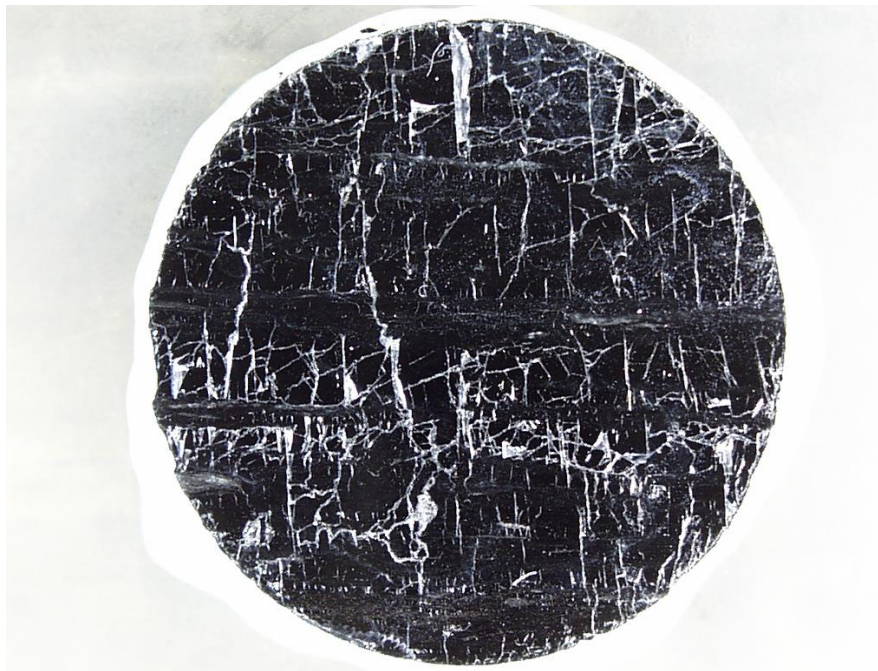


теловитринит



250 microns

Нүүрсний төрөл болон ан цавшилт/CLEAT



Гялга өндөртэй,
үеллэг нүүрс маш
их ан цавшилтай
витрентэй



Бүдэг нүүрс,
муу ан
цавшилтай,
витрен багатай

Аль нь бутрамтгай байх вэ?

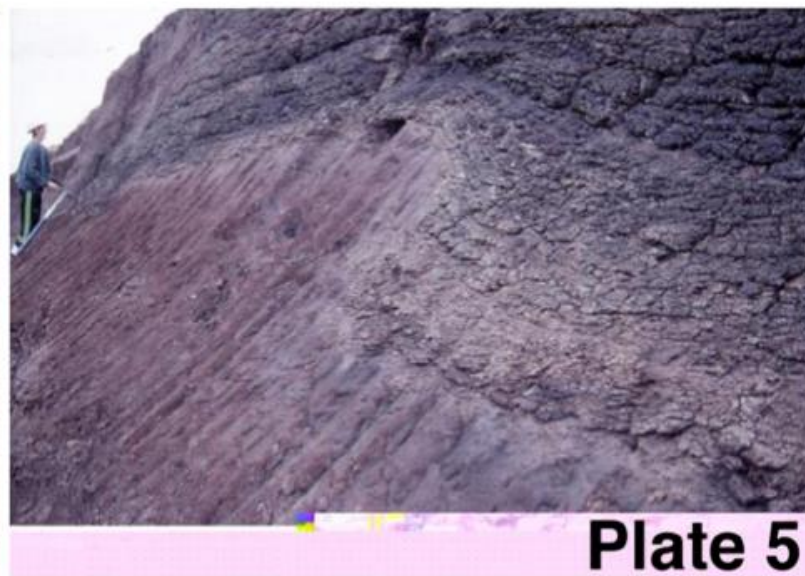
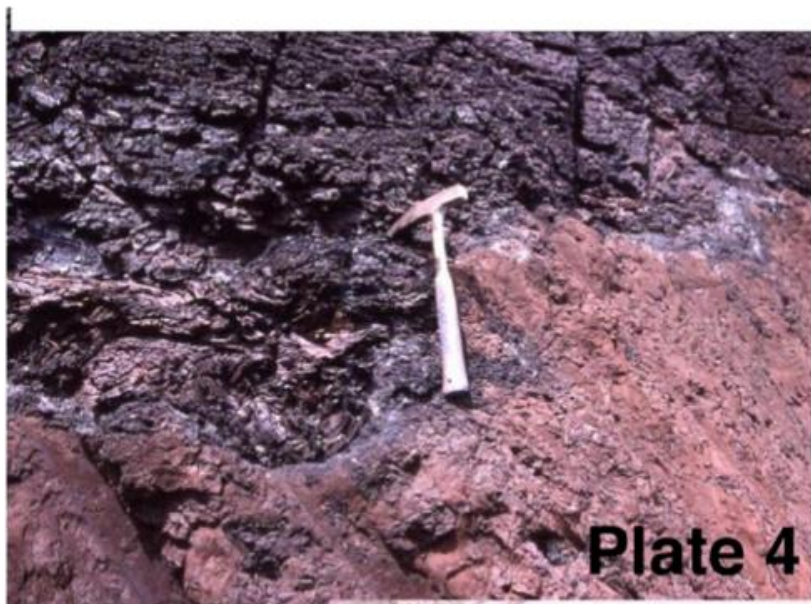
*Аль нь нэвчүүлэх чадвар ихтэй байх вэ?
(ан цав нь дүүргэгдээгүй гэж үзвэл)*

Cleat: жижиг ан цавшлын сүлжээ. Нүүрсийг дарагдаж, өргөгдөхөд үүсдэг.

Хүрэн нүүрсний литотипийн төрлүүд



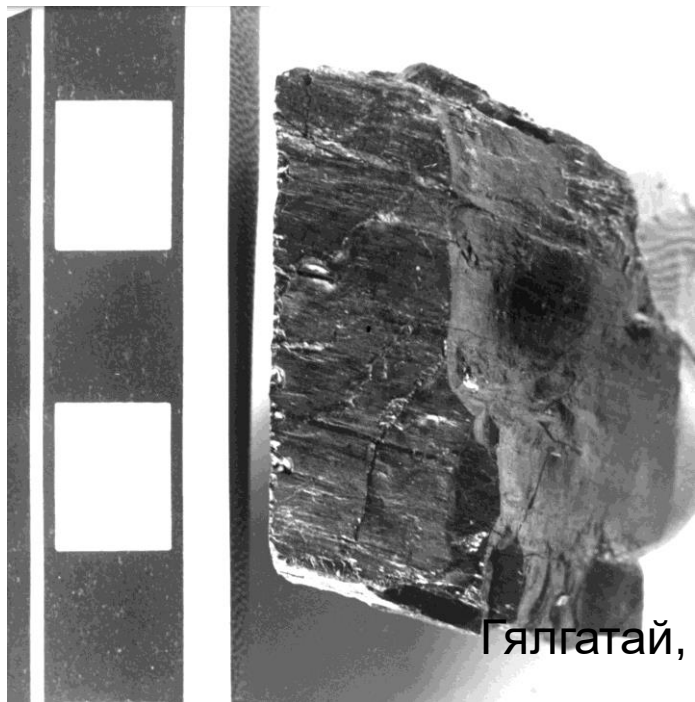
Хүрэн нүүрсний литотипийн төрлүүд : уурхайн өндөр ханан дээр



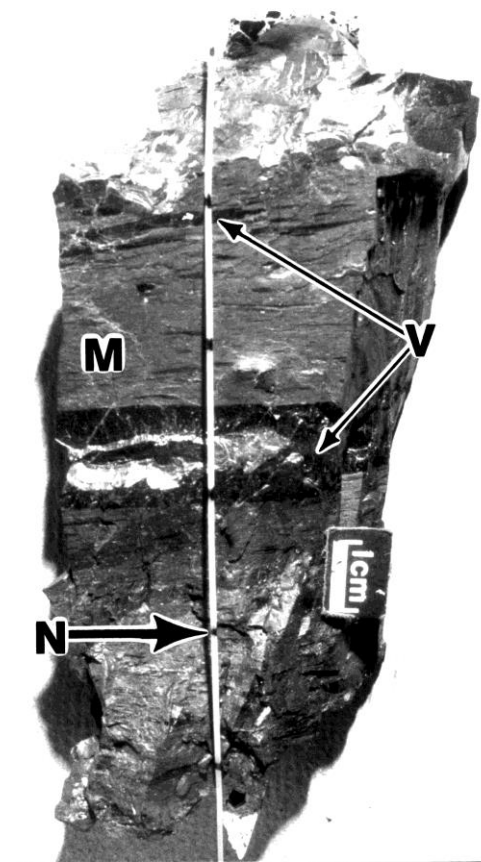
Нүүрний макро шинж чанар



Гялгар, үелээгүй



Гялгатай, <20% үелсэн

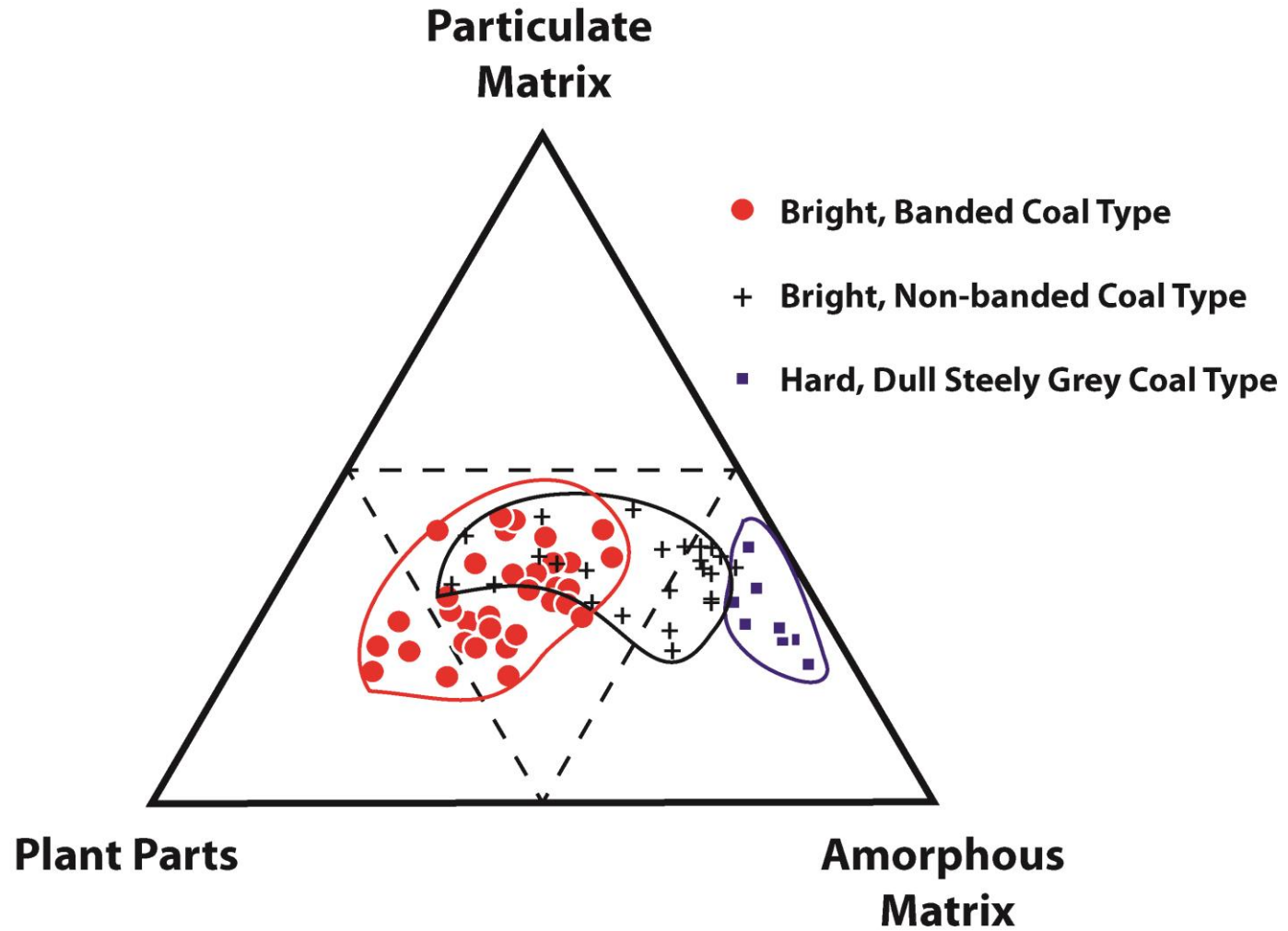


Гялгатай, >20% үелсэн

Макро - & Микроскопны

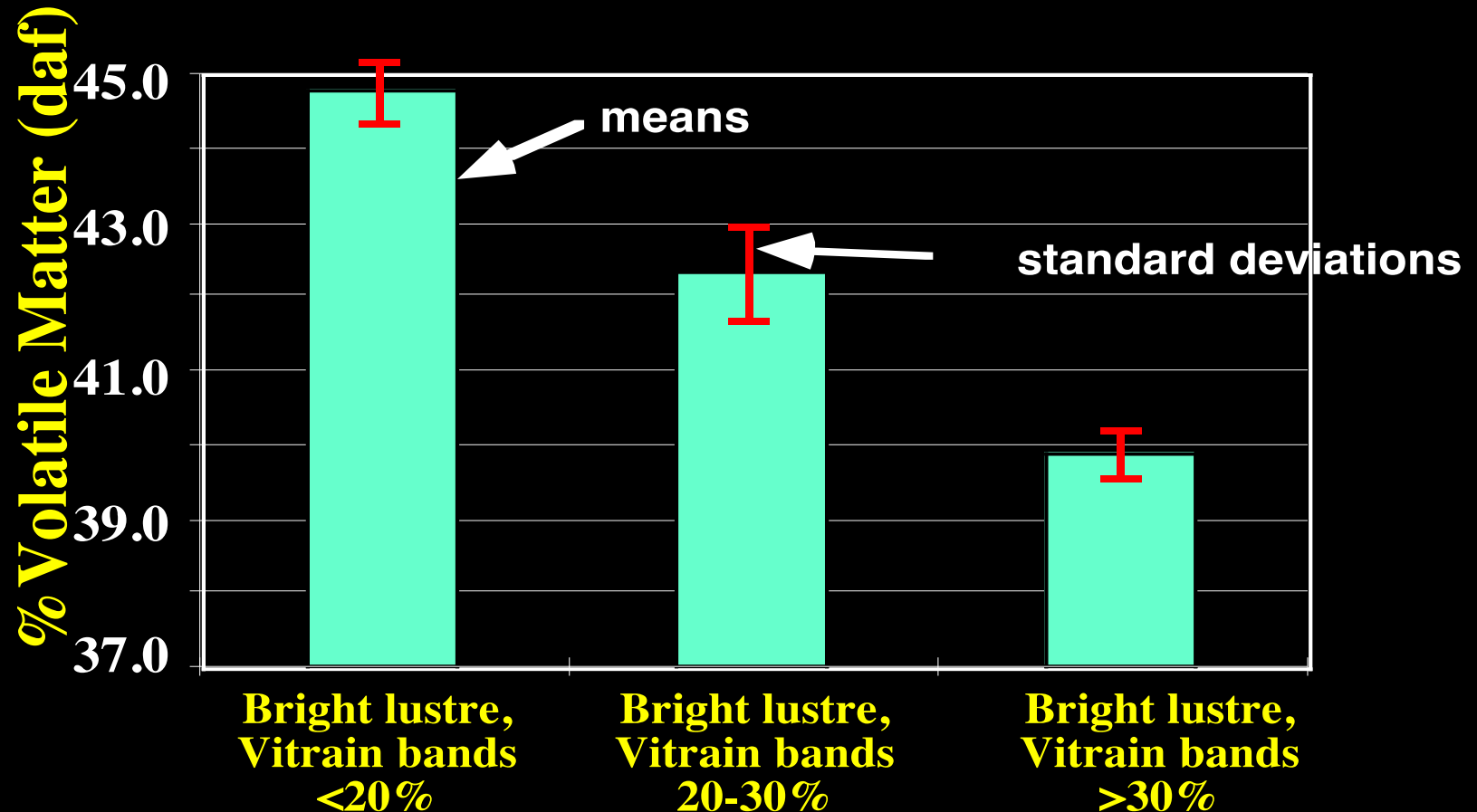


Макро шинж чанараас микроскопны шинж чанарыг баримжаална

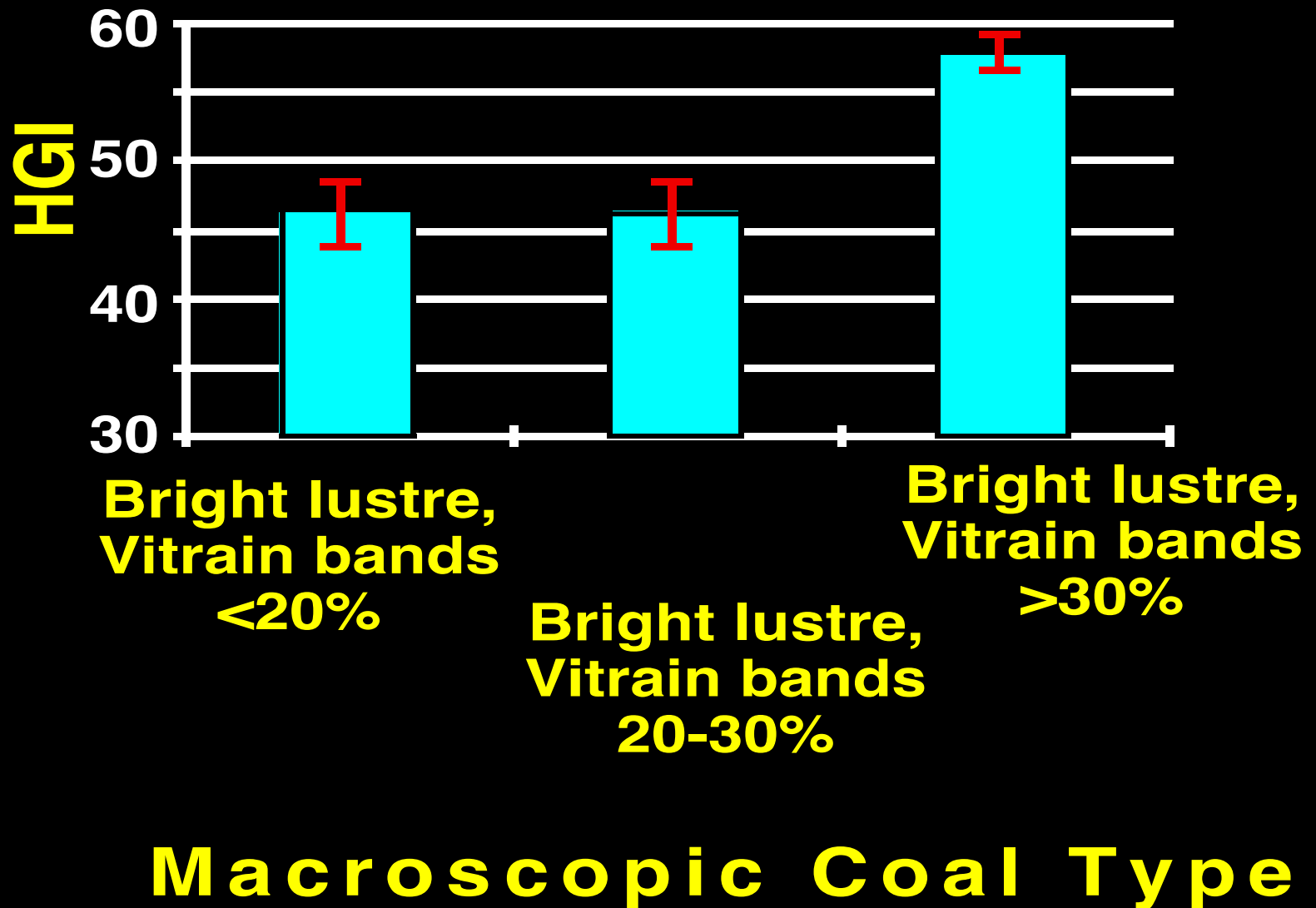


Нүүрсний төрөл & нүүрсний шинж чанар

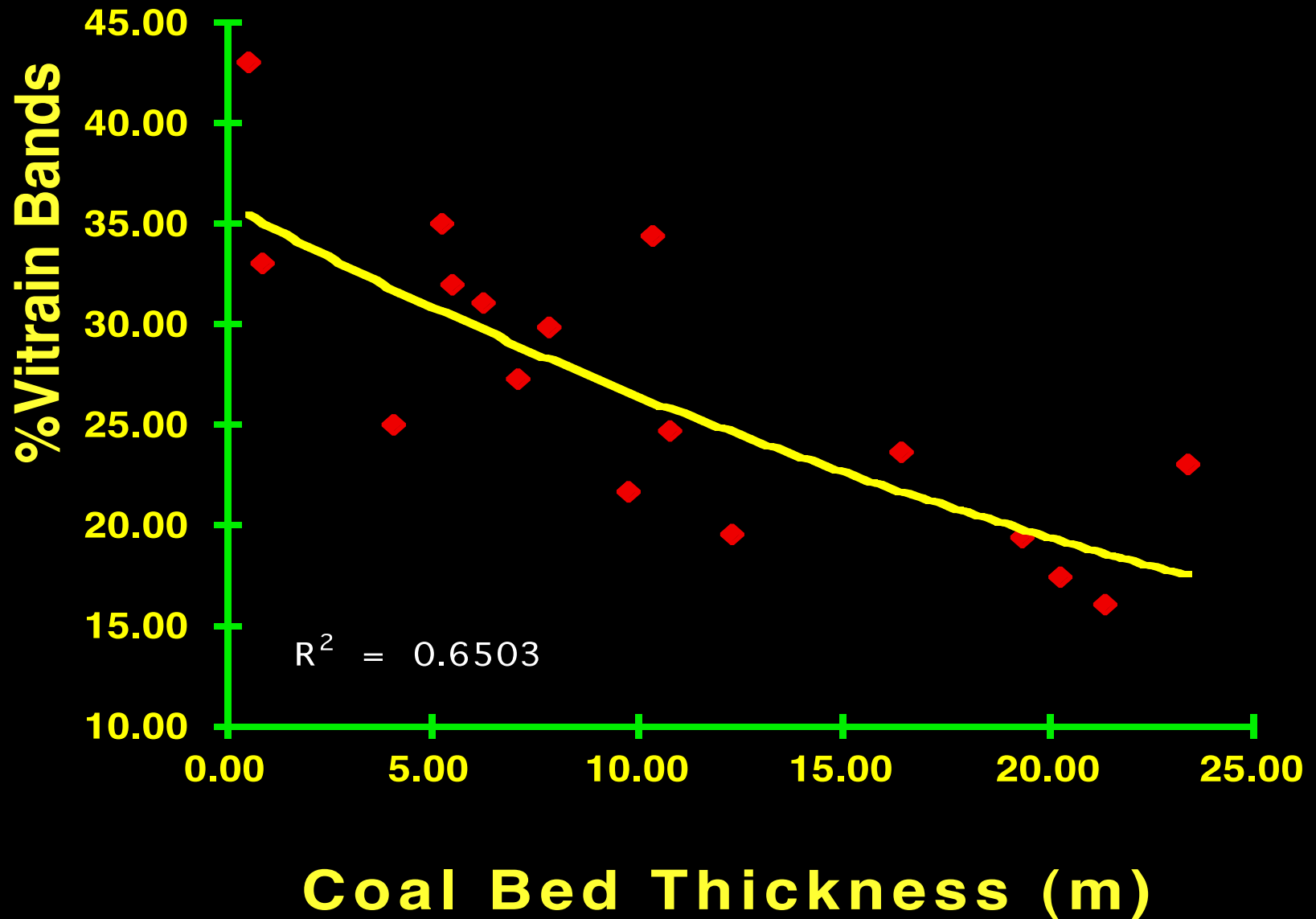
% Volatile Matter vs. Coal Type

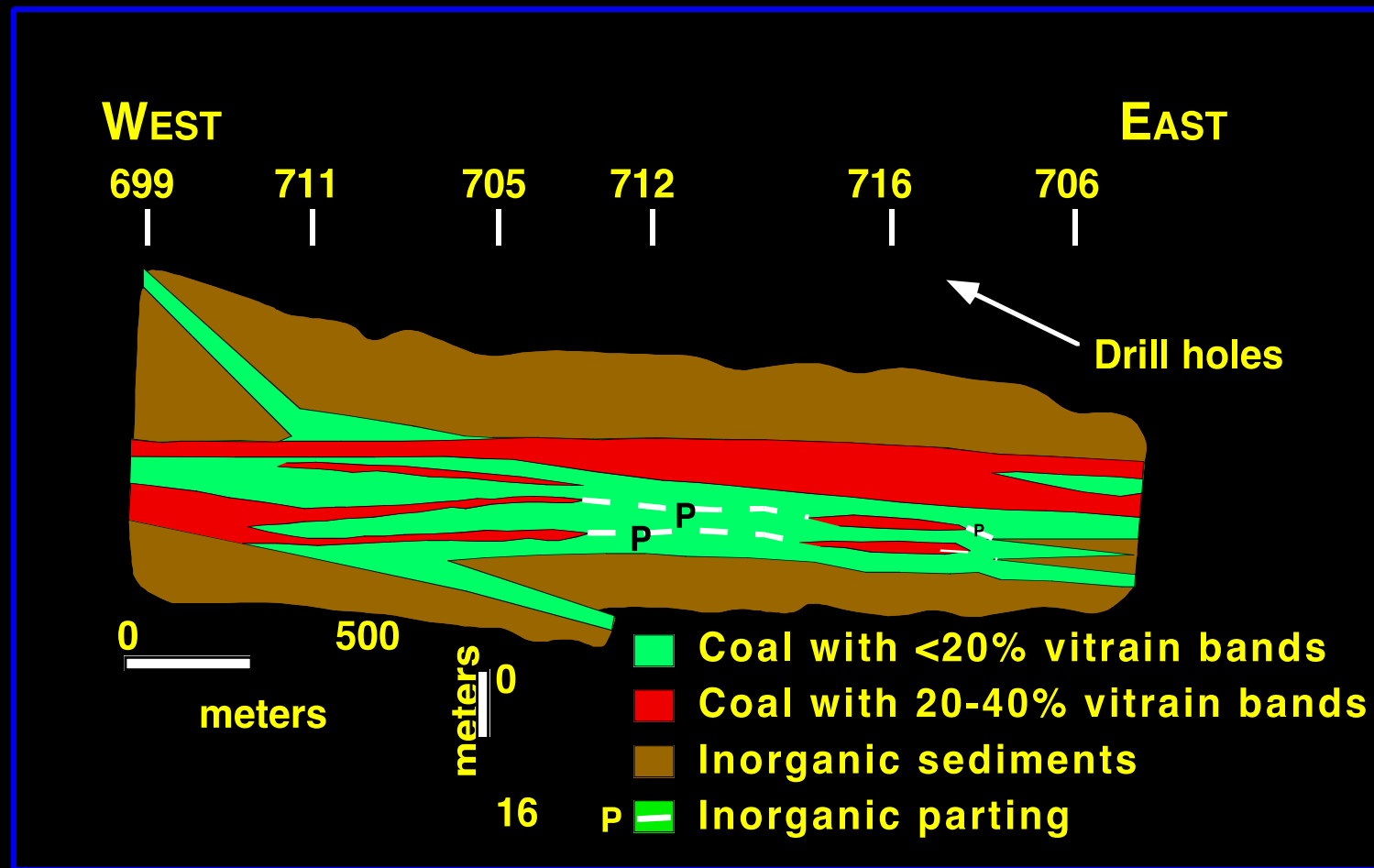


Нүүрсний төрөл & нүүрсний шинж чанар



%витрений үе vs нүүрсний зузаан

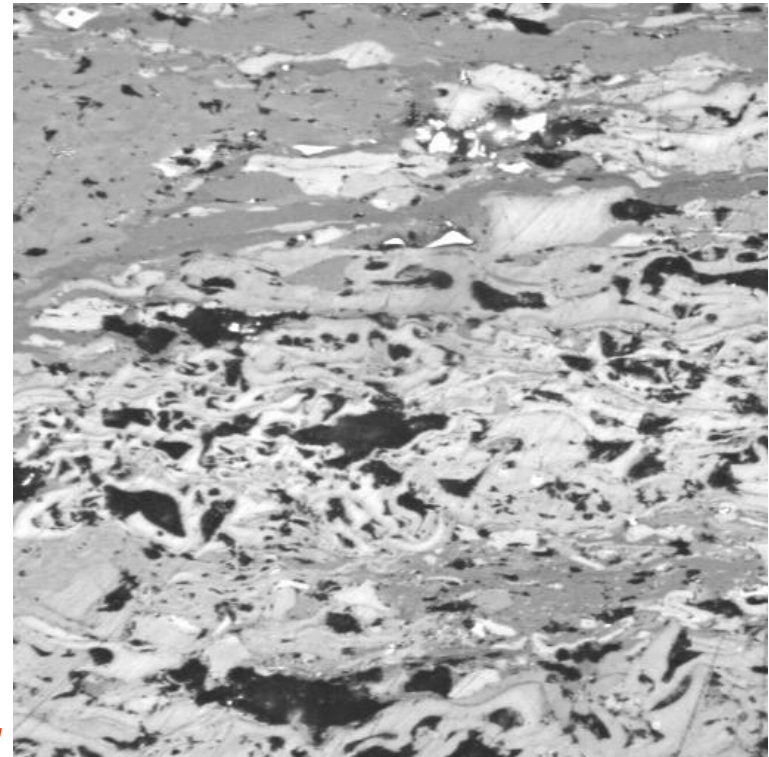




- Нүүрс агуулагч хурдасд тохиолдох тунамал чулуулгийн төрөл
- Босоо болон хэвтээ чиглэлийн өөрчлөл & загвар
- Макро нүүрсний төрөл
- Микроскопын нүүрсний төрөл



Органик бүрэлдэхүүн хэсэг



250 um

Маффины амтыг юу тодорхойлдог вэ????



.....найрлага!!!



Микроскопын ангилал – нүүрсний мацерал

ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA мацералын тодорхойлолт

микроскопоор харагдах нүүрсний органик, янз бүрийн химийн найрлагатай бүрэлдэхүүн хэсэг. Чулуулгийн эрдэс гэдэгтэй ижил ойлголт бөгөөд тодорхой тогтсон найрлага, кристаллын структургүй байдгаараа эрдэсээс ялгагдана. Мацерал нь нүүрсний нүүрсжилтийн зэрэг нэмэгдэх тусам физик, химийн шинж нь өөрчлөгдөнө(*нүүрсжилтийн зэрэг нь лигнитээс антрацит хүртэл өөрчлөгдөх ба нүүрсэн дэх карбоны хэмжээ нэмэгдэх, шатах чадвар дагаад нэмэгдэнэ*)

Чулуун нүүрсний мацерал 3 гол бүлэгт хуваагддаг : витринит, инертинит, липтинит (эксинит)

Витринит (гуминит гэсэн нэршлийг хүрэн нүүрс, лигнитэд хэрэглэдэг)

нь ургамлын модлог эд эсээс гаралтай ба коллинит, теллинит зэргийг агуулна. Ихэнх нүүрс витринит өндөр хувиар агуулдаг..

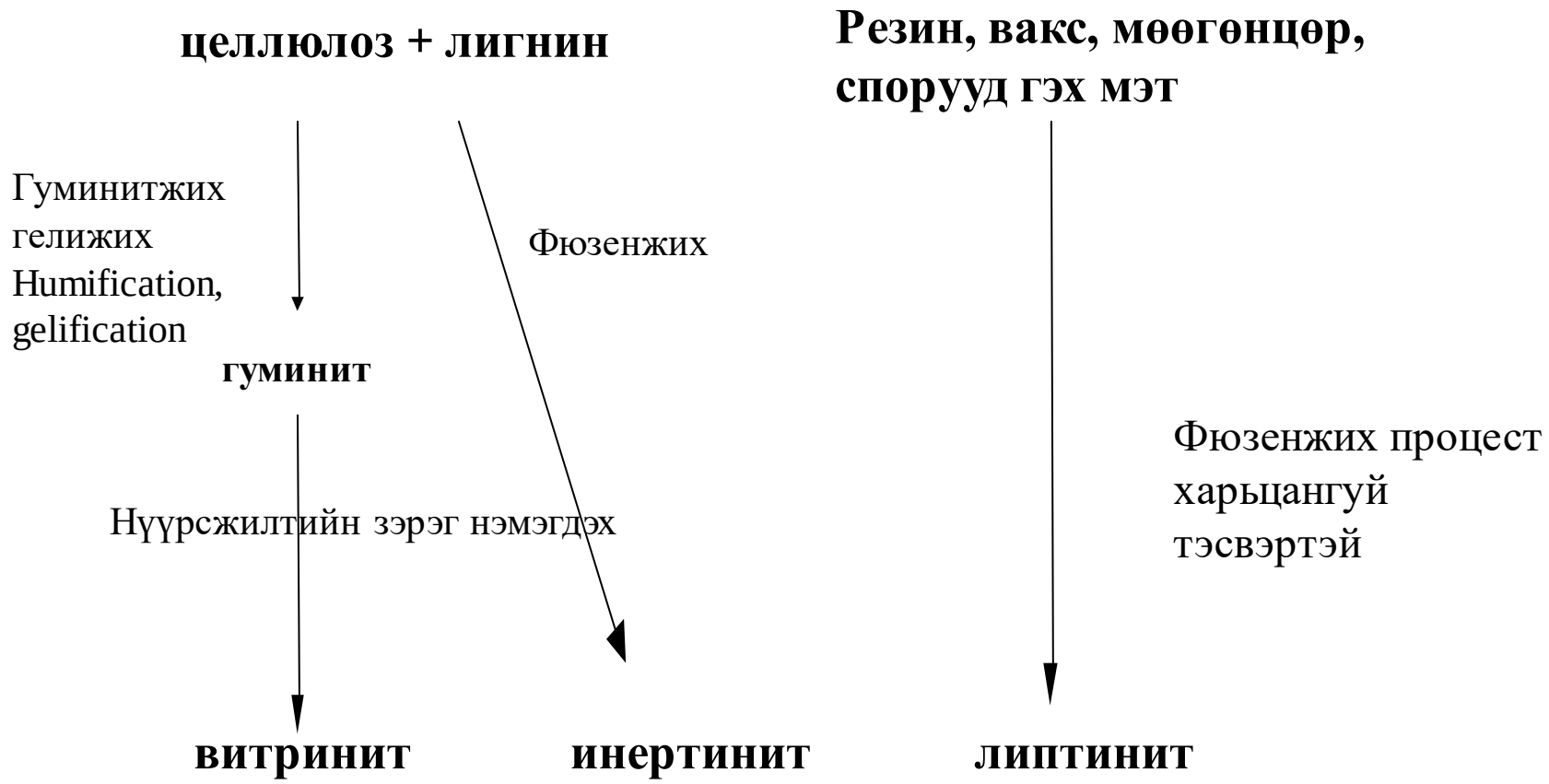
инертинит

Фюзинит, микринит, склеротинит, семи-фюзинит агуулах ба карбоны агууламж ихтэй байна (үүсэх явцдаа исэлдсэн, шатсанаас улбаатай).

Липтинит

мацералууд нь их хэмжээний устөрөгчийн агууламжтай, алгинит, кутинит, резинит, споринит гэх мэт агуулна.

Мацэралын гарал үүслийн схемчилсэн гарал үүсэл



Ялгах үндсэн шаардлага

- өнгө
- Ойлт
- Морфологи
- Хэмжээ
- Өнгөлөгдсөн гадаргуу
- Флюорисценц

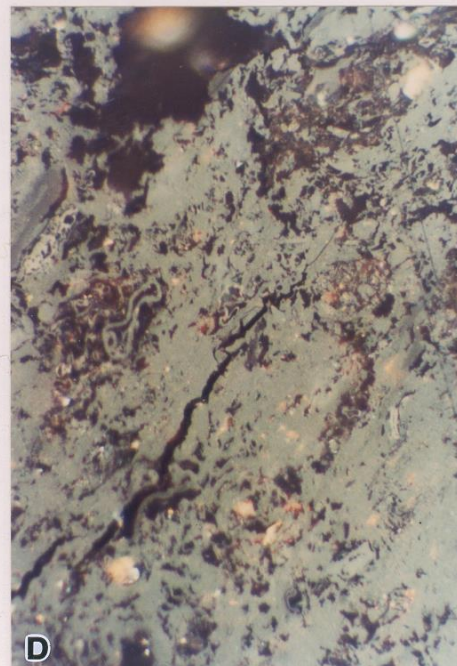
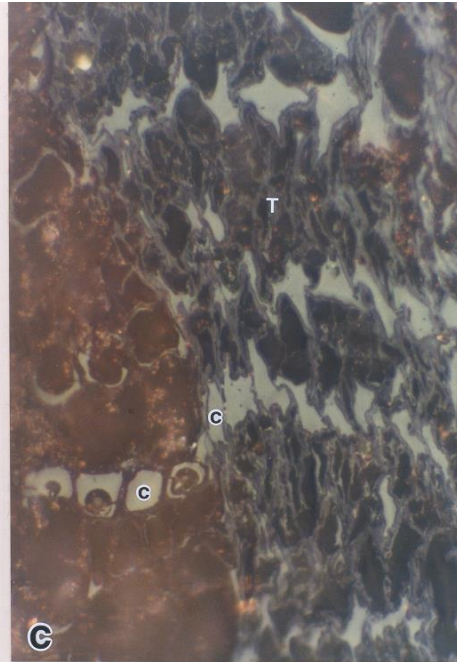
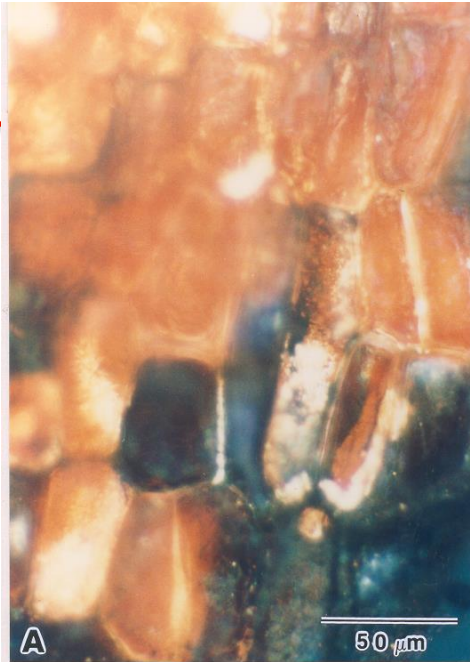
Энгийн алхамууд

- Саарал уу, хар уу, цагаан уу?
- Структур байна уу (тело), структургүй байна уу (dv) эсвэл гелижсэн байна уу (gv)?
- <20um саарал? <30um цагаан?

Иммерсийн тосонд
ойсон ойлт

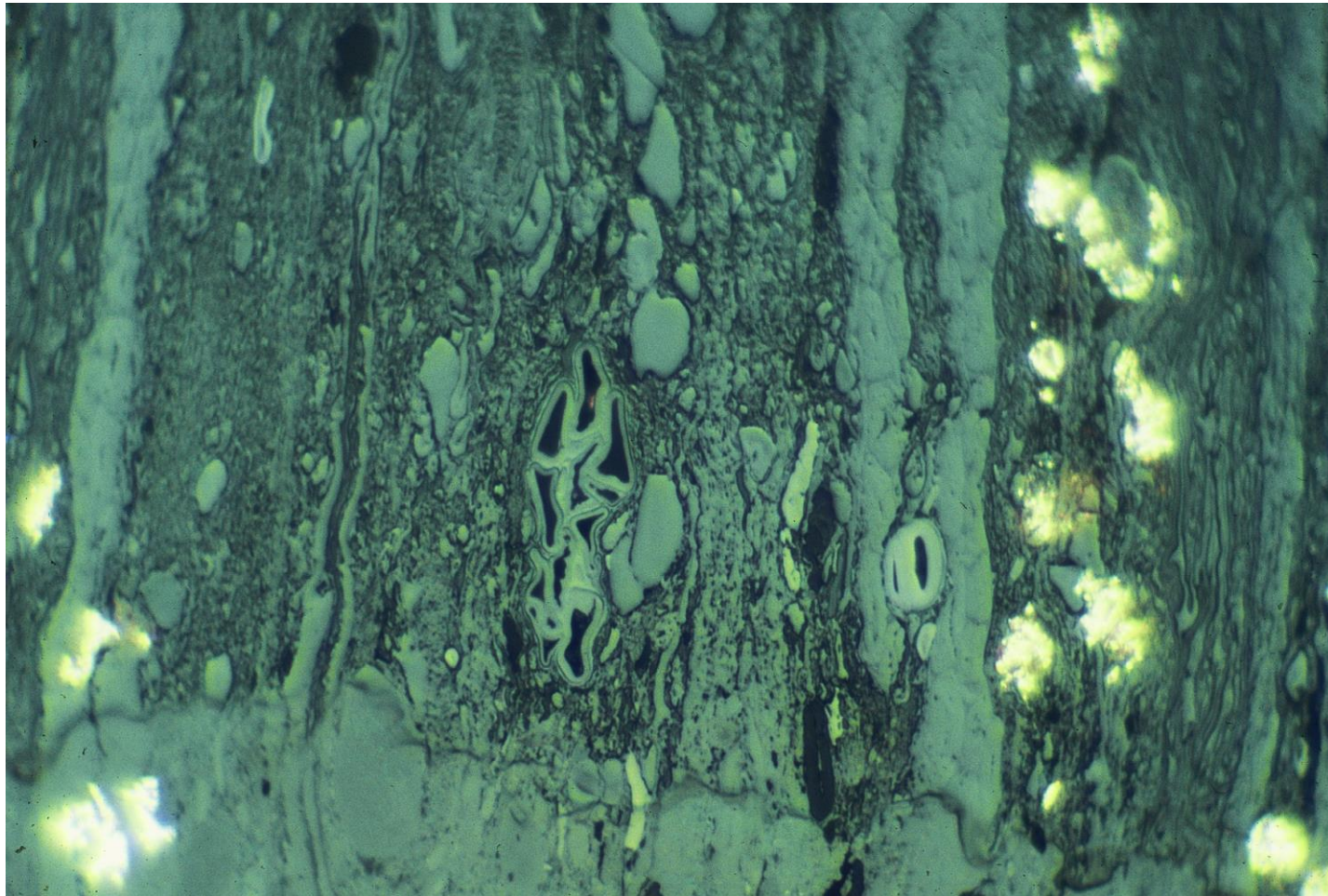
MACERAL GROUP	MACERAL SUBGROUP	MACERAL	ORIGINS
VITRINITE	TELOVITRINITE	Textinite*	Well preserved cell wall
		Occurs as bands or lenses	
		Texto-ulminite*	Partially gelified cell wall
		Eu-ulminite*	Completely gelified cell wall
		Telocollinite	Gelified cell wall and filling
	DETROVITRINITE	Attrinite*	Sparsely packed matrix of cell fragments
		Occurs in matrix	
		Densinite*	Finely packed matrix of cell fragments
		Desmocollinite	Gelified humic matrix
	GELOVITRINITE	Corpocollinite	Gelified cell filling in tissue (CT) in matrix (CM)
		Occurs in matrix	
		Porigelinite*	Vesicular humic gel in matrix
		Poricorpocollinite	Vesicular humic gelified cell filling
		Eugelinite	Humic gel
LIPTINITE	LIPTINITE		
		Occurs in matrix	Sporinite, cutinite, resinite, liptodetrinite, alginite, suberinite, fluorinite, exsudatinite, bituminite
INERTINITE	TELO-INERTINITE		
		Occurs as lenses	
		Semifusinite	Partially oxidised tissue of low and moderate reflectance (mouldering, char?)
		Fusinite	Oxidised tissue (char)
		Sclerotinite/Funginite	Fungal spore/test/stalk
	DETRO-INERTINITE	Inertodetrinite	Oxidised cell wall fragment or cell filling of moderate to high reflectance
		Occurs in matrix	
		Micrinite	Fine grained oxidised material (<5microns)
	GELO-INERTINITE	Macrinite	Oxidised gel
	Occurs in matrix		

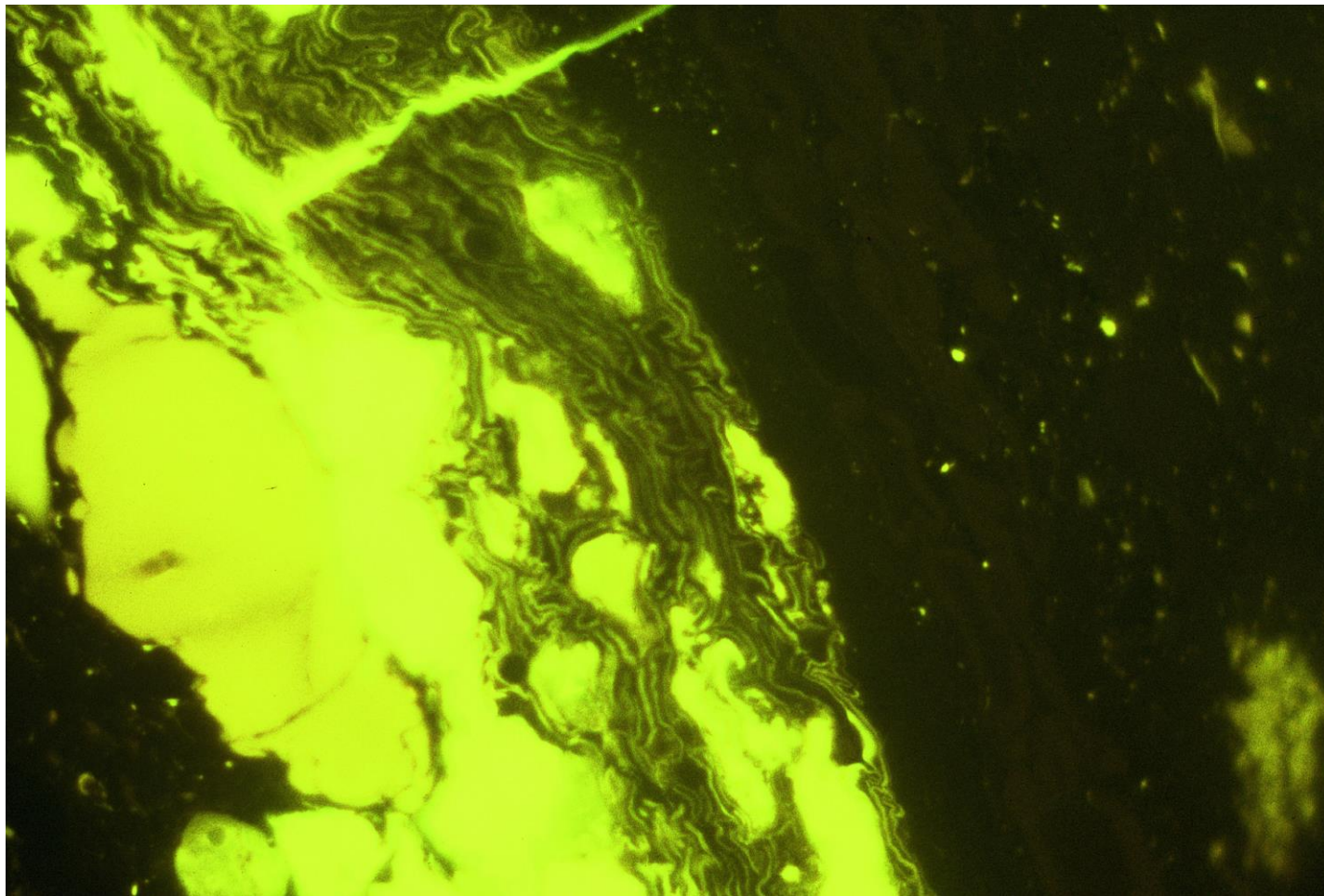
Өнгөлсөн дээжний фотомикрографи- задралын түвшнийг харуулсан

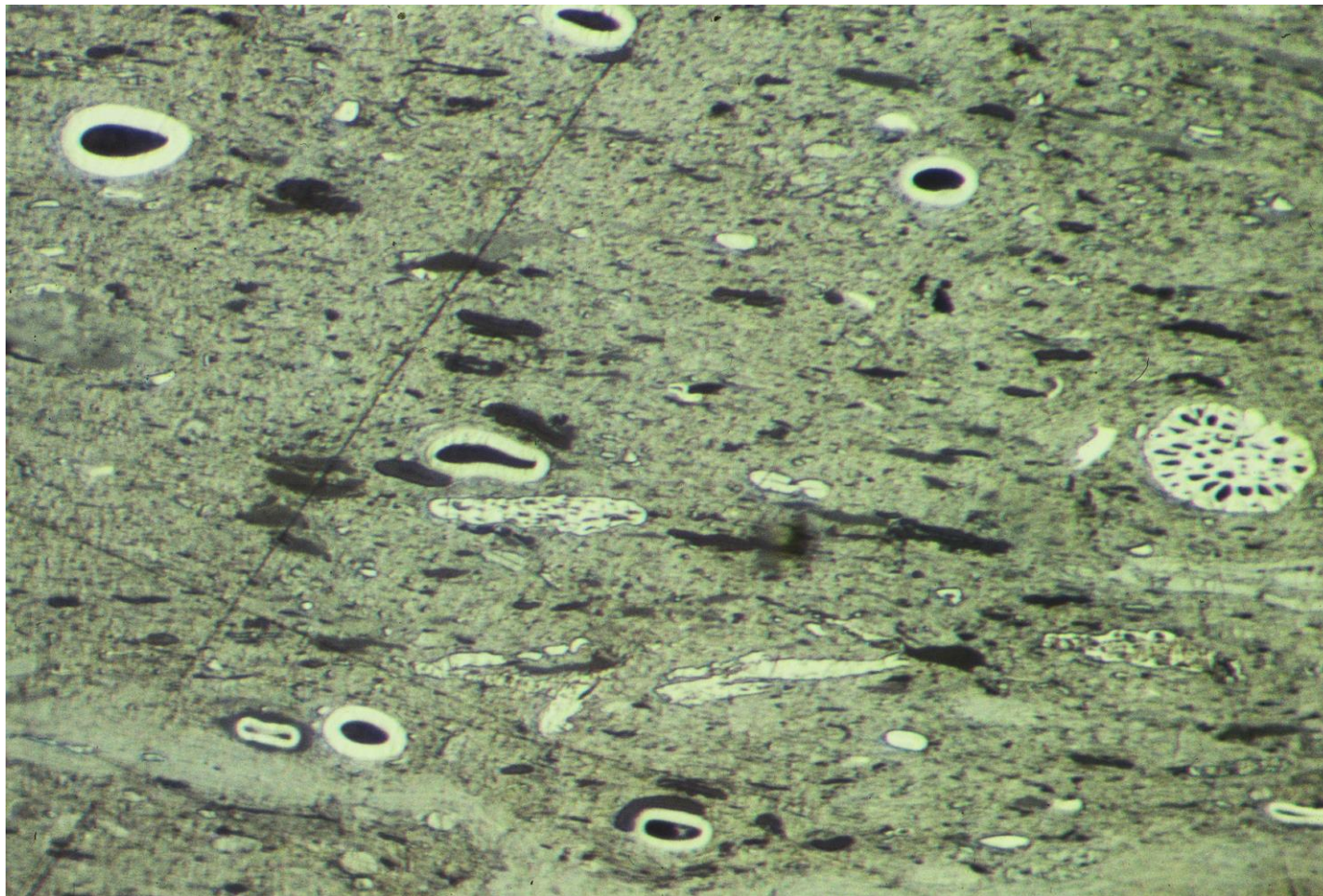


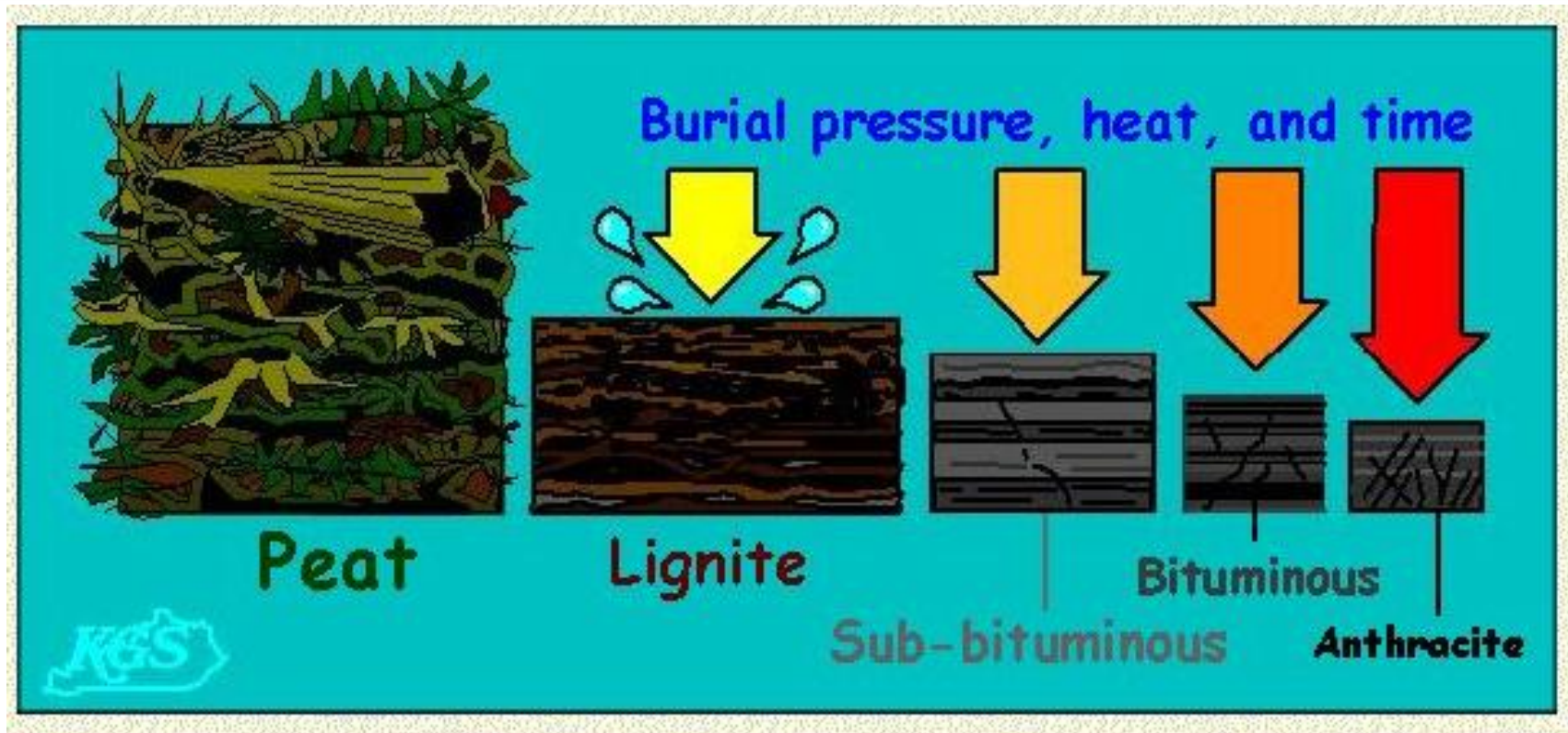
- a. Ханандаа целлюлиз ихтэй ялзраагүй ургамлын торлог бүтэц
- b. Хэсэгчлэн гуминжсэн ургамлын хананы торлог бүтэц; ширхэгийн дагуу зүсэлт
- c. Гуминжсэн ургамлын хананы бүтэц, нүх сүв нь битүүрсэн.
- d. Гелижсэн ургамлын материал- матрикс бий болгосон

Бүх зургийг ойсон гэрэлд, иммерсийн тосонд









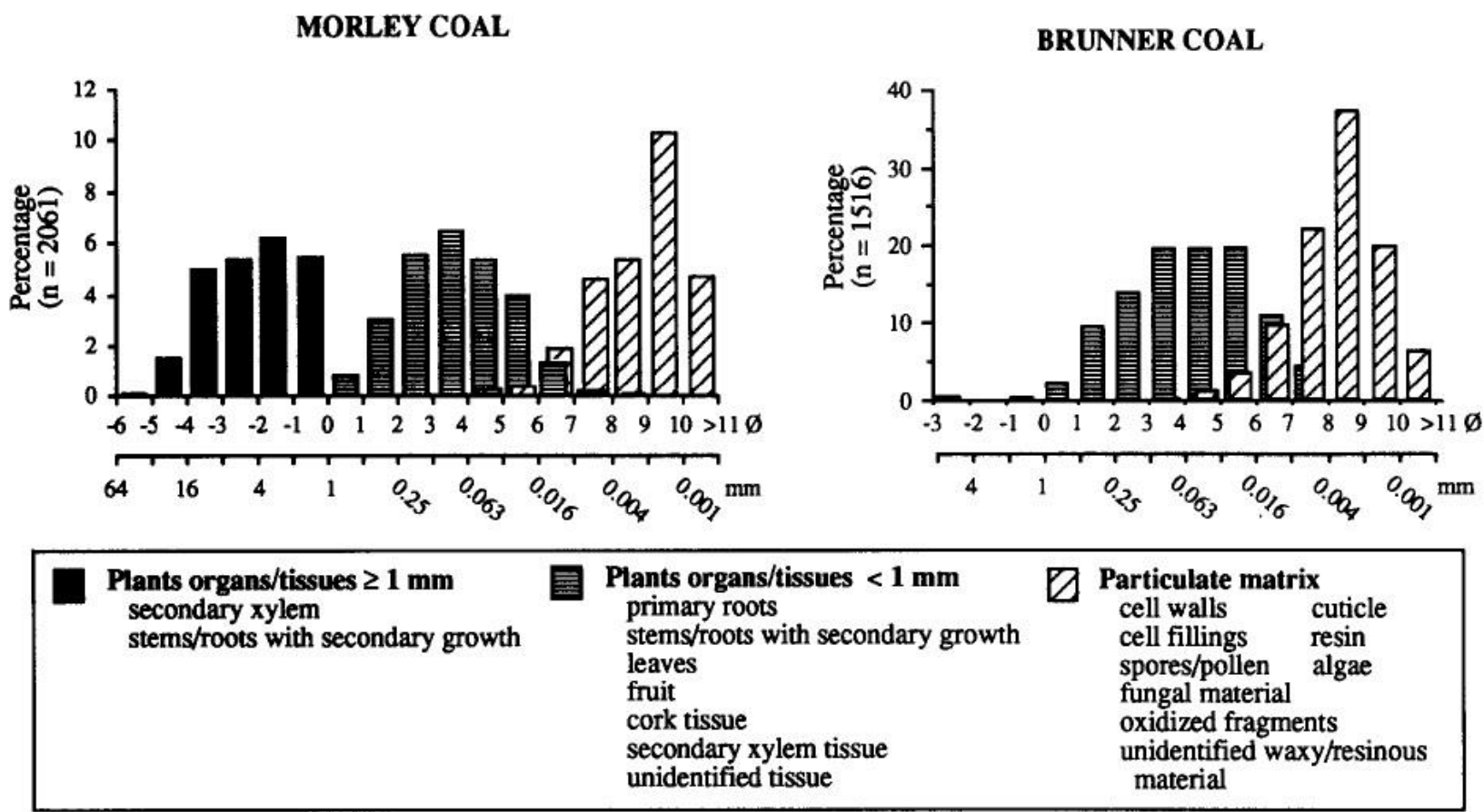
Физикийн өөрчлөлт

Химийн өөрчлөлт

Компакт болох
Чийгээ алдах

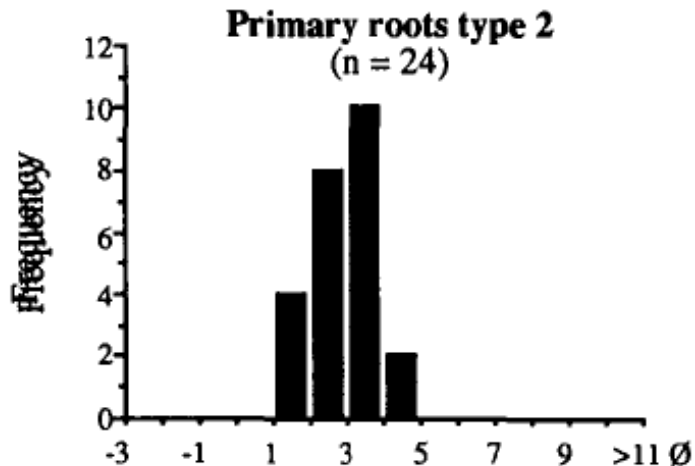
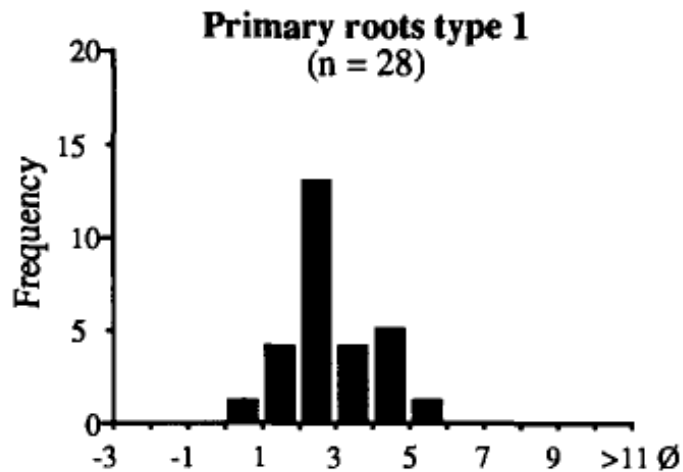
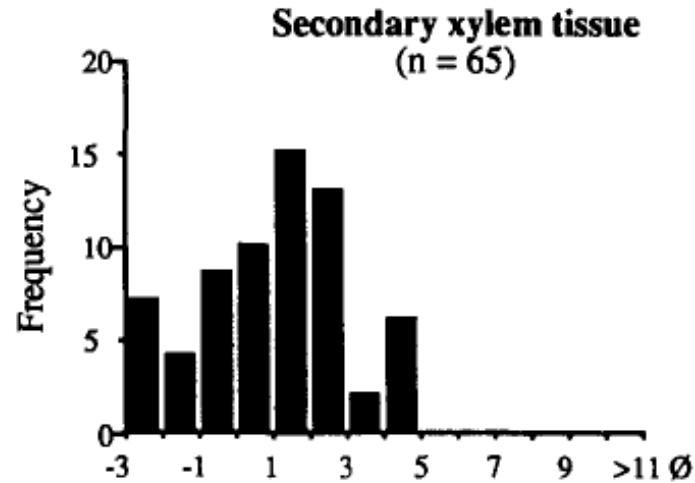
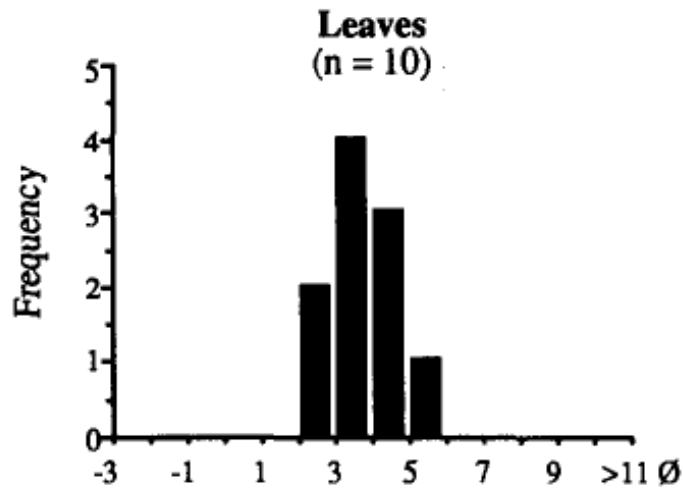
Дэгдэмхийгээ алдах
Устөрөгчийн хэмжээ буурах
Карбоны хэмжээ ихсэх

Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт



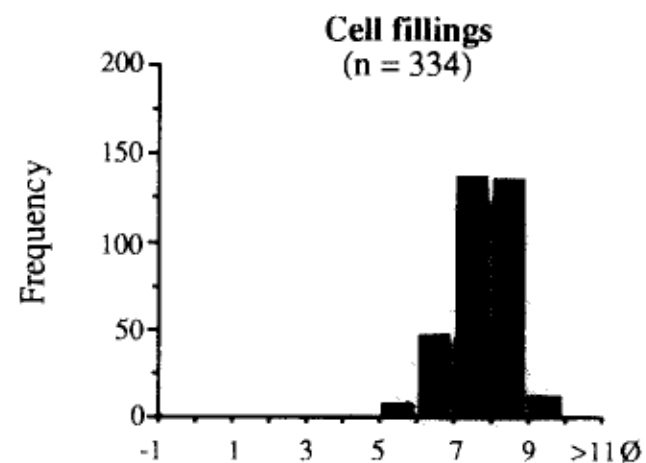
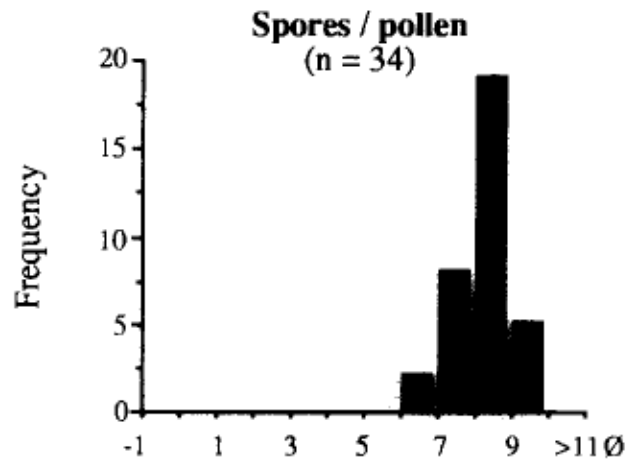
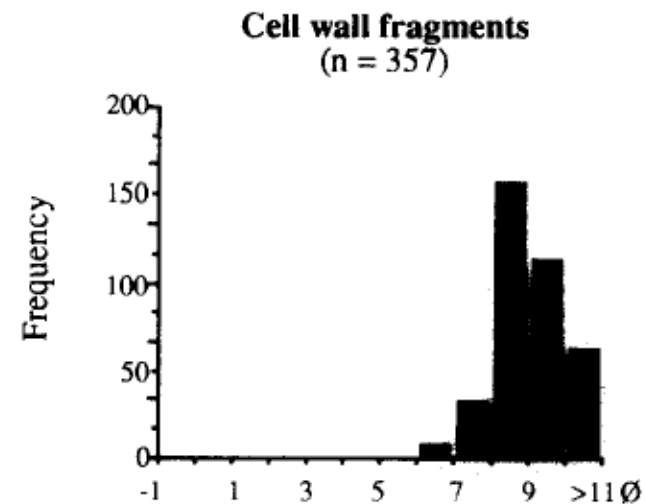
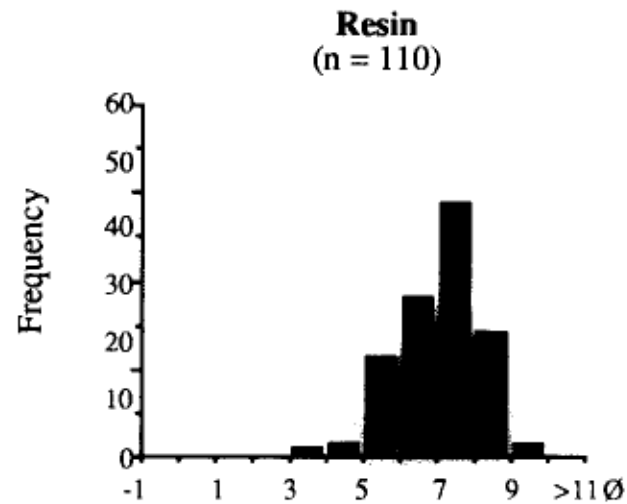
from Shearer & Moore, 1994

Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт



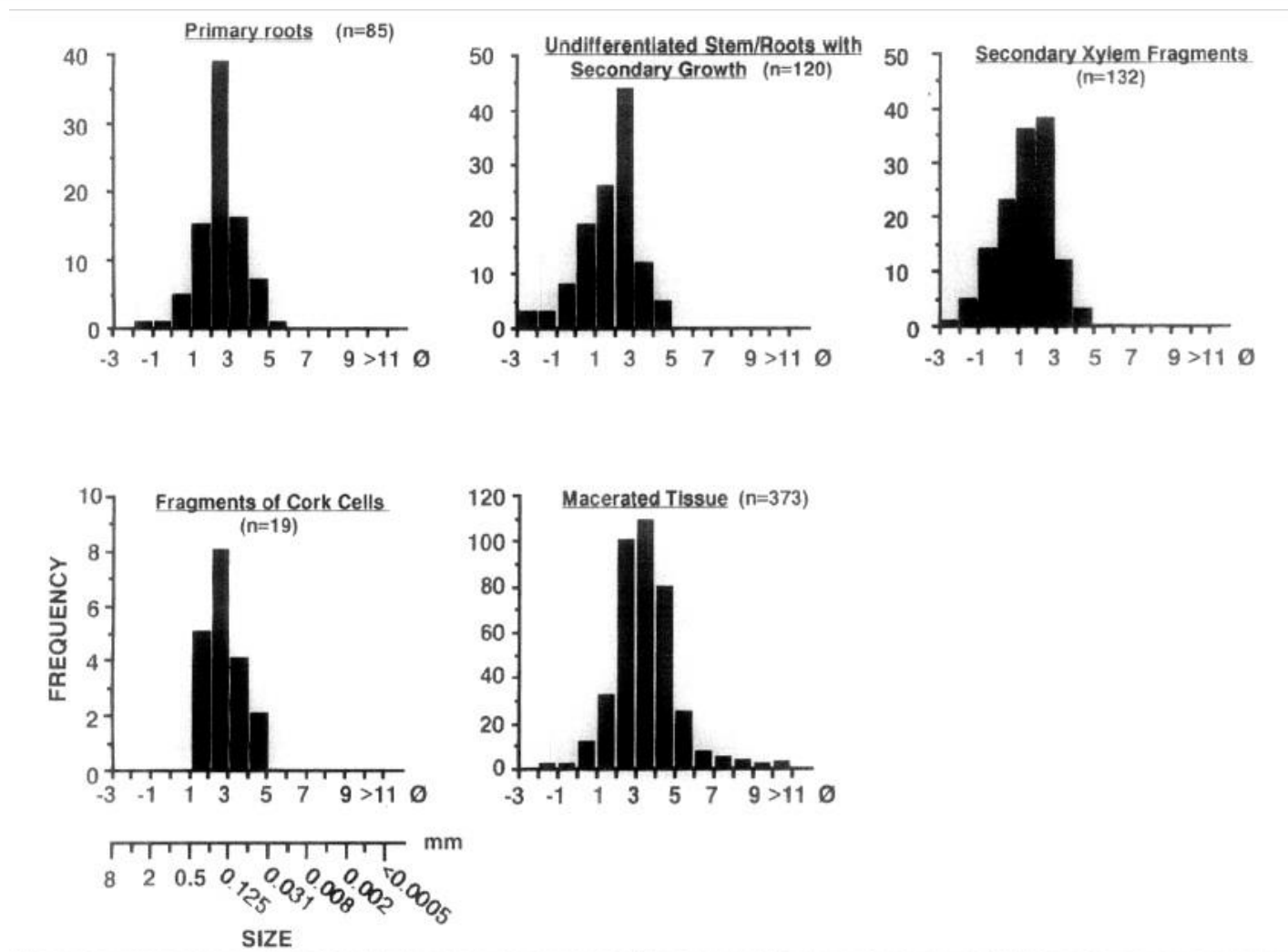
from Shearer & Moore, 1994

Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт



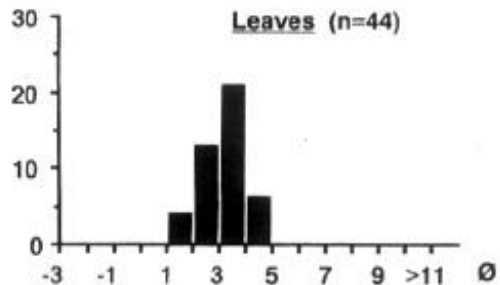
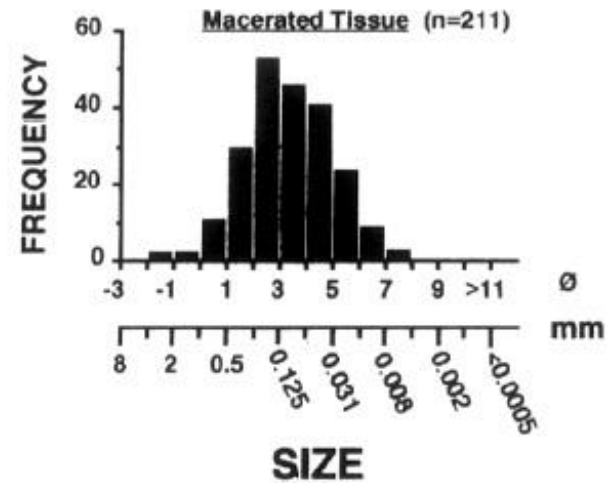
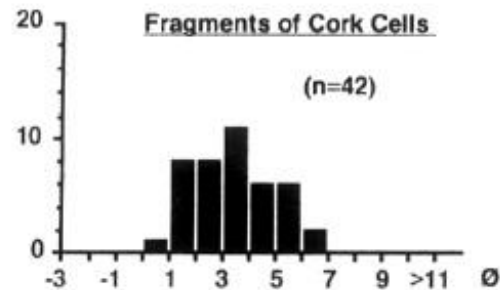
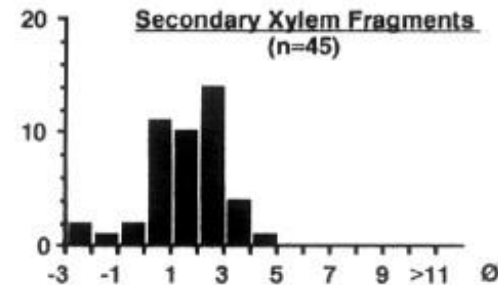
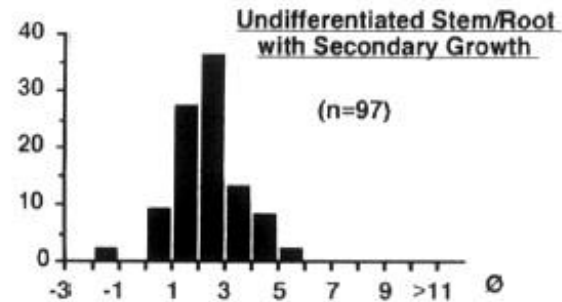
from Shearer & Moore, 1994

Хүлэр дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт



from Moore & Hilbert, 1992

Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт - Миоцен

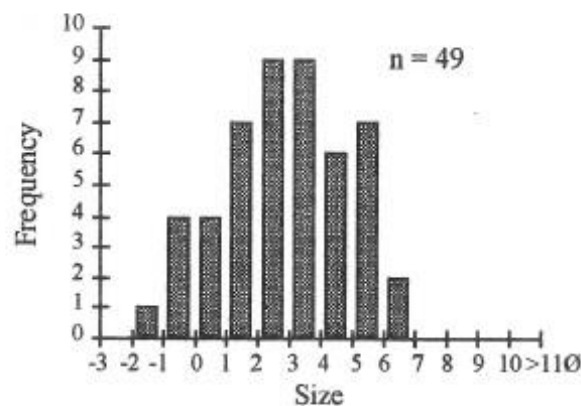


Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт

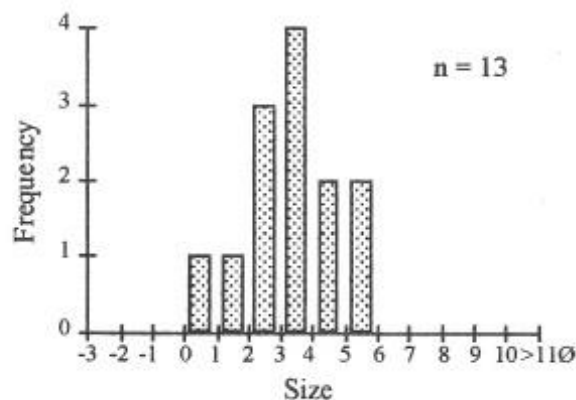
- Хиймэл нүүрс

SIZE DISTRIBUTIONS FOR PLANT PARTS
IN PEAT

All Plant Parts

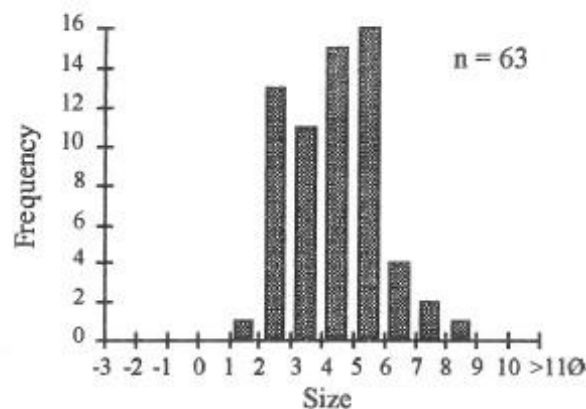


Unidentified Tissue

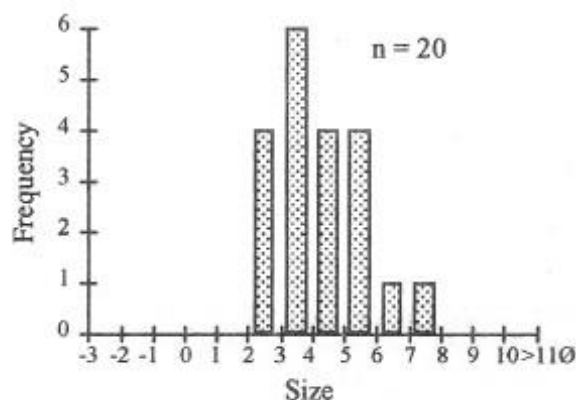


SIZE DISTRIBUTIONS FOR PLANT PARTS
IN ARTIFICIALLY COALIFIED PEAT

All Plant Parts

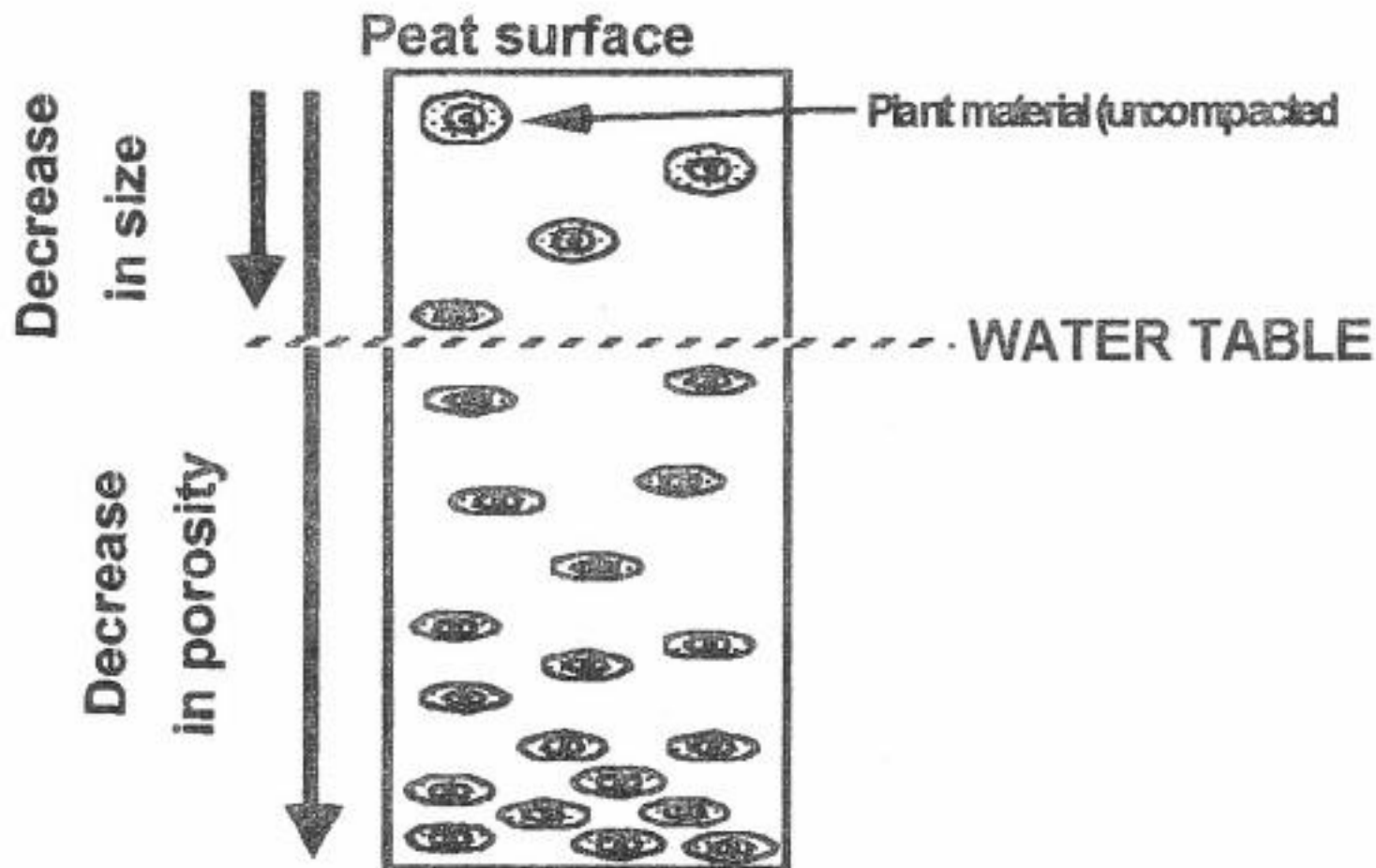


Unidentified Tissue



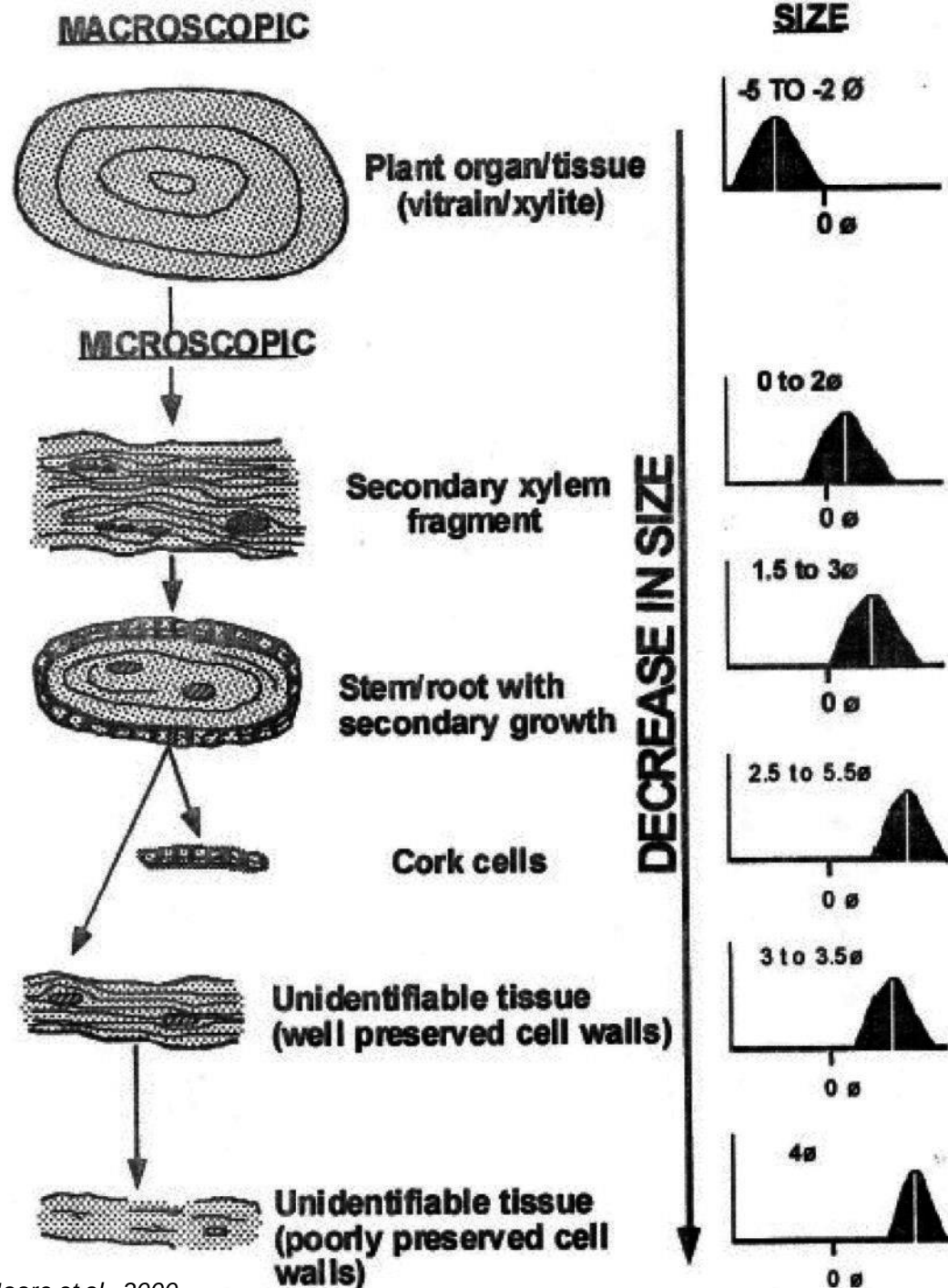
Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт

Хүлэрт намаг дахь хэмжээ



from Moore et al., 2000

Нүүрсэн дэх органик хэсэг, мөхлөгийн тархалт



1. Чулуулгийн хэвтээ болон босоо чиглэлийн өөрчлөлтөөр сав газрын загварчилна
2. Макро төрлийн нүүрсний хэд хэдэн ангилал байдаг – зөвийг нь сонгож хэрэглэх нь чухал
3. Нүүрсний макро төрөл нүүрсний шинж чанартай шууд холбоотой
4. Микроскопонд нүүрс маш жигд бус
5. Нүүрсний текстур нь хүлэр байх шатанд тодорхойлогддог.



Австрали Монголын Эрдэс Баялгийн Хөтөлбөрийн 2-р шат (АМЕР 2)-ийг Австралийн Гадаад Харилцаа, Худалдааны Департаментаар дамжуулан Австралийн Засгийн Газраас дэмжиж, Адам Смит Интернэйшнл байгууллага хэрэгжүүллээ.

Adam Smith International



Тим Мур нь одоо Сайфер Консалтинг компанид Үйл ажиллагаа хариуцсан захирлаар, нүүрс, СВМ төслүүдийн хайгуул, хөгжүүлэлт дээр түлхүү ажиллаж байна. Мөн Күинсландын Технологийн Их Сургуулийн Дэлхий, Цаг Уур Судлалын Сургуульд орон тооны бус дэд профессор, Хятадын Уул Уурхай, Технологийн Их Сургуулийн Байгалын Баялаг, Геологийн Шинжлэх Ухааны Сургуульд хүндэт зочин профессорын албан тушаалуудыг давхар эрхэлдэг. Олон Улсын Нүүрсний Геологийн Сэтгүүлийн (International Journal of Coal Geology), Индонезийн Геологийн Шинжлэх Ухааны Сэтгүүлийн (Indonesian Journal on Geoscience) редакциудад ажиллаж байгаа. Нийт 265 гаруй шинжлэх ухааны өгүүлэл, тайлан, хураангуй бичсэн. (tmoore@ciphercoal.com)

Сайфер Консалтинг талаар доорхи вэб хуудаст зочилно уу:
<https://www.ciphercoal.com>

Асуулт?

Бидний үйл ажиллагаа, гэрээний талаар
мэдээллийг вэб хуудас болон хамтын
ажиллагаа  ариуцсан менежер
П.Оюунбилэгээс авна уу oyunbileg@amep.mn.



www.AMEP.mn



[AusMonXtractive](#)



[AMEP2](#)

