Германы Бундестагийн
тогтоолын үндсэн дээр
хөхиүлэн дэмжсэн:

Холбооны
Хүнс,
хөдөө аж ахуйн яам

Герман-Монголын хамтын ажиллагааны
Тогтвортой хөдөө аж ахуй төсөл

МОНГОЛ УЛСЫН ЗАСГИЙН ГАЗАР

ХҮНС, ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ,
ХӨНГӨН ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМ

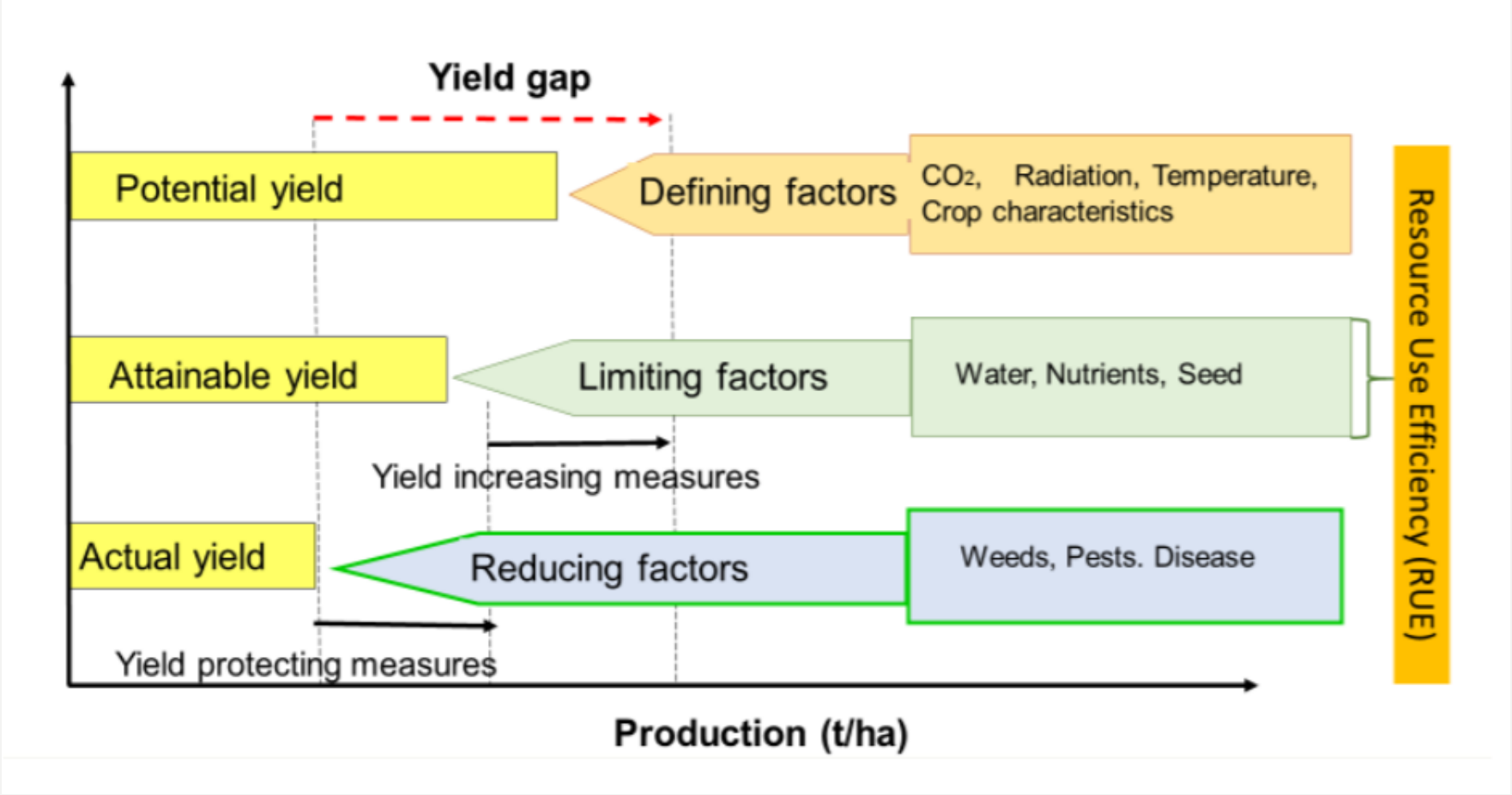
Хөрсний шинжилгээний дүнг ашиглан шим тэжээлийн бодисын балансыг тодорхойлох, бордооны хэрэгцээг тогтоох

Др. Б. Ундрах-Од

2019 оны 6 сар

❖ Агуулга

- ✓ **Хөрсөн дэх шим тэжээлийн бодисуудын фракцууд, эргэлт**
- ✓ **Лабораторид хийгдэж буй хөрсний анализууд**
- ✓ **Хөрсний шинжилгээний үр дүн, тайлал**

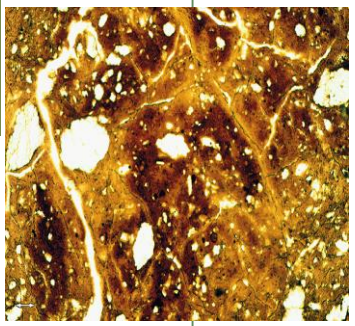


Хөрсний бүрэлдхүүн хэсгүүд
(Хөрс <2мм, чулуу хайрга >2мм)

Ургамлын үндсэнд агаар чухал хэрэгтэй!

Хөрсний органик бодис

(макро микро организм, үндэс, сүрэл, ялзмаг...)



Агаар

Water 25%

Эрдэс хэсэг

2-0.63 мм
0.63-0.20 мм
0.20-0.063 мм

Элс

0.063-0.020 мм
0.020-0.0063 мм
0.0063-0.002 мм

Силт
(тоос, шавранцар)
(гурилархаг)

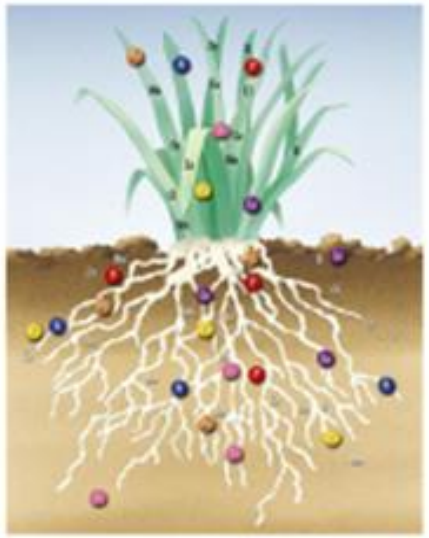
<0.002 мм

Шавар
(наалдамхай)

Механик бүрэлдхүүний ширхэг

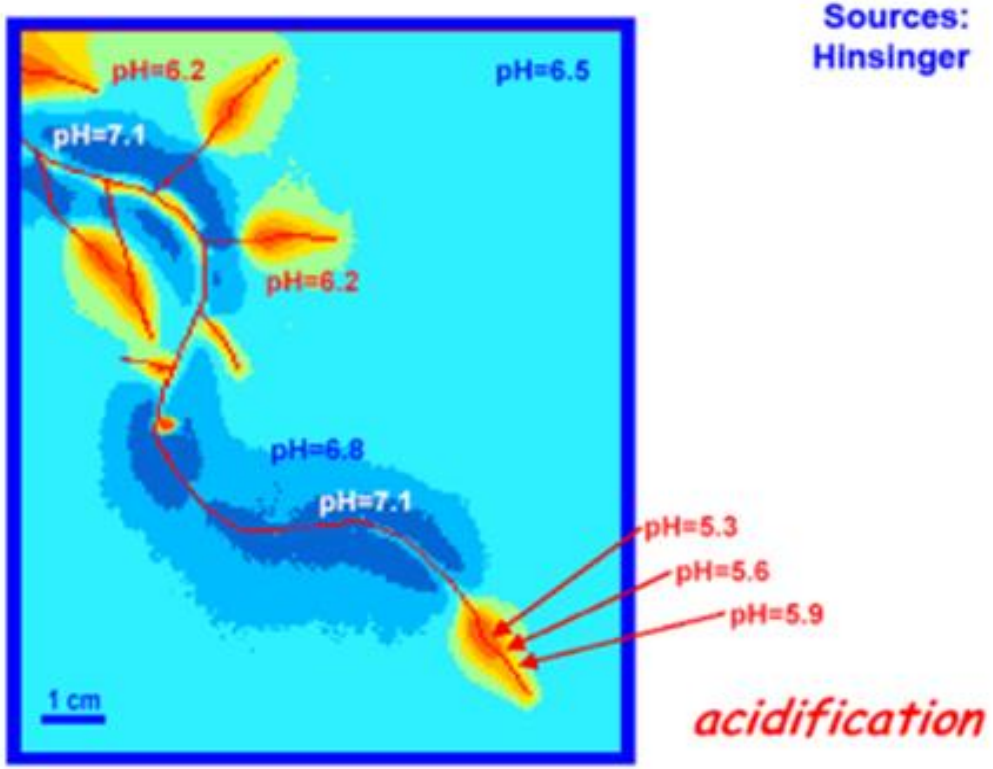
!!! Хөрсний төрөл, хөрсний үе давхарга бүрт өөр өөр байна.

Rhizomycorrhizesphere / Ризосфер (үндэснээс 1-2 мм) + Микориза



Хөрсний pH саармаг

Үндэсний үзүүр хэсэг дэх урвалын орчин pH



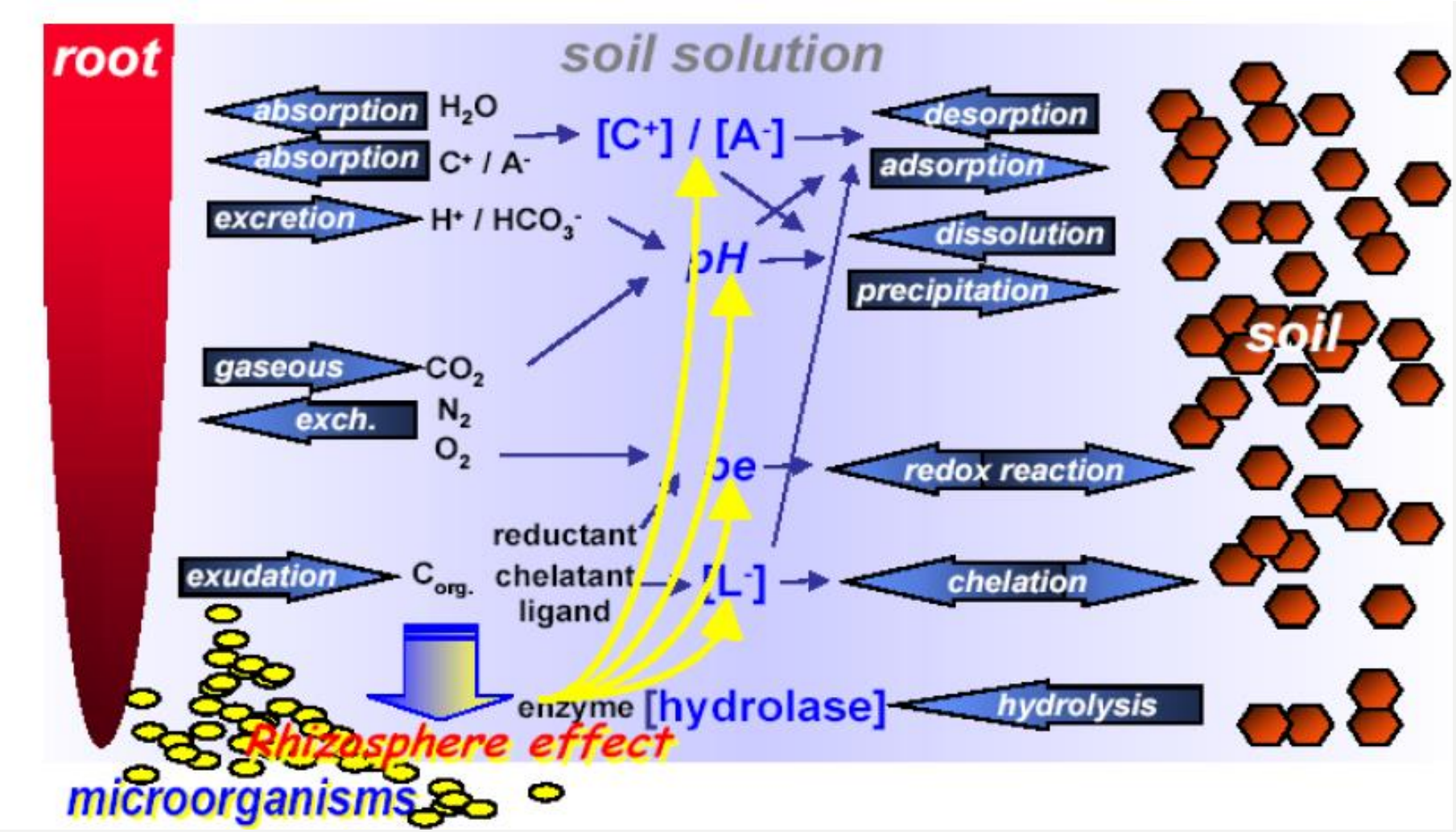
pH map around roots of P-deficient rapeseed

(Ruiz, 1992 - PhD Thesis ; Gregory & Hinsinger, 1999 - Plant Soil 211)

Хөрс жигд бус

Ризосфер орчимд явагдах зарим процессууд

Source:
Hinsinger (2004)
Encyclop Plant Crop Sci



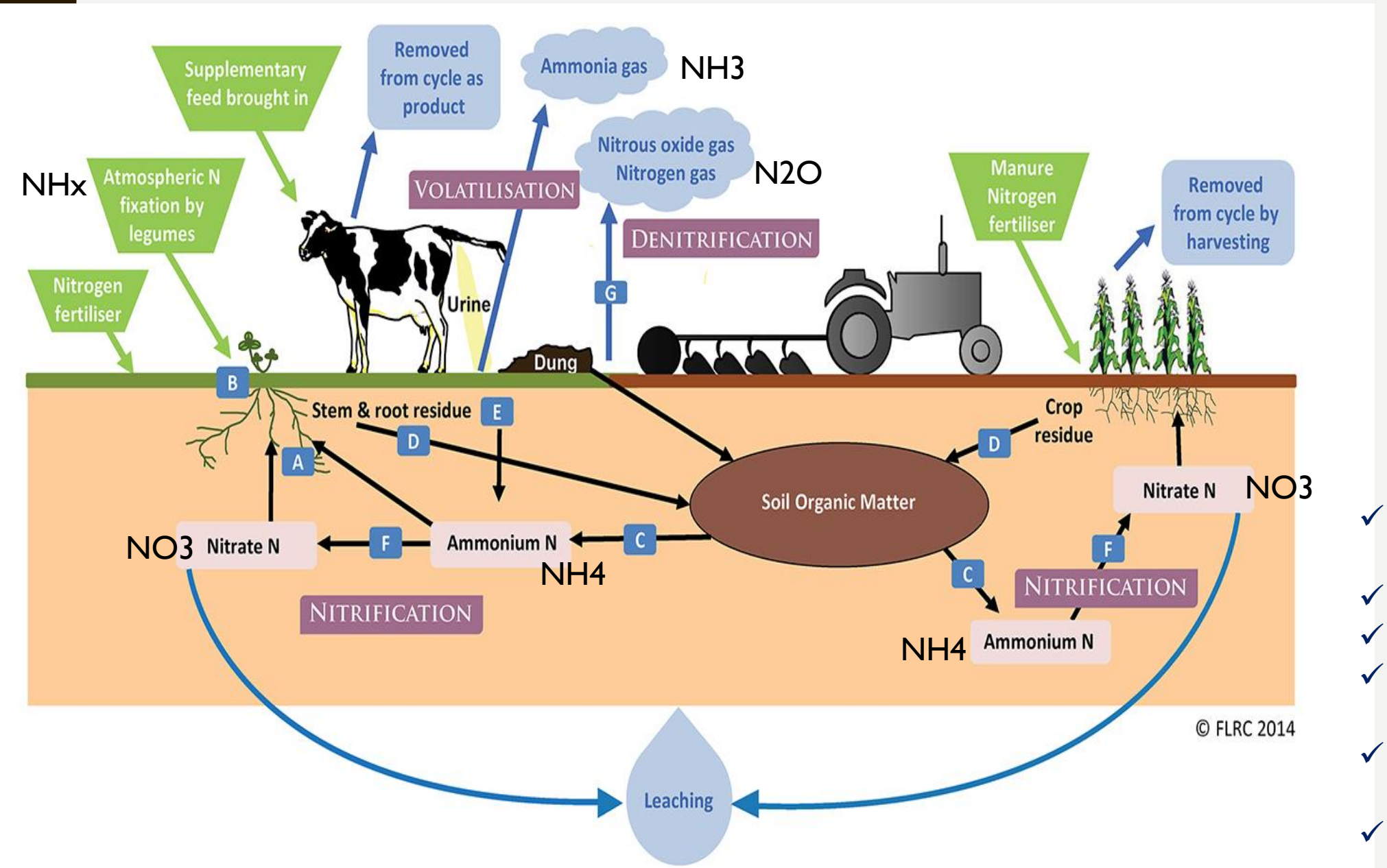
Үндэс

Хөрсний уусмал

Хөрс

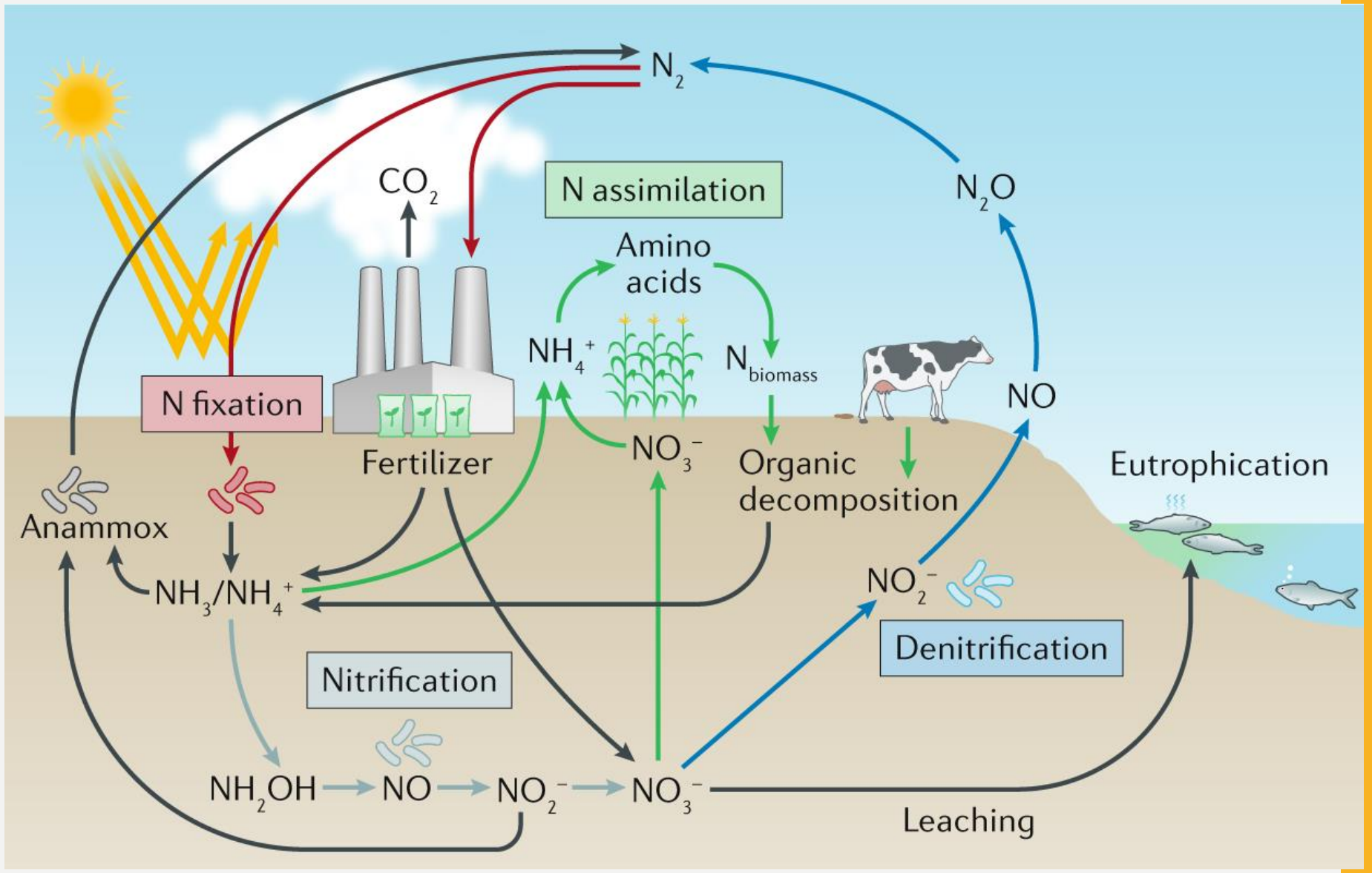
Азотын эргэлт

Атмосфер, Хий, CO_2, O_2, N_2,

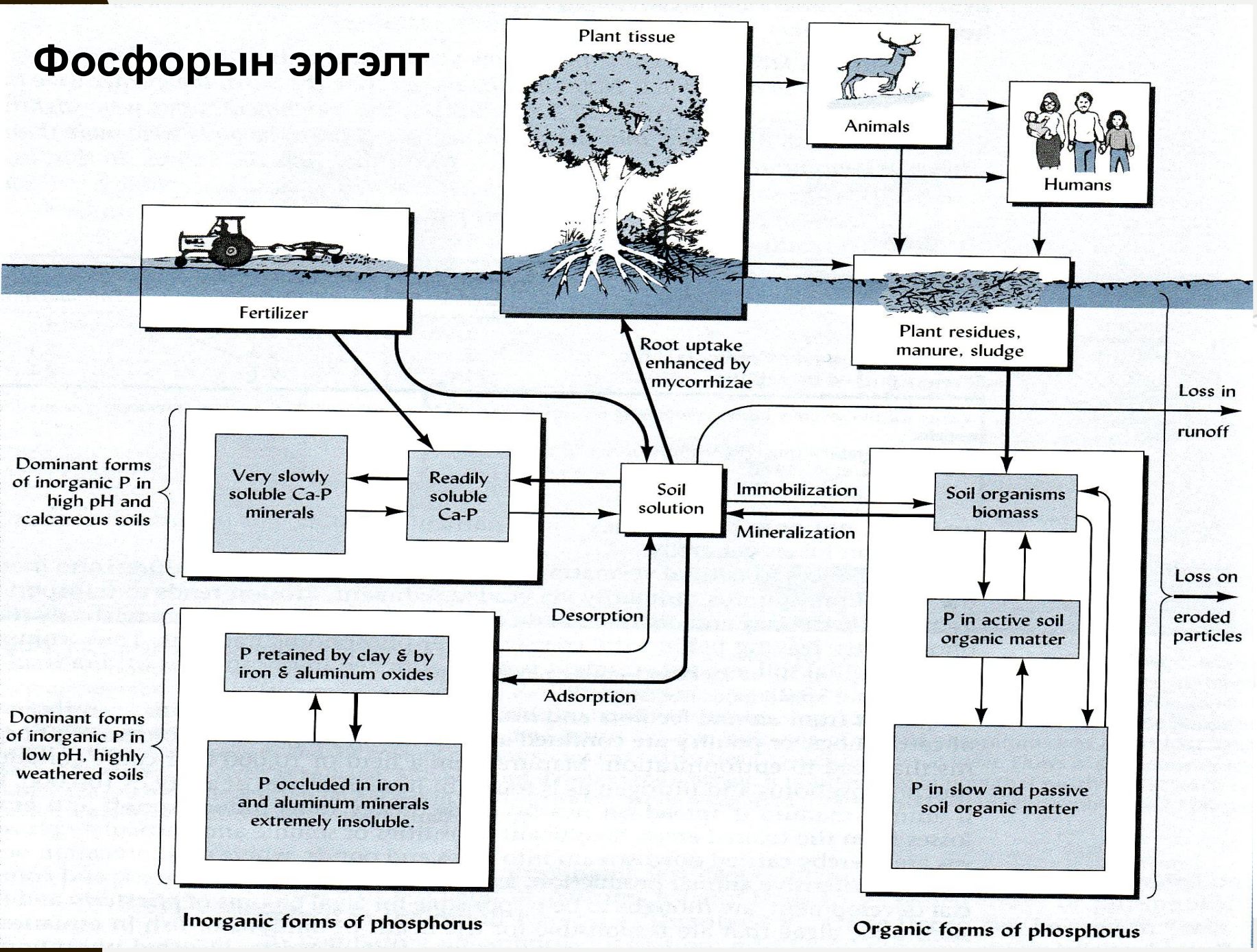


- ✓ Эрдэс **K Na Ca Mg P**
- ✓ Органик бодис **CN**
- ✓ Ялзмаг
- ✓ Бичил биетэн
- ✓ Агаар
- ✓ Ус

Азотын эргэлт



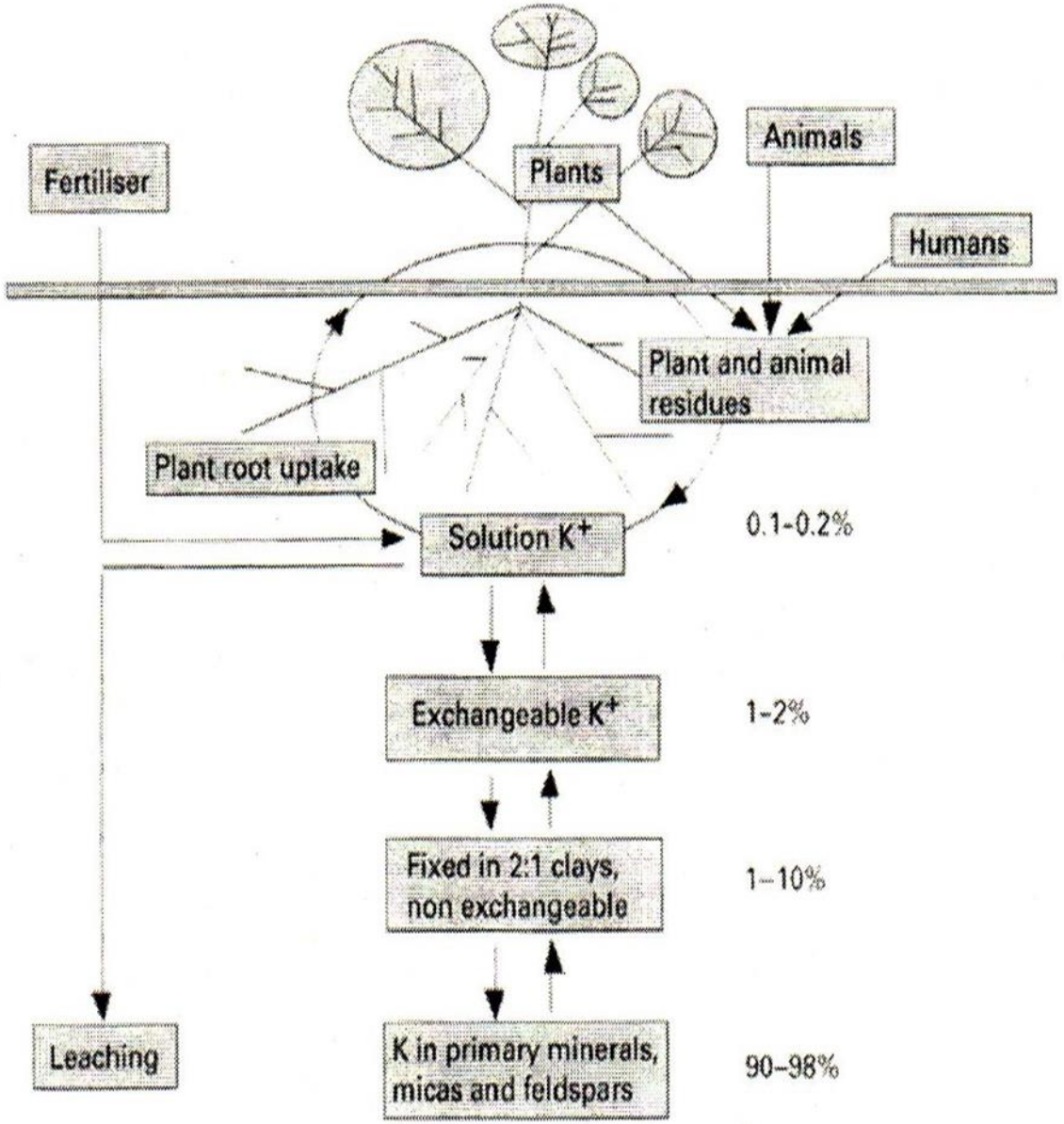
Фосфорын эргэлт

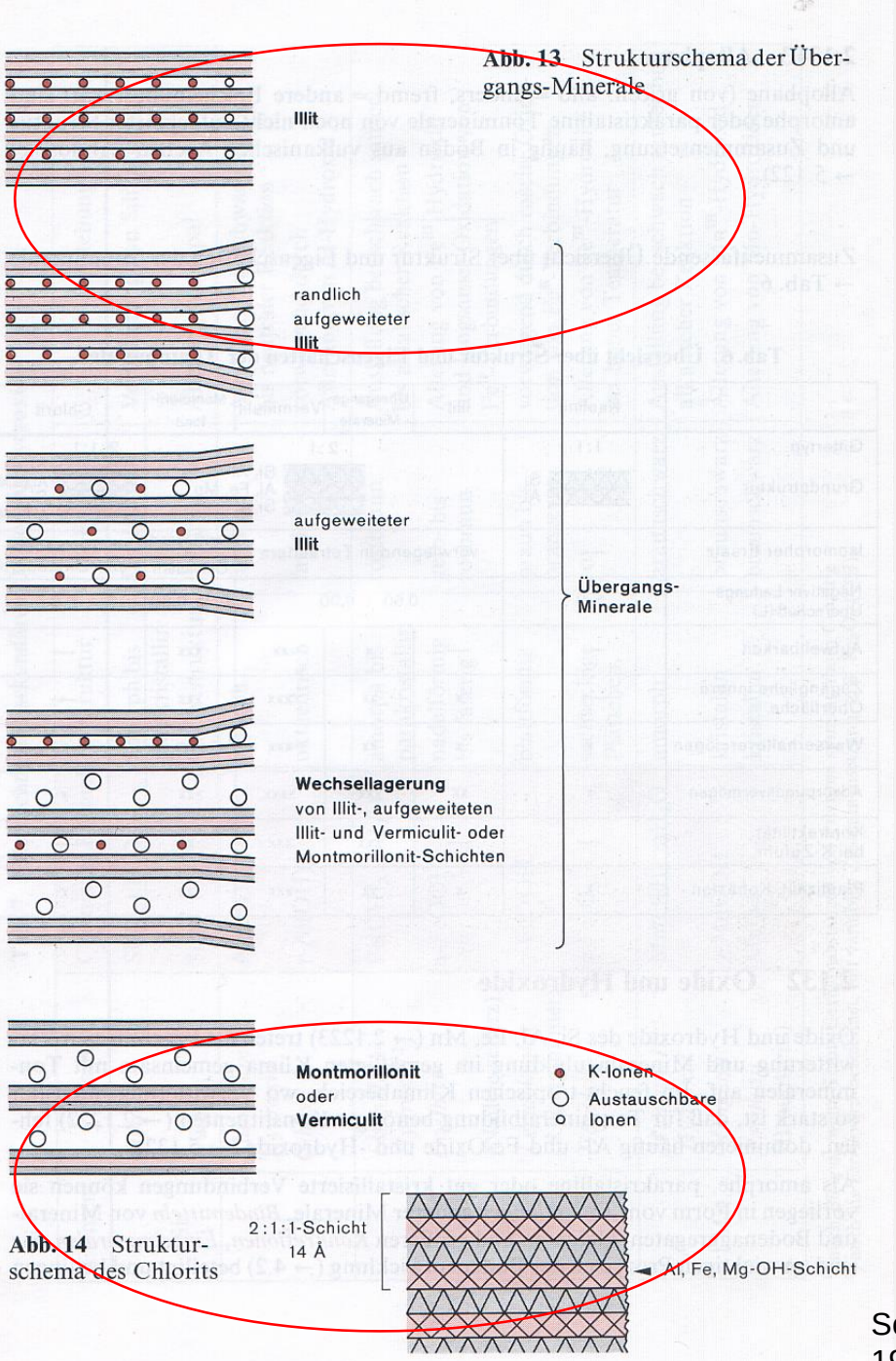


Sequential extraction of phosphorus
(modified after Hedley et al., 1982, described in Vu et a

- place 0.5 g of air-dried soil in a 30 ml centrifuge vial
- **add 30 ml of RO-H_2O**
- shake for 17 h
- centrifuge at 7500 rpm for 10 min
- pass the extract trough a 0,45µm membrane
- **add 30 ml of 0.5 M NaHCO3 (adjusted to pH 8.5 with 1M NaOH)**
- shake for 17 h
- centrifuge at 7500 rpm for 10 min
- pass the extract trough a 0,45µm membrane
- **add 30 ml of 0.1 M NaOH**
- shake for 17 h
- centrifuge at 7500 rpm for 10 min
- pass the extract trough a 0,45µm membrane
- **add 30 ml 0.5 M H_2SO_4**
- shake for 17 h
- centrifuge at 7500 rpm for 10 min
- pass the extract trough a 0,45µm membrane
- **add 30 ml of 1 M HCl**
- shake for 17 h
- centrifuge at 7500 rpm for 10 min
- pass the extract trough a 0,45µm membrane
- **digest the residue with H_2SO_4 and H_2O_2 for 10 h at 360°C**

Калийн эргэлт





Schröder & Blum, 1992

Ургамал болон хөрсөн дэх Калийн агуулалт

Дэлхийд ~ 10^9 t (7-16 billion t)
(350 жилийн хэрэглээ)
янз бүр тархсан

<u>Хөрсний нийт K</u> ~ 0.1-4% (жингээр)
эх чулуулаг, эрдсийн найрлага, хөрсний төрөл

<u>K - ургамалд</u> ~ 1.5 – 5.0%
зүйл, менежмент, хөрсний онцлог, хөрсөн дэх К –ийн хэмжээ

мах хэмжээ ~ шинэ навч, иш
К – ийн бууралт ~ ургалтын үе

„LUXURY CONSUMPTION“

Importance of Potassium

<u>An essential element for plants</u>

- enzymatic processes and ATP synthesis
- physiological role in the opening and closing of stomata
  (through osmotic potential of the guard cells)
- (photosynthesis is indirectly controlled by Potassium)
- development of lignin and cellulose (plant stand upright)
- balancing the negative charge of anions (NO_3^-) within the plant
- inreasing the ability to tolerate
  - low temperatures
  - frost injury
  - drought
  - disease

- *40-300 kg ha^{-1} y^{-1} K requirements depending on plant and yield*

<u>An essential element for animals</u>

- osmotic regulation of the body fluids
- acid base balance
- nerve and muscle excitability
- carbohydrate metabolism

Importance to know the processes involved K

K use from natural resource - to assess the long term K release etc., K-fixing capacity...

Evaluation the effects of management practices on K availability

to minimize compaction ~ good and deep root environment ~ ~ efficient utilization of the soil K pool

Plant ability to uptake of different available K

Fertilization strategy

Under estimation of K release ~ over fertilization of K ~ higher K ~ lower Ca and/or Mg in plant

Nutrient transfer processes in the soil plant system
The rates of these processes

Potassium input for plant growth

Potassium concentration in rainfall (1-20 kg K ha^{-1} y^{-1})
depending on the amount of rainfall and distance from the sea

Atmospheric deposition (1-10 kg K ha^{-1} y^{-1})

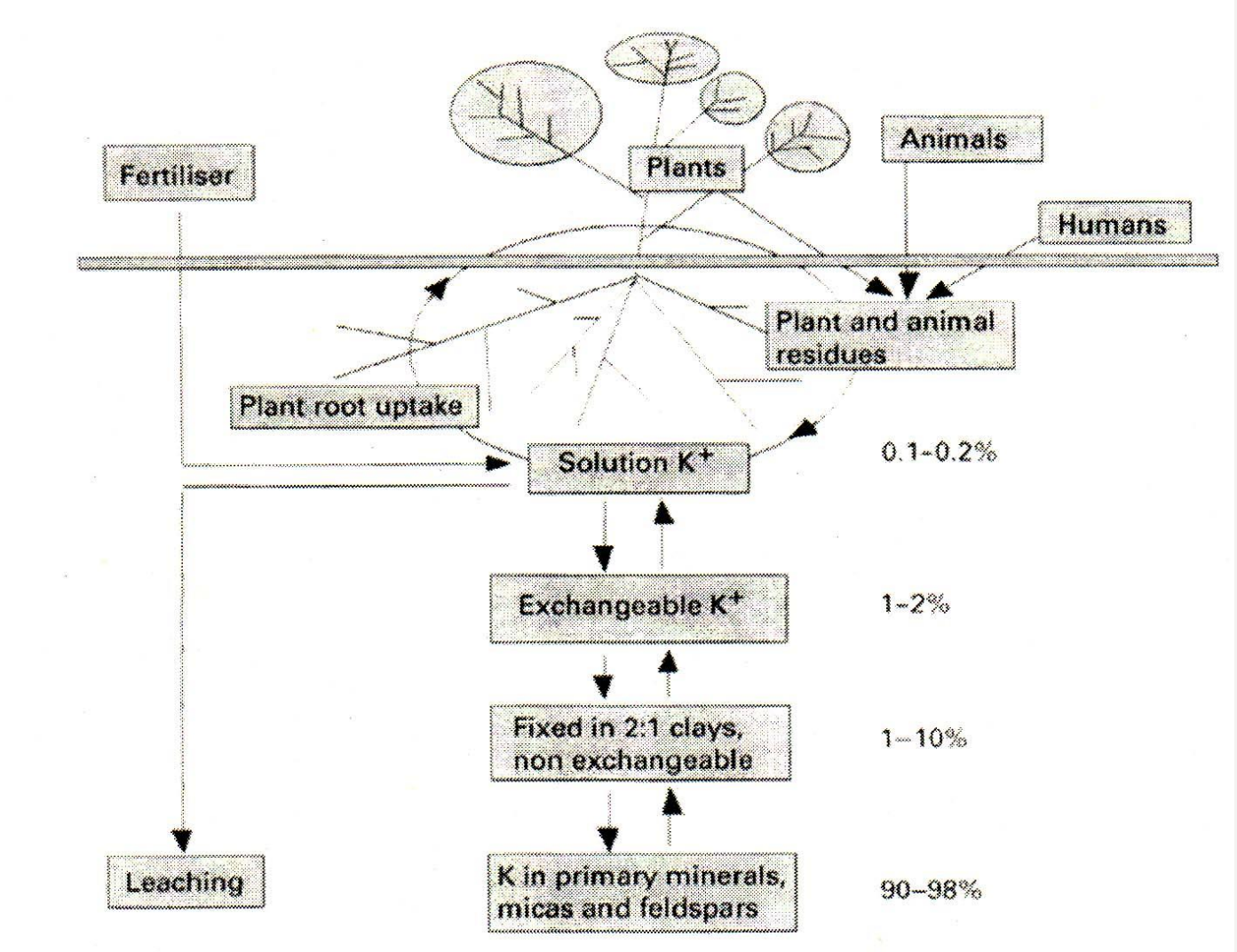
K resources in soil

- Mineral weathering (by chemical, mineralogical, biological factors)
- Exchangeable and non-exchangeabl K^+ ions on and in clay minerals
- Soil solution

Application of orgainc and mineral fertilizers

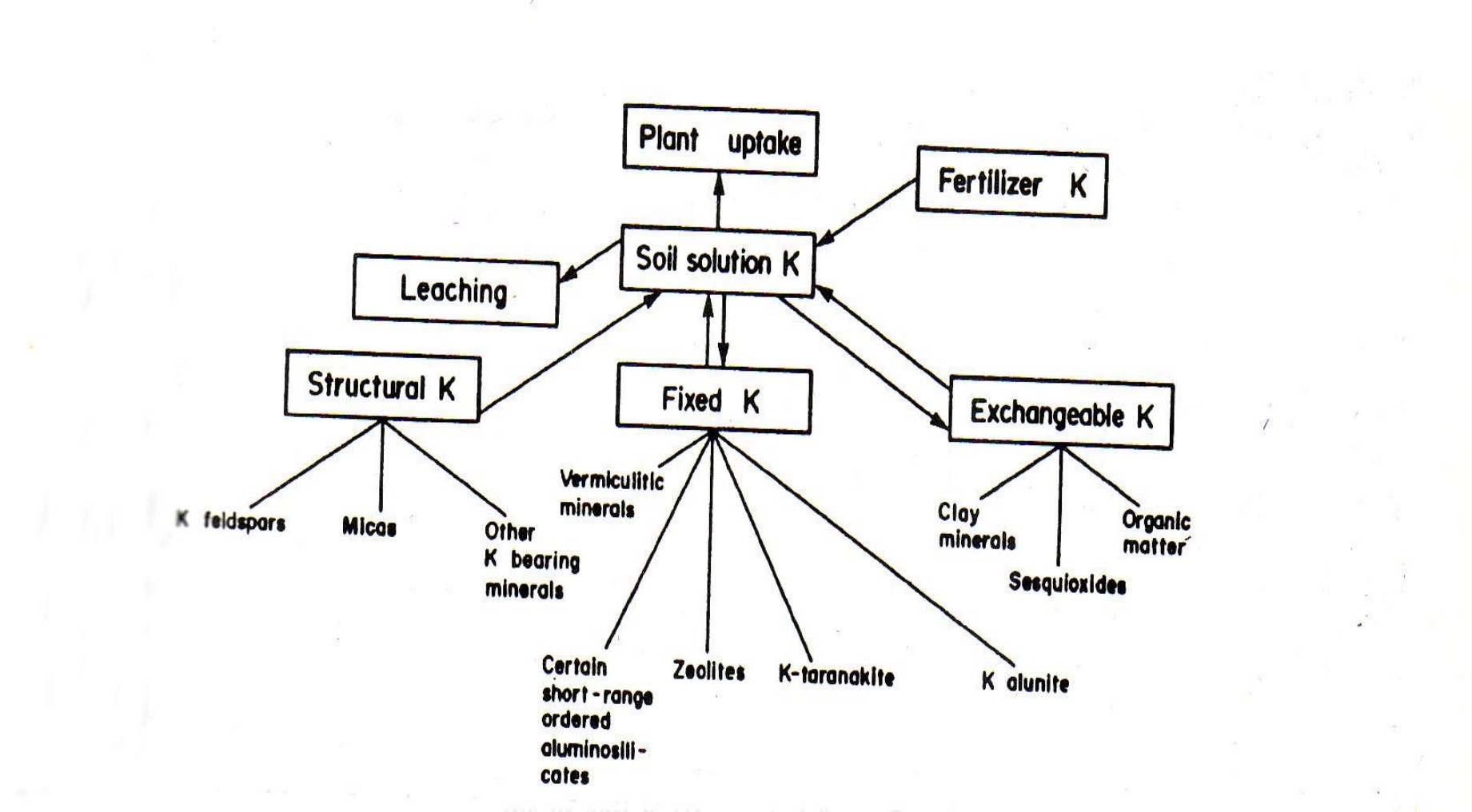
(Animal excreta on rangeland for grazing)

Available forms for root absorption



Major components of the K cycle in the plant-soil system (Brady & Weil, 2002)

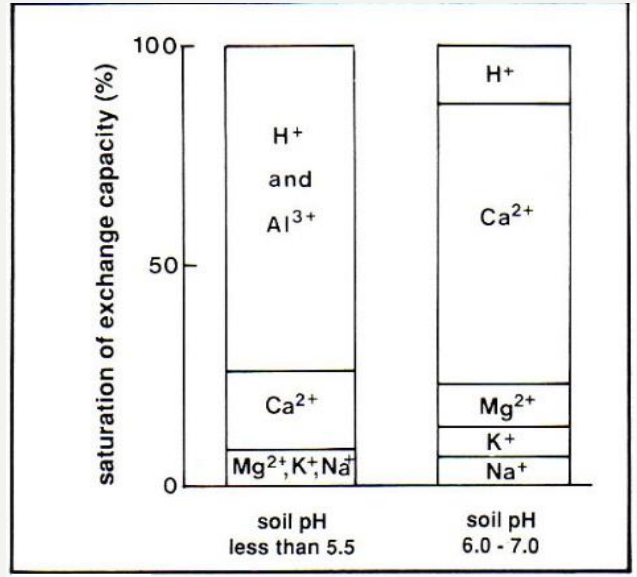
Interrelationships of various forms of soil K



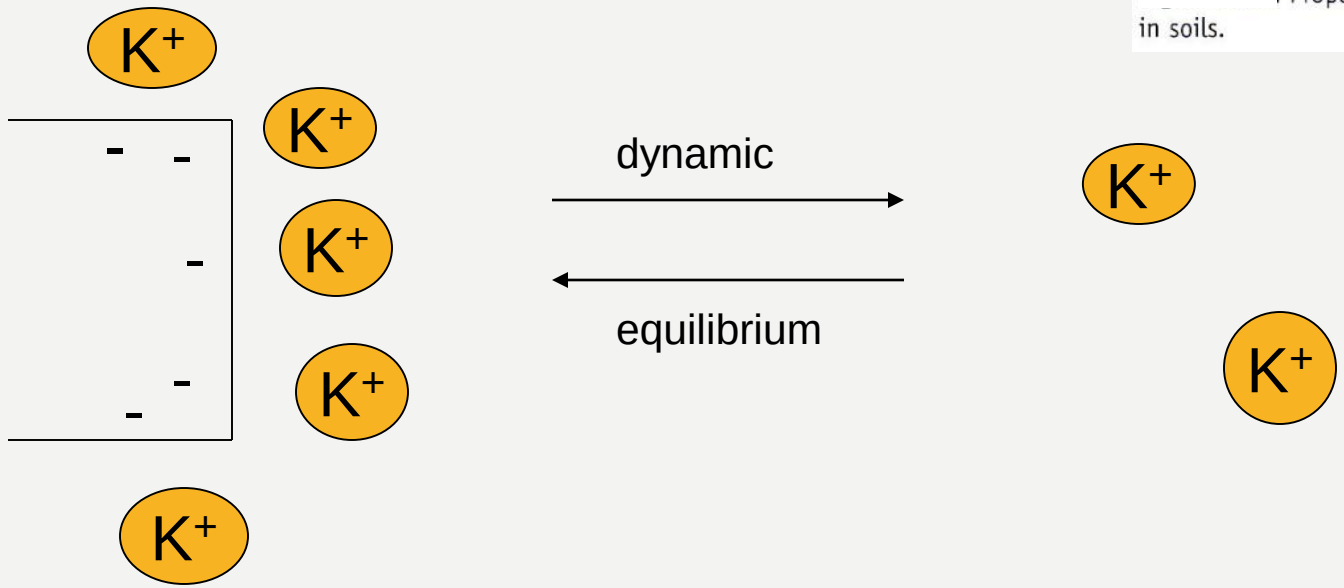
Available forms for root absorption: Potassium in soil solution

Soil solution Potassium - is taken up by plants readily
- is taken up by microbes readily

- is susceptible to leaching



: Proportions of major exchangeable cations in soils.



Солилцох Кали

Хөрсний уусмал дах К

Available forms for root absorption: Exchangeable Potassium

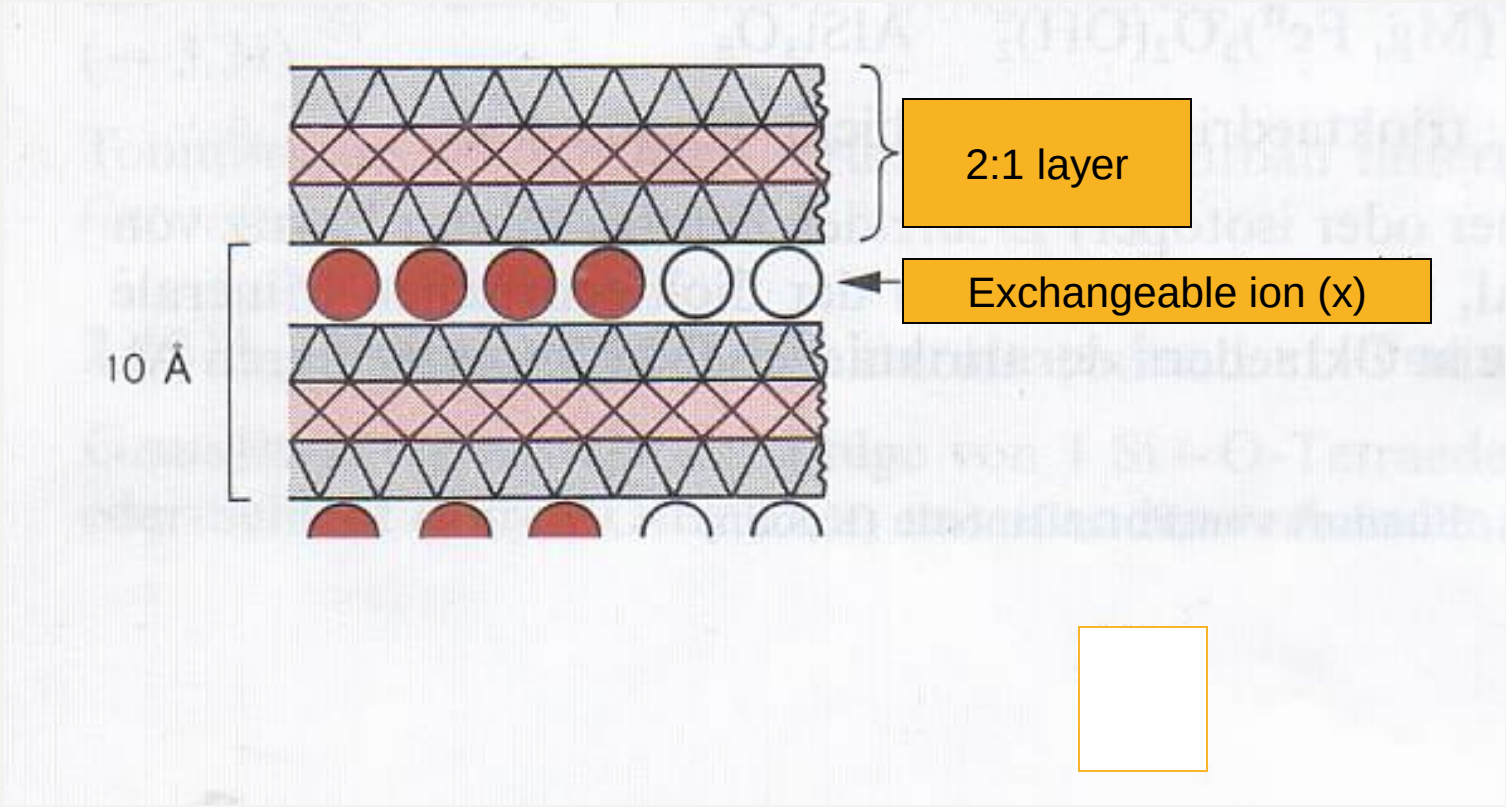
Exchangeable Potassium - is the proton that is electrostatically bound as an outer-sphere complex to the surfaces of
- clay minerals and
- humid substances

- maintainence the solution concentration of Potassium
(during depletion of K^+ in soil solution)

- is moved from solution K^+
(during increase of K^+ concentration in solution)

~ 10 times more than solution Potassium
(~ equilibrium is biased to one side)

Structure of illite



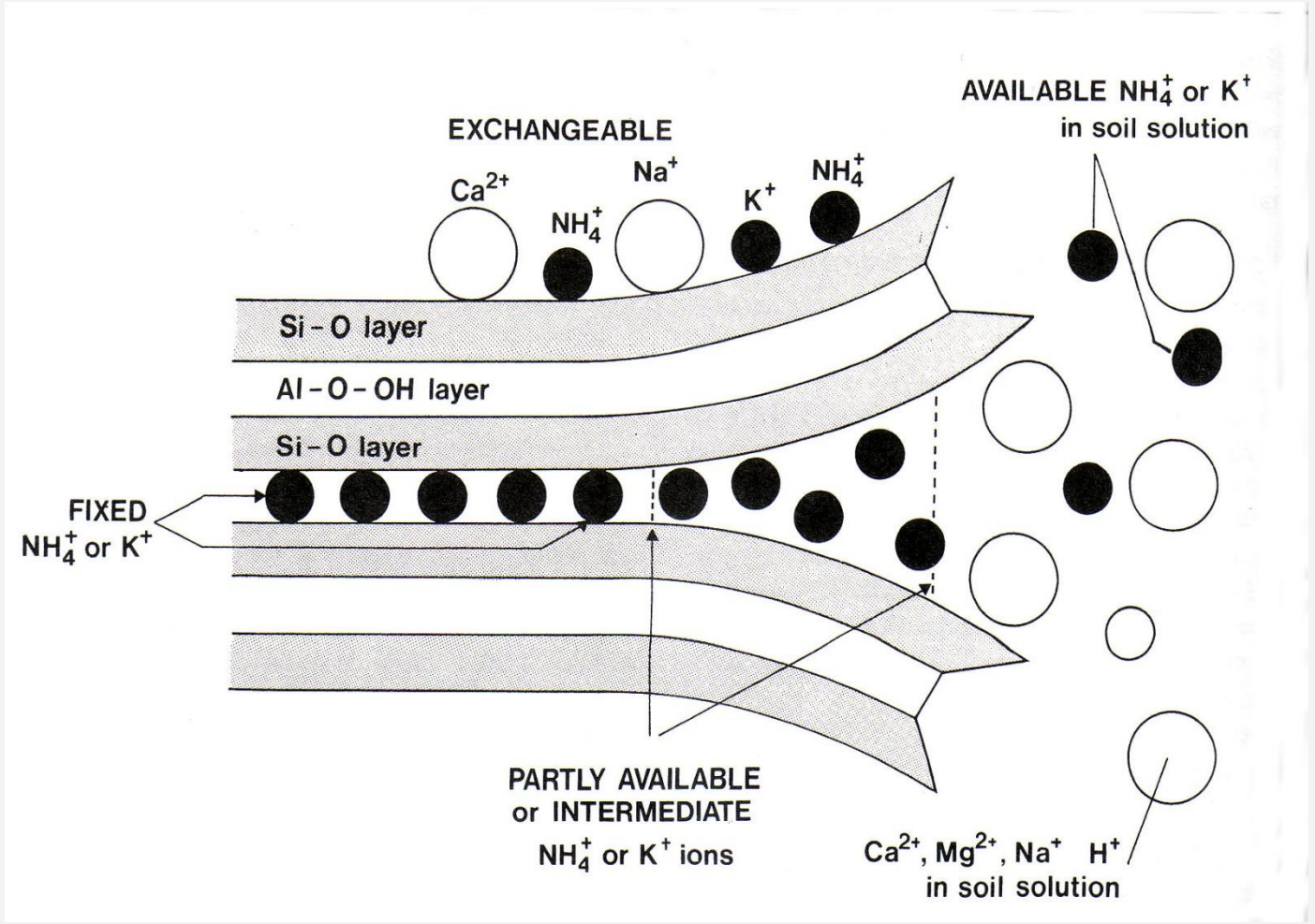
Available forms for root absorption: Non-exchangeable Potassium

Non-exchangeable Potassium

- is held between adjacent tetrahedral layers of clay minerals...
- can be found on wedge zones of weathered micas...

- is moderately to sparingly available to plants
- important source of K to plants

Release and fixation of K^+ ions by soil clay



Available forms for root absorption: Mineral Potassium in soil

K-bearing minerals in soil- most of the total Potassium
(feldspars, biotite, micas...)

- very slowly available to plants
depending on - the level of K in other forms
- the degree of weathering...

Weathering rates & Quantification of K release

Some important primary minerals

Name	Struktur	Chemische Formel	Farbe
Olivin	Inselstruktur	$(Mg, Fe^{II})_2SiO_4$	grün
Augite (Pyroxene)	Kettenstruktur	z. B. $Ca(Mg, Fe^{II})Si_2O_6$	dunkel
Hornblenden (Amphibole)	Bandstruktur	z. B. $Ca_2(Mg, Fe^{II})_5Si_8O_{22}(OH)_2$	dunkel
Glimmer	Schichtstruktur		
Muskovit		$KAl_2(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$	hell
Biotit		$K(MgFe^{II})_3(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$	dunkel
Feldspäte	Gerüststruktur		
Orthoklas		$KAlSi_3O_8$	hell
Albit		$NaAlSi_3O_8$ Plagioklase	hell
Anorthit		$CaAl_2Si_2O_8$ Plagioklase	hell

The processes Potassium involved in the rhizosphere

Plant uptake of Potassium

Plant properties:

- uptake efficiency per unit of root length
- total root length
- the root hair length
- the period of time roots take up nutrients...

- mycorrhiza can contribute to the K uptake of plants (10%)

K concentration near to root surface decreases (K uptake by the roots)

Soil properties determining K availability:

- Ck and the K flux to the roots, ***mainly by diffusion***

The processes Potassium involved in the rhizosphere

Potassium fixation

K-fixation in secondary minerals:

- conversion into not available form to plants

- adsorption of K ions → interlayer
(illite, vermiculite, smectite)

- formation an important store of slowly available Potassium

- protection K+ ions against leaching

The degree of fixation in clays and soils depends on

- the type of clay mineral and its charge density
- the degree of interlayering
- the moisture content
- the concentration of K+ ions
- the concentration of competing cations
- the pH of the ambient solution bathing the clay or soil
- wetting, drying and freezing, thawing

(Rich, 1968; Sparks and Huang, 1985)

The processes Potassium involved in the rhizosphere

Potassium release

1*. Structural K in the framework of feldspars and other framework silicates

Strongest bonding, release only by ***hydrolysis***

2*. Non-exchangeable K in the interlayer space of micas and illites

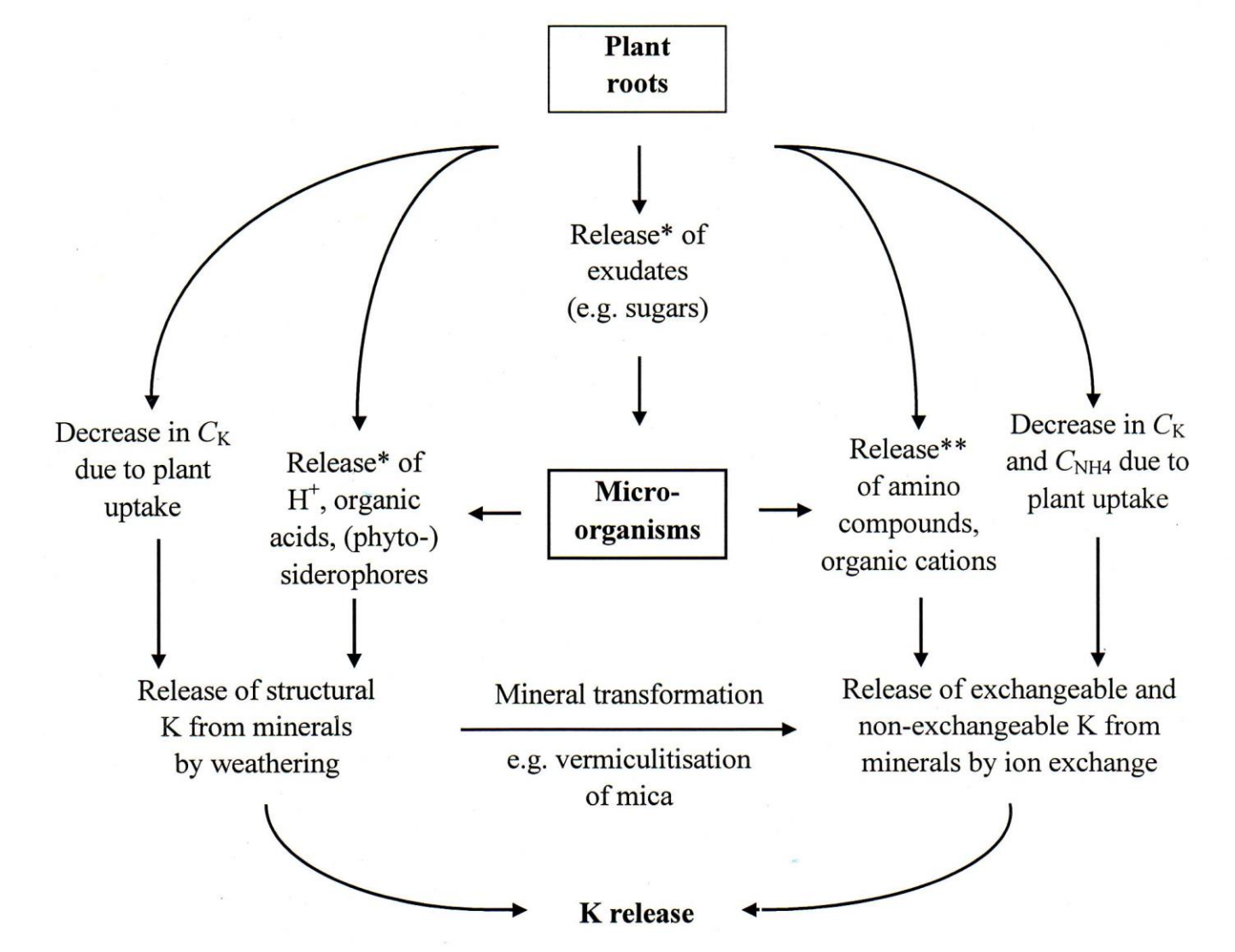
Weaker bound than in framewokrs, release by ***hydrolysis and hydration***

3. Exchangeable K on the surface of clay minerals

Weakest bound, release by ***ion exchange***

* - mobilization of K ~ (decreased by the application of K)

Assumed rhizosphere interactions involved in K release from K bearing minerals



The processes Potassium involved in the rhizosphere

Leaching of Potassium in soils

Leaching of K - up to 50 kg ha^{-1} y^{-1} (temperate zone)

- loss of the substantial quantities of the more soluble K^+ ions
- major factor in K negative balances
- difficult to measure at farm level

- varied with soil texture (more in coarse sand soil)
- increased by excessive N fertilization...

The factors impacting on the Potassium mobility in soil

The release of K from micas can proceed by two different processes:

- dissolution processes
- cation exchange reactions

The K release from soil is dependent on the type and amount of K-bearing minerals.

- tetrahedral rotation and cell dimension
- particle size
- degree of K depletion
- layer charge alterations and associated reactions
- hydronium ions
- inorganic cations
- activity of rhizosphere micro-organisms
- wetting and drying, and other factors (Sparks and Huang, 1985)

Plants also have the ability to chemically change the rhizosphere

-Organic acids
-Mobile humid acids

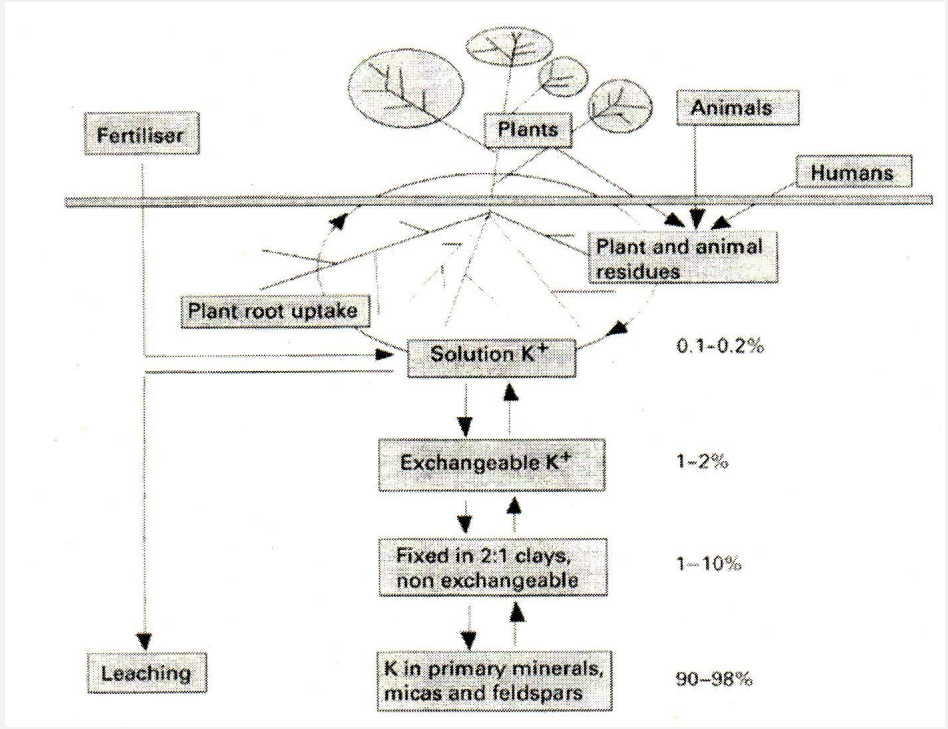
Хөрсөн дэх калийн тухайд дүгнэх нь

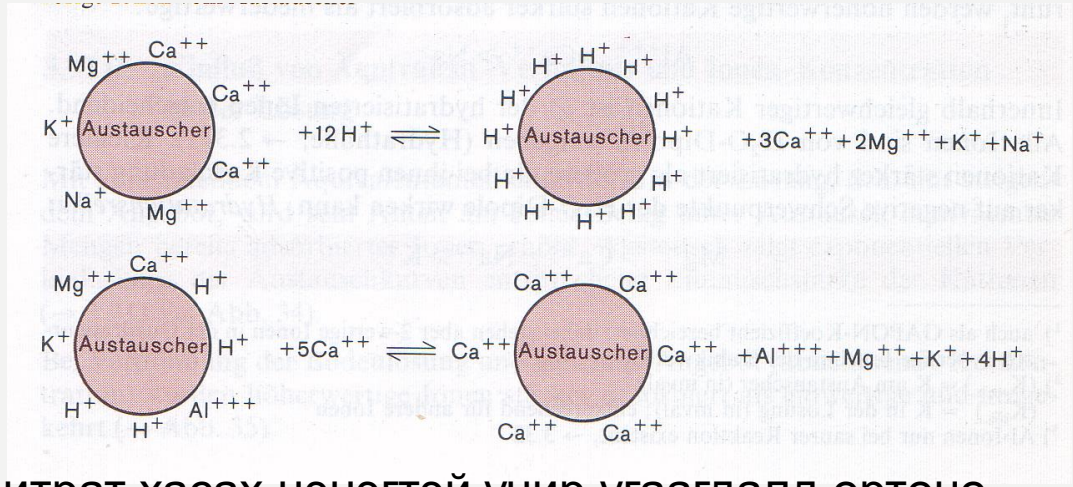
Sustainability of long-term use of soil K resources

- Is sustainable K management achieved by not depleting the Ex-K pool to the critical level at which non-exchangeable K starts to sustain crop supply?

- Or is off-take from the easily available Ex-K pool acceptable as sustainable management if it is replenished with K from the less available pools (Fixed and Min-K) via weathering?

Шингээх цогцын багтаамж





Нитрат хасах цэнэгтэй учир угаагдалд өртөнө

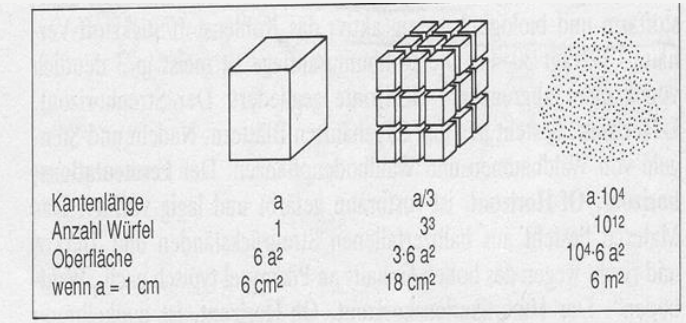


Abb. 2.16 Spezifische Oberfläche eines Bodenkörpers, entweder als ganzer Würfel mit der Kantenlänge a = 1 cm (kleiner Stein) oder aufgeteilt in 10^{12} Würfel mit einer Kantenlänge von 1 µm (entspricht einem großen Tonpartikel)

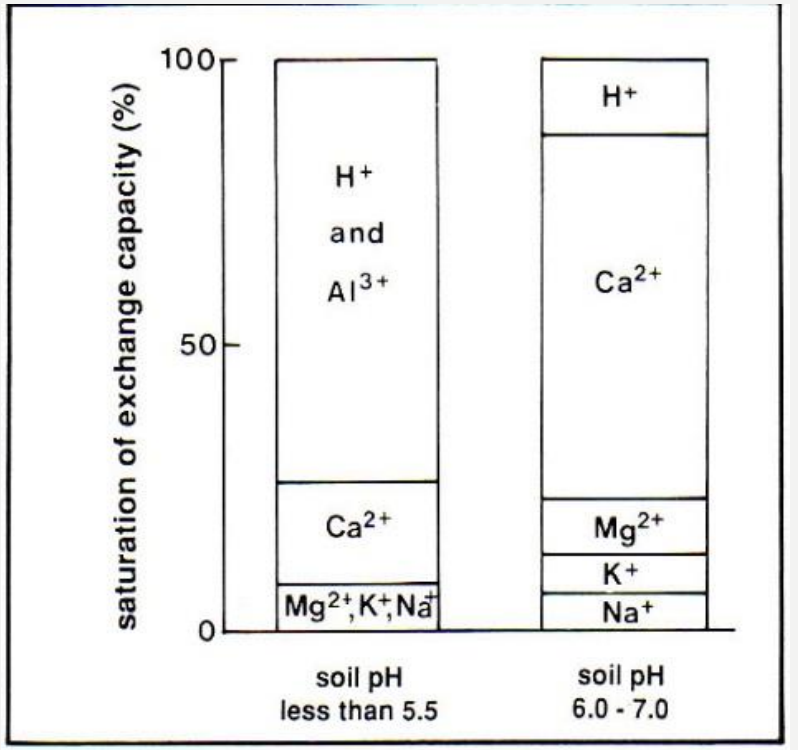
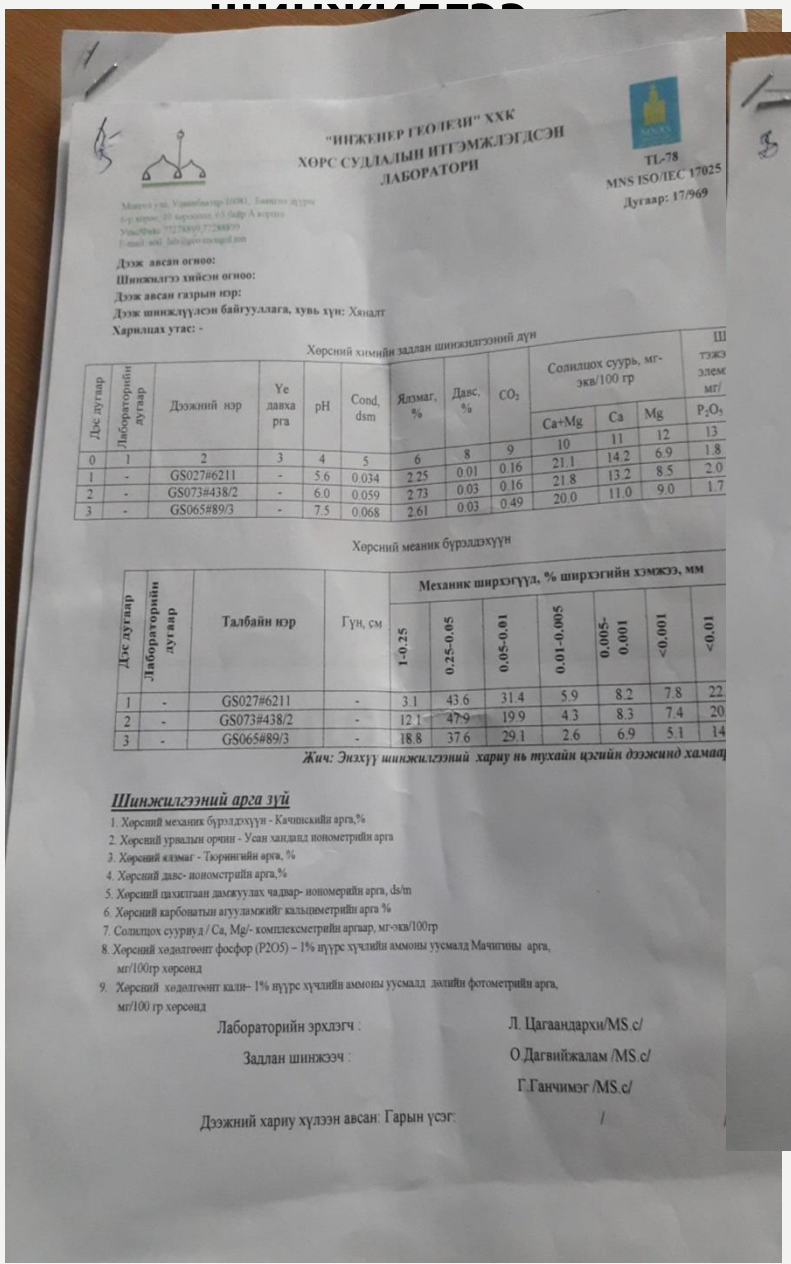


Figure 12.6: Proportions of major exchangeable cations in soils.

Schröder &Blum, 1992

✓ Монгол улсад хийгдэж буй хөрсний шинжилгээ



"ИНЖЕНЕР ГЕОЛЭЗИ" ХХК
ХӨРС СУДЛАЛЫН ИТГЭМЖЛЭГДСЭН ЛАБОРАТОРИ

TL-78
MNS ISO/IEC 17025

Дугаар: 17/969

Дээж авсан огноо:
Шинжилгээ хийсэн огноо:
Дээж авсан газрын нэр:
Дээж шинжлүүлсэн байгууллага, хувь хүн: Хяналт
Харилцах утас: -

Хөрсний химийн задлан шинжилгээний дүн

Дээж дугаар	Лабораторийн дугаар	Дээжний нэр	Ye давхарга	pH	Cond, dsm	Ялзмаг, %	Давс, %	CO_2	Солилцох суурь, мг-экв/100 гр			Ш тэжээлэлемент мг/
									Ca+Mg	Ca	Mg	P_2O_5
0	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13
1	-	GS027#6211	-	5.6	0.034	2.25	0.01	0.16	21.1	14.2	6.9	1.8
2	-	GS073#438/2	-	6.0	0.059	2.73	0.03	0.16	21.8	13.2	8.5	2.0
3	-	GS065#89/3	-	7.5	0.068	2.61	0.03	0.49	20.0	11.0	9.0	1.7

Хөрсний механик бүрэлдэхүүн

Дээж дугаар	Лабораторийн дугаар	Талбайн нэр	Гүн, см	Механик ширхэгүүд, % ширхэгийн хэмжээ, мм						
				1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01
1	-	GS027#6211	-	3.1	43.6	31.4	5.9	8.2	7.8	22
2	-	GS073#438/2	-	12.1	47.9	19.9	4.3	8.3	7.4	20
3	-	GS065#89/3	-	18.8	37.6	29.1	2.6	6.9	5.1	14

Жич: Энэхүү шинжилгээний хариу нь тухайн цэгийн дээжинд хамаар

Шинжилгээний арга зүй

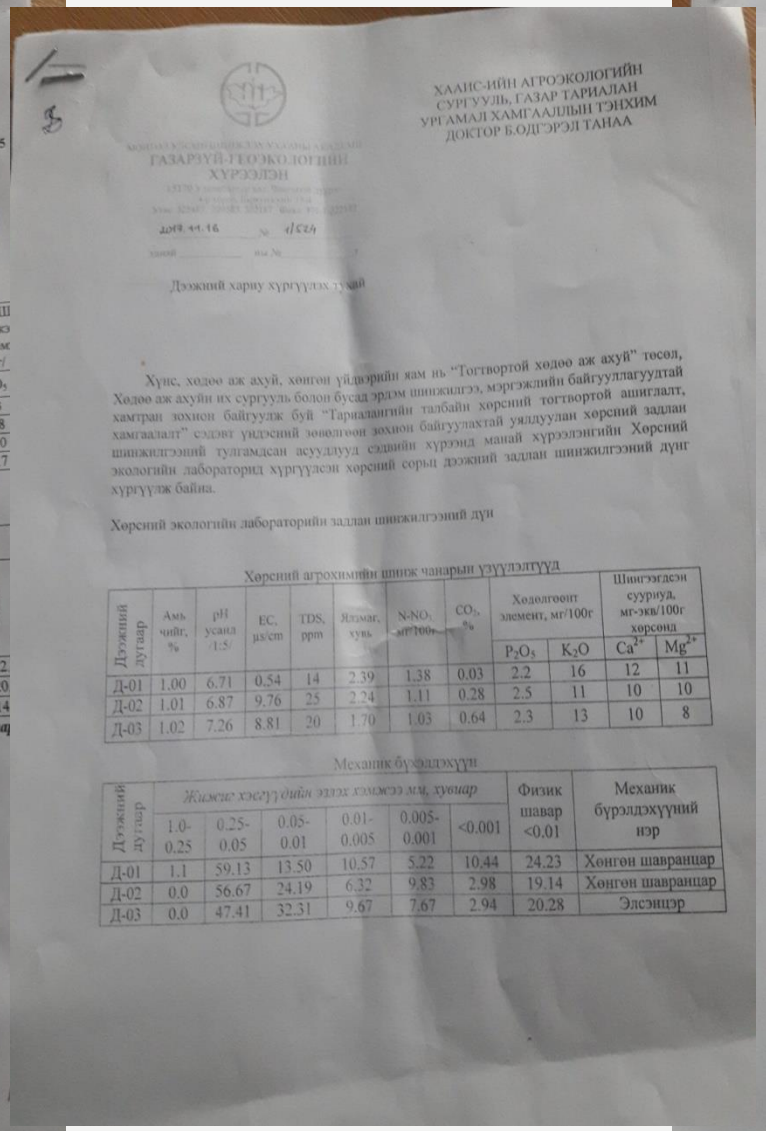
1. Хөрсний механик бүрэлдэхүүн - Качинскийн арга,%
2. Хөрсний урвалын орчин - Усан хандлад ионометрийн арга
3. Хөрсний ялзмаг - Тюриингийн арга, %
4. Хөрсний давс- ионометрийн арга,%
5. Хөрсний цахилгаан дамжуулах чадвар- иономерийн арга, ds/m
6. Хөрсний карбонатын агуулдамжийг кальциметрийн арга %
7. Солилцох суурьуд / Ca, Mg/- комплексметрийн аргаар, мг-экв/100гр
8. Хөрсний хөдлөгөөнт фосфор (P2O5) – 1% иүүрс хүчлийн аммоны уусмалд Мачигины арга, мг/100гр хөрсөнд
9. Хөрсний хөдлөгөөнт кали– 1% иүүрс хүчлийн аммоны уусмалд дөлийн фотометрийн арга, мг/100 гр хөрсөнд

Лабораторийн эрхлэгч : Л. Цагаандархи/MS.c/

Задлан шинжээч : О.Дагвийжалам /MS.c/

Г.Ганчимэг /MS.c/

Дээжний хариу хүлээн авсан: Гарын үсэг: /



ГАЗАРЗҮЙ-ГЕОЭКОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭН

ХААНС-ИЙН АГРОЭКОЛОГИЙН СУРГУУЛЬ, ГАЗАР ТАРИАЛАН УРГАМАЛ ХАМГААЛАЛЫН ТЭНХИМ ДОКТОР Б.ОДГЭРЭЛ ТАНАА

2018.11.16 № 1/524

Дээжний хариу хүргүүлэх тухай

Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдэрийн яам нь "Тогтвортой хөдөө аж ахуй" төсөл, Хөдөө аж ахуйн их сургууль болон бусад эрдэм шинжилгээ, мэргэжлийн байгууллагуудтай хамтран зохион байгуулж буй "Тариалангийн талбайн хөрсний тогтвортой ашиглалт, хамгаалалт" сэдэвт үндэсний зөвлөгөөн зохион байгуулахтай уялдуулан хөрсний задлан шинжилгээний тулгамдсан асуудлууд сэдвийн хүрээнд манай хүрээлэнгийн Хөрсний экологийн лабораторид хүргүүлсэн хөрсний сорьц дээжний задлан шинжилгээний дүнг хүргүүлж байна.

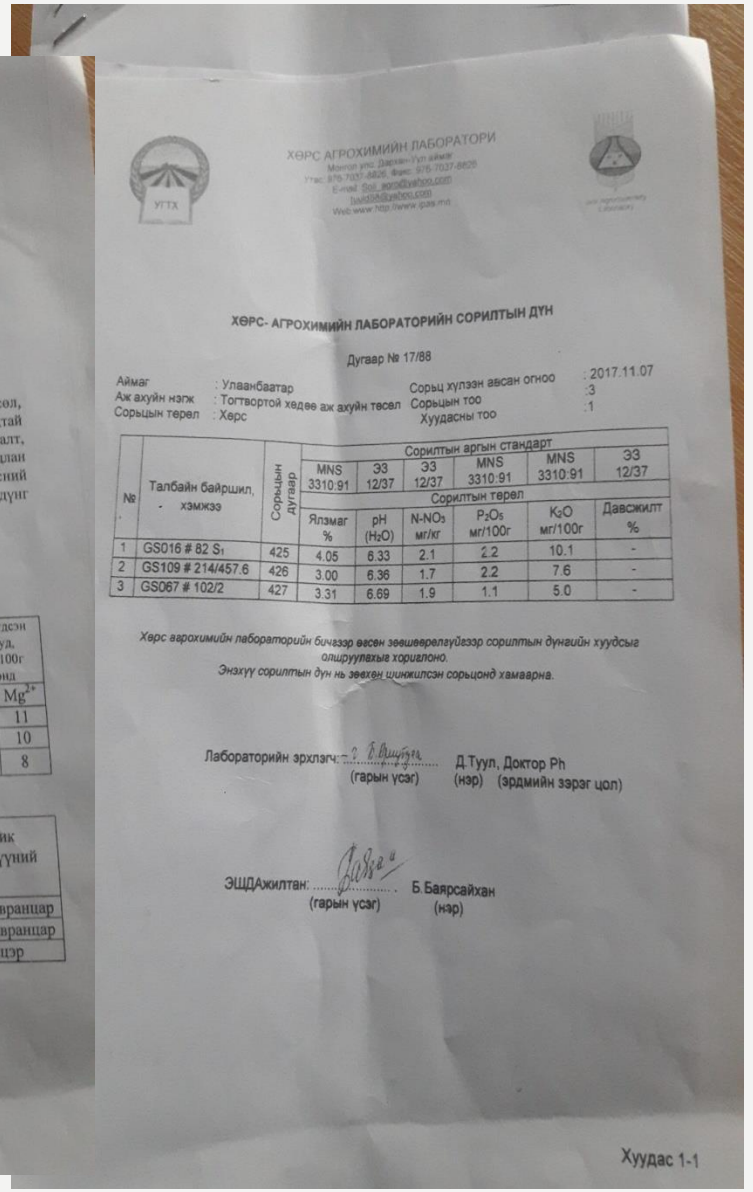
Хөрсний экологийн лабораторийн задлан шинжилгээний дүн

Хөрсний агрохимийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд

Дээжний дугаар	Амьчийг, %	pH усанд /1:5/	EC, µs/cm	TDS, ppm	Ялзмаг, хувь	$N\text{-}NO_3$, мг/100г	CO_2, %	Хөдлөгөөнт элемент, мг/100г		Шингээгдсэн суурьуд, мг-экв/100г хөрсөнд	
								P_2O_5	K_2O	Ca^{2+}	Mg^{2+}
Д-01	1.00	6.71	0,54	14	2.39	1.38	0.03	2.2	16	12	11
Д-02	1.01	6.87	9.76	25	2.24	1.11	0.28	2.5	11	10	10
Д-03	1.02	7.26	8.81	20	1.70	1.03	0.64	2.3	13	10	8

Механик бүрэлдэхүүн

Дээжний дугаар	Жижиг хэсгүүдийн эзлэх хэмжээ мм, хувиар						Физик шавар <0.01	Механик бүрэлдэхүүний нэр
	1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001		
Д-01	1.1	59.13	13.50	10.57	5.22	10.44	24.23	Хөнгөн шавранцар
Д-02	0.0	56.67	24.19	6.32	9.83	2.98	19.14	Хөнгөн шавранцар
Д-03	0.0	47.41	32.31	9.67	7.67	2.94	20.28	Элсэнцэр



ХӨРС АГРОХИМИЙН ЛАБОРАТОРИ

ХӨРС- АГРОХИМИЙН ЛАБОРАТОРИЙН СОРИЛТЫН ДҮН

Дугаар № 17/88

Аймаг : Улаанбаатар
Аж ахуйн нэгж : Тогтвортой хөдөө аж ахуйн төсөл
Сорьцын төрөл : Хөрс
Сорьц хүлээн авсан огноо : 2017.11.07
Сорьцын тоо :3
Хуудасны тоо :1

№	Талбайн байршил, хэмжээ	Сорьцын дугаар	Сорилтын аргын стандарт					
			MNS 3310:91	ЗЗ 12/37	ЗЗ 12/37	MNS 3310:91	MNS 3310:91	ЗЗ 12/37
			Сорилтын төрөл					
			Ялзмаг %	pH (H_2O)	$N\text{-}NO_3$ мг/кг	P_2O_5 мг/100г	K_2O мг/100г	Давсжилт %
1	GS016 # 82 S_1	425	4.05	6.33	2.1	2.2	10.1	-
2	GS109 # 214/457.6	426	3.00	6.36	1.7	2.2	7.6	-
3	GS067 # 102/2	427	3.31	6.69	1.9	1.1	5.0	-

Хөрс агрохимийн лабораторийн бичгээр өгсөн зөвшөөрөлгүйгээр сорилтын дүнгийн хуудсыг олшруулахыг хориглоно.

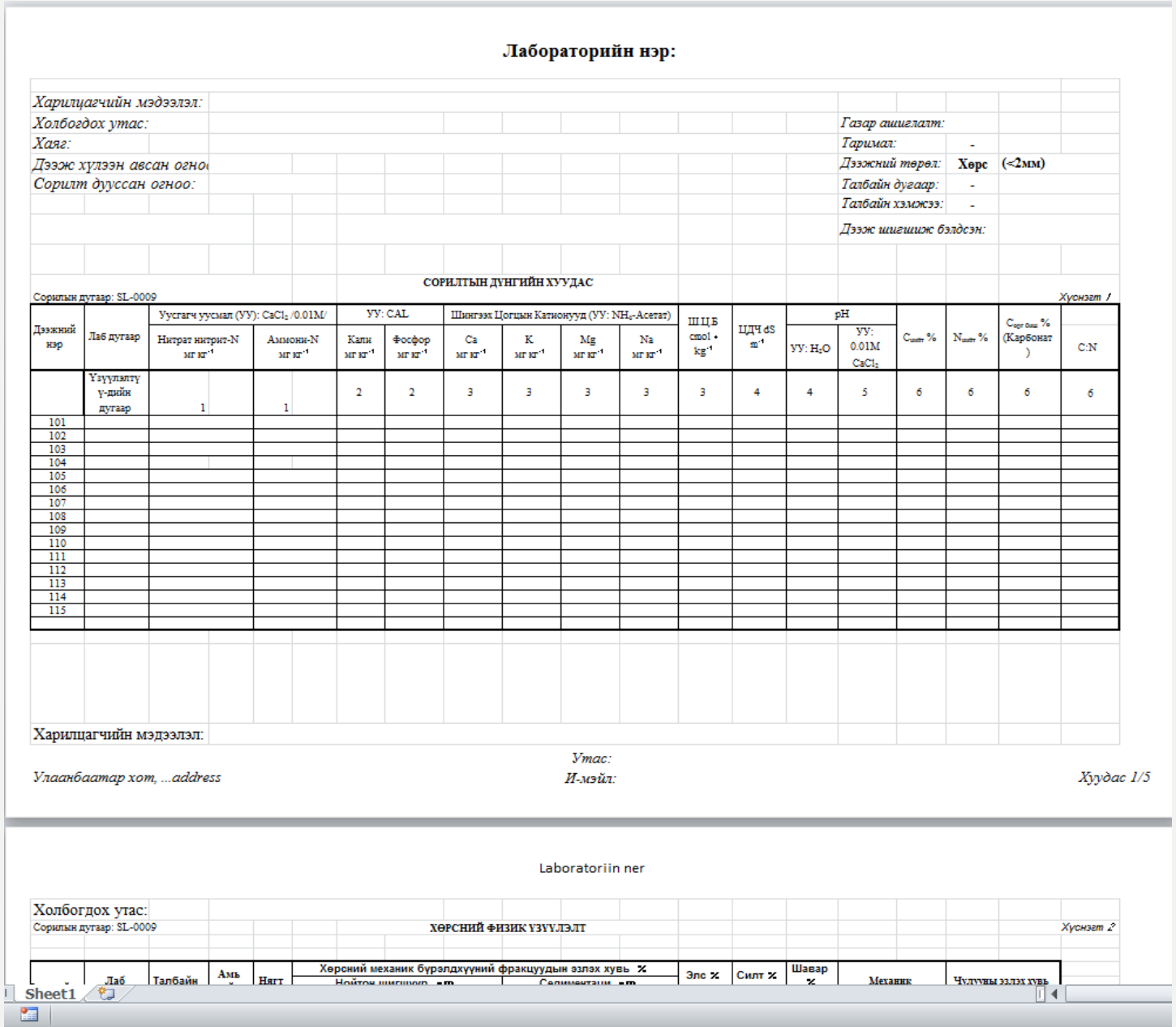
Энэхүү сорилтын дүн нь зөвхөн шинжилсэн сорьцонд хамаарна.

Лабораторийн эрхлэгч: (гарын үсэг) Д.Туул, Доктор Ph (нэр) (эрдмийн зэрэг цол)

ЭШДАжилтан: (гарын үсэг) Б.Баярсайхан (нэр)

Хуудас 1-1

Гацуурт ХХК-д хийгдэж буй хөрсний



Лабораторийн нэр:

Харилцагчийн мэдээлэл:
Холбогдох утас:
Хаяг:
Дээж хүлээн авсан огноо:
Сорилт дууссан огноо:

Газар ашиглалт:
Таримал: -
Дээжний төрөл: **Хөрс** **(<2мм)**
Талбайн дугаар: -
Талбайн хэмжээ: -
Дээж шигшиж бэлдсэн:

СОРИЛТЫН ДҮНГИЙН ХҮҮДАС

Сорилын дугаар: SL-0009 *Хуснэгт 1*

Дээжний нэр	Лаб дугаар	Уусгагч уусмал (УУ): $CaCl_2$ /0.01M/		УУ: CAL		Шингээх Цогцын Катионууд (УУ: NH_4-Ацетат)				ШЦБ cmol + kg^{-1}	ЦДЧ dS m^{-1}	pH		$C_{нийт}$ %	$N_{нийт}$ %	$C_{орг бишр}$ % (Карбонат)	C:N
		Нитрат нитрит-N мг $кг^{-1}$	Аммони-N мг $кг^{-1}$	Кали мг $кг^{-1}$	Фосфор мг $кг^{-1}$	Ca мг $кг^{-1}$	K мг $кг^{-1}$	Mg мг $кг^{-1}$	Na мг $кг^{-1}$			УУ: H_2O	УУ: 0.01M $CaCl_2$				
	Үзүүлэлтүүдийн дугаар	1	1	2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	6	6	6	6
101																	
102																	
103																	
104																	
105																	
106																	
107																	
108																	
109																	
110																	
111																	
112																	
113																	
114																	
115																	

Харилцагчийн мэдээлэл:

Утас:
Улаанбаатар хот, ...address *И-мэйл:* *Хуудас 1/5*

Laboratoriin ner

Холбогдох утас:

Сорилын дугаар: SL-0009 **ХӨРСНИЙ ФИЗИК ҮЗҮҮЛЭЛТ** *Хуснэгт 2*

Лаб	Талбайн	Амь	Нягт	Хөрсний механик бүрэлдхүүний фракцуудын эзлэх хувь %		Элс %	Силт %	Шавар %	Механик	Чулуулаг эзлэх хувь
				Нийтэн шигшүүр ...mm	Седиментаци ...mm					

Sheet1

Талбайгаас дээж зөөвөрлөх:

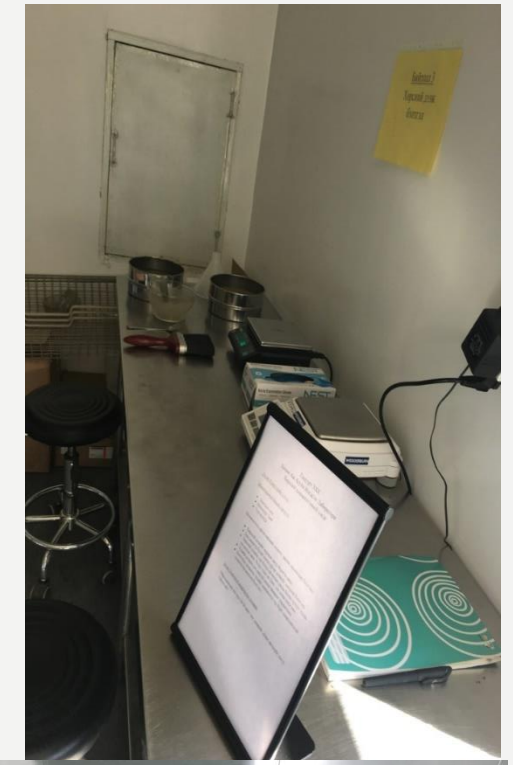
Хөрсний эрдэс азот (нитрат, аммони), эрдэсжих азот зэрэг үзүүлэлтүүд болон хөрсний ихэнх (микро)биологийн шинжилгээг хийж гүйцэтгэхэд талбайгаас дээжийг хөргүүрт хийж зөөвөрлөх шаардлагатай байдаг.

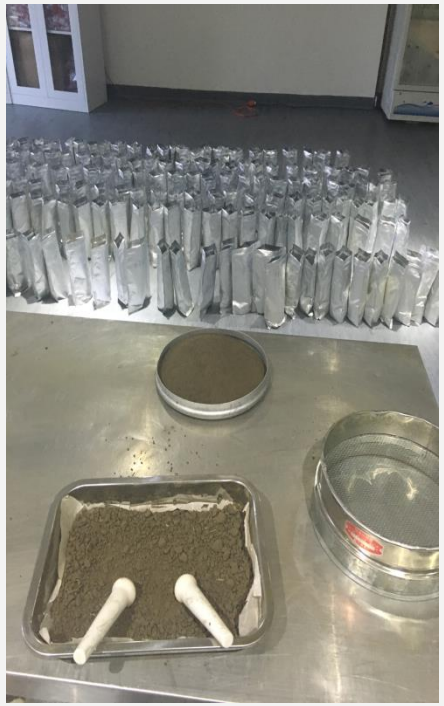
Лабораторид авчирч дээж бүртгэлд оруулмагц шинжилгээг хийх боломжгүй тохиолдолд дээжүүдийг хөлдөөх эсвэл 4^{o}C-т хадгалах шаардлагатай.

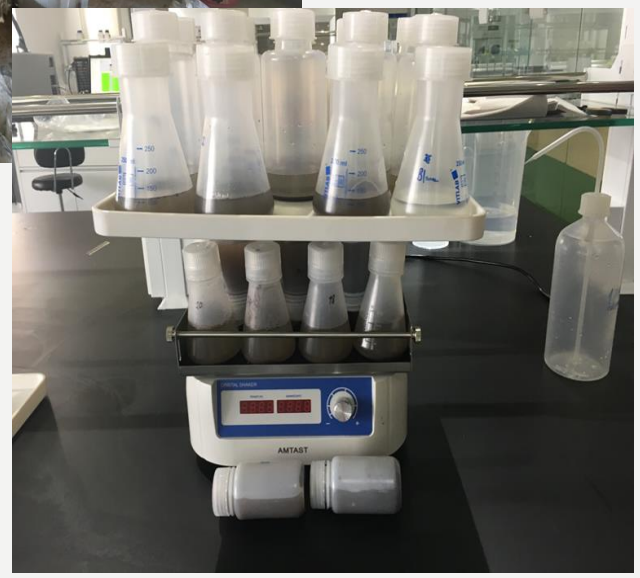
Ихэнх микробиологийн шинжилгээг дээж авсан өдрөөс хойш 1 сарын дотор хийж гүйцэтгэхийг зөвлөсөн байдаг.

Дээж бэлтгэх:

Хөрсний бусад шинжилгээ хийгдэх дээжийг агаарын температурт хатаан 2 мм-ийн шигшүүрээр шигшиж бэлдэж байна. (2мм-ээс бага хэсгийг ХӨРС гэж нэрлэв.)

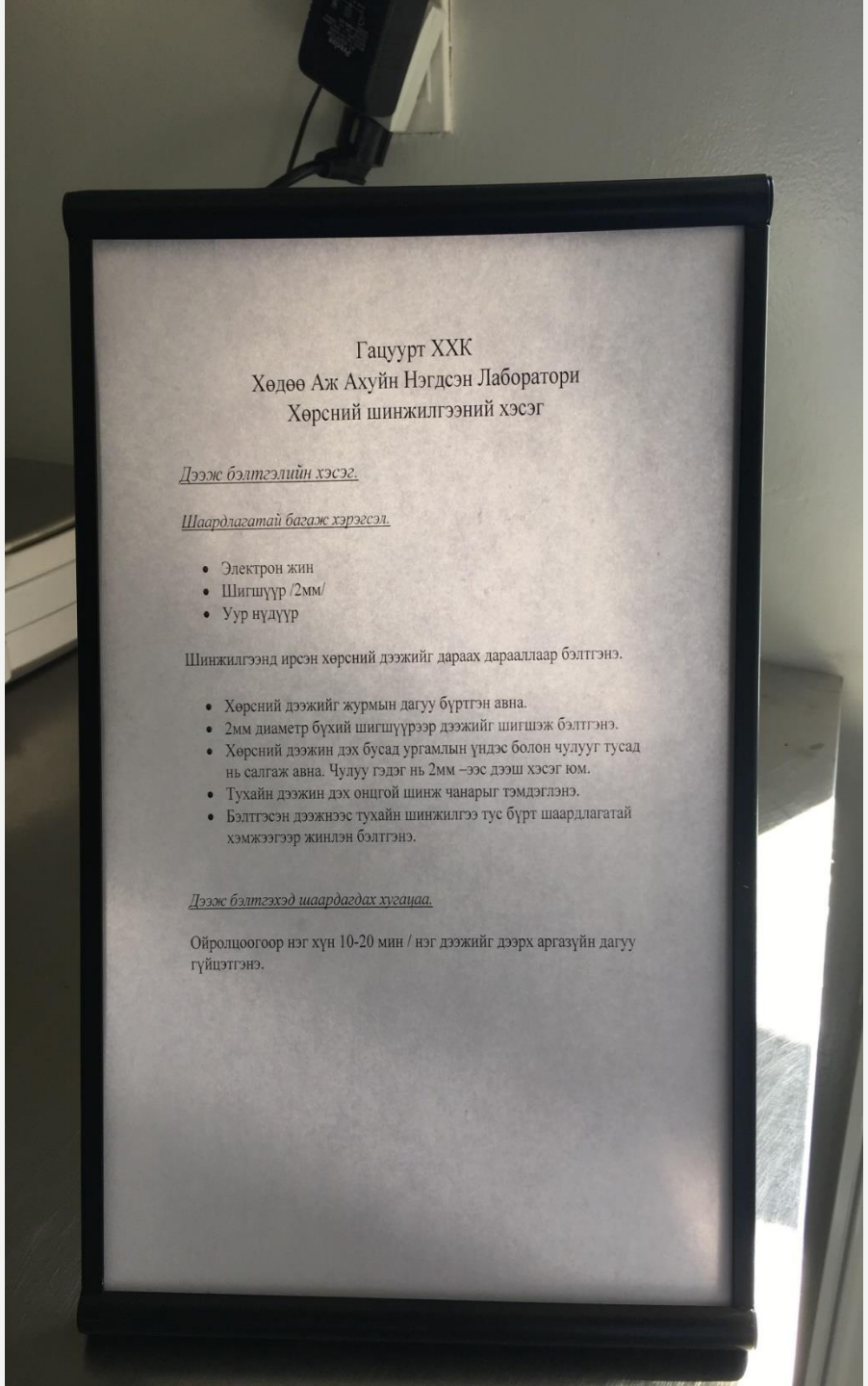






Чулууны эзлэх хувь:

Дээж шигшиж бэлдэхэд 2мм – ийн шигшүүр дээр үлдсэн хэсгийг (ЧУЛУУ гэж нэрлэв) эзэлхүүн болон жинг тодорхойлж хөрсний дээжинд чулууны эзлэх хувийг тодорхойлж байна. Энэ нь бордооны норм тогтоох явцад хөрсний 1 га дах (дээж авсан зузаан үе давхарга бүрээр) хөрсний жингээс хасагдах юм.



Хөрсний нягт:

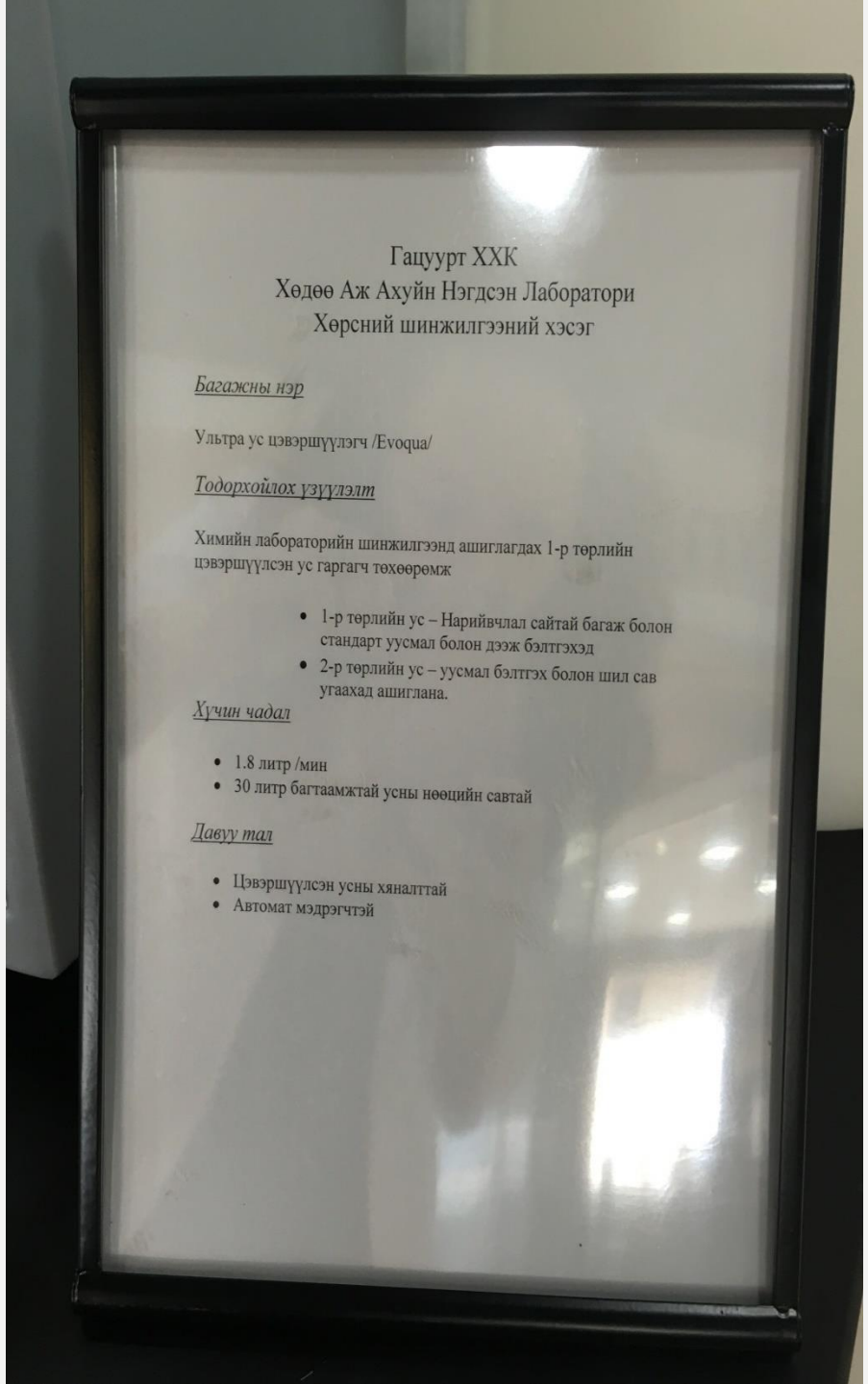
Талбайгаас тусгай эзэлхүүн нь мэдэгдэж буй цилиндрээр авсан дээжинд хөрсний нягтыг тодорхойлно. Цилиндрт чулуу орсон тохиолдолд чулууны жин, эзлэх хувь зэргийг тодорхойлж тооцож бодно.

Дээжинд дараах шинжилгээнүүдийг хийж гүйцэтгэж байна:

1. Усны чанарын үзүүлэлт: Анализ бүрт тавих шаардлагын дагуу (Type I, Type II...)
2. Хөрсний механик бүрэлдэхүүн (эрдэс хэсгийг ялган авч хийнэ): нойтон шигшүүр (2000 микрометр, 630, 200, 63, 20) + Sedigraph (20, 6.3, 2 микрометр): OeNORM L1061-2
3. Хөрсний урвалын орчин (ус болон 0.01M $CaCl_2$-т): ISO 10390:2005
4. Хөрсний цахилгаан дамжуулах чадвар: ISO 11265:1994
5. Эрдэс азот - аммони, нитрат (ус болон 0.01M $CaCl_2$-т): ISO 14256-2:2005
6. *Эрдэсжих азот (40°C-т 7 хоног ингубацын аргаар)*
7. Нийт азот, органик азот: ISO 13878:1998
8. Хөдөлгөөнт P, K (CAL; аммонибикарбонат, EDTA): OeNORM L1083-1087
9. P-ын фракц: Hedley-ийн задаргааны арга зүй
10. Шингээх цогцын багтаамж: Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
11. Потенциал ШЦБ-ыг ($ШЦБ_{Пот}$) : Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
12. Эффектив ШЦБ-ыг ($ШЦБ_{эфф}$): Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
13. Солилцох суурийн катионууд – Ca, Mg, K, Na: OeNORM L1086-1
14. Шингээгдсэн суурийн ханасан байдал /%/
15. *Солилцох хүчиллэгийн катионууд : Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага*
16. Хөдөлгөөнт микро елементүүд (Аммонийн нитрат, Мелич, EDTA): ISO 19730:2008
17. Хөдөлгөөнт (toxic level) хүнд металууд (Аммонийн нитрат, Мелич, EDTA): ISO 19730:2008
18. Хөрсөн дэх нийт макро, микро, хүнд елементүүд (хаан дарс + HF): ISO 12914:2012
19. Хөрсөн дэх нийт C: ISO 10694:1995
20. Хөрсөн дэх органик биш C (карбонат): OeNORM L1084
21. Карбоны фракц (DIN 19539:2015-08)

Задаргаа хийх тухайд

Усны чанарын үзүүлэлт: Анализ бүрт тавих шаардлагын дагуу (Type I, Type II...)



Гацуурт ХХК
Хөдөө Аж Ахуйн Нэгдсэн Лаборатори
Хөрсний шинжилгээний хэсэг

Багажны нэр

Ультра ус цэвэршүүлэгч /Evoqua/

Тодорхойлох үзүүлэлт

Химийн лабораторийн шинжилгээнд ашиглагдах 1-р төрлийн цэвэршүүлсэн ус гаргагч төхөөрөмж

- 1-р төрлийн ус – Нарийвчлал сайтай багаж болон стандарт уусмал болон дээж бэлтгэхэд
- 2-р төрлийн ус – уусмал бэлтгэх болон шил сав угаахад ашиглана.

Хүчин чадал

- 1.8 литр /мин
- 30 литр багтаамжтай усны нөөцийн савтай

Давуу тал

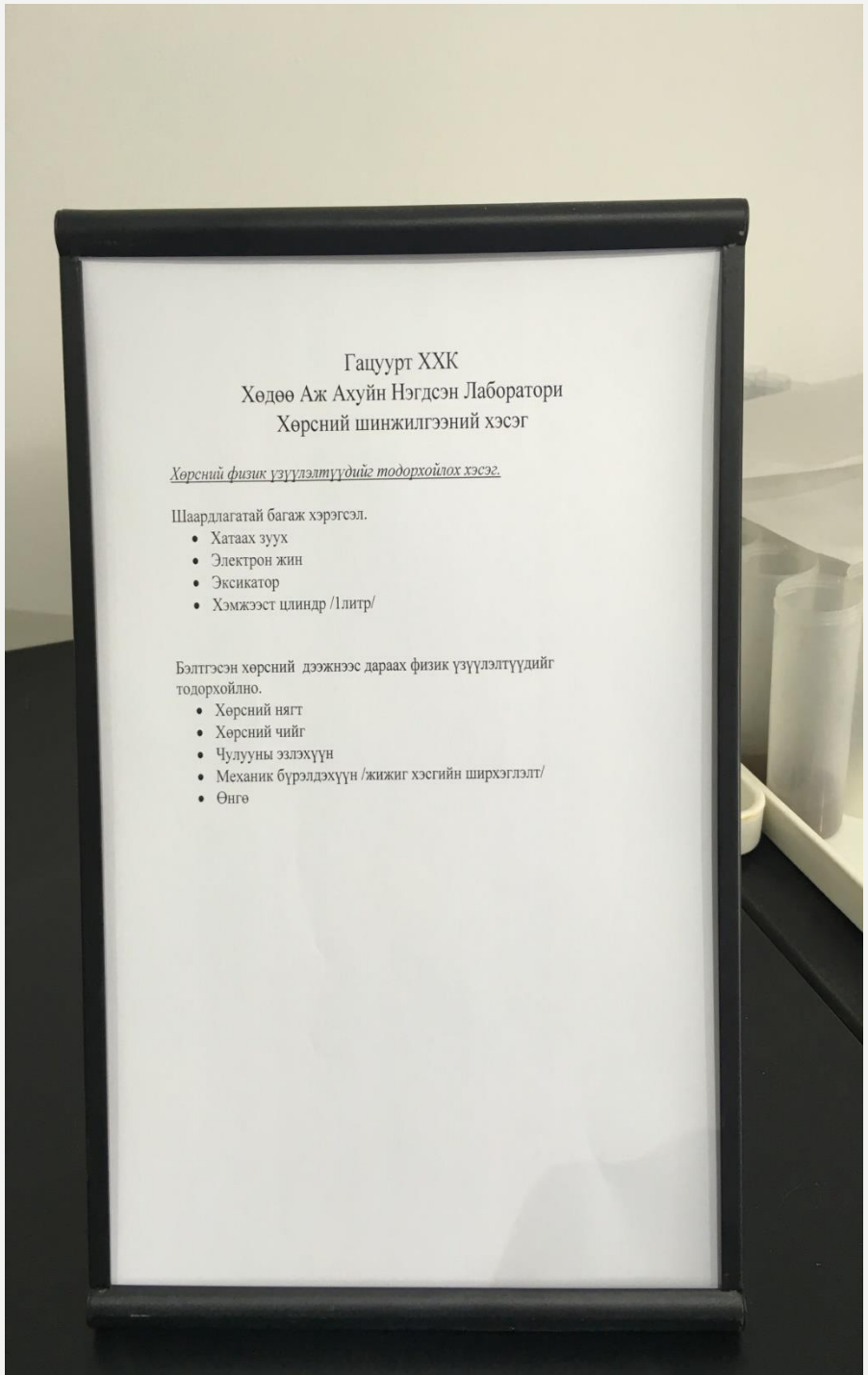
- Цэвэршүүлсэн усны хяналттай
- Автомат мэдрэгчтэй

Хөрсний механик бүрэлдэхүүн (эрдэс хэсгийг ялган авч хийнэ):

- **нойтон шигшүүр (2000 микрометр, 630, 200, 63, 20)**
- **Sedigraph (20, 6.3, 2 микрометр): OeNORM L1061-2**

Хүснэгт . Хөрсний механик бүрэлдхүүн (SGD, 2017)

	Шавар хэсгийн агууламж %	Хөрсний механик бүрэлдхүүн
Хөнгөн хөрс	<15%	S, uS, lS, sU
Тохиромжтой	15-25%	tS, U, lU, sL
Хүнд хөрс	>25%	L, uL, sT, lT, T

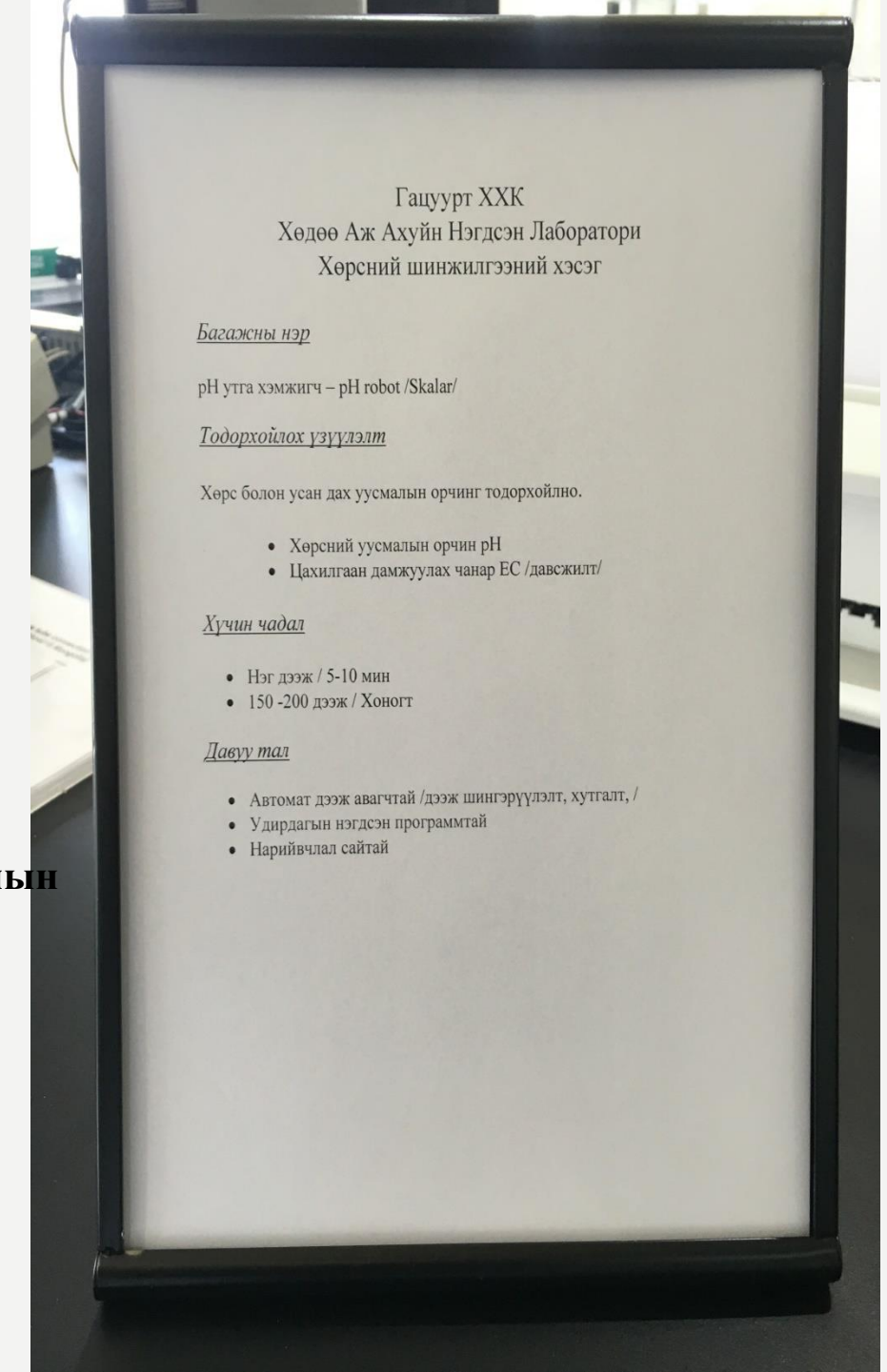


Хөрсний урвалын орчин (ус болон 0.01M $CaCl_2$-т): ISO 10390:2005

SP 2000 robotic analyzer

Хүснэгт . Ургамал ургахад тохиромжтой хөрсний урвалын орчин нь механик бүрэлдхүүнээс хамаарах нь (SGD, 2017)

Механик бүрэлдхүүн	Arable land		Бэлчээр, хадлан
	Овъёос, хөх тариа , улаан лооль	Бусад үр тариа	
Хөнгөн	> 5.0	> 6.0	~ 5.0
Дунд	>5.5	>6.5	~ 5.5
Хүнд	> 6.0	> 6.5	~ 6.0


Гацуурт ХХК
Хөдөө Аж Ахуйн Нэгдсэн Лаборатори
Хөрсний шинжилгээний хэсэг

Багажны нэр

pH утга хэмжигч – pH robot /Skalar/

Тодорхойлох үзүүлэлт

Хөрс болон усан дах уусмалын орчинг тодорхойлно.

- Хөрсний уусмалын орчин pH
- Цахилгаан дамжуулах чанар EC /давсжилт/

Хүчин чадал

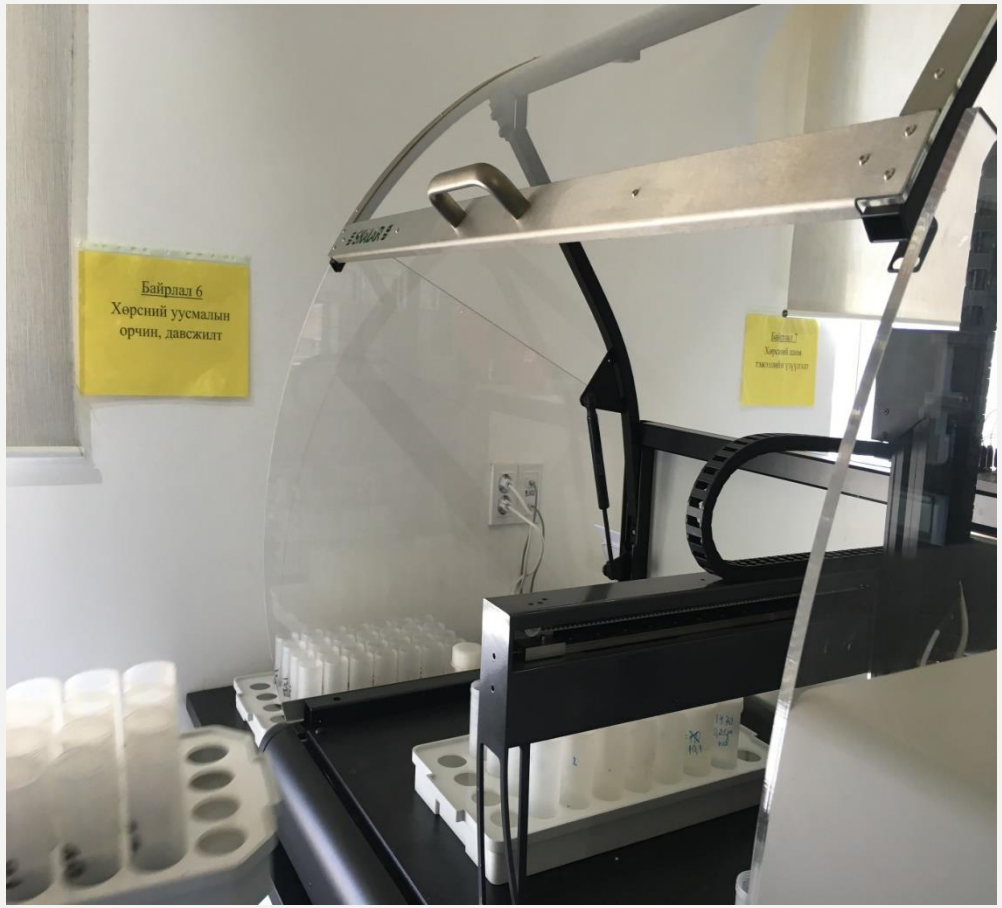
- Нэг дээж / 5-10 мин
- 150 -200 дээж / Хоногт

Давуу тал

- Автомат дээж авагчтай /дээж шингэрүүлэлт, хутгалт, /
- Удирдагын нэгдсэн программтай
- Нарийвчлал сайтай

Хөрсний цахилгаан дамжуулах чадвар: ISO 11265:1994

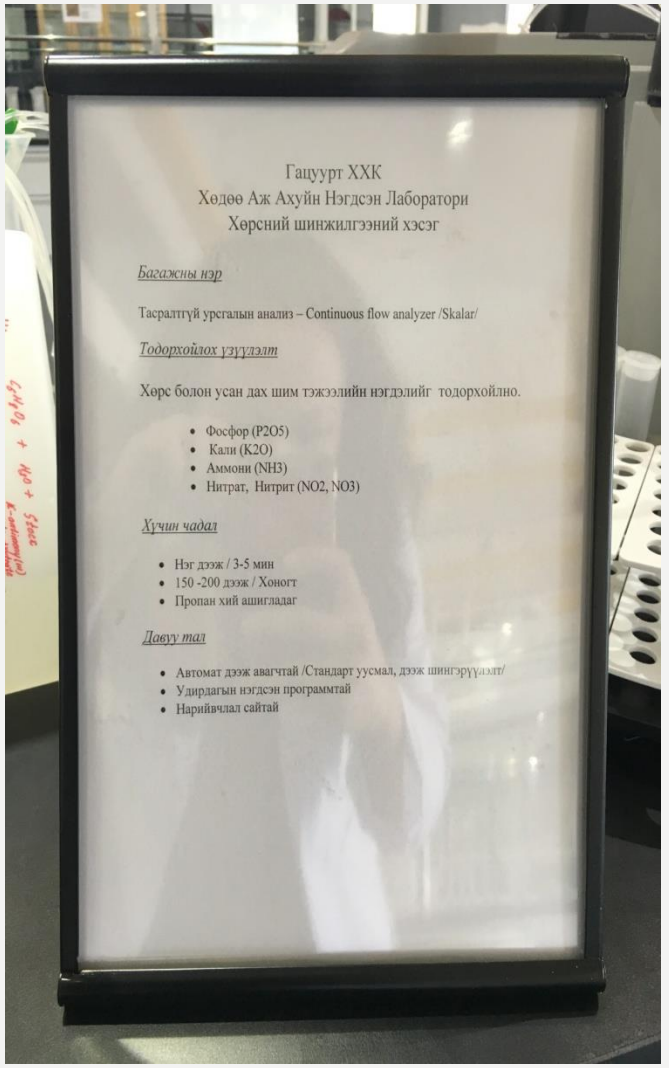
EC (mikroSiem/cm)	ECse=2.5*EC	ECse dS/m
154,9	991,36	0,99
59,9	383,36	0,38
69,9	447,36	0,45
46	294,40	0,29



Ургамлын давсжилтад тэсвэрлэх ангилал	ECse dS/m
Тэсвэргүй (ургамлын нэрсийг энд бичих)	<0.95
Moderately sensitive crops	0.95-1.9
Moderately tolerant crops	1.9-4.5
Tolerant crops	4.5-7.7
Very tolerant crops	7.7-12.2
Generally too saline for crops	>12.2

Threshold		Productivity decrease per dS/m increase (%)	ECse dS/m Yield 90%	ECse dS/m Yield 75%	ECse dS/m Yield 50%
Wheat	6	7,1	7,4	9,5	13
Zeamays	1,7	12	2,5	3,8	5,9
Potato	1,7	12	2,5	3,8	5,9
Onion	1,2	16,1	1,8	2,8	4,3

1. Эрдэс азот - аммони, нитрат (ус болон 0.01M $CaCl_2$-т): ISO 14256-2:2005
2. *Эрдэсжих азот (**40°C-т** 7 хоног ингубацын аргаар)*
3. Нийт азот, органик азот: ISO 13878:1998


Гацуурт ХХК
Хөдөө Аж Ахуйн Нэгдсэн Лаборатори
Хөрсний шинжилгээний хэсэг

Багажны нэр

Тасралтгүй урсгалын анализ – Continuous flow analyzer /Skalar/

Тодорхойлох үзүүлэлт

Хөрс болон усан дах шим тэжээлийн нэгдэлийг тодорхойлно.

- Фосфор (P2O5)
- Кали (K2O)
- Аммони (NH3)
- Нитрат, Нитрит (NO2, NO3)

Хүчин чадал

- Нэг дээж / 3-5 мин
- 150 -200 дээж / Хоногт
- Пропан хий ашигладаг

Давуу тал

- Автомат дээж авагчтай /Стандарт уусмал, дээж шингэрүүлэлт/
- Удирдагын нэгдсэн программтай
- Нарийвчлал сайтай

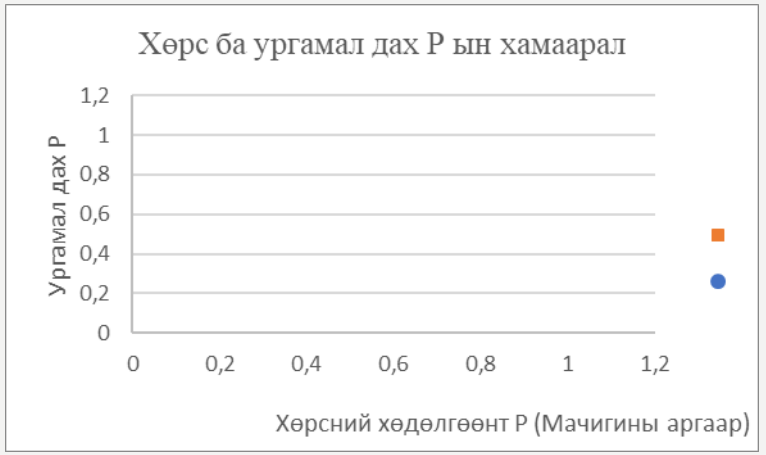
San ++

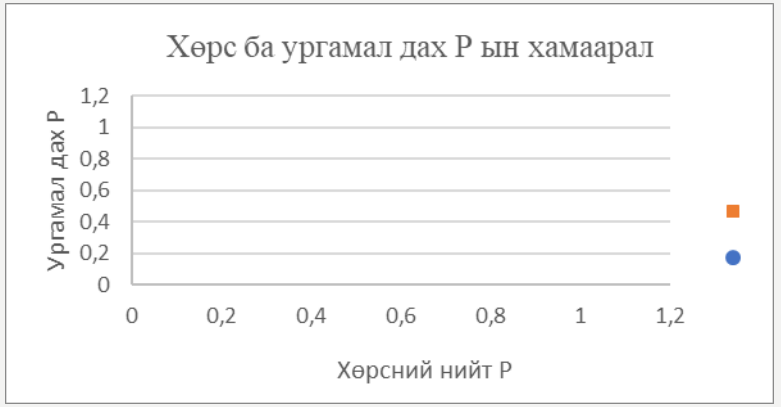
1. **Хөдөлгөөнт P, K (CAL; аммонибикарбонат, EDTA): OeNORM L1083-1087**
2. **P болон бусад элементүүдийн фракц**

Задаргаа хийх үүсмал	A Маш бага	B Бага	C Дунд	D Их дунд	E Их	F Маш их
P (Мачигин) MNG	<10	11-15	16-30	31-45	46-60	>60
P(Ca-Acet-Lac) CAL (EU)	<26	26-46	47-111	112-174	>174	
K (Мачигин) MNG	<100	100-200	201-300	301-400	401-600	>600
K (Ca-Acet-Lac) CAL (EU)	<66	66-112	113-212	1213-332	>332	

Хөрсний шим тэжээлийн бодисын хөдөлгөөнт хэлбэрүүд, ургамал дах агууламжтай хамаарах нь
Хөрс хандлах аль уусмал нь бидний сонголт вэ ...

		1	2	3	4	
1	1	N0	K0	P0	NKP	
	2	N10	K10	P10	Yes	
2	3	N20	K20	P20	Yes	
	4	N30	K30	P30	Yes	
3	5	N40	K40	P40	Yes	
	6	N50	K50	P50	Yes	
4	7	N60	K60	P60	Yes	
	8	N70	K70	P70	Yes	
5	9	N80	K80	P80	Yes	
	10	N90	K90	P90	Yes	
6	11	N100	K100	P100	Yes	
Replicates	2 or 3					
oil Extraction method	CAL	Acids	Machigin	Olsen	HCl	Aqua regia + HF
Time of soil sampling	before planting	after harvesting				Aqua regia
Plant sampling		after harvesting				





Элс, шавар, карбонат, хөрсний төрлүүд

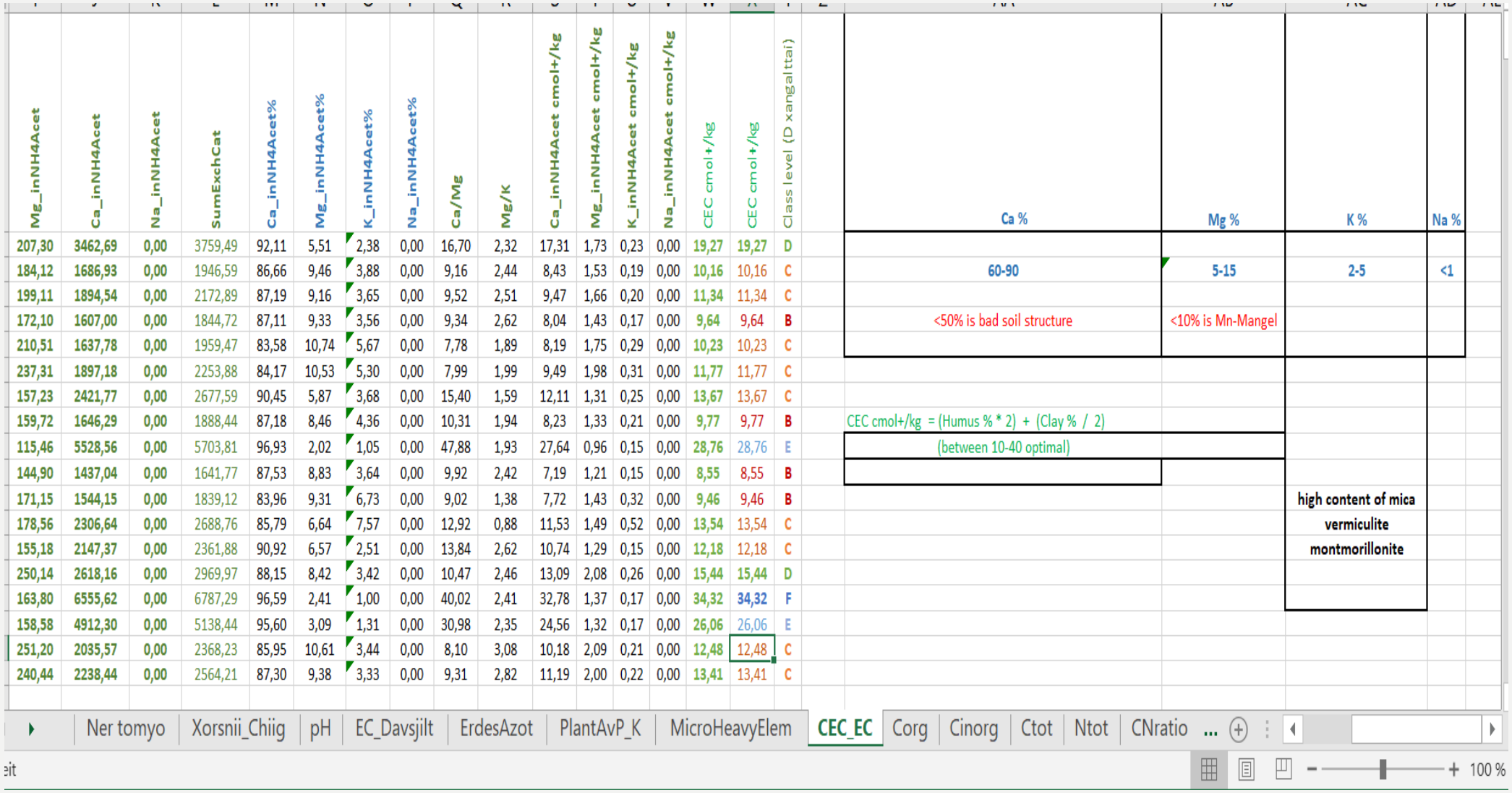
1. Шингээх цогцын багтаамж: Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
2. Потенциал ШЦБ-ыг ($ШЦБ_{Пот}$) : Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
3. Эффектив ШЦБ-ыг ($ШЦБ_{эфф}$): Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага
4. Солилцох суурийн катионууд – Ca, Mg, K, Na: OeNORM L1086-1
5. Шингээгдсэн суурийн ханасан байдал /%/
6. Солилцох хүчиллэгийн катионууд : Хохенхаймын Их Сургуулийн гарын авлага

Хөрсний шингээх цогц буюу хөрсний нөөц суурилаг катионуудын харьцаа Ca 60 - 90 %, Mg 5 – 15%, K 2-5%, Na <1% байх нь тохиромжтой хэмжээ юм.
Хөрсний шингээх суурийн катионууд буюу Ca, Mg, K, Na – ийг хэмжсэнээр хөрсний уусмалд буй эдгээр элементүүдийн фракцыг ургамал авч ашиглангуут хөрсний уусмалд эдгээр нь хэр зэрэг орж ирэх нөөц буйг тодорхойлж буй юм.
Катионуудын нийлбэрийг бодон цаашилбал шингээх цогц дах суурийн катионуудын эзлэх хувийг анионуудын нийлбэрийг бодож гаргасны дараа олж болдог.

$ШЦБ_{эфф}$ = Шингээх Суурийн Катионууд +
Хүчиллэг Катионуудын Нөөц =

= (Ca +Mg +K +Na) + (H +Al)

Шингээх цогцын багтаамж



Mg_inNH4Acet	Ca_inNH4Acet	Na_inNH4Acet	SumExchCat	Ca_inNH4Acet%	Mg_inNH4Acet%	K_inNH4Acet%	Na_inNH4Acet%	Ca/Mg	Mg/K	Ca_inNH4Acet cmol+/kg	Mg_inNH4Acet cmol+/kg	K_inNH4Acet cmol+/kg	Na_inNH4Acet cmol+/kg	CEC cmol+/kg	CEC cmol+/kg	Class level (D xangaltai)
207,30	3462,69	0,00	3759,49	92,11	5,51	2,38	0,00	16,70	2,32	17,31	1,73	0,23	0,00	19,27	19,27	D
184,12	1686,93	0,00	1946,59	86,66	9,46	3,88	0,00	9,16	2,44	8,43	1,53	0,19	0,00	10,16	10,16	C
199,11	1894,54	0,00	2172,89	87,19	9,16	3,65	0,00	9,52	2,51	9,47	1,66	0,20	0,00	11,34	11,34	C
172,10	1607,00	0,00	1844,72	87,11	9,33	3,56	0,00	9,34	2,62	8,04	1,43	0,17	0,00	9,64	9,64	B
210,51	1637,78	0,00	1959,47	83,58	10,74	5,67	0,00	7,78	1,89	8,19	1,75	0,29	0,00	10,23	10,23	C
237,31	1897,18	0,00	2253,88	84,17	10,53	5,30	0,00	7,99	1,99	9,49	1,98	0,31	0,00	11,77	11,77	C
157,23	2421,77	0,00	2677,59	90,45	5,87	3,68	0,00	15,40	1,59	12,11	1,31	0,25	0,00	13,67	13,67	C
159,72	1646,29	0,00	1888,44	87,18	8,46	4,36	0,00	10,31	1,94	8,23	1,33	0,21	0,00	9,77	9,77	B
115,46	5528,56	0,00	5703,81	96,93	2,02	1,05	0,00	47,88	1,93	27,64	0,96	0,15	0,00	28,76	28,76	E
144,90	1437,04	0,00	1641,77	87,53	8,83	3,64	0,00	9,92	2,42	7,19	1,21	0,15	0,00	8,55	8,55	B
171,15	1544,15	0,00	1839,12	83,96	9,31	6,73	0,00	9,02	1,38	7,72	1,43	0,32	0,00	9,46	9,46	B
178,56	2306,64	0,00	2688,76	85,79	6,64	7,57	0,00	12,92	0,88	11,53	1,49	0,52	0,00	13,54	13,54	C
155,18	2147,37	0,00	2361,88	90,92	6,57	2,51	0,00	13,84	2,62	10,74	1,29	0,15	0,00	12,18	12,18	C
250,14	2618,16	0,00	2969,97	88,15	8,42	3,42	0,00	10,47	2,46	13,09	2,08	0,26	0,00	15,44	15,44	D
163,80	6555,62	0,00	6787,29	96,59	2,41	1,00	0,00	40,02	2,41	32,78	1,37	0,17	0,00	34,32	34,32	F
158,58	4912,30	0,00	5138,44	95,60	3,09	1,31	0,00	30,98	2,35	24,56	1,32	0,17	0,00	26,06	26,06	E
251,20	2035,57	0,00	2368,23	85,95	10,61	3,44	0,00	8,10	3,08	10,18	2,09	0,21	0,00	12,48	12,48	C
240,44	2238,44	0,00	2564,21	87,30	9,38	3,33	0,00	9,31	2,82	11,19	2,00	0,22	0,00	13,41	13,41	C

Ca %	Mg %	K %	Na %
60-90	5-15	2-5	<1
<50% is bad soil structure	<10% is Mn-Mangel		

CEC cmol+/kg = (Humus % * 2) + (Clay % / 2)

(between 10-40 optimal)

high content of mica
vermiculite
montmorillonite

Ner tomyo | Xorsnii_Chiig | pH | EC_Davsjilt | ErdesAzot | PlantAvP_K | MicroHeavyElem | CEC_EC | Corg | Cinorg | Ctot | Ntot | CNratio ...

100 %

1. Хөдөлгөөнт микро елементүүд (Аммонийн нитрат, Мелич, EDTA): ISO 19730:2008
2. Хөдөлгөөнт (toxic level) хүнд металууд (Аммонийн нитрат, Мелич, EDTA): ISO 19730:2008
3. Хөрсөн дэх нийт макро, микро, хүнд елементүүд (хаан дарс + HF): ISO 12914:2012

Ангилал	Zn_NH4NO3	Mn_NH4NO3	B_NH4NO3	Cu_NH4NO3	Fe_NH4NO3	Se_NH4NO3
A	<2	<20	<0.2	<2	<20	<0.03
C	8	70	0,8	8	100	1
E	>20	>200	>2.5	>20	>300	>2

ICP OES 8300

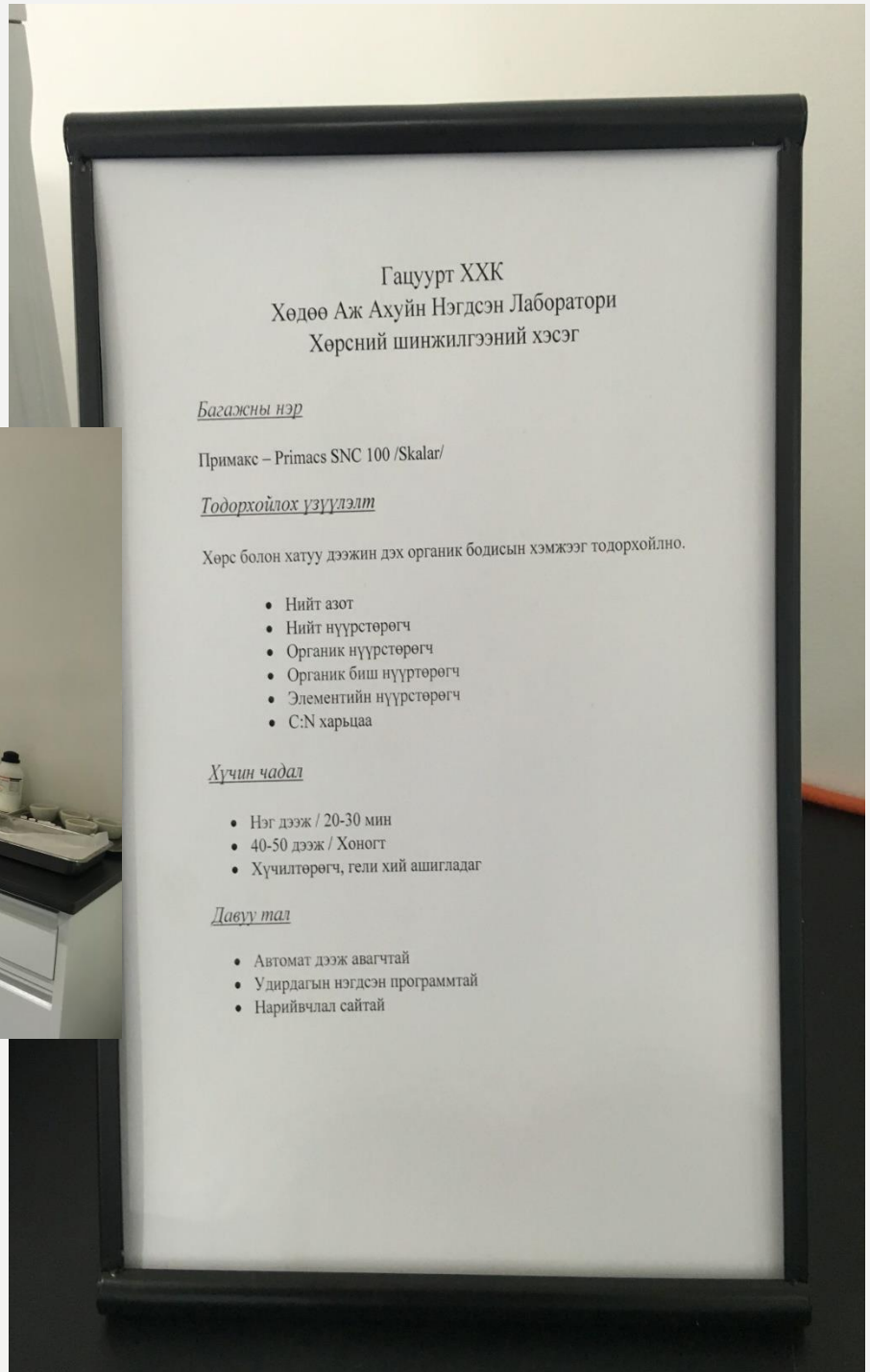
Задаргааны уусмал ЕДТА	Pb	Cd	As	Cu	
Токсик хэмжээ (Germany)	0,1 mg kg^{-1}	0,04-0,1 mg kg^{-1}	0,5 mg kg^{-1}	1 mg kg^{-1}	

Манай Улсад хэрэглэж буй ***хөрсний нийт микро болон хүнд элемэнтүүдийн*** шинжилгээг Олон Улсын шинжилгээний арга зүйтэй харьцуулж үзэв. Хөрсөн дэх нийт элементүүдийг 5 – 10 жилд нэг удаа шинжилж байх нь зүйтэй. Бэлчээр ашиглагчид болон газар тариалан эрхлэгчдэд хамгийн сонирхолтой хөрсөн дэх элементийн фракц бол **ургамалд ашиглагдах хэлбэрийн буюу хөдөлгөөнт хэлбэрийн элементүүд** байдаг. Хөрсөн дэх ***нийт элементүүд*** бүрийн 95 % –аас дээшх нь ***хөдөлгөөнгүй хэлбэрт*** байдаг ба газар тариалан, бэлчээрийн ургамал ургалтанд ашигтай хөдөлгөөнт хэлбэр нь л бидэнд чухал юма. Иймд тухайн элементийн хэчнээн их нөөц байлаа ч ургамалд ашиглагдах хэлбэр нь бага байвал ургамал шим тэжээлийн бодисоор дутагдана гэсэн үг. Ургамлын үндэсний орчинд байнга хүчиллэг орчин буй болдог ба сүүлийн үед үндэсний морфологийн судалгаа их хийгдэж ургамал шим тэжээлийн бодисыг хэрхэн хөдөлгөөнт хэлбэрт нь оруулж авч ашигладаг тухай нэлээд яригдах болсон байна. Гэсэн хэдий ч элементүүдийн хөрсөн дэх янз бүрийн фракцыг лабораторид шинжилж байх нь чухал юм.

“***Хөрсний хөдөлгөөнт микро элементүүд болон хүнд металуудыг NH_4NO_3-ын уусмалаар хандалж тодорхойлох арга***” –аар хөрсний хөдөлгөөнт микро элементүүд болон хүнд элементүүдийг тодорхойлdog болох нь зүйтэй.

1. Хөрсөн дэх нийт С: ISO 10694:1995 (Азотыг хамт хэмждэг)
2. Хөрсөн дэх органик биш С (карбонат): OeNORM L1084
3. Карбоны фракц (DIN 19539:2015-08)

Primacs SNC 100

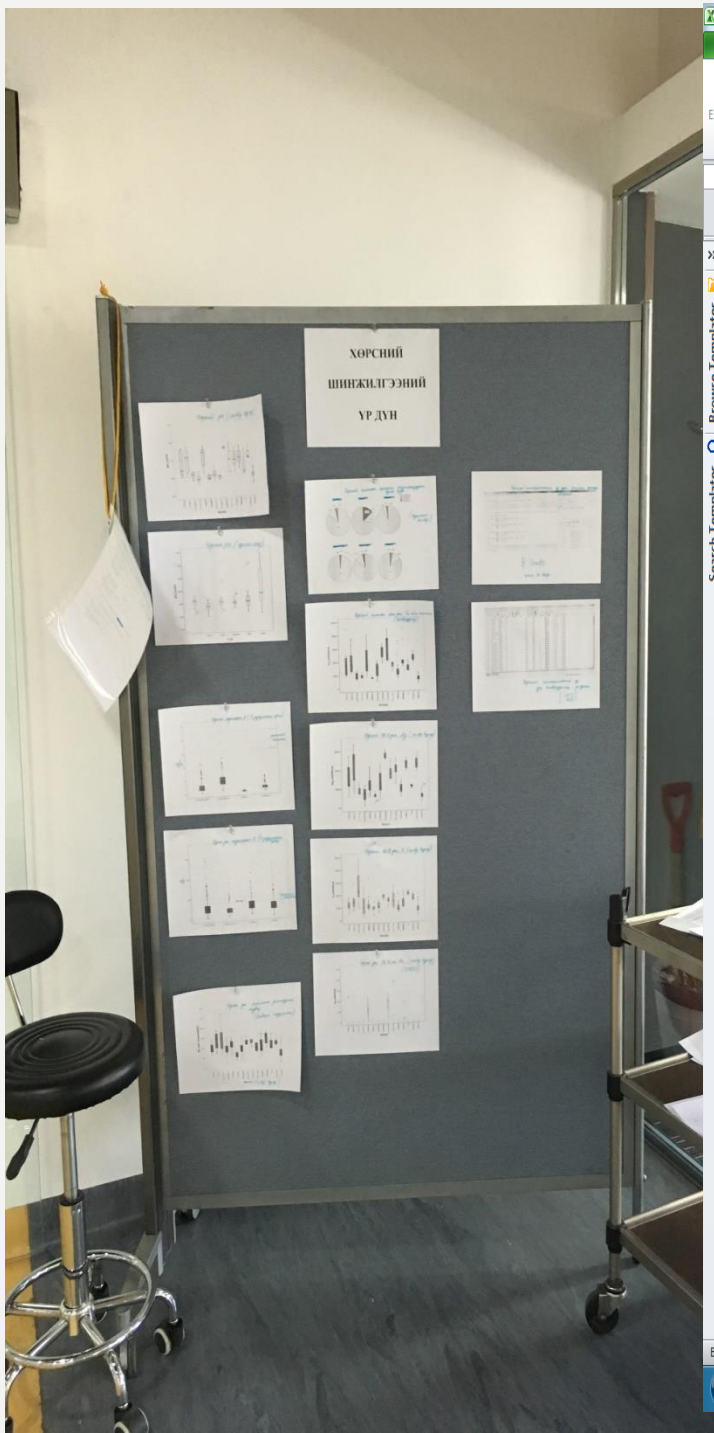


Хүснэгт . Хөрсний[1] органик бодисын агууламж (SGD, 2017)

	Ангилал A	Ангилал C	Ангилал E
	Бага	Дунд зэрэг	Их
Газар тариалан	<2 %	2- 4.5%	>4. %
Бэлчээр хадлан	<4.5 %	4.5-9%	>9%

[1] *Энэхүү агууламж нь хөрсний төрлөөс шалтгаалан өөр байж болох ба говь цөлийн бүсийн хөрс органик бодисын агууламжаар маш бага байдаг.*

№	Шинжилгээний төрөл	Үзүүлэлт	Хүчин чадал /50 ш дээж/	
1	ICP OES 8300 Индукцийн холбоост плазмын Спектрометер	-Микро элементүүд /K, Na, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu, Fe, P, S, B/ -Хүнд хортой элементүүд /Cd, Pb, As, Se, Al, Ni, Co, Mo, Ag, Sb, Cr, / -анионууд		
2	Skalar Sun ++ Үргэлжилсэн урсгалын анализ	-K+ -PO4 -NO3, NO2 -NH4 -Хөдөлгөөнт катионууд		
3	Primacs 100	- Нийт азот - Нийт нүүрстөрөгч - Органик нүүрс төрөгч - Органик биш нүүрстөрөгч - C:N харьцаа		
4	Skalar SP2000 Роботон анализ	-pH – хүчил, шүлтийн утга -EC – Цахилгаан дамжуулах чанар буюу давсжилт		



GatsuurtSoilData_2017Spring jonxene last 5.xls [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel

Datei | Start | Einfügen | Seitenlayout | Formeln | Daten | Überprüfen | Ansicht | Templates

Ausschneiden | Kopieren | Format übertragen | Einfügen | Zwischenablage | Times New Roman | 8 | Schriftart | Zeilenumbruch | Verbinden und zentrieren | Ausrichtung | Standard | Zahl | Bedingte Formatierung | Als Tabelle formatieren | Zellenformatvorlagen | Formatvorlagen | Einfügen | Löschen | Format | Zellen | AutoSumme | Füllbereich | Löschen | Sortieren und Filtern | Suchen und Auswählen | Bearbeiten

Q12

Browse Templates | Search Templates

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	DDforListing	Sampling date	Province	Salbar	Bairshil	Crop_2016	Protocole_ID	Depth	Plot_No	PointNumber	Plot_Area	Zereglel	Field_MoistPro	Type	Depth_Class	Lab_No	BulkDensity	Altitude	degree	minutes	seconds	X	degree	minutes	seconds	Y	Sample_ID	Density
2	1		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	1	0-10	212	1	312,7	3	10,7	Protocole	Top	1		868	49	33	599	49,71639	106	7	838	106,3494	GS_1	1,46
3	2		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	1	10-30	212	1	312,7	3	14,8	Protocole	Sub	2		868	49	33	599	49,71639	106	7	838	106,3494	GS_2	1,53
4	3		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	1	30-60	212	1	312,7	3	15,4	Protocole	Deep	3		868	49	33	599	49,71639	106	7	838	106,3494	GS_3	1,55
5	4		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	1	60<	212	1	312,7	3	12,4	Protocole	Deep	4		868	49	33	599	49,71639	106	7	838	106,3494	GS_4	1,53
6																												
7	5		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	2	0-10	212	2	312,7	3	10	Protocole	Top	5		870	49	33	924	49,80667	106	7	482	106,2506	GS_5	1,42
8	6		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	2	10-30	212	2	312,7	3		Protocole	Sub	6		870	49	33	924	49,80667	106	7	482	106,2506	GS_6	1,55
9	7		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	2	30-60	212	2	312,7	3		Protocole	Deep	7		870	49	33	924	49,80667	106	7	482	106,2506	GS_7	1,62
10																												
11	8		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	3	0-10	212	3	312,7	3	10	Protocole	Top	8		832	49	34	592	49,73111	106	7	918	106,3717	GS_8	1,53
12	9		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	3	10-30	212	3	312,7	3		Protocole	Sub	9		832	49	34	592	49,73111	106	7	918	106,3717	GS_9	1,50
13	10		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	3	30-60	212	3	312,7	3		Protocole	Deep	10		832	49	34	592	49,73111	106	7	918	106,3717	GS_10	1,40
14																												
15	11		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	4	0-10	211	1	293,7	3	11,5	Protocole	Top	11		839	49	33	331	49,64194	106	8	588	106,2967	GS_11	1,41
16	12		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	4	10-25	211	1	293,7	3		Protocole	Sub	12		839	49	33	331	49,64194	106	8	588	106,2967	GS_12	0,88
17	13		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	4	25<	211	1	293,7	3		Protocole	Sub	13		839	49	33	331	49,64194	106	8	588	106,2967	GS_13	
18	14		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	4	30-60	211	1	293,7	3		Protocole	Deep													1,58
19																												
20	15		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	5	0-10	211	2	293,7	3	11,5	Protocole	Top	14		826	49	32	880	49,77778	106	8	680	106,3222	GS_14	1,45
21	16		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	5	10-25	211	2	293,7	3		Protocole	Sub	15		826	49	32	880	49,77778	106	8	680	106,3222	GS_15	1,55
22	17		Darxan-Ul	Zulzaga		Raps	5	25<	211	2	293,7	3		Protocole	Sub	16		826	49	32	880	49,77778	106	8	680	106,3222	GS_16	1,52
23																												
24	18		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	6	0-25	315	1	470,7	3	15	Protocole	Top	17		825	49	33	819	49,7775	106	10	542	106,3172	GS_17	1,64
25	19		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	6	25<	315	1	470,7	3		Protocole	Sub	18		825	49	33	819	49,7775	106	10	542	106,3172	GS_18	1,64
26																												
27	20		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	7	0-10	315	2	470,7	3	15	Protocole	Top	19		842	49	32	570	49,69167	106	11	392	106,2922	GS_19	1,31
28	21		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	7	10-30	315	2	470,7	3		Protocole	Sub	20		842	49	32	570	49,69167	106	11	392	106,2922	GS_20	1,53
29																												
30	22		Darxan-Ul	Zulzaga		Barley	8	0-15	316	1	407,7	3	11	Protocole	Top	20(a)		868	49	31	866	49,75722	106	11	258	106,255	GS_20A	1,57
31	23		Darxan-Ul	Zulzaga		Barley	8	15-30	316	1	407,7	3		Protocole	Sub	21		868	49	31	866	49,75722	106	11	258	106,255	GS_21	1,60
32	24		Darxan-Ul	Zulzaga		Barley	8	30<	316	1	407,7	3		Protocole	Deep	22		868	49	31	866	49,75722	106	11	258	106,255	GS_22	1,37
33																												
34	25		Darxan-Ul	Zulzaga		Barley	9	0-15	316	2	407,7	3	11	Protocole	Top	23		846	49	31	531	49,66417	106	10	141	106,2058	GS_23	1,44
35	26		Darxan-Ul	Zulzaga		Barley	9	15-25	316	2	407,7	3		Protocole	Sub	24		846	49	31	531	49,66417	106	10	141	106,2058	GS_24	1,49
36																												
37	27		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	10	0-10	317	1	419,4	2		Protocole	Top	25		877	49	31	135	49,55417	106	13	684	106,4067	GS_25	1,60
38	28		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	10	10-45	317	1	419,4	2		Protocole	Sub	26		877	49	31	135	49,55417	106	13	684	106,4067	GS_26	1,59
39																												
40	29		Darxan-Ul	Zulzaga		Wheat	11	0-10	317	2	419,4	2		Protocole	Top	27		890	49	31	300	49,6	106	11	893	106,4314	GS_27	1,42

DataAll2017 | AllData2017Spring | pH | EC | ErdesAzot17S | avP | avK | CEC | MikrEl | PlotCoord | Muster | CtNtCorgCinorg | Sheet1 | KGAbs79

Bereit | Num | 100 %

DE | 08:05 | 13.04.2019

GatsuurtSoilData_2017Spring jonxene last 5.xls [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel

Datei | Start | Einfügen | Seitenlayout | Formeln | Daten | Überprüfen | Ansicht | Templates

Einfügen | Ausschneiden | Kopieren | Format übertragen | Zwischenablage

Calibri | 8 | Schriftart

Zeilenumbruch | Verbinden und zentrieren | Ausrichtung

Standard | Zahl

Bedingte Formatierung | Als Tabelle formatieren | Zellenformatvorlagen | Formatvorlagen

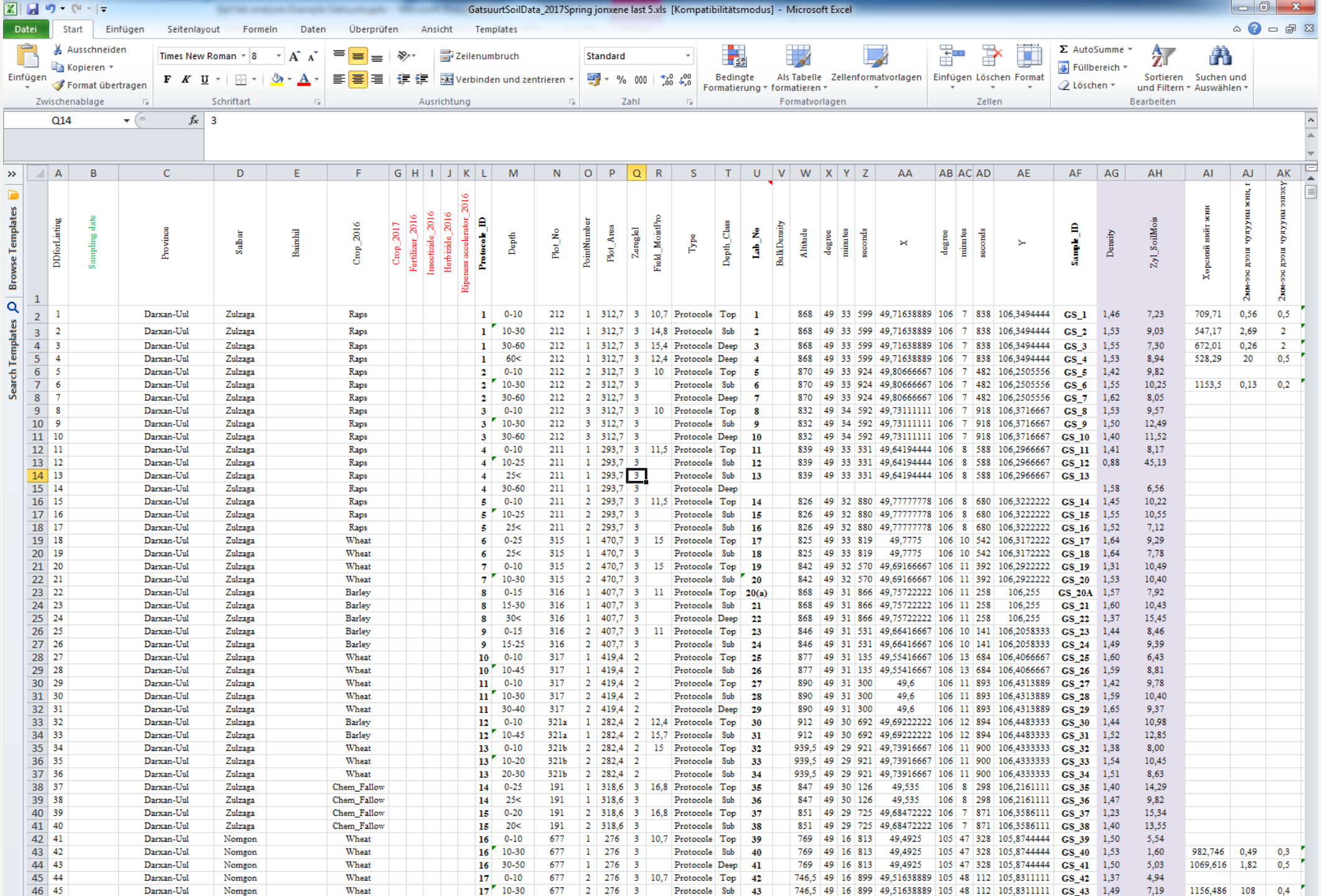
Einfügen | Löschen | Format | Zellen

AutoSumme | Füllbereich | Löschen | Sortieren und Filtern | Suchen und Auswählen | Bearbeiten

BX14

Browse Templates | Search Templates

	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BW
1	Nitrate_mgN/kg	Ammonia_mgN/kg	Sampling amount (g)	Water content %	DistH2O	Ammonia-Results[mg N/kg]	Nitrate Nitrite-Results[mg N/kg]	Soil bulk density	Soil depth	1 Hectare m2	Чулууны массын эзлэх хувь,%	Soil amount t/ha (for 1.15 density and 0.15 m depth)	Stone t ha	Soil t ha, stones integrated	Ammonia kg/ha	Nitrate kg/ha	Yalzmaga as erdesjiin Azot kg/ha	Total available N in soil kg/ha	Wheat Yield 2017_1 t/ha	Protein %	kg Protein in 1t Wheat Yield	kg Nitrogen in 1 t Wheat Grain Yield (140/6,25=22,4) ~ 25 kg	kg Nitrogen in 1 t Wheat Grain and Straw Yield (30% more than grain N)	kg Nitrogen in 3 t Wheat Grain and Straw Yield (30% more than grain N)	Needed N kg/ha (for 3 t/ha yield)	????? NUF of Nitrogen fertilizer %	N needed as a fertilizer kg/ha (for 3 t ha Yield) (Erdesjiin N-iig xasav.)	N34%-kg/ha fertilizer (for 3 t/ha yield 20 cm)	N deposition kg/ha	Soil Texture (z.B: Tonanteil >15% dann -> 100kg N ha-1 moeglich)	Precipitation (Interaction with irrigation)	
2	1,41	0,00	12,5	7,232	100,0	0,00	12,16	1,46	0,1	10000	0,08	1457,5	1,1501	1456,4	0,000	17,709	20	37,7														
3	0,11	0,00	12,5	9,027	100,0	0,00	0,97	1,53	0,2	10000	0,49	3062,6	15,056	3047,6	0,000	2,948	20	22,9														
4	0,05	0,00	12,5	7,301	100,0	0,00	0,43	1,55	0,3	10000	0,04	4638,6	1,7947	4636,8	0,000	2,001		2,0														
5	0,10	0,00	12,5	8,940	100,0	0,00	0,88	1,53	0,1	10000	3,79	1532,1	58,003	1474,1	0,000	1,295		1,3														
6															0,00	20,66		60,66	1	14	140	25	35	105	44,3	40	110,9	326,1	?	?	?	
7	1,06	0,00	12,5	9,820	100,0	0,00	9,40	1,42	0,1	10000		1417,8	0	1417,8	0,000	13,332	20	33,3														
8	0,60	0,00	12,5	10,248	100,0	0,00	5,35	1,55	0,2	10000	0,01	3107,9	0,3503	3107,5	0,000	16,619	20	36,6														
9	0,44	0,02	12,5	8,047	100,0	0,17	3,83	1,62	0,3	10000		4852,9	0	4852,9	0,844	18,577		19,4														
10															0,00	29,95		69,95	1	14	140	25	35	105	35,0	40	87,6	257,7	?	?	?	
11	0,50	0,00	12,5	9,574	100,0	0,00	4,42	1,53	0,1	10000		1525,6	0	1525,6	0,000	6,749	20	26,7														
12	1,60	0,00	12,5	12,494	100,0	0,00	14,63	1,50	0,2	10000		2996,4	0	2996,4	0,000	43,830	20	63,8														
13	1,08	0,00	12,5	11,517	100,0	0,00	9,76	1,40	0,3	10000		4204,4	0	4204,4	0,000	41,055		41,1														
14															0,00	50,58		90,58	1	14	140	25	35	105	14,4	40	36,1	106,0	?	?	?	
15	0,44	0,00	12,5	8,171	100,0	0,00	3,83	1,41	0,1	10000		1414,4	0	1414,4	0,000	5,422	20	25,4														
16	0,35	0,00	12,5	45,131	100,0	0,00	5,10	0,88	0,15	10000		1321,4	0	1321,4	0,000	6,743	20	26,7														
17	0,19	0,00	12,5	0,000	100,0	0,00	1,52	0,00	0,1	10000		0	0	0	0,000	0,000		0,0														
18			12,5	6,561	100,0	0,00	0,00	1,58	0,3	10000		4737,3	0	4737,3	0,000	0,000		0,0														
19															0,00	12,16		52,16	1	14	140	25	35	105	52,8	40	132,1	388,5	?	?	?	
20	2,19	0,08	12,5	10,219	100,0	0,71	19,51	1,45	0,1	10000		1446	0	1446	1,031	28,218	20	49,2														
21	0,59	0,00	12,5	10,546	100,0	0,00	5,28	1,55	0,15	10000		2324,8	0	2324,8	0,000	12,267	20	32,3														
22	0,13	0,00	12,5	7,121	100,0	0,00	1,12	1,52	0,1	10000		1524,7	0	1524,7	0,000	1,707		1,7														
23															1,03	40,48		81,52	1	14	140	25	35	105	23,5	40	58,7	172,7	?	?	?	
24	0,24	0,01	12,5	9,289	100,0	0,09	2,12	1,64	0,25	10000		4110,3	0	4110,3	0,362	8,700	20	29,1														
25	0,52	0,00	12,5	7,779	100,0	0,00	4,51	1,64	0,1	10000		1640,7	0	1640,7	0,000	7,401	20	27,4														
26															0,36	8,70		29,06	1	14	140	25	35	105	75,9	40	189,8	558,4	?	?	?	
27	0,55	0,06	12,5	10,494	100,0	0,54	4,92	1,31	0,1	10000		1309,9	0	1309,9	0,702	6,439	20	27,1														
28	0,22	0,06	12,5	10,405	100,0	0,54	1,96	1,53	0,2	10000		3055,7	0	3055,7	1,637	6,003	20	27,6														
29															2,34	12,44		54,78	1	14	140	25	35	105	50,2	40	125,5	369,3	?	?	?	
30	0,62	0,03	12,5	7,918	100,0	0,26	5,39	1,57	0,15	10000		2360,9	0	2360,9	0,615	12,717	20	33,3														
31	0,44	0,24	12,5	10,427	100,0	2,14	3,93	1,60	0,15	10000		2393,9	0	2393,9	5,131	9,407	20	34,5														
32	0,23	0,23	12,5	15,451	100,0	2,18	2,18	1,37	0,1	10000		1374,7	0	1374,7	2,992	2,992		6,0														
33															5,75	22,12		67,87	1	14	140	25	35	105	37,1	40	92,8	273,0	?	?	?	
34	0,51	0,00	12,5	8,461	100,0	0,00	4,46	1,44	0,15	10000		2166,4	0	2166,4	0,000	9,656	20	29,7														
35	0,52	0,03	12,5	9,389	100,0	0,26	4,59	1,49	0,1	10000		1489,1	0	1489,1	0,394	6,837	20	27,2														
36															0,39	16,49		56,89	1	14	140	25	35	105	48,1	40	120,3	353,8	?	?	?	
37	1,28	0,30	12,5	6,431	100,0	2,56	10,94	1,60	0,1	10000		1596,9	0	1596,9	4,096	17,477	20	41,6														
38	0,94	0,17	12,5	8,808	100,0	1,49	8,25	1,59	0,35	10000		5569	0	5569	8,305	45,924		54,2														
39															12,40	63,40		95,80	1	14	140	25	35	105	9,2	40	23,0	67,6	?	?	?	
40	0,92	0,03	12,5	9,778	100,0	0,27	8,16	1,42	0,1	10000		1423,6	0	1423,6	0,379	11,613	20	32,0														
41	0,39	0,00	12,5	10,401	100,0	0,00	3,48	1,59	0,2	10000		3188,6	0	3188,6	0,000	11,103	20	31,1														
42	0,21	0,00	12,5	9,369	100,0	0,00	1,85	1,65	0,1	10000		1647,3	0	1647,3	0,000	3,054		3,1														
43															0,38	22,72		63,10	1	14	140	25	35	105	41,9	40	104,8	308,1	?	?	?	
44	0,76	0,41	12,5	10,978	100,0	3,68	6,83	1,44	0,1	10000		1444,6	0	1444,6	5,323	9,866	20	35,2														
45	0,60	0,16	12,5	12,845	100,0	1,47	5,51	1,52	0,35	10000		5302,5	0	5302,5	7,788	29,203		37,0														
46															13,11	39,07		72,18	1	14	140	25	35	105	32,8	40	82,1	241,3	?	?	?	
47	0,56	0,01	12,5	7,999	100,0	0,09	4,87	1,38	0,1	10000		1381,9	0	1381,9	0,120	6,729	20	26,8														
48	0,42	0,09	12,5	10,447	100,0	0,80	3,75	1,54	0,1	10000		1541,8	0	1541,8	1,240	5,785	20	27,0														
49	0,19	0,04	12,5	8,627	100,0	0,35	1,66	1,51	0,1	10000		1508	0	1508	0,528	2,509	20	23,0														
50															1,36	12,51		53,87	1	14	140	25	35	105	51,1	40	127,8	375,9	?	?	?	
51	0,80	0,05	12,5	14,293	100,0	0,47	7,47	1,40	0,25	10000		3487,9	0	3487,9	1,628	26,045	20	47,7														
52	1,01	0,15	12,5	9,816	100,0	1,33	8,96	1,47	0,1	10000		1472,8	0	1472,8	1,960	13,196		15,2														
53															3,59	39,24		62,83	1	14	140	25	35	105	42,2	40	105,4	310,1	?	?	?	
54	1,20	0,13	12,5	15,337	100,0	1,23	11,34	1,23	0,2	10000		2455	0	2455	3,016	27,838	20	50,9														



GatsuurtSoilData_2017Spring jonxene last 5.xls [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel

Datei | Start | Einfügen | Seitenlayout | Formeln | Daten | Überprüfen | Ansicht | Templates

Einfügen | Ausschneiden | Kopieren | Format übertragen | Zwischenablage

Times New Roman | 8 | F K U | Schriftart

Zeilenumbruch | Verbinden und zentrieren | Ausrichtung

Standard | % 000 | Zahl

Bedingte Formatierung | Als Tabelle formatieren | Zellenformatvorlagen | Formatvorlagen

Einfügen | Löschen | Format | Zellen

AutoSumme | Füllbereich | Löschen | Sortieren und Filtern | Suchen und Auswählen | Bearbeiten

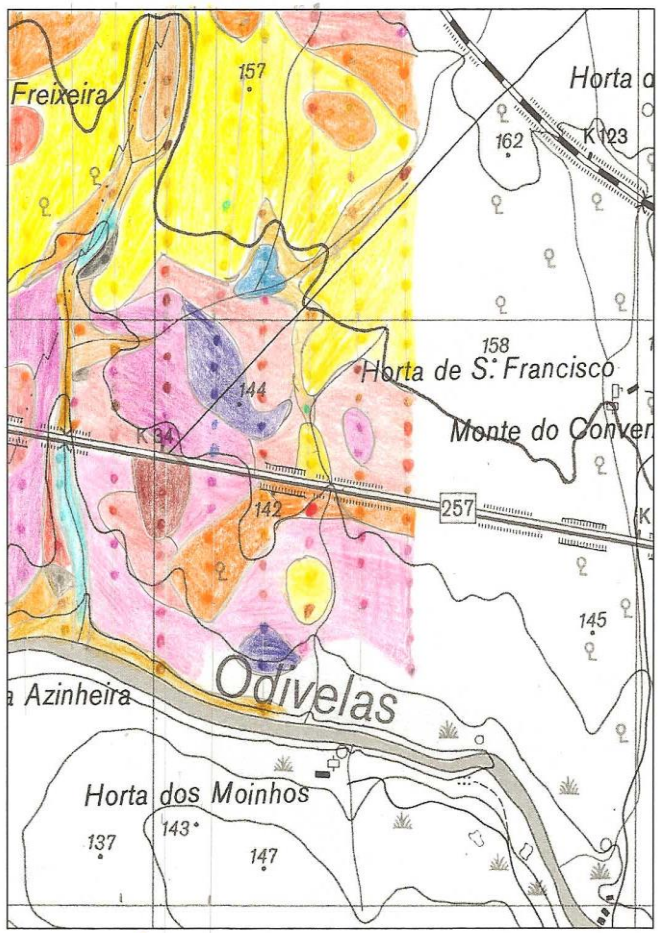
Q14 | 3

Browse Templates | Search Templates

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
1	DDforLaiing	Sampling date	Province	Sabar	Bairshil	Crop_2016	Crop_2017	Fertilizer_2016	Insecticide_2016	Herbizide_2016	Ripeness accelerator_2016	Protocol_ID	Depth	Plot_No	PointNumber	Plot_Area	Zereglel	Field_MoistPro	Type	Depth_Class	Lab_No	BulkDensity	Altitude	degree	minutes	seconds	X	degree	minutes	seconds	Y	Sample_ID	Density	Zyl_SoilMois	Хөрсний нийт жин	2мм-ээс дээш чулуулаг жин, г	2мм-ээс дээш чулуулаг эзэлхүү
2	1		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						1	0-10	212	1	312,7	3	10,7	Protocole	Top	1		868	49	33	599	49,71638889	106	7	838	106,3494444	GS_1	1,46	7,23	709,71	0,56	0,5
3	2		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						1	10-30	212	1	312,7	3	14,8	Protocole	Sub	2		868	49	33	599	49,71638889	106	7	838	106,3494444	GS_2	1,53	9,03	547,17	2,69	2
4	3		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						1	30-60	212	1	312,7	3	15,4	Protocole	Deep	3		868	49	33	599	49,71638889	106	7	838	106,3494444	GS_3	1,55	7,30	672,01	0,26	2
5	4		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						1	60<	212	1	312,7	3	12,4	Protocole	Deep	4		868	49	33	599	49,71638889	106	7	838	106,3494444	GS_4	1,53	8,94	528,29	20	0,5
6	5		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						2	0-10	212	2	312,7	3	10	Protocole	Top	5		870	49	33	924	49,80666667	106	7	482	106,2505556	GS_5	1,42	9,82			
7	6		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						2	10-30	212	2	312,7	3		Protocole	Sub	6		870	49	33	924	49,80666667	106	7	482	106,2505556	GS_6	1,55	10,25	1153,5	0,13	0,2
8	7		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						2	30-60	212	2	312,7	3		Protocole	Deep	7		870	49	33	924	49,80666667	106	7	482	106,2505556	GS_7	1,62	8,05			
9	8		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						3	0-10	212	3	312,7	3	10	Protocole	Top	8		832	49	34	592	49,73111111	106	7	918	106,3716667	GS_8	1,53	9,57			
10	9		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						3	10-30	212	3	312,7	3		Protocole	Sub	9		832	49	34	592	49,73111111	106	7	918	106,3716667	GS_9	1,50	12,49			
11	10		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						3	30-60	212	3	312,7	3		Protocole	Deep	10		832	49	34	592	49,73111111	106	7	918	106,3716667	GS_10	1,40	11,52			
12	11		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						4	0-10	211	1	293,7	3	11,5	Protocole	Top	11		839	49	33	331	49,64194444	106	8	588	106,2966667	GS_11	1,41	8,17			
13	12		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						4	10-25	211	1	293,7	3		Protocole	Sub	12		839	49	33	331	49,64194444	106	8	588	106,2966667	GS_12	0,88	45,13			
14	13		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						4	25<	211	1	293,7	3		Protocole	Sub	13		839	49	33	331	49,64194444	106	8	588	106,2966667	GS_13					
15	14		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						4	30-60	211	1	293,7	3		Protocole	Deep													1,58	6,56			
16	15		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						5	0-10	211	2	293,7	3	11,5	Protocole	Top	14		826	49	32	880	49,77777778	106	8	680	106,3222222	GS_14	1,45	10,22			
17	16		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						5	10-25	211	2	293,7	3		Protocole	Sub	15		826	49	32	880	49,77777778	106	8	680	106,3222222	GS_15	1,55	10,55			
18	17		Darxan-Uul	Zulzaga		Raps						5	25<	211	2	293,7	3		Protocole	Sub	16		826	49	32	880	49,77777778	106	8	680	106,3222222	GS_16	1,52	7,12			
19	18		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						6	0-25	315	1	470,7	3	15	Protocole	Top	17		825	49	33	819	49,7775	106	10	542	106,3172222	GS_17	1,64	9,29			
20	19		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						6	25<	315	1	470,7	3		Protocole	Sub	18		825	49	33	819	49,7775	106	10	542	106,3172222	GS_18	1,64	7,78			
21	20		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						7	0-10	315	2	470,7	3	15	Protocole	Top	19		842	49	32	570	49,69166667	106	11	392	106,2922222	GS_19	1,31	10,49			
22	21		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						7	10-30	315	2	470,7	3		Protocole	Sub	20		842	49	32	570	49,69166667	106	11	392	106,2922222	GS_20	1,53	10,40			
23	22		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						8	0-15	316	1	407,7	3	11	Protocole	Top	20(a)		868	49	31	866	49,75722222	106	11	258	106,255	GS_20A	1,57	7,92			
24	23		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						8	15-30	316	1	407,7	3		Protocole	Sub	21		868	49	31	866	49,75722222	106	11	258	106,255	GS_21	1,60	10,43			
25	24		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						8	30<	316	1	407,7	3		Protocole	Deep	22		868	49	31	866	49,75722222	106	11	258	106,255	GS_22	1,37	15,45			
26	25		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						9	0-15	316	2	407,7	3	11	Protocole	Top	23		846	49	31	531	49,66416667	106	10	141	106,2058333	GS_23	1,44	8,46			
27	26		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						9	15-25	316	2	407,7	3		Protocole	Sub	24		846	49	31	531	49,66416667	106	10	141	106,2058333	GS_24	1,49	9,39			
28	27		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						10	0-10	317	1	419,4	2		Protocole	Top	25		877	49	31	135	49,55416667	106	13	684	106,4066667	GS_25	1,60	6,43			
29	28		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						10	10-45	317	1	419,4	2		Protocole	Sub	26		877	49	31	135	49,55416667	106	13	684	106,4066667	GS_26	1,59	8,81			
30	29		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						11	0-10	317	2	419,4	2		Protocole	Top	27		890	49	31	300	49,6	106	11	893	106,4313889	GS_27	1,42	9,78			
31	30		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						11	10-30	317	2	419,4	2		Protocole	Sub	28		890	49	31	300	49,6	106	11	893	106,4313889	GS_28	1,59	10,40			
32	31		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						11	30-40	317	2	419,4	2		Protocole	Deep	29		890	49	31	300	49,6	106	11	893	106,4313889	GS_29	1,65	9,37			
33	32		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						12	0-10	321a	1	282,4	2	12,4	Protocole	Top	30		912	49	30	692	49,69222222	106	12	894	106,4483333	GS_30	1,44	10,98			
34	33		Darxan-Uul	Zulzaga		Barley						12	10-45	321a	1	282,4	2	15,7	Protocole	Sub	31		912	49	30	692	49,69222222	106	12	894	106,4483333	GS_31	1,52	12,85			
35	34		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						13	0-10	321b	2	282,4	2	15	Protocole	Top	32		939,5	49	29	921	49,73916667	106	11	900	106,4333333	GS_32	1,38	8,00			
36	35		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						13	10-20	321b	2	282,4	2		Protocole	Sub	33		939,5	49	29	921	49,73916667	106	11	900	106,4333333	GS_33	1,54	10,45			
37	36		Darxan-Uul	Zulzaga		Wheat						13	20-30	321b	2	282,4	2		Protocole	Sub	34		939,5	49	29	921	49,73916667	106	11	900	106,4333333	GS_34	1,51	8,63			
38	37		Darxan-Uul	Zulzaga		Chem_Fallow						14	0-25	191	1	318,6	3	16,8	Protocole	Top	35		847	49	30	126	49,535	106	8	298	106,2161111	GS_35	1,40	14,29			
39	38		Darxan-Uul	Zulzaga		Chem_Fallow						14	25<	191	1	318,6	3		Protocole	Sub	36		847	49	30	126	49,535	106	8	298	106,2161111	GS_36	1,47	9,82			
40	39		Darxan-Uul	Zulzaga		Chem_Fallow						15	0-20	191	2	318,6	3	16,8	Protocole	Top	37		851	49	29	725	49,68472222	106	7	871	106,3586111	GS_37	1,23	15,34			
41	40		Darxan-Uul	Zulzaga		Chem_Fallow						15	20<	191	2	318,6	3		Protocole	Sub	38		851	49	29	725	49,68472222	106	7	871	106,3586111	GS_38	1,40	13,55			
42	41		Darxan-Uul	Nomgon		Wheat						16	0-10	677	1	276	3	10,7	Protocole	Top	39		769	49	16	813	49,4925	105	47	328	105,8744444	GS_39	1,50	5,54			
43	42		Darxan-Uul	Nomgon		Wheat						16	10-30	677	1	276	3		Protocole	Sub	40		769	49	16	813	49,4925	105	47	328	105,8744444	GS_40	1,53	1,60	982,746	0,49	0,3
44	43		Darxan-Uul	Nomgon		Wheat						16	30-50	677	1	276	3		Protocole	Deep	41		769	49	16	813	49,4925	105	47	328	105,8744444	GS_41	1,50	5,03	1069,616	1,82	0,5
45	44		Darxan-Uul	Nomgon		Wheat						17	0-10	677	2	276	3	10,7	Protocole	Top	42		746,5	49	16	899	49,51638889	105	48	112	105,8311111	GS_42	1,37	4,94			
46	45		Darxan-Uul	Nomgon		Wheat						17	10-30	677	2	276	3		Protocole	Sub	43		746,5	49	16	899	49,51638889	105	48	112	105,8311111	GS_43	1,49	7,19	1156,486	108	0,4

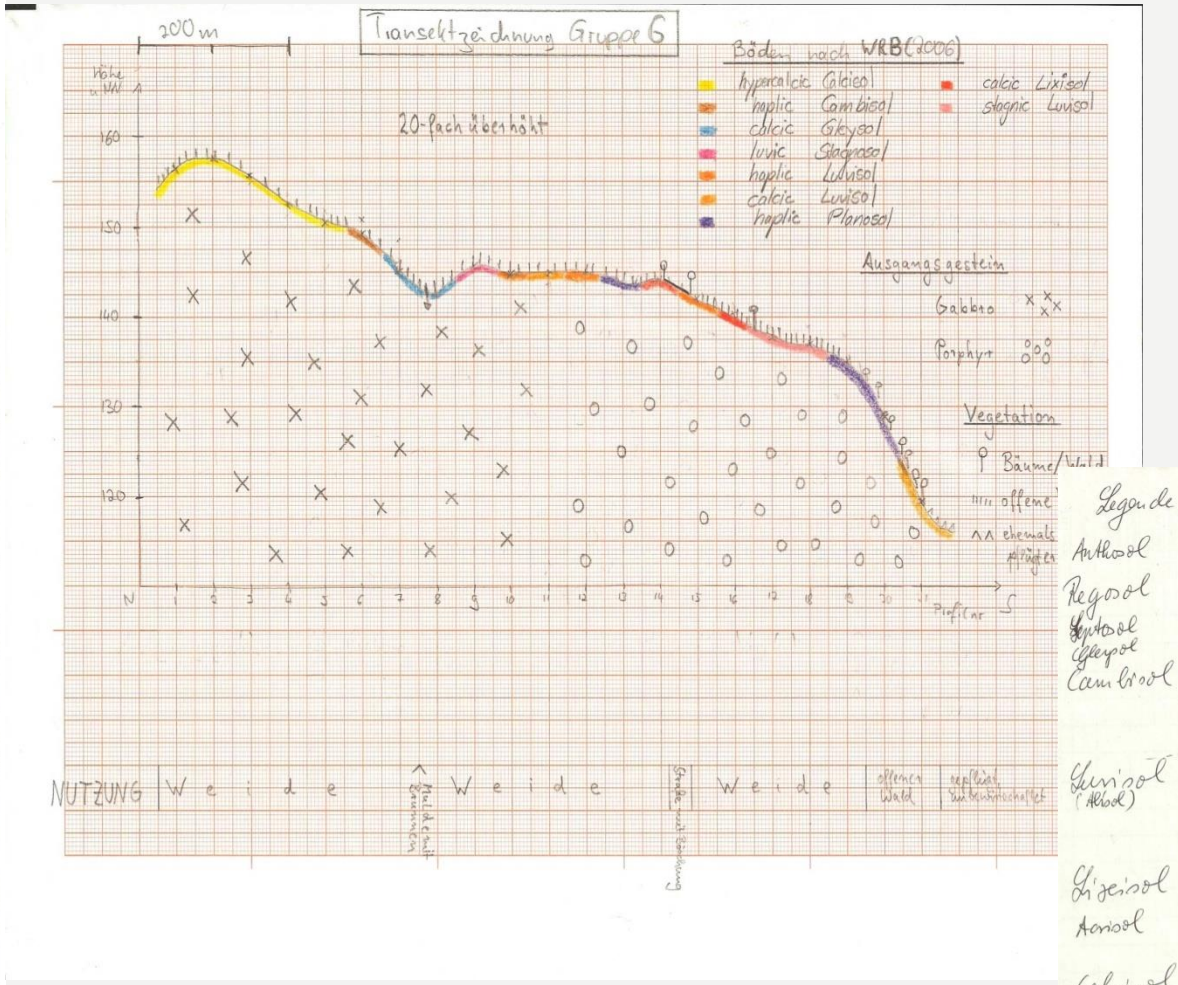
Feldkarte

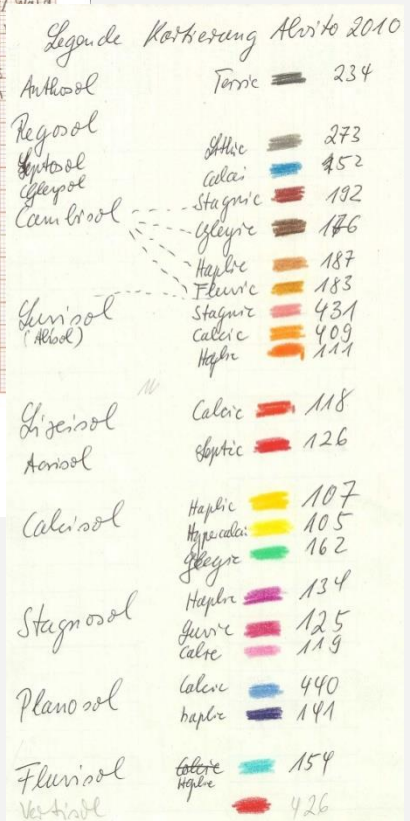
Kartierübung Portugal 2010: Horta dos Moinhos (südwestlich von Alvito)

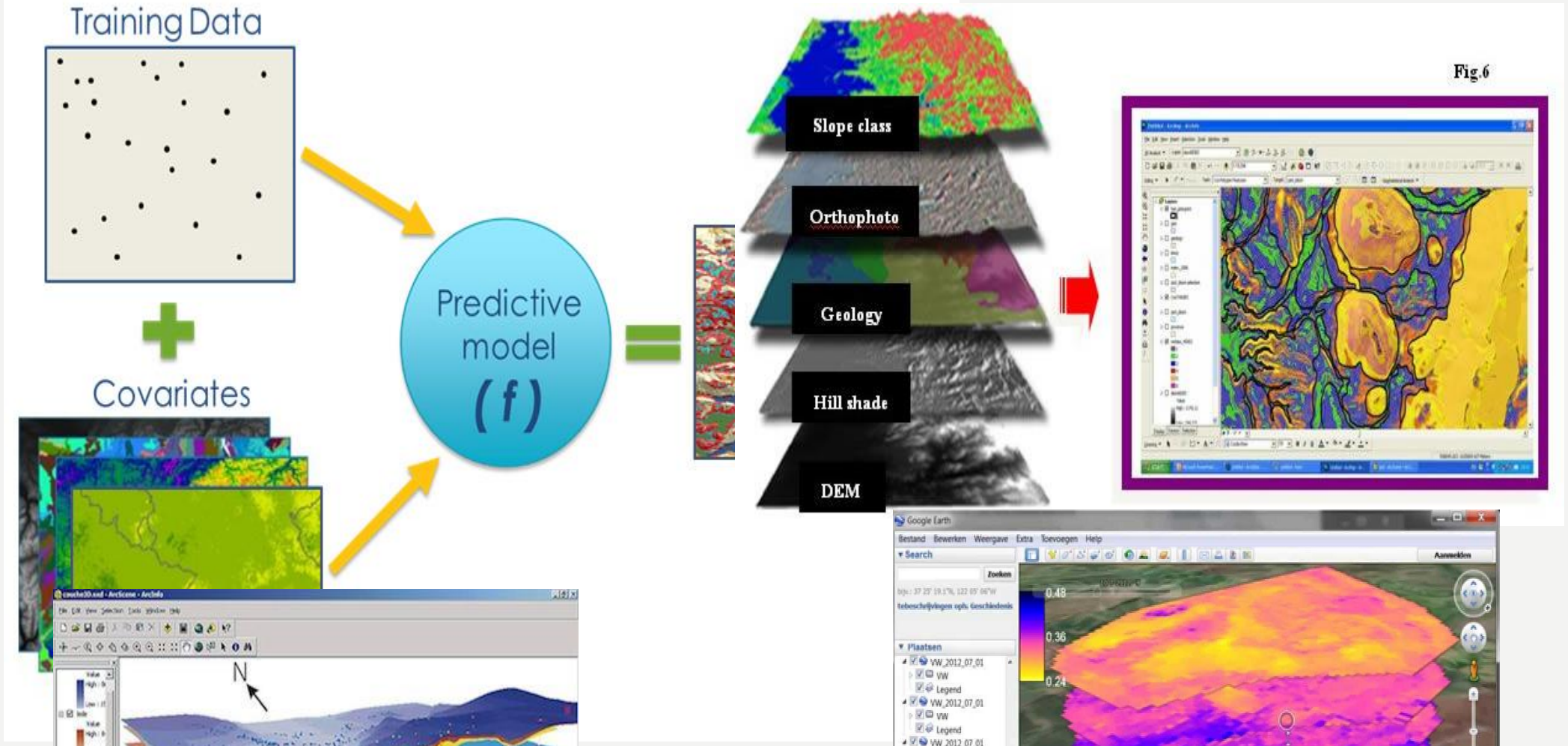


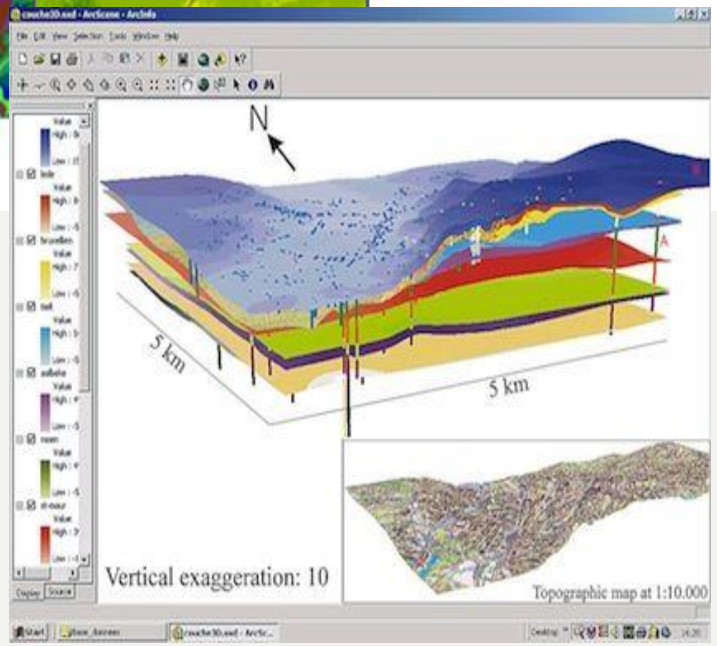
Kartenmaßstab: 1:10.000

Хөрсний зураглал хийх

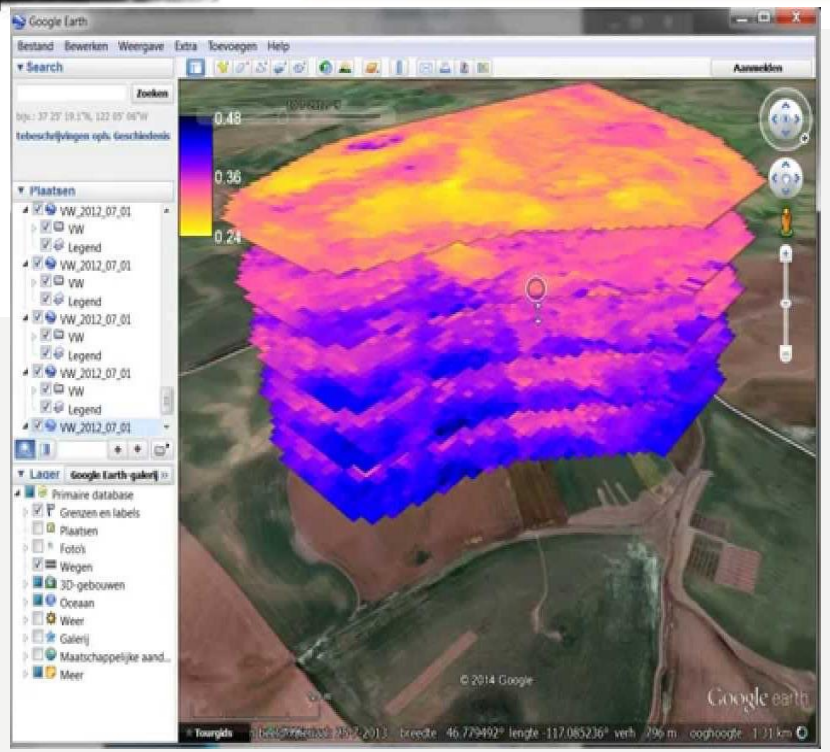


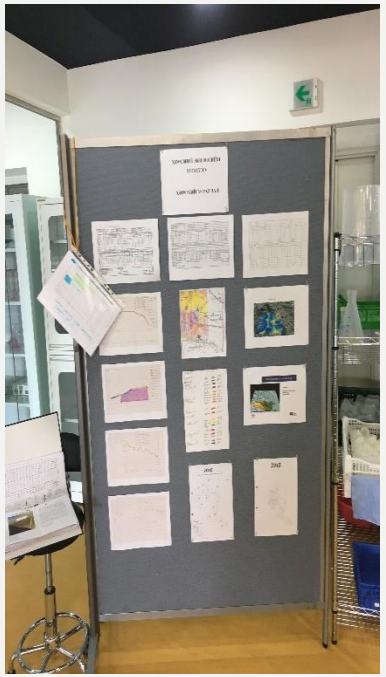






www.isric.org





Лабораторийн
нээлттэй
Өдөрлөг

Монгол Улсын Хөрсний
лабораториудын нетворк

- ✓ **Хөрсний шинжилгээний лаборатори – Цаашдын зорилт**

Тулгамдсан асуудлуудаар On-Farm судалгааны талбайн дизайн гаргах
Нэгдсэн МЕГА датабанк – Прогнозууд гаргах, хамаарал статистик бодох

Үнэмшил (calibration, validation, uncertainty) ихтэй хөрсний зураглал

Талбай бүрийнхээ хөрсний онцлогийг ойлгож мэдэх

Хөрсний онцлогт тохирсон менежмент явуулах, хөрс боловсруулалт хийх

Нөөцөө шавхах уу, хөрсөндөө шим тэжээлийн бодисоо эргүүлж өгөх үү...
Органик бордоо олон талын ашиг авчирна
Өртөг багатай шим тэжээлийн эх сурвалж хаана байна ...

Анхаарал хандуулсанд баярлалаа