Mütəxəssislərin ixtisasının artırılması üçün dərs vəsaiti
Geologiya və torpağın münbitliyi

Qəbələ, Azərbaycan.

30. Sentyabr – 4. Oktyabr 2019

Müəllif hüquqları
Helmut Rogler
https://www.HelmutRogler.de

Tərcümə etdi:
Əkbər Cabbarov

Maliyyə dəstəyi:
Almaniya Beynəlxalq Əməkdaşlıq Cəmiyyəti

Həyata keçirilməsi:
Kənd Təsərrüfatında
Proses və Layihə İdarəetmə Cəmiyyəti
Dr. Bernhard Nörr

Mənbələr haqqında məlumatlar mətndə verilmişdir.

Məlumata görə mənbə müəlliflərinə və
tərcüməyə görə Cabbarov Əkbərə təşəkkürümü bildirirəm!

Tərcümə: https://www.webtran.de/

TORPAĞIN ƏMƏLƏ GƏLMƏSI ÜÇÜN MÜHÜM GEOLOJI ERALAR 1

1. Mezozoy dövrü 1
1.1 Trias 1
1.2 Yura dövrü 2
1.2.1 Yura dövründə Almaniya ərazisində baş verən proseslər 2
1.3 Tabaşir dövrü 2

2. Kaynozoyda 3
2.1 Paleogen və Neogen 3
2.1.1 Qitələr bu günki görünüşünü alır. 3
2.1.2 Alp dağları və dağətəyi sahələrinin yaranması 3
2.2 Kvarter-dördüncü dövr 4
2.2.1 Buz dövrü 4
2.2.2 Morenin formalaşması 4
2.2.3 Hal hazirki löss sahələrinin formalaşması 4

TORPAĞIN MÜNBITLIYI 5

1. Torpağın münbitliyinə təsir edən amillər 5

2. Gelologiya və daş növləri 6
2.1 Azərbaycanın geoloji xəritəsi 6

3. Torpağın formalaşması prosesləri 7

4. Daşların aşınması 7
4.1 Fiziki aşınma 7
4.2 Kimyəvi aşınma 7
4.2.1 Suyun vasitəsilə duzun parçalanması, həll olması 7
4.2.2 Turşular tərəfindən əhəng daşının parçalanması 7
4.3 Daşlar müxtəlif üsulda asan aşına biləndir 8

5. Minerallar 8
5.1 İlkin minerallar 8
5.1.1 Kvars (SiO_2) 8
5.1.2 Silikatlar 9
5.1.2.1 Qlimmer 10
5.1.2.2 Feldşpat 10
5.1.2.3 Piroksen und Amfibollar 11
5.2 İkinvili minerallar (gil mineralları) 11
5.2.1 Əmələ gəlməsi 11
5.2.2 Qat strukturu 11
5.2.3 Nə üçün gil mineralları mənfi yüklənmişdir? 13
5.2.4 Bitkiçilik üçün vacib xüsusiyyətlər 13

6. Kalloidlər və mübadilə olunma həcmi 15
6.1 Kationların davamlı (daimi)mübadilə həcmi 16
6.2 Dəyişən (pH- dan asılı) mübadilə həcmi 16
6.3 Anionların mübadilə olunması həcmi 17
6.4 Mübadilə prosesləri və əsaslı doyma 17
6.5 Kationaların mübadilə həcminin (KAK) qiymətləndirilməsi və əvəzlənməsi 18
6.5.1 Yerüstü mübadilə 18
6.5.2 Əkin üçün yararlı torpaqlarda kationların mübadilə həcminin KAK nizamlanması 19
6.5.3 "Sahə"-də kationların mübadiləsinin KAK qiymətləndirilməsi 19

7. Torpağın növləri 20
7.1 Torpağın növləri üçbucaq şəkilli 20
7.2 Torpağın hissəciklərinin ölçü tərkibinin müəyyənedilmə üsulları 21
7.2.1 Sahədə barmaq testi 21
7.3 Almaniyada torpağın mühafizəsi qanunu 22
7.4 Torpaqda boşluqların ölçülərə görə paylanması 23
7.5 Torpağın süngər ilə müqayisəsi 24
7.6 Bitkiçilik üçün təcrübi nəticələr 25
7.6.1 Qumlu torpaqlar 25
7.6.2 Gilli torpaqlar 25
7.6.3 Az gilli torpaqlar 25

8. Torpaq suyu 26
8.1.1 Torpağın su saxlama həcminin qiymətləndirilməsi, hesablanması 26
8.1.2 Suvarma tədbirləri üçün torpağın nəmliyinin ölçülməsi 27
8.1.3 Almaniyada məsləhət xidmətləri 27
8.2 Quraq sahələrin suvarılması 28
8.2.1 Problem, torpağın şoranlaşması 28
8.2.2 İnteqrasiya olunmuş tədbirlər 28

9. Humusun 30
9.1 Minerallaşma və humusun bərpası 30
9.2 Humusun formalaşması yer və torpaqdan asılıdır 31
9.3 Humus maddələrinin xüsusiyyətləri 31
9.4 Humusun miqdarı və balansı 32

10. pH səviyyəsinin əhəmiyyəti 33
10.1 Torpaqda pH-dan asılı proseslər 33
10.2 Turşuların zərər vermisinin səbəbləri 33
10.3 Optimal pH-səviyyəsi 34

11. Torpaq mikroorqanizmləri torpağın münbitliyinin vacib tərkib hissəsi kimi 34

12. Şpat diaqnoz 35
12.1 Təcrübi üsullar 36
12.1.1 Torpaq blokunun qiymətləndirilməsi 36
12.1.2 Torpağın çevrilməsi nümunəsi 37
12.2 Torpağın üz səthinin qiymətləndirilməsi 37

TORPAĞIN QURULUŞU 38

Torpağın qurulmasına təsir edən amillər 38
1.1 Daşlarınvə mineralların aşınması 38
1.2 Humusun qurulması 38
1.3 Turşulaşma, gübrənin yuyulması 38
1.4 Gilin köçürülməsi 39
1.5 Psevdoverqley prosesi 39
1.6 Podsolier prosesi 40
1.7 Ferqley prosesi 40
1.8 Erroziya 41
1.9 Turbasiya yaxud torpağın qarışdırılması 41
1.9.1 Bio turbasiya 41
1.9.2 Hidro turbasiya 41

2. Geologiyadan asılı torpaq tipləri və onların xüsusiyyətləri 42
2.1 Torpaq horizontu üçün alman göstəriciləri 42
2.2 Kvars və silikatla zəngin, əksərən az gilli yerlərdə torpaq,daş tipləri 43
2.3 Orta səviyyəli gübrə və gil tərkibli yumşaq,keçirici çöküntülər 44
2.4 Yura- çöküntüləri (Əhəng daşı) 45

geri

Torpağın əmələ gəlməsi üçün mühüm geoloji eralar

Mənbələr:
http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm
http://de.wikipedia.org/wiki/Erdzeitalter
http://www.azerbaijan.az/_Maps/_geologic_r.html

Hazırki torpaqların əmələ gəlməsi üçün geoloji eralar mühümdür…

- Trias dövrü (250 mln illər)
- Yura dövrü (200 mln illər)
- Tabaşir dövrü (150 mln illər)
- Paleogen yaxud qədim tertiç-üçüncü dövrü (65 mln illər)
- Neogen yaxud sonrakı tertiç-üçüncü dövrü (25 mln illər)
- Dördüncü dövr (1,8 Mio Jahre)

1. Mezozoy dövrü

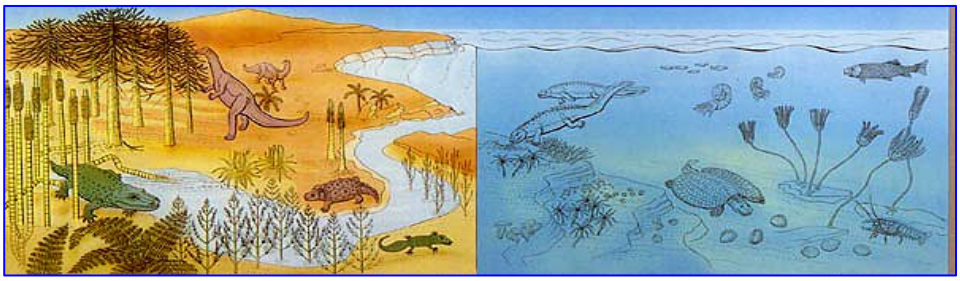
Mənbə: http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm

1.1 Trias

250 - 205 mln il

Trias adı eranın "üç hissə"yə bölünməsi deməkdir:

qum daşı, müşel əhəng und keyper dövrləri.



"Almaniyanın ərazi"-sində baş verən dəyişikliklər:

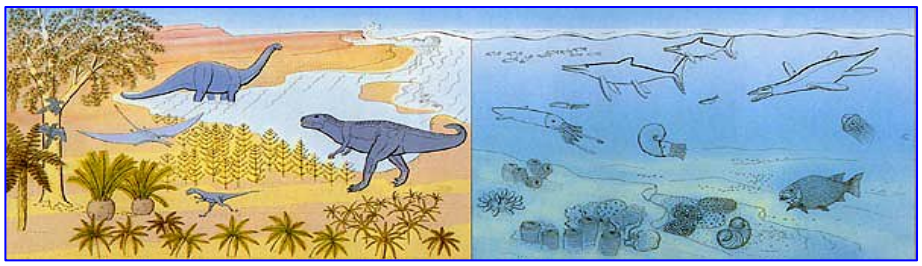
- Buntsandstein:
  Almaniyanın ərazisi bu dövrdə tamamilə quruyur. Variskan dağ silsilələri külək və yağış vasitəsilə erroziyaya uğrayır, silsilələr qədim dəniz hövzələrində yaranır və möhkəmlənir.
- Muschel əhəng dövrü
  Dayaz dəniylərin yaranması, hansında ki buxarlanma və ölmüş heyvanlardan (muşel!) əhəng tərkibli təbəqələr əmələ gəlir.
- Keyper:
  Silsilələrin əmələ gəlməsi, bu silsilənin əsas materialı almaniyanın ərazisini doldurur. Bunun vasitəsilə çox müxtəlif qumlu və həmçinin gilli çöküntülər əmələ gəlir.

geri

1.2 Yura dövrü

Mənbə: http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm

205 - 135 mln il



1.2.1 Yura dövründə Almaniya ərazisində baş verən proseslər

Qədim dəniz „TETHYS“ -də müxtəlif əhəng tərkibli təbəqələr əmələ gəlir. Hər yaxın ərazi, su dərinliyi, temperatur və s. görə dənizdə müxtəlif təbəqələr yaranmağa başlayır:

1. **Lias (qara-Yura)**: tünd şifer gilləri.
2. **Doqqer (qəhvəyi-Yura)**: Gil-dəmir-daş, bunlar dəmir filizi təbəqələrini əmələ gətirmişdir.
3. Malm (Ağ-Yura):Almaniyanın cənubunda digər əhəng təbəqələri ilə birlikdə daha sərt ağ əhəng təbəqələri-qatları süngər və mərcan qayalıqları əmələ gəlir.

1.3 Tabaşir dövrü

135 - 65 mln il

Mərkəzi Avropada tabaşir dövründə baş verən proseslər

- Təbəqələrin çəkilməsi ilə .....

indiki İtaliya və Balkanın əraziləri Avropa ilə toqquşmuşdu.

Alp dağlarının əmələ gəlməsinin başlanğıcı
http://andiebert.gmxhome.de/diplomarbeit/seite1.html

Tabaşir dövrünün sonuna yaxın dinozavrlar tamamilə ölürlər.
(ola bilsin ki meteoritin təsiri səbəbilə)

geri

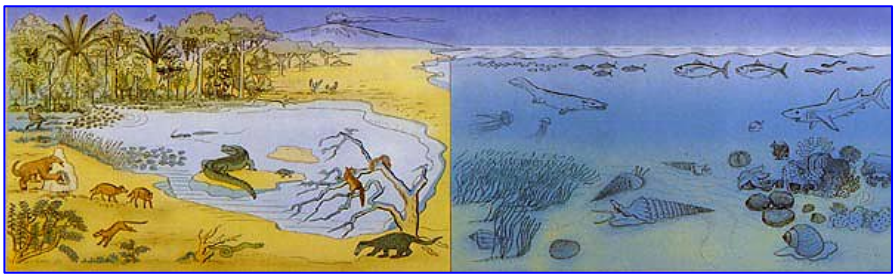
2. Kaynozoyda

Mənbə: http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm

- Paleogen (köhnə adı Tertir)
  65-dən 24 mln. ilə qədər
- Neogen 24-dən 1,8 mln ilə qədər
- Kvarter-dördüncü dövr 1,8 mln il bu günə kimi

2.1 Paleogen və Neogen

65 - 1,8 mln il



Məməli heyvanların və gül bitkilərinin inkişafı

2.1.1 Qitələr bu günki görünüşünü alır.

- Tertir dövrünün başlanğıcında "qısamüddətli" olaraq Avropa və şimali Amerika arasında körpü yaranır, bu da məməli heyvanların mübadiləsi imkanını yaradır.
- Təbəqələrin tektonikası ilə (qitələrin şəkilməsi) yeni-Tertir-də…

alplar və himalay dağ silsilələri əmələ gəlir.

2.1.2 Alp dağları və dağətəyi sahələrinin yaranması

Mənbə: http://andiebert.gmxhome.de/diplomarbeit/seite1.html

Başlanğıcda hündür alp dağları silsiləsi yaranır.

↓

Bununla alpın ətəyində dəniz hövzəsi yaranır. ,

(bu günki tertir cənubi bavariyanın dağlıq ərazisindən ibarətdir tertir-dənizinin təbəqələrindən)

↓

dövrün sonuna yaxın alp dağətəyi əmələ gəlir (Molasse hövzəsi) materik.

↓

intensiv vulkanizm.

geri

2.2 Kvarter-dördüncü dövr

Mənbə: http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm

1,8 mln il bu günə qədər

2.2.1 Buz dövrü

Temperatur dəyişmələri (Yer oxunun yerinin dəyişməsi?) dünyada mülayim, yağışlı və quru dövrlərdə isti zonalarda soyuq və istinin yaranmasına səbəb olur.

- Soyuq dövrlərdə yer tarixinin ən mühüm buzlaşma dövrüdürIn den Kaltzeiten kommt es zu den bedeutendsten Vereisungen der Erdgeschichte (yer kürəsinin üst səthinin 30 %-dən çoxu buzlaşmışdır).
- Dəniz səviyyəsi aşağı düşür və ölkələr arası körpü yaranır. (Məs: Alyaska-Rusiya)
- Sonuncu buzlaşma dövründən sonra (təxminən 10.000 il əvvəl) dəniz bu günki şəklini alır.

Sonuncu dörd buzlaşma dövrlərində buzlaqlar toqquşur…

- Cənubi Almaniyada „Münxen“ -ə qədər
- Şimali Almaniyada Skandinaviya üzərindən „Hamburq“-a qədər

2.2.2 Morenin formalaşması

Buzlaşma dövrləri arasında (istiləşmə) buzların əriməsindən böyük çaylar əmələ gəlir, hansılar ki dağ silsilələrini özləri ilə aparır və ətəklərdə buzlaq təbəqələri əmələ gətirir (**Moren təpələri**).

2.2.3 Hal hazirki löss sahələrinin formalaşması

- Müvafiq buzlaşma dövründən sonra mövcud olan dağ silsilələri (morenlər) qum və çınqıl ilə yanaşı həmçinin yumşaq dənəvər lillə zəngin löss tərkibinə malik olur..
- Buzlaq və qardan azad olmuş ərazilər arasındakı temperatur fərqi ilə **qasırğa** yarandı, bu lössü **dağ silsilələrindən** kənara atdı.

Lil və dənəvər qumun əmələ gəlməsi

Bu dövrdə hökmran löss dağları əmələ gəlmişdir. (Fransada Gau- und aşağı bavariyada Gäulagen).

geri

Torpağın münbitliyi

http://hypersoil.uni-muenster.de/0/05/17.htm

1. Torpağın münbitliyinə təsir edən amillər

Torpaq çox mürəkkəb fiziki, kimyəvi və bioloji sistemdir.
Fermer bu sistemi müşahidə etməli və torpağın münbitliyini saxlamaq və yuksəltmək üçün əhəmiyyətli tədbirlər həyata keçirməlidir.

Torpağın münbitliyinə təsir edir…

- daş,
- ondan əmələ gələn torpaq
- üzvi tərkib hissələrinin miqdarı (humus),
- torpaq həyatıç canlı orqanizmlər
- Hava və iqlim təsirləri
- insanlar

Torpağın münbitliyi haqqında danışdıqda aşağıdakı ayrı-ayrı xüsusiyyət və hallara diqqət yetirmək lazımdır. Buraya aiddir…

1. daşlar və onların aşınmasından yaranan məhsullar, necə ki,
   a) ilkin və
   b) ikincili minerallar və onların
      - kimyəvi və
      - fiziki xüsusiyyətləri
2. Torpaq növləri və onların xüsusiyyətləri, belə ki...
   a) üzvi maddələri nisbəti (təbii azad olunma, saxlama qabiliyyəti və müəyyən olunması)
   b) pH-dərəcəsi / əhəng tərkibi
   c) İşlənə bilmə qabiliyyəti
3. Torpağın növündən asılı olan torpaq tipləri və onların bitkiçiliyə aid xüsusiyyətləri…
4. torpağın növü və tipindən asılı fiziki xüsusiyyətlər, belə ki,
   a) məsamə həcmi
   b) məsamələrin paylanması və
   c) su və hava ehtiyatına təsirlər
5. üzvi tərkib hissələrində (humus) yerləşdiyi yerdən asılı olan miqdarı
6. Torpağın bioloji fəaliyyəti, yəni torpaqda həyatın, canlı orqanizmlərin növü və həcmi
7. Torpağın münbitliyinin yaxşılaşdırılması və saxlanması üçün bitkiçilik tədbirləri

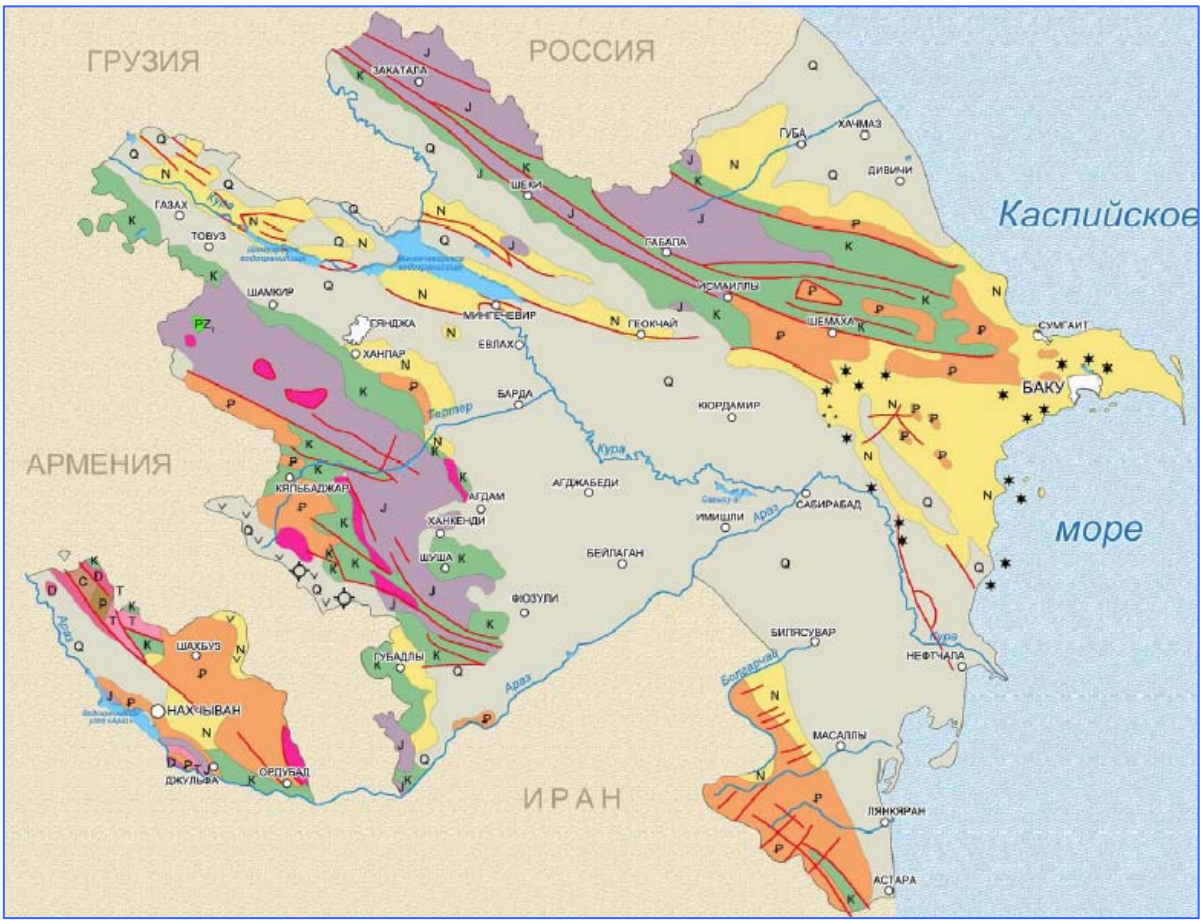
Torpağın mühafizəsi qanununa görə hər bir fermer „yaxşı peşəkar təcrübə“ çərçivəsində bunun üçün cavabdehdir!

geri

2. Gelologiya və daş növləri

2.1 Azərbaycanın geoloji xəritəsi

Mənbə: http://www.azerbaijan.az/_Maps/_geologic_r.html



КАЙНАЗОЙСКАЯ ЭРА			
Q Отложения четвертого периода	N Неогенные отложения	P Полеогенные отложения	
МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА			
K Мелные отложения	J Юрские отложения	T Триасовые отложения	
ПОЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА			
P Пермские отложения	C Каменно-угольное отложение	D Девонские отложения	PZ_1 Нижне Палеозойские отложения
МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ			
Интрузивные породы	V Эффузивные породы		
Грязевые вулканы	Брекчия грязевого вулкана	Центры извержения вулканов	Тектонические разрывы

Qəbələ ətrafı ərazi…

Geoloji baxımdan „Mezozoy“da aşağıdakı silsilələr üzərində yerləşir…

- Jura (J):
  Əlvan qum daşı, muşel əhəng dövrü, keyper
- Təbaşir (K)

Cənubi Almaniyanın geoloji xəritəsi:

https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/kartendienste/umweltatlas/hinweis_gfa/index.htm

geri

3. Torpağın formalaşması prosesləri

Mənbə: http://www.wzw.tum.de

Torpaq müxtəlif daş növlərindən (yuxarıdakı səhifə) digər faktorlardan asılı olaraq əmələ gəlir.

4. Daşların aşınması

Mənbə http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/02.htm

Aşınma adlanır...

- Müxtəlif kimyəvi və fiziki proseslərin birgə təsiri,
- Hansılar ki,daşların ayrı.ayrı hissələrini ayırır, dəyişir və parçalayır.
- Son məhsul torpaqdır, bu müxtəlif daş növlərindən asılı olan xüsusiyyətlərə (=torpağın məhsuldarlığı, münbitliyi) malikdir.

4.1 Fiziki aşınma

Temperatur- və şaxtanın təsiri:

Daşlar vahid rəngə malik deyil (onlar çox müxtəlif ləkələrlə örtülmüş ola bilir) və çox zəif istilik ötürücü-dürlər.

Bu gunəş işığı nəticəsində aşağıdakı görünüşə malik olur

a) Tünd sahələri daha tez isinir/ açıq rəngli sahələrə nisbətən
b) Üst tərəfi və günəşə olan tərəf daha intensiv isinir

Temperatur fərqləri gərilmə və çatlamalara səbəb olur.

Su bu çatlara axır...

Çatlarda buzun genişlənməsi ilə daşlar dağılır. Çox intensiv parçalanma təsiri (məs: hündür dağlarda)

Duzun dağılması...

Duzlu su çatlarda qalır və buxarlanır. Yaranan duz kristalları böyük hissəni əhatə edir və çat olan hissəni zaman keçdikcə dağıdır.

4.2 Kimyəvi aşınma

Mənbə: http://www.wzw.tum.de

4.2.1 Suyun vasitəsilə duzun parçalanması, həll olması

- Məs: Əhəng daşları (kalsiumkarbonat $CaCO_3$)
- Gips tərkibli daşlar (kalsiumsulfat $CaSO_4$)

4.2.2 Turşular tərəfindən əhəng daşının parçalanması

Kimyəvi reaksiya (həmçinin qəhvə maşının əhəngdən təmizlənməsi zamanı da baş verir):

$$\mathbf{CaCO_3 + H^+ = Ca^{2+} + HCO_3^- \text{ (suda həll olan)}}$$

4.3 Daşlar müxtəlif üsulda asan aşına biləndir

geri

Qaba struktura malik olan daşlar (məs: qranit, plutonik daş) zərif struktura malik olan daşlara (məs:qara mərmər) nisbətən daha asan aşınandır.

Müxtəlif daş növlərinin aşınma sırası:

Aşınma	Daşın növü	daraus entstehende Böden...
sürətli	Əhəng daşı	Yumşaq fundamentli, gilli(ağır), əhəng tərkibli
↓	Qum daşı	qumlu, turş, bərk əsaslı(qəhvəyi torpaqlar)
orta	Löss	Bərk əsaslı, qida maddələri ilə zəngin
↓	Qranit	Qaba qumlu, turş, qida maddələri az, zəif fundamentli
yavaş	Qara mərmər	Qida maddələri ilə zəngin, tez-tez bərk əsaslı, gilli

Həmçinin minerallar çox fərqli aşınandır:

Aşınma	Silikat forması	Eigenschaften...
asan	Zəncirvari sili-katlar	qida maddələri ilə çox zəngin, tünd (məs. qara mərmərdə)
orta	Qlimmer	Metallik parıldayan, qida maddəsi zəif (qranitdə)
ağır	Feldspat-sahə şpadı	Müxtəlif formalar, qida maddələri ilə zəngin
mümkün deyil	kvars	Tərkibində qida məddələri yoxdur, tərkibi təmiz qum (məs. qranitdə)

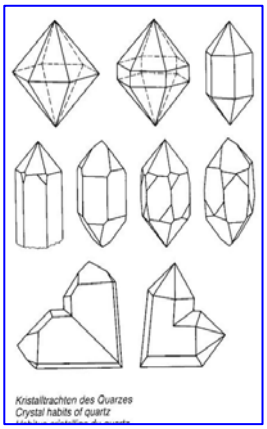
5. Minerallar

Mənbə: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/03.htm!

5.1 İlkin minerallar

İlkin minerallar daşların („kristallar“) tərkib hissəsidir və onlara öz fərqli xüsusiyyətlərini verirlər (rəng, aşınma qabiliyyəti,qida maddəsi tərkibi və torpağın münbitliyi). İlkin minerallara kvars və silikatlar aiddir. Onların kimyəvi birləşməsi ərimiş maqmadan, yəni maqmanın soyuması zamanı əmələ gəlmişdir.

5.1.1 Kvars (SiO_2)



Kvars silisium atomları ilə çox bərabər səviyyədə formalaşmış kristaldır, bu iki oksigen atomları ilə əhatə olunmuşdur. (SiO_2)

Kristal struktura malik olması səbəbilə kvars çox möhkəmdir və aşınmır. Kvars qum daşı və qranitin aşınması olan torpaqların tərkibində çoxdur.

Kvars bitkilərin qidalanması üçün məna kəsb etmir, çünki...

- Qida maddələrindən azaddır
- Yük daşıyıcı deyildir (üzvi maddələrinin mübadiləsi yoxdur)

Məlumat:http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/oxide_2_5.html

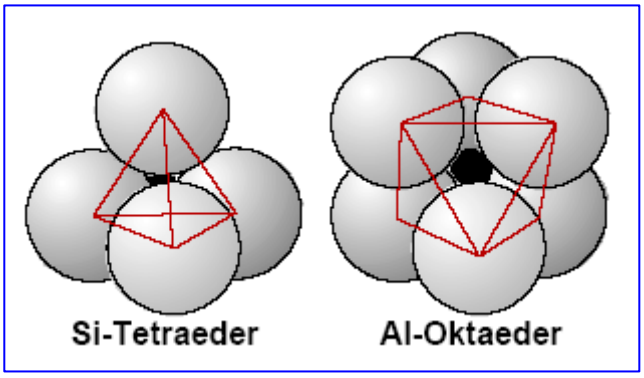
geri

5.1.2 Silikatlar

Silikatlar minerallar qrupunun çox zəngin formasıdır!
Müxtəlif qruplar aşağıdakılardır:

a) Feldşpat (= çərçivə strukturlu)
b) qlimmer (yarpaq strukturlu)
c) Piroksene, Amfibol (zəncirvari silikatlar)

a) Bu mineralların əsasını təşkil edir…



- Silisium və aluminium atomlarından ibarətdir, bunlar oksigen atomları ilə birləşmişdir.
- Bununla tipik silisium –teraedr və aluminium-oktaedr əmələ gəlir.
- Böyük boz şarlar oksigen atomlarıdır, kiçik qara şarlar isə hər bir halda Si yaxud Al.

b) Silikatlar neqativ yuk daşıyıcılarıdır

Silikatlar soyumuş lavada, kristall dövründə silisium (Si^{4+}), aluminium (Al^{3+}), maqnezium (Mg^{2+}), kalsium Ca^{2+} yaxud digər müsbət qida maddələri ionları (məs. mikroelementlər) olan yerdə „formalaşmış“-dır. Bununla yaranmışdır…

Kristal qəfəsdə mənfi yük artıqlığı.

Torpağım münbitliyi üçün təcrübi əhəmiyyəti:

- Bununla silikatlar daimi olaraq mənfi yük daşıyıcılarıdır.
- Bununla onlar müsbət üzvi maddələri ionlarını özündə saxlayır, üzvi maddələrinin saxlanması

(həmçinin ikinci gil mineralları).

c) Silikatlar aşınır və üzvi maddələri sərbəst olur...

Silikatlar kvarsa nisbətən daha asan aşınır, onlar bərabər formalaşmamışdır. Onlar kristal qəfəslərində də qida maddələrini saxlayır. Aşınma, parçalanma zamanı bu üzvi maddələri sərbəst olur:

Silikatlar təbii qida maddələri mənbələridir

5.1.2.1 Qlimmer

geri

Bu silikatlar yarpaqcıq quruluşuna malikdir, eynilə gil minerallarında (yalnız çox böyük!)…

Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O -
Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O -
KKKKKKKKKKKK – qatlararası kalium - KKKKKKKKKK
Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O -
Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O -
Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O -
KKKKKKKKKKKK – qatlararası kalium - KKKKKKKKKK
Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O -
Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O - Al - O -
Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O - Si - O -

- Silisium-qatı
- Aluminium-qatı
- Silisium-qatı və
- Bunların arasında kalium

Üzvi maddəsi tərkibinə görə fərqləndirilir…

- **Biotit**: qara rəngli, maqnezium, kaliumla
- **Muskovit**: ağ rəngli, aluminium və kaliumla zəngin

Torpaq üçün əhəmiyyəti və xüsusiyyətləri:

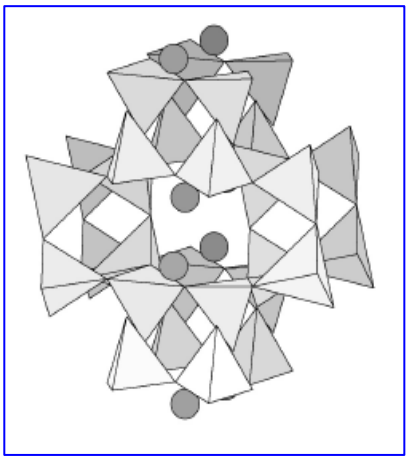
- Asan aşınma (yarpaqcıq mənbələri açıq)
- Kaliumla təchizat
- Gil mineralları üçün əsaslı bünövrə

5.1.2.2 Feldşpat

Mənbə: http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/silicate.html

Si-Tetraeder-lər bütün künclərdən üç ölçülü rabitə ilə birləşmişdir. Silisiumun bir hissəsi aluminium ilə əvəz olunmuşdur, bununla da qəfəsdə mənfi yüklər yaranır.

Bu mənfi yüklər kationlar vasitəsilə, kalium,natrium və kalsiumda olduğu kimi fərqlənirlər.
Bununla müxtəlif feldşpatlar əmələ gəlir və üzvi maddələri tərkibinə görə bunlar fərqlənirlər, məs.



- **Orthoklas**, kaliumla zəngin
- **Albit**, natriumla zəngin
- **Anorthit**, kalsiumla zəngin

Xüsusiyyətləri:

- Nisbi çətin aşınan (səbəb: qəfəsvari quruluş)
- Qida maddələri tədarük edir
- Gil minerallarının əsasını təşkil edirsind (bax!)

geri

5.1.2.3 Piroksen und Amfibollar

Qara və tünd yaşıl rəngli minerallar (məs. qara mərmərdə), bunların əksəriyyəti zəncirvari struktura malikdir. Zəncirlərdə Si atomunu ehtiyat hissəsi Al ilə əvəz olunmağa başlamışdır. Bununla mənfi yuklənmələr əmələ gəmişdir (feldşpat), bunlar zəncirlər arasında Ca-,Mg- və Fe-ionları ilə fərqləndirilirlər.

Torpaq üçün əhəmiyyəti və xüsusiyyətləri:

- Çox asan aşınma
- Qida maddələri ilə zəngin, kalium azlıq təşkil edir!!
- Gil minerallarının əsasını təşkil edir

5.2 İkinvili minerallar (gil mineralları)

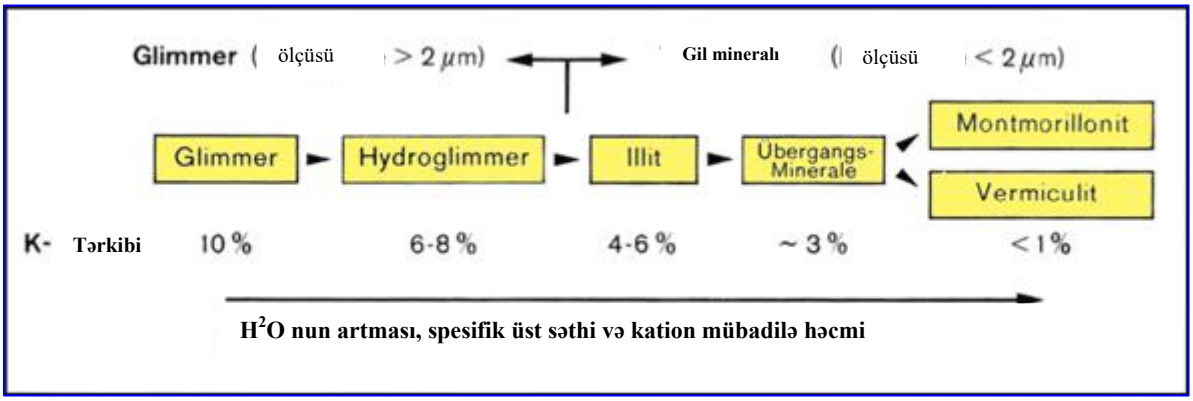
Mənbə: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/03.htm

5.2.1 Əmələ gəlməsi

Gil mineralları qlimmerin aşınması zamanı yaranır (ilkin mineral, yuxarıdakı səhifə):

Qlimmer → Illit → Montmorillonit və Vermikulit

Bununla kaliumun tərkibi 10 %-dən 5 % üzərində təxminən 1% azalır.



5.2.2 Qat strukturu

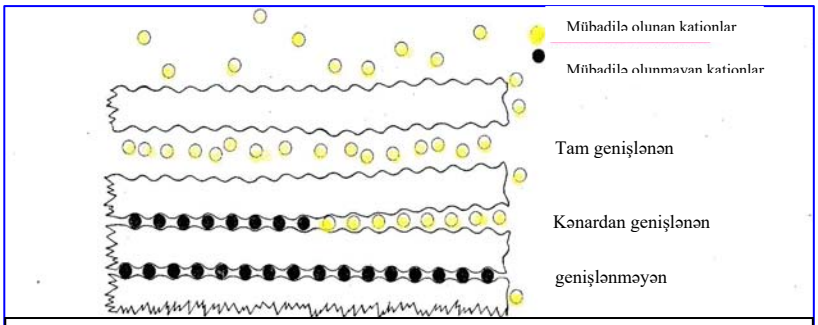
İkinci minerallar (gil mineralları) eynilə ilkin minerallar (məs. qlimmer) kimi qat strukturuna malikdir. İkinci minerallara aiddir…

- İkiqat gil mineralı (kaolinit, bitkiçilikdə rolu yoxdur)
- Bitkiçilik üçün böyük əhəmiyyəti olan üçqatlı gil mineralı…

Illit, Vermiculit, Montmorillonit und Smectit

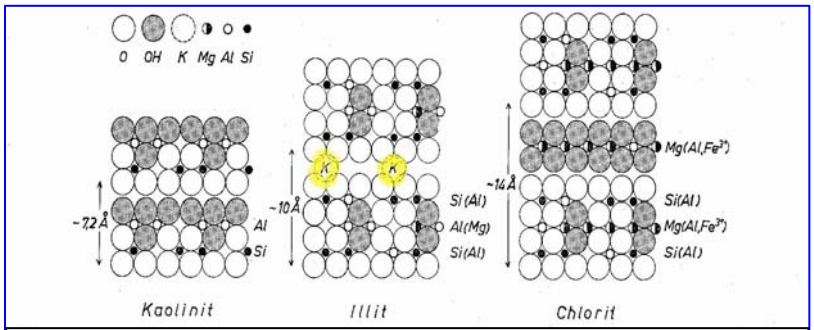
geri

Üç qatlı mineralların təsviri formaları **(burada Illit)…**



Şək.20 Üçqatlı mineralın genişlənməyən qatla,biri qismən (kənardan) genişlənən və digəri tamamilə genislənən (fermikulit yaxud smektitiv) qatla sxemi

Illit:
Üzvi maddələri ilə təchiz etmə üçün mühüm gil mineralı



Şək.18 İki qatlı dioktedrik mineralın (kaolinit), dioktedrik (illitin), trioktaedrik üç qat mineralın (xlorit)struktur modeli

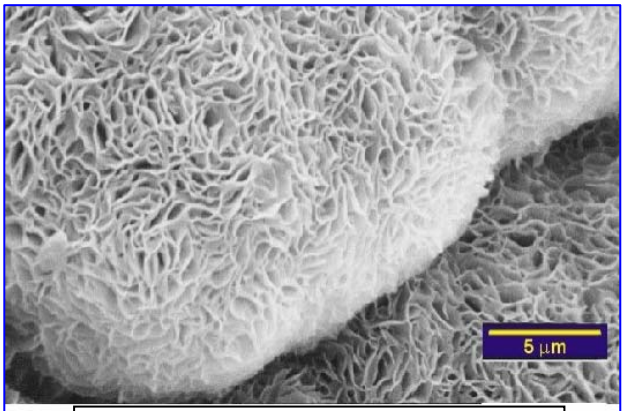
İllitin qurulması (ortada):

- Silisium qatı
- Aluminium qatı
- Silisium qatı
- Və bunların arasında kalium

Sağdakı şəkil xloritRechte:

Xlorit „dağılmış“ gil mineralıdır, çünki ara qatlar aluminium tərəfindən bloklaşdırılır (turş torpaqlardalə proses, daha çox sərbəst aluminium olan yerlərdə).

Qatın üst sahəsi-gil mineralının strukturu (Smectit)



Şək.3 smektit (gil mineralı,çox böyüdülmüş)

Qatın qurulması ilə birləşmə prosesi üçün lazım olan sahəçox böyükdür:

1 qramm gilin birləşmə sahəsi 100-dən 800 m^2-ə qədər!!

Mənbə: http://www.lfl.bayern.de/iab

geri

5.2.3 Nə üçün gil mineralları mənfi yüklənmişdir?

Gil minerallarının mənfi yuklənməsi müsbət üzvi maddələri ionlarının, belə ki kalium,maqnezium,ammonium və müxtəlif mikroelementlərin saxlanması üçün mühümdür.

Bunlar gil minerallarının səthən kristallaşması zamanı izomorf (eyni ölçülü) əvəzedicilər tərəfindən… von…

- Si^{4+} -ionları Al^{3+} - ionları tərəfindən yaxud
- Al^{3+} - ionları Mg^{2+} - ionları tərəfindən

…kristal qəfəslərdə.Kristalların əmələ gəlməsi zamanı müsbət yüklər azalır və mənfi yüklər isə artır:

Bununla kalium və digər müsbət qida maddələri ehtiyat kimi gübrələnə bilər.

5.2.4 Bitkiçilik üçün vacib xüsusiyyətlər

Gil minerallarının xüsusiyyətləri haqqında biliklər üzvi maddələri dinamikası və strukturunun qurulması (zərrəcik strukturu) üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Aşağıdakı xüsusiyyətlər lazımlıdır:

1. Gil mineralları nəfi yük daşıyıcılarıdır:

Kristal qəfəsdə izomorf əvəzedicinin (yuxarıda səh.) aşağıdakı kimi mənfi yük artıqlığı vardır.

Bu torpağın münbitliyi üçün əhəmiyyət kəsb edir:

- Müsbət yüklənmiş üzvi maddələrin ionlarının birləşməsi
- Ağır metalların,bitki mühafizəsi vasitələrinin qalıqlarının birləşməsi və s.

2. Gil minerallarının tərkibində çoxlu təbii kalium vardır:

Qatlararasında və ətrafda mövcud olan kalium uzun müddət ərzində torpağın həll olması üçün torpağa verilə bilər. Əksər torpaqlarda (məs. fransız keyper lage) kalium üçün yüksək miqdarda təbii maddə vardır!

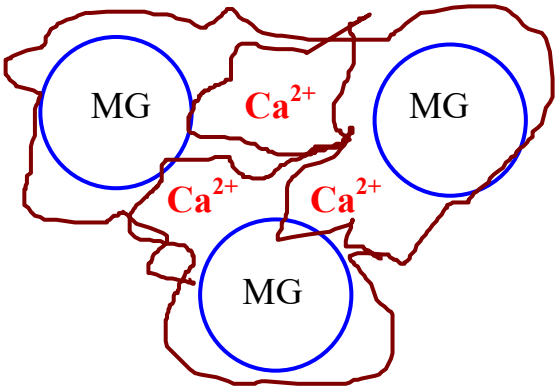
əhəmiyyətli təbii kalium mənbələri!

3. Gil mineralları qırıntıların yaranmasında iştirak edir

Gil minerallarının əhəng, hums yaxud digər üzvi birləşmələrlə torpağı stabilləşdirən xüsusiyyətlərlə əlaqəsi vardır.

Gil minerallarının mənfi yüklənməsi müsbət kalsium ionlarının və humus maddələrinin (humus turşuları) birləşməsinə təsir edir. Bu çox güclü strukturun yaranmasına səbəb olur.

Quruluşu:



TM = gil mineralı

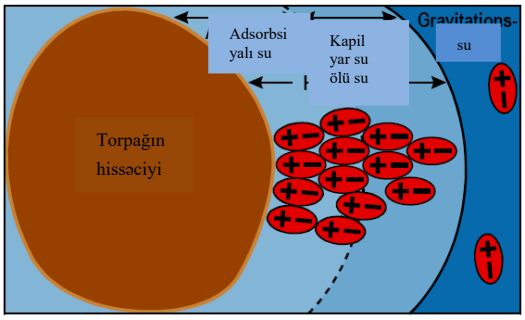
Torpağın münbitliyi üçün təcrübi əhəmiyyəti: geri

- Gil mineralları yük daşıyıcı kimi hissəciklərin qurulmasında əhəmiyyətlidir. Əhəng (Ca^{2+}), humus və torpaq canlılarının ifrazatı (bakteriyaların seliyi) ilə əlaqədə iştirak edir.
- Ölü (MG) və canlı (göbələk) yaxud üzvi maddələrin (humus strukturu) arasında əlaqə vasitəsilə **canlı inkişaf** yaranır.

Mənbə: http://bisz.suedzucker.de/Duengung/

4. Gil minerallarının yüksək genişlənmə və daralma xassəsi vardır

Gil minerallarının yuxarı səthində həmçinin su saxlanıla bilər. Bu ağır torpaqlar və gillərin xarakterik genişlənməsi və daralması üşün bir səbəbdir.



Su dipolu gil minerallarının yuxarı səthindən çəkilir.

Mənası:

- Köklər qopa bilər
- Gilli torpaqların yumşaldılması

Mənbə:

5. pH səviyyəsi çox aşağı olduqda gil minerallarından aluminium sərbəst olur:

Turşuluğu güclü olan torpaqlarda gedən proseslər:

1. Aluminium gil minerallarının qatlarını bloklaşdırır.

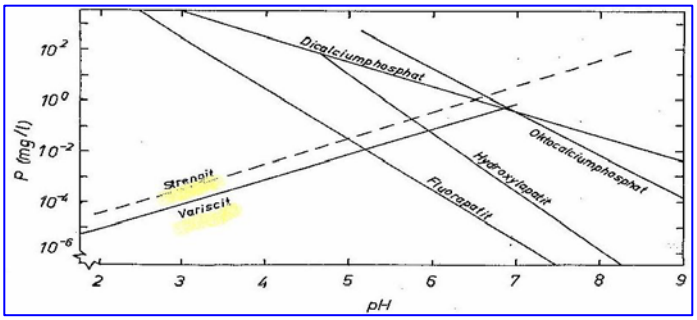
   MG – Turşuluğu çox olan torpaqların məhvi.

2. Aluminium kənd təsərrüfatı bitkilərinin kökünə zəhər kimi təsir edir.

   Turşuların zərərverməsinin mühüm səbəbi (məs. arpa!)

3. Aluminium- (və dəmir-) ionları fosfatla birləşir. Bu zaman aluminiumfosfat- və dəmir fosfatı- duzları əmələ gəlir ki, bunlar aşağı pH səviyyəsində çətin həll olunandır:

   Fosfatın təyini!



Fosfat turş torpaqlarda təyin olunur…

- ştrengit və
- variscit ilə

fosfat çatışmazlığı əhənglənmə ilə aradan qaldırıla bilər.

Xülasə:

Gil mineralları...

- qat-qatqurulmuş, mürəkkəb „kristallardır“
- qatlarda mənfi yüklər daşıyırlar, çünki kristal qəfəsinin əmələ gəlməsi zamanı Si^{4+} ionu Al^{3+} yaxud Mg^{2+} əvəz olunmuşdur.
- ona görə müsbət üzvi maddələr üçün, necə ki K^+, Mg^{2+}, NH_4^+ (daimi olaraq kation mübadiləsi) çox mühüm saxlanma yeridir.
- Yüklənməsinə görə canlı inkişafda iştirak edir (hissələrin birləşməsi,qurulması…)
- Yüklənməsinə görə suyu birləşdirir (genişlənmə və sıxılma, daralma…)
- Lazımlı təbii üzvi maddə təchizatçısıdır (K^+, Mg^+,mikroelementlər…)

geri

6. Kalloidlər və mübadilə olunma həcmi

Torpaqda üzvi maddələrin saxlanması üçün **Kolloidlər** cavabdehlik daşıyır. Burada torpağın bütün hissəcikləri nəzərdə tutulur, bunlar üzvi maddə ionlarını və su molekullarını özündə saxlaya bilirlər.

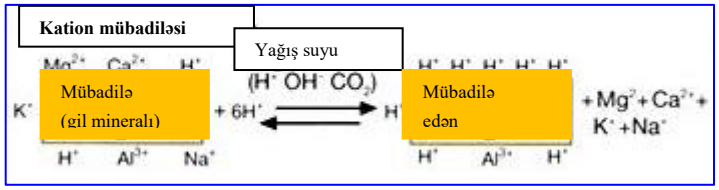
- Yüxarı səthinin böyük olmasına görə və...
- Mənfi, həmçinin müsbət yüklənmə səviyyəsinə görə

Bu hissəciklər (Kolloidlər) bunlardır...

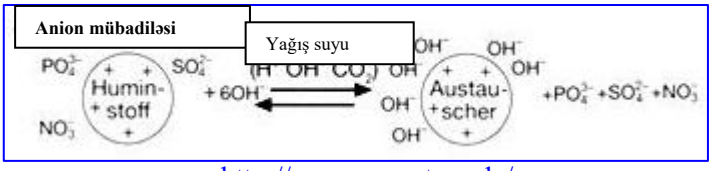
- Gil mineralları
- Lil (az məna kəsb edir)
- Humus və
- Oksidlər (= oksigen birləşmələri)

İonlar üçün ümumi saxlama tutumu aşağıdakı kimi təsvir olunur…

1. Kationların mübadilə həcmi (KMH)
   Kationların mübadilə həcmi (KMH) bunun üçün bir ölçü kimi götürülür, məs. torpağın nə qədər müsbət üzvi maddə (məs. K^+, Mg^{2+}, NH_4^+, Ca^{2+}) saxlaya bilmə qabiliyyəti.



2. Anionların mübadilə həcmi (AMH)
   Anionların mübadilə həcmi (AMH) bunun üçün bir ölçü kimi götürülür, məs. torpağın nə qədər mənfi üzvi maddə ist (məs. NO_3^-, SO_4^{2-}, HPO_4^{2-}) saxlaya bilmə qabiliyyəti.

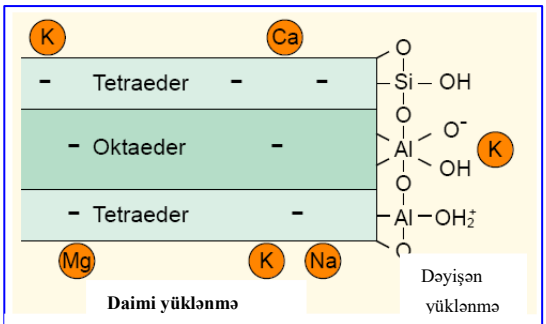


http://www.wzw.tum.de/

geri

6.1 Kationların davamlı (daimi)mübadilə həcmi

Gil mineralları (və az miqdarda lil) kristal strukturlarında (yuxarıda səh.)davamlı olaraq mənfi yüklənmə saxlayırlar. Ona görə onlar davamlı olaraq, yəni pH-dan asılı olmayaraq, müsbət üzvi maddə ionlarını saxlaya bilirlər:



2:1 –mineral qatında yüklənmə nisbətləri

Bu şəkildə gil mineralı göstərilir,

- Yuxarı səthlərdə pH-səviyyəsindən asılı dəyişən yüklənmə ilə

və...

- Kristal qatlarda davamlı, daimi mənfi yüklənmə

Mənbə: http://www.wzw.tum.de/

6.2 Dəyişən (pH- dan asılı) mübadilə həcmi

Turş torpaqlar (az pH səviyyəli) H^+ -ionlarına yüksək konsentrasiyaya malikdir. Bu turşu ionları oksidlərdə və həmçinin gil minerallarının üst səthində saxlana bilirlər (yuxarıda).

Bununla bu kolloidlər...

Müsbət yüklənir və mənfi üzvi maddə ionlarını özündə saxlaya bilir yaxud…

b) Yüklənməmiş, əgər onlar əvvəlcədən mənfi yüklənmişdirsə

Qalxan pH səviyyəsi ilə (azalan H+- konsentrasiyası) bu dəyişən kolloidlərin müsbət yükləri azalır və mənfi yükləri artır. Ona görə daha doğrusu:

- Azalan pH səviyyəsində anion mübadilə həcmi (AAK) artır
- Artan pH səviyyəsində isə anion mübadilə həcmi (AAK) azalır

Kationların mübadilə həcmi torpaqların normal pH səviyyəsində gil minerallarının davamlı yüklənməsindən asılıdır. Buna görə…

- Bizim mineral torpaqlarda normal və yüksək miqdarda gil tərkibli gil minerallarının daimi mənfi yüklənməsi üstünlük təşkil edir..
- pH səviyyəsinin anion mübadiləsi həcminə (AAK) az təsiri vardır.

6.3 Anionların mübadilə olunması həcmi

geri

Mənbə : http://www.wzw.tum.de/

Anionların mübadilə oluna bilmə həcmi AAK yalnız dəyişən (pH.dan asılı) yük daşıyıcılardan asılıdır...

Dəmir oksidi və dəmirhidroksidi

(Fe_2O_3, FeOH)

Mənfi yüklənmiş üzvi maddə ionları aşağıdakı sıra üzrə fərqli güclərdə əvəz olunur:

$$PO_4^{3-} > SiO_4^{4-} > MoO_4^{3-} >> SO_4^{2-} > NO_3^{-}$$

Ən güclü fosfat PO_4^{3-} , ən zəif nitrat NO_3^{-}

Burada sonrakı izahı verilir...

a) turş torpaqlarda fosfatın daha az mövcud olması:

- Fosfat dəyişən yük daşıyıcılarla möhkəm bağlanmışdır, məs. dəmir oksidi və...
- Fosfat duz formasında təyin olunur (dəmir və aluminium fosfat)

Fosfatın yaxşı əldə olmunması üçün optimal pH səviyyəsi

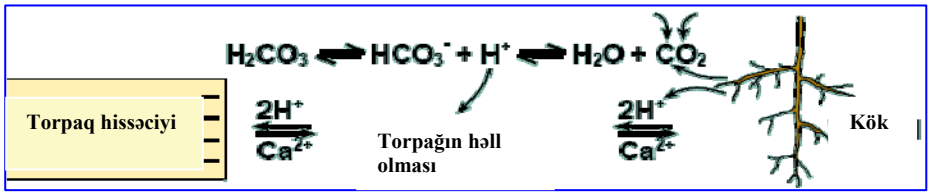
6-dan 6,5-ə qədər olması vacibdir!

b) nitratın yüksək yuyla bilmə təhlükəsi

- Nitrat dəyişən yük daşıyıcılarla çox zəif bağlanır

6.4 Mübadilə prosesləri və əsaslı doyma

Kolloidlər üzvi maddə saxlanmasına xidmət edir. Onlar (gübrə) üzvi maddələri qəbul edir və yavaş-yavaş və fasiləsiz konsentrasiyadan asılı torpağın suyuna yenidən qaytarır.



Yuxarıdakı təsvirdə bu proseslər kalsium misalında göstərilmişdir:

- Karbon dörd oksidin CO_2 daxil olması ilə torpaqda H_2CO_3 karbonat əmələ gəlir.
- Karbonat turşu ionlarını H^+ həll olmuş torpağa (torpaq suyu) geri qaytarır
- H^+ ionları mənfi yüklənmiş gil minerallarında (torpaq hissəcikləri) saxlanır və bununla kalsium ionlarını Ca^{2+} gil minerallarının üst səthindən çıxardırlar.
- Kalsium ionların köklər tərəfindən sorulur (mübadilədə 2 H^+-ionlarına qarşı)

geri

Əsaslı doyma:

Bu gil mineralının yuxarı səthinin müəyyən faiz hissəsidir, "baza-ionları" ilə zəbt olunub, xüsusilə...

- Kalsium Ca^{2+},
- Maqnezium Mg^{2}

Əsaslı doyma nə qədər yüksək olarsa o qədər də üzvi maddə çox mövcud olar.
Turş torpaqlarda əsaslı doyma, beləliklə az olur yaxud çatışmır.

6.5 Kationaların mübadilə həcminin (KAK) qiymətləndirilməsi və əvəzlənməsi

Üzvi maddələrin miqdarı, hansı ki torpaqda saxlanır, sadə hesablama ilə qiymətləndirilə bilər.Üzvi maddələr **kolloidlərdə** saxlanır. Bunlar xüsusilə aşağıdakılardır...

- Humus və
- gil mineralları (az həcmdə həmçinin lil)

6.5.1 Yerüstü mübadilə

Üzvi maddələr kolloidlərin mübadilə edilən yuxarı səthində saxlanır:

	Üz səthi (m^2/kg)
Kaolinit	(1-2) • 10^4
Illit	1 • 10^5
Smectite	8 • 10^5
Vermiculit	8 • 10^5
Fe- und Al-Oxide	3 • 10^4
Allophane	(5-7) • 10^5
Üzvi maddə	9 • 10^5

hər qram gilin yerüstü mübadiləsi..

- gil mineralı Illit təq. 100 m²
- gil mineralı Vermiculit təq. 800 m²
- Humus təq. 900 m²

Təəccüblü!

Tərkibində 20 % (= təq. 70ton)gil olan 1 ha əkin sahəsində ən azı 7.000 km² yerüstü mübadiləsi vardır.

Mənbə: http://www.lfl.bayern.de/iab

Yer üstü mübadilə etmə üçün ionların rəqabəti:

İonların yer üstü mübadilə üçün mübahisə edirlər. İonların dartma qüvvəsi daha çox güclü olur, əgər...

- onların yüklənmələri daha çox olarsa: $\mathbf{Ca^{2+} = Mg^{2+} > K^{+}}$
- torpaq suyunda onlar yüksək konsentrasiyaya malikdirsə

Bunlar səbəblərdir, nə üçün...

a) Gil minerallarının yuxarı səthindən əhəng gübrəsi(Ca^{2+} !!) və b. üzvi maddələr ayrılır və sərbəst edir (Ca^{2+} mübadilə olunur)

Əhəng gübrəsi qzvi maddələrin mövcudluğunu yaxşılaşdırır!

b) Turş və kaliumu çox olan torpaqlarda (H^{+} və K^{+} konsentrasiyası torpaq suyunda yüksək!) tez tez maqnezium Mg^{2+} çatışmır (çıxardılır)

Turş torpaqlarda maqnezium çatışmazlığı!

geri

6.5.2 Əkin üçün yararlı torpaqlarda kationların mübadilə həcminin KAK nizamlanması

Mənbə: http://www.wzw.tum.de/

Kationların mübadiləsi KAK torpağın münbitliyi üçün əhəmiyyətlidir. mmol/kq torpaqda ölçüyə əsasənni-zamlanmalar göstərilən miqdarlarda dəyişir …

50	100	150	200	250
pis	**orta**	**yaxşı**		**çox yaxşı**
qumlu torpaqlar	az gilli torpaqlar			gilli torpaqlar

Kalsium (Ca^{2+})üçün hesablama nümunəsi:

100 mMol Ca^{2+}/kq torpaqda kationların mübadiləsi KAK uyğundur...

- 40 q mol- yaxud atom kütləsinə...
  10 mMol/kq = 4q 1kq torpaqda
- 1 kq torpaqda, 4 kq uyğun gəlir gilli torpaqda
- 3500 ton olan əkin sahəsində bu...

14 ton kalsiumdur

Normal torpaq bitkilər üçün üzvi maddələrin böyük miqdarını özündə saxlaya bilər!

6.5.3 "Sahə"-də kationların mübadiləsinin KAK qiymətləndirilməsi

Torpağın kation mübadiləsi hər şeydən əvvəl gil tərkibi və humus tərkibinə əsasən təyin edilir! Bu hər iki torpaq tərkib hissələri məlumdur, bu zaman kationların mübadiləsi sahədə təyin edilə bilər.

Üsullar:

1. **Barmaq testi,** nümunəsi ilə əkin sahəsində gil tərkibinin qiymətləndirilməsi
2. Humus tərkibinin, miqdarının qiymətləndirilməsi
   Təqribi rəqəmlər:

yüngül, qumlu torpaqlar:	təq. 1,5 - 2,0 %
orta,normal rəngli torpaqlar:	təq. 2,0 - 2,5 %
orta və ağır, tünd qara torpaqlar:	2,5%-dən artıq (4%-ə qədər?)

   Çəmən torpaqlarında təqribən ikiqat tərkiblə hesablanmalıdır!
   humusun miqdarının dəqiq təyin edilməsi yalnız laboratoriyada mümkündür.

3. Aşağıdakı qiymətlərə görəkationların mübadiləsinin KAK hesablanması, harada ki lil diqqətdən kənardır
   (je kq torpaq üçün):
   - 5 mmol hər 1% gil üçün
   - 20 mmol hər 1% humus üçün

Bu rəqəmlər kortəbii qiymətləndirmələrdir. Xüsusilə humus pH səviyyəsindən asılıdır və 1 və 2 arasında dəyişir

hesablama düsturu:

KAK mmol/kq torpaq = 5 * %ton + 20 * % humus

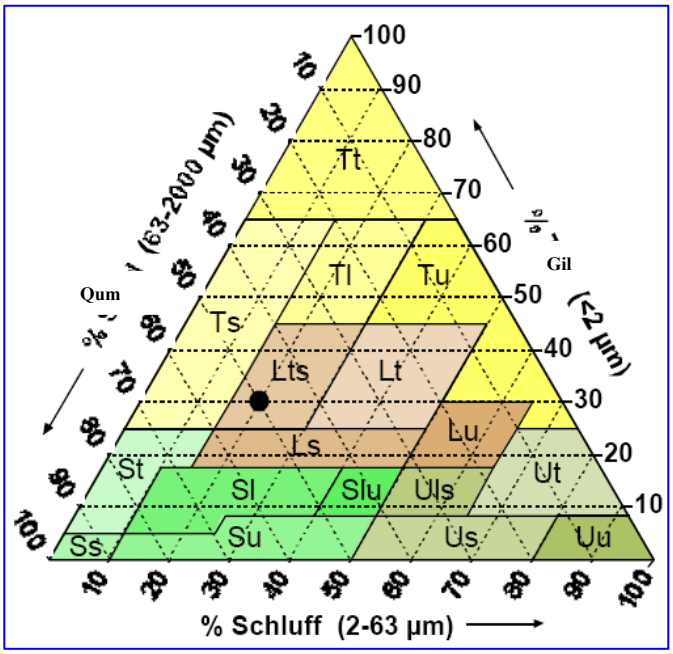
geri

7. Torpağın növləri

Aşınmanın son məhsulu çox ya da az miqdarda torpaq hissəcikləridir. Torpağın tərkib hissələri ölçüsünə görə aşağıdakı sxemdə verilmişdir.

7.1 Torpağın növləri üçbucaq şəkilli

Ayrı-ayrı dənəvər ölçülərin qarışma nisbəti torpaq növü kimi göstərilir. Dənəvər ölçülər …



- Qum: 2000 µm dan 63 µm-a qədər
- lil: 63 µm dan 2 µm-a qədər
- gil: < 2 µm

Torpaq növü =
Müxtəlif ölçülərdə qarışma nisbəti

Torpaq növlərinin qaba formada paylanmasının hesablanmış qiymətləri:

Torpağın növü:	qum	az gilli	gilli
İşarə	St, Sl, Slu, Su	Ls, Lu, Lts, Lt	Ts, Tl, Tu, Tt
Gil payı %-lə:	0 - 20	20 - 40	40-60…

7.2 Torpağın hissəciklərinin ölçü tərkibinin müəyyənedilmə üsulları

geri

7.2.1 Sahədə barmaq testi

Torpağın növü sahədə nisbi dəqiq barmaq testi il müəyyən edilə bilər.

Sahədə torpağın növünün müəyyən edilməsi sxemi

Təyin olunan əlamətlərBestimmende Merkmale	% gil	Torpağın növü
1. Başlanğıc, nümunələri əllərin arasında tez qələm qalınlığında uzununa sürt... a) sürtülə bilməyənlər-dağılan: „qum“ qrupuna aiddir 2. b) sürtülə bilənlər: „qumlu az gil və gilli“ 4.		
2. Baş barmaq və işarə barmağı ilə birləşmə qabiliyyətini yoxlamaq		
a) birləşməmiş: daha 3-də.		
b) birləşmiş:	**14 - 18**	gilli qum
3. Əldə üyütmək, parçalamaq		
a) Əldə gilli material örünmür:	**0 - 9**	qum
b) Əldə gilli material görünür:	**10 - 13**	az gilli qum
4. Cəhd, torpaq nümunəsini qələm qalınlığından nazik uzununa sürtün		
a) sürtülməyən	**19 - 24**	güclü qumlu torpaq
b) sürtülən daha 5-də.		
5. Nümunənin qulaq yaxınlığında baş və işarə barmağı ilə əzin		
a) güclü xartıldama	**25 - 30**	qumlu torpaq,az gilli
b) xartıldama yoxdur, yaxud zəif xartıldama daha 6-da		
6. Əzilmiş nümunənin sürüşmə sahəsini qiymətləndirmək		
a) sürüşmə sahəsi kütdür	**30 - 44**	az gilli,münbit
b) sürüşmə sahəsi parıldayır daha 7-də.		
7. Dişlərin arasında yoxlamaq		
a) xartıldama	**45 - 65**	gilli torpaq
b) yağa oxşar ardıcıllıq, konsistensiya	**65-dən yuxarı**	gil

Barmaq testi lazımlı üsuldur, bu üsul həmçinin torpaq tədqiqat laboratoriyalarında tətbiq edilir. Tam dəqiq tədqiqatlar üçün ələk yaxud sedimentasiya analizindən istifadə edilir.

Mənbə: http://www.lfl.bayern.de/labor_aktuell

geri

8. Torpağın boşluqları (məsamələrin paylanması, məsamə)

Torpağın təbii boşluqları əsasən asılıdır...

1. torpağın növündən, yəni torpağın ölçü faktorlarının bir hissəsindən.
2. humus miqdarından və digər üzvi maddələrdən (mulch)
   - Humus torpağın məsamələrini stabilləşdirir,
   - üz səthi işlənmiş üzvi maddələr çirklənməni və krustifikasiyanı aradan qaldırır, daha doğrusu azaldır.
3. Torpağın bioloji fəaliyyətindən
   - Torpaq həyatının, canlı orqanizmlərin (soxulcanlar...)"yumşaltma fəaliyyəti" və ifrazat məhsulları əlverişli məsamələrin yaranmasına kımək edir və onları stabil saxlayır.

Canlı struktur, hissə strukturu

Məsamə təsir edir...

- suyun saxlanması imkanı (nFk = bitkilərə lazım olan su...)
- hava balansı (hava tutumu Lk) və həmçinin
- İsinmə qabiliyyətinin olmasırwärmbarkeit (kökün inkişafı, minerallaşma, nitrifikasiya...)

Quruluş və məsamə torpağın münbitliyi üçün lazımlı təsiredici faktorlardır. Fermer torpaq məsamələrini yaxşılaşdırmalı və saxlamalıdır.

8.1 Almaniyada torpağın mühafizəsi qanunu

Mənbə: http://bundesrecht.juris.de/bbodschg/index.html

Torpağın mühafizəsi qanununa görə (BBodSchG) fermer cavabdehdir,

"torpağın mənfi dəyişikliklərinin yaranmasının qarşısını almaq və qayğısına qalmaq "

"Torpaq strukturunun saxlanması" üçün məsləhət görülür...

a) Çirklənmənin aşaldılması, daha doğrusu aradan qaldırılması
   - qaba qırıntılı toxum yatağı (harda əhəmiyyətlidirsə, yaxud sonra)
   - birbaşa toxum səpini
     (xüsusilə şəkər çuğundurur, qarğıdalı və kartof əkini)

b) Stabil torpaq strukturunu əldə etmək və saxlamaq ...
   - Humusun bərpası ilə (aralıq əkin,saman, üzvi gübrə...)
   - biolojie yumşaltma və stabilləşmə (dərin əkin, aralıq əkin...)

c) Torpağın yumşaldılması
   - Kultivasiya (torpağın işlənməsi, saman və peyinə görə...)
   - Dərindən yumşaltma yumru yumşaldıcı vallarla (meliorasiya tədbirləri,xərclər...)

8.2 Torpaqda boşluqların ölçülərə görə paylanması

geri

Məsamələr öz su saxlaya bilməsinə görə bölünürlər:

- < 1,8 pF = **Giri məsamələr** (içərisində sızmış su və hava var)
- 1,8 dən 4,2. pF = **orta məsamələr** (içərisindəki su bitkilər üçün kifayət edir)
- > 4,2 pF = **kiçik məsamələr** (içərisindəki su bitkilər üçün kifayət etmir)

pF qiymətinin izahı:

Mənbə: http://de.wikipedia.org/wiki/Permanenter_Welkepunkt

Su məsamələrdə müəyyən kapillyar gücü ilə saxlanır. Bu məsamələrin ölçüsündən asılıdır.

Suyun sıxlığı dimensiyası (sovrulma sıxlığı)	
Su sütunlarının uzunluğu: (mənfi) təzyiq=sovrulma təzyiqi	**cm WS** : **Pa**
log cm WS = h Pa = pF	
1 cm WS = 1 h Pa = pF0	
100 cm WS = 100 h Pa = pF2	
1000 cm WS = 1000 h Pa = pF3	

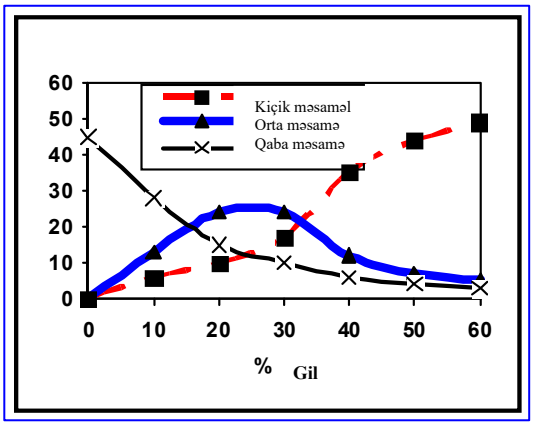
Bu güc „sorulma yəni təzyiq gücü“ ilə müqayisə olunur (su sütununda sm-ə görə):

1 bar = 1000hPa = 1000 sm SS = pF 3,0.

pF-qiyməti əlavə gücün sm SS-a görə onluq loqaritmdir

Bir pF > 4, 2 quruma dərəcəsi kimi göstərilir.
Köklər bu gücdə saxlanılan suyu sovura, qəbul edə bilmir.

Torpağda qaba,orta və kiçik məsamələrin bölüşdürülməsi gil mineralından asılıdır. …



- **Qumlu torpaqlar (20%-ə qədər gil)** çoxlu qaba məsamələri varn (hava tutumu yüksəkdir!) və orta məsamələr aylıq təşkil edir (= kök üçün lazım olan su kifayət qədər deyil).
- **Gilli torpaqlar (> 40% gil)** kiçik məsamələr çoxluq təşkil edir (ölü su) və həmçinin az miqdarda orta məsamələr (=kök üçün lazım olan su kifayət qədər deyil).

Az gilli torpaqlar (20 -dən 40%-ə kimi gil) optimal tərkib hissələrinə malikdir…

- 10-15% qaba məsamələr (yaxşı havalanma və isitmə)
- 20-25% orta məsamələr (200- 250 mm bitkilər üçün lazım olan su!)
- 10-15% kiçik məsamələr

8.3 Torpağın süngər ilə müqayisəsi

geri

Torpaq süngər ilə müqayisə oluna bilər werden...

1. Süngər suyun müəyyən olunmuş hissəsini ağırlığa qarşı öz məsamələrində saxlaya bilir. Bu suyun torpaqda olan ümumi miqdarını

   sahə potensialı adlandırırlar.

   Sahə potensialı, tutumu mm su yüksəkliyi ilə, daha doğrusu l/m^2 ilə verilir. Fk.sahə potensialı, tutumu bölüşdürülməmiş suya uyğun gəlir, hansı ki ölü su və kapillyar suyundan ibarətdir.

2. Süngərin nəm vəziyyət olmasına baxmayaraq içərisində su olmayan məsamələri vardır. Bu məsamələr (böyük qaba məsamələr) tərkibində hava saxlayır və ümumilikdə **hava tutumunu,potensialını** təsvir edir.

   Torpaqda havanın miqdarı litr/m^2 kimi verilir.

3. Suyun süngərdən çıxarılması üçün güc sərf olunur (köklərin sovurma gücü!), yalnız suyun bir hissəsi çıxarıla bilir. Süngər yenə də rütubətli qalır.
   Kökün vasitəsilə çıxarılan su orta məsamələrdə və kiçik qaba məsamələrdə yerləşir və **yararlı sahə potensialı,** tutmu adlanır **(nFK)**.

4. Süngərdə hələ də qalmış su təzyiqlə çıxarıla bilməz. Bus u torpaqda bitkilər üçün lazım olmur.bu

   ölü su adlanır

   Bu kiçik məsamələrdə böyük güclə saxlanılır, bunlar kök tərfindən sovrula bilmir (təq. 15 bar).

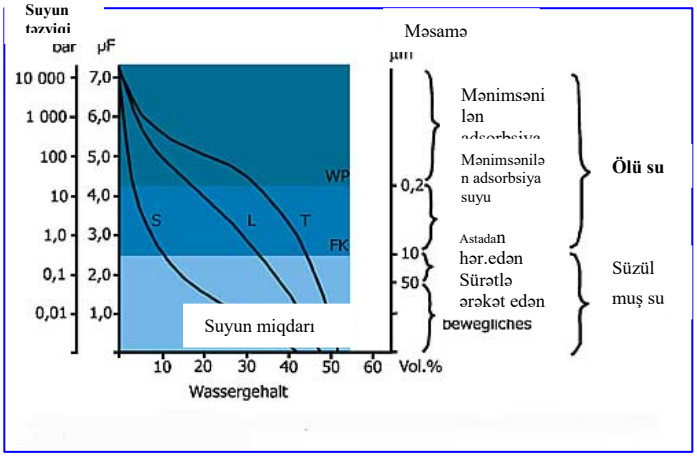
   Torpağın quruma dərəcəsi-Welke punkt nail olunur
   Mənbə: http://de.wikipedia.org/wiki/Welkepunkt

Fk minus nFk bərabər ölü su

5. Suyu çıxarılmış süngər suya qoyulduqda, məsamələr dolana kimi suyu özünə çəkir.
   Kapilyarlar (= orta məsamələr) qrund suyu yaxud dərində saxlanmış suyu sovurur və onu kök olan yerə kimi gətirir.

   Kapillar su

Xülasə:



- Qaba məsamələrdə yerləşən su normalda bitki tərəfindən əldə oluna bilmir,
- Orta məsamələrdəki su ağır yükə qarşı saxlanılır və bununla bitkilər tərəfindən qəbul oluna bilir, sovrula bilir.

Kök tərəfindən sovrula bilən su orta ölçülü məsamələrdə tapılır!
= nFk

geri

8.4 Bitkiçilik üçün təcrübi nəticələr

8.4.1 Qumlu torpaqlar

Qumlu torpaqlraın çoxlu qaba məsamələri vardır (hava tutumu çox yüksəkdir!) və az miqdarda orta ölçülü məsamələr
(= bitkilər tərəfindən az mənimsənilə bilən su).

Burada lazımlı tədbirlər...

Orta ölçülü məsamələr olan sahəni artırmaq və su itkisini azaltmaq

Su ehtiyatının yaxşılaşdırılması üçün bitkiçik tədbirləri:

- Toxum yığıldıqdan sonra vərdənələmək yaxud çevrilməmiş torpağın işlənməsi
- Yazda yalnız dayaz toxum yeri düzəltmək
- Məhsul yığımından sonra samanın işlənməsiStoppelbearbeitung
- (Humus və üzvi maddələr orta ölçülü məsamələr olan hissəsni artırır və bununla yararlı sahə potensialını nFK)

8.4.2 Gilli torpaqlar

Çox gilli torpaqların çox hissəsini kiçik məsamələr (ölü su) və az miqdarda orta ölçülü məsamələr
(= bitki tərəfindən az mənimsənilə bilən su) təşkil edir. Həmçinin qaba məsamə olan hissəsi çox kiçikdir.

Problem hava-və su çatışmazlığı!

Hava balansının və torpağın strukturunun yaxşılaşdırılması üçün bitkiçilik tədbirlərir:

- Dərindən yumşaltmaq və torpağın sıxılmasının qarşısını almaq (ehtiyatlı işləmə)
- Əhəgləmək (Yanmış əhəng hissə strukturunun düzəldir və bununla toxum horizontunda orta ölçülü məsamələr sahəsinin də qurulmasına kömək edir.
- Üzvi maddə vermək (aralıq əkin, peyin…), bu strukturun yumşaldılması və stabilləşməsinə kömək edir.
- Dərin kökün əkilməsi

8.4.3 Az gilli torpaqlar

Bunların orta gil payı vardır və məsamələr optimal olaraq bölünür .

Az gilli torpaqlar ən münbit torpaqlardır!

Onlar çox məhsuldar olur, onların vardır…

- Yüksək su saxlama imkanı (nFk),
- Yaxşı havalanmasıeine gute Durchlüftung (nisbi çoxlu qaba məsamələrrel və bununla
- Yaxşı isinmə qabiliyyəti

Lössdən ibarət az gilli torpaqların tərkibində çox zaman lil vardır, bunlar…

çirklənməyə meyl edir
(lil əsas hissədən birini qura bilməz)

Çirklənmə pis cücərməyə səbəb ola bilər (məs. şəkər çuğunduru, rapsda).

Bu vəziyyətdə ona görə vacibdir ki:

- Toxum verməzdən qabaq gübrələmək (münbitliyə kömək edir)
- Aralıq bitkilərin əldə edilməsi(məs. şəkər çuğundurunun becərilməsi!)

9. Torpaq suyu

geri

Normal, orta nəmlikdə olan torpaqlarda bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən su orta ölçülü məsamələrdə saxlanılır. İzah edildiyi kimi, bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilən suyun miqdarı yararlı **sahə potensialı** kimi göstərilir və asılıdır…

- Orta ölçülü məsamələr payından (torpağın növü) və
- Torpağın kök işlənməsi dərinliyindən

9.1.1 Torpağın su saxlama həcminin qiymətləndirilməsi, hesablanması

Mənbə: http://www.weihenstephan.de/bk/pdfs/vorlesungen/bk1_ws/wasser.pdf

Əkin sahələrində yararlı sahə potensialını qiymətləndirmək üçün torpaqdan matqab vasitəsilə nümunə,profil götürmək lazımdır.

Digər üsullar:

1. Həmin profil öz səviyyəsinə, horizontuna uyğun olaraq payanır
2. Hər horizonta uyğun olaraq torpağın növü barmaq testi ilə müəyyən olunur və qatların qalınlığı ölçülür.
3. Torpağın profilində köklərin qalığı yaxud köklərin izləri əsas axtarılır və bununla kökün torpağa işləmə dərinliyi müəyyən olunur.
4. Aşağıdakı cədvələ əsasən yararlı sahə potensialı (nFK) torpağın hər qatına görə (horizont) torpağa kökün işləmə dərinliyi daxilində hesablanır.

nFk hər sm torpaq qatına (qeyri dəqiq cədvəl!):

Mənbə: http://www.hlug.de/medien/boden/fisbo/bk/bfd50/extdoc/kenn_nfk.html

nFk Litrdə hər m^2 və hər sm kökün işləmə dərinliyinə görə (qatın qalınlığı)									
Torpağın növü	Ss	Sl	Su	Ul	Ls	Lu	Lt	Tt	T
l/m^2+sm	1,1	1,6	1,8	2,0	1,7	1,9	1,6	1,4	1,5

nFk hər torpaq qatı üçün = cədvəlin qiyməti * sm qatın qalınlığı.

5. Daha sonra nFk hər fərdi torpaq qatına görə kökün işləmə dərinliyinə kimi yekunlaşdırılır.
6. Yekun nəticə əkin üçün yararlı torpağın ümumi yararlı sahə potensialını nFk verir..

nFk –nın ölçüyə görə nizamlanması və qiymətləndirilməsi (Liter / m^2):

- < 50: çox az
- 50 – 90: az
- 91 – 140: orta
- 141 - 200: yüksək
- > 200: çox yüksək

geri

9.1.2 Suvarma tədbirləri üçün torpağın nəmliyinin ölçülməsi

Mənbələr http://de.wikipedia.org/wiki/Tensiometer_%28Bodenfeuchte%29

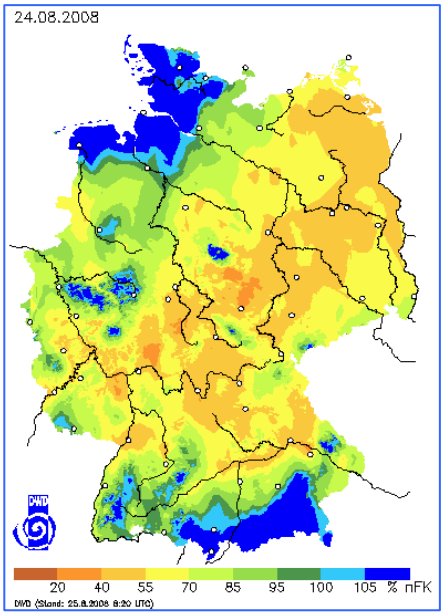
Suvarmanın iqtisadi səmərəliliyini təyin etmək üçün torpağın nəmliyi müəyyənləşdirilməlidir. Buraya aid olan ölçmə alətləri aşağıdakılardır…

1. **Tensiometer**:
   Məsaməli keramik element hava ilə sıxılmış su ilə dolu boruya bağlanmışdır. Bu element torpağa salınır. Torpaqdan element vasitəsilə sovrulan su boruda təzyiq yaradır. Bu təzyiq pF-ilə hesablana bilər və torpağın su tərkibi üçün bir ölçü kimi götürülə bilər.
2. Elektrik keçiriciliyinin ölçülməsi üçün **eletrodlar**:
   Sensordakı ölçülmüş elektrik müqaviməti həmin alət tərəfindən pf ilə hesablana bilər

Torpağın nəmliyi (quraqlıq)
pF > 3,0 (>1000 sm WS) olduqda suvarma lazımdır!

9.1.3 Almaniyada məsləhət xidmətləri

Mənbələr : http://www.isip2.de/coremedia/generator/isip/MeinISIP/Wetter/DWD/Bodenfeuchte/Bodenfeuchte-neu.html



Almaniyada dövlət məsləhət xidməti (ISIP2.de) və hava haqqında məlumat xidmətləri torpağın aktual nəmliyi və suvarma vacib tədbirləri haqqında məlumatlar verirlər.

Xəritədə 25.8.2008 tarixinə olan məlumatlar göstərilir.

geri

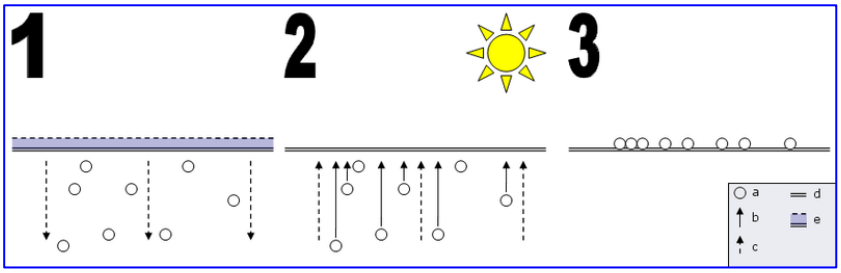
9.2 Quraq sahələrin suvarılması

Mənbə :

http://de.wikipedia.org/wiki/Bew%C3%A4sserung
http://de.wikipedia.org/wiki/Bew%C3%A4sserungsfeldwirtschaft
http://de.wikipedia.org/wiki/Versalzung
http://de.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B6pfchenbew%C3%A4sserung

9.2.1 Problem, torpağın şoranlaşması

Rütubətli sahələrdə torpaq duzları yağış suları ilə yuyulur. Bunun əksinə olaraq quraq sahələrdə duz torpağın üst səthinə çıxır.



Səbəbləri:

- Qrund suyun səviyyəsinin yüksək olması (məs. delta çayında):
  qrund suları yerin üz səthinə qalxır, buxarlanır və duzlar torpaqda qalır.
- Səhv, çox müntəzəm suvarma:
  su bitkilər tərəfindən istifadə olunmur, buxarlanır və duz torpaqda qalır.

Tədbirlər

- Müntəzəm suvarma, lakin…
  artıq suyun drenajlar vasitəsilə yönəldilməsi (boru sistemləri). Bununla duzlar yuyulur.
- Yüksək qrund suları olan torpaqlar …
  susuzlaşdırılmalıdır (suyun çıxarılması). Bununla qrund suyun səviyyəsi aşağı düşür, kapillyarların buxarlanması azalır.

9.2.2 İnteqrasiya olunmuş tədbirlər

Təsiredici tədbirlər ola bilər …

a) Torpağın su ilə ehtiyatlı işlənməsi, becərilməsi:

- Məhsul yığımından sonra mümkün qədər tez **küləşin səthi işlənməsi**,

çünki işlənməmiş torpaqda birbaşa günəş şüası ilə torpağın kapillyarları ilə həddindən çox su buxarlanır (şoranlaşma artır!)

Küləşin işlənməsinin iki təsiri var:

- Kapillyarlar dağıdılır, yumşaq torpaq aşağıda olan torpağa kölgə salır və **qeyri məhsuldar su itkisi** aşağı düşür
- Əlavə olaraq alaq otlarının toxumlarının cücərməsinin qarşısı alınır:

Alaq otlarına qarşı mexaniki mübarizə

geri

b) Suvarmanı bitkinin tələbatına uyğun aparmaq:
Yuxarıda qey olunduğu kimi, həddindən artıq suvarma buxarlanmaya səbəb olur. Ona görə…

- Bitkiləri (yem bitkilərini) torpağın nəmliyinə və bitkinin tələbatına uyğun suvarmaq lazımdır. Almaniyada bunun üçün məsləhət xidməti vardır (yuxarıda səh.)
  - Sahələrin sadə suvarılması yaxud daşqınlar buraya aid deyil.
  - İntensiv və sərfəli suvarma texnikası ilə dozalaşdırma mümkündür
- Üzüm və meyvələr kimi cərgəarası becərilən bitkilərdə (Almaniyada həmçinin kartofun becərilməsində)

Damcı üsulu ilə suvarma daha əhəmiyyətlidir.

http://de.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B6pfchenbew%C3%A4sserung

geri

10. Humusun

10.1 Minerallaşma və humusun bərpası

Mənbə http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/04.htm
Translate: https://www.webtran.de/

Üzvi materialların təchizatı çox mühümdür…

- Torpaqdakı canl orqanizmlərə yem kimi,
- Humusun qurulması üçün,
- Üzvi maddələrin təchizatı üçün və
- Torpağın strukturunun yaxşılaşdırılması üçün (çüruntü kölgə yaradır və həmçinin çirklənmənin qarşısını alır).

Bitkilərin qalıqları, aralıq bitkilər, peyin, saman, duru peyin, küləş...

⇓

Torpaqdakı canlılar üçün yem,
= üzvi humus

⇓

Canlı orqanizmlər tərəfindən xırdalanma və parçalanma
= Torpağın „bioloji fəaliyyətinə“ dəstək,

⇓

Bioloji fəaliyyət (torpaqdakı canlı) asılıdır...

- üzvi maddə tərkibindən (C/N – nisbəti)
- pH-səviyyəsi (6,5-dən yuxarı optimal)
- su – və hava balansı (pF 2,5-də optimal)
- torpağın temperaturu (nə qədər isti, o qədər yaxşı)
- təchiz olunmuş üzvi maddələrin miqdarı

Minerallaşma

Dedikdə başa düşülür:

Mineral tərkib hissələrinə parçalanma...

Ammonium (NH_4^+), Nitrat (NO_3^-), fosfat, Kalium, Maqnezium və b.

Bitkilərin üzvi maddələri

Kimyəvi aralıq məhsullara parçalanma (məs. üzvi turşulara...)

Humusun qurulması üçün yüksək molekullu əsas element

Hər il təq.
Humusun 2%-i minerallaşır

Humusun qurulması

Mürəkkəb kimyəvi proseslər humus maddələrinin (humin turşuları)yaranmasına səbəb olur.

- Boz humin turşuları (mull)
- Qəhvəyi humin turşularıBraun-huminsäuren (moder-çüruntü)
- Fulvo turşuları (xam humus)

10.2 Humusun formalaşması yer və torpaqdan asılıdır

geri

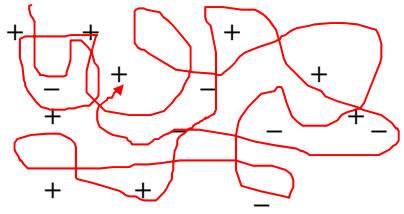
Torpaqda humusun təbii olaraq yerləşdiyi yerə əsasən asılıdır…

- Torpağın növündən:
  az miqdarda qumlu, hava yaxşı işləyən və isinən torpaqlarda
- Iqlim və hava:
  nəm və sərin torpaqlar (şimal tərəflər, orta sıra dağlar) yüksək miqdardadır

Almaniyada normal mineral torpaqların təq.
1-dən 3%-ə qədər humusu vardır

10.3 Humus maddələrinin xüsusiyyətləri

1. **Müsbət (KAK) və mənfi (AAK) üzvi maddə ionlarını yüksək saxlama imkanı.**



Humus pH-səviyyəsindən asılı kolloiddir (səh.yuxarıda) və müsbət və mənfi yük daşıyır. Bununla üzvi maddələr saxlanıla bilir.

2. **Suyu saxlanması imkanı (nFk yararlı sahə potensialının artırılması)**
   Humus öz strukturuna görə kapillyarları əldə edir, hansında kı suyu ehtiyat kimi saxlaya bilər. **Təbii üzvi maddə saxlayıcısı**
   Humus özü üzvi maddə tərkibinə malikdir (N!), hansı ki minerallaşma zamanı (hər il 2%) sərbəst olur.

Öz anionların mübadilə tutumuna əsasən humus, humusla zəngin torpaq yaxud həmçinin nitrat müəyyən miqdarda saxlaya bilir.

Torpağın münbitliyi humusun

miqdarından çox güclü asılıdır.

Ona görə torpaqların üzvi gübrələrlə gübrələnməsi vacibdir.
(küləşlə, peyin, aralıq bitki)!

geri

10.4 Humusun miqdarı və balansı

Torpağın münbitliyini əldə saxlamaq və yaxşılaşdırmaq üçün humusun miqdarının sabit saxlanması, daha doğrusu artırılması mühümdür.

1. Torpağın hər işlənməsində,becərilməsində hava torpağa daxil olur, bu zaman üzvi maddə və humus parçalanır (minerallaşır)

Torpağın işlənməsi humusun miqdarını aşağı salır

2. Hər üzvi maddənin əlavə olunması humusu formalaşdırır. Ona görə…
   - peyinlə gübrələmək
   - növbəli əkin zamanı mümkün qədər çoxlu aralıq bitkilər əkmək
   - Küləşi xırda doğramaq və işləmək, yaymaq

Almaniyada fermerlər qanunlarla humusun tərkibini saxlamaq və yaxşılaşdırmaq üçün cavabdehdirlər. Buna humusun balanslaşdırılması ilə nəzarət edilir. Bu göstərir ki…

Küləş ən mühüm humus tədarükçüsüdür!

Misal:

10 ha şəkər çuğundurunun, 10 ha toxumluq qarğıdalının və 30 ha qışlıq taxılın əkilməsi zamanı (digər aralıq bitki olmadan) əmələ gəlir…

- Taxıl küləşinin işlənməsi zamanı plus 91 kq/ha artıq humus karbon
- Qışlıq taxılda küləşin yığlması zamanı minus 205 kq humus-karbon/ha

Yekun qayda:

Küləş sahədə qaldıqda humus balansı hər zaman müsbətdir!!

geri

11. pH səviyyəsinin əhəmiyyəti

11.1 Torpaqda pH-dan asılı proseslər

Az miqdarda gübrə ilə təchiz olunma torpaqda və kökdə bir-birindən asılı olan proseslərin əksəriyyəti üçün cavabdehlik daşıyır. Taxılın tərkibində bununla qarşılaşan əlamətlər aşağıdakı ümumi anlayışla birləşdirilir…

Turşuların zərəri.

Turşuların zərərinin əlamətləri (məs. qışlıq və yazlıq arpada):

- Ümumi olaraq rəngin saralması və cavan yarpaqların quruması
- Kiçik,cır pis yetişən bitkilər
- Kökün az inkişafı (lifli kök yoxdur)

11.2 Turşuların zərər vermısinin səbəbləri

Payızda (yaxud yazda) qışlıq arpanın sarı rəngdə olmasının müxtəlif səbəbləri ola bilər. Mümkün səbəblərdən biri kompleks olaraq „turşuların zərər verməsi“dir:

1. Torpaqda üzvi maddələrin dinamikasına maneə

Azot (N):
aşağı pH səviyyəsi ilə bioloji aktivliyin (bakteriya) çətinləşməsi ilə nitrifikasiyanın və minerallaşmanın azalması.

Fosfat (P):
AL^{3+} və Fe^{2+} zu $Fe_3(PO_4)_2$ və $AlPO_4$ ilə fosfatın təyini, bununla fosfatın fəallığının azalmasıt (P-gübrənin verilməsinə baxmayaraq P çatışmazlığı!).

Kalsium (Ca):
Kalsium meristemin inkişafına kömək edir (hüceyrə divarlarının bərpası), çatışmazlıq zamanı kökün ucunun zədələnməsi mümkündür.

Al və Fe:
Gil minerallarından Al^{3+} - və Fe^{2+} - ionlarının sərbəst olamsının yüksəlməsi.

- Al = kökdə zəhər,
- Al- və Fe- duzlarının birləşməsi ilə fosfatın təyin olunması

2. Məhv olmuş torpaq strukturu (çirklənmə, preslənmə):

Turşuların zərər yetirməsi zamanı xüsusilə **kalsium Ca^{2+}** çatışmır. Bu hissələrin strukturunun qurulmasına kömək edir, bununla…

- Torpağın strukturunun stabilləşməsi
- Havanın daxil olması, yumşaltma
- Az çirklənmə(məs. şəkər çuğundurunda cücərmə!)
- Bioloji fəallığa dəstək (canlı orqanizmlər)

3. Köklərdə ionların həddindən artıq antaqonizmi:

Bu o mənanı kəsb edir ki, yüksək miqdarda üzvi maddənin yaxud (necə ki burda) turşu konsentrasiyasının bir tərəfli verilməsi ilə digər qzvi maddələr bitkinin kökü tərəfindən çıxarılır.

geri

11.3 Optimal pH-səviyyəsi

Mənbə : http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/

Müxtəliftorpaqların optimal pH səviyyəsi:

- Az gilli qum (Sl): 5,8 - 6,2
- Qumlu az gilli torpaq (Ls) və lilli torpaq (Lu): 6,3 - 6,8
- Gilli torpaq (Lt) vəgil (T): 6,9 - 7,2

Optimal pH dərəcələrində fərqliliyin yaranması səbəbləri

1. Ağır torpaqlarda yüksək gübrələmə daha yaxşı strukturun yaranmasına kömək edir, yüngül torpaqlar buraya aid deyil.
2. Turşuluq dərəcəsi yüksək olduqda əksər mikroelementlər çətin mənimsənilir; bu zaman çətin həll olan duzlar əmələ gəlir. Bu əsasən yüngül mikroelementləri kasıb olan torpaqlarda müşahidə olunur (mikroelementlərin təbii mənbələri gil minerallarıdır).

Mikroelementlərin çatışmazlığı üçün xarakterik yerlər yüksək gübrələnmiş yaxud təbii olaraq gübrə tərkibli qumlu torpaqlardır.

Taxıl növləri **turşuluğa davamlılığa** görə bölünürlər:

Hafer > WR/WW > WG > SoG

Vələmir>QR/QB >QA >YA

12. Torpaq mikroorqanizmləri torpağın münbitliyinin vacib tərkib hissəsi kimi

Mənbə :

- http://hypersoil.uni-muenster.de/0/06.htm
- http://hypersoil.uni-muenster.de/0/06/04.htm

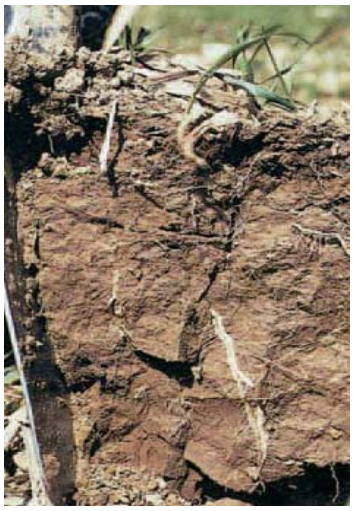
Translate: https://www.webtran.de/

13. Şpat diaqnoz

geri

Mənbə : http://www.lfl.bayern.de/iab/bodenschutz/ , Translate: https://www.webtran.de/

Şpat diaqnozu torpağın münbitliyinin qiymətləndirilməsi üçün mühüm vasitədir. Şpat diaqnozunun köməyilə aşağıdakı parametrlər tanına və qiymətləndirilə bilər:



1. **Torpağın strukturu** (Struktur formaları)

Soldakı şəkildə göstərilir

- Lössdən yarı qəhvəyi torpağın qaba hissələri („prizmalar“),
- Hansı ki, güclü sıxılmış,preslənmiş torpaqda əmələ gəlmişdir (üzun illər şumlanmamışdır)

2. **Kökün torpağa işlənmə dərinliyi**

Sağdakı şəkildə torpağın işlənməsi ilə preslənmiş pis strukturu göstərilir

3. **Küləş və peyin döşəklər**

Soldakı şəkildə göstərilir

- Kotan dərinliyində „təmiz“ saxlanmış küləş döşəkləri

Sağdakı şəkildə göstərilir

- Böz-göy rəngli, graublaue, pis qoxu gələn rənglənmə (reduksiya), havanın daxil olması nəticəsində nəm qalmış peyin

4. **Çürüməmiş küləşlər**

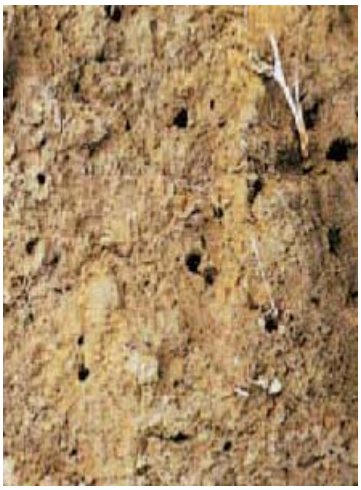
Soldakı şəkildə göstərilir

- Preslənmə nəticəsində pis çürümüş qarğıdalı küləşi

5. **Soxulcanların dəlikləri**

Sağdakı şəkildə göstərilir

- Kifayət qədər soxulcan dəlikləri yüksək bioloji fəallıq və bununla əlverişli minerallaşma şərtlərinin əlaməti kimi



geri

13.1 Təcrübi üsullar

13.1.1 Torpaq blokunun qiymətləndirilməsi

Torpaq bloku istifadə olunmuş şpat ölçüsündə ehtiyatlı qaldırılır (struktur saxlanmalıdır!) və əl ilə yaxud kiçik alətlə astadan parçalanmalıdır.

Bununla **müşahidələr** aparıla bilər...

1. Məhsulun geridə qalan işlənmiş hissələri və torpağın qoxusu ilə bağlı

a) Müsbət müşahidə nümunələri:

- Üzvi maddə xırda hissələrə ayrılıb,
- Hər əvvəlki məhsul və vaxta görə yaxşı çürümə.
- Torpağa məxsus yaxşı qoxu.

Səbəb:

Yüksək bioloji aktivlik (Torpaq həyatı-canlı mikroorqanizmlər!), torpağın yaxşı havalanması (Struktur).

b) Mənfi müşahidə nümunələri

- Küləşin qalıqları (əvvəlki ildən qabaqkı ilin) hələ də qalmışdır
- Xoşa gəlməyən qoxu
- Duru peyin yaxud peyinin yaxınlığında göy rəngdə torpaq buna misaldır

Səbəb:

Çox rütubətli işlənmə ilə hava çatışmazlığı, sıx saxlanma və texniki preslənmələr

2. Struktur, sıx saxlanma, preslənmə, kökün işlənmə dərinliyi

a) Müsbət müşahidə nümunələri:

- Saçşəkilli köklər torpağa yayılmışdır
- Xırda yox, qırıntı kimi struktur
- Torpaq əl ilə yüngül toxunan zaman parçalanır

Səbəb:

Yüksək bioloji aktivlik (canlı struktur) yaradan optimal gübrə (Ca stabilləşdirilmişdir!) və humus təchizatı. Torpağı yaxşılaşdıran vaxtı-vaxtında işlənmə...

b) Mənfi mühahidə nümunələri

- Torpaq ümumilikdə sıxılmışdır,
- Plitələr (yüxarı səthə paralel) dağılır
- Az miqdarda əsas köklər, hansılar ki plitələrdə inkişafları dayanmışdır.

Yaxud həmçinin..

- Üz səthdə çatların yaranması
- Az miqdarda aşağıya doğru gedən çatlarda böyüyən əsas köklər

Səbəb:

Gübrə çatışmazlığı, az miqdarda canlı orqanizm strukturu, çox miqdarda gil tərkibi (sıx çatlar), torpağın səhv işlənməsi,becərilməsi (kotan yaxud digər becərmə avadanlıqları) .

geri

13.1.2 Torpağın çevrilməsi nümunəsi

Yerə qoyulmuş bir əşya yaxud təmiz torpaq üzərinə ikinci torpaq blokunun çevrilməsi ilə əlavə müşahidələr edilə bilər...

- Struktur növü və
- Strukturun stabilliyi

1. Qabaqcadan əlverişli struktur müşahidə aparılmışdır, torpaq bloku bu formada qırıntı şəklində parçalanır.
2. Sıxılma nəticəsində qaba poliedr yaxud prizma şəkilli strukturlar görünür

Həmçinin digər müşahidələr …
burada dəqiqləşdirilə və əlavə oluna bilər, necə ki…

- Biloji aktivlik (soxulcanlar…) yaxud
- Üzvi maddələrin (küləşin qalıqları…) parçalanması

13.2 Torpağın üz səthinin qiymətləndirilməsi

Torpağın torpaq blokunun və çevrilməsi nümunəsinin aparılması ilə daxilini qiymətləndirilməsi zamanı,onun üz səthinin sadə müşahidə edilməsi ilə...

- Çirklənmə və
- Erroziya təhlükəsi

Təyin edilə bilər.

Çirklənmə təhlükəsinin azaldılması tədbirləri (məs. lillə zəngin löss torpaqları):

- Qaba toxum yatağı
- Yüksək gübrə təchizatı
- Yüksək humus təchizatı (həmçinin üz səthdə, Mulch-mulça!)

geri

Torpağın quruluşu

Mənbə : http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/01.htm , http://www.lfl.bayern.de/iab

Torpağın qurulmasına təsir edən amillər

1.1 Daşlarınvə mineralların aşınması

Burada əvvəlki dərsdə (qabaqkı səh!) aparılmış proseslər haqqında misallar gətiriləcəkdir. Silikatların aşınmasında aşağıdakı üsullar haqqında danışılacaq:

1. Qəhvəyi rəngə boyanma: Bu aşınma zamanı sərbəst olan dəmiri oksidləşdirir („paslanır“) və torpağın qəhvəyi rəngə boyanmasına (məs. qəhvəyi horizont) səbəb olur.
2. Gilin artması: silikatlar aşındıqda qismən gil minerallarına çevrilir, torpaq gilli olur (torpaq növü „gil“).

1.2 Humusun qurulması

Aşınma zamanı birinci bitkilər və torpaq mikroorqanizmləri fəallaşır. Bitki qalıqları torpaqdakı mikroorqanizmlər tərəfindən xırdalanır, parçalanır və humus maddələrinə çevrilir.

Daşların üzvi maddə tərkibinə və təbii pH səviyyəsinə görə müxtəlif humus formaları (əvvəlki səh. „humus“) əmələ gəlir:

1. Üzvi maddə ilə zəngin humus (mull)...
   üzvi maddə ilə zəngin torpaqlarfda yüksək pH dərəcəsi ilə əmələ gəlir və ona görə yüksək bioloji aktivlik yaranır (məs. qara torpaqlar). Bu humus formasının çox yaxşı kolloid xüsusiyyətləri vardır

2. Orta humus (moder-çüründü)...
   normal yerlərdə əmələ gəlir, humus forması „orta“ keyfiyyət ilə (məs. bizim iqlim sahələrinin əksər torpaqları, qəhvəyi torpaq,psevdoqley-nəm torpaq…).

3. Turş humus (xam humus)...
   üzvi maddə az olan turş yerlərdə əmələ gəlir,ona görə onlar həmçinin qida maddələri ilə kasıb və çətin parçalana bilən qalıq istehsal edir (məs.iynəyarpaqlı meşələrdə podzolik torpaqlar). Bu humusun çox pis keyfiyyəti var.

1.3 Turşulaşma, gübrənin yuyulması

Torpaqda aşağıdakı proseslər zamanı əmələ gələn turşular,

- Torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyəti,
- Kök ifrazatları,
- Minerallaşma, üzvi maddə.)

Gübrəni sərf edir və digər torpaq proseslərinə daxil olur (bax pH səviyyəsi). Yağışlar gübrənin yuyulmasına s\b\b olur.

geri

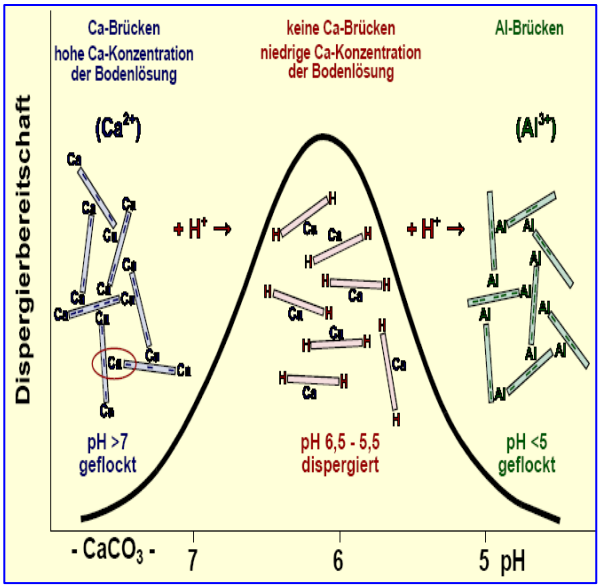
1.4 Gilin köçürülməsi

Gilin köçürülməsi (=torpağın alt hissəsində saxlanmış qatın formalaşması) yalnız torpaqda başlayır, hansında ki,

gübrənin azad olması

baş verir. Torpağın inkişafə nəticəsində „çox sürətlə“ turşulaşan torpaqlarda aluminium gil mineralının koaqulyasiyası tapşırığını öz üzərinə götürür.

Aşağıdakı proseslər mühüm rol oynayır:



- Gübrənin yuyulması və torpağın turşulaşmasından sonra qırıntılar gil minerallarına „həll olmuş şəkildə daxil olur“
- Gil mineralları sızmış su ilə aşağıya doğru köçürülür (qaba və orta məsamələrə).
- Onlar torpağın alt hissəsində saxlanır, əgər …
  - Orada yenidən gübrə mövcuddursa
  - əgər qaba, daha doğrusu orta məsamələr kiçik məsamələrə çevrilərsə.

Bu zaman saxlama qatı əmələ gəlir

1.5 Psevdoverqley prosesi

Mənbə:http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/07.htm

Gilin köçürülməsindən, hərəkətindən sonra (ikinci pevdoqley) yaxud təbii saxlama qatında (ilkin psevdoqley) psevdoqley torpaq tipi yaranır.

Proseslər:

- Yağış suyu torpağa keçə bilmir (torpağın üstündə su qalır)
- Qaba məsamə olan sahədə oksigen çatışmazlığı.
- Dəmir,manqan və digər üzvi maddə oksidləri azalır və ona görə mayelərə doğru hərəkət edir.
  Harda ki su torpağın üstündədir, bu zamantorpaq açıq rəngə boyanır.
- Həll olmuş ionlar digər torpaq sahələrinə keçir, hansında ki oksigen mövcuddur və orada yenidən oksidləşirlər (çökürlər).

Oksigen olan sahələr qəhvəyi rəngə boyanır

Bu reduksiya və oksidləşmə prosesləri ilə psevdoqleyin tipik ləkələnməsi baş verir (s.şəkillər və cədvəllər).

geri

1.6 Podsolier prosesi

Mənbə: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/08.htm , Translate: https://www.webtran.de/

Profil:

Yaxşı keçiricilik qabiliyyətli, turş torpaqlarda nisbi az gil tərkibi ilə psevdoqley başlaya bilməz.

Səbəblər:

- Gilin köçürülməsi, hansı ki torpağın altına saxlama qatına hərəkət edir, pH səviyyəsi aşağı olduğuna görə əksər hallarda baş vermir (Aluminium!).
- əgər başlasa (pH- 5,6-dan artıq), gil tərkibi saxlama qatının qurulması üçün kifayət etmir.

Bu torpaqlarda əksərərn podsolierləşmə baş verir. İzahı (gilin köçürülməsi ilə müqayisədə)

Çox turş, yaxşı keçirici torpaqlarda humus maddələrinin (qara rəngdə) və üzvi maddələrin (həmçinin dəmir, aluminium) yuyulması.

Turşular və digər…

üzvi maddələr „xelat formalaşdırıcı“ xassəsinə malikdir.

Və üzvi maddələr və humusun hissəciklərini həll edirlər. Bu xam humusun olduğu yerdə (yuxarıdakı səh.) baş verir.

1.7 Ferqley prosesi

Mənbə:http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/06.htm

Freqleyin torpağın inkişafı ilə heç buir əlaqəsi yoxdur, bu

yüksək miqdarda qrund suyun təsiri prosesidir

nisbi yaxşı keçirici torpaqlarda (məs.çay vadilərində qumlu torpaqlar).

Proses:

1. Yüksək qrund su olan sahələrdə Fe,Mn və üzvi maddələr oksigennin çatışmazlığından (reduksiya) həll olurlar.
2. Həll olmuş ionlar yuxarıya yüksək oksigen konsentrasiyası olan yerə hərəkət edir.
3. Orda oksigenlə (oksidləşmə) birləşir və yenidən saxlanır (çökmə)

geri

1.8 Erroziya

Mənbələr : https://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031249/index.php

Erroziya uzun müddəhəmçinin torpağın formalaşmasında iştirak etmişdir.

Saxlanmış material tərəfindən torpağın üst səthində üzvi maddələr və su ilə zəngin yeni torpaq tipinin qurulması prosesi baş verir.

Əkin sahəsi baxımından erroziya

Torpağı dağıdan proses kimi tanınır.

80.-ci illərin başlanğıclndan bavariyada bir üsul var, hansı ki həmin yerin mümkün erroziya təhlükəsi yaranmaması üçün istifadə olunur və erroziya qiymətləndirilməsi aparılır.

Bununla torpağın erroziyası (A) aşağıdakı parametrlərə əsasən tonla ilə və hektara görə götürülür:

- Yağışın intensivliyi (R)
- Torpağın növü (K)
- Yamacın uzunluğu (L)
- Yamacın meyli (S)
- Növbəli əkin (C)
- Erroziyaya qarşı mühafizə tədbirləri (P)

Bu faktorlar tənliklə hesablanır:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

EHM-Proqramı: https://www.lfl.bayern.de/abag

1.9 Turbasiya yaxud torpağın qarışdırılması

1.9.1 Bio turbasiya

Üzvi maddə və humus torpaqdakı mikroorqanizmlər vasitəsilə dərin qatlara kimi qarışdırılır. Burada çox hökmran humoz A horizontu yaranır. Bu üsulla …

qara torpaq əmələ gəlmişdir.
http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/03.htm

Şərtlər:

- Kontinental iqlim, yəni soyuq qış və quraq yay (az parçalanma, torpaqdakı mikroorqanizmlər torpağın dərin qatlarında qorunmaq istəyirlər)
- əlverişlisu, hava və üzvi maddə nisbətləri (torpaqdakı mikroorqanizmlərin köməyilə)

1.9.2 Hidro turbasiya

Gilli torpaqlarda qüclü quru maddənin çoxluq təşkil etdiyi zaman quraqlıqda 1-2 metr dərinliyində enli çatlar əmələ gəlir, hansında kı üzvi material və qara üz səthdəki torpaq tökülür.

Rütubətli dövrdən sonra yeni çatlar əmələ gəlir, proses əvvəldən başlayır, aşağıdakı kimi:

- Dərin qarışdırılma
- Dərin, çox güclü humoz və gillə zəngin yerüstü

geri

2. Geologiyadan asılı torpaq tipləri və onların xüsusiyyətləri

Mənbələr: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/06.htm , Translate: https://www.webtran.de/

2.1 Torpaq horizontu üçün alman göstəriciləri

Torpağın quruluşunda torpaq qatları müxtəlif rənglər və xüsusiyyətlərlə əmələ gəlir. Bu qatlar horizontlar adlanır.

A	Mineral yerüstü torpaq horizontu üzvi maddələrin akkumulyasiyası və /yaxud mineral maddələrin azlığı ilə
Ah	15%-ə qədər akkumulyasiya olunmuş humus,onun miqdarı aşağı düşür,azalır. Humus tünd rəngə boyanır. h -Humus.
Ae	Turşudan ağarmış, yuyulmuş; üzvi maddədə, gil və dəmir azlığı, sonra açıq rəngə boyanır (boz). Bh yaxudBs üzərində. E- eluvial (yuyulmuş).
Ahe	Ae-horizont, qeyri bərabər humoz, bənövşəyi qat, diffuz-buludlu solğun ləkələr ilə, onun rəngi- Ae
Al	Gilin köçürülməsi ilə əmələ gəlmişdir, gil azalıb,. l lessiviert = yuyulmuş.
Ap	Torpaq müntəzəm işlənmişdir, əksər halda əkin sahəsi kimi təsvir olunur. p -şumlama.
B	Rəngin və maddənin tərkibinin saxlanmış maddələr ilə xırda daşlara qarşı dəyişməsi ilə mineral torpaq altı horizont torpağın üst səthindən və /yaxud aşınma vasitəsilə əmələ gəlmişdir. Və < 75 həcm. % ilə bərk daş qalıqlarının.
Bv	Aşınma ilə qəhəvəyi rəngə boyanıb və aşağıdakı horizonta qarşı lil ilə qarışıb (eyni üzvi maddə ehtimal olunub). Az miqdarda karbon,qırmızı, gil yaxud lillə zəngin və skelet tərkibi az. v -aşınma
Bh	Humus maddələrinin yuyulması ilə əldə olunur (Illuvialhorizont), hansında kı üzvi maddə Ae-horizontuna qarşı çəkidə artır. H -humus.
Bs	Seskvi oksidlərinin (Fe, Al) yuyulması ilə yaranır (Illuvialhorizont), bununla üzərində yaxud altın-dakı horizont. s seskvid oksid
Bsh Bhs	Keçid horizontu, həmin hərflər əsas xüsusiyyətləri təsvir edir.
Bt	Gillə yuyulma zamanı alınır (Illuvial horizont); Al-a qarşı yüksək gil tərkibi, məsamələrdə. güclü qəhvəyi rəngdə aydın gil hissəcikləri t -gil.
C	Mineral torpaq altı horizont, daş hissəciklər torpağın alt hissəsində yerləşir, qaydaya görə buradan çıxmış daş, torpaqdan əmələ gəlimişdir.
Cv	Zəif aşınmış, təzəlikdə daşa keçid, möhkəm daşlar xırda parçalanmış hissələrə aşınmışdır.
S	Suyun toplanmasının təsiri ilə mineral torpaq horizontu, vaxtdan asılı olaraq yaxud adətən havasız.
Sw	Suyun toplanmasını istiqamətləndirən; > 80-dən yuxarı sahələrdə% solğun və pas ləkələri; vaxtdan asılı olaraq nəm və yüksək su keçirmə qabiliyyətli, aşağıda yerləşən horizonta nisbətən(Sd). w – suyu istiqamətləndirilmə göstəricisi.
Sd	Suyu toplayan; yüksək saxlama sıxlığıvə aşağı su keçiricilik,yuxarıda göstərilmiş Sw-a nisbətən və mərmərləşdirilmişdir.. d -sıxılma.
G	Qrund suyunun təsiri ilə mineral torpaq horizontu və müəyyən edilmiş hidromorf əlamətlər.
Go	Oksidləşmiş; > 10 sahə % pas ləkələri, xüsusilə aqreqatın yuxarı səthində və qrund suyun dəyişmə sahəsində əmələ gəlmişdir. o-oksidləşmə.
Gr	azaldılmış; ildə 300 gündən artıq nəm, rütubərli, əgər su çıxarılmadıqda və rəng qaradan boza,aöa yaxud boz-yaşıldan gör yaşıla kimi; r-azaltma.

2.2 Kvars və silikatla zəngin, əksərən az gilli yerlərdə torpaq,daş tipləri

geri

Mənbə : http://www.lfl.bayern.de/iab/boden , http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07.htm

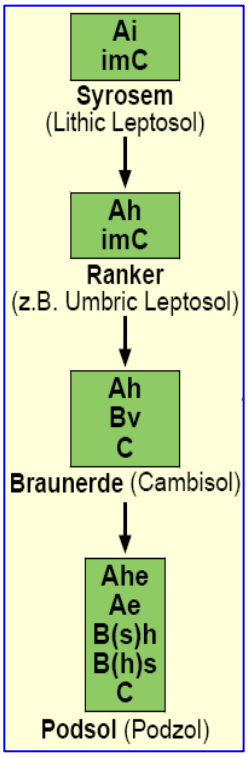
Bu,əksərən gübrədən azad olmuş bu daş növlərindən turş, gübrə tələb edən torpaqlar yaranır.

1. Qranit- aşınmış torpaqlar:
   Cənubi Almniyanın orta dağ silsilələri üçün xarakterikdir. Cənubi Almaniyada buna aid misallar: http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/profilsuche.htm?auswahl=gebiet&gebiet%5b%5d=8

   Burada vulkanik,təbii gübrədən azad olmuş perm dövrünün (300 il bundan əvvəl) **eruptif vulkanik daşlardan** çox yaxud az miqdarda az gilli aşınma baş verir. Burada **o qədər də dərin olmayan dayaz** torpaq tipləri əmələ gəlir.

2. Qum daşlarının aşınmasından əmələ gələn torpaqlar:
   Trias dövrünün qum daşı sedimentasiyası (250 milyon il bundan əvvəl) Almaniyanın cənubunda əhəmiyyətli paya malikdir.
   Daha yaxşı aşınma ilə əlaqədar olaraq bunların daha yaxşı keyfiyyəti vardır və qranitdin aşınmasından əmələ gələn torpaqlara nisbətən dərin torpaq tipinə malikdir.

Xüsusilə aşağıdakı torpaqlar qranit və qum daşından əmələ gəlir:



Xam torpaq

Ranker: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/02.htm

turş qəhvəyi torpaq

podsol: http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/08.htm

Translate: https://www.webtran.de/

geri

2.3 Orta səviyyəli gübrə və gil tərkibli yumşaq,keçirici çöküntülər

Bu sinfə kaynazoy dövrünün (kaynazoy erası) müxtəlif çöküntüləri aiddir.
Mənbə: http://www.paleoweb.net/pal-ges/pal-wann.htm, http://www.lfl.bayern.de/iab/boden

- Paleogen (keçmiş terier, 65 mln il)
- Neogen (sonrakı terier, 24 mln il: Cənubi Almniyada gübrə tərkibli xırda daşlar
- Kvarter (1,8 mln il): buzlaşma dövründən löss

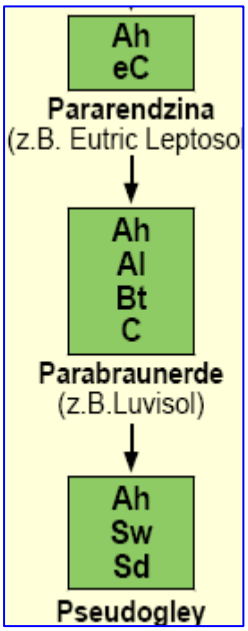
əkin qırıntılarının tərkibində inkişafdan asılı olaraq gübrə var yaxud artıq gübrəsizləşmişdir. pH səviyyələri gübrə tərkibli torpaqlarda təbii olaraq 6,8-dən yuxarı olur. Bundan asılı bioloji fəallıq ümumilikdə çox yaxşı olur.

1. **Lössdən yaranan** torpaq növləri...
   - Optimal lil sahəsində (Ls, Lu, Lt) çox yaxşı məsamələr ilə və bununla
   - Yüksək nFk və
   - Yüksək KAK

2. Gübrə tərkibli dərin əsasa malik qumlarda (torpaq növü Sl) torpaqlar əmələ gəlir…
   - Orta yararlı sahə tutmundan yüksək nFk-na qədər (yaxşı kök atma)
   - Aşağı KAK (az miqdarda gil tərkibi) lakin
   - Yüksək bioloji aktivlik (pH!)

   Xarakterik rast gəlinən yerlər çay vadilərində gübrə tərkibli çöküntülər

Lössün üzərində torpaq inkişafları:
Mənbə : http://www.lfl.bayern.de/iab/boden



yarı rendzina-para rendzina:

eutrofik qəhvəyi torpaq:
http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/04.htm

Parabraunerde-yarımçıq qəhvəyi torpaq:
http://hypersoil.uni-muenster.de/0/04/07/05.htm

ikinci Psevdoqley

geri

2.4 Yura- çöküntüləri (Əhəng daşı)

Mənbə : http://www.lfl.bayern.de/iab/boden

Aşınma zamanı ümumilikdə əmələ gəlir

- Səthi əsasa malik torpaqlar
- əsasən güclü **əhəng daşlarından** ibarətdir.

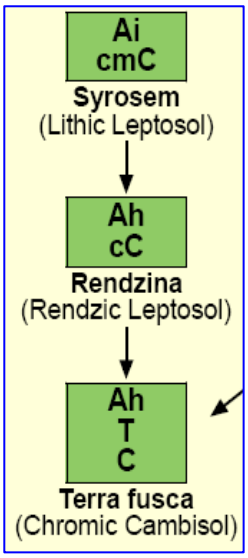
Hər yuylmayada, hansı ki əhəng daşının əmələ gəlməsində (dəniz çöküntüsü) iştirak edir, bvu zaman formalaşır...

- çox gilli torpaqlar (gilli) yaxud
- qumlu, lilli torpaqlara qədər

Səthi əsasın (rendsina!) və nisbi yüksək gil tərkibinin yüksək pH səviyyəsinə əsasənbu torpaqlar göstəri...

- orta səviyyədən yuxarı səviyyə kimi KAK
- az miqdarda nFK
- yüksək bioloji aktivlik və
- yaxşı humus keyfiyyəti (Mull)

Torpağın inkişafı:



Xam torpaq

rendzina

üzvi maddə ilə zəngin qəhvəyi torpaq yaxud terra fusca