Rokasgrāmata skolotājiem

Augsne

Esiet sveicināti augsnes izpētē!

Iepazīšanās ar augsnes zinātni

Augsne jeb pedosfēra aizņem lielāko daļu no mūsu planētas sauszemes virsmas. Šis plānais slānis ir ļoti vērtīgs dabas resurss. Augsne tik būtiski ietekmē jebkuru ekosistēmu, ka to bieži sauc par lielo apvienotāju. Tā satur barības vielas un ūdeni gan augiem, gan dzīvniekiem. Izplūstot cauri augsnei, ūdens nofiltrējas un attīrās. Augsne ietekmē gan ūdenī notiekošos ķīmiskos procesus, gan nokrišņu atgriešanos atmosfērā. Pārtika, kuru mēs patērējam, materiāli, ko lietojam papīra ražošanai, celtniecībai un apģērbu pagatavošanai, ir atkarīgi no augsnes.

Viens no augsnes svarīgākajiem rādītājiem ir augsnes mitrums. Gan kā tvaiks, gan kā šķidrums ūdens aizņem apmēram vienu ceturto daļu no auglīgās augsnes tilpuma. Visas sauszemes dzīvības formas ir tiešā vai netiešā veidā atkarīgas no augsnes mitruma. Kopā ar citām augsnes īpašībām tas nosaka veģetāciju šajā vietā. Ja augsne kļūst pārāk sausa, tad to aiznes vējš. Ja augsnē nonāk pārāk daudz ūdens, tā kļūst slapja un nespēj veicināt augu attīstību un balstīt māju pamatus.

Augsni veido trīs svarīgākās sastāvdaļas:

- dažāda lieluma minerālu daļiņas;
- organiskās vielas, kuras radušās no bojā gājušiem augiem un dzīvniekiem;
- poras, kurās var ieplūst ūdens vai gaiss.

Vairumam augu laba un auglīga ir augsne, kura satur apmēram 45% minerālu (smilšu, mālu un putekļu maisījums), 5% organisko vielu, 25% gaisa un 25% ūdens.

Augsne ir dinamiska sistēma un nepārtraukti mainās. Dažas augsnes īpašības (temperatūra, augsnes mitrums) spēj mainīties ļoti neilgā laikā (dažas minūtes vai stundas). Turpretim iežu pārveidošanās notiek ļoti lēni - vairākos gadu tūkstošos.

Augsnes veidošanās jeb pedoģenēze ir atkarīga no pieciem galvenajiem faktoriem.

1. **Cilmieži** – klintis un minerāli, kuri sadrūpot kļūst par augsnes neorganisko sastāvdaļu.
2. **Klimats** – karstums, lietus, ledus, sniegs, vējš, saules gaisma un citi dabiskie faktori, kuri sadrupina cilmiežus un nosaka augsnes procesu ātrumu.

Augsnes īpašības, kuras mainās laika gaitā		
Īpašības, kuras mainās minūtēs vai stundās	Īpašības, kuras mainās mēnešos vai gados	Īpašības, kuras mainās gadsimtos vai gadu tūkstošos
Temperatūra Augsnes mitrums Gaisa saturs augsnes porās	Augsnes pH Augsnes krāsa Augsnes struktūra Organisko vielu saturs augsnē Augsnes auglība Mikroorganismi Blīvums	Augsnes materiāls Augsnes granulometriskais sastāvs Horizontu veidošanās

3. **Organismi** – visi augi un dzīvnieki, kuri dzīvo augsnē vai uz tās (ieskaitot mikroorganismus un cilvēkus). Arī augiem nepieciešamais ūdens un barības vielas ietekmē augsnes veidošanos. Tajā mītošie dzīvnieki ietekmē trūdēšanas procesus un vielu apriti augsnē. Mirušo organismu atliekas kļūst par trūdvielām, kuras bagātina augsni. Arī cilvēku darbība ietekmē augsnes īpašības.
4. **Reljefs** – klimata ietekme ir atkarīga no augsnes atrašanās vietas. Augsne kalnu pakājēs būs mitrāka nekā augsne nogāzēs. Augsne saulainās nogāzēs būs sausāka nekā ēnainās nogāzēs.
5. **Laiks** – visu šo faktoru iedarbībai ir nepieciešams laiks, bieži pat gadu tūkstoši.

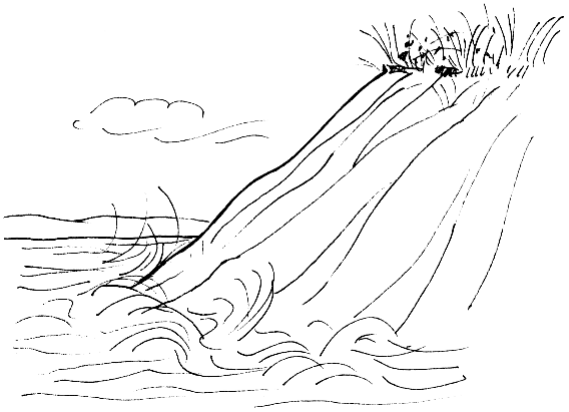
Erozija

Erozija ir augsnes noārdīšana un izskalošana vēja, ūdens, ledus, gravitācijas vai cilvēka darbības ietekmē. Erozija ir atkarīga no augsnes slāņa biezuma, veģetācijas, nogāzes slīpuma, nokrišņu daudzuma un nokrišņu veida. Stiprs lietus augsni izskalo vairāk nekā vājš. Dažās vietās, kā, piemēram, ASV dienvidaustrumu teritorijās, kur augsne izmantota jau ilgu laiku, auglīgais slānis ir aizskalots vai aizpūsts prom. Šajās vietās jūs redzēsiet tikai sarkanu mālu.

Pāri palicis ir vienīgi slānis, kurš kādreiz atradās zem augsnes auglīgās virskārtas.

Šo virskārtu saskalo upju ielejās un deltās, kā tas ir Misisipi upes ielejā vai gar Nīlas krastiem. Auglīgo virskārtu var ieskalot jūrā vai okeānā, kur tā vairs nav izmantojama.

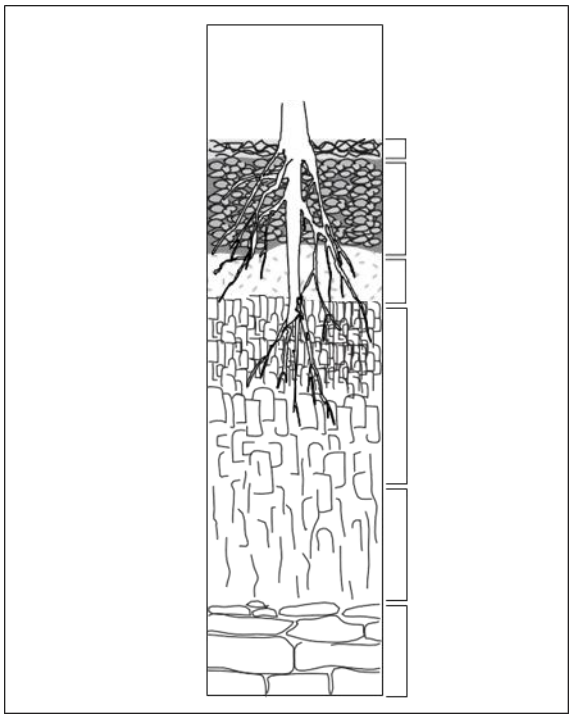
Augu valsts palēnina eroziju. Augu saknes palīdz aizsargāt augsnes virskārtu. Koki un citi augi pasargā augsni no sadrupināšanas mazākās daļiņās un izskalošanas. Zāle un koku lapotne aizsargā augsni no erozijas. Augu sugas, kuras augsni nenosedz cieši, ļauj viegli izskalot virskārtu.



Augsnes profils

Piecu augsni veidojošo faktoru dēļ tā var ievērojami atšķirties dažādās vietās. Augsnei jebkurā izvēlētajā vietā, tāpat kā katrai personai, ir savas unikālas īpašības. Augsnes šķērsgriezumu, skatu, kādu iegūstam, "pārgriežot" augsnes slāni, sauc par augsnes profilu. Iemācoties interpretēt profilu, jūs varēsiet uzzināt gan par ainavas ģeoloģisko un klimatisko vēsturi vairāku gadu tūkstošu garumā, gan to, kā cilvēki lietoja šo zemi, gan to, kādas ir augsnes īpašības patlaban un kā to labāk izmantot.

Katrā augsnes profilā ir vairāki slāņi, kurus sauc par augsnes horizontiem. Šo slāņu biezums var mainīties no dažiem milimetriem līdz pat pāris metriem. Jūs varat slāņus atšķirt pēc krāsas un sastāva. Jūs jutīsiet atšķirības starp šiem slāņiem un varēsiet noteikt arī citas to atšķirīgās īpašības.



Augsnes zinātnieki apzīmē augsnes horizontus ar īpašiem kodiem. Ne visām augsnēm ir vienādi slāņi, tie ir atkarīgi no augsnes veidošanās apstākļiem (horizontu apraksts dots pielikumā - Augsnes raksturošanas informācijas lapā).

Atcerieties, ka augsne var būt būtiski izmainījusies pirms kāda laika. Piemēram, būvdarbu rezultātā, ja augsne ir atvesta no citas vietas vai izraktie horizonti nav atbērti atpakaļ tajā pašā secībā. Ģeoloģiskajā vēsturē augsnes sastāvdaļas varēja sanest ūdens, vējš, šļūdonis, vulkāna izvirdums, nogruvums vai kāds cits process. Augsnes profilā šāda procesa sekas redzamas kā strauja dažādu augsnes īpašību maiņa (krāsa, struktūra u.c.), kas norāda uz dažādiem augsnes cilmiežiem.

Augsnes mitrums

Mitrumam ir liela nozīme ķīmiskajās, bioloģiskajās un fiziskajās aktivitātēs, kas notiek augsnē. Ķīmiski mitrums transportē vielas caur profilu. Tas ietekmē augsnes īpašības, piemēram, krāsu, tekstūru, pH un auglību. Bioloģiski mitrums nosaka augsnē augošo augu veidus un ietekmē sakņu izplatību. Piemēram, tuksnešainās vietās, kur augsne ir sausa, tādiem augiem kā

kaktusi ir jāuzglabā ūdens vai jānosūta saknes dziļi augsnē uz krāna ūdeni, kas aprakts desmitiem metru zem virsmas. Tropu apgabalos augiem daudzas saknes atrodas tuvu virsmai, kur organiskie materiāli uzglabā lielu daļu augiem nepieciešamā ūdens un barības vielu. Lauksaimniecības augi vislabāk aug augsnēs, kur ūdens tvaiku vai šķidruma veidā aizņem apmēram vienu ceturto daļu no augsnes tilpuma. Fiziski augsnes mitrums ir daļa no hidroloģiskā cikla. Ūdens nokrīt uz augsnes virsmas kā nokrišņi. Šis ūdens iesūcas augsnē procesā, ko sauc par infiltrāciju. Pēc tam, kad ūdens iesūcas augsnē, tas tiek glabāts horizontos, to uzņem augi, iztvaikojot tiek pārvietots uz augšu vai tiek pārvietots uz leju apakšā esošajos pamatiežos, lai kļūtu par gruntsūdeni. Mitruma daudzums augsnē var strauji mainīties, dažkārt pieaugot dažu minūšu vai stundu laikā. Turpretim augsnes izžūšanai var paiet nedēļas vai mēneši. Ja augsnes horizonts ir sablīvēts, tajā ir ļoti mazas poru telpas vai tā ir piesātināta ar ūdeni, infiltrācija notiks lēni, palielinot plūdu iespējamību apgabalā. Ja ūdens nevar kustēties uz leju pietiekami ātri nonāk augsnē, tas noteces veidā iztecēs pa virsmu un var ātri nonākt strautos vai citās ūdenstilpēs. Ja augsni neklāj veģetācija un zemes slīpums ir stāvs, notiek ūdens erozija. Dziļas rētas ainavā veidojas noteces ūdens un augsnes daļiņu, kas plūst pa virsmu, kopējā spēka rezultātā. Ja augsnes horizonts ir sauss vai tajā ir lielas poras, kas pēc izmēra ir līdzīgas augšpusē esošajam horizontam, ūdens ātri iesūksies horizontā. Ja augsne kļūst pārāk sausa un to nesedz veģetācija, var rasties vēja erozija.

Augsnes virskārta ir tiešā saturā ar atmosfēru, un mitrums, kas nonāk augsnē vai iziet no tās, iet caur šo slāni. Izņemot hipersausos apstākļus, vienīgā augsnes īpašība, ko var izmērīt no satelītiem, ir mitrums augšējos 5 cm. NASA ir veikusi Soil Moisture Active Passive (SMAP) misiju, lai izmērītu šo vides īpašību. SMAP datu kalibrēšanai un validācijai ir nepieciešami virsmas augsnes mitruma mērījumi in situ, un GLOBE un SMAP ir sadarbojušies, lai iegūtu šos datus no GLOBE dalībniekiem.

Augsnes temperatūra

Augsnes temperatūra var strauji mainīties. Virsmas tuvumā tas mainās gandrīz tikpat ātri, kā mainās gaisa temperatūra, bet, tā kā augsne ir blīvāka par gaisu, tās temperatūras svārstības ir mazākas. Var izmērīt augsnes temperatūras dienas un gada ciklus. Parastā dienā augsne ir vēsa no rīta, sasilst pēcpusdienā un pēc tam atkal atdziest naktī. Skatīt attēlu AUGSNE-I-3. Gada gaitā augsne sasilst vai atdziest līdz ar gadalaikiem. Tā kā augsnes temperatūra mainās lēnāk nekā gaisa temperatūra, tā darbojas kā izolators, aizsargājot augsnes organismus un apraktās caurules no gaisa temperatūras svārstību galējībām. Mērenā klimata joslā virszemes augsne var sasalt ziemā un atkausēt pavasarī, savukārt dažos aukstākā klimatā zem augsnes virsmas atrodas pastāvīgs ledus slānis, ko sauc par mūžīgo sasalumu. Jebkurā gadījumā zeme nekad nesasalst zem noteikta dziļuma. Pārklājošā augsne darbojas kā izolācija bioloģiskā aktivitāte augsnē. Parasti, jo siltāka ir augsne, jo lielāka ir augsnē dzīvojošo mikroorganismu bioloģiskā aktivitāte. Mikroorganismi siltās tropu augsnēs organiskās vielas sadala daudz ātrāk nekā mikroorganismi aukstā klimata augsnēs. Virsmas tuvumā augsnes temperatūra un mitrums ietekmē atmosfēru, jo starp zemi un gaisu notiek siltuma un ūdens tvaiku apmaiņa. Šīs ietekmes ir mazākas nekā okeānu, jūru un lielu ezeru virsmās, taču tās var būtiski ietekmēt vietējos laika apstākļus. Ir konstatēts, ka viesuļvētras pastiprinās, kad tās šķērso augsni, kas ir piesātināta ar ūdeni. Meteorologi ir atklājuši, ka viņu prognozes var uzlabot, ja savos aprēķinos ņem vērā augsnes temperatūru un mitrumu.

Pārskats par pasaules augsnēm

Tālāk ir aprakstīti seši dažādi augsnes profili un parādīta to apkārtnes ainavas.

1. Attēls. Šādas augsnes ir plaši izplatītas ASV vidējos rietumos, Argentīnas pampās un Ukrainā. Parasti tās ir dziļas un tumšas, vienas no labākajām kultivējamām augsnēm. Tumšo krāsu rada ilgā laika posmā atmirušās saknes, lielais organisko vielu saturs nodrošina augsnei spēju saturēt ūdeni un barības vielas, kuras ir nepieciešamas augu attīstībai.

2. Attēls. Šī augsne atšķiras no pļavu augsnēm, jo lielākā daļa organiskā materiāla nāk no lapām un skuju koku saknēm, kuras sadalās augsnes virspusē vai A horizontā. Kad šīs organiskās vielas sadalās un sajaucas ar lietu, tad veidojas skābes, kuras ekstrahē jeb aizvada vielas no augsnes virsējiem horizontiem. Attēlā zem tumšās virskārtas jūs varat redzēt gaišu slāni, no kura organiskās skābes ir ekstrahējušas barības vielas, mālu, dzelzi un citas vielas, atstājot tikai minerālus. Šo sauc par E horizontu jeb eluviālo horizontu (eluviālais nozīmē – izskalošanās). E

horizonts ir slānis, no kura vielas ir aizvadītas prom. Zem E horizonta ir B horizonts, kurā ir nosēdušās vielas no augšējiem slāņiem. Šo organisko vielu dēļ B horizontam ir tumša krāsa. No E horizonta izskalotais dzelzs oksīds iekrāso nākamo B horizontu sarkanā krāsā. Trešais B horizonts satur mazāk dzelzs oksīdu, turklāt tie ir cita veida, tāpēc šis horizonts ir vairāk dzeltenīgā krāsā. Zem šī horizonta redzams C horizonts – cilmiezis, no kura veidojusies augsne. Sākotnēji visa augsne izskatījās kā šis horizonts, taču vēlāk dažādu procesu ietekmē augsnes izskats mainījies. Augsnei, kura veidojas zem lapu kokiem, ne vienmēr ir šāda veida profils.

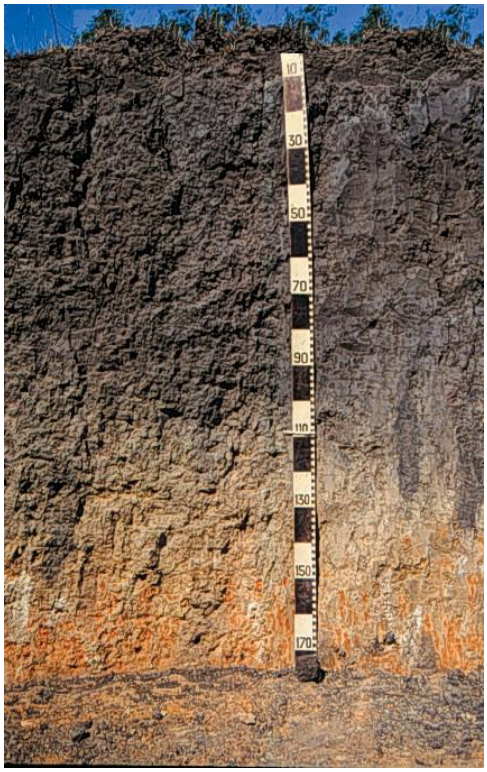
3. Attēls. Ievērojiet, cik dziļa ir augsnes bedre un cik spilgta un sarkana ir tās krāsa. Ļoti grūti ir atšķirt horizontus citu no cita. Šāda tipa erodēta augsne rodas, ja ir augsta temperatūra un lieli nokrišņu daudzumi. Šādā klimatā organiskās vielas sadalās ļoti ātri un pārveidojas neaktīvā vielā, kura sajaucas ar mālu. Liela daļa barības vielu ir aizskalota prom, atstājot ļoti erodētu augsni, pārklātu ar dzelzs oksīdu. Tieši dzelzs oksīdi rada augsnes sarkano krāsu.

4. Attēls. Katru gadu, ūdenim sasalstot un atkūstot, šajā apkārtnē veidojas viļņveidīgi pauguri. Melnie plankumi norāda vietas, kurās sasalšanas un atkušanas ciklos ir iekrituši organiskie materiāli. Augsnes kustības, kuras rada sasalšanas un atkušanas cikls, sauc par krioturbāciju. Šādas augsnes nav pārāk attīstījušās, un, kā redzams, atšķirības starp horizontiem ir samērā nelielas. Profila apakšā atrodas slānis, kurš sastāv no ledus un augsnes vai abu maisījuma, tā temperatūra visu gadu paliek zem 0°C.

5. Attēls. Mitruma vai trūdvielu trūkuma dēļ augsnes virskārtā izveidojies gaiši brūnais A horizonts. Šajā vietā ir ļoti maza veģetācija, tāpēc organiskās vielas ļoti lēni atgriežas augsnē. Šajā apkārtnē lietus ieskalo augsnes sastāvdaļas dziļāk, veidojot B horizontu. Baltās svītras profila lejas daļā veido izgulsnējies kalcija karbonāts, kurš laika gaitā kļūst ļoti ciets.

6. Attēls. Slapja augsne ir atrodama daudzās pasaules vietās. A horizonts parasti ir tumšs, jo organiskās vielas uzkrājas augsnē, ja tā ir piesātināta ar ūdeni. Kad iestājas ļoti mitri apstākļi, augsnē ir maz skābekļa, lai mikroorganismi varētu sadalīt visas organiskās vielas. Tādos gadījumos B horizonta krāsa ir pelēka. Dažreiz, kā šajā gadījumā, pelēkajā augsnes slānī ir oranžas vai brūnas svītras, kuras sauc par raibumiem (mottles). Augsnes pelēkā krāsa norāda, ka tā bijusi mitra ilgu laiku, bet raibumi norāda, kurās vietās bijis skābeklis.

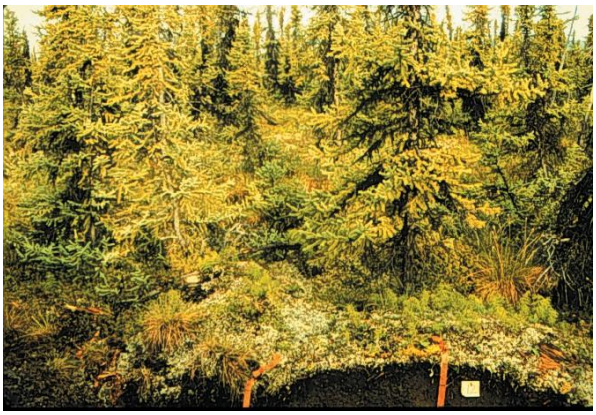
1. Attēls.*: Zālāju augsnes paraugi ņemti Teksasas dienvidu daļā ASV*



2. Attēls.*: Augsne zem meža Krievijas tālajos austrumos, netālu no Magadanas pilsētas*

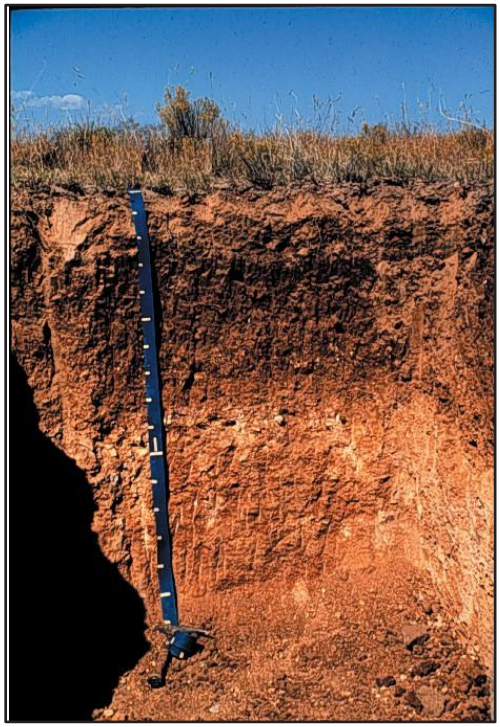
3. Attēls*: Tropu vide Ziemeļkvīnslendā, Austrālijā*

4. Attēls.: Augsne veidojās ļoti aukstā klimatā netālu no Inuvik Kanādas ziemeļrietumu teritorijā

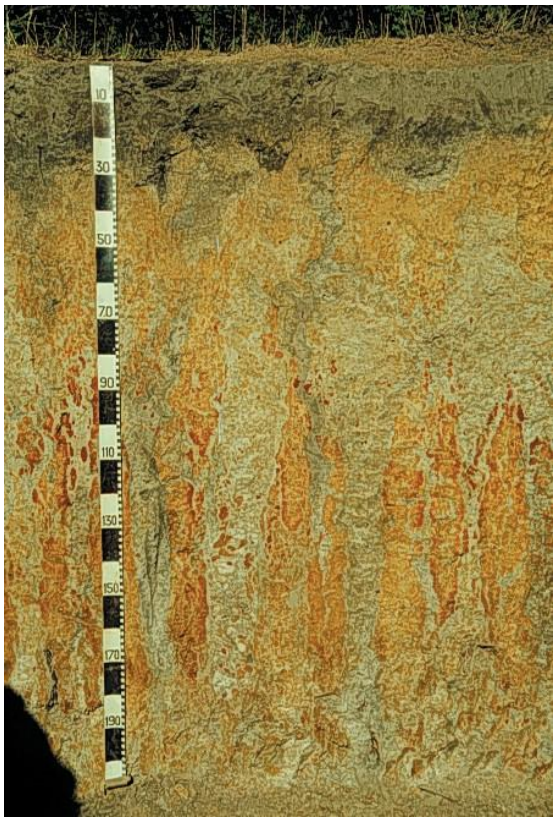


.

5. Attēls*: Augsne veidojusies ļoti sausos vai sausos apstākļos Ņūmeksikā, ASV*



6. attēls: Mitrās augsnes paraugi ņemti Luiziānā, ASV



Augšņu foto Dr. Džons Kimbls un Šērona Voltmena

Esiet sveicināti augsnes zinātnē!

Augsnes izpētes plāns

Darba apraksti

Reizi gadā divās vietās veicami mērījumi:

struktūras, konsistences, krāsas, granulometriskā sastāva un augsnes horizontu raksturošanai;

augsnes pH noteikšanai;

smilts, putekļu un māla daļiņu satura noteikšanai;

slīpuma noteikšanai.

Reizi mēnesī:

augsnes mitruma noteikšanai.

Augsnes izpētes aktivitāšu plāns

Iepazīties ar ievadu augsnes izpētei.

Iepazīties ar darba aprakstu, lai noskaidrotu, tieši kas un kā ir jādara.

Iepazīties ar augsnes izpētes plānu pirms darbu sākšanas.

Sagatavot nepieciešamo skaitu darba lapu skolēniem

Veikt augsnes raksturošanu, aizpildīt darba lapu.

Veikt augsnes mitruma izpēti, aizpildīt darba lapu.

Iepazīties ar *GLOBE Internet* lapu www.globe.gov un iesūtītajiem augsnes datiem.

Ievadiet savus pētījumu datus GLOBE serverī.

Piezīme

Jums var būt nepieciešama palīdzība, lai izraktu augsnes bedri.

Pārskats par mērījumiem

Augsnes raksturošana

Augsnes raksturošana jāaizpilda vienreiz katrā izpētes vietā, kur nākotnē tiks veikti citi *GLOBE* mērījumi. Vissvarīgāk augsni raksturot bioloģijas un augsnes mitruma izpētes vietās. Darba aprakstos atrodami gan laukā, gan klasē veicami uzdevumi. Laukā skolēni aprakstīs un ievāks augsnes paraugus, tam būs nepieciešams izrakt bedri ar lāpstu vai augsnes zondi. Vēlams iegūt augsnes profilu līdz viena metra dziļumam, taču gadījumos, ja tas nav izdarāms, ir iespēja raksturot tikai 10 cm biezu augsnes slānīti. Skolēniem ir jāapraksta augsne, jāievāc un jānogādā paraugi uz klasi, kur tie jāžāvē un jānosaka augsnes pH un granulometriskais sastāvs.

Augsnes mitrums

Katru mēnesi skolēniem jānosaka augsnes mitrums izvēlētajā vietā. Atkarībā no skolēnu sagatavotības, ir iespējas lietot dažādu paraugu ievākšanas metodiku. Lai noteiktu augsnes mitrumu, skolēniem būs jāsver un jāžāvē iegūtie paraugi.

Jaunākie skolēni ievāks paraugus augsnes virspusē (5 cm), tādā pašā dziļumā augsnes mitrumu spēj nolasīt satelītos uzstādītie sensori. Tā kā gan satelīti, gan skolēni novēros augsnes mitrumu, tad būs pieejami divi veidu salīdzināmi dati, kurus varēs izmantot satelītos uzstādīto sensoru kalibrēšanai. Citiem vārdiem, varēs pētīt līdzības un atšķirības iegūtajos rezultātos. Vecāko klašu skolēni varēs ievākt paraugus lielākā dziļumā, lai izmērītu augiem pieejamo ūdens daudzumu un ūdens iztvaikošanu.

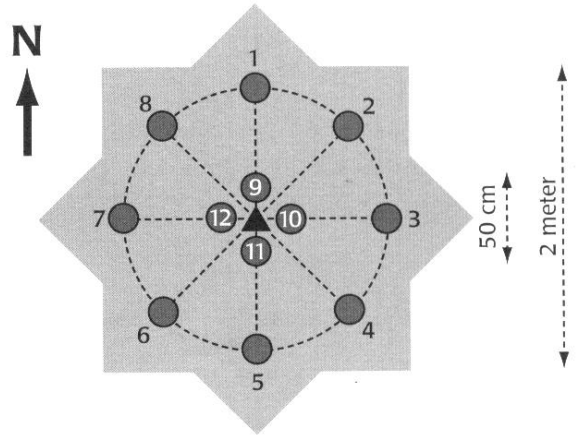
Tikko paraugi būs ievākti, tie būs jāievieto kādā traukā un jānosver. Pēc tam jāizžāvē gaisā vai krāsnī un jānosver otrreiz. Atšķirību starp iegūtajiem rezultātiem rada iztvaikojušais ūdens daudzums. Zinātnieki šo paņēmienu sauc par gravimetrisko metodi, t.i., mērījumus iegūst, nosverot paraugus, bet iegūto ūdens apjomu sauc par ūdens saturu augsnē jeb mitrumu.

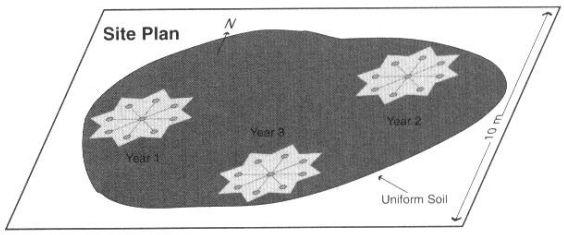
Paraugu ievākšana no lielāka dziļuma prasa vairāk darba, tāpēc iesakāma vecākiem skolēniem. Šīs darbs ļaus labāk saprast saistību starp augsni, ūdeni, veģetāciju un atmosfēras apstākļiem.

Tālāk izskaidrota paraugu ievākšanas metodika dažādu līmeņu skolēniem.

Iesācējiem – zvaigznes veida shēma

Jaunākie skolēni katru mēnesi ievāks paraugus augsnes virskārtā. Augsnes paraugi būs jāievāc, izmantojot zvaigznes veida shēmu divu metru diametrā, ne tālāk kā 100 metrus no skolas lietusmēra. (sk. att.)





Vidējā līmeņa skolēniem – viziera shēma

Vidējā līmeņa skolēniem būs jāievāc vienpadsmit paraugi gar klajā laukā nosprausto vizieri. Šie mērījumi būs īpaši noderīgi salīdzināšanai ar satelīta raidītajiem attēliem. Vizieris būs 50 m gara taisna līnija klajā laukā, ne tālāk kā piecdesmit metrus no lietusmēra. Skolēniem būs jāmēra augsnes mitrums ik pa 5 metriem gar šo līniju.

Spējīgākiem skolēniem - augsnes mitruma profils

Vecākiem vai spējīgākiem skolēniem būs iespēja izmērīt augsnes mitrumu paraugiem no četriem dažādiem dziļumiem. Šie paraugi ir jāņem lietusmēra tuvumā, lai noteiktu saistību starp nokrišņiem un augsnes mitrumu.

Skolēnu novērojumus varēs izmantot, lai veidotu ilglaicīgu augsnes mitruma ainu zemes virskārtā. Augsnes mitrums ir atkarīgs no nokrišņu daudzuma, tomēr arī pati augsne, veģetācija un atmosfēras apstākļi ir svarīgi. Augsnes virskārtas mitrums pēc lietus ir atkarīgs

no laika apstākļiem. Tāpēc mitruma mērījumi, kuri veikti biežāk nekā prasītie, ir lietderīgi, lai attēlotu augsnes drenāžu un žūšanu.

Sagatavošanās lauka pētījumiem

Saskaņošana ar citām GLOBE projekta sastāvdaļām

Šis pētījums iepazīstina skolēnu ar daudzām saistībām starp augsni, tuvākās apkārtnes reljefu, ūdeni un atmosfēru. Izvēloties dažādas izpētes vietas vienu otrai blakus, jūs varēsiet labāk saprast saistību starp novērotajiem parametriem. Ir iespējami daži interesanti salīdzinājumi, ja jūs:

- izraksiet augsnes bedri blakus zemsedzes un augsnes mitruma izpētes vietām;
- veiksiet hidroloģijas aktivitātes reizē ar augsnes profila un mitruma aktivitātēm;
- ieraksiet ģipša blokus netālu no lietusmēra vai augsnes mitruma novērošanas viziera.

Pētījumu laiks

Pavasaris un rudens ir labākais laiks, lai pētītu augsnes mitrumu dažādos dziļumos, jo augsne parasti nav ne sasalusi, ne pārāk sausa. Šos darbus vajadzētu veikt laikā, kad ir novērojamas vislielākās atšķirības starp mērījumiem.

Nākamā diena pēc lietus ir lieliska augsnes mitruma novērošanai sausās un saulainās vietās, dubļainās ieplakās vai zem koku un krūmu lapotnes.

Skolēnu mācību mērķi

Augsne ir labs objekts dažāda veida pētniecības darbiem. Pētot apkārtnes augsnes profila izcelsmi, citu augšņu profilus, klimata iedarbību uz augsni, veģetāciju, cilmiežus un zemes izmantošanu, skolēni iemācīsies un izpratīs zemes zinātnes, ģeoloģijas, bioloģijas un ekoloģijas pamatus.

Skolēni sapratīs temperatūras, ūdens un citu augsnes sastāvdaļu ietekmi uz augsni tās veidošanās un izpētes laikā. Šīs nodarbības veidos pamatu ķīmijas un fizikas apguvei.

Skolēni uzzinās par augsnes mitrumu, temperatūru un to ietekmi uz lokālo un globālo ūdens, oglekļa un enerģijas apriti dabā. Projektā ir iekļautas arī modelēšanas metodes, lai varētu paredzēt dažādas augsnes īpašības un ekosistēmas parametrus.

Skolēni attīstīs novērošanas spējas, raksturojot augsnes īpašības un mācoties, kā klimats, reljefs, bioloģiskie apstākļi, cilmiezis un laiks ietekmē augsnes veidošanos, uzlabos savas prasmes nolasīt mērījumus, ievākt paraugus un pierakstīt novērojumus.

Skolēni iepazīsies ar terminoloģiju un zinātnieku lietotajām metodēm, lai skolēni un zinātnieki varētu savstarpēji saprasties.

Piedevām skolēni iegūs priekšstatu par ķīmiju, fiziku un bioloģiju, lietos matemātikas prasmes, lai apkopotu rezultātus un modelētu dažādus augsnes procesus un īpašības. Statistika un grafiki noderēs rezultātu analīzei.

Skolēnu novērtēšana

Lai novērtētu skolēnu apgūto pētījuma laikā, mēs iesakām balstīties uz šādiem kritērijiem.

Kritiskas domāšanas prasme

- **Skaidra jēdzienu izpratne.** Pārbaudiet skolēnu izpratni, uzdodot citādāk formulētus jautājumus. Cik labi viņi veido jautājumus, hipotēzes un metodiku, lai veiktu pētījumu, cik labi viņi interpretē rezultātus un izdara secinājumus? Vai viņi kritiski izvērtē zinātnieku, skolotāju un citu skolēnu izvirzītos apgalvojumus? Viņiem jābūt iedrošinātiem jautāt paskaidrojumus par dažādiem apgalvojumiem. Tas palīdzēs izveidot patiesu zinātnisku sabiedrību klasē, kurā ar cieņu uzņems visu izteiktās domas un spriedumus.
- **Novērojumi un rezultātu pierakstīšana.** Precizitāte ir būtiskākais pētniecības rādītājs zinātnes pasaulē. Skolēnu novērojumos jāņem vērā apstākļi, kuri var radīt nepareizus rezultātus, kā, piemēram, nepareiza metodika, nepareizi vai neprecīzi pierakstīti novērojumi. Tomēr kļūdas ir daļa no zinātnes. Skolēniem jāsaprot, ka kļūdas ir jāatzīst, lai tās varētu izlabot. Pat ja rezultāti nešķiet pareizi, ir svarīgi ziņot arī par tiem. Dažreiz, pat ja jūs neko neredzat, arī tas ir svarīgs novērojums.
- **Iegūto datu organizēšana.** Radušies jautājumi jāmāk skaidri formulēt, pētījumi un iegūtie rezultāti jāorganizē tā, lai tie dotu nepieciešamās atbildes. Skolēniem jāspēj novērtēt, kāda metodika jālieto, lai iegūtu vajadzīgās atbildes. Skolēniem jāmāk

interpretēt rezultātus, lai pārliecinātos par savu secinājumu saprātīgumu.

Komunikācijas prasmes

Problēmorientētas mācīšanās mērķis ir iepazīstināt skolēnus ar reālās dzīves situāciju. Šāda pieeja uzsver sazināšanās svarīgumu. Skolēniem jāspēj apmainīties ar formālu un neformālu informāciju (vārdisku un rakstītu). Apmaiņa ar neformālu informāciju klasē attīstīs viņu spējas analizēt. Viņiem jāspēj strādāt kopā ar kolēģiem, lai labāk veiktu pētījumus. To palīdzēs novērtēt, piemēram, grupu diskusijas, *GLOBE* pētījumu pieraksti vai iknedēļas ziņojumi.

Nepieciešams veicināt rezultātu prezentēšanu mutiskas uzstāšanās un rezultātu gala pārskata veidā. Šiem pārskatiem un ziņojumiem jāinformē klausītāji vai lasītāji par pētījumiem, kuros skolēns ir piedalījies. Skolēnam jāspēj kodolīgi izskaidrot šo informāciju, kā to dara zinātnieki simpozijos vai žurnālos. Skolēniem jājūtas brīvi un droši, lietojot apgūto zinātnisko terminoloģiju. Šādā veidā viņi labāk sapratīs zinātnisko literatūru un spēs sazināties zinātniskā valodā.

Apgūtās iemaņas kontaktēties gan formālā, gan neformālā veidā ir svarīgas ne tikai zinātniskai darbībai, bet arī ikdienas problēmu risināšanai viņu tālākajā dzīvē. Skolēniem jāmāk parādīt sevi saprotamā veidā gan darba biedriem, gan sabiedrībai.

Lai novērtētu skolēnu apgūto pētījuma laikā, mēs iesakām novērtēt skolēnus, balstoties uz *GLOBE* zinātniskajiem pierakstiem, uzstāšanām un ziņojumiem, prasmi organizēt savu darba, jēdzienu izpratni, prasmi veikt mērījumus, analizēt rezultātus un izdarīt saprātīgus secinājumus.

Darba apraksti

Pirmā daļa - augsnes raksturošana

Skolēniem jāizvēlas izpētes vieta un jāiegūst paraugi no katra horizonta tālākai izpētei.

Augsnes raksturošanas lauka mērījumi

Uzdevums A - Augsnes apraksts

Skolēni, izmantojot Augsnes raksturošanas informācijas lapu, aprakstīs augsnes horizontus, to krāsu, struktūru, konsistenci, granulometriskā sastāva grupu, akmeņu un sakņu daudzumu.

Uzdevums B – Papildu informācijas iegūšana par pētāmo vietu

Skolēni iegūs papildu informāciju par izvēlēto pētījumu vietu.

Uzdevums C - Augsnes paraugu ievākšana

Skolēni ievāks augsnes paraugus, lai tos tālāk izpētītu klasē.

Laboratorijas analīzes augsnes raksturošanai

Uzdevums A - Paraugu žāvēšana

Skolēni žāvēs iegūtos paraugus, lai veiktu mērījumus klasē.

Uzdevums B - pH mērīšana

Skolēni mērīs augsnes pH.

Uzdevums C - Augsnes granulometriskā sastāva noteikšana

Skolēni noteiks smilts, putekļu un māla daļiņu saturu katrā augsnes horizontā.

Otrā daļa - augsnes mitruma noteikšana

Uzdevums A - Paraugu ievākšana

Skolēni izmantos īpašu metodiku paraugu ievākšanai no augsnes mitruma izpētes vietas.

Uzdevums B - Paraugu svēršana un žāvēšana

Skolēni noteiks augsnes mitrumu, nosverot paraugus pirms un pēc žāvēšanas.

Uzdevums C - Rezultātu ievadīšana

Skolēniem jāievada iegūtie rezultāti *GLOBE* skolēnu datu serverī www.globe.gov

Kā raksturot augsni

Mācību vieta pētījumu veikšanai

Augsnes raksturošanai nepieciešamas vismaz divas izpētes vietas. Vienai jābūt blakus augsnes mitruma pētīšanas vietai (sk. Otro daļu - Darba gaita augsnes mitruma noteikšanai) un otrai - bioloģijas izpētes vietā. Abās vietās skolēnam ir jāizrok bedre un jāizpēta augsne. Vēlams iegūt augsnes profilu līdz viena metra dziļumam.

Biežums

Visās vietās augsne ir jāizpēta tikai vienu reizi. Augsnes struktūras, krāsas, granulometriskā sastāva grupas, konsistences, pH un augsnes granulometriskā sastāva noteikšanu un analīžu rezultātu nosūtīšanu *GLOBE* skolēnu datu serverim ir jāveic tikai vienreiz.

Ja ir interese uzzināt vairāk par augsnes sastāvu vietējā apkārtnē, tad turpmāk var veikt augsnes analīzi arī citās vietās.

Sagatavošanās pasākumi - augsnes izpētes vietas atrašana

Augsnes pētījumu vietai jāatbilst šādām prasībām.

- Droša, lai rokot nenodarītu ļaunumu sev un sabiedrībai. Saskaņojiet jūsu pētījumus ar zemes īpašnieku, skolas saimnieku vai pašvaldību, lai rakšana neradītu sarežģījumus ūdensapgādes un kanalizācijas caurulēm, telefona kabeļiem vai citām līdzīgām sistēmām.
- Ar dabīgu un raksturīgu augu valsti. Atrodiet līdzenu vietu ar dabīgu augu valsti.
- Atrodiet samērā netraucētu vietu - vismaz 3 metrus no celtnēm, ceļiem, takām, spēļu laukumiem vai citām līdzīgām vietām, kur augsne varētu būt sablīvēta vai citādi ietekmēta celtniecības darbos.
- Darbus veiciet tā, lai saule apspīdētu augsnes profilu. Tas garantēs, ka augsnes raksturošana būs skaidra, gan veicot novērojumus, gan uzņemot profila fotogrāfiju.

Augsnes horizonta atklāšana

Paņēmiens ar augsnes zondi

- Šīs metodes mērķis ir uz horizontālas virsmas (zemes) radīt vertikālu augsnes profilu. Skolēniem ir jāizrok pēc iespējas dziļāka vertikāla bedre, taču ne dziļāka par 1 metru. Rakšanai var lietot gan lāpstiņu, gan augsnes zondi. Pārliecinieties, vai tā ir piemērotu pētāmās vietas augsnei. Augsnes zonde, kā aprakstīts aprīkojuma sarakstā, vislabāk piemērota cietai, sausai un blīvai zemei. Katru izrakto augsnes gabalu novieto uz zemes vai kāda pārklāja (papīra, papes u.c.). Katrs izraktais paraugs rūpīgi jānovieto zem iepriekšējā, lai saglabātu nemainīgu augsnes profilu. Jāizceļ tik daudz augsnes, lai pietiktu klasē pētāmiem paraugiem.
- Veiciet uzdevumus A, B un C (sk. Augsnes raksturošana – lauka mērījumi), tiklīdz ir izrakta bedre. Pēc uzdevumu veikšanas aizberiet bedri ar izrakto zemi.

Paņēmiens ar bedri

- Izrociet vienu metru dziļu bedri - tik platu, lai varētu viegli novērot visus augsnes horizontus no pašas apakšas līdz augšai. Rokot bedri, katru augsnes slāni lieciet atsevišķā kaudzē. Kad novērojumi ir veikti, augsne tādā pašā secībā ir jāsaber atpakaļ bedrē (no apakšas ņemtā zeme ir jāber atpakaļ pirmā).
- Veiciet uzdevumus A, B un C, tiklīdz ir izrakta bedre. Tūlīt pēc uzdevumu veikšanas aizberiet bedri ar izrakto zemi.

Ja ir nepieciešama palīdzība bedres rakšanai, sauciet palīgā vecākus un skolotājus.

Pirmajos izpētes mēnešos veltiet laiku detalizētai pētāmās vietas aprakstīšanai. Nepieciešams izpildīt parastās prasības, noteikt vietas GPS koordinātas un zemsedzes *MUC* klasifikāciju. Pārējo informāciju par pētāmo vietu un datu vākšanas metodiku pastāvīgi jāpieraksta jūsu *GLOBE* zinātniskos pierakstos, un izpētes vieta jāreģistrē *GLOBE* skolēnu datu serverī, lietojot Izpētes vietas datu lapu..

Augsnes raksturošana

Lauka mērījumi

Darba mērķis

Raksturot augsni izvēlētajās vietās.

Iegūt papildu informāciju par paraugu ņemšanas vietām.

Ievākt augsnes paraugus no katra augsnes horizonta vēlākai izpētei klasē.

Pārskats

Šis darbs ietver trīs uzdevumus. Pirmais – skolēnam rūpīgi jāizpēta augsne izvēlētajās vietās. Jāizrok un jāapraksta vienu metru dziļš augsnes profils. Ja tas nav iespējams, aprakstīšanai izmanto 10 cm biezu augsnes virskārtu. Otrais – skolēnam jāiegūst papildu informācija par apkārtni. Pēdējā uzdevumā jāievāc augsnes paraugi vēlākai izpētei klasē.

Laiks

Augsnes profila izrakšanai, izmērīšanai un paraugu ievākšanai:

bedres rakšanai – viena līdz divas mācību stundas;

augsnes urbšanai līdz 1 metram – viena līdz divas mācību stundas;

10 cm dziļa augsnes parauga iegūšanai – viena mācību stunda;

augsnes paraugs jāžāvē vismaz divas dienas;

laboratorijā vai klasē veicamajām analīzēm viena vai divas mācību stundas.

Biežums

Vienu reizi vismaz divās vietās (augsnes mitruma un bioloģijas izpētes vietās).

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Augsnes horizonts.

Krāsa.

Granulometriskā sastāva grupa *(texture)*.

Sakņu izplatība.

Paraugu ievākšana.

Iemaņas

Augsnes īpašību aprakstīšana.

Klinometra lietošana.

Ainavas aprakstīšana.

Paraugu ievākšana.

Paraugu sagatavošana klases (laboratorijas) analīzēm.

Materiāli un rīki

Lāpstiņa vai liekšķere

Lāpsta

Augsnes zonde

Strūklene (tīra trauku mazgājamā līdzekļa pudele) vai smidzinātājs zemes mitrināšanai

Papīra vai plastmasas atkritumu maisiņš, uz kura novietot profila paraugu krāsas noteikšanai

Mērlente augsnes horizontu platuma mērīšanai

20 naglas vai citi marķieri horizontu augšējo un apakšējo robežu atzīmēšanai

Augsnes raksturošanas veidlapa

Zīmuļi un planšete

Dvielis roku tīrīšanai

Plastmasas maisiņi vai cieši noslēdzams konteiners augsnes paraugiem ar tilpumu viens litrs

Auklas rullis maisiņu aizsiešanai

Kaste vai spainis paraugu transportēšanai

Ūdens izturīgs rakstāmais paraugu numurēšanai

Klinometrs nogāzes slīpuma mērīšanai (sk. Zemsedzes darba aprakstu)

Fotoaparāts vai viedtālrunis augsnes profila un apkārtnes ainavas fotografēšanai

GLOBE zinātniskie pieraksti

Augsnes raksturošanas informācijas lapa

Sagatavošanās

Izvēlēties vietu, savākt nepieciešamos rīkus un materiālus, izrakt bedri.

Uzdevums A - Augsnes apraksts

Ko un kā darīt

1. Skolēniem nepieciešams raksturot divus augsnes profilus, kuri atrodas augsnes mitruma un zemsedzes izpētes vietās.

   Augsnes profilu iespējams iegūt divos veidos:

   a) lietojot augsnes zondi, izurbj paraugus, kurus novieto citu citam galā uz papīra vai kartona loksnes;

   b) izrokot augsnes bedri.

   Gadījumā, ja nav iespējams izmantot augsnes zondi vai izrakt bedri, raksturošanai var lietot rūpīgi paņemtu augsnes virskārtu 10 cm dziļumā.
2. Kopā ar skolēniem pārskatīt augsnes īpašību raksturojumu un horizontus.
3. Katrai skolēnu grupai jābūt savām lāpstām, ūdens pudelēm, naglām, dvielīšiem, mērlentēm un krāsu skalām. Tie, kuri neraksturo augsnes profilu, veic citus darbus (piem., vietas apraksts) vai pieraksta novērojumus. Katrai grupai jāaizpilda sava Augsnes raksturošanas veidlapa. Katra grupa, uzsākot darbu, var atsegt jaunu profilu, noņemot augsni no bedres malas vai veicot jaunu urbumu netālu no iepriekšējās vietas.
4. Augsnes profilam jābūt vērstam pret sauli, lai augsnes īpašības būtu labi saskatāmas. Sākot no augšas, rūpīgi jāvēro profils, lai varētu noteikt katra horizonta īpašības un atšķirības starp tiem (krāsu, struktūru, konsistenci u.c.).
5. Lēni un rūpīgi atdaliet mazas augsnes piciņas no visa augsnes profila. Pievērsiet uzmanību, cik grūti ir rakt dažādos augsnes slāņos, kāds ir augsnes sastāvdaļu lielums un forma. Pievērsiet īpašu uzmanību tādiem augsnes profila raksturlielumiem kā krāsa, augu saknes, akmeņu lielums un forma, mazām gaišām un tumšām granulām (*nodules*) jeb konkrēcijām, tārpiem un citiem sīkiem dzīvniekiem un insektiem, alām un citām īpatnībām. Šie novērojumi atvieglos dažādu augsnes horizontu atšķiršanu.
6. Tiklīdz skolēni ir atraduši horizonta robežas, tās no abām pusēm nepieciešams atzīmēt ar naglu vai kādu citu labi redzamu marķieri.
7. Sākot no augšējā horizonta, katrs skolēns ņem rokās un rūpīgi izpēta augsnes paraugu. Vēlams augsnes paraugu nesadrupināt. Sekojot darba apraksta norādījumiem, jānosaka augsnes parauga krāsa, struktūra, granulometriskā sastāva grupa un konsistence, rezultāti jāpieraksta. No katra horizonta izpētei ņemto paraugu var lietot arī citi skolēni. Tiklīdz ir aprakstīts viens horizonts, jāveic mērījumi ar zemāka horizonta paraugu.
8. Skolēniem ir jānovēro un jāapraksta šādi horizontu raksturlielumi (norādes mērījumu un novērojumu veikšanai atrodamas *Horizontu identifikācija un mērīšana* Augsnes raksturošanas informācijas lapā [sk. pielikumu]):

   a) horizonta nosaukums (A, E, B u.c.);

   b) horizonta augšējā un apakšējā robeža centimetros (attālums no virskārtas līdz vietām, kurās iesprausti marķieri);

   c) augsnes bedres vai urbuma dziļums centimetros;

   d) augsnes struktūra (t.i., kubiska *[blocky]*, graudaina *[granular]*, masīva *[massive]* u.c.);

   e) augsnes krāsa, kā dota Augsnes krāsu skalā (Munsell vienībās, t.i., toni *[hue]*, spožumu *[value]* un piesātinājumu *[chroma]*);

   f) augsnes konsistence (brīva *[loose]*, irstoša *[friable]*, cieta *[firm]*, sevišķi cieta *[extremely firm]*);

   g) granulometriskā sastāva grupa (putekļains smilšmāls *[silt loam]*, vidējs māls *[sandy clay]* u.c.);

   h) saknes;

   i) akmeņi.
9. Pierakstiet visus novērojumus Augsnes raksturošanas darba lapā (sk. pielikumu) un ievadiet rezultātus *GLOBE* skolēnu datu serverī www.globe.gov .

Augsnes papildu pētījumu vietas

Daudzos gadījumos augsnes profils ievērojami mainās ārpus 15 km × 15 km *GLOBE* pētījumu vietas. Augsnes profila raksturošana citās vietās var jums sniegt vērtīgus papildu datus un izglītošanās iespējas, un jūs esat aicināti tādus veikt. *GLOBE* skolēnu datu serverī iesniegto dažādo augsnes raksturojumu skaits nav ierobežots. Pastāv iespējas *GLOBE* pētniecības vietās novērot augsnes profilu, neveicot urbšanu vai nerokot. Dažas ceļa plaisas atsedz augsnes

profilu, kuru var pārbaudīt un raksturot, iepriekš ar lāpstu noņemot erodēto augsnes kārtu un atsedzot svaigu. Bieži arī ieplakas ir interesantas un izmantojamas izpētes vietas. Vienmēr rūpējieties par savu drošību un nepieciešamības gadījumā lūdziet vajadzīgās atļaujas.

Uzdevums B - Papildu informācijas iegūšana par pētāmo vietu

Ko un kā darīt

1. Skolēniem jānofotografē aprakstītais augsnes profils un fotogrāfijas jāievada datu bāzē. Ja skolēni augsnes profilu ieguvuši, rokot bedri, tad gar profilu jānovieto mērlente ar nulles atzīmi pret augsnes virskārtu. Profils jāfotografē, stāvot ārpus bedres, lai saule atrastos fotografētājam aiz muguras. Ja augsnes profils iegūts ar augsnes zondi, jāfotografē uz papīra vai kartona guļošais profils, blakus novietojot mērlenti. Arī šajā gadījumā nulles atzīmei jābūt pret augsnes virskārtu un saulei jāspīd fotografētājam aiz muguras. Abos gadījumos jāuzņem vēl viens attēls, kurā būtu redzama urbuma vai bedres apkārtnes ainava.
2. Lietojot klinometru, izmēriet nogāzes slīpumu izpētītajā vietā un pierakstiet Augsnes pētījuma vietas definēšanas darba lapā.
   a) Slīpuma mērīšanai izvēlieties divus vienāda garuma skolēnus.
   b) Jāmēra ir lielākais slīpums. Skolēns ar klinometru nostājas zemākajā vietā, bet otrs - viņam pretējā stūrī.
   c) Skolēns no klinometra nolasa leņķi, kurš atbilst otra skolēna acu augstumam.
   d) Pieraksta nolasīto leņķi.
3. Pieraksta attālumu līdz svarīgākajiem apkārtnes objektiem (celtnes, elektrības stabi, ceļi u.c.).
4. Pieraksta citas īpatnības, kuras padara šo vietu unikālu.
   - Kādi augi un dzīvnieki atrodas izraktajā bedrē un tās apkārtnē? Iekļaujiet arī augsnē mītošos organismus, piemēram, skudras un sliekas.
   - No kādiem iežiem ir veidojusies augsne? Vai tas ir cilmiezis? Ja tā, sameklējiet virspusē akmeņus, lai pateiktu, kas tas ir par iezi. Vai augsne ir sanesta vēja vai ūdens, šļūdoņa vai vulkāna darbības rezultātā? Ja nepieciešams, izpētiet jūsu apkārtnes ģeoloģiju vietējā bibliotēkā. Kādā apkārtnē atrodas jūsu pētītā augsne? Vai tā ir kalna virsotnē, nogāzē vai kalna pakājē? Vai tā ir blakus upei vai līdzenumā?
   - Kāds ir klimats parauga ņemšanas vietā (saulains, ēnains, karsts, auksts, mitrs, slapjš, sauss)?
   - Kā pēdējā laikā ir lietota zeme šajā apkārtnē? Vai zeme nav aiztikta ilgāku laiku, vai tā nav arta, nocirsti koki, veikti celtniecības darbi vai pēdējā laikā notikušas kādas citas izmaiņas?
5. Visus atklājumus pierakstiet Augsnes pētījuma vietas definēšanas darba lapā.
6. Izmēriet un pierakstiet izpētītās vietas GPS koordinātes.

Uzdevums C - Augsnes paraugu ievākšana

Ko un kā darīt

1. No katra horizonta ņemtu augsnes paraugu rūpīgi iepildiet litra plastmasas maisiņā vai konteinerā. Centieties izmantot tikai lāpstu un izvairieties paraugus ņemt ar rokām, lai tie paliktu neskarti un nepiegružoti.
2. Centieties atlasīt akmeņus, kuri ir lielāki par 2 mm, lapas, saknes, sliekas un citas augsnei nepiederošas lietas.
3. Kārtīgi aiztaisiet maisu vai konteineru un uzrakstiet etiķeti paraugam ar ūdens drošu rakstāmo. Etiķetē jābūt šādai informācijai:
   a) parauga numurs;
   b) horizonta nosaukums;
   c) horizonta augšējās un apakšējās robežas dziļumam;
   d) datums, skolēna un skolotāja vārds un klase;
   e) pētītās vietas nosaukums un, ja iespējams, GPS koordinātas.
4. Aizberiet izrakto bedri.
5. Rūpīgi nogādājiet paraugus uz klasi.

Laboratorijas analīzes augsnes raksturošanai

Mērķis

Izmērīt pH ievāktajiem augsnes paraugiem.

Noteikt augsnes granulometrisko sastāvu.

Pārskats

Klasē vai laboratorijā skolēniem jāizžāvē augsnes paraugi un jāizmēra augsnes pH un jānosaka granulometriskais sastāvs.

Laiks

Trīs mācību stundas.

Līmenis

Vidējais un padziļinātais.

Biežums

Vienreiz katrai augsnes paraugu ņemšanas vietai.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Augsnes pH.

Augsnes granulometriskais sastāvs.

Granulometriskā sastāva grupa *(texture)*.

Iemaņas

Paraugu apstrāde.

Mērījumu veikšana.

Rezultātu pierakstīšana.

Darbošanās ar aparatūru.

Materiāli un ierīces

Paraugu žāvēšanai:

avīze;

viena litra plastmasas maisiņi un konteineri augsnes glabāšanai.

pH noteikšanai:

trīs 50 ml vārglāzes katram horizontam;

karote;

pH-metrs;

stikla spieķīši;

destilēts ūdens;

viens 100 ml mērcilindrs destilētā ūdens mērīšanai;

Augsnes raksturošanas veidlapa.

Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanai:

trīs 100 ml mērcilindri katram horizontam;

destilēts ūdens;

trīs gumijas korķi mērcilindru aiztaisīšanai;

karote vai kāds cits instruments augsnes pārnešanai;

Augsni disperģējoša viela - lietojiet nātrija heksametafosfātu, pazīstamu kā kalgons, kuru var iegādāties pie ķīmisko reaģentu tirgotājiem, vai arī jebkuru mazgājamo līdzekli, kurš neveido putas; parasti tādus izmanto trauku mazgājamās mašīnās;

kabatas baterija vai kāds cits pārnēsājams gaismas avots;

hronometrs vai pulkstenis ar sekunžu rādītāju;

Augsnes raksturošanas veidlapa.

Uzdevums A - Paraugu žāvēšana

Ko un kā darīt

1. Atrodiet klasē vietu, kurā paraugu var netraucēti izbērt un izžāvēt. Vēlams, lai šī vieta būtu tuvu logam un paraugi varētu žāvēties saulē.
2. Izklājiet avīzi izvēlētajā vietā.
3. Uzmanīgi izberiet katra augsnes horizonta paraugu uz avīzes. Atcerieties - katra horizonta paraugs ir jāber atsevišķi. Izklājiet augsni uz avīzes plānā, vienmērīgā slānī, lai viss paraugs izžūtu vienlaikus.
4. Katram paraugam uzrakstiet etiķeti - tāpat kā uz paraugu maisiņiem.
5. Pirms žāvēšanas atlasiet visus akmeņus, saknes un citus liekos piemaisījumus.

Centieties neberzt un neaiztikt paraugus ar rokām.

6. Ļaujiet paraugam žūt pāris dienu, līdz tas izskatās pilnīgi sauss.
7. Tiklīdz paraugi ir sausi, salieciet tos tīros plastmasas maisiņos vai konteineros, aizsieniet un apzīmējiet tāpat kā iepriekš. Glabājiet paraugus drošā un sausā vietā līdz pH vai augsnes granulometriskā sastāva noteikšanai.

Uzdevums B - pH noteikšana

pH ir augsnes auglības un ķīmisko procesu rādītājs. Līdzīgi kā ūdens pH, arī augsnes pH ir tāda pati logaritmiskā skala. Neitrālai augsnei atbilst pH vērtība 7. pH vērtības zem 7 nozīmē, ka augsne ir skāba, bet virs 7 – bāziska. Augsnes pH ir svarīgi zināt, jo tas ietekmē ķīmisko elementu aktivitāti. Dažādi augi labāk attīstās tad, ja ir dažādas augsnes pH vērtības. Atkarībā no izvēlētās kultūras zemnieki maina augsnes pH, pievienojot tādus uzlabotājus kā kalcija karbonātu vai kalcija sulfātu. Augsnes pH var ietekmēt tuvumā esošo ūdeņu pH (piem., pazemes ūdeņu, upju, ezeru).

Ko un kā darīt

Ar pH-metru

1. Kalibrējiet pH-metru ar standarta buferšķīdumiem (šķīdumi ar zināmu pH). Ievērojiet kalibrēšanas pamācību, kura aprakstīta Hidroloģiskajos pētījumos.
2. Vārglāzē sajauciet 20 ml augsnes ar 20 ml destilēta ūdens (attiecībā 1:1). Maisiet, līdz augsne un ūdens ir pilnībā sajaukušies. (Lietojiet karoti vai citu instrumentu, lai pārnestu augsni, taču neaiztieciet augsni ar rokām. Vielas, kuras atrodas uz jūsu rokām, var ietekmēt iegūto pH vērtību.)
3. Tiklīdz jūs iegūstat viendabīgu maisījumu, iemērciet tajā elektrodus, lai izmērītu augsnes pH. Pierakstiet pH vērtību Augsnes pH noteikšanas veidlapā.
4. Katram horizontam mērījumi jāveic trīs reizes.
5. Pierakstiet visas iegūtās pH vērtības Augsnes pH noteikšanas veidlapā.

Uzdevums C - Augsnes granulometriskā sastāva noteikšana

Ko un kā darīt

Rādītāju, kurš raksturo dažāda izmēra daļiņu (smilts, māla vai putekļu) saturu augsnē, sauc par augsnes granulometrisko sastāvu. Smilšu, māla un putekļu daudzumu paraugā nosaka ar nostādināšanas metodi. Procedūru atkārto trīs reizes katram horizontam un visus rezultātus pieraksta Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanas darba lapā.

1. 100 ml mērcilindrā ieber 30 ml sausas augsnes. Mērcilindrā ieber augsni un, uzmanīgi piesitot, nokrata augsni no cilindra sieniņām. Nepieciešamības gadījumā pievieno augsni līdz atzīmei 30 ml.
2. Pievieno 2 ml 10% augsni disperģējošas vielas šķīduma (nātrija heksametafosfāta jeb kalgona vai cita neputojoša mazgājamā līdzekļa). Lai pagatavotu 10% nātrija heksametafosfāta šķīdumu, sajauciet 10 g vielas ar 100 ml destilēta ūdens.

Piezīme. Šis šķīdums ir nepieciešams, lai sadalītu daļiņas, kuras ir salipušas kopā. Ja daļiņas neatdala citu no citas, tad rezultātā būs palielināts smilšu daudzums.

6. Pievieno destilētu ūdeni līdz 90 ml atzīmei.
7. Aizkorķē cilindru ar gumijas korķi vai arī galu stingri aizspiež ar plaukstu un krata 2 minūtes. Pārliecinās, ka visa augsne ir sajaukusies ar ūdeni, kratīšanas laikā apgriežot mērcilindru otrādi.

Piezīme. Lai iegūtu precīzus rezultātus, nepieciešams, lai skolēni atļauj augsnes daļiņām nosēsties precīzi paredzēto laiku. Pamudiniet viņus uzmanīt laiku ar sevišķu rūpību.

8. Noņemiet korķi un atļaujiet cilindram netraucēti stāvēt 40 sekundes. Laiks ir ļoti svarīgs. Ja nosēšanās laiks pārsniedz 40 sekundes, aiztaisiet cilindru un atkārtojiet kratīšanu 2 minūtes. Vēlreiz uzņemiet laiku 40 sekundes. Esiet uzmanīgi, nekratiet un nekustiniet cilindru, kamēr daļiņas nav nosēdušās.
9. Pēc 40 sekundēm nolasiet, cik liels tilpums smilšu ir nosēdies. Ja nepieciešams, aiz cilindra iededziet kabatas bateriju vai kādu citu gaismas ķermeni, lai labāk redzētu smilšu tilpumu. Pierakstiet iegūto rezultātu

Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanas veidlapā.

10. Ļaujiet cilindram nostāvēt vēl 30 minūtes, kamēr nosēžas putekļi.
11. Pēc 30 minūtēm pierakstiet nosēdušās augsnes tilpumu. Ja nosēdušās augsnes līmeni grūti saskatīt, izgaismojiet mērcilindru (sk. 6. punktu). Rūpīgāk pavērojiet, kuras daļiņas jau ir pilnīgi nosēdušās. Šķīdumā vēl joprojām būs nenosēdušās daļiņas.
12. Atkārtojiet visu procedūru divas vai trīs reizes katram augsnes horizontam.

Minerāla daļiņas, kuras nosēžas 40 sekunžu laikā, ir smilts. Tās ir lielākās un smagākās augsnes daļiņas, tāpēc arī nosēžas visātrāk. Pēc 30 minūtēm nosēdušās ir gan smilts, gan putekļu daļiņas. Tā kā putekļi ir vieglāki par smilts daļiņām, tie nosēžas lēnāk. Joprojām šķīdumā peld māla daļiņas. Tās ir vismazākās un visvieglākās augsnes daļiņas, tāpēc arī paliek šķīdumā visilgāk.

Smilts, putekļu un māla daļiņu satura izskaitļošana

Spējīgākajiem skolēniem

Jums bija jāatkārto aprakstītā procedūra trīs reizes katram horizontam un jāiegūst trīs rezultāti katram paraugam. Lietojot dotās formulas, izskaitļojiet smilts, putekļu un māla daļiņu saturu katrā paraugā.

Atkārtojiet šo procedūru visu horizontu paraugiem.

Apskatiet granulometriskā sastāva trīsstūri (sk. pielikumu Augsnes raksturošanas informācijas lapa), lai noteiktu granulometriskā sastāva grupu, kuram atbilst jūsu parauga daļiņu sadalījums.

Skolotāji var paglabāt paraugus ar zināmu augsnes granulometrisko sastāvu kā standarta paraugu noteikšanai ar šo metodi.

Rezultātu iesūtīšana

Pierakstiet iegūtos rezultātus Augsnes pH un granulometriskā sastāva noteikšanas veidlapās (sk. pielikumu). Jums var būt nepieciešamas vairākas veidlapas, tāpēc jau laikus nodrošinieties ar nepieciešamo kopiju skaitu. Sašķirojiet rezultātu veidlapas tā, lai kopā atrastos viena augsnes horizonta dati. Savus mērījumu rezultātus ievadiet *GLOBE* skolēnu datu serverī www.globe.gov.lv .

Augsnes mitruma noteikšana

Darba mērķis

Gravimetriski noteikt augsnes mitrumu.

Pārskats

Augsnes mitruma noteikšana sastāv no:

paraugu ievākšanas;

paraugu svēršanas, žāvēšanas un atkārtotas svēršanas;

rezultātu iesniegšanas.

Spējīgākajiem skolēniem ir iespējas noteikt augsnes mitrumu, izmantojot augsnes elektrovadītspēju.

Laiks

Apmēram 15 minūtes paraugu ievākšanai, 15 minūtes paraugu pirmajai nosvēršanai, 15 minūtes paraugu otrajai nosvēršanai, paraugu nepieciešams žāvēt vienu nakti žāvēšanas skapī.

Līmeņi

Visi.

Biežums

Katru mēnesi pirmajā vai arī pēc iespējas tuvāk pirmajam datumam.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Augsne satur mitrumu.

Ūdeni vienlīdz labi raksturo gan masa, gan tilpums.

Augsnes mitrums pieaug pēc nokrišņiem.

Augsnes mitruma pieaugums pēc nokrišņiem atkarīgs no daudziem faktoriem.

Augsnes mitrums samazinās sausās un saulainās dienās.

Augsnes žūšanas ātrums atkarīgs no daudziem faktoriem.

Iemaņas

Pareiza svaru lietošana.

Rezultātu pierakstīšana.

Priekšdarbi

Izvēlēties augsnes mitruma izpētes vietu, sagādāt visus nepieciešamos instrumentus un materiālus.

Priekšnoteikumi

Iekārtota atmosfēras izpētes vieta.

Sagatavošanās

Skolēni augsnes mitruma noteikšanai lietos vienkāršu metodi. Viņi analizējamo augsnes paraugu nosvērs pirms un pēc žāvēšanas. Masas starpība rodas iztvaikojušā ūdens dēļ.

Iesācējiem jāveic mērījumi reizi mēnesī, ne tālāk kā 100 metrus no lietusmēra. Paraugi jāievāc, lietojot zvaigznes veida shēmu, no dažādām zvaigznes vietām. Augsnes paraugi jāņem no 0 līdz 5 cm dziļuma. Nepieciešams viens paraugs mēnesī un trīs katru trešo mēnesi, divi papildu paraugi ir vajadzīgi analīžu kvalitātes kontrolei.

Vidējā līmeņa skolēniem mērījumi jāveic reizi mēnesī, ne tālāk kā 100 metrus no lietusmēra. Augsnes paraugi jāņem no 0 līdz 5 cm dziļuma gar nosprausto vizieri. Katru mēnesi nepieciešami 11 paraugi un katru trešo mēnesi vēl divi papildu paraugi kvalitātes kontrolei.

Spējīgākajiem skolēniem paraugu ņemšanai jālieto zvaigznes veida shēma, ņemot paraugus no dažādām zvaigznes vietām. Augsnes paraugi jāievāc četros dažādos dziļumos (10, 30, 60, 90 cm). Šie augsnes paraugi jāņem atmosfēras izpētes vietas tuvumā, lai varētu izpētīt saistību starp nokrišņiem un augsnes mitrumu.

Pētījuma vieta

Augsnes mitruma izpētes vietai jāatbilst šādām prasībām.

Neapūdeņota. Tā kā mēs vēlamies izpētīt augsnes reakciju uz sauli un nokrišņiem, svarīgi, lai augsni mākslīgi neapūdeņotu.

Vienveidīga. Augsnes mitrums var ievērojami mainīties arī nelielos attālumos.

Galvenā problēma ir atrast vietu, kurā augsnes mitrums ir raksturīgs visai pētāmai apkārtnei.

Netraucēta. Augsnes paraugi jāņem vismaz 3 metrus no celtnēm, ceļiem, takām, spēļu laukumiem vai citām vietām, kurās augsne ir sablīvēta vai bijusi pakļauta citādai cilvēka ietekmei.

Droša rakšanai. Saskaņojiet vietas izvēli ar zemes īpašnieku vai apsaimniekotāju, lai nesabojātu dažādas pazemes ierīces, kabeļus u.c.

Laiks

Ja zeme ir sasalusi, novērojumi nav jāveic.

Izvairieties mērījumus veikt no agra rīta, kad vēl ir rasa. Augsnes mitrums mainās lēni, tāpēc novērojumu laiks nav būtisks.

Datu kvalitātes uzlabošana. Mēs iesakām vismaz reizi sezonā ņemt vairākus paraugus, lai pārbaudītu analīžu rezultātu kvalitāti un paraugu vienveidīgumu. Vietās, kur jūs parasti ņēmāt tikai vienu paraugu, ņemiet trīs paraugus - vienu no otra 10 cm attālumā. Lai nepieļautu nejaušas kļūdas, trīskāršos paraugus ņemiet rudens, ziemas, vasaras un pavasara pirmajos mēnešos. Lai jūs labāk atcerētos, izveidojiet un novietojiet klasē paraugu ievākšanas shēmu.

Uzdevums A - Paraugu ievākšana

Materiāli un rīki

GLOBE zinātniskie pieraksti un zīmulis.

Darba lapu kopijas.

Kompass un 10 metri gara aukla.

Lāpstiņa vai augsnes zonde.

Nazis augsnes zondes tīrīšanai.

2 – 12 trauciņi paraugiem (stikla glāzītes ar cieši piegulošiem vāciņiem).

Līmlente un rakstāmais paraugu numurēšanai.

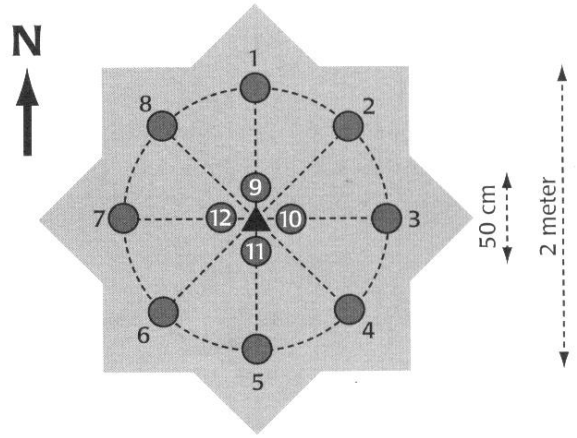
25 cm un 1m gari lineāli.

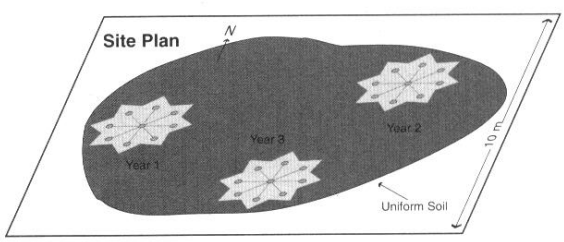
Aukla ar mezgliem ik pēc 5 m.

Katram paraugam jāsatur apmēram 100 g augsnes, kura ir ievākta šādās vietās.

Iesācējiem

Katru mēnesi ievāciet paraugu no kāda punkta uz vienkāršas zvaigznes, kuras diametrs ir divi metri (lai ievāktu paraugus biežāk, var ievākt paraugus no lielākas zvaigznes). Lietojot 1 m garu lineālu, atrodiet punktus uz ziemeļiem, dienvidiem, austrumiem un rietumiem no zvaigznes centra. Atlieciet vēl četrus punktus starp jau atrastajiem uz iedomātas riņķa līnijas. Tagad jums ir astoņi punkti. Vajadzības gadījumā vēl četrus punktus atliek 25 cm no zvaigznes centra uz dienvidu – ziemeļu un austrumu – rietumu līnijas. Katru gadu izvēlieties jaunu vietu zvaigznei, ne tālāk kā 10 m no iepriekšējās, un atkārtojiet doto shēmu. Paraugu ievākšanai ar lāpstiņu vajadzētu patērēt aptuveni 5 līdz 10 minūtes.



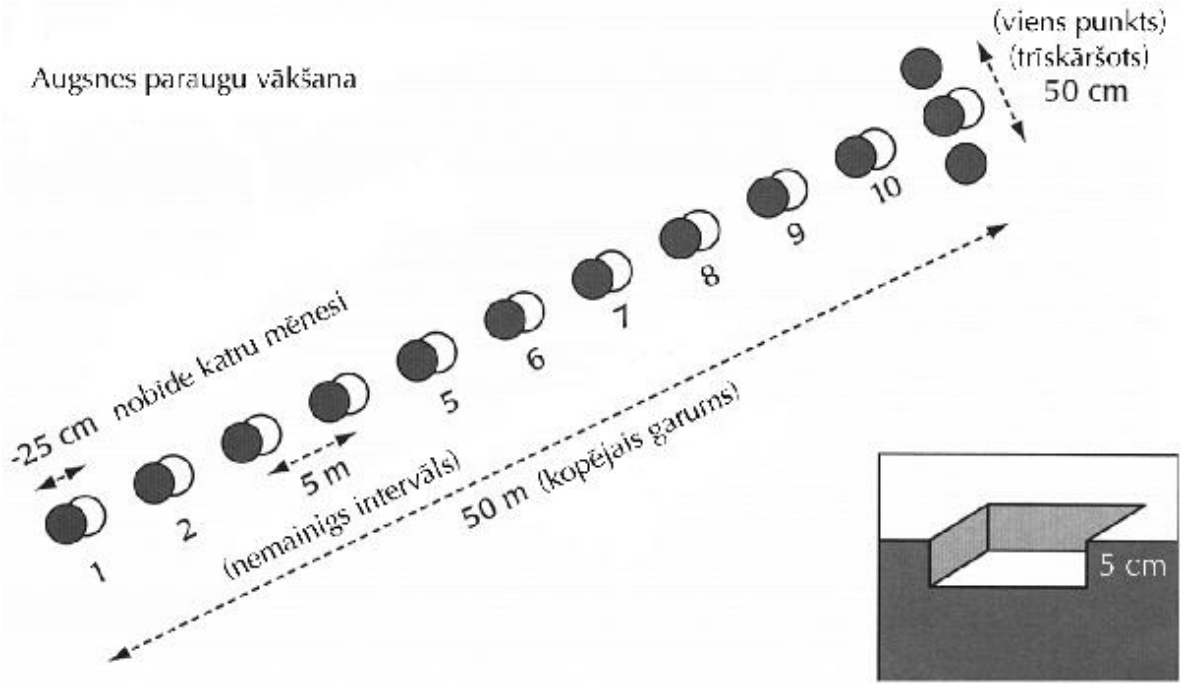


Paraugu ņemšana gar iezīmēto vizieri

Vidējā līmeņa skolēniem

Jūsu pētāmajā teritorijā izvēlieties 50 m garu taisnu līniju, kura būtu novietota iespējami tuvu lietusmēram. Tas būs jūsu vizieris. Katru mēnesi skolēni mērīs augsnes mitrumu ik pēc pieciem metriem gar šo līniju. Novietojiet karodziņu vai marķieri jūsu viziera galos. Lai atrastu paraugu ņemšanas vietas, izmantojiet virvi ar mezgliem. Līnijas virzienam nav nozīmes. Katru nākamo reizi, ievācot paraugus, nobīdiet paraugu ņemšanas vietu par 25 cm, lai jūs vienmēr iegūtu paraugus no neskartas augsnes. Paraugu ievākšanai un līnijas

iekārtošanai var paiet apmēram stunda, it īpaši gadījumā, ja skolēni lieto kopīgas ierīces un raksturo augsni šajā vietā.



Paraugu ievākšana dažādā dziļumā

Spējīgākajiem skolēniem

Lietojiet iepriekš aprakstīto zvaigznes shēmu, lai atzīmētu paraugu ņemšanas vietas (vēlams atmosfēras izpētes vietas tuvumā). Ievāciet paraugus no viena urbuma 10, 30, 60 un 90 cm dziļumā. Vietās, kur augsne nav tik dziļa, paraugus beidziet ievākt pēdējā standarta dziļumā. Katram paraugam ievāciet apmēram 100 g augsnes. Neņemiet paraugam zemi, kura ir iebirusi atpakaļ urbumā. Ja augsnes zonde atduras pret šķērsli, ņemiet paraugu 25 cm tālāk. Atkarībā no apstākļiem 90 cm dziļa urbuma iegūšanai un paraugu ievākšanai var paiet 30 – 60 minūtes.

Sagatavošanās

1. Pārskatiet darba un analizējamās vietas izvēles metodiku.
2. Apzīmējiet katru paraugu trauciņu ar savu numuru.
3. Aprakstiet paraugu ņemšanas vietu (kur un kāda tā ir).

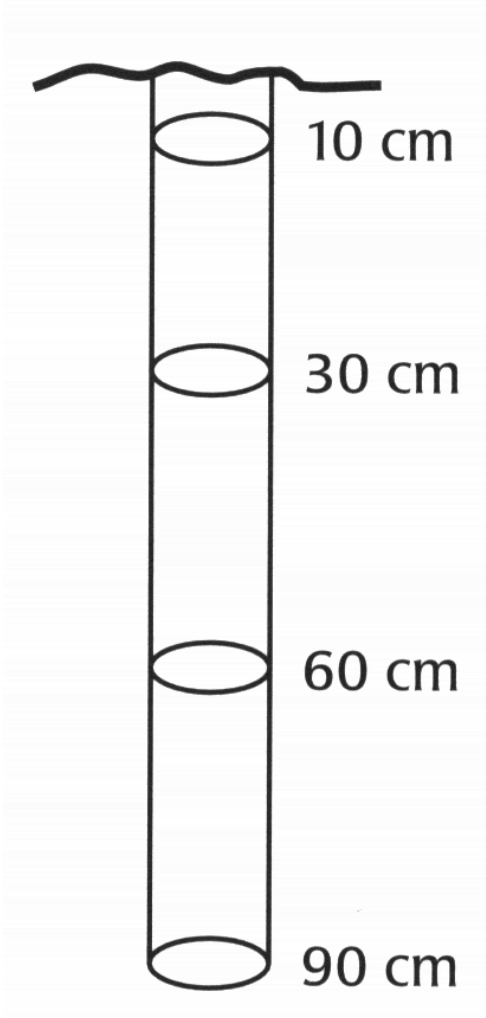
Paraugu ievākšana, lietojot zvaigznes shēmu un vizieri

1. Atzīmējiet zemsedzes tipu. Vai tā ir īsa zāle (<10 cm), gara zāle vai kaila zeme? Noņemiet to nost. Atzīmējiet, vai tuvumā ir kādi koki.
2. Izrociet 5 cm dziļu bedri apmēram 10 cm diametrā. Atstājiet irdeno augsni bedrē.
3. Izlasiet visus akmeņus vai oļus, kuri lielāki par zirņiem (apmēram 5 mm).
4. Piepildiet jūsu trauciņu aptuveni ar 100 g augsnes.
5. Numurējiet parauga trauciņu un veidlapā pierakstiet datumu, laiku, dziļumu un parauga numuru.
6. Pārējo augsni rūpīgi atberiet atpakaļ bedrē.
7. Kārtīgi aizsieniet paraugu trauciņus un noglabājiet vietā, kur nepiekļūst saules gaisma un siltums.

Dziļā metode

Spējīgākajiem skolēniem

1. Izurbiet augsni līdz pirmajam dziļumam (10 cm).
2. Izmantojot augsnes zondi, ievāciet aptuveni 100 g lielu paraugu.



3. Atlasiet no augsnes parauga akmeņus un oļus, kuri ir lielāki par zirni (5 mm), un piepildiet parauga trauciņus ar aptuveni 100 g augsnes.
4. Numurējiet trauciņus un pierakstiet datumu, laiku, dziļumu un paraugu numurus veidlapā.
5. Kārtīgi aizsieniet paraugu trauciņus un noglabājiet vietā, kur nepiekļūst saules gaisma un siltums.
6. Atkārtojiet pirmos piecus soļus katram dziļumam (30, 60, 90 cm), izmantojot to pašu urbumu.
7. Rūpīgi atberiet pārpalikušo augsni urbumā.

Uzdevums B - Paraugu svēršana un žāvēšana

Materiāli un rīki

Žāvēšanas skapis (105°C).

Tehniskie svari, jutība 0,1 g.

Aizsargcimdi paraugu izņemšanai no krāsns.

Rezultātu veidlapa.

Sagatavošanās

1. Uzsildiet žāvēšanas skapi līdz 105°C.
2. Kalibrējiet svarus, lai pārliecinātos par to pareizību.
3. Atzīmējiet standarta atsvara masu, noapaļotu līdz grama desmitdaļām jūsu *GLOBE* zinātniskos pierakstos. Svēršanas rezultāts nedrīkst atšķirties vairāk par 0,25 g no standarta atsvara patiesās masas.

Žāvēšana

1. Nosveriet augsnes paraugu kopā ar trauku (trauciņš, vāciņš, augsne). Tā ir mitrā parauga masa.
2. Pierakstiet datumu, laiku, trauciņa numuru un masu Augsnes mitruma noteikšanas veidlapā.
3. Izžāvējiet augsni, liekot atvērtu trauciņu un vāciņu žāvēšanas skapī uz vairāk nekā 10 stundām.
4. Ar cimdiem izņemiet trauciņu no žāvēšanas skapja. Ļaujiet tam atdzist 5 minūtes.
5. Vēlreiz nosveriet paraugu (trauciņš, vāciņš un augsne), lai iegūtu sausa parauga masu.
6. Pierakstiet datumu, laiku un masu Augsnes mitruma noteikšanas veidlapā.
7. Iztukšojiet augsni no katra trauciņa un izslaukiet tos tīrus ar papīra dvieli.
8. Nosveriet sausu un tīru trauciņu ar visu vāciņu, lai iegūtu trauka masu.
9. Pierakstiet datumu, laiku un masu Augsnes mitruma noteikšanas veidlapā. Pierakstiet, kā jūs žāvējāt paraugus.
10. Atkārtojiet pirmos deviņus soļus katram paraugam.

Uzdevums C - Rezultātu nosūtīšana

GLOBE skolēnu datu serverī jāievada šāda informācija:

- paraugu ievākšanas datums;
- paraugu ievākšanas laiks;
- parauga numurs;
- dziļums (cm);
- mitrā parauga masa (g);
- sausā parauga masa (g);
- trauka masa (g).

Lietojot Augsnes mitruma izpētes vietas raksturošanas lapu, papildus lūdzam ievadīt šādu informāciju:

- izpētes vietas GPS koordinātas;
- augsnes klasifikācijas kodu.

Ja ir laiks, aprakstiet un ziņojiet par tik augsnes īpašībām, cik vien iespējams, lietojot šī pētījuma pirmā darba aprakstu;

- vietas klasifikāciju.

Klasificējiet jūsu augsnes mitruma izpētes vietu, kā aprakstīts Zemsedzes pētījumu darba aprakstā, un ziņojiet zemsedzes un lapotnes *MUC* kodu, ja tāds ir.

Mācību aktivitātes

Augsne un mans pagalms

Skolēni ievāks, aprakstīs un salīdzinās augsni no saviem pagalmiem.

Augsne dabā – rakšana visapkārt

Skolēni atklās, ka augsnes īpašības - mitrums un temperatūra - var ievērojami mainīties samērā mazā apgabalā.

Datu spēle

Skolēni komandās spēlēs spēli, kurā viņi iegūs datus un pārspīlēs dažu mērījumu vērtības. Pēc tam viņi novērtēs citu komandu mērījumu rezultātus un centīsies atklāt pieļautās kļūdas.

Augsne kā sūklis - Cik daudz ūdens satur augsne?

Lai izpētītu augsnes mitrumu, skolēni sākumā svērs un žāvēs sūkļus, pēc tam savas zināšanas un iemaņas lietos augsnes mitruma noteikšanai.

Augsne - Lielais sadalītājs

Skolēni modelēs apkārtējās vides apstākļus, lai noteiktu, kādi faktori ietekmē organisko vielu sadalīšanos augsnē.

Augsne un mans pagalms

Darba mērķis

Izpētīt augsni un tās īpašības.

Pārskats

Skolēni atklās augsnes dažādību, sakarības starp augsni un augsni veidojošajiem faktoriem un piesaistīs *GLOBE* Augsnes izpēti skolēnu apdzīvotai apkārtnei. Augsnes pētīšanai skolēni lietos mājas pagalmā ņemtus paraugus. Viņi pētīs un salīdzinās savus un klasesbiedru atnestos paraugus. Skolēni klasē kopīgi pētīs augsnes īpašību atkarību no paraugu ievākšanas vietas. Vecākie skolēni veidos augsnes klasifikācijas shēmu.

Laiks

Viena mācību stunda augsnes īpašību novērošanai un viena vai divas stundas pārrunām. Ja augsnes paraugus žāvē un pēta novērojamās izmaiņas, tad būs nepieciešama vēl viena papildu mācību stunda.

Līmeņi

Visi.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Augsne var atšķirties pat mazu teritoriju ietvaros.

Augsnes īpašības ir atkarīgas no augsni veidojošiem faktoriem.

Augsni var klasificēt pēc tās īpašībām.

Iemaņas

Augsnes paraugu ievākšana.

Augsnes klasificēšana.

Materiāli un rīki

Avīze.

1 l plastmasas maisiņš.

Tuvākās apkārtnes karte , kas ietver pētāmo teritoriju.

Lupa.

Priekšdarbi

Paredzētajā aktivitāšu dienā sagatavojiet telpu augsnes izpētei. Piemēram, apklājiet laboratorijas galdus ar avīzēm. Ja skolēni žāvēs augsnes paraugus, tad jābūt paredzētai vietai, kurā paraugi varētu netraucēti stāvēt vairākas dienas. Norādījumus par augsnes paraugu žāvēšanu skatīt augsnes darba aprakstos – Kā veikt augsnes mērījumus.

Priekšnoteikumi

Nekādi.

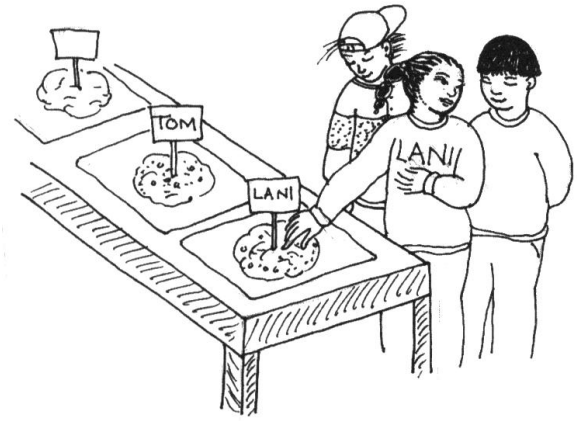
Ievads

Mainoties augsnes ievākšanas vietai un dziļumam, mainās augsnes īpašības. Kamēr skolēni pēta augsni, palīdziet viņiem pārrunāt novēroto. Pajautājiet, kādas īpašības viņi pamanīja. Vai augsne ir sausa vai mitra? Kādas krāsas viņi saskata augsnē? Vai viņi spēj atšķirt dažādās augsnes sastāvdaļas (organiskos materiālus [gan dzīvnieku, gan augu], akmens šķembas, smilti, mālu u.c.)? Kā augsne smaržo? Kāda šķiet augsne, to taustot? Kā izžāvēts augsnes paraugs atšķiras no nežāvēta? Vai ir kādas atšķirības vienā konkrētā augsnes paraugā? Kā paraugu ievākšana ietekmē to, ko viņi redz? Kā viņi iedalītu un grupētu augsnes?

Ko un kā darīt

Pirms darba klasē

Lieciet, lai skolēni no mājām plastmasas maisiņā atnes augsnes paraugus. Viņiem ir jāpieraksta, kā viņi ievāca paraugu (piem., vieta, kurā paraugi ņemti, kādā dziļumā, kā paraugi glabāti u.c.). Jaunākiem skolēniem jūs varat izveidot paraugu ievākšanas aprakstu, dodot paraugu vai klasē to kopīgi apspriežot.



Darbs klasē

Skolēniem klasē ir jāparāda un rūpīgi jāizpēta savi augsnes paraugi. Iegūtie novērojumi jāpieraksta *GLOBE* zinātniskos pierakstos.

Katram skolēnam jāatrod kāds cits, līdzīgs augsnes paraugs. Pieraksta, kā noteica, ka augsnes paraugi ir līdzīgi.

Katram skolēnam jāatrod kāds cits atšķirīgs augsnes paraugs. Pieraksta, kā noteica, ka augsnes paraugi ir atšķirīgi.

Kopīgi klasē pierakstiet uz tāfeles visas īpašības, kuras skolēni lietoja augsnes aprakstīšanai. Palūdziet skolēnus sagrupēt īpašības, kuras pieder vienai grupai. Lietojiet vārdus, kuri apraksta šīs līdzības, kā, piemēram, tā pati krāsa, tā pati sajūta, sakņu daudzums. Lai skolēni apraksta, kā novērotās īpašības saistās ar augsni veidojošajiem faktoriem.

Apspriediet, kas ietekmē augsnes īpašības (pieci augsni veidojošie faktori, parauga ievākšana u.c.).

Pielāgojumi jaunākiem un vecākiem skolēniem

Jaunākiem skolēniem vairāk uzmanības vajadzētu pievērst īpašību novērošanai un salīdzināšanai.

Vecākiem skolēniem vajadzētu veikt dziļāku izpēti, strādājot grupās.

Izveidot standartizētu metodi paraugu ievākšanai un atnest otru paraugu, lietojot šo metodi. Salīdzināt abos gadījumos ievākto paraugu grupas.

- Izstrādāt shēmu augsnes paraugu klasificēšanai, izmantojot novērojamās īpašības.
- Izpētīt mitruma ietekmi uz augsnes īpašībām, mainot paraugu žāvēšanas laiku.
- Uz kartes atzīmēt paraugu ņemšanas vietas un dažādu augšņu tipu sadalījumu apkārtnē.

Tālākai izpētei

Atrodiet, kur tuvumā notiek rakšanas darbi apskatiet šo vietu, salīdziniet augsni, ko varat novērot šeit, ar pagalmā ņemto paraugu.

Atcerieties - jūsu drošība ir pats svarīgākais.

Izvēlieties kādu citu skolu vietā ar kādām noteiktām īpašībām (piem., lietus sezona, bagāta augu valsts u.c.). Izvēlieties skolu, kura jau ir sūtījusi ziņojumus un/vai rezultātus. Sazinieties ar šīs skolas skolēniem GLOBE platformā, aprakstot augsni pie sevis un lūdzot viņus atsūtīt tādu pašu aprakstu par savu apkārtni. Kā atšķirības klimata apstākļos (piem., sezonu tipi, temperatūru diapazoni, nokrišņu daudzums, augu valsts tips) ietekmē augsni? Salīdziniet savus rezultātus ar citu skolu rezultātiem un apspriediet šīs atšķirības ar saviem *GLOBE* kolēģiem savā un citās skolās.

Izpētiet, kāda augsne ir vislabākā sliekām un citiem zemē mītošiem dzīvniekiem.

Izveidojiet shēmu augšņu iedalīšanai pēc novērojamām īpašībām.

Skolēnu novērtēšana

Dodiet skolēniem nezināmas augsnes paraugus. Atkarībā no vecuma, viņi varētu:

- aprakstīt augsni *GLOBE* zinātniskos pierakstos, lietojot pēc iespējas vairāk īpašību, kuras aprakstītas Augsnes raksturošanas informācijas lapā;
- ņemiet vērā augsnes īpašību saistību ar tās vēsturi un atrašanās vietu.

Augsne dabā – rakšana visapkārt

Darba mērķis

Izprast, ka dažādas izmaiņas ainavā ietekmē augsnes īpašības.

Pārskats

Skolēni izpētīs dažādas izmaiņas augsnē skolas apkārtnē un atklās, ka mitrums un temperatūra var ievērojami mainīties pat tuvā apkārtnē. Viņi varēs noteikt tādus faktorus kā slīpums, ēna, augi, sablīvējums, kuri ietekmē augsnes izskatu un mitruma kapacitāti.

Laiks

Divas mācību stundas: pirmā pastaigai ārā; otrā, lai apspriestu redzēto un tā cēloņus.

Līmeņi

Visi.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Augsnes profilu var aprakstīt, balstoties uz pieciem augsni veidojošiem faktoriem.

Augsnes mazā teritorijā var būtiski mainīties.

Augsnes faktori ietekmē arī augsnes mitrumu un temperatūru.

Iemaņas

Novērot un aprakstīt augsnes paraugus.

Iegūt datus lauka apstākļos.

Noteikt sakarības starp augsni veidojošiem faktoriem un esošo augsni.

Materiāli un rīki

Maza lāpstiņa vai liekšķere.

GLOBE zinātniskie pieraksti.

Priekšnoteikumi

Nekādi.

Ievads

Augsnes īpašības ietekmējošie faktori

Jebkura augsne uz Zemes ir unikāla. Augsni unikālu padara pieci veidojošie faktori, kuri īpaši sadarbojas katrā vietā. Kad jūs aplūkojat apkārtni, pavērojiet, vai pieci augsnes veidojošie faktori atšķiras dažādās vietās.

Apskatot dažādus augsnes paraugus, jūs varat pamanīt, kā mainās

- krāsa;
- veģetācijas veids un apjoms augsnes virspusē;
- sakņu daudzums augsnē;
- augsnes daļiņu forma (to sauc arī par struktūru);
- sajūta, taustot augsni (augsnes granulometriskā sastāva grupa);
- akmeņu lielums un daudzums augsnē;
- slieku un citu dzīvnieku daudzums;
- auksta, silta vai vēsa, mitra vai sausa zeme, aptaustot. (Slapja augsne būs lipīga un turēsies kopā, mitra liksies vēsa un auksta, sausa liksies pavisam bez ūdens.)

Augsnes mitrumu ietekmējošie faktori

Jebkura augsne ir unikāla, tāpēc katrā augsnes paraugā būs cits ūdens saturs. Augsnes mitrums var būt atkarīgs no vairākiem apstākļiem. Piemēram, ātrums, ar kādu nokrišņi (lietus, sniegs u.c.) iesūcas un notek no augsnes, temperatūra un augi. Ja augsne ir cieši sablīvēta, kā uz labi izmīdītas takas, tad ūdens nevarēs tik viegli uzsūkties kā mazāk nomīdītās vietās. Dažās vietās var būt palielināts ūdens noteces apjoms, piemēram, sausa klimata apgabalos – tuksnešos, kur akmeņi veido blīvu slāni virs smiltīm (līdzīgi kā flīzēta grīda).

Vējš un lietus var sekmēt garozas veidošanos, kura traucē ūdenim uzsūkties. Arī nogāze palielina ūdens notecēšanas ātrumu. Lietus ātri nozūd no stāvām nogāzēm, bet sakrājas peļķēs uz līdzenas zemes. Augu saknes palīdz sadrupināt augsni, izveidojot porainu vidi, kurā var iesūkties ūdens. Parasti smilšainā augsnē ūdens uzsūcas vieglāk nekā mālainā.

Varētu domāt, ka temperatūras svārstības jūsu apkārtnē ir niecīgas. Tomēr dažās vietās

pastāv lielas temperatūru atšķirības. Ēnainās vietās ir zemākas temperatūras. Taču tās var atrasties ne tikai zem kokiem -a rī ēnā zem akmens vai tā sānā prom no tiešas Saules gaismas var būt ievērojami vēsāks. Augsne var būt sausāka siltās vietās, bet mitrāka - vēsās un ēnainās vietās.

Arī augi var ietekmēt augsnes mitrumu. Tie var gan radīt ēnas, gan izlietot ūdeni.

Ko un kā darīt

Vispirms jautājiet

1. Kura nogāze jūsu pusē saņem vairāk Saules gaismas – ziemeļu vai dienvidu?
2. Ja jūs dotos slieku medībās (vai citu zemē mītošu dzīvnieku medībās), kur jūs tās meklētu? Kāpēc tieši tur? Atcerieties - dzīvniekiem ir nepieciešams ūdens, gaiss, barības vielas, kuras ir atrodamas dažādās augsnēs. Sablīvētās augsnēs dzīvniekiem ir daudz grūtāk izdzīvot.
3. Kur aug vairāk augu - ieplakās vai nogāzēs? Kāpēc?

Pētījumu vietā

1. Sadaliet klasi grupās pa 3 līdz 5 cilvēkiem. Katrai grupai ir nepieciešama lāpstiņa un *GLOBE* zinātniskie pieraksti.
2. Lieciet grupām atrast atšķirības augsnes īpašībās dažādās vietās, izrokot un izpētot nelielus augsnes daudzumus. Lieciet pierakstīt savus atradumus *GLOBE* zinātniskos pierakstos.

Palūdziet atzīmēt augu veidus, akmeņu daudzumu un raksturīgāko formu, saknes, augsnes dzīvniekus (piem., sliekas). Cik viegli ir rakt šo augsni? Lieciet atzīmēt attālumu, kāds ir līdz raksturīgiem apkārtnes objektiem.

Pieci augsni veidojošie faktori

Klimats. Vai kādā vietā ir ēnaināks vai saulaināks, vēsāks vai siltāks, sausāks vai mitrāks? Kā temperatūra un mitrums atšķiras smilšainās un mālainās augsnēs? Kā tas ietekmē augu attīstību?

Reljefs. Vai šajā apkārtnē ir dažādas nogāzes? Kurās vietās ir līdzenums? Kādas reljefa formas ir jūsu apkārtnē (virsotnes, nogāzes vidusdaļa, ieplakas)? Kurā vietā ir augstākais punkts, kurā zemākais?

Augi un dzīvnieki. Kā mainās veģetācija jūsu apkārtnē? Vai jūs varat redzēt dzīvnieku atstātās pēdas? Kādi kukaiņi šeit mitinās? Kā šo vietu izmanto cilvēki (piem., parks, lauks, zālājs, mežs, stādījumi vai apdzīvota teritorija)?

Cilmieži. No kāda ieža sastāv jūsu apkārtne? Vai jūs varat virspusē ieraudzīt akmeņus, kuri norādītu iespējamo cilmiezi? Vai šie akmeņi ir ūdens straumes tuvumā, vai tie varētu būt atskaloti uz šejieni? Vai tie var būt atnesti ar vēja palīdzību (kā, piemēram, smilšu kāpas), noripojuši no kalna, radušies šļūdoņa vai vulkāna darbības rezultātā? (Jums var nākties veikt pētījumu, lai noskaidrotu vietējās apkārtnes ģeoloģiju.)

Laiks. Cik ilgu laiku šī vieta nav aiztikta? Vai augsnes virskārtā ir daudz organiskā materiāla? Cik ilgi augi - zāle, koki, tehniskās kultūras - aug netraucēti? Vai šeit nesen nav veikti celtniecības darbi? Ja tas ir lauks, vai tas nav nesen arts? Vai šeit nesen nav nocirsti koki? Vai šeit nesen nav bijuši plūdi vai kāda cita dabas parādība, kura varētu ietekmēt augsnes veidošanos?

Uzdodiet skolēniem dažādus jautājumus, ierosmei apskatiet tabulu Pieci augsni veidojošie faktori. Lieciet skolēniem sarindot izpētītās augsnes, sākot ar mitrāko un beidzot ar sausāko. Kā augsnes mitrumu ietekmē tās atrašanās vieta un stāvoklis, augu valsts un citi apstākļi pētāmajā apkārtnē?

Papildu aktivitātes

1. Uzskicēt karti, kurā būtu atzīmētas augsnes īpašības šajā apgabalā.
2. Uzzīmēt apkārtnes ainavu. Ja šajā vietā tiktu ierīkota mājvieta, kā jūs to iekārtotu (uzzīmējiet nākamo saimniecības plānu)?

Skolēnu novērtēšana

Pajautājiet skolēniem

1. Pēc jūs domām, kurās vietās augsne būs visatšķirīgākā? Ņemiet vērā apgabalus ar līdzīgiem augsni veidojošiem faktoriem.
2. Kurā vietā augsne ir visraksturīgākā jūsu apgabalam? Sameklējiet lielas platības ar kopīgām augsnes īpašībām.
3. Kādi apstākļi ainavā ietekmē augsnes mitrumu?
4. Ko jūs ņemsiet vērā, izvēloties augsnes mitruma izpētes vietu?

Datu spēle

Darba mērķis

Iemācīties novērtēt rezultātus, lai samazinātu iespēju kļūdīties, nolasot un pierakstot rezultātus.

Pārskats

Skolēni piedalīsies spēlē, kurā viņi vāks datus, lietojot dažādus instrumentus un aprēķinus, un centīsies apmuļķot citus datu vācējus, pārspīlējot iegūtos rezultātus. Sākumā šajās aktivitātēs lietos datus par klasē esošajiem objektiem, tad augsnes mitruma mērījumu rezultātus un beigās - arī citus *GLOBE* datus.

Laiks

Viena mācību stunda.

Līmeņi

Visi.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Rūpīgi mērīt un pierakstīt rezultātus.

Novērtēšana dod priekšstatu par datu kvalitāti.

Novērtēšana rada iespēju atlasīt neparastus datus to tālākai izpētei.

Iemaņas

Mērīšana un rezultātu pierakstīšana.

Rezultātu aprēķināšana.

Rezultātu ticamības novērtēšana.

Materiāli un rīki

Jaunākiem skolēniem:

lineāls;

mērlente;

mērāmās krūzītes un karotītes.

Vecākiem skolēniem:

Mērinstrumenti attāluma, tilpuma, apkārtmēra, masas mērīšanai.

Priekšnoteikumi

Nekādi.

Ievads

Zinātnieki paļaujas uz skolēnu iesūtītajiem datiem. Tomēr pat paši rūpīgākie novērotāji var kļūdīties, nolasot un pierakstot rezultātu. Ir svarīgi, lai jūsu dati būtu pēc iespējas precīzāki. Viens veids, kā izvairīties no kļūdām, ir kritiski novērtēt katru pierakstāmo skaitli. Vai šis skaitlis ir ticams? Vai praktiski ir iespējams iegūt šādu rezultātu? Skolēniem, labāk iepazīstoties ar veicamajiem mērījumiem, radīsies priekšstats, kādu rezultātu var sagaidīt.

Rezultātu saprātīga novērtēšana sastāv no divām galvenajām daļām. Pirmā – skolēniem ir jāsaprot mērvienības: apmēram cik garš ir metrs? Cik daudz ūdens ir vienā litrā? Cik apmēram sver viens litrs ūdens? Otrā – skolēniem jāizkopj priekšstats par gaidāmo rezultātu intervālu: kāda ir zemākā un augstākā ūdens masas daļa augsnē? Augstākā un zemākā gaisa temperatūra?

Šajā spēlē skolēni izkops šīs abas iemaņas. Strādājot grupās, viņi savāks un pierakstīs iegūtos datus. Tad samainīs dažas vērtības un dos citiem skolēniem minēt, kuri dati ir īsti, novērtējot to ticamību.

Prasme novērtēt rezultātu ticamību ir ļoti svarīga, tā liek skolēniem zināt gan mērījumu rezultātu diapazonu, gan uzņemties atbildību par datu pareizību.

Svarīgi, lai skolēni savāktu arī pareizus, bet negaidītus datus. Prasme apsvērt, kādi dati ir sagaidāmi, ļaus pazīt neparastus datus un veicinās tālākus pētījumus.

Ko un kā darīt

Pirmā pakāpe – novērtēt datus par klasē esošajiem objektiem

1. Sadaliet klasi komandās pa četriem skolēniem katrā. Nodrošiniet katru komandu ar mērierīcēm un lūdziet tās veikt dažādus mērījumus. Katrai komandai jāpieraksta 5 līdz 10 dažādu mērījumu vērtības.

Sākuma līmeņa skolēni varētu

saskaitīt grāmatas, flīzes, pirkstus u.c. objektus klasē;

izmērīt desmit grāmatu garumus, telpu, galda apkārtmēru u.c.;

izmērīt ūdens tilpumu glāzē, izlietnē u.c.

Vidējā līmeņa skolēni varētu

mērīt un apvienot attālumus (galda un visu galdu kopējo augstumu);

izskaitļot visu grāmatu veidoto kopējo kaudzes augstumu.

Spējīgākie skolēni varētu

izskaitļot laukumu, tilpumu un masu.

1. Lūdziet katrai grupai "paslēpt" daļu skaitļu, pārspīlējot to vērtības. Piemēram, kubam ar tilpumu 10 cm^3 piešķirt vērtību 20 vai pat 100 cm^3. Jo mazāks pārspīlējums, jo sarežģītāk citiem. (Sākumā jūs varat vienoties, ka pārspīlētai vērtībai jāpārsniedz patiesā vismaz divas reizes.)
2. Katra grupa ziņo par iegūtajiem rezultātiem. Pārējām grupām ir jāuzmin, vai sniegtie dati ir pareizi vai ne. Katra komanda, kura sekmīgi veic uzdevumu, saņem punktu.
3. Visas komandas ziņo savus rezultātus. Uzvar tā komanda, kurai ir visvairāk punktu.
4. Spēles beigās apspriediet rezultātu ticamības novērtēšanu. Jūs varat atkārtot šo spēli, lai redzētu, kā uzlabojas skolēnu iemaņas.

Otrā pakāpe – augsnes mitruma rezultātu novērtēšana

Skolēni var lietot šīs pašas spēles principus augsnes mitruma rezultātiem (šo spēli var spēlēt arī ar jebkuriem cita tipa datiem). Jūs varat lietot augsnes mitruma datus, kurus skolēni ieguvuši, pildot Augsnes mitruma noteikšanas aprakstu vai piedaloties aktivitātē *Cik ūdens tas satur?*

Lieciet skolēniem daļu rezultātu samainīt (sk. pirmo pakāpi) un citiem uzminēt, kuri rezultāti ir pareizi un kuri - pārspīlēti. Punktus skaitiet tāpat kā iepriekš.

Trešā pakāpe – izmantojot GLOBE skolēnu datu serverī esošos rezultātus

1. Lieciet skolēniem piekļūt *GLOBE* skolēnu datu serverim un pārlūkot citu skolu savāktos augsnes mitruma datus. Viņiem vajadzētu atrast augsnes mitruma diapazonu
   - katram dziļumam;
   - tuvumā esošajām skolām;
   - skolām, kuras atrodas sausā reģionā vai zālainā vietā;
   - visbiežāk sastopamās vērtības.
2. Apspriediet rezultātu diapazonus un biežāk sastopamās vērtības, lieciet skolēniem apdomāt, kā šī informācija var palīdzēt datu spēlē.
13. Lieciet vēlreiz skolēniem izspēlēt datu spēli, izmantojot datus no *GLOBE* skolēnu datu servera.
14. Apspriediet ar skolēniem, kā, pārskatot datus, iegūtā pieredze palīdz novērtēt rezultātu ticamību.
15. Jūs varat atkārtot šo spēli ar jebkuriem *GLOBE* datiem.
16. Nepieciešams norādīt, ka negaidītie rezultāti ne vienmēr ir nepareizi, taču pret tiem noteikti ir nepieciešams izturēties ar lielāku piesardzību. Neparastie dati bieži vien ir paši vērtīgākie un rada interesi tālākai izpētei.
17. Ja kādi no datiem *GLOBE* skolēnu datu serverī jums šķiet nepareizi, sūtiet *ziņu* skolai, kura ir ievadījusi šos datus, un lūdziet izskaidrot iemeslus, kāpēc ir iegūti tik neparasti rezultāti. Iespējams, viņiem ir nepieciešams rūpīgāk veikt mērījumus.

Pielāgojumi vidējā līmeņa un spējīgākiem skolēniem

Ar vecākiem skolēniem jūs varat attēlot grafiski apskatāmos datus (it īpaši trešajā pakāpē), izanalizēt rezultātu intervālu, neparastos datus, vidējo vērtību, visbiežāk sastopamo vērtību utt. Viņi varētu arī apspriest rezultātu atšķirības dažādās pētījumu vietās. Tas palīdzēs dziļāk izprast pētāmo objektu - augsni.

Tālākie pētījumi

Vienmēr, kad jūsu audzēkņi nezina kādu *GLOBE* darba aprakstā veicamo mērījumu rezultātu tipiskās vērtības, lieciet spēlēt šo spēli. Pārliecināties, vai viņi pārskata darba aprakstu un rezultātus, lai iegūtu pamatu rezultātu ticamības izvērtēšanai.

Regulāri pārskatiet citu skolu iesūtītos augsnes mitruma un citu mērījumu rezultātus, lai sameklētu kļūdas vai neparastos datus un

sazinātos ar citām skolām par šiem neparastajiem rezultātiem.

Skolēnu novērtēšana

Laiku pa laikam, kad jūsu skolēni pilda *GLOBE* projekta darbus, lieciet kādam paziņot iegūtos rezultātus klasei, iekļaujot kļūdainus rezultātus, un novērojiet, vai skolēni pamana kļūdas. Jūs varat apbalvot kļūdu atradēju ar *GLOBE* Zvaigzni vai citu balvu atbilstoši vecumam. Pārliecināties, ka kļūdas tiek izlabotas pirms rezultātu nosūtīšanas *GLOBE* skolēnu datu serverim!

Augsne kā sūklis - Cik daudz ūdens satur augsne?

Darba mērķis

Iepazīstināt skolēnus ar gravimetrisko analīzes metodi – augsnes mitruma izskaitļošana, nosverot paraugu pirms un pēc žāvēšanas.

Pārskats

Skolēni nosvērs slapju sūkli, izspiedīs to un atkārtoti nosvērs sausu. Šis piemērs palīdzēs saprast, ka pētāmais objekts var saturēt ūdeni un ka tā daudzumu var noteikt. Skolēni šo pašu metodi – sausa un mitra parauga svēršanu – lietos mitruma noteikšanai augsnē un citos objektos, kā, piemēram, lapās, augļos u.c.

Laiks

Apmēram divas mācību stundas sākotnējai darbībai ar sūkli un augsnes paraugiem; 10 – 15 minūtes apmēram 3 dienas, kamēr paraugi žūst.

Līmenis

Vidējs

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Dažādi objekti var saturēt dažādu ūdens daudzumu.

Kad objekti tiek žāvēti, tie zaudē ūdeni.

Saspiešana un iztvaikošana ir divi veidi, kā notiek ūdens zaudēšana.

Augsnes mitrumu mēra kā ūdens daudzumu augsnes paraugā.

Augsnes mitrums pasaulē ir mainīgs.

Iemaņas

Mitru un sausu paraugu svēršana.

Dažādu paraugu ūdens uzsūkšanas spējas salīdzināšana.

Masas izmaiņas novērošana, paraugiem žūstot.

Ūdens satura aprēķināšana augsnē un citos paraugos.

Mitruma novērtēšana dažādos paraugos.

Augsnes ūdens satura salīdzināšana pasaulē, izmantojot *GLOBE* vizualizācijas sistēmu.

Materiāli un rīki

Svari.

Daži sūkļi.

Papīra dvieļi.

Milimetru papīrs.

Augsnes paraugi.

Citi žāvējami objekti (lapas, augļi, dārzeņi).

Priekšnoteikumi

Zināšanas par daļskaitļiem un decimāldaļskaitļiem.

Ievads

Daudzi objekti satur ūdeni. Augsnē esošais ūdens ir nepieciešams augu un augsnes dzīvnieku izdzīvošanai. Patiesībā augsnes mitrums ir viens no svarīgākajiem rādītājiem, lai paredzētu, kas varētu augt šajā vietā. Tāpēc zinātniekiem pētījumos ir nepieciešami augsnes mitruma dati.

Augsnes mitrumu var noteikt gravimetriski, proti, noskaidrojot parauga svaru. Kad mēs skaitļojam ūdens saturu augsnē, mēs gribam atrast augsnē esošā ūdens masu. Mitruma noteikšanai ir nepieciešams nosvērt augsnes paraugu, izžāvēt un vēlreiz nosvērt sauso paraugu. Masas starpība parāda ūdens sākotnējo daudzumu. Mitrumu normalizē, izdalot ūdens masu ar sausā parauga masu.

Piemēram, jūs izrakāt sauju augsnes, kura sver 100 g. Pēc tam, kad augsne ir izžāvēta, jūs to nosverat vēlreiz, un tā sver 90 g. 10 g ūdens ir iztvaikojuši no augsnes. Šis lielums ir jānormalizē, lai atbrīvotos no ņemtā parauga lieluma ietekmes, dalot ar sausā parauga masu (90 – 30 = 60 g, pieņemot, ka trauka masa ir 30 g). Mēs varam izskaitļot daļu 10/60=0,167. Šis ir augsnes mitruma rādītājs (ūdens saturs augsnē). Tā kā mēs lietojam svarus, kuri pamatojas uz

gravitācijas spēku līdzsvarošanu, tad šo lielumu sauc par gravimetrisko ūdens saturu.

Augsnes mitruma aprēķināšana ir vienkārša tik ilgi, kamēr jūs rūpējaties par paraugu un mērījumu pareizību. Kad gaiss ir sauss, ūdens iztvaiko ļoti ātri. Padomājiet, cik ātri jūs nožūstat, izkāpjot no baseina karstā dienā. Ja paraugi tūlīt pēc izrakšanas netiek ielikti cieši aiztaisāmos konteineros, tad augsnes paraugi gaisā ātri izžūst.

Augsnes mitrumu ietekmē daudzi vides faktori, piemēram, temperatūra, nokrišņu daudzums un augsnes tips, kā arī topogrāfiskas iezīmes – nogāzes slīpums un augstums. Augsnes mitrums ir ļoti svarīgs lauksaimniecībā. Daudzus smagus lauksaimniecības darbus (aršanu, diskošanu) veic, lai uzlabotu ar mitrumu saistītās augsnes īpašības. Dažās vietās laukus izveido kā terases, lai aizkavētu ūdens notecēšanu, citās vietās tos veido apaļus, lai samazinātu augsnes mitrumu. Turklāt dažādām kultūrām ir nepieciešams dažāds ūdens daudzums visas sezonas laikā. Zināšanas par to, kā gada laikā mainās augsnes mitrums, zemniekam var palīdzēt izlemt, kādas kultūras ir jāaudzē.

Šīs nodarbības laikā skolēni izmērīs mitrumu dažādos objektos pirms un pēc žāvēšanas. Šie darbi ir veicami piecos grūtības pakāpes līmeņos.

Pirmā pakāpe – ūdens izspiešana no sūkļa

Skolēni nosver mitru sūkli, izspiež no tā ūdeni un nosver sausu sūkli un izspiesto ūdeni. Veicot šo uzdevumu, viņi pamanīs, ka: "slapjš sūklis" = "sauss sūklis" + "ūdens". Izspiešana ir labi uzskatāma un ātri veicama.

Otrā pakāpe – ūdens iztvaicēšana no sūkļa

Skolēni veic to pašu eksperimentu, tikai ļaujot sūklim apžūt dažas stundas vai dienu. Kad nosver sauso sūkli, tā masai aptuveni jāsakrīt ar izspiestā sūkļa masu (žūstot var iztvaikot vairāk ūdens nekā nospiežot).

Trešā pakāpe – augsnes mitruma mērīšana

Šajā daļā skolēni pārnes iztvaikošanas principus uz augsnes žāvēšanu, ļaujot augsnes paraugam žāvēties vienu vai divas dienas. Lai noteiktu augsnes mitrumu, viņi nosver paraugu pirms un pēc žāvēšanas. Augsnes mitrumu nosaka vairākiem paraugiem, lai iegūtu priekšstatu par augsnes mitruma intervālu.

Ceturtā pakāpe – ūdens atdalīšana no citiem objektiem

Skolēni savu izpratni par mitruma mērīšanu pārnes uz citiem objektiem, kā, piemēram, lapām, augļiem. Viņi var eksperimentēt, lietojot dažādus ūdens atdalīšanas veidus – vēdinot, spiežot, žāvējot saules gaismā u.c., pēc tam aprēķināt mitrumu pētītajiem objektiem.

Piektā pakāpe – augsnes mitruma pētīšana ar GLOBE uzskates līdzekļiem

Izmantojot *GLOBE* vizualizācijas sistēmu https://vis.globe.gov/GLOBE/ , skolēni var izpētīt augsnes mitrumu dažādās pasaules vietās. Viņi var pārspriest, kāpēc rodas atšķirības dažādās planētas vietās, un veidot tālākos pētījumus atkarībā no sev interesējošiem tematiem.

Ko un kā darīt

Sagatavošanās uzdevumi

Ja skolēni nezina, kā lietot svarus, jums viņi jāapmāca un jādod iespēja svērt dažādus objektus.

Pirmā pakāpe – ūdens izspiešana no sūkļa

1. Uzsūciet ar sūkli ūdeni. Nosveriet un pierakstiet masu. Pajautājiet skolēniem, cik svērs šis sūklis, kad tas būs sauss. Pierakstiet novērtēto masu.
2. Izspiediet ūdeni no sūkļa un nosveriet. Pierakstiet sausa sūkļa masu. Pārspriediet, kā skolēnu paredzētā sūkļa masa sakrīt ar patieso.
3. Pajautājiet skolēniem, cik ūdens ir sūklī. Pavērojiet, vai viņi spēs izdomāt, kā tas jādara. "Ūdens masa" = "slapja sūkļa masa" – "sausa sūkļa masa". Piemēram, 120 g ūdens ir 200 g slapja sūkļa masa mīnus 80 g sausa sūkļa masa.

4. Atkārtojiet mērījumus ar dažādiem sūkļiem. Vai skolēni var noteikt, kurš sūklis spēj uzsūkt visvairāk ūdens?
5. Jūs esat ieguvuši absolūto ūdens saturu. Atrodiet relatīvo lielumu, izdalot absolūto ūdens saturu ar sausa sūkļa masu.
6. Lai paplašinātu šo nodarbību, savāciet izspiesto ūdeni plastmasas maisiņos un nosveriet (pārliecinieties, ka jūs noskaidrojāt trauka masu, lai iegūtu tikai ūdens masu). Iegūtajai ūdens masai jābūt tādai pašai kā aprēķinātajai.
7. Pārliecinieties, ka skolēni saprot jēdzienu "ūdens ietilpība" un to, ka tā mainās atkarībā no izmantojamā sūkļa.

Otrā pakāpe – ūdens iztvaicēšana no sūkļa

1. Pajautājiet skolēniem, kas notiktu, ja sūkli atstātu uz paplātes pa nakti, nevis to izspiestu. Ja skolēni saprot iztvaikošanas procesu, pārspriediet to kopā ar viņiem. Pretējā gadījumā pagaidiet, lai pārspriestu iztvaikošanu vēlāk.

18. Lieciet, lai skolēni nosver mitru sūkli, pieraksta rezultātu un atstāj to uz paplātes, vēlams - saules gaismā. Atstājiet to līdz nākamai dienai.
19. Pēc tam, kad sūklis ir žāvējies vienu dienu, lieciet, lai skolēni to nosver (sūklim jābūt sausam).
20. Pajautājiet, kur palika ūdens. Vecākie skolēni, kuri saprot iztvaikošanu, zinās atbildi. Tiem, kuri to nezina, paskaidrojiet iztvaikošanas būtību.
21. Izskaitļojiet, cik ūdens iztvaikoja, lai noskaidrotu sūkļa ūdens ietilpību. Šis lielums var atšķirties no tā, kurš iegūts, nospiežot sūkli. Pajautājiet, kāpēc iegūtie skaitļi ir tik tuvu (iztvaikojot vai izspiežot no sūkļa pazūd lielākā daļa ūdens) un kāpēc iegūtie skaitļi pilnībā nesakrīt (iztvaikojot sūklis atdod lielāku ūdens daudzumu nekā nospiežot, lai arī tas patērē ilgāku laiku).
22. Pajautājiet, kāpēc sūkļiem ir nepieciešama augsta ūdens ietilpība un kādiem vēl objektiem tā ir nepieciešama.

Mājas darbs

Izskaidrojiet skolēniem, ka viņi drīz mērīs, cik daudz ūdens satur augsne. Palūdziet viņus atnest līdzi no mājām augsnes paraugus. Paņemtie augsnes paraugi viņiem ir jāieliek plastmasas maisiņā un tas cieši jāaizsien, lai paraugs nezaudētu mitrumu.

Trešā pakāpe – augsnes mitruma noteikšana

1. Lieciet skolēniem uzlikt atnestos paraugus uz galda (vēl joprojām aizsietā veidā). Pajautājiet, kā viņi varētu noteikt augsnes mitrumu. Viņu atbildēs galvenajam principam jābūt mitra augsnes parauga svēršanai, žāvēšanai (ir vairāki veidi, kā to panākt) un otrreizējai svēršanai, līdzīgi kā ar sūkli.
2. Lieciet katrai skolēnu grupiņai atvērt aizsietos paraugus, nosvērt mitro augsni un nolikt to žāvēšanai. Parauga žāvēšana var prasīt vienu vai divas dienas.
3. Kad augsne ir sausa (lieciet, lai katrs patausta, kāda ir sausa augsne), skolēniem tā ir vēlreiz jānosver. Pajautājiet, cik daudz ūdens ir iztvaikojis.
4. Iepazīstiniet skolēnus ar formulu augsnes mitruma aprēķināšanai:

$$\text{Augsnes mitrums} = \frac{\text{Slapjš par. - sauss par.}}{\text{Sauss par. - trauka svars}} \times 100$$

Šī formula atrodama arī Augsnes mitruma darba aprakstā. Piemēram, mitra parauga masa ir 100 g un sausa parauga masa ir 90 g, un trauka masa 30 g, tad augsnes mitrums ir:

$$\frac{100\text{ g} - 90\text{ g}}{90\text{ g} - 30\text{ g}} = \frac{10}{60} = 0{,}167$$

$$100 \times 0{,}167 = 16{,}7\%$$

5. Lieciet skolēniem izskaitļot ūdens saturu paraugos un salīdzināt iegūtos rezultātus. Izlabojiet kļūdas viņu aprēķinos. Apspriediet rezultātu intervālu un to, kāpēc, pēc viņu domām, rezultāti šādi mainās. Lieciet izpētīt dažādus augsnes paraugus, lai palīdzētu izdomāt, kāpēc pastāv šāds rezultātu intervāls.

Vidējā līmeņa un spējīgākajiem skolēniem

Aprakstītajos uzdevumos spējīgākie skolēni var veikt augsnes mitruma mērīšanu katru stundu un rezultātus attēlot grafika veidā, lai redzētu, vai ūdens iztvaiko ar mainīgu vai

nemainīgu ātrumu, vai ātrums samazinās, paraugam izžūstot, vai tieša saules gaismai paātrina izžūšanu. Jūs varat saistīt rezultātu apspriedi ar laika apstākļiem, proti, cik ātri augsne varētu izžūt ļoti sausā vai mitrā dienā.

Mājas darbs

Izskaidrojiet skolēniem, ka viņi žāvēs dažādus paraugus. Palūdziet atnest uz nodarbību kādus augļus, lapas, akmeņus vai citus viņus interesējošus paraugus.

Ceturtā pakāpe – ūdens atdalīšana no citiem objektiem

1. Lieciet, lai skolēni parāda un pārrunā atnestos paraugus. Novērtējiet iespējamo mitruma saturu šajos paraugos. Pierakstiet šos novērtējumus individuāli vai visa klase kopīgi.
2. Skolēniem jānosver paraugi un jāpieraksta rezultāti.
3. Izdomājiet vairākus veidus, kā var žāvēt atnestos paraugus. Pirms tam skolēni, lai iegūtu sausus paraugus, ūdeni izspieda vai iztvaicēja no tiem. Kādas ir citas iespējas? Kā var paātrināt vai palēnināt šos procesus? Dažas idejas: lieciet paraugus tiešā saules gaismā, pūtiet vai vēdiniet virs tiem, lieciet uz sildītāja, mikroviļņu krāsnī, apsedziet ar plastmasas vāciņu, apgaismojiet.
4. Izvēlieties kādu no izdomātajām metodēm un novērtējiet ar tās palīdzību iegūtos rezultātus. Jo vairāk laika jums ir, jo vairāk jūsu skolēni var eksperimentēt.
5. Pēc vienas vai vairākām dienām, kad paraugi ir sausi, lieciet skolēniem tos atkārtoti nosvērt un izskaitļot katra parauga mitrumu. Salīdziniet izskaitļotos un novērtētos datus. Kuri no rezultātiem jūs pārsteidz?

Piektā pakāpe – augsnes mitruma izpēte ar *GLOBE* vizualizācijas materiāliem

Vidējā līmeņa un spējīgākajiem skolēniem

Šī aktivitāte ir paredzēta attiecīgi vidējā līmeņa un spējīgākajiem skolēniem, kuriem ir nepieciešamās zināšanas par kartēm un par augsnes mitrumu. Veiciet šo aktivitāti, tad kad jūsu skolēni ir sākuši sūtīt augsnes mitruma datus, balstoties uz *GLOBE* darba aprakstiem.

1. Izmantojiet *GLOBE Internet* lapu, lai piekļūtu kartei, kura parāda pašus jaunākos skolēnu savāktos augsnes mitruma datus (https://vis.globe.gov/GLOBE/). Šī ir aizraujoša un vēl nebijusi iespēja skolēniem iepazīties ar augsnes mitruma datiem no visas pasaules.
2. Jūs varat augsnes mitrumu apskatīt gan kā skaitliskas vērtības, gan kā dažādu krāsu kontūras, kuras atbilst noteiktiem mitruma intervāliem.
3. Pārliecināties, ka jūsu skolēni spēj saistīt pašu iegūtos augsnes mitruma rezultātus ar citu skolu iegūtajiem rezultātiem visā pasaulē.
4. Pastāv vairākas pētījumu jomas. Lūk, daži piemēri.
   - Kādā intervālā ir augsnes mitrums pasaulē?
   - Kur tas ir augstākais? Kur – zemākais?
   - Vai augsnes mitrums ir atkarīgs no laika? (Izpētiet augsnes mitrumu citos mēnešos.)
   - Kas ietekmē augsnes mitrumu dažādās vietās?
   - Vai augsnes mitrums ir atkarīgs no pēdējiem laika apstākļiem?
   - Salīdziniet datus no tuksnešu, tropu mežu un kultivējamo zemju apgabaliem.
   - Kādās vietās augsnes mitrums ir līdzīgs jūsu apgabalam?
5. Iedrošiniet skolēnus veikt tālākus pētījumus, lietojot *GLOBE* vizualizācijas rīku.

Skolēnu novērtēšana

Atnesiet augsnes paraugus uz skolu. Lieciet, lai skolēni novērtē augsnes mitrumu, nosaka to un aprēķina (neatgādiniet, kā tas darāms). Pārbaudiet viņu novērtējumu ticamību un pavērojiet viņus darba gaitā, lai pārliecinātos par tā pareizību.

Augsne - lielais sadalītājs

Darba mērķis

Iepazīstināt skolēnus ar augsnes lomu organisko vielu noārdīšanā.

Pārskats

Skolēni radīs dažādus vides apstākļus, lai noteiktu, kuri no tiem sekmē organisko vielu sadalīšanos augsnē. Par mainīgajiem lielumiem kalpos temperatūra, mitrums un dažādi gaismas apstākļi. Lai novērotu izmaiņas augu maisījuma sadalīšanās laikā, skolēni izmantos "pudeles" eksperimentus.

Laiks

Viena mācību stunda, lai apspriestu un izplānotu eksperimentu, viena mācību stunda, lai to veiktu. Katru dienu daļa no stundas (vai jebkurš cits dienas periods), lai novērotu un pierakstītu rezultātus. Viena mācību stunda pēc divām nedēļām, lai novērotu un apspriestu rezultātus. Tālākai izpētei varētu būt nepieciešams papildu laiks.

Līmeņi

Visi.

Galvenie jēdzieni un iemaņas

Jēdzieni

Trūdēšana ir atkarīga no dažādiem vides apstākļiem.

Iemaņas

Eksperimenta plānošana.

Novērošana.

Rezultātu paredzēšana.

Materiāli un rīki

12 burciņas vai vārglāzes, vai 2 l plastmasas pudeles (papildu pētījumiem būs nepieciešams vairāk trauku).

Marķieris vai etiķetes.

Pietiekami daudz sausas zemes, lai varētu aizpildīt katrā burciņā aptuveni 10 cm biezu slāni.

Visām burciņām jālieto viena un tā pati augsne.

Pietiekami daudz sakapātu augļu vai dārzeņu gabaliņi (burkāni, gurķi, āboli u.c.), ko pievienot 2 līdz 3 cm biezā slānī katrā trauciņā (visiem trauciņiem lietojiet vienu un to pašu augļu vai dārzeņu maisījumu). Iespējams izmantot arī cita veida organisko vielu avotus, ieskaitot lapas, nopļautu zāli, puķes u.c. Nelietojiet dzīvnieku audu gabaliņus.

Mērcilindrs vai krūze ar iedaļām, lai pievienotu zināmu daudzumu ūdens

Tālākai izpētei

sliekas (savāktas no vietējās augsnes),

augsnes ar mālainu un smilšainu sastāvu.

Priekšdarbi

Savāciet augsni, burciņas, sakapātus dārzeņus. Palūdziet eksperimenta dienā skolēniem atnest no mājām dārzeņus.

Izlemiet, kurā klases vietā kādi eksperimentam nepieciešamie apstākļi tiks radīti (silta, saulaina vieta; vēsa, saulaina vieta; silta, ēnaina vieta; vēsa, ēnaina vieta).

Priekšnoteikumi

Nekādi.

Ievads

Gaisma, temperatūra, augsnes mitrums lielā mērā nosaka trūdēšanas ātrumu augsnē. Augsne satur nepieciešamo mitrumu un siltumu, lai mikroorganismi varētu augt un sadalīt organiskās vielas augsnes sastāvdaļā, kuru sauc par humusu.

Dažādām augsnēm ir dažādas spējas saglabāt mitrumu, siltumu un veicināt mikroorganismu darbību. Ja augsne ir pārāk mitra, sausa vai auksta, trūdēšana noritēs lēni. Enerģija no Saules sasilda augsni un veicina iztvaikošanu, tādējādi ietekmējot augsnes mitrumu. Skolēniem ir jāizpēta, kādi apstākļi veicina organisko vielu ātru sadalīšanos augsnē.

Ko un kā darīt

Izvietojiet 12 burciņas vai vārglāzes uz galda. Katrai dodiet šādu apzīmējumu.

1. Sauss, silts, saulains
2. Mitrs, silts, saulains
3. Slapjš, silts, saulains
4. Sauss, silts, ēnains
5. Mitrs, silts, ēnains
6. Slapjš, silts, ēnains
7. Sauss, vēss, saulains
8. Mitrs, vēss, saulains
9. Slapjš, vēss, saulains
10. Sauss, vēss, ēnains
11. Mitrs, vēss, ēnains
12. Slapjš, vēss, ēnains

Pievienojiet vienādu daudzumu augsnes katrā burciņā (apm. 10 cm).

Visās burciņās pievienojiet vienādu daudzumu (2 līdz 3 cm) organiskā materiāla un vienmērīgi sajauciet. Visiem paraugiem lietojiet vienu un to pašu dārzeņu maisījumu.

Katrā burciņā ar atzīmi "Slapjš" ielejiet ūdeni tā, lai ūdens pārklātu augsnes virspusi.

Katrā burciņā ar atzīmi "Mitrs" samitriniet maisījumu ar ūdeni.

Burciņas ar atzīmi "Sauss" atstājiet sausas.

Vienu slapju, mitru un sausu burciņu novietojiet siltā un ēnainā vietā (kā atzīmēts).

Vienu slapju, mitru un sausu burciņu novietojiet siltā vietā, kurā pa dienu spīd saule (kā atzīmēts).

Vienu slapju, mitru un sausu burciņu novietojiet vēsā un ēnainā vietā (kā atzīmēts).

Vienu slapju, mitru un sausu burciņu novietojiet vēsā vietā, kurā pa dienu spīd saule (kā atzīmēts).

Apsedziet burciņas un izduriet mazus caurumiņus vāciņos, kuri nodrošinātu gaisa cirkulāciju.

Ik pārdienas piesūciniet augsni ar ūdeni burciņās, kuras ir apzīmētas kā "Slapjas", un samitriniet augsni tajās, kuras apzīmētas kā "Mitras". Vienlaikus apmaisiet katras burciņas saturu.

Divu nedēļu garumā katru dienu (vai katru otro) pierakstiet novērojumus par katru burciņu. Pierakstiet augsnes mitruma un organisko vielu stāvokļa izmaiņas.

Kopīgi klasē apspriediet, kā gaisma, temperatūra un mitrums ietekmē organisko vielu daudzumu, kurš palicis pāri pēc divām nedēļām. Kurā burciņā organiskais materiāls ir sadalījies visvairāk? Kurā burciņā organiskais materiāls ir sadalījies vismazāk? Vai jūs varat sarindot burciņas, sākot ar to, kurā pēc 2 nedēļu eksperimenta organiskais materiāls ir sadalījies visvairāk, un beidzot ar to, kurā vismazāk?

Tiklīdz skolēni ir pārrunājuši veiktos novērojumus, lūdziet, lai viņi sastāda optimālos sadalīšanās apstākļus, lietojot jebkuras mainīgo apstākļu kombinācijas. Lūdziet izskaidrot viņu izdarīto izvēli un paredzēt, kā katrs faktors iedarbojas uz trūdēšanu.

Pielāgojumi jaunākajiem un vecākajiem skolēniem

Jaunākajiem skolēniem

Samaziniet paraugu burciņu skaitu:

1. Mitrs, slapjš, sauss (viena un tā pati temperatūra un gaismas apstākļi) vai
2. Mitrs, silts un mitrs, vēss (vienādi gaismas apstākļi).

Pārrunājiet, kādam klimatam atbilst šādi apstākļi un kāds klimats ir jūsu apkārtnē.

Vecākajiem skolēniem

Apspriediet, kā organisko vielu sadalīšanās mainās pasaulē. Kādi ir organisko vielu avoti dažādos apgabalos? Kā klimats ietekmē ātrumu, ar kuru organiskās vielas pārvēršas humusā? Lieciet skolēniem pārdomāt, kādi klimatiskie apstākļi veicinās un kādi kavēs šo procesu?

Kā trūdēšana tropu mežos atšķiras no trūdēšanas procesiem mērenās joslas mežos?

Tālākai izpētei

Lietojot augsnes ar optimālajiem apstākļiem, vienā burciņā ielieciet sliekas, bet otru atstājiet bez tām. Novērojiet un pierakstiet slieku aktivitāti, trūdēšanas ātrumu, citas augsnes īpašības un atšķirības starp abām burkām pēc divām nedēļām. Stikla burkā jūs varat izveidot "slieku fermu", lai novērotu slieku izturēšanos, trūdēšanu un izmaiņas augsnē ilgākā laika periodā.

Veiciet līdzīgus eksperimentus, mainot augšņu granulometrisko sastāvu. Iekļaujiet burciņas ar smilšaināku un mālaināku augsni un novērojiet atšķirības.

Lūdziet skolēnus izpētīt kompostu.

Pielikums

Augsnes pētījuma vietas definēšanas darba lapa

Augsnes raksturošanas darba lapa

Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanas darba lapa

Augsnes pH noteikšanas darba lapa

Augsnes temperatūras darba lapa

Augsnes blīvuma noteikšanas darba lapa

Augsnes mitruma noteikšanas vietas definēšanas darba lapa

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – "zvaigznes metode"

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – iezīmētā viziera metode

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – dziļā metode

Augsnes raksturošanas informācijas lapa

Terminu vārdnīca

Augsnes izpēte

Augsnes pētījuma vietas definēšanas darba lapa

Pētījuma vietas nosaukums /SCS/-_____
Atrašanās:
Ģeogrāfiskais platums: _____° ☐ Z vai ☐ D
Ģeogrāfiskais garums: _____° ☐ A vai ☐ R
Augstums virs jūras līmeņa: _____ metri
Nogāzes slīpums: _____° Nogāzes virziens /debespuse/: _____
Datu noteikšanas veids (atzīmējiet vienu):☐ GPS ☐ cits _____

Metode (izvēlieties vienu):
☐ augsnes bedre /*Pit*/
☐ zonde /*Auger*/
☐ augsnes virskārtā /*Near Surface*/

Pētījuma vieta atrodas:
☐ uz skolas zemes
☐ ārpus skolas

Pētījuma vietas atrašanās (izvēlieties vienu):
☐ netālu no augsnes mitruma pētīšanas vietas
☐ netālu no augsnes mitruma un atmosfēras pētīšanas vietas
☐ netālu no atmosfēras pētīšanas vietas
☐ bioloģijas pētījumu vietā
☐ cits variants_____

Novietojums reljefā /*Landscape Position*/ (izvēlieties vienu):
☐ A. virsotne /*Summit*/
☐ B. nogāze /*Slope*/
☐ C. ieplaka /*Depression*/
☐ D. līdzenums /*Large Flat Area*/
☐ E. ūdenstilpes krasts /*Streambank*/

Zemes seguma tips /*Cover Type*/:
☐ atklāta augsne/*Bare Soil*/
☐ akmeņi / *Rocks*
☐ zālājs /*Grass*/
☐ krūmi /*Shrubs*/
☐ koki /*Trees*/
☐ cits _____

Pamatmateriāls /*Parent Material*/:
☐ pamatieži /*Bedrock*/
☐ organiskais materiāls /*Organic Material*/
☐ būvmateriāli /*Construction Material*/
☐ jūras nogulumi/*Marine Deposits*/
☐ ezera nogulumi /*Lake Deposits*/
☐ alūvijs jeb upes saneši /*Stream Deposits (Alluvium)*/
☐ eolie jeb vēja saneši /*Wind Deposits (Loess*)/
☐ ledāja nogulumi (morēna) /*Glacial Deposits (Glacial Till)/*
☐ vulkāniskie nogulumi /*Volcanic Deposits/*
☐ nogāžu materiāls /*Loose materials on slope/*

Zemes lietojuma veids /*Land Use/:*
☐ apdzīvota teritorija /*Urban*/
☐ lauksaimnieciska /*Agricultural*/
☐ atpūtas /*Recreation*/
☐ neskarta daba /*Wilderness*/
☐ cits variants

Komentāri, papilddati

Augsnes izpēte

Augsnes raksturošanas darba lapa

Pētījuma veikšanas datums: _____ Vietējais laiks:_____ Universālais laiks: _____

Vietas nosaukums /SCS-/: _____

Metode (izvēlieties vienu): ☐ augsnes bedre /Pit/ ☐ zonde /Auger/ ☐ augsnes virskārtā /Near Surface/

Horizonts (burts) *Horizon*	**Augšējā robeža** */top deeph/* (cm)	**Apakšējā robeža** */bottom deeph/* (cm)	**Struktūra** */Structure/* Graudaina/*granular/* Blokveida /*blocky/* Plākšņveida /*platy/* Prizmatiska/*prismatic/* Stabveida /*columnar/* Bezstruktūras: Pulverveida /*single grained/* Masīva /*massive/*	**Galvenā krāsa** */Main colour/*	**Otrā krāsa** */Second colour/*	**Konsistence** */Consistence/* Birstoša /*loose/* Drūpoša /*friable/* Cieta /*firm/* Ļoti cieta /*extremely firm/*	**Granulometriskā sastāva grupa** */Texture/* smilts - *sand*, mālaina smilts– *loamy sand* smilšmāla - *loam* māls – *clay* u.c.	**Akmeņi** (nav, daži, daudz) */Rocks (None, few, many)/*	**Saknes** (daudzums) */Roots (None, few, many)/*	**Karbonāti** (nav, maz izteikti, daudz) */Carbonates (none, slight, strong)/*

Augsnes izpēte

Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanas darba lapa

Vietas nosaukums: _____ *Veidlapas numurs:* _____

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Horizonts:	**Parauga numurs:**	**Pirmais mēr.**	**Otrais mēr.**	**Trešais mēr.**
Kopējais parauga tilpums		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 40 sekundēm (smilts)		ml	ml	ml
Daļiņu tilpums pēc 30 minūtēm (smiltis un putekļi)		ml	ml	ml

Parauga ievākšanas **datums**: _____

Augsnes izpēte

Augsnes granulometriskā sastāva noteikšanas darba lapa

Pētījuma vieta: _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža _____ cm, apakšējā robeža _____ cm

Pirmais paraugs

500 ml cilindra garums: _____cm

Hidrometra kalibrēšanas temperatūra: _____°C

A. hidrometra rezultāts pēc 2 min: _____

B. temperatūra pēc 2 minūtēm: _____°C

C. hidrometra rezultāts pēc 24 stundām: _____

D. temperatūra pēc 24 stundām: _____°C

Otrais paraugs

500 ml cilindra garums: _____cm

Hidrometra kalibrēšanas temperatūra: _____°C

A. hidrometra rezultāts pēc 2 min: _____

B. temperatūra pēc 2 minūtēm: _____°C

C. hidrometra rezultāts pēc 24 stundām: _____

D. temperatūra pēc 24 stundām: _____°C

Trešais paraugs

500 ml cilindra garums: _____cm

Hidrometra kalibrēšanas temperatūra: _____°C

A. hidrometra rezultāts pēc 2 min: _____

B. temperatūra pēc 2 minūtēm: _____°C

C. hidrometra rezultāts pēc 24 stundām: _____

D. temperatūra pēc 24 stundām: _____°C

Augsnes izpēte

Augsnes pH noteikšanas darba lapa

Parauga ievākšanas datums: _____

Pētījuma vieta: _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža_____ cm, apakšējā robeža _____ cm

1. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

2. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

3. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža_____ cm, apakšējā robeža _____ cm

1. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

2. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

3. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža_____ cm, apakšējā robeža _____ cm

1. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

2. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

3. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža_____ cm, apakšējā robeža _____ cm

1. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

2. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

3. Paraugs

pH noteikšanas metode (atzīmējiet vienu)

☐ pH papīrs ☐ pH metrs

A. Ūdens pH pirms augsnes pievienošanas _____

B. Ūdens un augsnes maisījuma pH _____

Augsnes izpēte

Augsnes temperatūras darba lapa

Vietas nosaukums: _____

Pētījuma veicēji: _____

_____

Datums: _____

Augsnes termometra veids: parastais /*Dial*/ _____ digitālais /*Digital*/ _____ cits _____

Vai pēdējo 24 stundu laikā ir bijuši nokrišņi? JĀ _____ NĒ _____

Ikdienas/nedēļas mērījumi /*Daily/Weekly Measurements*/

Mērījums	Laiks:		Temperatūra ºC	
	Stunda	Minūtes		
			5 cm	10 cm
1.				
2.				
3.				

Diennakts mērījumi /*Diurnal/Cycle Measurements*/

Mērījums	Laiks:		Temperatūra (C)	
	Stunda	Minūtes		
			5 cm	10 cm
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Papilddati/ komentāri:

Augsnes izpēte

Augsnes blīvuma noteikšanas darba lapa

Nb! Visus mērījumus izdara bez augsnes kastītes/bundžas/ vāciņa!

Parauga vākšanas datums: _____ gads _____ mēnesis _____diena

Pētījuma vietas nosaukums /SCS/ _____

Pētāmā horizonta numurs: _____

Horizonta dziļums: augšējā robeža _____ cm, apakšējā robeža _____ cm

	Parauga numurs		
	1	2	3
A Augsnes konteinera tilpums /*Container volume*/ (mL)			
B Konteinera svars /*Container mass*/ (g)			
C Slapjās augsnes un konteinera svars /*Wet mass of soil and containe*r/ (g)			
D Sausās augsnes un konteinera svars /*Dry mass of soil and container*/ (g)			
E Akmeņu svars /*Mass of rocks*/ (g)			
F Ūdens tilpums bez *akmeņiem /Volume of water without rocks*/ (mL)			
G Ūdens tilpums ar akmeņiem /*Volume of water with rocks*/ (mL)			
H Sausās augsnes svars /*Mass of dry soil/* (g) = **D-B**			
I Akmeņu tilpums /*Volume of rocks*/ (mL) = **G-F**			
J Augsnes blīvums /*Bulk Density/* (g/mL) = **H-E/ A-I**			

Augsnes izpēte

Augsnes mitruma noteikšanas vietas definēšanas darba lapa

Pētījuma vietas nosaukums: _____

Virzieni: /Directions/:_____

Atrašanās vieta:

Ģeogrāfiskais platums: _____° ☐ Z vai ☐ D Ģeogrāfiskais garums: _____° ☐ A vai ☐ R
Augstums virs jūras līmeņa: _____ metri
Koordinašu noteikšanas veids (atzīmējiet vienu):☐ GPS ☐ cits _____

Pētījuma vietas **papilddati**
Attālums līdz nokrišņu savācējam vai instrumentu būdiņai: _____ m; Virziens _____
Attālums līdz tuvākajai augsnes pētījuma vietai: _____ m; Virziens _____
Augsnes pētījumu vieta: ☐ dabīga /*natural*/, ☐ uzarta /*plowed*/, ❑ slāņota /*graded*/ ☐ atpakaļ atbērta /*backfill*/ , ☐ noblietēta /*compacted*/, ☐ cita

Zemes seguma veids /*Surface Cover*/:

☐ atsegta augsne /*Bare Soil/*☐ īsa zāle (<10 cm) /*short grass*/ ☐ gara zāle (10 cm) /*long grass*/ ☐ cits variants _____

Koku lapotnes segums /*Canopy Cover*/:

☐ klajš ☐ daži koki zem 30 m ☐ pārsedzoša
Vai ir lielāko objekti /koki, ēkas/ par 30 m?: ☐ Nē ☐ Jā (aprakstiet) _____

Augsnes raksturojums /*Soil Characterization*/:

(Izmantojiet tuvākās augsnes raksturošanas vietas darba lapas datus)

	0-5 cm	10 cm	30 cm	60 cm	90 cm
Struktūra /*Structure*/					
Krāsa /*Colour*/					
Konsistence /*Consistence*/					
Granulometriskā sastāva grupa /*Texture*/					
Akmeņi /*Rocks*/					
Saknes /*Roots*/					
Karbonāti /*Carbonates*/					
Masas blīvums /*Bulk Density*/					

Augsnes daļiņu izmēru sadalījums /*Soil Particle Size Distribution*:/

% smiltis /*Sand*/					
% putekļi /*Silt*/					
% māla daļiņas /*Clay*/					

Piezīmes:_____

Augsnes izpēte

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – „zvaigznes metode"

Vietas nosaukums: _____

Pētījuma veicēji: _____

_____

Parauga ievākšanas datums: _____

Vietējais laiks: _____ (stundas: minūtes) Universālais laiks UT: _____ (stundas: minūtes)

Augsnes pašreizējais stāvoklis: vai augsne ir piesātināta ar mitrumu? ☐ Jā ☐ Nē

Žāvēšanas metode : ☐ krāsnī 95-105° C ☐ krāsnī 75-95° C ☐ mikroviļņu krāsnī

Vidējais žāvēšanas laiks: _____(stundas vai minūtes)

Parauga ņemšanas azimuts no "zvaigznes" centra: _____

Attālums no "zvaigznes" centra: _____

Novērojumi:_____

_____

Augsnes virskārtas paraugi /*Near-Surface Samples*/:

Parauga numurs	Parauga ņemšanas dziļums	Konteinera numurs	A Slapjais svars g	B Sausais svars g	C Ūdens svars **(A – B)**	D Konteinera svars g	E Sausās augsnes svars **(B – D)**	F Augsnes mitrums **(C/E)**
1.	0 – 5 cm							
	10 cm							
2.	0 – 5 cm							
	10 cm							
3.	0 – 5 cm							
	10 cm							

Augsnes izpēte

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – iezīmētā viziera metode

Vietas nosaukums: _____

Pētījuma veicēji: _____

_____

Parauga ievākšanas datums: _____

Vietējais laiks: _____ (stundas: minūtes) Universālais laiks: _____ (stundas: minūtes)

Augsnes pašreizējais stāvoklis: vai augsne ir piesātināta ar mitrumu? ☐ Jā ☐ Nē

Žāvēšanas metode : ☐ krāsnī 95-105° C ☐ krāsnī 75-95° C ☐ mikroviļņu krāsnī

Vidējais žāvēšanas laiks: _____(stundas vai minūtes)

Papilddati:

Līnijas garums_____ m Azimuts _____ Attālums starp punktiem _____ m

Norādījumi: viziera garumam vajadzētu būt 50 m. Mērījumi jāizdara 12 reizes gadā. Intervālam starp mērījumiem jābūt vienādam. Katru reizi jāsavāc 10 + 1 trīskāršo mērījumu.

Parauga numurs	Attālums no viziera līnijas beigām m */offset from end of Transect/*	Konteinera numurs	A Slapjais svars g	B Sausais svars g	C Ūdens svars **(A – B)**	D Konteinera svars g	E Sausās augsnes svars **(B – D)**	F Augsnes mitrums **(C/E)**
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								

Augsnes izpēte

Augsnes mitruma noteikšanas darba lapa – dziļā metode

Vietas nosaukums: _____

Pētījuma veicēji: _____

_____

Parauga ievākšanas datums: _____

Vietējais laiks: _____ (stundas: minūtes) Universālais laiks: _____ (stundas: minūtes)

Augsnes pašreizējais stāvoklis: vai augsne ir piesātināta ar mitrumu? ☐ Jā ☐ Nē

Žāvēšanas metode : ☐ krāsnī 95-105° C ☐ krāsnī 75-95° C ☐ mikroviļņu krāsnī

Vidējais žāvēšanas laiks: _____(stundas vai minūtes)

Parauga ņemšanas vietas azimuts no „zvaigznes" centra _____

Attālums no „zvaigznes" centra _____ m

Novērojumi: _____

Parauga ņemšanas dziļums	Konteinera numurs	A Slapjais svars g	B Sausais svars g	C Ūdens svars **(A – B)**	D Konteinera svars g	E Sausās augsnes svars **(B – D)**	F Augsnes mitrums **(C/E)**
0 – 5 cm							
10 cm							
30 cm							
60 cm							
90 cm							

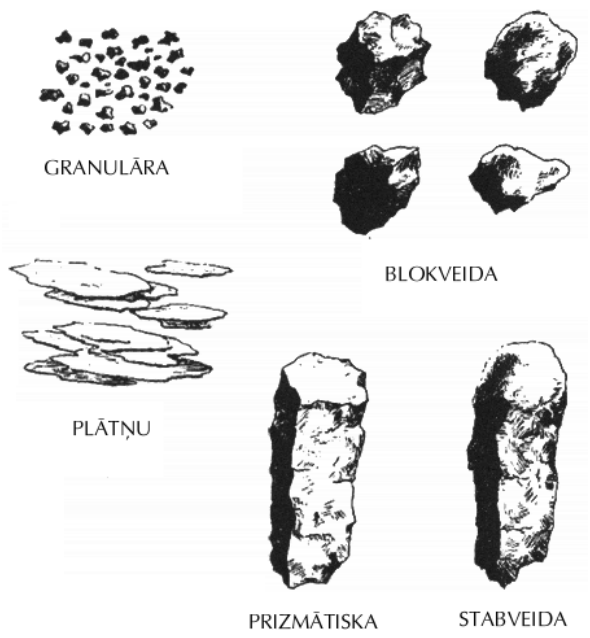
Augsnes izpēte

Augsnes raksturošanas informācijas lapa

Dziļākai izpratnei par augsnes raksturošanu

A. Augsnes struktūra

Paņemiet rokās nesajauktu augsnes gabalu (no bedres, lāpstiņas vai zondes). Rūpīgi apskatiet jūsu rokās esošo augsni un izpētiet tās struktūru. Augsnes struktūra ir forma, kura ir atkarīga no augsnes fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. Katru struktūras pamatvienību sauc par agregātu. Augsnes iespējamās struktūras ir norādītas zīmējumā.



Augsnes struktūras veidi

Attēlā: graudaina (*granular*), kubiska (*blocky*), plākšņveida (*platy*), prizmatiska (*prismatic*), stabveida (*columunar*).

Dažreiz augsne var būt bezstruktūras, tas nozīmē, ka augsnes horizontā agregātiem nav noteiktas formas. Šajā gadījumā augsne var būt pulverveida vai masīva. Pulverveida augsne ir kā smiltis pludmalē vai smilšu kastē, kur atsevišķas smilts daļiņas neturas kopā.

Augsne ir masīva, ja tā turas kopā lielā masā un nesadalās sīkākos veidojumos. Šādi apstākļi visbiežāk sastopami C horizontā, kurā atrodas augsnes izejmateriāli. Tā kā cilmiezis nav bijis pakļauts nekādai laika apstākļu iedarbībai, tad tajā vēl nav izveidojusies struktūra.

Parasti augsnes paraugā var novērot vairāk nekā vienu struktūru. Skolēniem jāpieraksta tikai tā struktūra, kura novērojama visbiežāk pētāmajā paraugā. Viņiem ir jāapspriež redzamās struktūras un jāvienojas par dominējošo struktūru. Ja augsne ir bez struktūras, pierakstiet, vai tā ir pulverveida vai masīva.

B. Augsnes krāsa

Paņemiet agregātu no katra horizonta un atzīmējiet, vai tas ir mitrs, slapjš vai sauss. Ja paraugs ir sauss, nedaudz samitriniet to ar ūdeni no pudeles. Salauziet agregātu un salīdziniet krāsu tā iekšpusē ar krāsu skalu. Stāviet tā, lai saule spīdētu jums no mugurpuses un apgaismotu gan krāsu skalu, gan paraugu. Pierakstiet veidlapā tās krāsas nosaukumu un kodu, kura vislabāk atbilst jūsu paraugam. Dažreiz augsne var būt vairākās krāsās. Pierakstiet tikai divas krāsas un atzīmējiet, kura ir dominējošā (1) un kura – papildkrāsa (2). Arī šoreiz skolēniem savā starpā jāvienojas par krāsu.

C. Augsnes konsistence

Paņemiet agregātu no augšējā augsnes horizonta. Pierakstiet veidlapā, vai agregāts ir mitrs, slapjš vai sauss. Ja augsne ir ļoti sausa, samitriniet profilu ar ūdeni un tad paņemiet agregātu konsistences noteikšanai. Turot to starp īkšķi un rādītājpirkstu, uzmanīgi saspiediet, līdz agregāts sadrūp. Pierakstiet vienu no konsistences pakāpēm veidlapā.

Ļoti irdena. Jums ir grūtības paņemt atsevišķu agregātu, tas sadrūp, pirms jūs pieskaraties.

Irdena. Agregāts sabrūk, viegli uzspiežot.

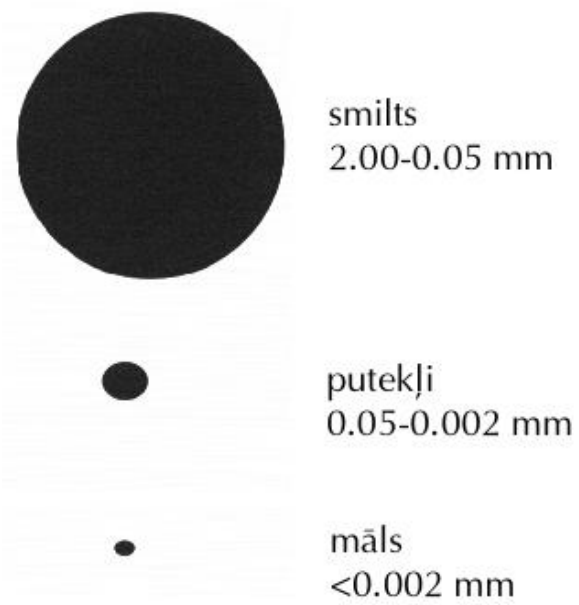
Cieta. Agregāts sabrūk, tikai uzspiežot ar samērā lielu spēku, un tas saspiež jūsu pirkstus, pirms sadrūp.

Ļoti cieta. Augsni nevar sadrupināt ar pirkstiem (jums ir vajadzīgs āmurs!).

D. Augsnes granulometriskā sastāva grupa

Granulometriskā sastāva grupa nosaka, kā augsne izturas, kad to berzē starp pirkstiem.

Augsnes granulometriskā sastāva grupa ir atkarīga no augsnē esošo daļiņu lieluma. Smilts, putekļi un māls ir termini, kuri raksturo dažāda lieluma augsnes daļiņas. Jēdziens "smilts" ir attiecināms uz daļiņām, kuru lielums ir no 0,05 līdz 2 mm. Putekļi ir daļiņas, kuru lielums ir no 0,05 līdz 0,002 mm. Māli ir daļiņas, kuras ir mazākas par 0,002 mm (sk. attēlu). Daļiņas, kuras ir lielākas par 2 mm, sauc par akmeņiem vai oļiem, un tās neuzskata par augsnes materiālu.



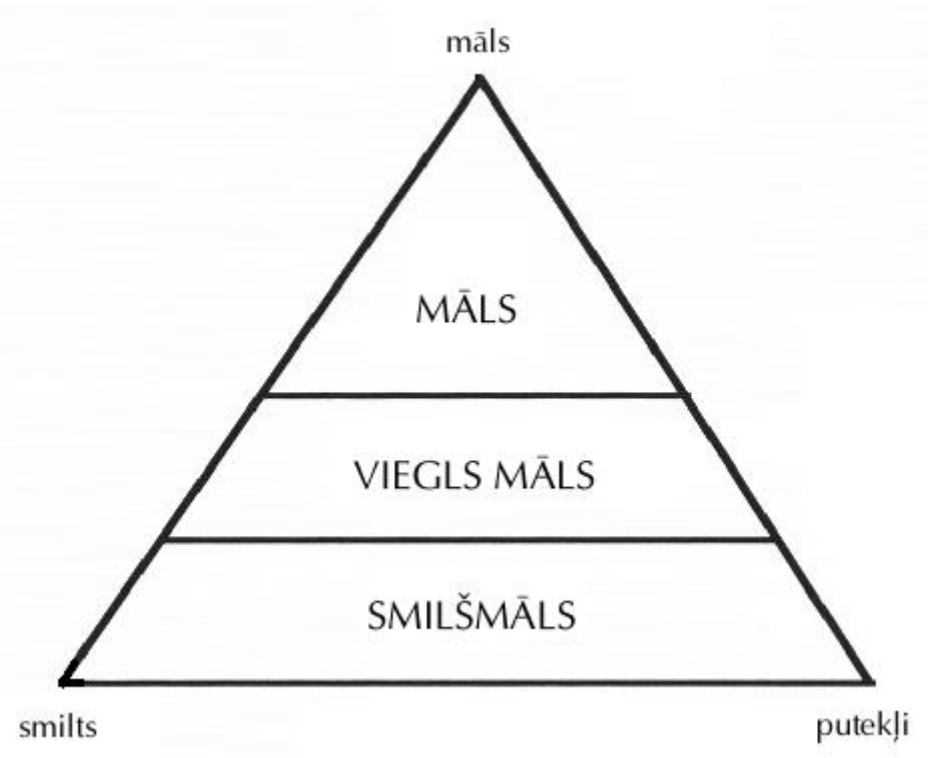
Relatīvi daļiņu izmēri smiltij, putekļiem, mālam

Lai gan visas šīs daļiņas ir mazas, tomēr smilts, putekļu un māla daļiņas var sajust, turklāt katrai piemīt savas īpašības. Parasti augsnē sastopamas dažādas šo daļiņu kombinācijas. Augsnes zinātnieki lieto augsnes granulometriskā sastāva grupas trīsstūrveida diagrammu, lai noteiktu, cik procentu smilts, putekļu un māla ir augsnē. Arī jūs granulometriskās sastāva grupas vieglākai noteikšanai lietosiet divas tālāk redzamās trīsstūra diagrammas.

Lai noteiktu augsnes granulometriskā sastāva grupu, paņemiet augsnes paraugu apmēram golfa bumbas lielumā un samitriniet to ar ūdeni. Apviļājiet to pirkstos, līdz augsne kļūst vienlīdz mitra visā paraugā. Tad saspiediet iegūto bumbiņu pirkstos ar enerģisku kustību, cenšoties izveidot augsnes plāksnīti.

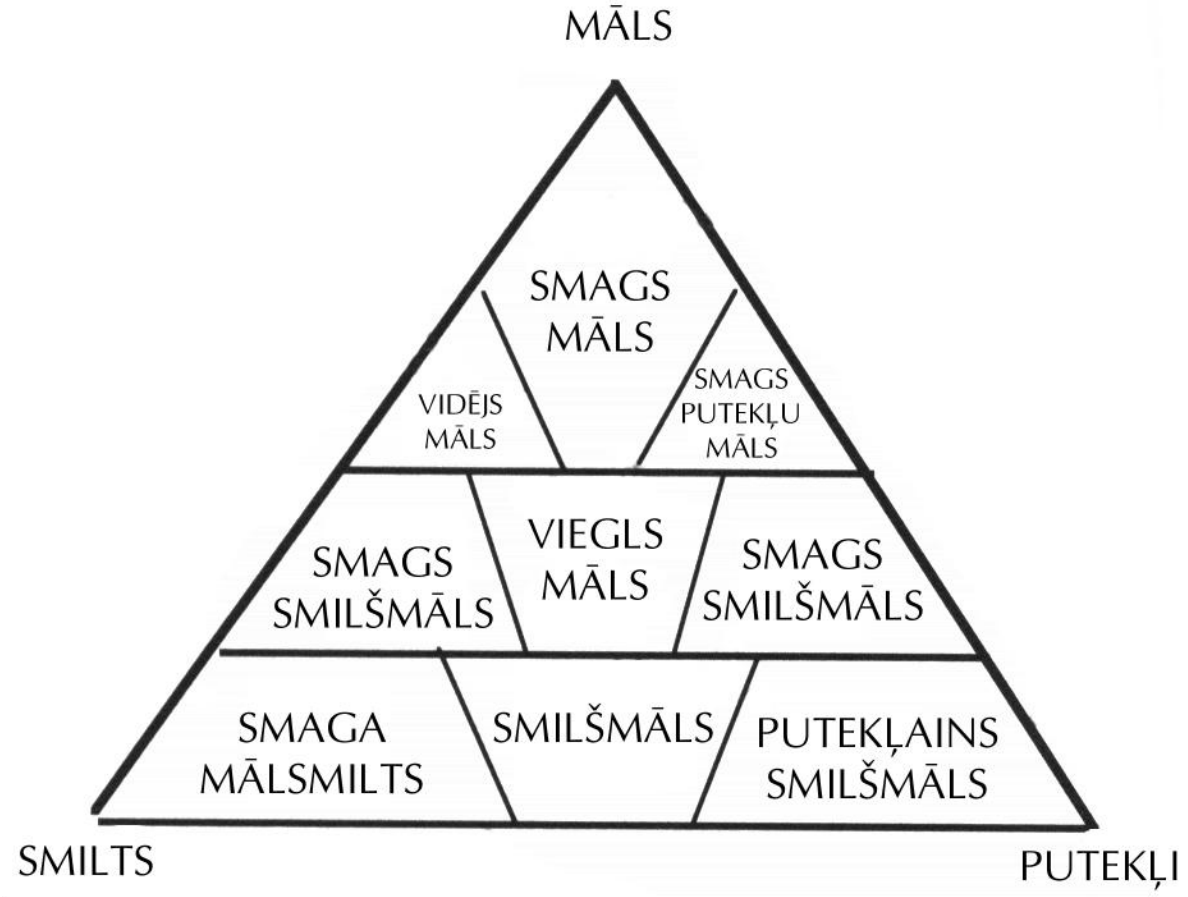
Ja augsne ir ļoti lipīga (līp pie rokām un ir grūti strādāt) un, lai iegūtu plāksnīti, daudz jāspiež starp īkšķi un rādītājpirkstu, tad tā galvenokārt sastāv no māla daļiņām un ir pieskaitāma mālam, kā parādīts Granulometriskā sastāva grupu trīsstūrī 1. Ja augsne ir lipīga un nedaudz vieglāk saspiežama, tā klasificējama kā viegls māls un sastāv no māla, putekļu un smilts daļiņām. Ja augsne ir mīksta, vienveidīga un viegli saspiežama, to pieskaita smilšmālam.

Tiklīdz ir noteikts, vai augsne ir smags vai viegls māls, vai smilšmāls, klasifikāciju var precizēt, nosakot smilts un putekļu saturu.



Teksturāls trijstūris 1

Ja augsne ir ļoti vienveidīga, bez smilšu graudiem, pievienojiet vārdu "putekļu" jūsu klasifikācijai - putekļu māls (*silty clay*), skatīt Granulometriskā sastāva grupu trīsstūri 2. Tas nozīmē, ka jūsu augsne satur vairāk putekļu daļiņu nekā smilts daļiņu. Ja augsne ir ļoti graudaina, pievienojiet terminu *smilšu* jūsu klasifikācijai, kā smilšu māls (*sandy clay*). Tas nozīmē, ka jūsu augsne satur vairāk smilšu lieluma daļiņu nekā putekļu daļiņu. Ja augsne ir nedaudz graudaina, tas nozīmē, ka tajā ir apmēram vienādā daudzumā smilšu un putekļu daļiņu. Jūsu sākotnējā klasifikācija paliek tāda pati.



Tekstūras trijstūris 2

Augsnes granulometriskais sastāvs var radīt dažādas sajūtas atkarībā no tā, cik ūdens, organisko vielu un kādus mālu minerālus tā satur.

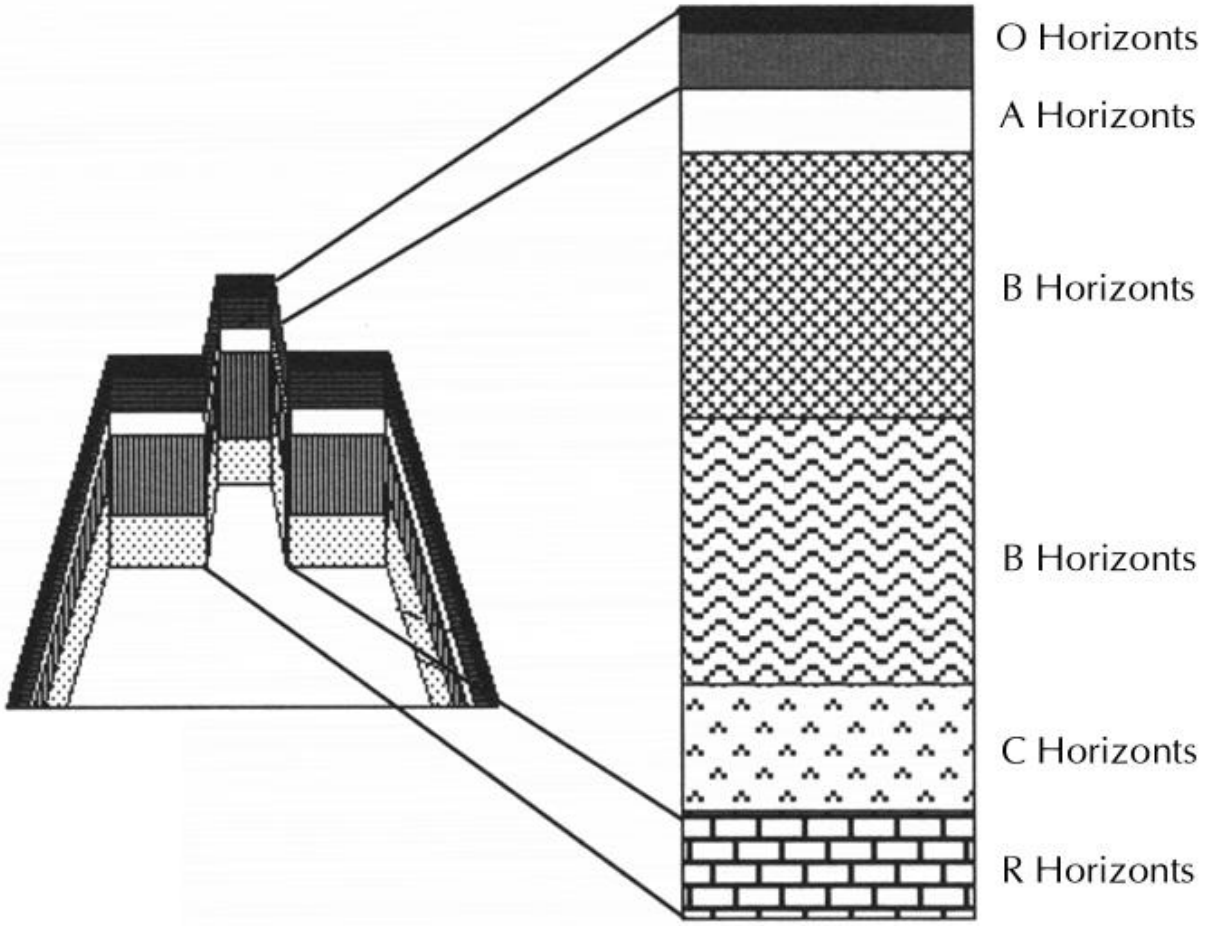
Nosakot augsnes granulometriskā sastāva grupu, paraugam pievienojiet tikpat daudz ūdens, lai varētu precīzāk salīdzināt dažādas granulometriskā sastāva grupas. Tas, cik tumša ir augsne, palīdzēs jums noteikt, cik daudz organisko vielu ir tajā. Mālu minerāli mainās atkarībā no augsni veidojošajiem faktoriem, tāpēc tropiskās augsnes atšķirsies no augsnēm citās Zemes vietās.

Pierakstiet veidlapā augsnes granulometriskā sastāva grupas nosaukumu, par kuru vienojas skolēni. Ja tas ir līdzīgs divām granulometriskā sastāva grupām, pierakstiet abas. Atzīmējiet, vai paraugs izpētes laikā bija sauss, mitrs vai slapjš, vai tas saturēja daudz organisko vielu (ja tas atradās augsnes virskārtā un bija ļoti tumšā krāsā). Spējīgākie skolēni var sameklēt granulometriskā sastāva grupu trīsstūri 3. un ieraudzīt sakarību starp augsnes granulometrisko sastāvu un granulometriskā sastāva grupu nosaukumu.

E. Horizontu identifikācija un mērīšana

Augsnes horizontus iedala pēc augsnes īpašību izmaiņām profilā. Sāciet novērot profilu no virskārtas, un, tiklīdz jūs novērojat kādas augsnes īpašības izmaiņu (piem., krāsa, struktūra, konsistence, granulometriskā sastāva grupa),

iespraudiet naglu vai marķieri šajā vietā, lai atzīmētu horizonta augšējo vai apakšējo robežu. Izmēriet un atzīmējiet attālumu no augsnes virskārtas līdz pirmā horizonta apakšai (vietai, kur jūs iespraudāt pirmo naglu). Atkārtojiet šo mērījumu nākamajam horizontam, nosakot attālumu no pirmā horizonta apakšas līdz otrā horizonta apakšai. Iegūto rezultātu pierakstiet.



Izmēriet visu horizontu biezumus virzienā no augšas uz leju. Piemēram, pirmajam horizontam jāsākas pie 0 cm un tas varētu beigties pie 10 cm. Pierakstiet veidlapā 0 cm kā horizonta sākumu un 10 cm kā horizonta beigu līmeni. Otrais horizonts sāktos 10 cm un varētu beigties 25 cm dziļumā, un tā uz priekšu. Jums jāmāk pamanīt niecīgas atšķirības starp horizontiem, lai tos atšķirtu. Ja horizonts ir ļoti plāns (<3 cm), neaprakstiet to kā atsevišķu horizontu, bet iekļaujiet kādā no blakus horizontiem. Tiklīdz jūs esat noteikuši horizonta atrašanās vietu, izmantojiet doto aprakstu, lai noteiktu tā nosaukumu.

O horizonts

Šis ir horizonts, kurš atrodas augsnes virskārtā un galvenokārt satur organiskās vielas no tajā esošās veģetācijas atliekām (lapas, zari u.c.). Dažreiz šīs atliekas ir tik tālu sadalījušās, ka ir grūti noteikt, no kā tas ir veidojies. Parasti O horizonts ir sastopams mežu augsnēs. Kultivējamās teritorijās, tuksnešos vai pļavās šī horizonta augsnē nemaz nav.

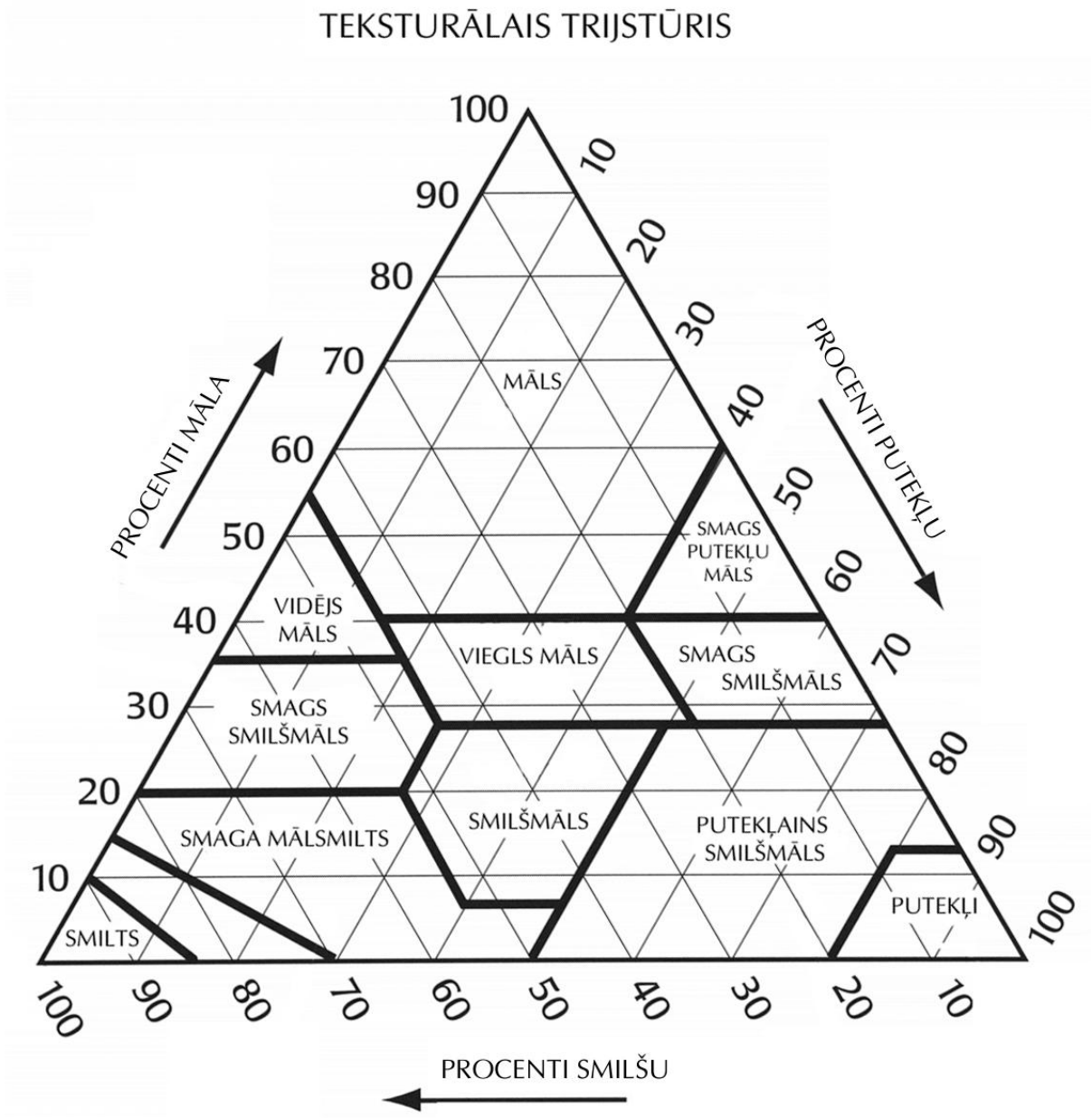
A horizonts

Tas ir pirmais horizonts, kurš galvenokārt veidots no minerālu materiāla, tomēr tajā var būt ļoti sadalījies organiskais materiāls, kurš rada tumšo krāsu. Šis horizonts ir tumšāks nekā zemākie horizonti. A horizonts ir plašāk pazīstams kā augsnes virskārta. Kultivējamās augsnēs šo horizontu apar. Ja augsnē ir daudz sadalījušos sakņu un uzkrājušos organisko vielu, tad horizontam ir granulēta struktūra. Ja šis slānis ir pieblietēts, tad horizonts var būt ar plākšņveida struktūru.

E horizonts

Horizonts, no kura pazudis māls, dzelzs, alumīnijs, organiskās vielas un citas augsnes sastāvdaļas. E horizonts ir gaišākā krāsā nekā blakus horizonti. Bieži tam ir plākšņveida vai

pulverveida struktūra. Šis slānis bieži sastopams mežu augsnēs, īpaši skuju koku mežos.



B horizonts

Horizonts, kuru bieži sauc par augsnes apakškārtu. Šis horizonts ir tik daudz erodēts, ka stipri atšķiras no cilmieža. Laika apstākļi maina augsnes krāsu, struktūru (parasti sausos apgabalos tā ir kubiska, prizmatiska vai stabveida) vai rada paaugstinātu māla saturu šajā horizontā. B horizontu sauc arī par akumulācijas horizontu, tāpēc ka vielas no A un E horizontiem uzkrājas tieši šeit. Tādu vielu uzkrāšanās dēļ B horizontā var būt daudz mālu, organisko vielu, dzelzs, alumīnija un citu augsnes sastāvdaļu, kuras ir nākušas no augšējiem slāņiem. Bieži B horizonts ir sarkanā vai dzeltenbrūnā krāsā, kura ir nedaudz gaišāka nekā A horizontā. Ja augsne ilgu laiku bijusi slapja, tad tā varētu būt pelēka, pelēki sarkana vai oranžiem pavedieniem caurvīta.

Piezīme. B horizonts var būt ļoti biezs un var būt sadalījies vairākos slāņos. Ja jūsu augsnē ir vairāk nekā viens B horizonts, lūdzu, norādiet to un aprakstiet katru slāni. Šos slāņus apzīmējiet attiecīgi ar B1, B2, B3 utt. Lai noteiktu atšķirību starp dažādiem B horizonta slāņiem, meklējiet atšķirības augsnes krāsā, granulometriskā sastāva grupā, struktūrā vai konsistencē.

C horizonts

Horizonts, kuru uzskata par vislīdzīgāko sākotnējam cilmiezim (nav struktūras, nav augsnes, nav ieslēgumu, nav organisko vielu uzkrāšanās). Bieži augsnes C horizonts ir masīvs vai pulverveida.

R horizonts

Ja augsne atrodas uz pamatieža un jūs to atsedzat, klasificējiet to kā R horizontu.

Pierakstiet veidlapā labāk atbilstošo horizonta nosaukumu. Pierakstiet arī citas horizontu īpašības, piemēram, saknes, akmeņus, ledu, māla daudzumu, melnās granulas, tārpus utt.

Piezīme. Jūsu augsnes profilā var nebūt visi minētie horizonti. Piemēram, O un E horizonti parasti atrodas mežos. Ja jūsu pētāmā vieta atrodas kultivējamā, tuksneša vai zālainā apgabalā, tas visdrīzāk sāksies ar A horizontu un E horizonta vispār nebūs. Ja augsne ir cietusi no erozijas, tad profils sāksies ar B horizontu. Augsnes, kuras nav cietušas no erozijas, var sastāvēt no A un C horizonta, bet bez B horizonta.

Terminu vārdnīca

Stabveida

Struktūras tips, kuras agregātam ir kolonnas forma ar noapaļotu galu. Tādas struktūras sastopamas mitros reģionos.

Šķīdināšana

Augsne un citi komponenti sāk šķīst mazākās vienībās, kad tā ir kontaktā ar ūdeni.

Diennakts cikli

Dienas cikls, periods 24 stundu garumā. Visi procesi, kuri ir atkarīgi no saules, ir diennakts cikli. Turpretim paisums un bēgums notiek divas reizes dienā.

Izskalošana

Augsnes sastāvdaļu aiznešana no viena horizonta uz citu, zemāku horizontu.

Erozija

Augsnes aiznešana vai pārvietošana ūdens, vēja, ledus, gravitācijas vai cilvēka (lauksaimniecība vai būvniecība) darbības ietekmē.

Iztvaikošana

Ūdens zemes virspusē vai augsnē saņem siltumu un kļūst par atmosfēras sastāvdaļu.

Irstoša

Augsnes konsistences tips, apzīmē agregātu, kurš, spiežot starp īkšķi un rādītājpirkstu, sabrūk pēc niecīga spēka pielikšanas.

Gravimetrisks

Saistīts ar svēršanu vai gravitācijas lauka izmaiņām.

Horizonts

Atsevišķs slānis ar nemainīgām īpašībām (piem., krāsu, struktūru, granulometriskā sastāva grupu u.c.), kuras atšķir to no pārējās augsnes.

Humuss

Augsnes profila daļa, kura sastāv no satrūdējušiem augiem un dzīvniekiem.

Ieskalošana

Augsnes sastāvdaļu ieskalošana no viena augsnes slāņa citā.

In situ (latīn.) - rašanās brīdī

Litosfēra

Ārējo Zemeslodes slāni, kurš sastāv no augsnes un iežiem, sauc par litosfēru. “Lithos” grieķu valodā nozīmē akmens.

Nedzīvā zemsedze

Augsnes pārklājs mežos, kurš veidots no apkārtējo koku lapām, skujām, zariem, sprunguļiem un augļiem.

Palīginformācija (ang. v. metadata)

Dati par datiem. Augsnes mitruma datiem nepieciešama palīginformācija, kura apraksta veģetāciju un iespējamos ūdens avotus, lai būtu iespējams pareizi interpretēt rezultātus.

Nomenklatūra

Īpaša vienošanās par nosaukumiem, kuri saskaņoti zinātnieku vidū.

Organiskais materiāls

Jebkura veida augu vai dzīvnieku materiāls.

Augsnes granulometriskais sastāvs

Māla, putekļu un smilts daļiņu saturs (procentos) augsnē. Visu daļiņu daudzuma summai kopā jābūt 100%.

Agregāts

Augsnes vienība vai gabals, kurš veidots no atsevišķām augsnes sastāvdaļām (smilts, putekļiem, māla un cita veida augsnes materiāla) un veido kādu noteiktu struktūru.

Pedoģenēze

Augsnes profila veidošanās piecu augsnes veidojošo faktoru ietekmē (klimats, cilmiezis, reljefs, organismi un laiks), lai izveidotu pedosfēra.

Pedosfēra

Plāns Zemes slānītis, kurš ir veidots no augsnes. Pedosfēra darbojas kā saikne starp atmosfēru, biosfēru, litosfēru un hidrosfēru.

Prizmatiska

Augsnes struktūras tips, kuras agregātam ir prizmas forma.

Konsistence

Augsnes īpašība, kura parāda, cik viegli vai grūti ir sagraut agregātu saspiežot.

Augsnes horizonts

Nosakāma augsnes vienība ar savu krāsu, struktūru un granulometriskā sastāva grupu.

Augsnes profils

Augsnes vertikāls šķērsgriezums, kurš parāda augsnes horizontus un to īpašības atkarībā no dziļuma.

Augsnes struktūra

Augsnes agregāta forma, kura parādās augsnes horizontos. Dažas iespējamās struktūras – granulēta, kubiska, prizmatiska, stabveida vai plākšņveida. Var būt arī bezstruktūras augsne, ja tā nesastāv no agregātiem. Šajā gadījumā augsne var būt kā kompakta masa (masīvs) vai individuālas sastāvdaļas (pulverveida).

Augsnes granulometriskā sastāva grupa (*texture*)

Sajūta, kādu augsne rada, kad to saspiež starp pirkstiem. Granulometriskā sastāva grupa ir atkarīga no smilts, putekļu un māla daļiņu satura, kā arī no mitruma, organisko vielu daudzuma vai māla veidiem.

Vizieris (*transect*)

Jebkurā lauka pētījumā vizieris ir līnija, bieži sadalīta intervālos, kuros veic mērījumus vai ņem paraugus.

Transpirācija

Ūdens no augiem iztvaiko jeb transpirē, kad lapas atver poras, lai apmainītu oglekļa dioksīdu pret skābekli.