



БОРБОРДУК АЗИЯ УНИВЕРСИТЕТИ
ЖОГОРКУ ОНУКТУРУУ МЕКТЕБИ
Тоолуу аймактарды изилдөө институту



ТОПУРАКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТТЕР АРКЫЛУУ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА БААЛОО

Колдонмо

Бишкек 2019

УДК 631.4
ББК 40.3
Т 58

Автор-түзүүчү:

Байбагышов Э. М., а. ч. илим. канд., академик А. М. Мамытов атындагы Кыргызстандын топурак таануучулар коомунун президенти, Борбордук Азия Университетинин Тоолуу аймактарды изилдөө институтунун кеңешчиси

Кеңешчилер:

Шигаева Ж. А., биол. илим. канд., Борбордук Азия Университети

Куликов М. С., табигый илим. доктору, Борбордук Азия Университети

Рецензенттер:

Карабаев Н. А., а. ч. илим. доктору, профессор

К. И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети

Чоров М. Ж., пед. илим. доктору, профессор

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигине караштуу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин алдындагы Окуу-усулдук бирикмеси тарабынан жактырылды

Т 58 Топуракты эксперименттер аркылуу изилдөө жана баалоо:
Колдонмо/ Авт.-түз. Э. М. Байбагышов. — Б.: 2019. — 72 б.

ISBN 978-9967-482-02-9

Колдонмо жөнөкөй, колдо бар материалдарды, курал-жабдыктарды колдонуу жана анча татаал эмес эксперименттерди жүргүзүү аркылуу топуракты изилдөө жана баалоо үчүн түзүлгөн жана Кыргыз Республикасынын орто мектептеринин 5-11-класстары үчүн арналган.

Колдонмонун автору төмөндөгү колдоо көрсөткөндөргө ыраазычылык билдирет:

*Германиянын билим берүү жана илимий изилдөө Федералдык министрлигине
(German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), грант № 01DK17049)*

Германиянын геоилимдерди изилдөө борборуна

(German Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany (GFZ))

*Минграм Й., табигый илим. доктору, GFZ, PALESCA долбоорунун координатору
Сагынбекова Л. М., табигый илим. доктору, Борбордук Азия Университети*

Т 3702040000-19
ISBN 978-9967-482-02-9

УДК 631.4
ББК 40.3

ДОЛБООР «PALESCA — Борбордук Азиядагы палеоклимат, курчап турган чөйрөнүн өзгөрүшү жана социалдык өз ара аракеттер»

ТОПУРАКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТТЕР АРКЫЛУУ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА БААЛОО

Колдонмо

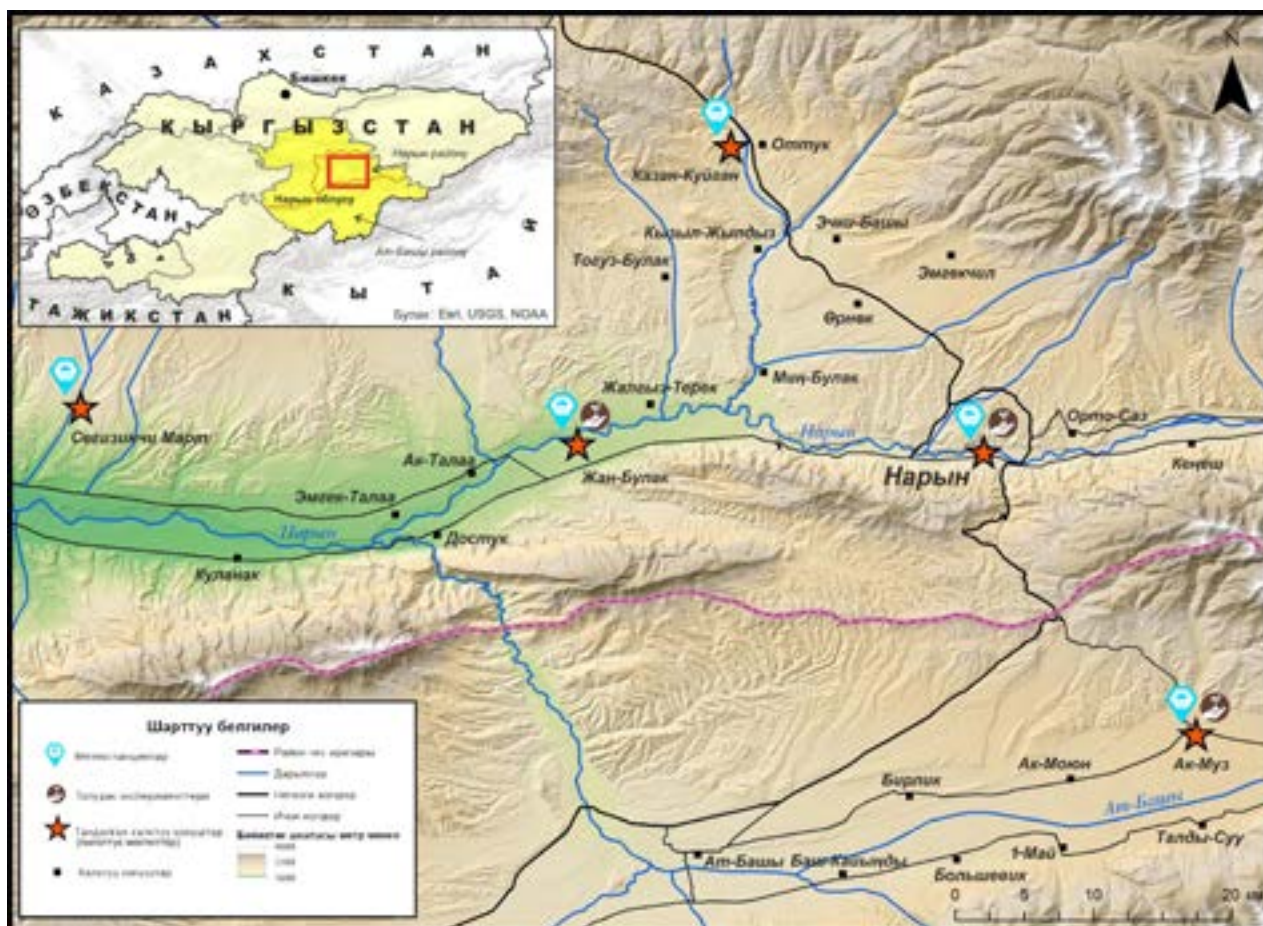
Бишкек 2019

ДОЛБООР ТУУРАЛУУ

Колдонмо Борбордук Азия Университетинин (БАУ) Тоолуу аймактарды изилдөө институту тарабынан «PALESCA — Борбордук Азиядагы палеоклимат, курчап турган чөйрөнүн өзгөрүшү жана социалдык өз ара аракеттер» долбоорунун алкагында Германиянын геоолимдерди изилдөө борборунун (GFZ) жана Германиянын билим берүү жана илимий изилдөө Федералдык министрлигинин колдоосу менен даярдалды (BMBF).

PALESCA долбоорунун маанилүү багыттарынын бири, топуракты эксперименттер аркылуу изилдөө жана баа берүү болуп саналат. Топуракты изилдөөнү жүргүзүү үчүн Нарын облусундагы Нарын шаарынын, Ат-Башы районунун жана Нарын районунун бир нече орто мектеби пилоттук мектептер болуп тандалган. Колдонмого киргизилген материалдар 2018-2019-жылдары автор, пилоттук мектептердин мугалимдери жана окуучулар менен биргеликте сыналып, колдонууга жатыктырылган.

Бул эмгектин максаты, жарандык илимди колдонуу аркылуу Кыргызстандын тоолуу аймактарындагы орто мектептердин мугалимдери менен окуучуларынын билим жаатындагы дараметин жогорулатуу жана экологиялык маалымат алуусун жакшыртуу болуп саналат.



Нарын облусундагы пилоттук мектептер
(булакка шилтеме: OpenStreetMap, ALOS, Esri, USGS, NOAA)

Мазмуну

Долбоор тууралуу	4
Киришүү.....	6
I. ТОПУРАК ТУУРАЛУУ	
Эксперименттер аркылуу топурактын касиеттерин изилдөө	7
Топурак деген эмне	8
Топурактын пайда болуусу кандайча жүрөт?	10
Топурак классификациясы	11
Топурактын адамзат үчүн мааниси	12
Эксперимент № 1 Топурак эрозиясы	14
Эксперимент № 2 Топурак үлгүсүн алуу жана анализге даярдоо	16
Эксперимент № 3 Топурак профилин даярдоо жана топуракты талаада баалоо	18
II. ТОПУРАКТЫН ФИЗИКАЛЫК КАСИЕТТЕРИ	
Эксперименттер аркылуу топурактын физикалык касиеттерин изилдөө.....	21
Эксперимент № 4 Топурактын нымдуулугу	22
Эксперимент № 5 Топурактын түсү	24
Эксперимент № 6 Топурактын түзүмү	26
Эксперимент № 7 Топурактын тыгыздыгы	28
Эксперимент № 8 Топурактын механикалык курамы.....	30
III. ТОПУРАКТЫН БИОЛОГИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ	
Эксперименттер аркылуу топурактын биологиялык касиеттерин изилдөө	33
Эксперимент № 9 Топурактагы микроорганизмдер	34
Эксперимент № 10 Тамырлардын топуракта өнүгүшү.....	36
Эксперимент №11 Сөөлжандардын активдүүлүгү.....	39
IV. ТОПУРАКТЫН ХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ	
Эксперименттер аркылуу топурактын химиялык касиеттерин изилдөө	41
Эксперимент № 12 Топурактын рН-кычкылдуулугу	42
Эксперимент № 13 Топурактагы нитраттардын камтылышы.....	46
Эксперимент № 14 Топурактагы аммонийдин камтылышы	48
Эксперимент № 15 Топурактагы карбонаттардын камтылышы	50
Эксперимент № 16 Топурактагы туздардын камтылышы	52
V. ТОПУРАКТЫН КАСИЕТТЕРИН ЖАКШЫРТУУ	
Топурактын касиеттерин жакшыртуу жолдору.....	55
Тапшырма № 1 Талаада топурактын эрозиясын баалоо	56
Тапшырма № 2 Тоолуу шарттарда топуракты коргоо ыкмалары.....	58
Тапшырма № 3 Которуштуруп эгүүнү колдонуу	60
Тапшырма № 4 Компостту даярдоо жана органикалык жер семирткичти колдонуу	62
Тапшырма № 5 Топуракты баалоо	64
Корутунду	66
Глоссарий.....	67
Колдонулган булактардын тизмеси	68
Тиркеме	70

КИРИШУУ

Топуракты дүйнө жүзүнүн негизги байлыгы деп аташат, анткени анда жалпы адамзаттын тамак-аш азыктарынын 90% жакыны өндүрүлөт

Урматтуу окурман!

Бул колдонмо Кыргыз Республикасынын орто мектептеринин 5-11-класстары үчүн түзүлдү жана жөнөкөй, колдо бар материалдарды, курал-жабдыктарды колдонуу жана анча татаал эмес эксперименттерди жүргүзүү аркылуу топуракты изилдөөгө жана баалоого арналган.

Колдонмо беш тематикалык бөлүктөн турат, анда топурактын мааниси, физикалык, биологиялык жана химиялык касиеттери тууралуу, топурактын классификациясы, топурактын пайда болуусу жөнүндө маалыматтар камтылган, ошондой эле, топуракты жакшыртуу боюнча сунуштар берилген.



Биринчи бөлүктө топурак үлгүсүн алуу жана топурак профилин даярдоо боюнча эксперименттер каралган.



Экинчи бөлүк нымдуулук, түзүм, тыгыздык жана механикалык курам сыяктуу топурактын физикалык касиеттерин баалоо боюнча эксперименттерди камтыйт.



Үчүнчү бөлүктө топурактын биологиялык касиеттерин баалоо, топурактын пайда болуусундагы микроорганизмдердин таасири жана өсүмдүктөрдүн тамырларынын өнүгүүсү үчүн топурактын абалынын мааниси көрсөтүлгөн.



Төртүнчү бөлүк кычкылдуулук, нитраттардын, туздардын жана азык элементтердин топуракта камтылышы сыяктуу топурактын химиялык касиеттери боюнча эксперименттер камтылган.



Бешинчи бөлүктө топурактын касиеттерин жакшыртуу боюнча сунуштар берилген.

Тажрыйба көрсөткөндөй, пилоттук мектептерде эксперименттерди сыноо учурунда жөнөкөй куралдарды, аспаптарды, колдо бар материалдарды колдонуу менен жөнөкөй эксперименттерди жүргүзүү тууралуу топуракты изилдөө боюнча колдонмо иштеп чыгуу зарылдыгы пайда болду.

Бул колдонмону табигый-илимдер сабагын окутууда пайдалануу мектеп окуучуларынын жаратылышта жүрүүчү процесстер тууралуу билим алуусун кеңейтет жана мектеп окуучуларына топурактын мааниси тууралуу жалпы түшүнүк берет, топурак ресурстарын сактоо жана талаа шартында топурактын жалпы абалын баалоонун практикалык ыкмаларын үйрөтөт.

I. ТОПУРАК ТУУРАЛУУ

Эксперименттер аркылуу топурактын касиеттерин изилдөө



ТОПУРАК ДЕГЕН ЭМНЕ

Топурак — бул Жер шаарынын үстүңкү бетинде органикалык (жандуу) жана органикалык эмес (жансыз) жаратылыштын өз ара катнашынын жыйынтыгында пайда болгон өзгөчө табигый зат. Топурактын күрдүүлүгү, анын башка тоо тектеринен айырмаланган маанилүү касиети болуп саналат.

Топурак — бул Жер планетасынын кургактагы жерлеринин үстүңкү катмарындагы кайра жаралуунун натыйжасында, топуракты пайда кылуучу ар түрдүү факторлордун өз ара аракеттери аркылуу түзүлөт.



В. В. Докучаев
(1846–1903)

XIX кылымдын аягында топурак таануунун негиздөөчүсү В.В.Докучаев биринчи жолу топуракты, аны пайда кылуучу факторлордун өз ара аракеттери аркылуу өз алдынча түзүлгөн табигый зат — «себептердин жыйындысы катары караган (топурак, климат, рельеф, жаш курагы жана өсүмдүктөр)». Изилдөөчүнүн ою боюнча, топурак «түпкү тоо тектин (топурак), климаттын жана белгилүү бир мөөнөткө көбөйгөн организмдердин биргелешкен иш-аракетинин натыйжасы».



М. С. Гиляров
(1912–1985)

Топурак — кургактыктагы организмдердин негизги жашоо чөйрөсү. Топуракта жана анын үстүндө Жер шаарындагы белгилүү өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын 92% азыктанып жашайт. Орусиялык белгилүү биолог М.С.Гиляров жазгандай, «топурак — бул биздин планетанын жашоосунун генетикалык ар түрдүүлүгүнүн негизги сактоочусу, биосферанын экологиялык калканы».

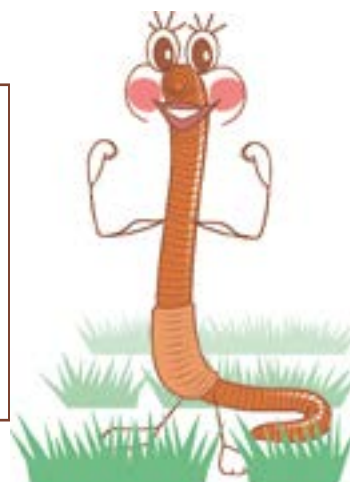


А. М. Мамытов
(1927–1999)

Академик А. М. Мамытов – Кыргызстандагы топурак таануу илиминин негиздөөчүсү. Ал тоо топурактарынын вертикалдык алкактык географиялык мыйзам ченемдүүлүгүн (таркалуунун генетикалык өзгөчөлүктөрүн, типтерин, түзүлүшүн) аныктаган; Борбордук Тянь-Шандын мисалында аларды системага салууну жана классификациялоону; топурактарга бонитировка жүргүзүү жол-жоболорун жана агро-өндүрүштүк топторду; топуракка экономикалык баа берүү жана жер салыгынын өлчөмүн аныктоону иштеп чыккан.

Топурактын күрдүүлүгү — бул топурактын өсүмдүктөрдүн азык заттарга, сууга муктаждыгын, алардын тамыр тутумун жеткиликтүү көлөмдөгү кычкылтек, жылуулук менен камсыздоо жана алардын тиешелүү деңгээлде өсүшү үчүн жагымдуу физикалык-химиялык чөйрөнү камсыз кылуу жөндөмдүүлүгү.

Топурактын күрдүүлүгү келечектүү (табигый) жана натыйжалуу (иштетүү, жер семирткич, жакшыртуу ж. б. аркылуу алынган) болуп айырмаланат. Топуракты туура иштетүүдө анын күрдүүлүгү жогорулайт.



Топурактын тазалыгы — бул азык-түлүк тутумунун пайдубалы. Топурак айыл чарбасынын негизи жана тамак-аш азыктарын өндүрүү үчүн колдонулуучу бардык өсүмдүк түрлөрү өскөн чөйрө болуп саналат. Таза топуракта адамдар жана жаныбарлар үчүн азык алына турган таза айыл чарба маданий өсүмдүктөрү өстүрүлөт. Мындан тышкары, азык-түлүктүн көлөмү жана сапаты топурактын абалы менен түздөн-түз байланыштуу.

Топурак өсүмдүктөрдүн өсүп-өнүгүүсү үчүн керектүү болгон азык заттар, суу жана кычкылтек менен камсыз кылат, ошондой эле, алардын тамыр алышына мүмкүнчүлүк түзөт. Топурак сезимтал өсүмдүктөрдүн тамырларын температуранын кескин өзгөрүүсүнөн коргоп, буфердик милдетти аткарат.

Акыркы 50 жылдагы агротехника жаатындагы жетишкендиктердин жана калктын санынын өсүшү менен шартталган керектөө талаптарынын жогорулашынан улам топурак күчөтүлгөн басымды сезе баштады.

Таза топурак планетадагы азык-түлүк коопсуздугун кепилдейт. Топурак өсүмдүктөргө эң зарыл бардык заттарды берет, андыктан биздин милдет — ачкачылыктан өлүп калбаш үчүн ага аяр мамиле жасоо жана азык тизмегин бузуп албашыбыз керек. Таза топурак — таза азык-түлүктүн негизи.

Көпчүлүк өлкөлөрдө интенсивдүү негизде өсүмдүк өстүрүү жана мал багуу топурактын арыктоосуна алып келүүдө, бул анын өндүрүштүк дараметинин жана келечек муундун муктаждыгын камсыздоо жөндөмдүүлүгүнө коркунуч жаратууда.

Иштетилип жаткан бир кыйла баалуу жерлер дүйнөлүк жер фондусунун 11% гана ээлейт.



ТОПУРАКТЫН ПАЙДА БОЛУУСУ КАНДАЙЧА ЖҮРӨТ?

Топурактын түзүлүшү (топурактын пайда болуу процесси же педогенез) — тышкы жаратылыш факторлорунун (климат, рельеф, жаныбарлар жана убакыт) тоо тектеринин үстүңкү катмарларына тийгизген таасиринин негизинде топурактын пайда болуусу жүргөн табигый биофизикалык-химиялык процесс. Агрономиялык топурак таанууда топурактын пайда болуусуна көбүрөөк таасир эткен антропогендик факторлор өзгөчө мааниге ээ.

Топурактын пайда болуусу эки типке бөлүнөт: табигый жана антропогендик (жасалма).

Топурактын пайда болуусунун төмөнкүдөй табигый факторлору бар:

- 1) түпкү теги, же топурак пайда кылуучу тоо тектери;
- 2) климат;
- 3) рельеф;
- 4) өсүмдүктөр жана тирүү организмдер;
- 5) убакыт.

Бардык табигый факторлор бирдей мааниге ээ. Топурактын пайда болушуна ар бири бөтөнчө таасирин тийгизет жана алардын биринин дагы катышуусу жок топурактын түзүлүшү мүмкүн эмес.



В. В. Докучаев түзгөн топурак пайда болуунун беш фактору

Антропогендик факторлор — бул адам ишмердүүлүгүнүн жаратылышка тийгизген таасиринин түрдүү формалары.

Алар түз (мисалы калктуу конуштарды куруу, жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү түздөн түз кырып-жоюу) жана кыйыр түрдө болушу мүмкүн (токойлорду кыркуу, токойдогу өрт, саздарды кургатуу, булгануу ж. б.).

Топурак профилинин өзгөрүшү бир катар себептерден: биоклиматтык шарттардын өзгөрүшү (ысып кетүү, суук болуу ж.б.), геоморфологиялык шарттардын өзгөрүүсү (жердин көтөрүлүшү, эрозиялык-гидрогеографиялык тармактын тереңдеши, жер алдындагы суулардын деңгээлинин төмөндөшү, жердин ылдыйлашы жана жер алдындагы суулардын көтөрүлүшү), антропогендик таасирлерден (жер иштетүү жана топуракты маданий кыртышка айлантуу топурак профилин кескин өзгөртөт) жана башка көптөгөн себептерден улам жүрүшү мүмкүн.

Топурактын пайда болуусу өтө жай жүрөт. Ортоңку кеңдиктеги мелүүн тилкеде түшүмдүү топурактын 0,5 - 2 см калыңдыктагы кыртышы болжол менен 100 жылда пайда болот. Талаада 18-20 см калыңдыктагы топурактын пайда болуусу үчүн бир нече миңдеген жылдар керек.



ТОПУРАК КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Топурак классификациясы — бул топуракты пайда болуу теги жана (же) касиеттери боюнча бөлүштүрүү, топурак түрлөрүн ар кандай систематикалык бирдиктерге киргизүү жана бул бирдиктердин баш ийүүсүн аныктоо.

Азырынча жалпы кабыл алынган бирдиктүү топурак классификациясы жок. Эл аралык классификация (классификация ФАО-ЮНЕСКО, 1974 -ж.) жана WRB 2014-ж.) менен бир катарда көп өлкөлөрдө улуттук топуракты классификациялоо системасы иштейт, көбүнчө алар ар түрдүү ыкмаларга негизделген.

Кыргыз Республикасынын топурак кыртыштары төмөнкү классификацияга бөлүнүшөт*:

- I – тоо этегиндеги жантайма жерлер жана тоо этектери (500-1000 м д.д.б.);
- II – тоо арасындагы жабык ойдундардын топурактары (1300 м - 3200 м чейин д.д.б.);
- III – түзөңдүү сырт тоолорунун топурактары (3000 м - 4000 м чейин д.д.б.);
- IV – тоо капталдарынын топурактары (1000-5000 м д.д.б.):
 - кургак-талаа, талаа алкагынын топурактары (1000-2500 м д.д.б.)
 - токой-шалбаа-талаа алкагынын топурактары (2100-3100 м д.д.б.)
 - субальпы алкагындагы топурактары (2800-3500 м д.д.б.)
 - альпы алкагындагы топурактар (3100-4500 м д.д.б.)

Кыргыз Республикасында мындай классификациянын колдонулушу өлкөнүн тоолуу жана топурактардын рельефке карата пайда болуусу менен байланыштуу.

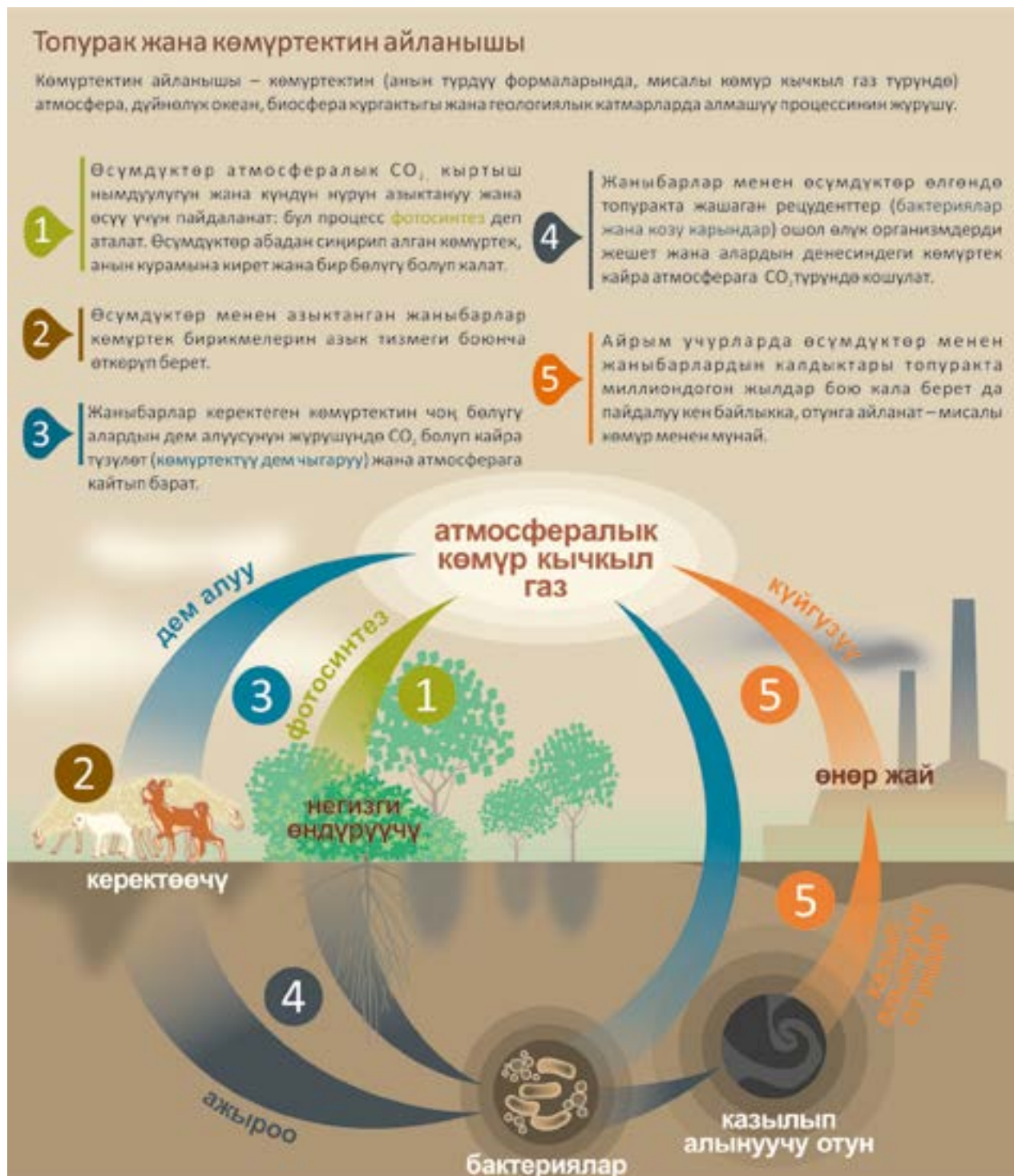
* Кыргыз Республикасынын топурак картасын 1987-жылы чыккан Кыргыз ССРинин атласынан тапса болот.

ТОПУРАКТЫН АДАМЗАТ ҮЧҮН МААНИСИ

Таза топурак — дени сак адамдар.

Топурак жаратылышта чоң мааниге ээ: ал геологиялык жана кичи биологиялык зат алмашуунун тынымсыз өз ара катышын камсыздайт.

Топурак жаратылышта жүрүүчү ар түрдүү процесстерди жөнгө салат. Топурак аркылуу гана кычкылтектин, көмүртектин, азоттун алмашуусу жүрөт. Бул элементтер өсүмдүктөрдүн тамырларына топурак аркылуу жеткирилет, тамак-аш тизмеги үчүн керектүү шарттарды түзөт. Ошентип, топурак атмосфера жана гидросферанын курамын жөнгө салат.



Топурактын биосфералык процесстеги мааниси — Жердеги бардык жандуу заттардын тыгыздыгын жана өндүрүмдүүлүгүн турукташтыруу. Адамдын жашоосу топурак менен ажырагыс байланышта, эгерде эске салсак, адамзат цивилизациясынын биринчи технологиясы мал чарбасы менен дыйканчылык — жер ресурстарын колдонуунун натыйжалуу ыкмасы болгон.

Топурак өсүмдүктөрдүн жашоосу үчүн жагымдуу шарттарды түзөт, алар акырындык менен органикалык калдыктарга айланат. Анын негизинде мұнай, көмүр, чым көң, газ ж. б. пайдалуу кен байлыктар келип чыгат, башкача айтканда, топурак адамзат колдонгон энергия булактарынын зор камдыгын түзөт.

Топурактын курамында адамдын организмнин иштеши үчүн эң зарыл болгон керектүү минералдык элементтер бар. Алар геологиялык жана органикалык компоненттердин айлануусунда, органикалык синтездин булагы катары атмосферага жана гидросферага ажырап бөлүнүп чыгышат.

Топурак мал жана айыл чарба азыктарын өндүрүүдө негизги каражат болгондуктан зор чарбалык мааниге ээ. Биздин келечегибиз дагы топурактын абалынан көз каранды. Ошондой эле, топурак кыртышы жолдорду жана үйлөрдү куруу үчүн да керек. Мындан тышкары, топурак адамга жана малга коркунуч жараткан радиоактивдүү заттарды, химиялык бирикмелерди, вирустук жана бактериялык козгогучтарды зыянсыздандырат.

Биз топуракты кир, булганыч нерсе катары кабыл алып көнүп калганбыз, бирок так ушул топурак жылына он миңдеген километр куб көлөмдөгү сууну чыпкалайт. Бул физикалык, химиялык жана биологиялык - үч механизм же үч баскычтуу тазалоо аркылуу ишке ашат. Биринчиден топурактын бөлүкчөлөрү зыяндуу заттарды кармап калат. Экинчиден топурак өзүнүн терс зарядынын жардамы менен суудагы оң заряддалган кальцийдин жана магнийдин иондорун «тартып алат». Үчүнчүдөн топуракта жашаган микроорганизмдер сууну булгаган заттарды эритет.



ЭКСПЕРИМЕНТ № 1

Топурак эрозиясы

Эксперименттин максаты: топурактын суу менен жуулуп кетишин түшүнүү, суу эрозиясынын себептерин жана кесепеттерин аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



пластик контейнерлер же идиштер

күрдүүлүгү ар түрдүү болгон топурак үлгүлөрү

дан өсүмдүктөрүнүн үрөнү

суу чачкыч (желим бөтөлкөнү колдонсо да болот)

тунук чөйчөк

жазуу үчүн форма

Топурак эрозиясы — суунун жана шамалдын таасири менен кыртыштын бузулушу, жуулган топурак бөлүктөрүнүн башка жерге орун которуп жайгашуусу. Суунун эрозиясы жамгырдын же кардын эриген суусу аккан жантак жерлерде жүрөт.



Топурак эрозиясы
(булактын шилтемеси: www.agrostory.com)

Эксперименттин жүрүшү:

Топурак эрозиясын көрсөтүү үчүн көлөмү бирдей 3 пластик контейнер же идиш алынат да аларга бирдей өлчөмдө топурак салынат. Биринчисине күрдүү топурак (кара топурак), экинчисине орточо күрдүү топурак (ачык коңур), үчүнчүсүнө күрдүүлүгү төмөн (ачык боз) топуракты толтурабыз.

Биринчи контейнерге дан эгиндеринин үрөнүн сээп, жылуу суу менен сугаруу керек; экинчи идиштеги топуракка өсүмдүк калдыктарын салып аралаштырып коёбуз. Ал эми үчүнчү контейнер ачык боюнча калат.

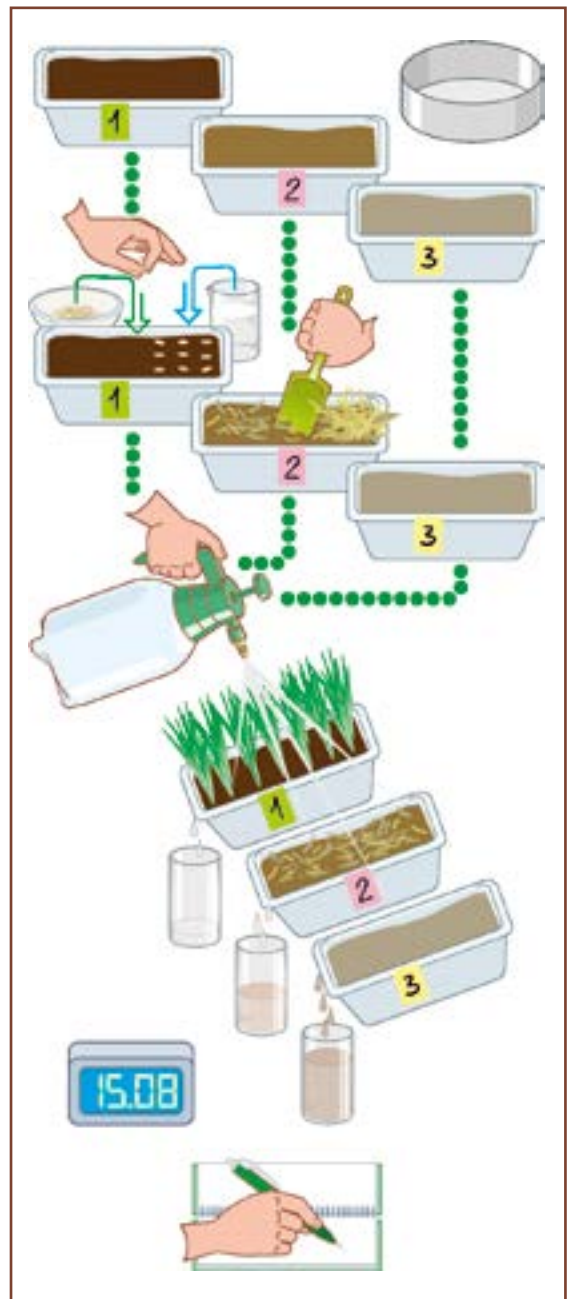
Качан биринчи идиште дан өсүмдүктөрү 10-12 см болуп өсүп чыкканда экспериментти жүргүзсөк болот.

Ал үчүн үч контейнерди тең 20-30° жантак жерге бирдей катарлаш тизип, агып түшкөн сууларды чогултуу үчүн алдына чөйчөктөрдү коёбуз. Бардык үлгүгө бирдей өлчөмдө жамгыр түрүндө суу куюбыз (суу чачкыч же желим бөтөлкөнү капкагын майда тешип алып колдонсок да болот).

15-20 мүнөттөн кийин чөйчөккө чогулган суунун көлөмүнө жана сапатына баа беребиз.

Биринчи контейнерден тунук түстөгү суу бөлүнөт, экинчиден - суунун саркындысы орточо өлчөмдө, өңү киргилт болуп чогулат. Ал эми үчүнчү идиштен көп өлчөмдө ылай аралаш суу бөлүнүп чыгат.

Жазуу үчүн формага жамгыр кылып сугарууга кеткен суунун өлчөмүн, идиштерден агып чыккан сууларды чогултууга кеткен убакытты көрсөтөбүз.



Жыйынтыктар

Чогулган суулардын сапатына (өңүнө) жана өлчөмүнө жараша төмөнкүдөй жыйынтыктарды чыгарсак болот:

- катуу жамгырдан кийин жана жазында карлардын тез эришинен улам суулар жантак жерлердин үстүңкү топурак катмарын бат эле эзип, азык затка бай майда бөлүкчөлөрүн агызып жууп кетүү коркунучу туулат.
- ошондуктан айыл чарба жерлериндеги кыртыштын үстүңкү бети өсүмдүк калдыгысыз бош калбашы керек.

Катуу шамалдын таасиринен айдоо талаа 1 суткада 5 см калыңдыктагы топуракты жоготуусу мүмкүн.

Жерлердин деградациясынын айынан дүйнөдө жылына 12 млн. га күрдүү топурак жок болууда.



ЭКСПЕРИМЕНТ № 2

Топурак үлгүсүн жыйноо жана анализге даярдоо

Эксперименттин максаты:
талаадан топурак үлгүсүн туура алууну үйрөнүү жана топурактын абалына баа берүү.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак бургусу

күрөк

кездемеден тигилген каптар

маркер

GPS



жазуу үчүн форма

лабораториялык тараза

элек (2 мм)

кагаз пакеттер

үлгүнү алган жерди жазуу үчүн этикетка

Талаа изилдөөсү топурактын түзүлүшүн, касиетин жана морфологиялык деп аталган тышкы белгилери боюнча аталышын аныктоого шарт түзөт; мында топурак үлгүсүн алуу лабораториялык шартта изилдөө үчүн жүргүзүлөт.

Топурак үлгүсү эки катмардан: айдоо тереңдигинен (0–25 см) жана айдоо тереңдигинин алдынан алынат (25–50 см).

Үлгүлөрдүн саны изилдөөнүн усулунан, айдоо аянтынан жана анализди кайталоонун санынан көз каранды, бул изилдөө жыйынтыгынын тактыгына таасир этет.



Кумдак топурактар сууну жакшы өткөрүшөт, жазында тез жылыйт, кышында тоңуп калат. Өзүнүн түзүлүшүнө ылайык, алар сууну жана пайдалуу азык заттарды кармап кала алышпайт жана жарды топурак болуп эсептелет.

Кумдуу чопо топурактар бардык үч элементти тең (кум, топурак, чопо) бирдей үлүштө камтышат. Кумдуу чопо топурактар бир кыйла шайкеш, иштетүүгө ийкемдүү жана күрдүү топурак болуп эсептелет.

Таштак топурактар сууну жакшы өткөргүч болушат, бирок кургакчыл мезгилде алар эң турушсуз келишет.

Эксперименттин жүрүшү:

Топурак үлгүлөрүн алуу үчүн мурда даярдалган этикеткалар менен кездеме каптарды алыла.

Этикеткага төмөнкүлөр белгиленет:

1) топурак кесиминин номери; 2) үлгүнү алган дата; 3) талаада өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүгү; 4) жерди пайдалануунун түрү; 5) географиялык координаттар (узундук жана кеңдик); 6) үлгүнү алуу тереңдиги.

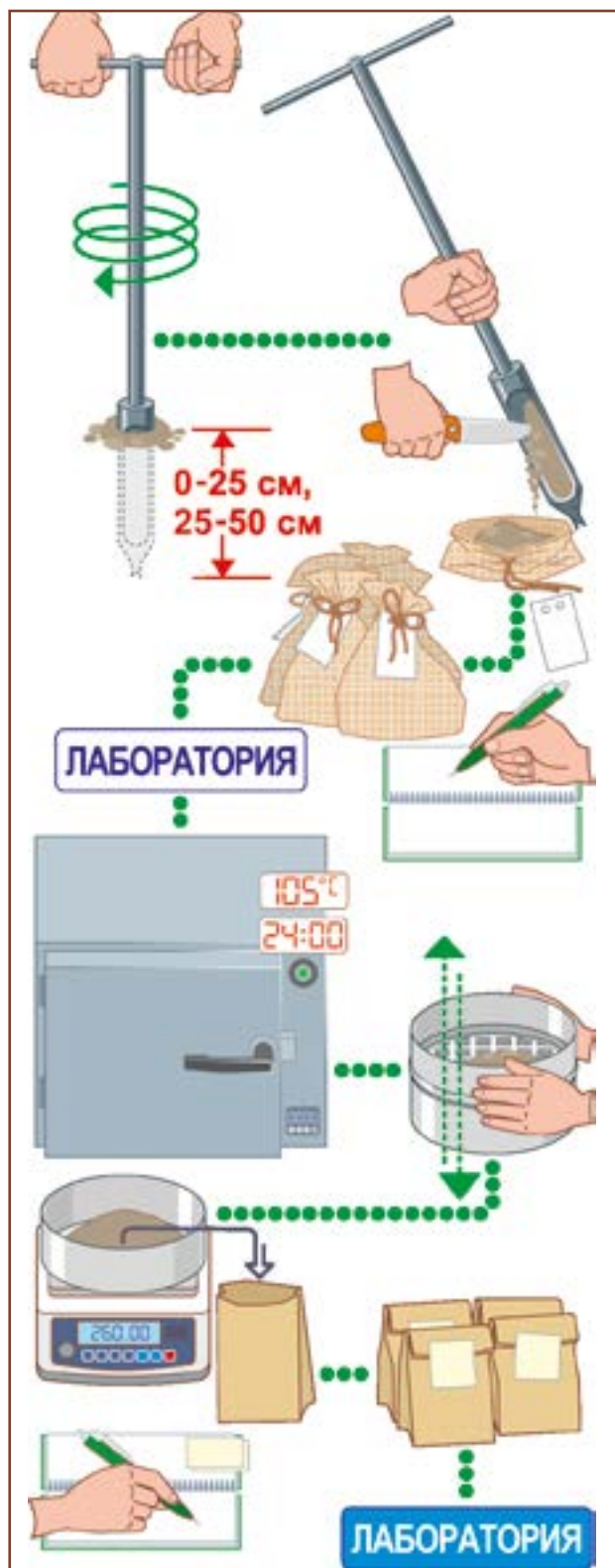
Талааны шарттуу түрдө 1 га аянттан тилкелерге бөлгүлө.

Топурак бургусунун жардамы менен тилкенин беш жеринен 0–25 жана 25–50 см тереңдиктен топурак үлгүсүн алабыз. Топуракты кездеме каптарга салабыз жана мурда белгиленип даярдалган этикеткалар менен чогуу оозун бекем бууйбуз.

Топурак үлгүсүн алып жаткан учурда топурактын өңүнө, нымдуулугуна, жытына, тыгыздыгына, үстүңкү катмарынын тапталышына жана аянттагы өсүмдүк калдыктарына көңүл буруу зарыл.

Топурактын үстүңкү катмарынын жуулуп кетишине, отоо чөптөрдүн болушуна жана башкаларга баа берүүнү жүргүзүү дагы маанилүү.

Топурак үлгүлөрү лабораторияга келип түшөөрү менен аларды кургатуучу шкафта 105°C температурада 24 саат кургатуу керек. Андан кийин үлгүлөр көзөнөктөрүнүн диаметри 2 мм болгон электен өткөрүлөт. Андан соң 250–300 грамм үлгүнү (лабораториялык тараза менен тартабыз) алабыз жана аны кагаз баштыкка салабыз. Баштыкка этикетка чаптайбыз жана лабораториялык анализ үчүн жөнөтөбүз.



Жыйынтыктар

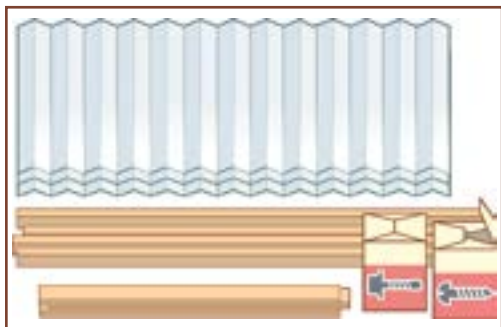
Топурак үлгүсүн туура жыйноо жана талаа байкоолорун жүргүзүү аркылуу топуракты алдын-ала баалоого, ал эми лабораториялык анализдердин жыйынтыгы боюнча – топурактын абалына жана касиетине так мүнөздөмө берүүгө болот. Андан ары топурактын абалын жакшыртуу жана келечектеги иш-чараларды пландоо боюнча сунуштарды иштеп чыгууга болот.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 3

Топурак профилдин даярдоо жана топуракты талаада баалоо

Эксперименттин максаты: топурактын түзүлүшү боюнча түшүнүк алуу; топурактын төмөнкү катмарларынын абалына байкоо жүргүзүү.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



профил үчүн курулуш материалдары:
чатырча үчүн жазы темир (1,7 x 1,5 м), рейка,
бурама мык, тактайлар



аспаптар:
бурама мык бекиткич, бычак, күрөк, метр ченегич, түздөгүч, фотоаппарат, компас

Топурак — бул жандуу жана жансыз жаратылыш белгилерин камтыган татаал зат. Бирок изилдөө үсүлүн туура тандоо аркылуу топуракты окуп үйрөнүүнү мектеп окуучулары үчүн жеткиликтүү кылууга болот.

Топурак профили — топурактын тике калыңдыгы (түпкү тоо тегине чейинки) — ар кандай топурак катмарларынан турат (ар кандай түстөгү жана түзүлүштөгү катмарлар).

Талаа шартында топуракка байкоо жүргүзүү жана майда-чүйдөсүнөн бери толук изилдөө үчүн жеринде топурак профилдин жасашат. Алар мындай бөлүнөт: негизги (терең) — 150–300 см чейин терең, жарым кесинди (жарым чуңкур) — 75–100 см чейин жана чөнөк — 25–75 см терең болот.

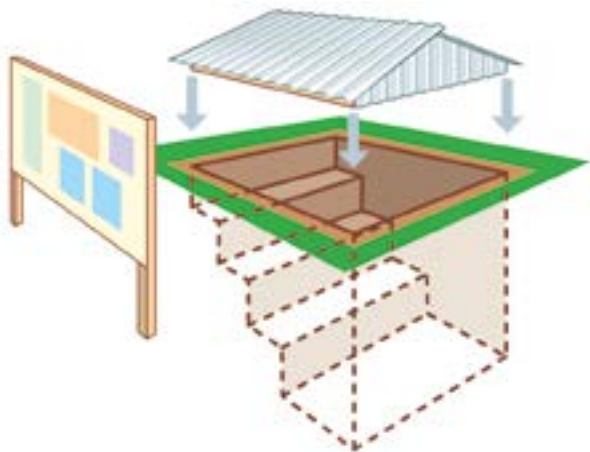
Топурак профили изилденүүчү аймактын типтүү кыртышында, ачык аймакта жасалат. Казуу үчүн тилкени айдоо аянттын бурчтарындагы көтөрүңкү жеринен тандоо керек. Профилди карап көрүүдө күндүн жарыгы максималдуу тийиши үчүн аны батыштан чыгышты карай узата казуу зарыл.

Топурак профили: A0 — токой төшөлгөсү; Ad — чым, өсүмдүктөрдүн тирүү тамырлары жыш кирген катмар; A1 — чиринди, же гумустук катмар; A2 — жуулуп кеткен катмар, же элювиалдык катмар; B — жуулуп келген катмар, же иллювиалдык катмар; C — негизги тоо тегин (шилтеме булагы: https://ru.wikipedia.org/wiki/Почвенный_горизонт)



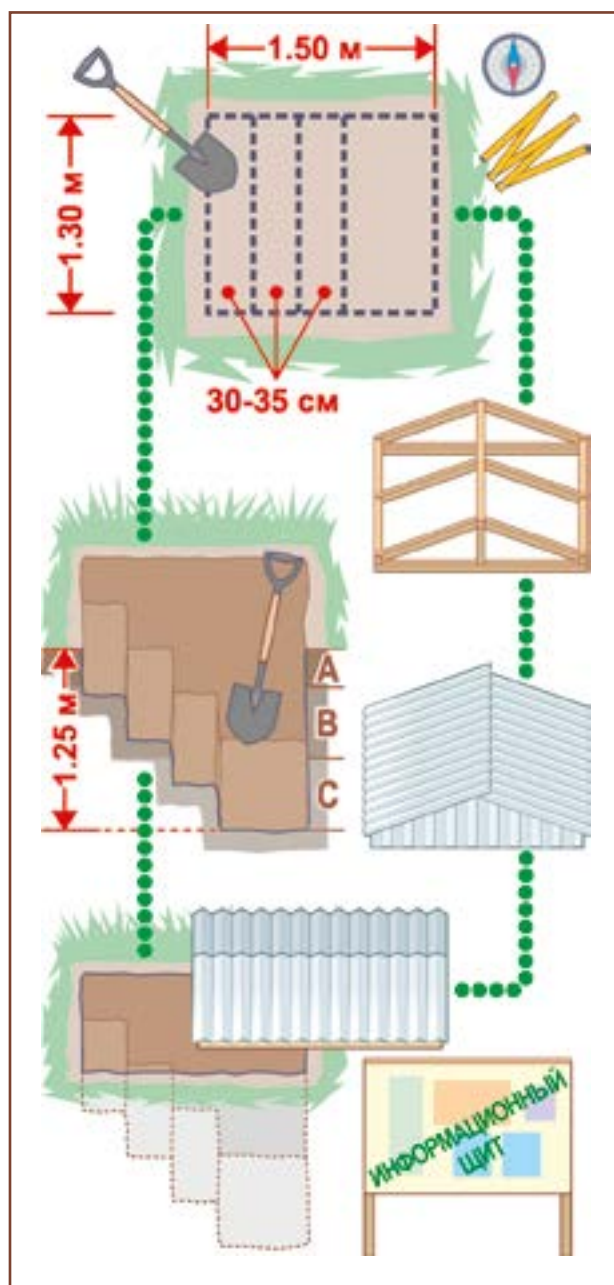
Эксперименттин жүрүшү:

Топурак профили узундугу 1,5 метр, туурасы 1,30 метр, тереңдиги 1,25 метр аң түрүндө даярдалат.



Профилдин ичинен түшүп чыгуу ыңгайлуу болсун үчүн чыгыш же батыш тарабынан жазылыгы 30-35 см жеткен 4 же 5 тепкич оюлуп жасалат. Анын түндүк жана түштүк бетин жакшы тегиздеп жана топурактын өңү-түсү боюнча катмарларга бөлүү зарыл. Жогорку (гүмүстүү) азык-затка бай, күрдүү катмар **A** тамгасы, кийинки өткөөл катмар **B** тамгасы жана топурак пайда болуучу катмар **C** тамгасы менен белгиленет.

Профилди даярдоо учурунда топурактын катмарынын тыгыздыгына, өңүнө (Манселл таблицасын пайдалангыла), таштактыгына, карбонаттык катмарга байкоо жүргүзүлө. Талаа изилдөөсүнүн маалыматтарын атайын бланкка түшүргүлө.



Топурак профилдин сүрөттөп жазуу

Топурак катмарлары	Катмардын калыңдыгы, см	Өңү	Нымдуулугу	Механикалык курамы	Түзүмү	Жыйынды	Кошунду
A0							
A1							
B							
B1							
C							

Топурак профилин аба-ырайынын терс таасиринен сактоо үчүн үстүн темир чатырча менен жабуу керек. Анын катарына маалымат тактасы орнотулат, ага изилденген топурактын физикалык-химиялык касиеттери тууралуу маалыматтар жайгаштырылат.



Нарын шаарындагы Чкалов орто мектебинин окуучулары даярдаган топурак профили

Жыйынтыктар

Топурак профилин анын алдыңкы катмарындагы процесстерди практика жүзүндө көрсөтүү үчүн жылдын каалаган мезгилинде колдонууга болот, ал эми маалымат тактасы көрсөтмө материал катары кызмат кылат.

Франциянын жүзүм талаасындагы топурак абдан баалуу зат катары саналат, жумушчулар иштен кийин өтүгүнө жуккан топуракты кырып тазалап, кайра талаага төгүшү керек.



II. ТОПУРАКТЫН ФИЗИКАЛЫК КАСИЕТТЕРИ

Эксперименттер аркылуу топурактын физикалык касиеттерин изилдөө



ЭКСПЕРИМЕНТ № 4

Топурактын нымдуулугу

Эксперименттин максаты:
топурактагы суунун камтылышын аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



темир
цилиндр, патро-
ну менен чогуу

балка

бычак

лаборатория-
лык тараза

кургаткыч шкаф

жазуу үчүн форма

Топурактагы суунун камтылышынын негизги көрсөткүчү болуп нымдуулук эсептелет. Топурактын нымдуулугу деп абсолюттук кургак топурактын салмагына карата пайыздык катнаш менен берилген кыртыштагы суунун үлүшүн түшүнөбүз. Топурактын нымдуулугу – күрдүүлүктүн негизги факторлорунун бири. Айтмакчы өсүмдүктөргө топурактын нымдуулугу төмөн шартта азык заттар жеткиликсиз болот.

Талаа шартында топурактын нымдуулугун төмөнкүдөй бөлүшөт:

- кургак топурак (эгер чаңдаса),
- жаңы (чаңдабайт, колго алса муздак),
- нымы аз (кол менен бириктирсе жакшы бирикпейт),
- коңур кургак (жакшы тоголоктошот; кагазды топуракка койсо тез нымдашат),
- нымдуу (колго алса сууланат жана жабышат),
- өтө нымдуу (топурактан суу тамчылайт).

Топурактын нымдуулугунун пайыздык камтылышын так эсептөө үчүн лабораториялык анализ жүргүзүлөт.

Топурактын нымдуулугун аныктоо

Топурак кесиминин № же координаттары	Бош цилиндрдин салмагы, гр.	Топурак салынган цилиндрдин кургатканга чейинки салмагы, гр.	Топурак салынган цилиндрдин кургаткандан кийинки салмагы, гр.

Эксперименттин жүрүшү:



Топурак профилинин капталын бычак менен түздөгүлө. Металл цилиндринин жардамы менен үстүңкү катмардан (0–15 см) үлгү алгыла. Бул үчүн патронго бекиген цилиндрди балка менен кагып кыртышка киргизгиле. Андан кылдат чыгарып, сыртын тазалап, цилиндрдин ачык жагын бычак менен тегиздегиле. Андан кийин цилиндрди топурагы менен кошо 0,01 г тактык менен таразага тартып, салмагын формага жазуу керек.

Цилиндрди топурак үлгүсү жана этикеткасы менен чогуу пакетке салып, бекем буугула жана лабораторияга жөнөткүлө.

Лабораторияда топуракты металл идишке төгүп, 105°C температурада 24 саат кургатуу үчүн кургаткыч шкапка салабыз. Кургагандан кийин үлгүнү таразага тартабыз, жыйынтыгын формага жазыбыз. Кургатканга чейинки жана кургагандан кийинки салмак айырмасы пайыз менен эсептелет.



Жыйынтыктар

Топурактын катмарындагы суунун камдыгы иш жүзүндө 1 га аянтка тонна же кубометр менен берилет.

Изилденип жаткан аянттагы суунун камдыгын эсептөө үчүн топурактагы нымдын камтылышын (миллиметр менен) лабораториялык изилдөөдө алынган жыйынтыкты 10 коэффициентине көбөйтөт (1 га аянтта 1 мм нымдын болушу 10 тонна же 10 м³ сууну түзөт).

Өсүмдүктөргө суунун жетиши топурактын сууну кармап туруу кудуретине жана тамырлардын соруп алуу күчүнөн көз каранды. Андыктан кыртыштагы суунун камтылышын өндүрүмдүү жана өндүрүмсүз деп бөлүүгө болот.

Маданий өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн камсыздаган нымдын бөлүгү өндүрүмдүү суу, ал эми топурак катмарында өсүмдүктүн тамырынын соруп алуу күчүнөн жогорку күчтө кармалган суу өндүрүмсүз суу болуп эсептелет.

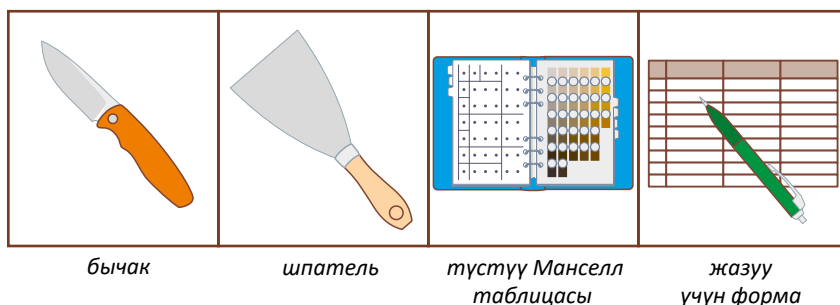
Ар кандай топурак түрлөрү иш жүзүндө бирдей нымдуулукта болсо дагы өсүмдүктөр ар түрдүү даражада суу менен камсыз болот. Ошондуктан айыл чарба өсүмдүктөрдүн суу менен камсыз болуусун объективдүү баалоо үчүн өндүрүмдүү суунун камдыгы менен гана билүүгө болот.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 5

Топурактын түсү

Эксперименттин максаты:
топурактын түсүн аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



Топурактын морфологиялык белгилерин сүрөттөп жазуу үчүн генетикалык катмардын өңү абдан маанилүү жана жеткиликтүү болуп саналат. Ошол эле учурда түс топурактын диагностикалык мүнөздүү белгиси болуп эсептелет.

Буга топурактын тибинин аталышы тастыктоо катары кызмат кылат. Топурактын үстүңкү катмарынын түсү боюнча Кыргызстанда жана дүйнөдө көптөгөн топурактарга аталыш берилген — боз топурак, кара топурак, кара коңур, ачык-боз, кызыл топурак ж.б.

Топурактын өңү канчалык көп түрдүү болсо, анда органикалык заттар ошончолук көп камтылган. Топурактын түсүн өзгөрткөн негизги компоненттер болуп кара же күрөң гумустук кошулмалар; кызыл же кызгылт сары түстөгү темирдин жана марганецтин кычкылы; көгүлтүр же көгүш түстөгү темирдин кычкыл кошулмасы (темирдин эки валенттүү кошулмасы); ак түстөгү кремний топурак, акиташтын көмүр кычкылы жана каолинит саналат. Мисалы топурактын үстүңкү катмары дайыма кара-боз, күрөң же кара коңур түстө келет.



Солдо — кара-көңүр жана коңур топурактар; оңдо — тоо кара топурагы

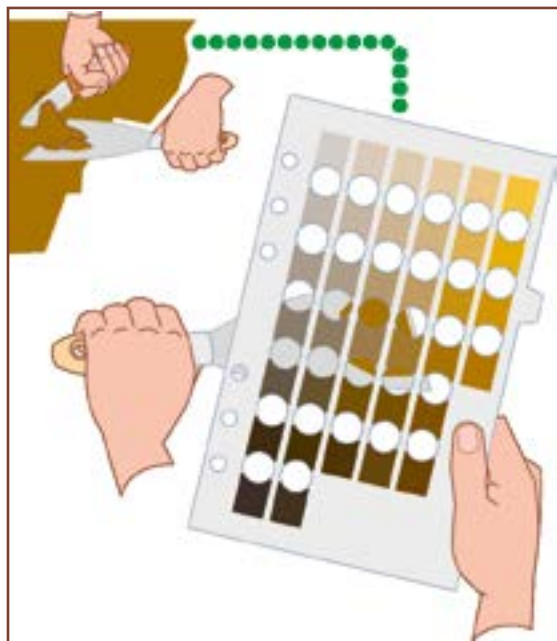
Эксперименттин жүрүшү:

Топурактын түсүн аныктоо үчүн шпатель менен топуракты сузуп алгыла жана Манселл таблицасынын (аны Кыргызстандын топурак таануучулар коомунан убактылуу алса болот) жардамы менен салыштырып карагыла.

Манселл таблицасы боюнча топурак түсүнүн салыштырмалуу анализин жүргүзүп, анын түсүн аныктагыла, жыйынтыгын атайын бланкага жазгыла.



Түстүү Манселл таблицасы



Топурактын түсүн аныктоо

№	Топурак кесиминин № же координаттары	Визуалдык байкоонун жыйынтыгы	Манселл таблицасынын көрсөткүчү	Топурактын түсү
1				
2				
3				
4				

Жыйынтыктар

Топурак жалаң бир түстө абдан сейрек кездешет. Топурактын түсү өтө татаал жана бир канча түрдүү түстөн турат (мисалы: боз-күрөң, кара коңур, кызыл-күрөң ж.б.), басымдуу болгон түстүн өңү топурактын аталышынын аягына жазылат.

Ошентип топурак катмарынын түсүн аныктоо үчүн а) басымдуу түстү тактоо; б) ал түстүн каныгуусун аныктоо (кочкул, ачык түстүү); в) негизги түстүн кошумча өңдөрүн белгилөө зарыл. Мисалы күрөң-ачык-боз, күрөң-коңур, ачык түс, бозомук-коңур-саргыч ж.б.

Талаа шартында топурактын түсүн аныктоодо топурактын нымдуулугун жана топурак кесиндисине жарыктын тийишин эске алуу керек. Нымдуу топурак кургак топуракка караганда бир топ каралжын көрүнөт, ошондуктан топуракты сүрөттөп жазууда анын нымдуулук даражасын көрсөтүү дагы өтө маанилүү. Бул талаа материалдарын кийинки камералык (бөлмөдө) изилдөөнү жеңилдетет.

Изилдөө сапаты топуракка түшкөн күндүн жарыгынан да көз каранды. Жарык бүткүл топурак профилине тегиз тийиши керек, анткени караңгыда топурактын өңү каралжын көрүнөт да анын түсүн аныктоодо ката кетирип алууга толук мүмкүн.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 6

Топурактын түзүмү

Эксперименттин максаты:
топурактын түзүмүн таануу.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



күрөк

кездемеден
тигилген каптар

кагаз
баштыктар

Топурактын түзүмү деп ар түрдүү өлчөмдөгү топурак бөлүкчөлөрүнүн өз ара бириккен бөлүктөрүнүн (агрегаттар) жыйындысы аталат.

Топурактын түзүмү анын генетикалык жана агроөндүрүштүк мүнөздөмөсүн аныктоодо чоң мааниге ээ болгон маанилүү жана мүнөздүү белги болуп эсептелет.

Топурак кесимин сүрөттөп жазууда агрегаттардын өлчөмүн жана формасын көрсөтүү зарыл.

Куб-сымал түзүлүш деп агрегаттар үч огу боюнча (тоголок кесек, дан сымал ж.б. көрүнгөн) бирдей өлчөмдө болгон түзүлүштү атайбыз.

Призма-сымал түзүлүштөгү агрегаттардын тик багыттагы өлчөмдөрү (б.а. топурактын профиллинде «өйдө — төмөн» багытта жайгашкан) калган эки түрүнө караганда көптүк кылат (б. а. таякчаны түзөт).

Плита-сымал түзүлүштүн агрегаттары тескерисинче, горизонталдык багытта кысылган болот (өзүнчө пластинка, кабыкча катары көрүнөт).

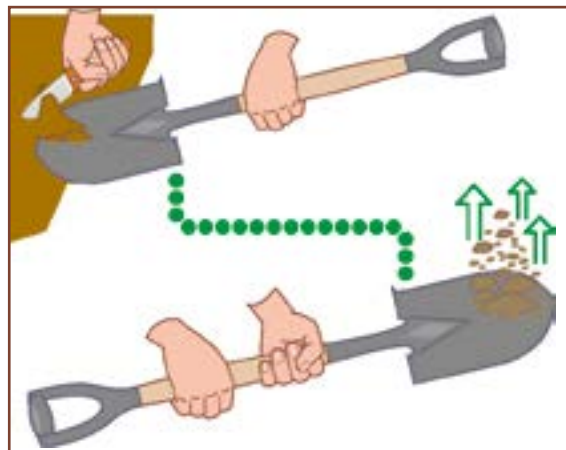
Жакшы көрүнгөн куб-сымал агрегаттар айдоо аянттарынын топурактарында кездешет жана жогорку күрдүүлүктүн белгиси болуп эсептелет. Призма-сымал агрегаттар көпчүлүк учурда топурактын шорлонуусунда пайда болушат, ал эми плита-сымалдар — топурак горизонтунан минералдардын тынымсыз жуулуп кетишинен пайда болушат.



Топурактын элементтеринин типтүү түзүлүштөрү:
I тип — куб-сымал; II тип — призма-сымал; III тип — плита-сымал

Эксперименттин жүрүшү:

Топурактын түзүлүшү талаада, топурак кесининин жанында мындайча аныкталат. Изилденүүчү горизонттун алдыңкы бетинен бычак менен анча чоң эмес үлгүнү кесип алабыз жана аны алаканда (же күрөктө) бир нече жолу майдаланып ажырагыча ыргытып тособуз. Түзүм бөлүкчөлөрүн жакшылап карап, алардын бирдейлигин, өлчөмүн, формасын, үстүңкү катмарынын мүнөзүн аныктайбыз. Байкоонун жыйынтыгын күндөлүккө түшүрөбүз.



Топурактын түзүмүнүн пайда болуу деңгээли

Белгилер	Курамы	Өлчөмү
Топурак тиби	Кум, майда кум, чопо жана гумустун аралашмасы	Диаметри 2 мм кичине
Топурак бөлүкчөлөрү	Майда бөлүкчөлөр, тоголок кесектер, көп кырдуу фрагменттер	Диаметри бир нече миллиметрден сантиметрге чейин
Топурак түзүлүшүнүн формасы	Бирдей жана ар түрдүү топурак бөлүкчөлөрүнүн жыйындысы, майда бөлүкчөлөр, аралаш түзүлүш	Өлчөмү бир нече сантиметрден дециметрге чейин
Катмарлар	Горизонталдык катмарлар топуракты иштетүүдө жана топурак түзүлгөндө пайда болушат	Чоңдугу бир нече сантиметрден дециметрге чейин



Жыйынтыктар

Эгерде топурактын түзүлүшү бирдей болбосо, анда анын мүнөздөмөсүнө эки аталышты колдонушат (мисалы тоголоктошкон-дан сымал, жаңгак-призма сымал ж. б.), акыркысы басымдуу түзүм түрүн көрсөтөт.

Бардык топурактын негизин кум, чопо жана чөкмө бөлүктөр түзөт, анын дыйканчылык үчүн түзүмүн жана сапатын алардын үлүштүк үч компоненттен турган катышы аныктайт.

Жакшы топурак — деген эмне? Бул сууну өткөрүүчү жана пайдалуу заттарга каныккан, өсүмдүктүн тамырынын жакшы өсүүсүн, сакталышын, азыктануусун жана нымдалышын камсыз кылган топурак. Сиздин тилкеде кандай гана кыртыш болбосун анын курамын жана өзгөчөлүгүн билүү менен толук түрдө байытып, жакшыртып алууга болот.

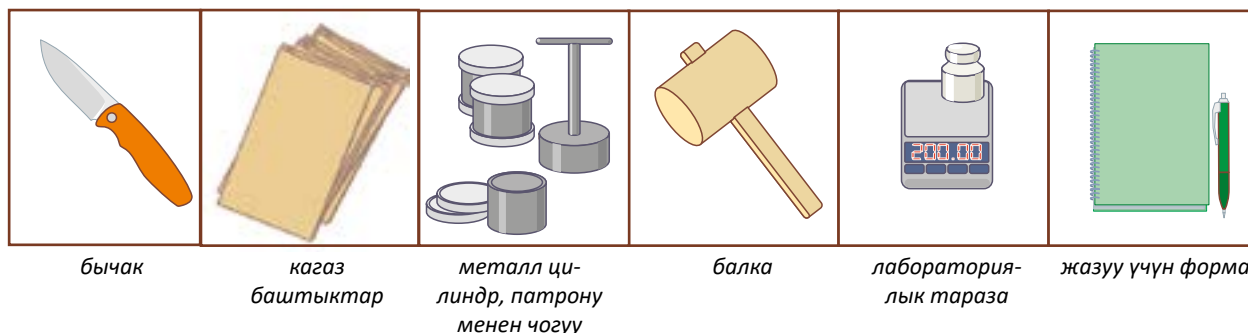


ЭКСПЕРИМЕНТ № 7

Топурактын тыгыздыгы

Эксперименттин максаты:
топурактын тыгыздыгын аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



Топурактын тыгыздыгы (көлөмдүк салмагы) — абсолюттук кургак абалдагы бузулбаган топурактын көлөмдүк бирдиктеги салмагы (топурактагы бардык көзөнөкчөлөрү менен чогуу). Топурактын тыгыздыгы бир куб сантиметр топурак канча грамм салмак басаарын аныктоо аркылуу жүрөт. Топурак тыгыздыгынын мааниси 0,4 тартып 1,8 г/см³ чейинки аралыгында өзгөрөт жана топурактын механикалык курамынан, органикалык заттардын санынан жана түзүлүшүнөн көз каранды. Көпчүлүк өсүмдүктөр үчүн эң ылайыктуу тыгыздык 1–1,2 г/см³ барабар. Тыгыздыктын бул көрсөткүчүндө топурактын күрдүү катмарында жагымдуу суу, жылуулук, аба жана азык зат режимдери түзүлөт, ошондой эле, тамыр системасы үчүн оптималдуу шарттар түзүлөт.

Ар түрдүү айыл чарба өсүмдүктөрү топурактын ар кандай тыгыздыгына бирдей эмес мамиле кылышат. Катар аралыгы иштетилүүчү өсүмдүктөр (картошка, кант кызылчасы, сабиз ж. б.) түшүмдү кыртышта пайда кылышат же күчтүү тамыр системасын (жүгөрү, күн карама) өнүктүрүшөт, ошондуктан алар үчүн борпоң топурактар, тыгыздык көрсөткүчү төмөн (0,9–1,0 г/см³) болгон топурактар ылайык келет. Күздүк эгиндер (күздүк кара буудай, күздүк буудай) оптималдуу тыгыздык көрсөткүчү 1,1–1,3 г/см³ болгон бир кыйла тыгыз топурактарды талап кылышат.

Айыл чарба техникасынын таасири менен топурактын тыгыздыгы 1,4–1,6 г/см³ чейин жогорулайт, мындай учурда айдоо катмары гана эмес, анын алдыңкы катмары да тыгыздалат. Тыгыздалган топурак өсүмдүктүн тамырына аябай чоң каршылык көрсөтөт, тыгыз топурактарда суу начар сиңет, топурак менен атмосферанын ортосундагы абанын алмашуусу кыйындайт, микроорганизмдердин иштеши начарлайт, мунун бардыгы айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүнүн азайышына алып келет.

Топурактын тыгыздыгын аныктоо

Топурак кесиминин № же координаттары	Бош цилиндрдин салмагы, гр.	Кургатканга чейинки цилиндр менен топурактын салмагы, гр.	Топурактын кургаткандан кийинки салмагы, гр.

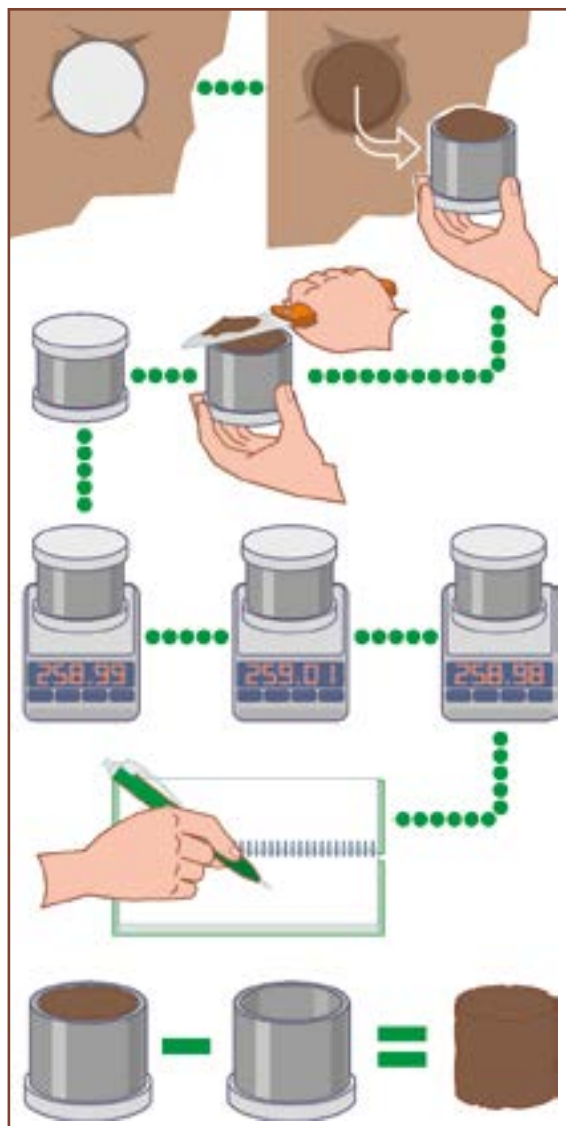
Эксперименттин жүрүшү:

Алгач топурак профилинин каптал беттерин түздөө керек. Үстүңкү катмардан (0–15 см) металл цилиндрдин жардамы менен үлгүнү алабыз. Ал үчүн цилиндрди топуракка, сүрөттө көрсөтүлгөндөй, атайын патрондун жардамы менен кагабыз. Анан цилиндрди этияттык менен чыгарып алып, сыртын тазалап, ачык беттерин бычак менен тегиздейбиз. Анан цилиндрди топурагы менен чогуу таразага 0,01 г чейинки тактыкта тартабыз, көрсөткүчтү жазабыз. Жыйынтыктын тактыгы үч жолку өлчөө үчүн зарыл.

Цилиндрди топурак үлгүсү менен бирге баштыкка этикеткасын кошуп салабыз, аны тыгыз бекитебиз жана лабораторияга жөнөтөбүз.

Лабораторияда топуракты металл идишке төгөбүз жана 24 саат бою 105°C температурада кургаткыч шкапка салып кургатабыз. Кургандан кийин үлгүнү таразага тартабыз жана жыйынтыгын формага жазабыз.

Топурактын көпшөк кургак салмагын кургандан кийинки цилиндр менен үлгүнүн салмагынан бош цилиндрдин салмагын кемитүү аркылуу эсептейбиз. Абсолюттук-кургак топурак салмагын нымдуулукту — 5% оңдоону эске алуу аркылуу эсептейбиз.



Жыйынтыктар

Сугаттын ченемин жана жер семирткичтин өлчөмүн аныктоо үчүн керектүү болгон топурактын тыгыздыгын билүү көпшөктүктү, суунун камдыгын, азык элементтердин камтылышын жана аларды так эсептеп чыгуу үчүн зарыл.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 8

Топурактын механикалык курамы

Эксперименттин максаты: топурактын механикалык курамын аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү дистирленген суу жазуу үчүн форма

Топурактын механикалык курамы деп анда бир нече сантиметр жана миллиметрден тартып бир миллиметрдин миңдик үлүшүнөн төмөнкүгө чейинки топурак бөлүкчөлөрүнүн (механикалык элементтер) салыштырмалуу камтылышын жана катнашын айтабыз.

Механикалык курам топурактын суу режимине, анын жуулуп кетүү даражасына жана температуралык режимине таасир берет.

Топурактын механикалык курамын болжолдуу аныктоонун *куркак* жана *нымдуу* ыкмалары бар.

Топурактын механикалык курамы	Чопонун камтылышы % (өлчөмү 0,01 мм төмөн)	
Чополуу	оор	> 85
	орто	75–85
	жеңил	60–75
Кум чополуу	оор	45–60
	орто	30–45
	жеңил	20–30
Кумдак		10–20
Кумдуу	илешкек	5–10
	борпоң	0–5

Эксперименттин жүрүшү:







Нымдуу ыкма. Топурактын механикалык курамын аныктоо үчүн бир аз топурак үлгүсүн алгыла, ага бир аз суу кошуп нымдагыла. Алынган массаны алакан менен тактай бетине диаметри 3-5 мм ашпаган ичке узун аркан кылып тоголоктоп сүргүлө, андан диаметри 30 мм жакын болгон шакекче жасагыла. Эгерде шакекче кылып ийүүдө анда жарака кетсе анда ал топуракта кумдун көп экенин тастыктайт, эгер жарака болбой, жеңил эле ийилсе - анда бул чопонун көптүгүн көрсөтөт.

Куркак ыкма. Топурактын механикалык курамын бармак жана сөөмөйдүн ортосуна ушалап көрүп да аныктоого мүмкүн — мындан кумдун болжолдуу пайыздык камтылышын билүүгө болот.

Ошондой эле, жаңы топуракты бармактын тырмагына сүртүп, аны күндүн жарыгына караса болот. Эгерде күндүн нуру чекит болуп чагылышса, анда топуракта кумдун камтылышын тастыктайт.



Топурактын механикалык курамын нымдоо ыкмасы менен аныктоо

Механикалык курам	Ийлегенден кийинки көрүнүш
<i>Аркан болбойт — кум</i>	
<i>Майда бирикмелер — кум топурак</i>	
<i>Аркан майдаланып бөлүнөт — жеңил кумай топурак</i>	
<i>Аркан болот, шакек кылып ийгенде бөлүнүп калышат — орточо кумай топурак</i>	
<i>Аркан толук болот, шакекче жарактары менен — оор кумай топурак</i>	
<i>Аркан толук болот, шакек бүтүн — чопо</i>	

Топурактын механикалык курамын аныктоо

Топурак кесиминин № же координаттары	Аркан кылып сүрүп тоголоктоонун жыйынтыгы	Манжалар менен аныктоонун жыйынтыгы	Тырмакка сүртүүнүн жыйынтыгы

Жыйынтыктар

Топурактын механикалык курамын (кумдун, чопонун жана чөкмө заттын үлүшүн) жөнөкөй ыкмалардын жардамы менен аныктаса болот.

- Чополуу топурак кургак абалда манжалардын ортосунда салмак менен сүртүлөт, бирок майдаланган учурда бирдей жука күкүм болуп сезилет. Ным абалында бул топурактар жабышчаак болуп, узун аркан кылып тоголоктоо жеңил жана шакекче оңой жасалат.
- Кум чополуу топурактар кургак абалда манжалар менен сүртүүдө жука күкүм болот, бир аз сандагы кумдун бөлүкчөлөрү сезилет. Ным абалда аркан кылып тоголоктоп сүрүү жеңил, шакекче жасоодо сына баштайт. Жеңил кум чополуу топурак шакекче жасоодо жаракаларды пайда кылып үбөлөнөт. Оор кумай топурактарды шакекче жасоого болот, бирок жарака кетет.
- Кумдук топурактар манжалардын ортосунда жеңил сүртүлөт. Майдаланган учурда кумдарды даана байкоого, атүгүл көз менен көрүүгө болот. Андан аркан жана шакекче-ни жасоого мүмкүн эмес.
- Кумдуу топурактар бир аз чаңдын жана чопонун бөлүкчөлөрү аралашкан кумдан турат. Топурак түзүмүнө, илешкээк мүнөзгө ээ эмес.

Чопо топурактар суунун сакталышын жөнгө салат жана жыл мезгилинин алмашуусуна жай таасир көрсөтөт (жазында көптө жылыйт, суук түшкөндө көпкө тоңбойт). Чопо топурактардын түзүмү жер семирткичтер менен пайдалуу заттардын кармалуусун шарттайт, жогору күрдүүлүктү камсыздайт. Чопо топурактар кычкылдуулугу боюнча көбүнчө нейтралдуу чөйрөгө ээ.

Ылай (тунма) топурактар таза түрүндө сейрек кездешет, мисалы мурда дарыянын нугу болгон жерде. Өзүнүн сапаты боюнча алар кумдуу топурактарга окшош, бирок анда жогорку пайызда азык заттар камтылган.



III. ТОПУРАКТЫН БИОЛОГИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ

Эксперименттер аркылуу топурактын биологиялык касиеттерин изилдөө



ЭКСПЕРИМЕНТ № 9

Топурактагы микроорганизмдер

Эксперименттин максаты:
топуракта микроорганизмдердин болушун аныктоо жана алардын топурактын түзүлүүсүндөгү таасирин изилдөө.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү

лупа

электр чырак

куйгуч

айнек идиш

Топуракта жашаган микроорганизмдер топурактын пайда болуусунда жана анын күрдүүлүгүн сактоодо маанилүү милдетти аткарышат. Бул организмдер медицина тармагында көптөгөн ооруларды айыктырууда колдонулат. Инфекциялар менен күрөшкөн дээрлик бардык антибиотиктер, мисалы стрептомицин, циклоспорин топурактан келип чыккан.

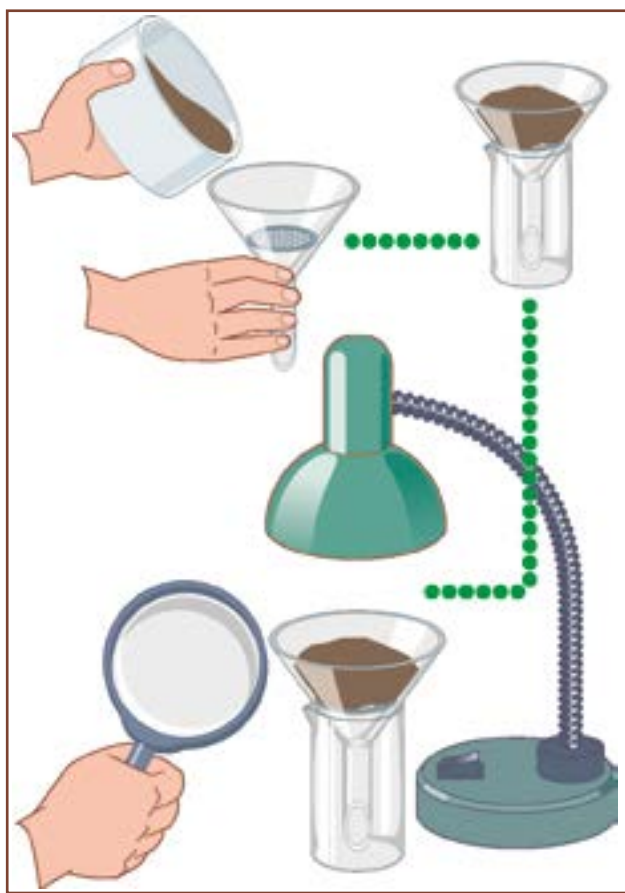


Топурактагы микроорганизмдердин функциясы
булакка шилтеме: bolshoyvopros.ru

Эксперименттин жүрүшү:

Жаңы топурак үлгүсүн алгыла жана алдында торчосу бар куйгучка салгыла. Куйгучту айнек идишке салып, үстүнөн электр чырагы менен жарык бергиле.

Микроорганизмдер жарыктан качып, төмөн карай умтулушат жана чөйчөккө түшөт. Кээ бир микроорганизмдерди кадимки лупанын жардамы менен карап көрүп, аларга байкоо жүргүзсө болот.



Жыйынтыктар

Топуракта микроорганизмдердин бар болушу анда биологиялык процесстер жүрүп жатканын тастыктайт. Топуракта микроорганизмдер канчалык көп болушса, анда бул процесстер абдан тез жана тынымсыз жүрүп турат.

Абага жана сууга караганда топуракта микроорганизмдердин саны абдан көп. Бир сантиметр куб топурактан миллион эмес, миллиарддаган бактерияны табууга болот.

Майда кемирүүчү жандыктар топуракта көп сандыгы өткөөлдөрдү жасашат, андан топурак катмарлары 40–100 см тереңдикке чейин аралашат.



ЭКСПЕРИМЕНТ № 10

Тамырлардын топуракта өнүгүшү

Эксперименттин максаты:
тамырлардын топурактагы өнүгүшүн окуп үйрөнүү.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



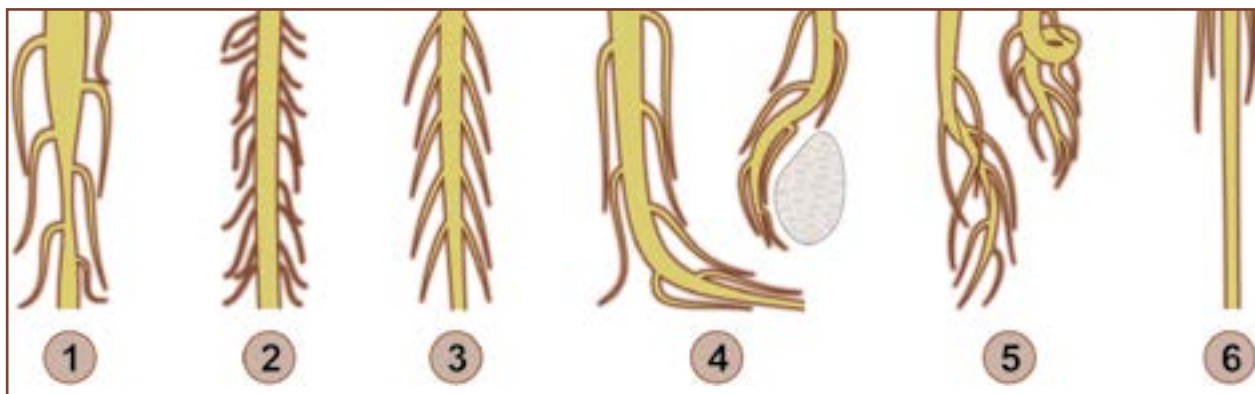
күрөк

кездемеден жасалган каптар

жазуу үчүн форма

Өсүмдүктөрдүн тамырларынын өнүгүшү жер кыртышынын абалына түздөн түз таасир тийгизет. Тамырлар биринчи кезекте өсүмдүктү нымдуулук жана азык элементтери менен камсыз кылышат жана кыртыштык түзүлүштүн өнүгүшүнө жардамдашат.

Топурактагы тамырлардын туура эмес өсүшү кыртыштык түзүлүштүн бузулушу менен түшүндүрүлөт. Мисалы кызылчанын тамырынын кыйшык өсүшү топурактын өтө эле нык болуп калышынан кабар берет.



Тамыр системасынын туура эмес өсүшү: (1) тамырдын сүйрү тартып ичкериши; (2) тамырдын өтө майда бутактанып кетиши; (3) балыктын сөөгүнө окшош форма; (4) ийилген форма; (5) катуутолгонгон тамыр; (6) жалпак жана тегиз форма

Эксперименттин жүрүшү:

Талаада өскөн өсүмдүктү тамыры менен казып алгыла; жогоруда көрсөтүлгөн сүрөткө салыштырып, тамырдын өсүшүнө жана өнүгүшүнө байкоо жүргүзгүлө.

Жыйынтыктар

Топурак канчалык жумшак болсо, бул тамырдын өсүшү жана өнүгүшү үчүн ошончолук жакшы болот. Топурактын жумшак болушуна андагы органикалык өсүмдүк калдыктардын болушу түздөн-түз таасир берет.

Топурактын биологиялык касиетин жакшыртууда өсүмдүк калдыктарынын мааниси

Интенсивдүү дыйканчылыкта өсүмдүк калдыктарынын агрономиялык өзгөчө зор мааниси бар. Алар түшүмдү жыйнап кеткенден кийин топуракта семирткич катары калат, анткени органикалык жер семирткичтер топуракка мезгили менен гана чачылат. Органикалык жер семирткичтерди чачуу үчүн белгилүү чыгымдар сарпталат. Өсүмдүк калдыктары болсо талаада тегиз таралган, аларда өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн керектүү макро- жана микроэлементтер камтылган.

Айыл чарба өсүмдүктөрүн жыйнап кеткенден кийин талаада көп өлчөмдөгү өсүмдүк калдыктары калат, алар органикалык семирткичтер жетишсиз учурда органиканын негизги булагы болуп саналат. Өсүмдүк калдыктары топуракта аларды кайра иштеткен ар кандай микромицеттердин таасирине кабылат.

Өсүмдүк калдыктары жана мульча топурак нымдуулугунун бууланышын азайтат, суунун буусун сиңирип, диффузиясына тоскоол болуп температураны төмөндөтөт, топурак менен атмосферанын чегинде шамалдын ылдамдыгын басаңдатышат. Ошондуктан топурактын кургап кетүү ылдамдыгын өсүмдүк калдыктарынын калыңдыгы аныктайт, ошондой эле, атмосфералык буулануунун булагы болуп саналат. Энергетикалык баланстын компоненти-не жана буулануунун жүрүшүнө чоң таасир берүүчү өсүмдүк калдыктарынын мүнөздөмөсү убакыт (жыл бою) жана мейкиндикте (талаанын аянты боюнча) өсүмдүк калдыктарынын бирдей эмес таралышынын эсебинен өзгөрүп турат.

Өсүмдүк калдыктары — топурактагы органикалык көмүртектин негизги булагы. Ошондуктан топурактын үстүндө чоң көлөмдөгү өсүмдүк калдыктарын калтыруу топуракта органикалык көмүртектин үлүшүнүн жогорулашына түрткү берет. Өсүмдүк калдыктарынын чирүү ылдамдыгы алардын көлөмүнөн гана эмес, топурактын мүнөзүнөн жана өсүмдүк калдыктарынын курамынан да көз каранды. Топурактын үстүндө калтырылган өсүмдүк калдыктарынын курамы – эриген фракцияларды, лигнин, целлюлоза жана полифенолду камтыйт, алардын чирүү ылдамдыгын аныктайт.



Түшүм жыйналгандан кийинки талаа

Качан өсүмдүк калдыктары сакталганда алар микроорганизмдер үчүн энергиянын үзгүлтүксүз булагы катары кызмат кылышат. Өсүмдүк калдыктарын топурактын үстүндө сактоо микробдордун санынын көбөйүшүнө алып келет, өсүмдүк калдыктары аларга (мульча жабуусу) көбөйүү үчүн ыңгайлуу шарт жаратат. Өсүмдүк калдыктары мителердин башка түрүнүн азыгы болгон бактериялардын санынын популяциясын дагы көбөйтүшү мүмкүн. Ошентип калдыктарды сактоо менен топуракты коңторбой иштетүү ыкмасын колдонууда алардын саны көбөйөт.

Өсүмдүк калдыктарынын талаада калуусу кыртышты иштетүү тутумунан көз каранды. Салттуу иштетүүдө өсүмдүк калдыктары топурактын алдына аралашат, ал эми топуракты сактоо жана ресурстарды сарамжалдуу пайдалануу менен дыйканчылык жүргүзүүдө алар талаанын үстүндө калат. Жыйынтыгында өсүмдүк калдыктары топуракта жүрүүчү химиялык, физикалык жана биологиялык процесстерге ар түрдүүчө таасир этишет. Адатта өсүмдүк калдыктары топуракты коңторуп айдоодо алдына түшүп көмүртектин жана азоттун минералдашуусу тездейт. Бул топурак микроорганизмдеринин топурактын макроагрегаттарындагы органикалык заттарга жетүүсүн жакшыртууну камсыздайт. Эгерде өсүмдүк калдыктары топурактын үстүндө калышса, анда алар бактериялардын таасири аркылуу чирүүгө аз чалдыгышат.

Окумуштуулар биотүрдүүлүктүн ири резервуары болгон топурак өзүндө биздин планетабыздын жашоосунун үчтөн бир бөлүгүн камтый турганын аныктап чыгышкан.

Бир чай кашык топуракта тирүү организмдер Жердеги адамдарга караганда көп санда болот. Топуракта жашаган миллиарддаган ошол жандыктар татаал, бирок абдан маанилүү өз ара байланышты түзөт.



ЭКСПЕРИМЕНТ №11

Сөөлжандардын активдүүлүгү

Эксперименттин максаты: топурактын айдоо катмарында сөөлжандардын бар экендигин аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



Кадимки 1 гектар айдоо жерден 100 миңден 2 млн чейинки, жалпы 100 кг тартып 2000 кг чейин салмактагы сөөлжандарды тапса болот. Сөөлжандар омурткасыздар классына кирет, алардын миңдеген түрлөрү бар.

Топурактын жаралышында сөөлжандар маанилүү функцияны аткарышат. Алар каналдарды казуу менен жер кыртышынын катмарына аба менен сууну камсыз кылып, топурактын дренажы менен аэрациясын күчөтүшөт.



Сөөлжан

(булакка шилтеме: <https://www.vaderstad.com/ru>)

Эксперименттин жүрүшү:

Жердин айдоо катмарынан 25 x 25 x 25 см (узуну, туурасы жана тереңдиги) көлөмүндөгү чуңкурду казып, андан чыккан топуракты клеёнкага салгыла. Топуракты майдалап, ичинен сөөлжандарды бөлүп алуу керек.

Курттардан тазаланган топуракты кайра чуңкурга таштагыла. 1 га жердеги сөөлжандардын санын эсептөөнү төмөнкүдөй жүргүзсө болот. Мисалы топурактын көрсөтүлгөн көлөмүнөн 12 сөөлжан чогулду дейли. 1 м² саноо үчүн аны 16 санынан көбөйтөбүз, андан ары 1 гектар үчүн алынган сумманы 10000 санына көбөйтөбүз. Натыйжада 25 см тереңдиктеги 1 га жерде 1 920 000 сөөлжанды табууга болот.



Жыйынтыктар

Сөөлжандар түшүм берүүчү жер кыртышын жаратууда эң маанилүү милдети аткарышат. Алар канчалык көп болгон сайын, топурак да ошончолук жумшак болот, андан тышкары, мындай топурак таза деп эсептелет – курттар чириндилерди гана эмес, бактерияларды, балырларды, жөнөкөй организмдерди, козу карындарды споралары менен жейт. Сөөлжандардын болушу топуракта органикалык заттардын көп экендигин көрсөтөт.

1 гектардагы жалпы салмагы 400 кг жакын 130 миң сөөлжан бир жыл ичинде 30 тоннадан ашык жерди которуштуруп иштетет.

Топурак көптөгөн жаныбарлардын үйү – момолой чычкандар, кескелдириктер, сөөлжандар, бакалар, коңуздардын куурчакчалары ж.б. жашайт.



IV. ТОПУРАКТЫН ХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ

Эксперименттер аркылуу топурактын химиялык касиеттерин изилдөө



ЭКСПЕРИМЕНТ № 12

Топурактын рН-кычкылдуулугу

Эксперименттин максаты: топурактын кычкылдуулук/шакардуулук деңгээлин аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү

айнек колба

лаборатория-
лык тараза

дистирленген суу

рН-метр

лакмус кагазы

Жакшы өсүү үчүн өсүмдүктүн ар бир түрүнө топурактын өзүнчө жекече кычкылдуулугу керек, ал андагы туз, кычкылдар жана суутектин иондорунан көз каранды.

Топурактардын кычкылдуулугунун даражасын белгилөө үчүн рН көрсөткүчү колдонулат. Эгер рН 7.0 ге барабар болсо – топурак нейтралдуу, ал эми төмөнүрөөк көрсөткүчтө – кычкылдуу, жогору көрсөткүчтө – шакардуу (щелоч) деп эсептелет.

Көптөгөн бакча-чарбактык өсүмдүктөр: жашылчалар, жер-жемиштер, гүлдөр – нейтралдуу реакциясы бар же ага жакын топуракты жакшы көрүшөт. Кычкылы аз топуракта картошка, кабак, томат, ашкабак, дан куурай, айва жана алма дурус өсөт.

рН кычкылдуулугунун деңгээли

← Кычкылдуу — Нейтралдуу — Шакардуу →



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Кычкылдуу Лимон Вино Жамгыр Дистир- Тамак-аш Жумшак Аммиак Шакар
батарея ширеси ширеси ленген суу содасы самын

рН кычкылдуулугунун деңгээлин текшерген лакмус индикаторунун түстүк шкаласынын үлгүсү
(булакка шилтеме: dzagigrow.ru)

Эксперименттин жүрүшү:

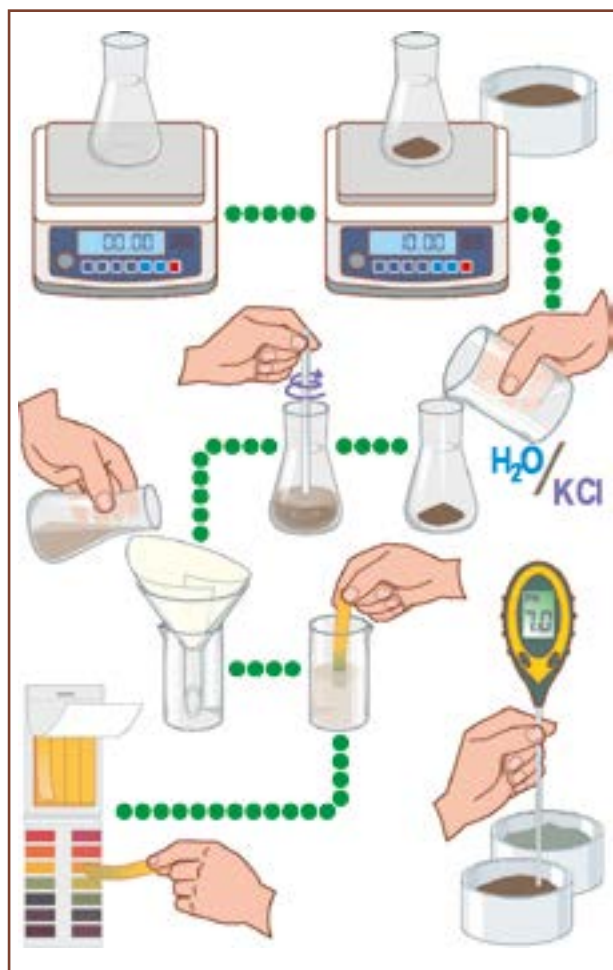
Бош айнек колбаны алып (50 мл), аны таразага коюп, андан идиштин салмагын алып таштагыла. Колбага 10 г топурак үлгүсүн салып, үстүнө 25 мл хлор калийин (KCl) же дистирленген сууну куйгула. Айнек таякча менен аны аралаштырып, майда бөлүкчөлөр тунганга чейин кое турсаңар болот (эритмени сүзүп алса да болот).

Топурактын майдасы эритмеде тунгандан кийин анын кычкылдуулугунун деңгээлин рН-метр же лакмус кагазы менен текшерсе болот.

Эгер лакмус кагазы карарып кетсе – чөйрө шакардуу, эгер сары болсо – чөйрө кычкылдуу, эгерде ачык-жашыл болсо – чөйрө нейтралдуу болот.

Топурактын рН-көрсөткүчүн лакмус-индикатор менен өлчөө жетишерлик түрдө так эмес. Тагыраак жыйынтыктарды рН-тестердин жардамы менен алууга болот.

Ал үчүн жабдууну топуракка сайып коюп, иштебиз – бир нече секунддан кийин рН-тестердин экранында топурактын кычкылдуулугунун деңгээлин чагылдырган көрсөтмө чыгат.



Шакардуулугу аз топуракта (рН 7,5–8,5) кант кызылчасы, бадыраң, баклажан, буурчак, кабак, картошка; нейтралдуу кыртышта (рН 7,0–7,5) — капуста, сарымсак, пияз; аз кычкылдуу топуракта (рН 6,5–7,0) — помидор, сабиз, ашкабак, петрушка, атулак ж.б. жакшы өсүшөт.

Жыйынтыктар

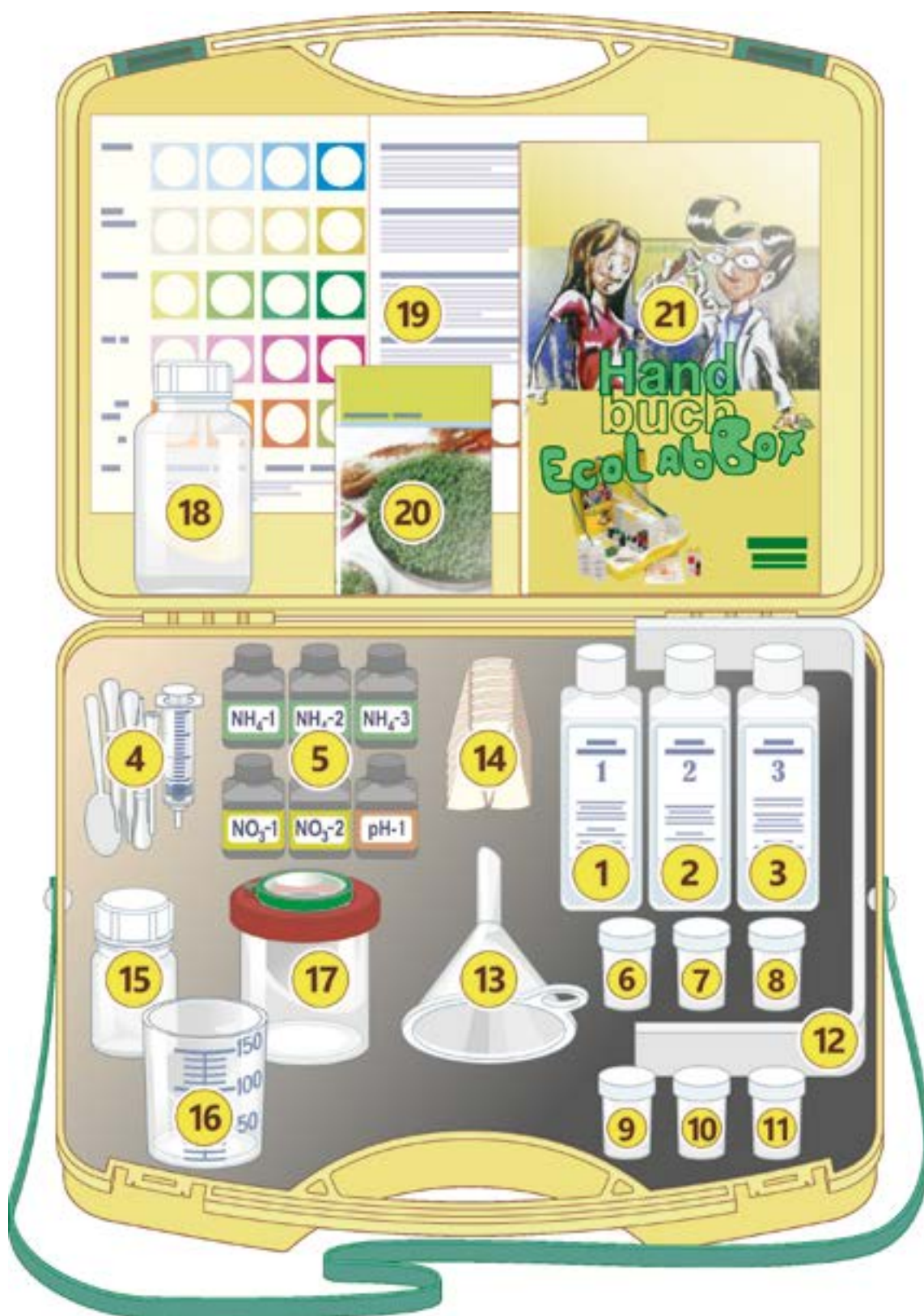
Өсүмдүктөрдүн жашоосунун сапаты жана алардын өсүшү үчүн керек болгон микроорганизмдер көп жагынан топурактын рН-кычкылдуулугунан көз каранды. Мисалы өсүмдүктөр топуракта эриген микроэлементтерди кычкылдуулугуна жараша ар кандай сиңиришет. Мына ошондуктан минералдык же органикалык жер семирткичтерди колдонуудан мурун топурактын кычкылдуулук деңгээлин өлчөп алуу керек.

Чым көңдүү топурак өсүмдүк калдыктарын камтыйт жана кычкылдык реакцияга ээ. Алар былпылдак сыяктуу сууну сиңирип алышат да, өсүмдүктөрдүн тамырларында жакшы кармап турушат, бирок пайдалуу заттарга жарды болот. Мурда саз болгон жерлерде кездешет.

Чың көңдүү кыртыштын ашыкча кычкылдуулугу магнийдин тартыш болушуна жана козу карын ооруларынын жаралышына түрткү бериши ыктымал (мисалы көбүнчө капуста, чамгыр жана шалгамды ооруткан кайчылаш гүлдүү өсүмдүктөр дарты).



«ECOLABBOX» ПОРТАТИВДУУ ТАЛАА ЛАБОРАТОРИЯСЫ



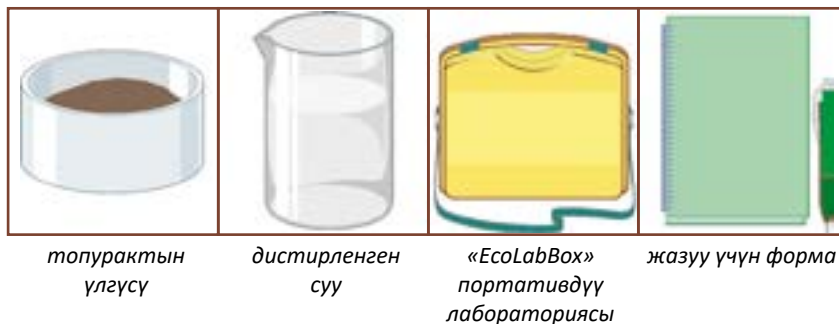
Номер	Ички жабдыктар тизмеси	Эксперимент
1, 2, 3	Топурак экстрактты үчүн эритмелер куюлган бөтөлкөлөр (Bodenextraktionslösung), алардын жардамы менен топурактан изилденип жаткан компоненттер эритилет	Топурак анализи
4	Шприц, пипетка, пинцет жана өлчөөчү кашыктар – суюктуктар, майда объекттер жана катуу субстанциялар менен иштөө үчүн	Суу жана топурак анализи
5	Реагенттер — рН, нитраттар, аммоний, фосфаттар, нитриттер жана суунун жалпы шордуулугун изилдөө үчүн бөтөлкөлөр	Суу жана топурак анализи
6, 7, 8, 9, 10, 11	Маркалоого ылайык бардык химиялык анализдер үчүн пробалык чөйчөкчөлөр	Суу жана топурак анализи
12	Куйгуч үчүн орноткуч, пенопласттын аягында	Топурак анализи
13	Үлгүлөрдү толтуруу жана филтрлөө үчүн куйгуч	Топурак анализи
14	Суюктуктарды катуу бөлүкчөлөрдөн тазалоо үчүн филтр кагазы	Топурак анализи
15	Капкагы бар кичинекей пластик бөтөлкө, 100 мл	
16	Суюктуктарды өлчөө үчүн өлчөм чөйчөгү	
17	Майда организмдерди байкоо үчүн банка менен лупа	
18	Топурактык экстракттар үчүн капкагы бар пластик бөтөлкө, 250 мл	Топурак анализи
19	Химиялык анализдердин натыйжасын аныктоо үчүн түстүү шкала	Суу жана топурак анализи
20	Кресс салаттын уруктары	
21	Лабораториялык комплекти колдонуу үчүн көрсөтмө	Бардыгы үчүн

ЭКСПЕРИМЕНТ № 13

Топурактагы нитраттардын камтылышы

Эксперименттин максаты: топурактагы нитраттар менен нитриттердин бар экендигин аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



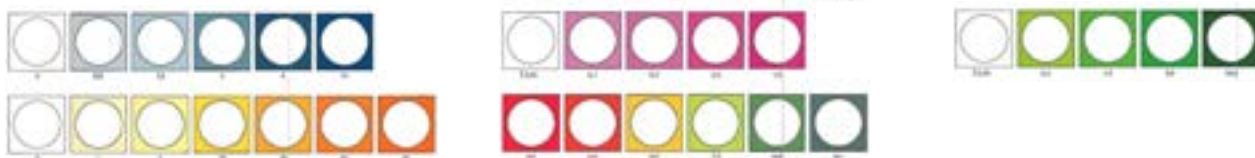
Өсүмдүктөр үчүн нитраттар негизги азык заты болуп саналат, бул алардын бекем жана жашыл болушуна зарыл. Бирок топуракты нитраттар менен ашыкча байытуу өсүмдүктөрдүн өсүшүн начарлатат жана жемиштердин сапатын жана сакталуу мөөнөтүн азайтат, ал эми аларды тамак-ашка колдонуу ден соолукка зыян келтирет.

Нитраттар жана алардан чыккан – нитриттер менен нитрозаминдер бар сууну ичүү ткандарда кычкылтек тартыштыгына алып келет. Ал эми коргоочу ферменттик системасы калыптана элек кичинекей балдарга нитраттар өзгөчө коркунуч туудурат.

Суу объектилерин органикалык жана органикалык эмес азот бирикмелери менен толтурганда нитраттар булгануунун индикатору болуп калышат. Нитрат камтылган жер семирткичтерди колдонуудан нитраттар жер алдындагы сууларга кошулуп кетиши мүмкүн. Бул баарынан эң көп интенсивдүү айыл чарбасы жүргүзүлгөн аймактарда болот.

Топуракта нитраттардын бар экендигин «EcoLabBox» портативдүү талаа лабораториясынын жардамы менен аныктай алабыз, аны «winlab» интернет сайтында сатып алса болот (<https://www.winlab.de/schule/oekologie/umwelt-messkoffer/ecolabbox-mit-deutschem-handbuch>).

Суу менен топуракты анализдөөнүн жыйынтыгын аныктоо үчүн түстүк шкала



Нитраттардын өсүмдүктөрдүн ар кыл бөлүктөрүндө топтолушу бир калыпта эмес. Мисалы жалбырактуу жашылчаларда максималдуу үлүшү калемчелерде жана жалбырактардын тилкелеринде кездешет; капустанын сырткы жалбырактарында ичине караганда нитраттар 2–2,5 эсе жогору. Картошка, бадыраңдын кабыгында ичине караганда көбүрөөк, ал эми кызылча, шалгам, түрптө нитраттар көбүнчө тамырдын түпкү жагында жана жалбырактарынын учунда топтолушат.

Түштүк кеңдиктердин өсүмдүктөрү күнөстүү жерде өсүшкөндүктөн түндүк аймактардагыларга караганда азыраак нитраттуу болгондугу менен айырмаланышат.



Эксперименттин жүрүшү:

«EcoLabBox» портативдүү лабораториядан ченегич идишти алып чыгып, ага 10 мл эритмени куюп (Bodenextraktionslösung № 1), 90 мл дистирленген сууну кошуп, 100 мл белгиге чейин жеткиргиле.

Чоң пластик бөтөлкөгө (250 мл) 10 г жаңы топуракты салып (жаңы пробаны гана алуу керек, анткени убакыт өтүшү менен топуракта нитраттар өзгөрүшү мүмкүн), ага даярдалган эритмени куйгула. Бөтөлкөнү капкагы менен жаап, жакшылап чайкап аралаштыргыла (5 мүнөт бою).

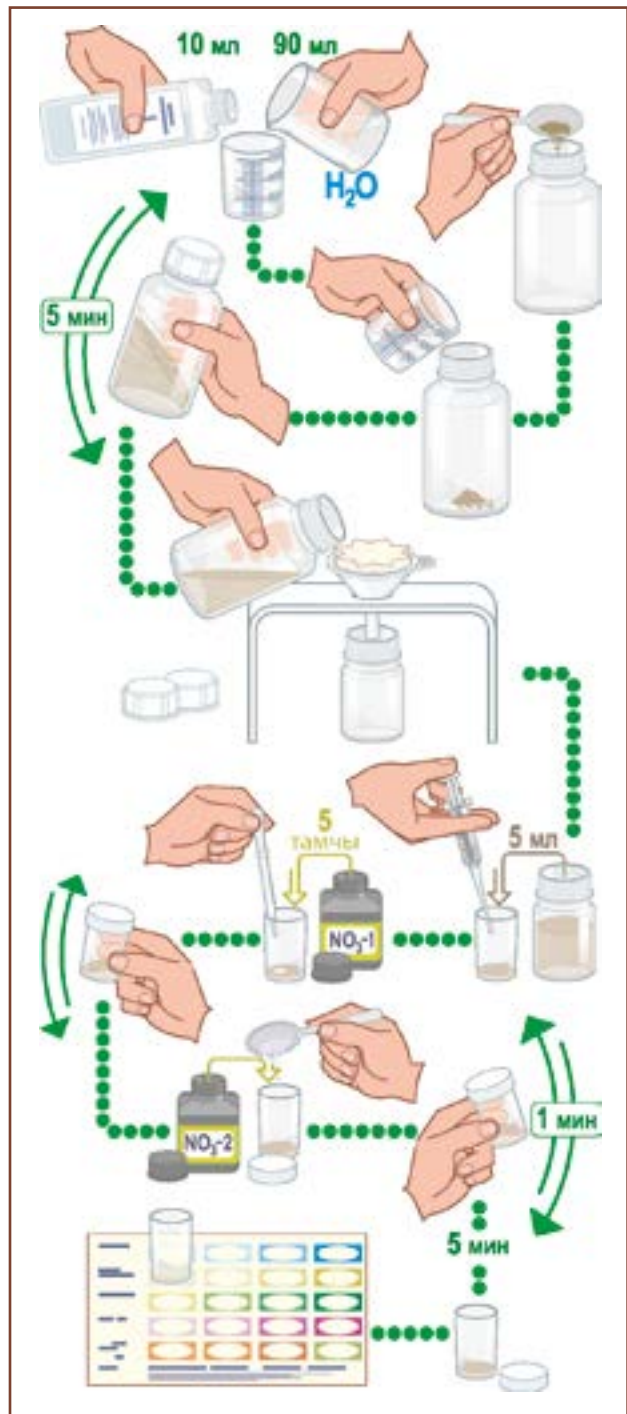
Андан кийин түпкүчкө куйгучту коюп, анын үстүнө фильтр кагазын жайып, эритмени капкагы бар кичине бөтөлкөгө сүзүп алгыла. Андан ары.

Шприц менен суу эритмесинен 5 мл алып, сары маркировкасы бар тажрыйба чөйчөгүнө куйгула. Ага NO_3^-1 реагентинен 5 тамчы кошуп, капкагын жаап, бир аз чайкагыла.

Алынган эритмеге бир өлчөөчү кара кашык NO_3^-2 реагенттен салгыла да кайрадан чөйчөктү жаап, бир мүнөт аралыгында катуу чайкагыла.

5 мүнөттөн кийин тажрыйба чөйчөгүн ачып, бул анализге тиешелүү болгон түстүү шкаладагы ак тегерекке койгула (комплектите бар).

Үстүнөн карап, тажрыйба чөйчөгүн ага шайкеш түскө келгенге чейин шкала боюнча жылдырып, эритменин өңүн салыштыргыла.



Жыйынтыктар

Табигый чөйрөдө топуракта нитраттардын болушу азоттуу органикалык заттардын чиреши менен шартталат. Ошондой эле, алар топуракка минералдуу азоттук семирткичтер (селитралар) менен түшөт. Топуракка нитраттардын ашыкча түшүшү өсүмдүктөрдө нитраттардын топтолушуна алып келет, бул өз кезегинде өстүрүлүп жаткан продукциянын сапатын начарлатат жана адамдын ден соолугуна терс таасирин тийгизет.

Жашылчаларда, жер жемиштерде жана мөмөлөрдө нитраттардын топтолушуна жол бербөө үчүн азот камтыган жер семирткичтерди чачуунун ылайыктуу ченемдерин бекем кармануу жана мөмөлөрдү өстүрүү жана чогултуунун керектүү мөөнөттөрүн сактоо керек.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 14

Топурактагы аммонийдин камтылышы

Эксперименттин максаты: топуракта аммонийдин камтылышын аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКУЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү дистирленген суу «EcoLabBox» портативдик талаа лабораториясы жазуу үчүн форма

Топурактын сапаты анын курамында азот камтыган бирикмелер кандай жана канча өлчөмдө бар экендигинен көбүрөөк көз каранды (аммоний, нитраттар жана нитриттер). Аммоний биологиялык чирүү туура эмес жүргөн жерде кездешет. Буга типтүү мисал – кудуктун же суу сактагычтын жанында септиктин болушу.

Аммоний-камтылган сууну ичкенге болбойт, себеби адам келте, паратиф, дизентерия өңдүү оор инфекциялык ооруларды жүктүрүп алышы мүмкүн. Балыктар үчүн сууда аммонийдин бир эле өлчөмдө көбөйүшү коркунучтуу, өзгөчө рН мааниси 7 көрсөткүчүнөн ашып кеткенде кооптуу.

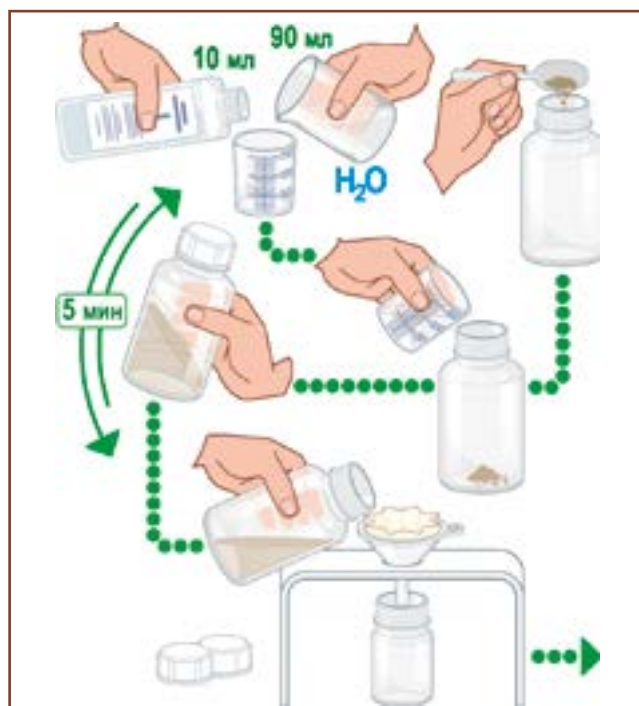
Аммонийди компост жасалганда да байкаса болот. Компост жетилгенде аммоний нитратка чейин кычкылданат. Даяр компостту анын курамындагы аммонийдин жоктугу, нитраттардын болушу менен аныктаса болот.

Эксперименттин жүрүшү:

«EcoLabBox» портативдүү лабораториядан өлчөөчү идишти алып чыгып, ага 10 мл эритмени куюп (Bodenextraktionslösung № 1), 90 мл бүү сууну кошуп, 100 мл белгиге чейин жеткиргиле.

Чоң пластик бөтөлкөгө (250 мл) 10 г жаңы топуракты салып (жаңы үлгүнү гана алуу керек, анткени убакыт өтүшү менен топуракта аммонийлер өзгөрүшү мүмкүн), ага даярдалган эритмени куйгула. Бөтөлкөнү капкагы менен жаап, жакшылап чайкагыла (5 мүнөт бою).

Андан кийин түпкүчкө куйгүчтү коюп, анын үстүнө фильтр кагазын жайып, эритмени капкагы бар кичине бөтөлкөгө сүзүп алгыла.



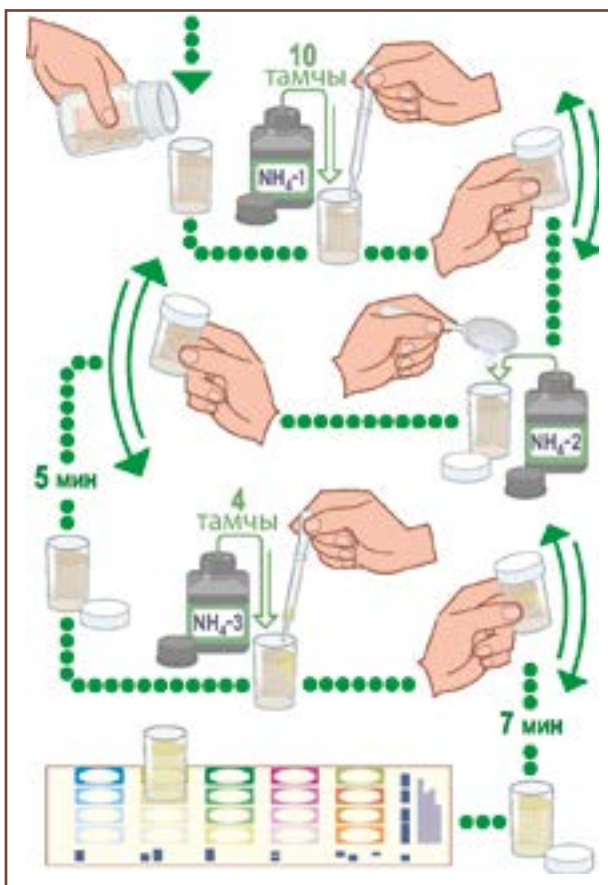
Алынган эритмени жашыл маркировкасы бар тажрыйба чөйчөгүнө белгиленген сызыкка чейин куйгула. Ага $\text{NH}_4\text{-1}$ реагентинен 10 тамчы кошуп, капкагын жаап, бир аз чайкагыла.

Алынган эритмеге $\text{NH}_4\text{-2}$ реагенттен кара өлчөөчү кашык менен бирди салгыла, анан кайрадан чөйчөктү жаап, күкүм эригенче катуу чайкагыла. Мындан кийин сөзсүз 5 мүнөт күтө тургула.

Андан кийин эритмеге $\text{NH}_4\text{-3}$ реагенттен 4 тамчы кошуп, кайрадан тажрыйба чөйчөгүн жаап, бир аз чайкайбыз. Эми 7 мүнөт күтө тургыла.

Тажрыйба чөйчөгүн ачып, бул анализге тиешелүү болгон түстүк шкаладагы ак тегерекке койгула.

Үстүнөн карап, тажрыйба чөйчөгүн ага шайкеш түскө келгенге чейин шкала боюнча жылдырып, эритменин өңүн салыштыргыла.



Жыйынтыктар

Ар кыл топурактарда аммонийлердин камтылышы ар түрдүү. Мисалы айдоо катмарында аммонийдин камтылышы гектарына 130 кг тартып 350 кг/га чейин жетет. Нитраттууга караганда аммонийлик азот натыйжалуураак колдонулушу ыктымал.

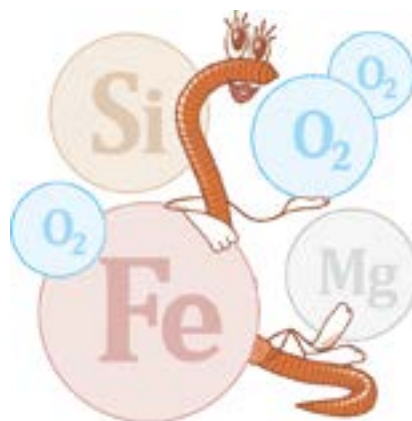
Ошондой эле, нитраттыкына караганда аммонийлик азот тез кыймылдуу болгондуктан өсүмдүктөр аминокислоталар жана белокторду синтездөө үчүн колдонушат. Тамырغا келген аммонийлик азот 5-10 минөттүн ичинде эле толугу менен аминокислоталардын синтезине колдонулат жана органикалык бирикмелер түрүндө белокторду пайда кылуу үчүн жалбырактарга келип түшөт.

Аммонийлик азот өсүмдүктөргө NH_4^+ аммонийдин катиону жана NO_3^- азоттук кислотасынын калдыгы катары жеткиликтүү, бирок топурактагы азоттун 98% органикалык формаларда болот. Аз сандагы органикалык молекулаларды эске албаганда, органикалык азоттун көп формаларын өсүмдүктөр сиңире алышпайт.

Азот жетишсиз болсо, өсүмдүктөрдүн жалбырактары кубарып, анан саргайып кетет.

Жер темир, кычкылтек жана кремнийден турат. Эгер планетаны курамы боюнча ажыратсак, анда бул катар мындай болуп көрүнмөк: 32,1% темир, 30,1% кычкылтек, 15,1% кремний жана 13,9% магний.

Ошону менен бирге темирдин көп бөлүгү жердин ядросунда жайгашкан – 88%. Ал эми жердин тышкы катмарында эң көп – 47% кычкылтек бар.



ЭКСПЕРИМЕНТ № 15

Топурактагы карбонаттардын камтылышы

Эксперименттин максаты:

топуракта органикалык заттардын камтылышын билүү үчүн анда карбонаттардын бар экенин аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү

лабораториялык тараза

фарфор чыны

туз кычкылы же суутектин кычкылы

пипетка

жазуу үчүн форма

Топурактын курамынын жалпы көрсөткүчтөрүнүн бири болуп, анда CO_2 жана карбонаттардын камтылышы эсептелет. Эркин карбонаттардын болушу же жоктугу – жер кыртышынын жана алардын айрым генетикалык катмарларынын маанилүү диагностикалык белгиси. Топуракта карбонаттардын санынын байкалаарлык көлөмдө болушу кычкылдуулуктун өнүгүшүнө тоскоол кылат, кээде шакардуулуктун пайда болушуна түрткү болот. Бул топурактагы көп заттардын кыймылдуулугуна жана агроэкологиялык өзгөчөлүктөрүнө чоң таасир берет.



Топуракка туз кычкылын кошуу



Топурактан газдын бөлүнүшү

Жер кыртышы көмүртектин кампасы катары дагы кызмат кылат (3 м тереңдикте 4000 млрд. тонна) жана океандардан кийин экинчи орунда турат.



Эксперименттин жүрүшү:

Топурак үлгүсүн фарфор чыныга салып, ага пипетка менен туз кычкылын же суутектин кычкылын алып, 10 чакты тамчы тамчылатыш керек. Эгер топурак кайнап, газ көбүрүп чыга баштаса, анда бул топурак күчтүү карбонаттык, ал эми бир аз эле кайнап, газдар аз чыкса – орто карбонаттык, ал эми топурак кайнабаса жана газдар жок болсо – топурак карбонаттык эмес болуп эсептелет.

Мектеп шартында техникалык коопсуздукту сактоо максатында эритме катары суутектин кычкылын гана пайдалануу сунуш кылынат.



CO₂ карбонаттарды аныктоо үчүн топурактын үлгүсүнүн көлөмүн белгилөө

Кайнап чыгуу	CaCO ₃ , % камтылышы	Үлгүнүн көлөмү, гр.
Абдан күчтүү (катуу)	>10	0,5–1,0
Күчтүү, узак	5–10	1,0–1,5
Байкалган, бирок кыска мөөнөттүү	4–3	1,5–2,0
Начар жана кыска мөөнөттүү	3–2	2,0–3,0
Абдан начар жана аз байкалат	2–1	3,0–5,0
Кайноо жок	<1	>5,0

Жыйынтыктар

Топуракта карбонаттардын болушун туз кычкылы же суутектин кычкылы менен аныктоо сандык көрсөткүч гана болуп саналат.

Көпшөк топурактарда газды бөлүп чыгаруу тезирээк жүрөт: топурактар канчалык карбонаттуу болгон сайын, газды бөлүп чыгарууга ошончолук көп убакыт кетет. Саздак тилкелердин кыртыштарында карбонаттар көбүрөөк болот.

ЭКСПЕРИМЕНТ № 16

Топурактагы туздардын камтылышы

Эксперименттин максаты:
топуракта туздардын
камтылышын аныктоо.

БУЛ ЭКСПЕРИМЕНТ ҮЧҮН ТӨМӨНКҮЛӨР КЕРЕКТЕЛЕТ: _____



топурак үлгүсү

дистилленген суу

чыпкалоочу кагаз

айнек колба

предметтик
айнектер



куйгуч

спирт ысыт-
кычы (горелка)

электр өткөргүчтү-
гүн текшерген курал

жазуу үчүн форма

Топурактардын шор тартып кетиши анда бат эрүүчү минералдык туздардын көп болушу менен мүнөздөлөт, бул топурактын физикалык жана химиялык касиеттерине терс таасирин тийгизет жана көптөгөн өсүмдүктөрдүн өсүшү жана өнүгүшү үчүн жагымсыз шарттарды жаратат. Өтө эле шор басып кеткен жер кыртышы адатта айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүгө жараксыз. Шорлуу топуракта өскөн өсүмдүктөрдө уруктардын көбүшү, гүлдөөсү, өсүшү кечигет, түшүмдүүлүгү азаят.

Туз ашыкча болсо өсүмдүктөр өлүмгө учурайт. Өзгөчө натрий менен калийдин сульфаты, хлориди жана карбонаттар терс таасир тийгизишет.

Эгер топуракта өсүмдүктөргө уулуу болгон туздардын салмагы 0,1% көбүрөөк болсо, алар шорлуу болуп эсептелет.

Топурактын шорлуу болуп калышынын негизги себеби жер алдындагы суулар өөдө көтөрүлгөндө ным менен бирге туздардын жер кыртышынын үстүңкү катмарына тартылышы жана кыртышта катмарланып калып калышы себеп болот. Ным жогорулаган сайын бууланып кетет, ал эми андагы туз жер кыртышынын үстүңкү катмарында кармалып кала берет.

Табигый шарттарда шорлонуу процесси жай жүрөт, бирок сугат дыйканчылыгында абдан күчөйт жана чоң көйгөйлөрдү жаратат.



Шор баскан топурак

Топурактардын шордуулугуна каршы күрөшүүнүн негизги ыкмалары:

- көп жылдык чөптөрдү эгүү;
- топуракты көпшөк абалда сактоо (терең айдоо, себүү алдында малалоо жана культивация жасоо, сугаргандан кийин топурактын үстүн жумшартуу – бул сунун бууланышын азайтып, топурактын суу, аба жана туз режимдерин жакшыртат);
- топуракка органикалык семирткичтерди чачуу (кык, компост);
- шор жерлерге гипс чачуу;
- жер кыртышын чөп-чардын жабуусунда көлөкөдө сактоо - шамалдан коргоочу токой тилкелерин отургузуу – бул микроклиматты жакшыртат, топурактын үстүнөн сунун бууланышын азайтат жана биологиялык дренаж катары иштейт.

Акиташтуу топурактар кальцийдин туздарынын абдан көп болушу менен айырмаланат жана шакардык (щелочтук) реакцияга ээ. Алар өзүнүн сапаты боюнча кумдуу топуракка окшош жана пайдалуу заттарга жарды.



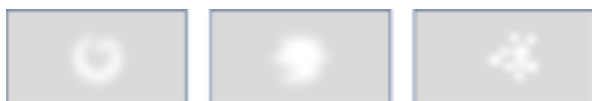
Эксперименттин жүрүшү:

Топурактагы туздарды аныкташ үчүн суунун маңызынан эритме даярдаш керек. Бул үчүн бош айнек колбаны алып (50 мл), аны таразага коюп, идиштин салмагын нөлгө түшүргүлө. Колбага 10 г топурак үлгүсүн салып, 25 мл дистирленген сууну кошкула. Айнек таякчанын жардамы менен кылдат аралаштырып, бөлүкчөлөрдүн тунушу үчүн калтырып койгула.

10-20 мүнөттөн кийин куйгуч жана чыпка кагаздын жардамы менен сүзүп алгыла.

Анан алынган суу маңызын пипетка менен сордуруп алып, бир тамчысын предметтик айнекке тамызгыла. Спирт ысыткычта суусу бууланып кетсин үчүн предметтик айнекти акырындап ысыткыла (айнеги сынып кетпеси үчүн өтө ысытпагыла).

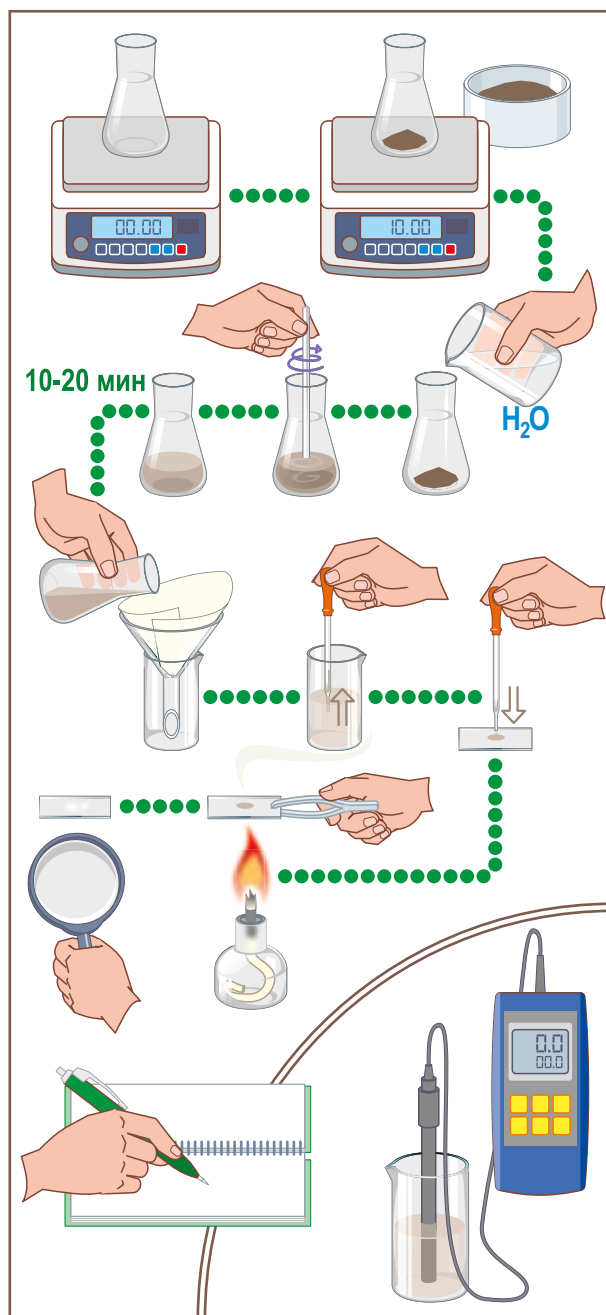
Айнекте калып калган кургак туздун калдыгын көз менен да, лупа менен да карасаңар болот.



Башка жерден алынган топурактан жасалган маңызды алып, экспериментти кайталап көрсөңөр болот.

Ар бир учурда туз калдыгынын сүрөтүн тартып койгула

Топурактагы туздун камтылышын кондуктометрдин жардамы менен да өлчөсө болот (электр өткөргүчтүктү текшерүү куралы). Бул үчүн электродду суу маңызынын эритмесине салабыз, бир нече секунддан кийин дисплейде топурак үлгүсүндөгү туздун камтылышынын көрсөткүчү көрүнөт.



Жыйынтыктар

Маңызды бууландыруудан алынган туз калдыктарын салыштыруунун негизинде ар башка жерден алынган топурактарда эриген туздун үлүшү айырмаланат деп жыйынтык чыгарса болот.

Чөлдөр менен жарым чөлдөрдүн топурактары табигый шорлонууга абдан көп дуушар болушат. Табигый шорлонгон тоо тек катмарларынан түзүлгөн жер кыртышы жана жер алдындагы туздуу суулар үстүңкү кыртышкан жакын жайгашкан жерлер (жердин үстүнөн 3 м терең эмес) көбүрөөк шорлонгон.

V. ТОПУРАКТЫН КАСИЕТТЕРИН ЖАКШЫРТУУ

Топурактын касиеттерин жакшыртуу жолдору

Эрозия жыл сайын жердин үстүңкү катмарынын 25 - 40 млрд. тонна топурагын алып кетет, бул түшүмдүүлүктү бир топ эле төмөндөтөт жана топурактагы көмүртекти, азык заттарды жана сууну сактоо жөндөмүн азайтат. Эрозиянын кесепетинен дан эгиндерин өндүрүүнүн ар жылкы жоготуулары 7,6 млн тоннаны түзөт.



ТАПШЫРМА № 1

Талаада топурактын эрозиясын баалоо

Тапшырманын максаты: айыл чарбалык жерлердин эрозияга чалдыгуу даражасына баа берүү.

Эрозия жер бети аркылуу аккан суунун жана шамалдын таасиринен жер кыртышынын бузулуп, топурактын башка жерге көчүп, жылып кетишин көрсөтөт.

Топурак түзүүгө катышкан татаал табигый факторлор жана шарттар менен адамдын ырааттуу эмес чарба жүргүзүү кесепеттеринин жыйындысы, эрозиялык процесстердин өнүгүшүнүн себеби болуп, саналат.

Жантык жерлер республиканын аймагындагы суу эрозиясынын пайда болушуна себепкер терс факторлордун бири болуп эсептелет. Суу эрозиясына өзгөчө 5-10° жантык сугат айдоо талаалары көп дуушар болот. Жайыт жерлер негизинен тоолордун 30° чейин жеткен жантык беттеринде жайгашат, бул суу эрозиясынын процесстеринин пайда болушуна абдан түрткү берет.

Суу эрозиясы менен кошо айыл чарбалык жерлерге шамал эрозия да бир топ эле зыян алып келет.



Суу эрозиясы

Комплекстүү баалоонун натыйжалары боюнча айдоо жерлер эрозиянын деңгээлде боюнча төмөнкүчө бөлүнүшөт:

- эрозия болбогон жер;
- эрозиянын кичине деңгээли;
- эрозиянын орточо деңгээли;
- эрозияга чалдыгуунун күчтүү деңгээли.

Тапшырманы аткаруунун жүрүшү:

Визуалдык байкоо жолу менен талаадан топурактын эрозиясынын пайда болушуна баа бергиле. Бул үчүн төмөндө келтирилген жазуу үчүн форманы колдонула.

Талаадагы жер кыртышынын эрозиясын баалоо

№	Тилкенин аталышы	Эрозиянын түрү	Эрозиянын негизги себептери
1.	Мисалы: Тилке № 4	Суу эрозиясы	1. Жер айдоону жантык жердин капталынан эмес, ылдый эңкейиш боюнча жүргүзүү. 2. Сугат сууну өтө эле көп колдонуу. 3. Мульчанын жоктугу.
2.			
3.			
4.			

Жыйынтыктар

Кыртышты терең айдатууну азайтуу жолу менен эрозия токтотулушу мүмкүн, мисалы топурактын үстүңкү катмарын жамгыр менен шамалдын таасиринен коргоо үчүн топуракты жумшартуу жана өсүмдүк калдыктарын майдалоо жана кыртышка аралаштырып салуу зарыл.

Ошондой эле, азык заттардын аздыгынан жабыркаган жерлерди калыбына келтирип, түшүмдүүлүктү жогорулатуу үчүн топуракка компосттор жана башка органикалык заттарды чачып, азотту топтоочу өсүмдүктөр менен которуштуруп айдап, органикалык жана минералдык жер семирткичтерди акылга салып пайдалануу керек.

Глобалдуу деңгээлде жыл сайын айдоо жерлерден 75 млрд тонна топурактын жоголушунан 400 млрд АКШ доллары өлчөмүндө чыгым келтирилет.

Дүйнөлүк жер кыртышынын 33% орточо же күчтүү дегра-
дацияга дуушар болушкан.



ТАПШЫРМА № 2

Тоолуу шарттарда топуракты коргоо ыкмалары

Тапшырманын максаты: топуракты сактоо ыкмалары жөнүндө маалымдуулукту жогорулатуу.

Адамзат тарыхта топурактын түшүмдүүлүгүн арттыруу үчүн көптөгөн ыкмаларды иштеп чыккан. Алардын ичинен эң таасирлүү деп окумуштуулар которулуштуруп айдоого көп жылдык өсүмдүктөрдү кошуу, сидераттарды тигүү (топуракты тазалап, анын түзүмүн жакшырткан өсүмдүктөр) жана жер кыртышын бактериялык семирткичтер менен иштетүүнү таанышат. Бул ыкмаларды туура колдонуп, табигый-климаттык шарттарга шайкеш келген топуракты иштетүүнүн технологиясын сактаганда топурактын биологиялык параметрлеринде, түзүлүшүндө жана суу-аба режиминде олуттуу жакшыртууларга жетише болот.

Ошондой эле, жер кыртышынын түшүмдүүлүгүн жер семирткичтерди чачып, акиташ, гипс кошуу, отоо чөптөр менен күрөшүү ж. б. ушул өңдүү топурактын агрохимиялык жана биологиялык өзгөчөлүктөрүнө таасирин берген иш-чараларды жасоо менен жогорулатса болот.

Тоолуу шарттарда жердин айыл чарбалык функциясын жакшыртуу максатында төмөнкүдөй топурак жана суу ресурстарын сактоочу технологиялар сунуш кылынат:

- 1) тамчылап сугаруу системасын колдонуу;
- 2) тоо капталдарын террасалоо;
- 3) топуракты минималдуу түрдө иштетүү;
- 4) биогумусту колдонуу.



Тамчылап сугаруу



Биогумусту өндүрүү



Тоо капталдарын террасалоо



Топуракты минималдуу иштетүү

Тапшырманы аткаруунун жүрүшү:

Сурамжылоо жана байкоо жолу менен сиздин аймакта кайсыл технология жер кыртышынын түшүмдүүлүгүн арттырганга көбүрөөк шарт түзөөрүн аныктагыла. Бул үчүн төмөндө келтирилген жазуу формасын колдонула.

№	Технологиянын аталышы	Топурактын түшүмдүүлүгүн арттырууда пайдасы	Экономикалык пайда
1.	Мисалы: Биогумусту колдонуу	Азык заттардын көбөйүшү, топурак жумшак, көпшөк болуп калат	Аянттан көбүрөөк түшүм алынат, жер семирткичтерди сатып алууга азыраак чыгым кетет
2.			
3.			
4.			

Жыйынтыктар

Азыркы учурда кыргызстандык фермерлер айдоо жерлерди жана жайыт тилкелерин адатта экономикалык мүмкүнчүлүктөргө жараша гана пландаштырып, иштетишет. Көп учурда алардын фермерлик тажрыйбасы жок, жер ресурстарын колдонуу боюнча түшүнүктөрү жетишсиз жана билимдери абдан аз. Ал эми жерге туура эмес мамиле көп учурда калыбына келгис кесепеттерге алып келет.

Бирок көптөгөн фермерлер түшүмдүүлүктү жогорулатууга умтулуу менен китептерден жана интернеттен, кошуналардан жана айыл чарба кеңешчилеринен, жеке тажрыйбасынан улам белгилүү болгон жана бабалардан калган эң жөнөкөй технологияларын пайдаланып келишет. Мындай технологиялар убакыт менен сыналган жана фермерлер үчүн жетишээрлик пайдалуу, андыктан ал ыкмалар азыркыга чейин колдонулуп келет.

ТАПШЫРМА № 3

Которуштуруп эгүүнү колдонуу

Тапшырманын максаты: топурактын түшүмдүүлүгүн арттыруу жана анын касиеттерин жакшыртуу үчүн которуштуруп айдоону колдонуунун маанисин билүү.

Которуштуруп айдоо – бул айыл чарба өсүмдүктөрүн бир эле айдоо аянттында илимий негизде кезектештирип эгүү тутуму.

Которуштуруп айдоо – дыйканчылыктагы башкы тутумдардын бири жана жер кыртышын айдоо, жер семирткичтерди чачуу, топурактын эрозиясынын алдын алуу, эгинди отоо чөптөрдөн, ар кандай оорулар менен зыянкечтерден коргоо ж.б. бардык агрономиялык иш-чаралардын негизи болуп эсептелет.

Которуштуруп айдоого багытталган айдоо талаасын бирдей өлчөмдөгү бир нече тилкеге же которуштуруп айдоо аянттарына бөлүп алышат. Жыл сайын алардын ар бирине чарбанын келечек планына жана адистешүүсүнө ылайык келген өсүмдүктөрдү себишет. Бул өсүмдүктөр которуштуруу талабына ылайык, жыл сайын (убакыт боюнча кезектештирүү) ар бир айдоо аянттында атайын план боюнча ырааттуулук менен эгилет.



Которуштурууну жүргүзүү (шилтеме: hitagro.ru)

Которуштуруп айдоо - топурактын түшүмдүүлүгүн арттырып, анын азык заттарын өсүмдүктөрдүн эң натыйжалуу пайдаланышына алып келет. Топурактын жагымдуу физикалык жана биологиялык касиеттерин жакшыртат, аны суу жана шамал эрозиясынан сактайт, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн оорулары менен зыянкечтеринин таралышына, отоо чөптөрдүн басып кетишине тоскоол болот. Топурак менен өсүмдүктөргө пестициддик басымдын азайышына, жашоо чөйрөнүн экологиялык абалынын жакшырышына жана жогорку сапаттуу таза продукцияны алууга мүмкүндүк берет.

Которуштуруп айдоодо колдонулган өсүмдүктөр биринин артынан бири ар кандай кезек менен себилиши мүмкүн, бирок алардын ырааттуулугу агротехникалык жактан негизделип, чарба үчүн экономикалык жактан пайдалуу жана максаттуу болушу зарыл.

Которуштуруп айдоону киргизүү үчүн минималдуу түрдө 4 га аянттан кем эмес жер керек.

Тапшырманы аткаруунун жүрүшү:

Которуштуруп айдоонун ротациялык схемасын түзүү үчүн бланкты даярдап, басып чыгарып алыңыз.

Жергиликтүү фермерлерден сурамжылоо жүргүзүүнүн натыйжасында таблицаны толтуруңуз. Андан ары схеманы топто талкуулаңыз.

Которуштуруп айдоонун 5 бөлүктүү ротациялык схемасы

№ айдоо тилкеси	Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн жыл боюнча кезектешүүсү			
	2016	2017	2018	2019
1	Арпа (эспарцет менен чогуу)	Эспарцет (1-жыл)	Эспарцет (2-жыл)	Буудай
2	Эспарцет (1-жыл)	Эспарцет (2-жыл)	Буудай	Картошка
3	Эспарцет (2-жыл)	Буудай	Картошка	Арпа (эспарцет менен чогуу)
4	Буудай	Картошка	Арпа (эспарцет менен чогуу)	Эспарцет (1-жыл)
5	Картошка	Арпа (эспарцет менен чогуу)	Эспарцет (1-жыл)	Эспарцет (2-жыл)

Жыйынтыктар

Айыл чарба ишканаларынын бардык ишин уюштурууну которуштуруп айдоого негиздеп баштоо керек, ал азыркы дыйканчылык системасынын негизги элементи бойдон калууда.

Которуштуруп айдоонун сапаты органикалык жер семирткичтерди чачканда, сидерацияда, буурчак өсүмдүктөрдүн үлүшүн көбөйткөндө күчөйт.

Биологиялык дыйканчылыкта өсүмдүктөрдүн ырааттуулугунун өзгөчө маанисин эске алып, которуштуруп айдоону киргизгенде биринчи кезекте топурактык-климаттык шарттарга туура келген айыл чарба өсүмдүктөрүн тандап алуу керек. Өсүмдүктөрдү жана алардын ырааттуулугун туура тандоо жолу менен которуштуруп айдоонун өндүрүштүк гана эмес, чөйрө түзүүчү (эрозияга каршы, топуракты жакшыртуучу, фитосанитардык), ошондой эле, ресурс сактоочу функцияларын жогорулатса болот.

Азыркы кезде өндүрүштүн интенсификациясы бир кыйла күчөп турган учурда дыйкан жана фермердик чарбалардагы которуштуруп айдоолор көбүрөөк комплекстүү, кыскача ротация менен ишке ашуусу керек. Ошону менен бирге чарбанын конкреттүү продукцияны өндүрүүсүнө багытталган которуштуруп айдоо ыкмаларын иштеп чыгып, өздөштүрүү абдан маанилүү.

ТАПШЫРМА № 4

Тапшырманын максаты: компостту үй шартында туура жасоону үйрөнүү.

Компостту даярдоо жана органикалык жер семирткичти колдонуу

Компост — бул азык-түлүк жана өсүмдүктөрдүн калдыктарынан алынган эң жеткиликтүү жана пайдалуу семирткич. Туура даярдалган компосттук аралашма топуракты байытып, анын микроэлементтерге жана пайдалуу заттарга карата кемчилигин толуктап, түзүмүн дагы жакшыртат.

Жарым жартылай даяр болгон компост мульча деп аталат. Мульча жердин нымдуулугун сактап турат жана микроорганизмдердин, негизинен сөөлжандардын ишин жандантат.



Кыртышка компост чачуу топурактын түшүмдүүлүк деңгээлин жогорулатат жана бакчалык-огороддук өсүмдүктөрдүн жакшы түшүмүн камсыз кылат. Бул семирткичтеги азык заттардын жогорку деңгээлинин эсебинен гана эмес, өсүмдүктөрдүн тамырларын кычкылтек менен камсыз кылуу аркылуу да жетишилет. Ушундай шарттарда өстүрүлгөн өсүмдүктөр жакшы өнүгөт жана зыянкечтер менен ооруларга туруктуу болуп калышат.

Компост колдонуунун артыкчылыктары:

- топуракты пайдалуу заттар менен каныктыруу;
- химиялык жер семирткичтерге муктаждыкты азайтуу;
- топурактын абаны өткөргүчтүгүн жакшыртуу;
- компост топуракта нымдуулукту сактап турат, демек сугаттын саны азаят;
- компостту мульча материалы катары колдонуу мүмкүнчүлүгү;
- бекер жана экологиялык жактан таза жер семирткичти алуу;
- компостто жашаган микроорганизмдер патогендик бактериялардын өсүшүн басаңдатып турат жана өсүмдүктөрдү оорулардан сактайт;
- тиричилик калдыктарын жок кылуу мүмкүнчүлүгү.

Тапшырманы аткаруунун жүрүшү:

Компостту даярдоонун эң жөнөкөй жана натыйжалуу ыкмасы катары – чөп, тезек же куш кыгын дагы башка органикалык калдыктарга ным тартуучу, көмүртек камтылган материалдарды кошуп (чым көң, таарындылар ж. б.) катары менен ныктап салууну айтабыз. Процессти күчөтүү үчүн биологиялык кошулмаларды киргизишет, андан ары компосттоштуруу микроорганизмдердин иштеринин таасири менен жүрөт.

Компостту даярдоо үчүн жаңы чабылган чөптү алгыла, аны күнгө 2-3 күн кармап, нымдуулугун жана азот үлүшүн азайтып алыш керек.

Биринчи катмарды калыңдыгын 30 см кылып (бул топурак, чым көң же саман болуусу ыктымал) түбүнө төшөйт. Андан кийин көк чөптүн катмары – 10 см, андан ары 30 см каалаган көмүртектүү заттарды салабыз (топурак катмары). Компоненттердин ырааттуулугун кайталайбыз.

Ар бир катмарды биологиялык эритмелер менен куюп чыгабыз. Аны сатып алсак же үй шарттарында даярдасак болот. Бул үчүн ачыткыч же айран уютку жарайт. Ачыткыны жылуу, таттуу сууга эритип алып, үч күн бою кыжылдатып ачытып коет, анан бул эритмени компостко куят. Компосттун чоң үймөгү үчүн бир чакадай эритме керек.

Компосттун сапатын аныктоо үчүн төмөнкүлөр маанилүү көрсөткүчтөр болуп саналат:

- компосттун жетилгендиги;
- C:N карым-катышы (көмүртектин азотко карата);
- нымдуулук, %;
- pH-чөйрөнүн кычкылдыгы;
- электр өткөргүчтүгү;
- органикалык заттардын кургак массага карата пайыздык камтылышы;
- азоттун кургак массага карата пайыздык камтылышы;
- өсүмдүктөр үчүн азык заттар (фосфор, калий), микроэлементтердин (бор, магний, темир, марганец, жез, цинк) камтылышы;
- башка материалдардын камтылышы (металл, тери, дарак, резина ж.б.);
- сууну кармап калуу касиети.

Иш жүзүндө компосттун сапатын визуалдуу, түсүнө карап аныктап алса болот: даяр компосттун өңү карарып, жыты жок болот.

Жыйынтыктар

Гумустун көптүгүнө байланыштуу компост жерди жумшартуучу сөөлжандар менен курт-кумурскаларды кызыктырат. Компосттоо процессинде температуранын табигый түрдө 50–60 градуска чейин көтөрүлүшү менен бардык патогендик микроорганизмдер, зыянкечтердин личинкалары жана отоо чөптөрдүн уруктары өлүп жок болот.

ТАПШЫРМА № 5

Топуракты баалоо

Тапшырманын максаты: изилденген аймакта топуракка мүнөздөмө берүү.

Жергиликтүү чөйрөнүн топурагын изилдөө, бардык аймактардын топурак каптамын иликтөөнүн баштапкы этабы болуп саналат. Талаа изилдөөсүнүн жүрүшүндө окуучулар жер кыртышынын жаралышындагы ички процесстердин өтүшүн чагылдырган топурактын сырткы (морфологиялык) белгилеринен маалымат алышат. Топурактын физикалык-химиялык жана биологиялык өзгөчөлүктөрүн анализдөө үчүн үлгүлөрдү жыйнашат. Мында топурактын көптөгөн маанилүү белгилери талаа шарттарында эле аныкталышы мүмкүн. Топуракты талаада иликтөөнүн башкы учуру, жердин генетикалык профилин сүрөттөө болуп эсептелет.

Тапшырманы аткаруунун жүрүшү:

Бардык эксперименттер боюнча жалпы жыйынтыктарды чогултуп, төмөнкү келтирилген форманы толтургула. Кээ бир көрсөткүчтөр боюнча талааны визуалдык түрдө байкап чыгуу жана жер тилкесинин ээсинен сурамжылоо талап кылынат.

Жердин топурагынын абалын баалоо

Көрсөткүчтөр	Жогорку горизонт (0–25 см)	Төмөнкү горизонт (25–50 см)
Аймактын аталышы		
Чекиттин координаттары (узундугу, кеңдиги, деңиз деңгээлинен бийиктиги)		
Жердин сүрөттөлүшү		
Топурактын эрозиясы		
Топурак үлгүсүнүн номери		
Топурактын нымдуулугу		
Топурактын түсү		
Топурактын түзүмү		
Топурактын тыгыздыгы		
Топурактын механикалык курамы		
Топурактагы микроорганизмдер		
Топурактагы тамырдын өнүгүшү		
Сөөлжандардын активдүүлүгү		
Топурактын рН-чөйрөсү		
Топуракта нитраттардын камтылышы		
Топуракта аммонийлердин камтылышы		
Топуракта туздардын камтылышы		
Топуракта карбонаттардын камтылышы		
Топурактын эрозияга чалдыгуу деңгээли		
Топуракты сактоо боюнча колдонулган технологиялар		
Которуштуруп айдоонун колдонулган схемасы		
Жер семирткичтерди пайдалануу		

Жыйынтыктар

Эксперименттер боюнча чогулган бардык материалдардын негизинде топурактын абалын жакшыртуу боюнча төмөнкүдөй сунуштарды берүүгө болот:

1) өсүмдүктөрдүн начар өсүшүнүн себебин табуу үчүн топурактын агрономиялык жана экологиялык абалын изилдеп көрүү зарыл;

2) топурактын түзүмүн жана аэрациясын жакшыртуу үчүн аны көп жолу жумшартуу зарыл;

3) топуракты байытуу үчүн органикалык жер семирткичтерди чачуу (чириген кык, компост) зарыл;

4) эгер топурак кычкыл болсо – акиташ чачуу, эгер шакардуу болсо – гипсти колдонуу зарыл.

Иштелип чыккан сунуштарды сактоо топурактын түшүмдүүлүгүн жогорулатып, анын шакардуулугун азайтып, өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн жагымдуу шарттарды түзөт.

КОРУТУНДУ

Бул колдонмо география, химия, биология жана физика предметтери боюнча мектеп программаларына кошумча окуу материалы болуп эсептелет. Ал орто мектеп үчүн арналгандыктан эксперименттер анча татаал эмес иштерди жасоо менен чектелет, аларды жүргүзүү үчүн бардык жерде жеткиликтүү болгон материалдар колдонулат.

Көптөгөн эксперименттер так маалыматтарды алганга мүмкүнчүлүк бербейт, бирок ошого карабастан алынган натыйжалар жердин топурагын баалаганга пайдалуу болот. Топурактагы азык элементтердин камтылышын изилдөөгө арналган “Топурактын химиялык өзгөчөлүктөрү” бөлүмүндөгү эксперименттер мугалимдин көзөмөлү астында гана жүргүзүлүшү тийиш.

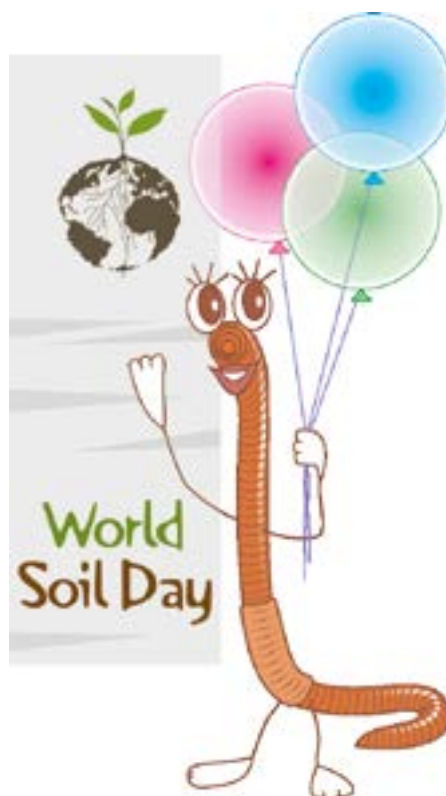
Топурактын абалын баалоо боюнча формага киргизилген эксперименттердин материалдары жер кыртышынын сапатын жакшыртуу боюнча сунуштарды иштеп чыгууда колдонулуусу мүмкүн.

Бул колдонмо «PALESCA — Борбордук Азиядагы палеоклимат, курчап турган чөйрөнүн өзгөрүшү жана социалдык өз ара аракеттер» долбоорунун алкагында Нарын облусунун пилоттук мектептеринде өткөрүлгөн практикалык эксперименттеринин негизинде иштелип чыкты.

Автордун пикири боюнча, тоолуу райондордун дыйканчылык аймактарында жашаган окуучуларды окутууда бул көрсөтмөнү практикалык жактан колдонуу, сапаттуу түшүмдү өстүрүү үчүн топуракты баалоонун мааниси тууралуу келечектеги фермерлердин маалымдуу болуусун жогорулатат жана жаш муундарды тарбиялоодо, өлкөнүн топурак ресурстарын сактоонун маанисин түшүнүүгө түрткү берет.

Бириккен Улуттар Уюму жер үстүндөгү экосистемаларда, маанилүү биосфералык функцияларды аткарууда, туруктуу өнүгүү жана азык-түлүк коопсуздугун камсыз кылуудагы жер кыртышынын өзгөчө ордун таанып, 5-декабрды Бүткүл дүйнөлүк топурак күнү, 2015-жылды – Эл аралык топурак жылы деп жарыялады.

5 декабрь - Бүткүл дүйнөлүк топурак күнү (World Soil Day) коомчулукка топурак ресурстарынын маанисин жана алардын экосистемаларын сактоодо жана адамдын жакшы жашоосунун өсүшүн камсыз кылууда кандай орду бардыгын эскертүү иретинде белгиленет.



ГЛОССАРИЙ

Агрономиялык топурак таануу — топурактын келип чыгышы, өнүгүшү, түзүлүшү, курамы, касиеттери, түшүмдүүлүгү жана таралышын изилдеп, аларды коргоо жана ырааттуу колдонуу боюнча чараларды иштеп чыгат.

Компост — органикалык жер семирткич, өсүмдүктүн калдыктарынын же кыктын чиршинин натыйжасында алынат.

Кондуктометр — эритменин ток өткөргүчтүгүн текшерүүчү курал.

Мелиорациялык таасир этүү — айыл чарба өсүмдүктөрүнөн туруктуу түшүм алуу үчүн топурак жана суу ресурстарын колдонуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу максатында гидрологиялык, топурактык жана агроклиматтык шарттарды жакшыртуу боюнча чарбалык жана техникалык иш-чаралардын комплекси.

Жер кыртышын байытуу — топурактын агрономиялык касиеттерин жакшыртуу, түшүмдү аз берген кыртыштарда колдонулат.

Мульча колдонуу — топуракты коргоо жана касиеттерин жакшыртуу үчүн үстүнөн мульча менен жаап коюу. Мульчанын ролун ар түрдүү майдаланган материалдар (табигый органикалык же органикалык эмес жасалма) аткара берет.

Эгилме өсүмдүктөр – туура өсүшү жана өнүгүшү үчүн азыктануунун чоң аянчасы (катарлардын ортосу 45–90 см) керек болгон айыл чарба өсүмдүктөрү (жүгөрү, кант кызылчасы, пахта, картошка ж. б.).

Которуштуруп айдоо — айыл чарба өсүмдүктөрүнүн илимий жактан негизделген ырааттуу эгүү ыкмасы.

ФАО (FAO) — эң башкы милдети ачкачылык менен күрөшүү болгон БУУнун азык-түлүк жана айыл чарбалык уюму.

Электр өткөргүчтүк — электр талаасынын таасири менен электр тогу пайда болгонун аныктаган дене тулкусунун же чөйрөнүн касиети.

Топурактын эрозиясы — тоо-тектеринин жана топурактын суу агымдары жана шамал таасири менен бузулушу, материалдардын сынып, бүлүнүп, майда калдыктардын сүрүлүп чыгып, башка орунга кабатталып калышы.

Эрозиялык-гидрографиялык тармак — кайсы бир аймактагы көлдөр, саздар, суу сактагычтар жана дарыялар, туруктуу же убактылуу аккан суу агымдарынын жыйындысы.

EcoLaBox — портативдүү талаа лабораториясы (www.winlab.de).

WRB — топурактарды классификациялоонун эл аралык системасы.

КОЛДОНУЛГАН БУЛАКТАРДЫН ТИЗМЕСИ

Атайын адабияттар:

1. Атлас Киргизской ССР. Т. 1. Природные условия и ресурсы. — М.: Изд-во ГУГК, 1987.
2. Байбагышов Э. М. Талаада топуракты баалоо: Метод. указ. (на кырг. яз.). — Бишкек, 2010. — Ч.1; Ч. 2.
3. Белицина Б. Г. и др. Почвоведение. Ч. 1. Почва и почвообразование. — М.: ВШ, 1988.
4. Ващенко И. М. Практические занятия по почвоведению, рекультивации и мелиорации ландшафта. — М.: Изд-во МПГУ, 2018.
5. Габриелян О. С., Сладков С. А., Остроумов И. Г. Естествознание: Кн. для учителя. — М.: Дрофа, 2015.
6. Галактионова Л. В. Химия почв: Практикум. — Оренбург, 2013.
7. Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. — М.: Агроконсалт, 2002.
8. Гиляров М. С., Криволицкий Д. А. Жизнь почвы. — М.: Молодая гвардия, 1985.
9. Докучаев В. В. Лекции о почвоведении. — СПб., 1901.
10. Есаулко А. Н. и др. Агротехническое обследование и мониторинг почвенного плодородия: Уч. пос. — Ставрополь: Агрус, 2012.
11. Карабаев Н. А. Топурак таануу: Окуу китеби. — Бишкек, 2017.
12. Курманалиева Б. Топурак таануу жана өсүмдүк өстүрүүчүлүк. — Бишкек, 2002.
13. Мамонтов В. Г., Панов Н. П., Игнатъев Н. Н. Общее почвоведение: Уч. — М.: КНОРУС, 2017.
14. Мамытов А. М. Русско-кыргызский словарь терминов по почвоведению. — Бишкек, 2017.
15. Савич В. И., Седых В. А., Гераськин М. М. Охрана почв. — М.: Проспект, 2016.
16. Табият таануу жалпы билим берүү уюмдарынын V-класстар үчүн предметтик стандарт. — Бишкек, 2018.
17. Тесля А. В. Физика почв: Уч. пос. — Оренбург, 2012.

Интернет-булактар:

18. Boden erleben mit Kindern // URL: http://www.der-boden-lebt.nrw.de/b_erl/b_erl_00.htm
19. Bodenbildung Good Practice [Хорошая практика] // URL: <https://www.bodeninfo.net/produkte-und-informationsmedien/bodenbildung-good-practice/bodenbildung-good-practice-fuer-kinder-10-jahre/>
20. Bodentypen [Типы почв] // URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/kleine-bodenkunde/bodentypen>
21. URL: https://fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/7538/Unterricht_Grundsich.pdf?Command=downloadcontent&filename=Unterricht_Grundsich.pdf
22. Kleine Bodenkunde [Почвоведение для малышей] // URL: <https://www.gartenzauber.com/kleine-bodenkunde/>
23. рН-метрия, водородный показатель, понятие рН // Лабораторное и аналитическое оборудование для лабораторий, лабораторная мебель // ЕвроЛаб. — URL: http://www.eurolab.ru/phmetriya,_vodorodnyy_pokazatel,_ponyatie_rn
24. Гедройц К. К. Определение карбонатов // URL: http://www.book-ist.ru/gedr/c2_4.html
25. Дождевые черви // URL: <https://www.vaderstad.com/ru/know-how/osnovy-zemledeliya/pust-priroda-delaet-svoyu-rabotu/dohzdevye-chervi/>

26. Определение pH // URL: <https://www.edumedia-sciences.com/ru/media/754-ph>
27. Определение плотности почвы (28.01.2013) // URL: <https://agrarnyisector.ru/rastenevodstvo/zemledelie/opredelenie-plotnosti-pochvy.html>
28. Оценка плодородия почвы // URL: http://geolike.ru/page/gl_859.htm
29. Оценка севооборотов. Книга истории полей. Паспорт земельного участка // АГРОИН-Формация: Агропортал — все для специалистов агропромышленного комплекса. — URL: <https://agroinf.com/zemledeliye/sevooboroty/ocenka-sevooborotov-kniga-istorii-polej-rasport-zemelnogo-uchastka.html>
30. Плодородие почвы: определение и повышение уровня // URL: <https://dachadecor.ru/ogorod/sposobi-otsenki-i-velicheniya-urovnya-plodorodiya-pochvi>
31. Плотность почв // Вальков В. Ф. и др. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты. — Ростов-н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2008 // URL: <https://scicenter.online/ekologiya-pochv-scicenter/plotnost-pochv-165353.html>
32. Плотность почвы и ее определение // Карипов Р. Х. Практикум по земледелию. — Астана, 2005 // URL: <https://studfiles.net/preview/5354334/page:11/>
33. Плотность сложения почв. Сложение почвы определяется взаимным расположением ее частиц и комков // URL: https://studopedia.su/6_11876_plotnost-slozheniya-pochv.html
34. Сайт «Bodenwelten» [Почвенные миры] // URL: <https://www.bodenwelten.de/content/internetbasiertes-lernen>
35. Сайт «winlab» // URL: <https://www.winlab.de/schule/oekologie/umwelt-messkoffer/ecolabbox-mit-deutschem-handbuch>
36. Сайт «АгроБаза» // URL: <https://www.agrobase.ru>
37. Федоров С. И. Агроэкологические принципы защиты почв от эрозии и кадастровая оценка эродированных земель Башкортостана: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. — Уфа, 2006 // URL: <http://www.dissercat.com/content/agroekologicheskie-printsipy-zashchity-pochv-ot-erozii-i-kadastruvaya-otsenka-erodirovannykh>

**Эксперименттерди жүргүзүү үчүн керектүү материалдарды,
курал жана аспаптарды алуу булактары**

№	Аталышы	Эксперимент	Кайдан алса болот
1.	Желим контейнерлер	Топурак эрозиясы	Базар, магазиндер
2.	Топурак бургузу	Топурак үлгүсүн алуу	Илимий-изилдөө борбору «Илим» КР УИА химия институту, Бишкек ш., Чуй прос., 267
3.	GPS		
4.	Лаборатория таразасы		
5.	Элек		
6.	pH-метр		
7.	Лакмус кагазы	Топурактын кычкылдуулугу	
8.	Лупа	Топурактагы микроорга- низмдер	
9.	Куйгуч		
10.	Спирт ысыткыч (горелка)	Топурактагы туздар	
11.	Фарфор идиш	Топурактагы карбонаттар	
12.	Суутектин кычкылы		
13.	Пипетка		
14.	Дистирленген суу	Механикалык курам	
15.	Жазы темир, рейка, шуруп, бурама, тактай, күрөк	Топурак профилдин жасоо	Базар, курулуш материалдар дүкөн- дөрү
16.	Балка	Топурактын нымдуулугу	
17.	Бычак		
18.	Шпатель	Топурактын түсү	
19.	Металл цилиндрлер	Топурактын тыгыздыгы жана нымдуулугу	Токарга буйрутма берүү
20.	Патрон		
21.	Кургатуучу шкаф		
22.	Манселл таблицасы	Топурактын түсү	Илимий-изилдөө борбору «Илим» КР УИА химия институту, Бишкек ш., Чуй прос., 267
23.	Электр өткөрүмдүүлүктү өлчөгөн курал	Топурактагы туздар	
24.	«EcoLabBox» портативдик талаа лабораториясы	Топурактагы нитраттар жана аммоний	Интернет-сайты «winlab» //https:// www.winlab.de/schule/oekologie/ umwelt-messkoffer/ecolabbox-mit- deutschem-handbuch
25.	Кыргызстандын топурак картасы	Топурак анализи	Мамкартография, Бишкек ш., Киев көч., 107

ТОПУРАКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТТЕР АРКЫЛУУ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА БААЛОО

Колдонмо

Редактор: *Исмакеев С.*
Сүрөтчү: *Марченко С.*

Басууга 29.11.2019 ж. кол коюлду
Форматы 60x90/8, Көлөмү 9 б.б.
Тиражы 600 экз.

