



Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций



International Union of Soil Sciences

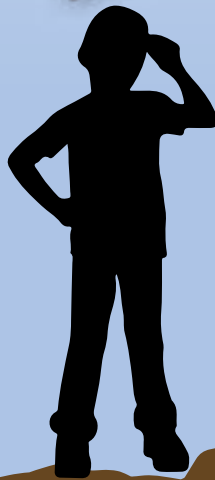
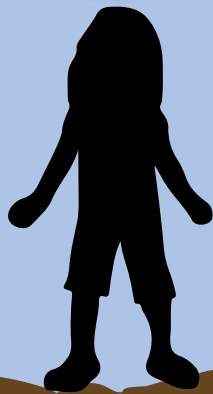
Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн сыйкырдуу дүйнөсү



Дүйнөнүн ар кайсы бурчунда жашаган
10 баланын окуялар жыйнагы



ГЛОБАЛЬНОЕ ПОЧВЕННОЕ
ПАРТНЕРСТВО



Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн сыйкырдуу дүйнөсү

Дүйнөнүн ар кайсы бурчунда жашаган
10 баланын окуялар жыйнагы



Бириккен Улуттар Уюмунун Азык-түлүк жана айыл чарба уюму (ФАО)
жана Эл аралык топурак таануучулар коому (ЭТТК)
Рим, 2022-жыл

Милдеттүү түрдө көрсөтүлчү цитата:

ФАО жана ЭТТК. 2022. Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн сыйкырдуу дүйнөсү - Дүйнөнүн ар кайсы бурчунда жашаган 10 баланын окуялар жыйнагы. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb4185ky>

Бул информациялык продукттун курамында колдонулган белгилер жана сунушталган материалдар БУУнун Азык-түлүк жана айыл чарба уюмунун, же Эл аралык топурак таануучулар коомунун (ЭТТК) тигил, же бул өлкөнүн, аймактын, шаардын, же райондун, же алардын бийлик органдарынын укуктук статусуна, же өнүгүү деңгээлине карата, же алардын чек араларына, же чек араларынын делимитациясына карата кандайдыр бир пикирин билдирбейт. Патенттелгенине же патенттелбегенине карабастан, конкреттүү компаниялар же конкреттүү өндүрүүчүлөрдүн продукциялары жөнүндө сөз болушу ФАО аларды бул текстте эске алынбаган башка компанияларга же окшош мүнөздөгү продукттарга караганда артыкча жактырат же сунуштайт дегенди билдирбейт.

Колуңуздагы информациялык продуктта айтылган пикирлер автордун (авторлордун) гана көз караштары болуп саналат жана ФАОнун же ЭТТКнын көз караштарын же саясатын чагылдырбайт.

ISBN 978-92-5-135611-1 [ФАО]

© ФАО жана ЭТТК, 2022



Айрым укуктар корголгон. Бул эмгек Creative Commons AttributionNonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO лицензиясына ылайык чыгарылган (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

Ушул лицензиянын шарттарын эске алуу менен, колуңуздагы информациялык материал, эгерде цитатасы тиешелүү түрдө көрсөтүлсө, коммерциялык эмес максаттарга ылайык келген шарттарда көчүрүлүшү, жайылтылышы жана ылайыкташтырылышы/ адаптацияланышы мүмкүн. Бул материалды кандайча колдонбосун, ФАО кандайдыр бир конкреттүү уюмду, продукттарды же кызматтарды жактырат деген божомолдоо болбошу керек. ФАОнун логотибин колдонууга тыюу салынат. Бул материалды адаптациялоо үчүн Creative Commons уюмунун лицензиясын же ага эквиваленттүү болгон лицензияны алышыңыз керек. Эгерде которулган болсо, анда бул документ талап кылынган цитата менен кошо төмөнкү эскертүүнү камтышы керек: «Бул котормо Бириккен Улуттар Уюмунун Азык-түлүк жана айыл чарба уюму (ФАО) тарабынан даярдалган эмес. ФАО бул котормонун мазмуну же тактыгы үчүн жооптуу эмес. Түп нуска [тилиндеги] басылышы авторитеттүү басылма болуп саналат».

Документти лицензиялоо боюнча тынчтык жолу менен чечилбей турган талаш-тартыштар келип чыккан учурда, эгерде бул документте башкача жолу каралбаса, лицензиянын 8-беренесинде көрсөтүлгөндөй медиация жана арбитраж жолу менен чечүү керек. Медиациянын колдонула турган эрежелери Дүйнөлүк интеллектуалдык менчик уюмунун медиация эрежелери болуп саналат <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>, ал эми ар кандай арбитраждык териштирүү Бириккен Улуттар Уюмунун Эл аралык соода укуктары боюнча комиссиясынын (ЮНСИТРАЛ) Арбитраждык регламентине ылайык жүргүзүлөт.

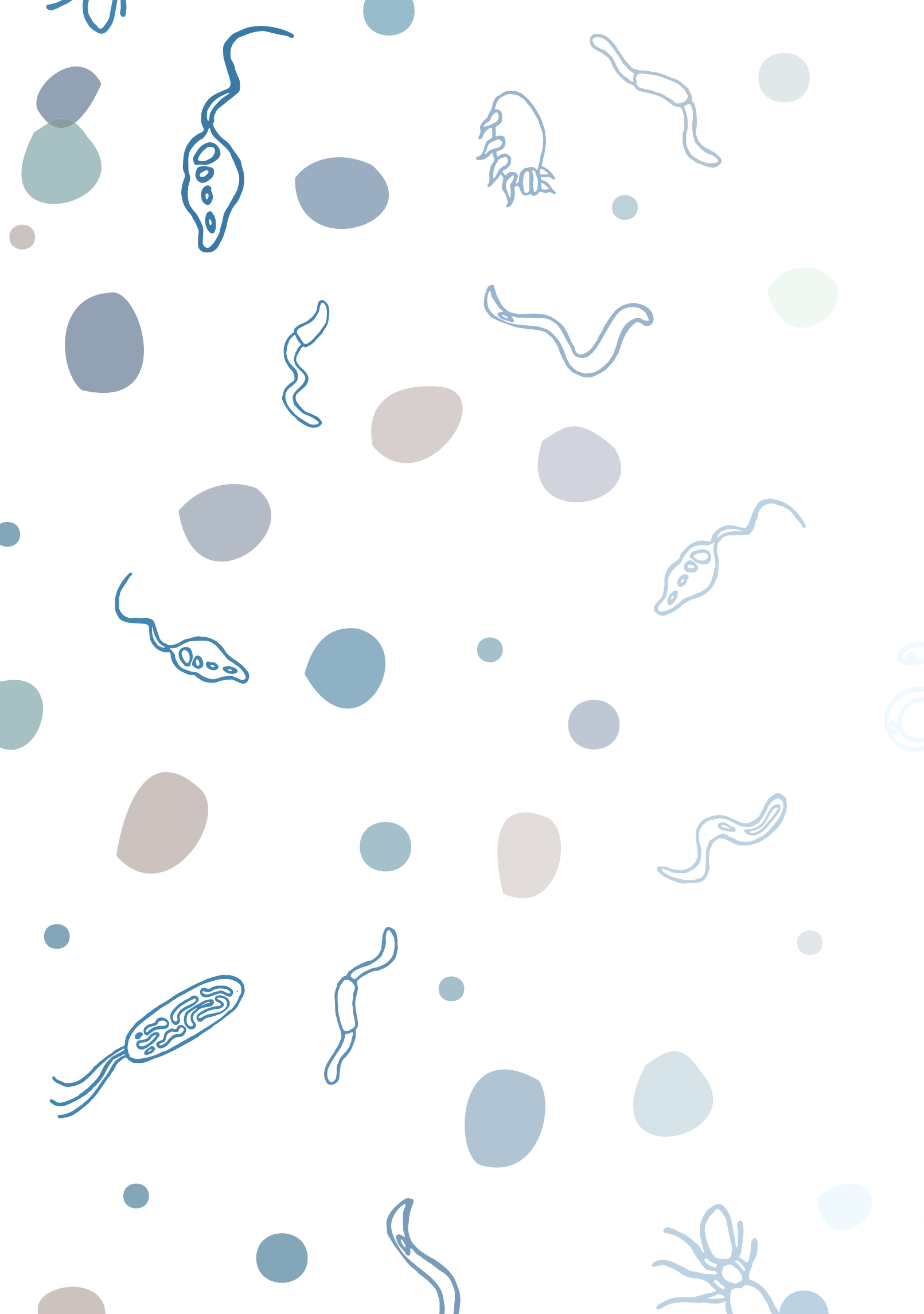
Үчүнчү тараптардын материалдары. Ушул документтеги үчүнчү тараптарга тиешелүү болгон таблицалар, сүрөттөр же чийме сүрөттөөлөр сыяктуу материалдарды кайрадан пайдаланууну каалаган колдонуучулар, мындай кайра колдонуу үчүн уруксат талап кылынышын аныктап билишет жана автордук укуктун ээсинен уруксат алуу милдетин өз мойнуна алышат. Ушул документтин үчүнчү тараптарга тиешелүү болгон кандайдыр бир компонентинин бузулушунан келип чыккан дооматтардын тобокелдиги колдонуучуга гана таандык.

Сатуу, укуктар жана лицензиялоо. ФАОнун информациялык продукттары ФАОнун веб-сайтында (www.Fao.org/publications) жайгаштырылган, аларды publishing-sales@fao.org дареги аркылуу сатып алса болот. Материалдарды коммерциялык максатта пайдалануу боюнча өтүнүчтөр www.fao.org/contact-us/licence-request дарегине, ал эми укуктар жана лицензиялоо өтүнүчтөрү copyright@fao.org электрондук дарегине жөнөтүлүшү керек.

Берилген публикациянын чыгарылышы Кыргызстандагы Бириккен Улуттар Уюмунун Азык-түлүк жана айыл чарба уюмунун өкүлчүлүгүнүн «Кургакчылыкка жана туздуулукка дуушарланган Борбордук Азиянын жана Түркиянын айыл чарба өндүрүштүк ландшафттарындагы жаратылыш ресурстарын комплекстүү башкаруу (ИСЦАУЗР-2)» жана «Климаттын өзгөрүү шартында Кыргыз Республикасынын тоолуу токой жана жер ресурстарын туруктуу башкаруу» долбоорлорунун колдоосу менен ишке ашырылды.

Мазмуну

Сөз башы	V
Ыраазычылык билдирүү	VII
Илим жана топурактын нымсакчылар (мокрицалар) менен болгон жашоосуна байкоо жүргүзүү	1
Авторлору Китс жана Хамнер	
Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү. Эң маанилүүсү эмне?	16
Авторлор Лютесис жана Эллерт	
Жашоо үйү	34
Авторлор Стачи, Капече жана Пальяччи	
Топурактын жашоосун сактап калабыз, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз	50
Автор Эрнандес	
Томми жана анын жердеги укмуштуу окуялары	64
Авторлор Дешмухис жана Деодхар	
Иштөөгө (аракет кылууга) убакыт келди!	74
Авторлор Руис жана Рамирес	
Лупи менен Куранын укмуштуу окуялары	92
Автор Мондака	
Кумурска Ане	108
Авторлор Сантос, Лазаро, Нобрега, Гимарайнш жана Феррейра	
Сенин бутуңдун астындагы жашоо	124
Авторлор Юрбург жана ван Клинк	
Коко топуракты жакшы көрөт	142
Авторлор Дадзи, Кьяренца жана Хань	



Сөз башы

2020-жылдын 5-декабрында «БУУнун Бүткүл дүйнөлүк топурак күнүнө» арналган жетинчи симпозиуму «Топурактын жашоосун сактап калабыз, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз» деген ураандын астында болуп өттү, ал бүткүл дүйнө жүзү боюнча 780 координацияланган иш-чараларга 100 өлкөдөн 800 млн адамдын катышуусу менен өткөрүлдү. 2014-жылы өзү түзүлгөндөн бери бул жыл сайын өткөрүлүүчү иш-чара илдеттен таза, зыянсыз топурактын мааниси жөнүндөгү маселени ийгиликтүү жолдо көтөрүп, миллиарддаган адамдар үчүн топурак ресурстарын туруктуу негизде пайдаланууну/башкарууну жактап келет.

Топурак кыртышында дүйнөдөгү биологиялык ар түрдүүлүктүн 25 пайызы жашайт жана жер бетинде жашоону камсыз кылуу үчүн керек болгон экосистемалык кызматтарды көрсөтүү милдетин аткаргандыктан, ал чындыгында эле коргоого жана даңктоого татыктуу.

2020-жылдын август айында «Бүткүл дүйнөлүк топурак күнү-2020» кампаниясынын иш чараларынын алкагында Бириккен Улуттар Уюмунун Азык-түлүк жана айыл чарба уюму (ФАО), Эл аралык топурак таануучулар коому (ЭТТК) жана Топурак боюнча глобалдык өнөктөштүк (ТГӨ) алты жаштан он бир жашка чейинки балдар үчүн топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү жөнүндө он алты беттен турган китеп жазуу боюнча сынак жарыялаган, анын натыйжасы төмөндө келтирилип отурат.

ЭТТК, ФАО жана ТГӨ бул сынакка катышкан бардык адамдарга, тактап айтканда, топурак таануучу-окумуштууларга, изилдөөчүлөргө, профессорлорго, окутуучуларга, класстарга, айрым студенттерге, топурак таануучу-практиктерге, дизайнерлерге, жазуучуларга жана фотографтарга жакшы сапаттагы иштерин жөнөткөндүгү жана көрсөткөн аракеттери үчүн терең ыраазычылыгын билдирет. Жалпысынан, сынакка катышуу үчүн 60 өлкөдөн 80ден ашуун китеп тапшырылды. Бул чындыгында эле укмуштуудай жетишкендик.

Биз дүйнөнүн төрт бурчунан теңдештирилип чогултулуп, эң мыкты окуялар деп саналган он окуядан турган жыйнакты сыймыктануу менен тартуулайбыз. Мында балдар топурак кыртышында көптөгөн татаал жумуштарды аткарган укмуштуу жана куралсыз көзгө көрүнбөгөн жандыктарды жана организмдерди өздөрү үчүн ачып, таанышууга жардам берүүсү үчүн ар бир окуя кызыктуу, көңүлдү өзүнө тартаарлык жана кайталангыс жол менен баяндалып берилет. Бул атайын чыгарылыш баарына жагат жана ата-энелер, мектептер менен тарбиячылар үчүн балдарга жана жаштарга жер кыртышынын мааниси, ошондой эле биологиялык ар түрдүүлүгү жөнүндө билим берүү үчүн пайдалуу жана позитивдүү башталыш болуп кызмат кылат деп үмүттөнөбүз. Биз келечек муундардын жакшы жашоосу үчүн дүйнөдөгү ачка элди азыктандырууну улантуунун туруктуу жолдорун ишке ашыруу аркылуу дүйнөнүн жашап кетишин жана гүлдөп-өнүгүшүн камсыз кылууда кездешкен кыйынчылыктарды биргелешип изилдей алабыз.

Ага кошумча, кээ бир балдар чоңойгон сайын бул укмуштуу теманы дагы да зор кызыгуу менен окуп, биология, топурак таануу же жаратылыш ресурстарынын экономикасын/ саясатын үйрөнүүнү улантышат деп үмүттөнөбүз.

Ошентип, балдар, өзүңөр үчүн топурактын сыйкырдуу күчүн ачып, топурак кыртышынын дүйнөсүнө сүңгүп кирип, топурактын илдеттен таза болушун/ зыянсыздыгын жана түшүмдүүлүгүн колдогон, ошондой эле Жер бетинде жашоону мүмкүн кылган негизги биогеохимиялык процесстерде маанилүү ролду ойногон ушул кызыктуу жандыктар менен таанышкыла.

Окуудан ырахат алгыла!

Рональд Варгас

ФАОнун Топурак боюнча
глобалдык өнөктөштүгүнүн
катчысы

Лаура Берта Рейес Санчес

Эл аралык Топурак таануучулар
коомунун президенти

Ыраазычылык билдирүү

Жюри мүчөлөрү:

Каридад Каналес, БУУнун Биологиялык ар түрдүүлүк жөнүндөгү конвенциясы (БАТК), Канада

Диана Уолл, Топурактын ар түрдүүлүгү боюнча глобалдык инициатива (ТАТГИ), Америка Кошмо Штаттары

Маттео Сала, ФАО

Райнер Хорн, Өсүмдүктөрдүн азыктануусу жана топурак таануу институту, Германия

Роза Куэвас Корона, ФАО

Роза Мария Поч, Лерида университети, Испания

Ванда Феррейра, ФАО

Дизайн жана басылышы:

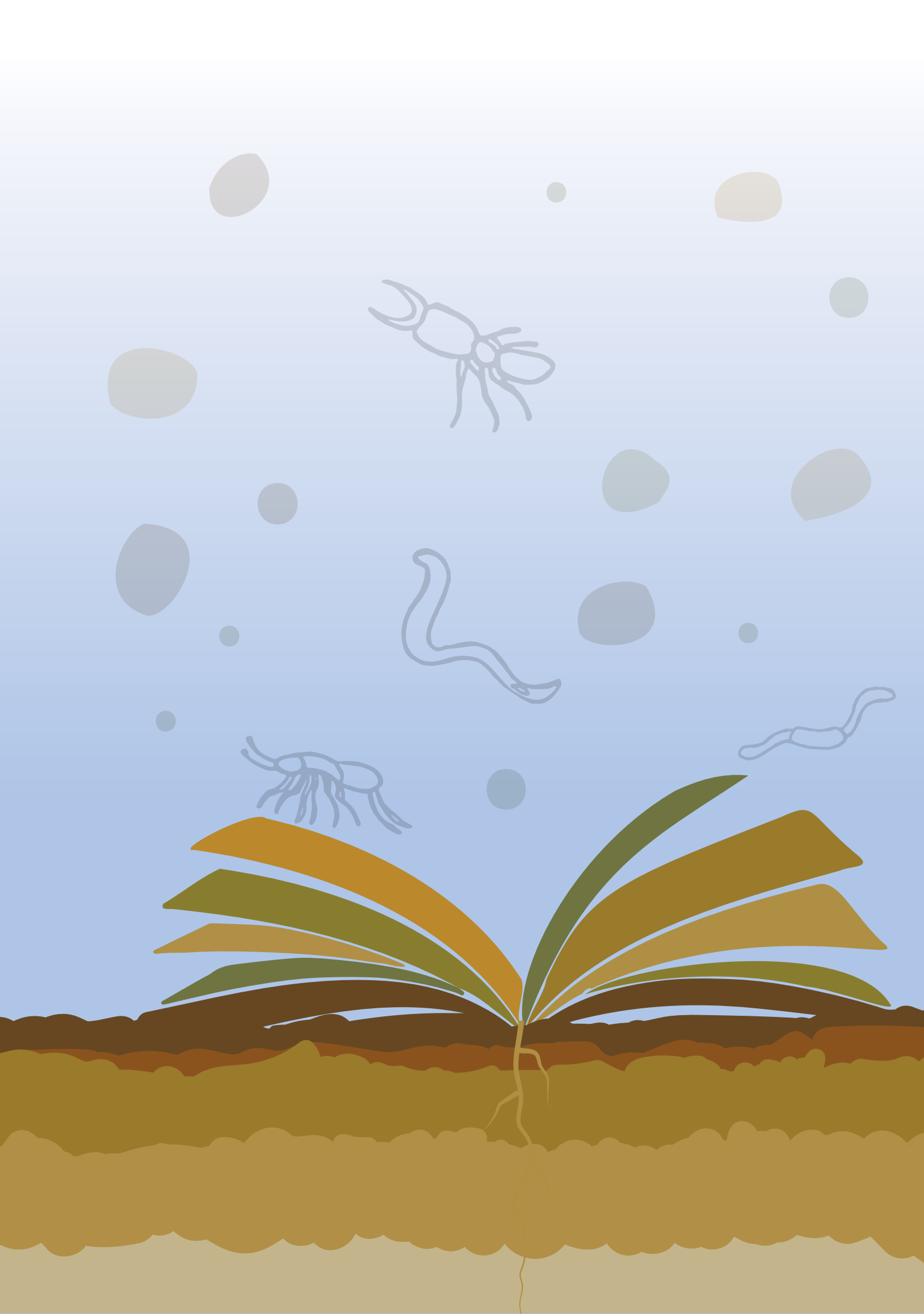
Маттео Сала, ФАО

Джулия Мускер, ФАО

Изабель Вербекке, ФАО

Джулия Станко, ФАО

Хелен Деджени, ФАО



Илим жана топурактын нымсакчылар (мокрицалар) менен болгон жашоосуна байкоо жүргүзүү

Авторлор

Шарада Китс Австралияда төрөлгөн. Аралаш Гайан-Британ тектүү. Австралияда жана Канадада чоңойгон. Ал Канадада жана Улуу Британияда айыл чарба экономикасы боюнча билим алган. Учурда ал азык-түлүк жана тамактануу тармагында - Тамактанууну жакшыртуу боюнча глобалдык альянста иштейт. Жаштарга көркөм жана публицистикалык чыгармаларды жазганды жакшы көрөт, айрыкча нымсакчы сыяктуу кичинекей жандыктарды жакшы көрөт. Ал Улуу Британияда жолдошу Марк, уулу Джон жана Молли аттуу мышыгы менен жашайт.



Цзяцзя Хамнер Бээжинде туулуп, бирок Канаданын прерияларында чоңойгон. Ал Америка Кошмо Штаттарындагы университетте окуп, физика жана графикалык дизайн боюнча билим алган. Цзяцзя сүрөт тартканды, токой аралап, жаратылышка байкоо жүргүзгөндү жакшы көрөт. Ал штаттан тышкаркы сүрөтчү болуп иштейт жана Вашингтон штатында Сиэтлде күйөөсү Крис жана Баттерс аттуу мышыгы менен жашайт.

Мазмуну



Жер төмөндө	1
Жашоо желеси	2
Жер астындагы дүйнө	4
Топурак эмне кылат?	6
Топурак үчүн биз эмне кыла алабыз?	8
Келечек	10
Курттардын жардамы менен компост даярдоо	11
Глоссарий	12



Салам. Мен Нымсакчымын
Roly Poly. Мен
Чопкутчангаар Artadillidae
үй-бүлөсүнүн мүчөсүмүн.
Сиз аны айта аласызбы -
Art -ah- dilli- dae?

Жер төмөндө

Топурак тириүү, топурак – бул жашоо. Бизге белгилүү болгондой, адамдын жашоосу жана жалпы эле Жер шарындагы жашоо топурактан көз каранды.

Жер планетасынын көпчүлүк бөлүгү топурак кыртышынан турат, анда өсүмдүктөрдүн жана адамдардын өсүшү жана гүлдөп өнүгүшү үчүн керектүү болгон азык заттар камтылган.

Топурак толук кандуу жашаарында шек жок. Окумуштуулар топурак кыртышында тиричилик кылган жашоо формаларынын бир бөлүгүнүн гана каталогун түзүштү. Алардын көпчүлүгү ушунчалык кичинекей болгондуктан, биз аларды **микроб** деп атайбыз.



Ал тириүү-үү экен да!

Жер жүзүндөгү эң чоң жандуу нерсе - бул гигант секвойя сыяктуу зор дарак же балким чоң көк кит деп ойлошунуз мүмкүн ... бирок илимпоздордун айтымында, эң чоң организм - бул тамырлуу **ризоморфтору** жана бутактуу **мицелийleri** Америка Кошмо Штаттарынын Орегон токоюнда **тогузга жакын километр квадрат** топурак кыртышына созулуп жаткан чоң чыныгы опёнок (козу карындын бир түрү). Бул козу карынга болжол менен 2400 жыл болду деп эсептешет!

Бул козу карын 3000 жыл мурун Калифорниянын Сьерра-Невада токоюнун топурагында тамыр жайган эң байыркы секвойяга салыштырмалуу бала бойдон эле калууда!

Сиз билген белеңиз?

Козу карындар - жер астында жашаган бир кыйла чоң грибоктун жемиси болуп саналат



Жашоо желеси



Топурак кыртышы жашоонун кенири чөйрөсү үчүн азыктарга бай жашоо чөйрөсүн камсыз кылат - чындыгында, ал биздин планетанын **биологиялык** жактан алып караганда эң эле **ар түрдүү** бөлүгү. Жүз миңдеген өсүмдүктөрдүн түрлөрү топуракта жана анын айланасында ар кандай климаттык шарттарда - тропикалык токойдогу бийик дарактардан тартып, чөлдөгү кактустарга чейин жашашат.

Жер астындагы жашоо куралсыз көзгө көрүнбөй турган кичинекей жандыктарды, мисалы, **бактерияларды**, **бир клеткалуу организмдерди**, **нематодаларды** жана **тардиграддарды (тихоходка)** (жай журуучу жандык), кене жана муунак буттуу (ногохвостик) сыяктуу бир аз чонураак жандыктарды, ошондой эле сөөлжандан, кумурскадан жана термиттерден турган мини-жаныбарларды камтыйт. Сүт эмүүчүлөр, сойлоп жүрүүчүлөр (рептилиялар) жана канаттуулар сыяктуу ири жаныбарлар да топуракта жана анын айланасында жашайт.



Нематодалар



Тардиграддар



Бактериялар



Муунак буттуулар

Майда жер казуучу жандыктар

Сөөлжөн

Тарантула

Чаян

Кумурска

Кырк аяк

Коңуз

КАРА ЧЕГИРТКЕ ИЙИНИ КАНТИП КАЗАТ?

Кээ бир кара чегирткелер жашынып алып, жумурткаларын таштоо үчүн жерди тешип, ийин казышат. Алар топуракты алдыңкы буттары жана жаактары - беттин алды жагындагы бекем кыпчуурлары - менен казышат да, арткы буттары менен казылган топуракты шыпырып, чыгарышат.

Кара чегиртке

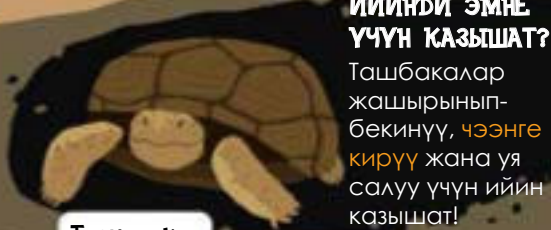


Деңиз канаттуулары

Ири жер казуучу жандыктар



Коён



Таш бака

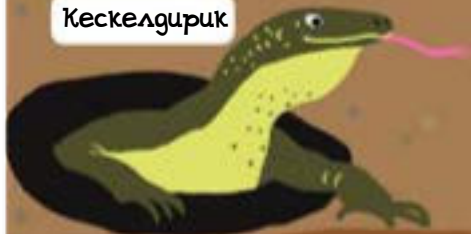
ИЙИНИ ЭМНЕ ҮЧҮН КАЗЫШАТ?

Ташбакалар жашырынып-бекинүү, **чээнге кирүү** жана уя салуу үчүн ийин казышат!



Кашкулак

Кескелдирик



СИЗ БИЛГЕН БЕЛЕҢИЗ?

Сары темгил эчкемерлер (кескелдириктин бир түрү) - спираль формасындагы ийин казган жалгыз гана рептилия экендиги белгилүү! Алар 3 метрден ашык тереңдиктеги ийиндерди каза алышат – бул омурткалуу жаныбарлар казган эң терең уя экендиги жалпыга маалым.



Жерди казып, бекинген башка ири же майда жаныбарларды билесиңби?

Түлкү



Талаа чычканы

Куштумшук курбака

КУРГАКЧЫЛЫКТАН КОРГОНУУ, ӨЗҮН КУТКАРУУ ҮЧҮН ЖАСАЛГАН АЙЛА-АМАЛ

Кээ бир бакалар кургакчылык мезгилдерин жер астында «уктап», жамгыр жааганга чейин күтүп өткөрүшөт - кээ бирлери жаан-чачындуу мезгилди бир нече жыл бою күтүшөт!



Өрдөк тумшук



Коён үкү



Жер астындагы дүйнө

Топурак бул жашоо ... бирок ал өлүм жана чирүү даты болуп саналат, топуракта тиричилик кылган жана жашоосу топурактагы органикалык заттардан көз каранды болгон көптөгөн майда жандыктар үчүн бул олуттуу маселе.

Жакында эле соолуп, өлүп калган өсүмдүктөр жана жаныбарлар сыяктуу эң төмөнкү (алгачкы) чирүү/ажыроо стадиясында турган органикалык заттар «чийки органикалык заттар» деп аталат.



Бактериялар жана грибоктор чийки органикалык заттар менен азыктанышат.

Курттар жана курт-кумурскалар чийки же жарым-жартылай чирип келе жаткан органикалык заттар менен да азыктана алышат.



Жарым-жартылай чирип, ажырай баштаган органикалык заттар компост деп аталат жана курамында тирүү сапротрофтор бар.

Өлүп, чириген нерселерден азык заттар топуракка кайтып келгенде, өсүмдүктөр аларды сиңирип алып, өз жашоо циклин улантышат.



Гумус - органикалык заттардын чирешинин эң жогорку даражадагы абалы. Гумус бир нече жыл аралыгында акырындык менен чирип ажырайт, же миңдеген жылдар бою чирибестен сакталып калышы мүмкүн, бул топурактагы сууну сактап турууга жардам берет да, кургакчылыкка чыдамдуу кылат.

**Жашоо өлүмгөн
Көз каранды, ал
эми өлүм жашоодон
Көз каранды.**



Топуракта өлүк жана чириген заттар толтура. Топурактагы көпчүлүк тирүү жандыктар, анын ичинде өсүмдүктөр, жаныбарлар, грибоктор менен бактериялар азык заттардын жана энергиянын булагы катары органикалык заттардан көз каранды. Ошондой эле, алар топурактын убаланма абалында болуп турушуна жардам берет да, аба менен суу өтүүчү мейкиндикти камсыз кылат. Кара түстөгү топурактарда ачык түстөгү топурактарга караганда көбүрөөк органикалык заттар бар.

Топурак сизге анча даамдуу эмес сезилиши ыктымал, бирок адамдагы микробиом – сиздин ичиңиздеги жана сыртыңыздагы микробдор үчүн пайдалуу болушу мүмкүн!

**Сиз тумусту канчалык
көрсөңүз, мен тумусту
ошончолук көрөм!**



**Тамыры абдан
даамдуу деп
ойлойсуңбу?**



Сиз жалгыз эмессиз! Өсүмдүктөрдүн тамырлары майда жандыктарга керектүү болгон азыктарды камсыздап берет. Өздөрүнүн жашоо чөйрөсүнө салыштырмалуу өсүмдүктөрдүн тамырлары кислоталар, канттар жана башка заттарга бай суюктукту көбүрөөк бөлүп чыгарат, ал эми бактериялар жана козу карындар сыяктуу микроорганизмдер үчүн мындай суюктук укмуштуудай даамдуу болуп саналат!

НЫМСАКЧЫ КАЙРА ИШТЕТҮҮГӨ КАТЫШАТ!

Нымсакчы сыяктуу жандыктар азык элементтеринин ажырап, кайрадан тамак-аш чынжырчасына айланышына жардам бере турган тажрыйбалуу кайра иштетүүчү болуп эсептелет.

ЖЕРДИН КЫЙМЫЛДАТКЫЧТАРЫ ЖАНА СТАБИЛИЗАТОРЛОРУ

Сөөлжан курттар топурактын арасын желдетип, топуракта азык заттардын бөлүнүп чыгышына жардам берсе, өсүмдүктөрдүн тамырлары, учуп же жуулуп кетпеши үчүн топуракты азык заттар менен кошо бириктирип кармап турууга көмөктөшөт.

Расмий түрүө катталган эң узун сөөлжан

Түштүк Африкада 1967-жылы табылган, анын узундугу 6,7 метрди түзгөн.

Бул болжол менен өршүнүн артынан бири тыгыз коюлуп, тизилген чийки спатеттинин 27 пакетине барабар!



ТАМЫРЛАРДЫН УНИКАЛДУУ ЧӨЙРӨСҮ

Ризосфера – бул өсүмдүктүн тамырларын курчаган аймактын аталышы, мында топурактын химиялык жана физикалык касиеттери өсүмдүктүн тамырларынан жана ушул жерде тиричилик кылган бардык жашоо формаларынан көз каранды.

Сөөлжандардын эң ири түрү Австралияда жашайт. Ал Джилсленддин гигант сөөлжаны деп аталат. Анын диаметри эки сантиметрге, ал эми узундугу үч метрге чейин жетип өсүшү мүмкүн.

ТАМЫРЛАРДЫН ЖАЙЫЛЫШЫ

Дүйнөдөгү эң терең тамыр системаларынын бири Ботсванадагы Калахаринин борбордук бөлүгүнөн табылган койчу (малчы) дарагына таандык. Бул укмуштай тамырлар 68 метр тереңдикке чейин жеткен. Аны 1974-жылы жер алдынан суу чыгаруучу скважиналарды бургулаган адамдар табышкан.



68 м - бул бири-биринин үстүндө туруп турган 12 жирафка барабар!

УКМУШТУУДАЙ КУМУРСКАЛАР

Антарктида жана бир нече алыскы аралдарды эсепке албаганда, жер бетинин ар бир бөлүгү - кумурскалардын мекени.

Сөөлжандар топурактын илдеттен таза болушуна көмөктөшөөрү маалым, чындыгында эле алар мындай иш менен алек болушат, ошондой эле кумурскалар да топуракты илдетсиз сактоодо чоң роль ойношот. Кумурскалар туннельдерди казганда топуракты оодарып, суу менен кычкылтектин ризосферага чейин жетишине шарт түзүшөт. Ушул себептен, алар сөөлжандар аз кездешкен кургакчыл аймактарда дыйканчылык менен алектенген адамдар үчүн өзгөчө маанилүү. Кумурскалар ошондой эле үрөндөрдү чачыратып жайып, органикалык заттардын бөлүнүшүнө жардам берет жана өсүмдүктөр менен бакчаларды зыянкөчтөрдөн коргойт.

22000дөй кумурскалардын түрүнүн ичинен 12000дөн ашуун түрү каталогго киргизилген. Алардын көлөмү ар кандай келип, эки миллиметрден төрт сантиметрге чейин жетет.



Топурак эмне кылат?

Мен үчүн баткак эмне кылып берди?

Топурак бизге азык берет! Биздин азык-түлүктүн 95% чейин топурактан же азык даярдалуучу өсүмдүктөрдөн алынат. Фермердик чарбалар, бакчалар, огороддор жана жайыттар топурактан көз каранды. Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү топурактын өзүнүн илдеттен таза болушу үчүн дагы, адамдын ден-соолугу үчүн дагы абдан зор мааниге ээ.

Топурак ошондой эле клетчатка жана күйүүчү май (отун) менен камсыз кылат! Кийим тигүү үчүн колдонулган пахта сыяктуу айыл чарба культураны топуракта өстүрүлөт.

Топурак сууну тазалап, анын булгануусун азайтат. Суу топурак аркылуу өткөндө физикалык, химиялык жана биологиялык процесстердин натыйжасында тазаланат.

Топурак климатты жөнгө салууга жардам берет. Биздин планета уламдан-улам жылып бара жатат, ал эми жакшы жолдо пайдаланылган топурак көмүртекти сактоо жана парник газдарынын бөлүнүп чыгышын азайтуу менен бул көрүнүштү басандатууда маанилүү ролду ойной алат.

Топурак – бул үй! Жер бетиндеги жаныбарлардын төрттөн биринен көбү өмүрүнүн жок дегенде бир бөлүгүн топуракта өткөрөт деп болжолдонууда.



Сиз билген белеңиз?

Курт-кумурскалар менен азыктануучу жаныбарлардын дени сак популяциясы топуракта көмүртекти көбүрөөк кармоого жардам берет. Коңуз, чымын, кумурскалар сыяктуу жалбырактар менен азыктанган курт-кумурскалар атмосферага көмүр кычкыл газын бөлүп чыгарат. Саламандрлар бул курт-кумурскалар менен азыктанган экосистемаларда көбүрөөк жалбырактар гумуска айланып кетиши мүмкүн. Мунун өзү топурак көбүрөөк көмүртек топтой алат дегенди билдирет, бул болсо, жер планетасы үчүн пайдалуу.



Топурак - азык заттар кайра иштетилүүчү жай. Ал азык заттарды өзүндө сактайт жана кайрадан тамак-аш чынжырына кошулушу үчүн бөлүп чыгарат.

Сиз билген белеңиз?

Жаныбарлардын кыктарынын (тезектеринин) - же заңынын - кээ бир түрлөрү топуракка органикалык заттар менен азык заттар катары кошуу үчүн абдан ылайык келет. Ошондой эле, заң аны менен азыктанган курт-кумурскаларды жана жандыктарды өзүнө тартып турат. Мисалы, дыйкандардын кайсы бир мууну пилдин кыгын фантастикалык жер семирткич катары колдонушкан!



Топурак жамгыр суусун соруп, сиңирип алат. Алар дарыялардын ташкыndoосун алдын алууда маанилүү ролду ойнойт.

Биз топурактын үстүнө курулуш курабыз. Биз аны топуракты колдонуу менен курабыз. Бул биздин үйлөрдүн, жолдордун, темир жолдордун жана башка нерселердин негизин/фундаментин түзөт. Топурак - бул термиттер үчүн гана курулуш материалы эмес!

Топурак биздин маданий тарыхтын маанилүү фрагменттерин камтышы мүмкүн. Ал узак мезгил мурун жоголуп кеткен буюмдарды сактап, илгерки заманда жашап өткөн адамдардын жашоосу жөнүндө баяндап бериши мүмкүн болгон убакыт капсуласы катары иштейт.

Биологиялык жактан тезирээк ажырай турган топурак, эреже катары, көбүрөөк түшүмдүү талаалар менен чарбаларды жана коопсуз азык-түлүк менен камсыз кылууну билдирет.

Топуракта илимий кенчтер камтылышы ыктымал - мисалы, дары-дармек жасоодо же башка илимий жетишкендиктер үчүн колдонула турган бактериялар болушу мүмкүн.



Бирок топурак жана андан колдоо тапкан жашоо коркунучта болуп турат.

Топурак үчүн биз эмне кыла алабыз?

Айыл чарбасынын жана курулуштун айрым түрлөрү, ошондой эле токойлордун кыйылышы жана айлана-чөйрөнүн булганышы сыяктуу адамдардын көптөгөн иш-аракеттери биздин топуракка коркунуч туудурат.

Жооок!

Жүзөгөн жылдар бою пайда болгон топурактар бир нече жылдын ичинде жоголуп кетиши мүмкүн.

Деградацияга дуушарланып бузулган, жоголуп кеткен же булганган топурактар убакыттын өтүшү менен белгилүү күч-аракеттердин натыйжасында жаңыланышы, калыбына келтирилиши мүмкүн. Топуракка керектүү азык заттарды кайтарып берүү жана кыртыштын илдеттен тазалыгын жакшыртуу боюнча башка иш чаралар аркылуу биз жер үстүндөгү суулардын агып чыгышына, эрозияга, шор басууга жана чөлдөшүүгө каршы күрөшө алабыз.

Ал эми деградацияга дуушарланган топуракты калыбына келтирүү, ал жөнүндө кам көрүүгө каратканда, алда канча татаалыраак иш.

Биз түшүмүн жыйнап алган өсүмдүктөр топурактан азык заттарын сиңирип алышат. Топурактын асылдуулугу канчалык жакшы болсо, азык-түлүгүбүз ошончолук азыктуураак болот - жана ошонун негизинде биз ал топуракта ошончолук көп продукцияны өстүрө алабыз. Туруктуу азык-түлүк системасын камсыз кылуу үчүн

биз баалуу топурагыбызды сактообуз жана аны коргоо жөнүндө кам көрүшүбүз керек. Дүйнө жүзү боюнча колдонулуп жаткан айыл чарба террасалары дыйканчылыктын мыкты мисалы жана биздин топурак үчүн эң жакшы чечим, бирок айыл чарба террасаларын жасоо үчүн токойлорду кыюу өтө зыяндуу аракет болушу мүмкүн.

Топурак өзгөчө баалуу!

Топурак бизди гана эмес, башка көптөгөн жандыктарды жана өсүмдүктөрдү азыктандырат. Ал баркка албагандыкка, ашыкча пайдаланууга жана начар мамиле кылууга эмес, тескерисинче коргоого жана урматтоого татыктуу.

ЖАШОО ҮЧҮН МААНИЛҮҮ БОЛГОН ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАР

Кирпи, көрчычкан, кескелдирик жана бака сыяктуу омурткалуу жаныбарлар айлана-чөйрөбүздү жана жашообузду байытат. Алардын болушу - топурактын жакшы абалынын көрсөткүчү, анткени алар топуракта тиричилик кылган курттар жана курт-кумурскалар менен азыктанышат. Кирпи Африка, Азия, Европа



жана Жакынкы Чыгышта жашайт. Айрым аймактарда адамдардын иш-аракетинин кесепетинен улам алардын саны азайып баратат. Кирпилер жана башка жашоо үчүн маанилүү болгон омурткалуу жаныбарларга баш калкалоочу жайлар, жапайы мейкиндиктер жана пестициддер колдонулбаган коридорлорду камсыздоо аркылуу жардам бере алабыз.

Үйүңүздүн жанында отород же мектептин короо-жайына таңапташ участка барбы? Балким, жашылча-жемиш өстүрүү менен тажрыйба жүргүзө тургандай кичинекей жер участка бардыр?

Химиялык жер семирткичтердин ордуна органикалык жер семирткичтерди, компостту жана жашыл жер семирткичтерди көбүрөөк колдонуп көрүңүз. Бул топуракта тиричилик кылган жандыктар үчүн пайдалуу жана топурактын илдетсиздигин чыңдап, химиялык жер семирткичтерге болгон көз карандылыкты азайтууга көмөктөшөт.

Төмөндө сиз үчүн бир нече сунуштар келтирилген!

Айыл чарба өсүмдүктөрүн которуштуруп айдоо ыкмасын колдонуңуз!

Бир эле өсүмдүктү сезон артынан сезон сайын бир эле топуракта өстүрө бербейсиз. Ар кандай өсүмдүктөргө ар кандай азык керектелет. Ал эми буурчак, нокот, машбуурчак сыяктуу айрым өсүмдүктөр топуракка азык заттарын кайра кайтарып берүүгө да жардамдашат.

Өсүмдүктөрдү ашыкча сугарбаңыз!

Эгерде топурак өтө нымдуу болсо, ризосферада тиричилик кылган тамырлар жана жандыктар өркүндөп өсүшү үчүн керектүү кычкылтектеги ала алышпайт.

Грибоктуң кесепетинен доо кетирбөө жана сөөлжан курттарын жок кылуу үчүн, өсүмдүктөрдү отургузгандан кийин, топуракты көп эле астын-үстүнө коңторо бербейсиз. Компостту топурактын ичине көмүүнүн ордуна, анын үстүнө төшөп койсоңуз да болот.


Мульчалоо оттоо чөптөрдү басууга жардам берет. Мульча өсүмдүктөрдүн кургак кетишине жол бербей, топурактагы сууну сактап калууга көмөктөшөт. **Мульча** топуракта тиричилик кылган жандыктар үчүн мыкты жашоочу жай болушу мүмкүн.

Топуракты катуу бастырбоого жана таптабоого аракет кылыңыз - бул топурактын тыгыздалуусуна алып келет. Курт-кумурскалар, грибоктор жана өсүмдүктөрдүн тамырлары, ошондой эле суу же кычкылтек тыгыздалган топурактан оңой өтө албайт.

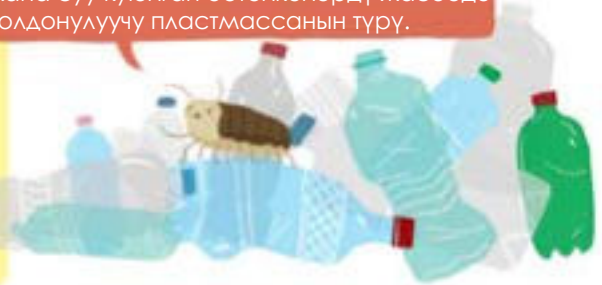
Келечек

Окумуштуулар топуракка, адамдарга жана жалпы планетата жардам берүү үчүн жакшы ийгиликтерге жетишүүнүн үстүндө иштеп жатышат - төмөндөгү үч мисалды карап чыгыңыз.

Пластик Чумасы менен күрөшүп жатабыз!

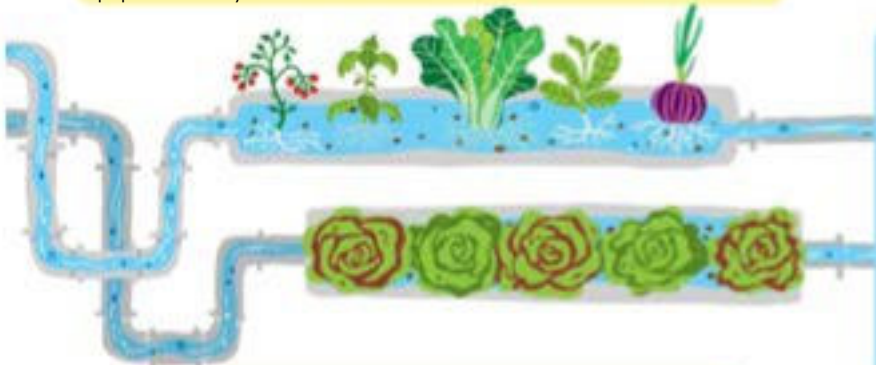
Кадимки шартта, ПЭТ (полиэтилентерефталат) сыяктуу пластмасса чирип жоголушу үчүн жүздөгөн жылдар талап кылынат. Бирок 2016-жылы окумуштуулар бөтөлкөлөрдү кайра иштетүүчү заводдун жанынан анализге алынган топурактан ПЭТ менен азыктанган бактериялардын түрүн табышкан! Ага чейин, ПЭТти бир нече организм гана бузуп чирите алары белгилүү болгон, бирок алардын бири дагы пластикти бактериялардын бул түрү сыяктуу тез буза албайт. Азыр илимпоздор бул укмуштуу бактерияларды пластик калдыктары менен күрөшүүгө жардам берүүчү супер  жаратуу үчүн колдонуп жатышат!

ПЭТ - көпчүлүк алкогольсуз суусундуктарды жана суу куюлган бөтөлкөлөрдү жасоодо колдонулуучу пластмассанын түрү.



Күнүнө беш маал ... топураксызбы?

Гидропоника – өсүмдүктөрдү топуракта эмес, азыктык чөйрөдө өстүрүүнүн жолу – ал натыйжада топуракка жана сууга карата күч келтирүүдөн арылууга жардам берет. Космонавттар аны космосто салат өстүрүүдө пайдаланышкан! Жерде күн энергиясы гидропониканы азыктандыра алат. Күн энергиясынын наркы төмөндөп бараткандыктан, сиздин жаныңызда гидропоникалык ферма пайда болушу мүмкүн!



Тикеден-тике чыккан коркунучтан топуракты кайтаруу/коргоо

Нефть төгүлгөн жерлер сыяктуу айрым булганган топурактар жер кыртышында тиричилик кылган организмдердин жардамы менен калыбына келиши мүмкүн! **Биоремедиация** - булгоочу заттарды бөлүп ажыратуу үчүн нефть менен азыктанган бактериялар сыяктуу микроорганизмдерди колдонуу - булганган жерлерди тазалоого көмөктөшөт.



Топуракка карата келтирилген коркунучтар айлана-чөйрөбүзгө, тамак-ашыбызга жана ден-соолугубузга коркунуч келтирет. Сиз айланаңыздагы топуракка кам көрүү, адамдарга топурактын маанилүүлүгү жөнүндө айтып берүү, ошондой эле топуракта жана анын айланасында тиричилик кылган жандыктарды коргоо аркылуу жардам бере аласыз.



Бүгүн мен топурактын жандуу экендигин жана ага жакшы мамиле кылуу керектигин билдим.

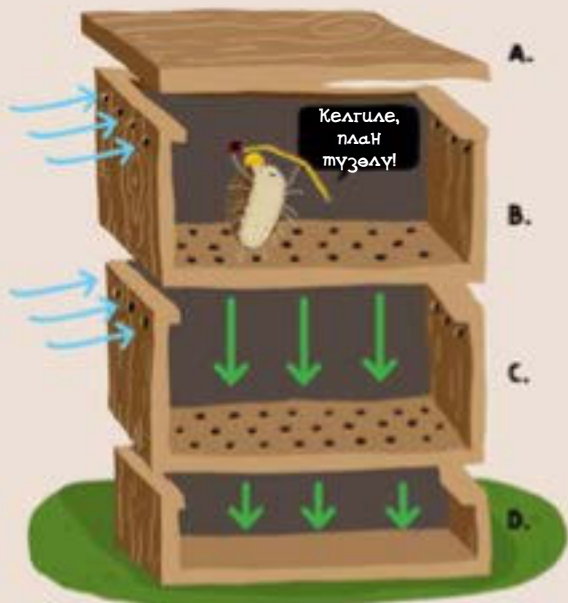
Чын элеби? Бул тууралуу мага кененирээк айтып бере аласызбы?

Бул жерде кызыл калифорния курту чирген өсүмдүктөрдө, компостто жана кыкта тиричилик кылат деп айтылат.

Айланабыздагы топуракка жардам берүүбүз үчүн тамак-аш калдыктарын кантип компосттоо керектигин бизге көрсөтүп бересизби?

Курттардын жардамы менен компост даярдоо

Таштандылар менен күрөшүү маселеси сиздин тынчыңызды алып жатабы? Тынчсыздануу сезиминен арылып, чыныгы курттарды ишке киргизиңиз. Курт өстүрүү чарбасы - бул таштандыларды азайтуунун жана аларды кайра иштетүүнүн табигый жолу, анын натыйжасында, эң соңун компост өндүрүлөт! Компостту үй-бүлөңүз, досторуңуз, мектеп же жамаат менен чогуу жасап көрүңүз.



Курт өстүрүү чарбаңызды куруңуз

- A.** Капкак бардык нерсени караңгы жана нымдуу түрүндө кармап турганга жардам берет жана курттардын сыртка чыгып кетишине жол бербейт!
- B.** Бул жер (капкак) аркылуу сиз тамак-аш калдыктарынын майда бөлүктөрүн салып, кошо аласыз. Капталдарындагы тешиктер абанын айлануу агымына жардам берет.
- C.** Курттар тамак менен азыктанышат да, тешикчелер аркылуу ушул ортоңку кутуга кирген таштандыларды пайда кылышат.
- D.** Төмөнкү кутучага «курт чайы» деп аталган азыкка бай суюктук агып куюлат.

Эгерде жыгачтан чарба куруу кыйын болсо, анда капкагы бар эски желим идиштерди колдонуңуз. Чондордон идишти тешип берүү үчүн жардам сураңыз.



Эгерде сиз пластик колдонууга каршы болсоңуз, анда курт чарбасын куруу үчүн дүкөндөн 3 кабаттуу бууга бышыргыч (пароварка) идишин издеп көрүңүз.



Калифорния кызыл курту *Eisenia fetida* жана анын тууганы *Eisenia andrei* - курт чарбасынын талыкпаган жумушчулары. Жапайы жаратылышта алар жердин үстүңкү бетинде тиричилик кылат, башка сөөлжандар сыяктуу топурактын астына кирип бекинишпейт.

Органикалык калдыктарды ажыратып бузуу үчүн курттарды колдонуп, «Биогумус» өндүрсө болот.



Курт өстүрүү чарбаңызды толтуруңуз

- 1 →** Үстүңкү кутуга нымдуу, майдаланган гезиттин катмарын коюудан баштаңыз.
- 2 →** Бир нече ууч компост, нымдуу топурак жана майдаланган тамак-аш калдыктарын кошунуз.
- 3 →** Курттарды кутуга салып, нымдалган, майдаланган гезит менен жаап коюңуз.
- 4 →** Вермикомпосттоо жаман жыттанбайт. Эгер курт өстүрүү чарбаңыз сасып баштаса, анда бир нерсеси туура эмес болуп калды!
- 5 →** Курт чайы агып түшүүсү үчүн ушул кутуга нан бышыруучу темир табакты салыңыз. Андан кийин ал суюктукту өсүмдүктөрүңүздү сугаруу үчүн пайдаланыңыз.

Курт өстүрүү чарбаларынын ар кандай түрлөрүн куруу үчүн көптөгөн мыкты ресурстар жана конструкциялар бар. Вермикомпосттоо жөнүндө көбүрөөк маалымат алуу үчүн изилдөөнү улантыңыз.

Глоссарий

Бактериялар – куралсыз көзгө көрүнбөгөн бир клеткалуу организмдер. Бактерияларды кээде микроб деп аташат, бирок бактериялардын бардыгы эле ооруну козгобойт.

Биологиялык ар түрдүүлүк – бул белгилүү бир чөйрөдөгү жашоонун ар түрдүүлүгү жана өзгөрүлмөлүүлүгү.

Биоремедиация – булганууга дуушарланган жерлерди, анын ичинде топурактарды тазалоо үчүн микроорганизмдерди колдонуу.

Курттардын тиричилигинин натыйжасында Чыккан калдыктар – курттар бөлүп чыгарган калдыктар, чындыгында, курт кыгы - бул мыкты органикалык жер семирткич.

Деградацияга дуушарланган топурак – айыл чарба, өнөр жай же башка субъекттер тарабынын туура эмес пайдалануусунун же начар жолдо башкаруусунун кесепетинен начар абалга дуушарланган топурак.

Чөлгө айланышы – бул көбүн эсе кургакчылыктын, токойлордун кыйылышынын же дыйканчылыкты тиешелүү түрдө жүргүзбөгөндүктүн натыйжасында асылдуу жерлердин чөлгө айлануу процесси.

Энзим/фермент - биохимиялык реакциянын ылдамдыгын тездетүүчү тирүү организм чыгарган зат.

Эрозия – топурактын эрозиясы - бул жердин үстүңкү кыртышынын жоголушу - топурактын деградацияланышынын бир түрү.

Жердин астындагы суу – бул Жер астындагы суулар.

Чээпте кирүү – бул көбүн эсе кыш мезгилинде минималдык активдүүлүктүн (кыймыл-аракеттин) же эс алуунун узакка созулган убактысы.

Гидропоника – өсүмдүктөрдү топураксыз, бирок азык заттарды кошуу менен өстүрүү процесси.

Омурткасыз Жаныбарлар – бул курт-кумурскалар, жөргөмүштөр жана рак сымалдууларды кошо камтыган омурткасы жок жандыктар. Омурткасыздар жаныбарлардын 95% пайызын түзөт.

Буурчак өсүмдүктөрү – буурчак өсүмдүктөрүнүн тукуму, анын ичинде кээ бир буурчак, нокот, жасмык жана жер жаңгак.

Микробдор же микроорганизмдер – куралсыз көзгө көрүнбөгөн өзгөчө кичинекей (майда) жандыктар. Булар бактерияларды, вирустарды, грибокторду жана жөнөкөй организмдерди камтыйт.

Микробиома – адамдын микробиому - бул адамдын денесинде же денесинин ичинде, терисинде же ичегисинде жашаган бардык жашоо формаларынын жыйындысы.

Мульча – топурактын нымдуулугун сактоо, түшүмдүүлүгүн жогорулатуу, отоо чөптөрдү азайтуу ж.б.у.с. үчүн топурактын бетине

төшөлүп колдонулган кадимки органикалык материалдардын катмары. Көбүнчө мульча чириген жалбырактардан, кабыктардан, компосттон, жыгач кырындысынан, жакшы чириген кыктан, самандан же деңиз балырларынан турат.

Мицелий – грибоктун вегетативдик бөлүктөрү, тармакталган жип сымал структуралардан турат.

Нематодалар – жумуру курттар деп да аталат - денелери жылмакай, сегментсиз, курт сымал жандыктар. Нематодалардын миңдеген түрлөрү бар, алардын көпчүлүгүнүн калыңдыгы 5тен 100 микрометрге чейин жана узундугу 0,1-2,5 мм жетет. Эң кичинекей нематодалар микроскопиялык өлчөмгө ээ. Кээ бир эркин жашоочу (мите эмес) түрлөрүнүн узундугу 5 смге чейин өссө, мите курт нематодаларынын узундугу бир метрден ашат.

Органикалык зат – бул өсүмдүктөр жана жаныбарлар сыяктуу организмдердин калдыктарынан, ошондой эле алардан алынган продукциянын калдыктарынан алынган көмүртек негизиндеги кошулма.

Протисттер (Жөнөкөй организмдер) – жөнөкөй, бир клеткалуу балырлардан жана былжырлуу көктөрдөн турган организмдер тобу. Протисттер - бул жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жана грибоктордун эсебине кирбеген бир клеткалуу организмдер.

Протозоа – бул протисттин бир түрү, мисалы, амёба.

Ризоморф – бул козу карындын жайылышына жана өсүшүнө жардам берүүчү грибок тамырына окшош структуралар.

Ризосфера – өсүмдүктүн тамырынын өсүшүнүн, дем алуусунун жана азык заттарынын алмашуусунун таасиринде болгон топурактын өсүмдүктүн тамырына жакын жайгашкан аймагы.

Шорлонуу (туздануу) – топуракта сууда эриген туздардын топтолуу процесси. Шорлонуу табигый жол менен же топуракты туура эмес пайдалануунун натыйжасында келип чыгышы мүмкүн. Ашыкча туз топурактын жашоосуна, анын ичинде айыл чарба өсүмдүктөрү үчүн да зыяндуу.

Сапротроф – чириген органикалык заттар менен азыктанган организм.

Тардиграддар – жай кыймылдаган, суу аюусу же мүк чочкосу деп аталган, сегиз буттуу жана сегменттүү жаныбарлар.

Омурткалуу Жаныбарлар – бул сүт эмүүчүлөрдү, канаттууларды, сойлоп жүрүүчүлөрдү, амфибияларды жана балыктарды камтыган омурткасы же кыр аркасы бар жаныбарлар.



Топурактын жашоосун сактап Калабыз, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз

Биологиялык касиеттери боюнча ар түрдүү болгон топурактар
- ар кандай өсүмдүктөр менен жандыктардын түрлөрү бар
топурактар - абдан зор мааниге ээ.



**“Мен топуракты түрүү зат деп эсептейм.
Топурактын илдеттен тазалыгы деген
ушул, топурак - бул жашоо. Ар бир түрүү
жандыктын укугу бар. Демек, топурактын
дагы укуктары бар.”**

деди Ратман Лал,
топурак таануучу жана 2020-жылдагы
Дүйнөлүк азык-түлүк сыйлыгынын ээси

Бул китеп Бүткүл дүйнөлүк топурак күнүнө арналып, БУУнун Азык-түлүк жана айыл чарба уюму (ФАО), Эл аралык Топурак таануучулар коому (ЭТК) жана Топурак боюнча глобалдык өнөктөштүк (ТГӨ) үчүн чыгарылды.

Бүткүл дүйнөлүк топурак күнү алгачкы жолу 2014-жылы белгиленип, 2020-жылдын 5-декабрында жетинчи Бүткүл дүйнөлүк топурак күнү өткөрүлгөн.

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү - Эң маанилүүсү эмне?

Авторлор

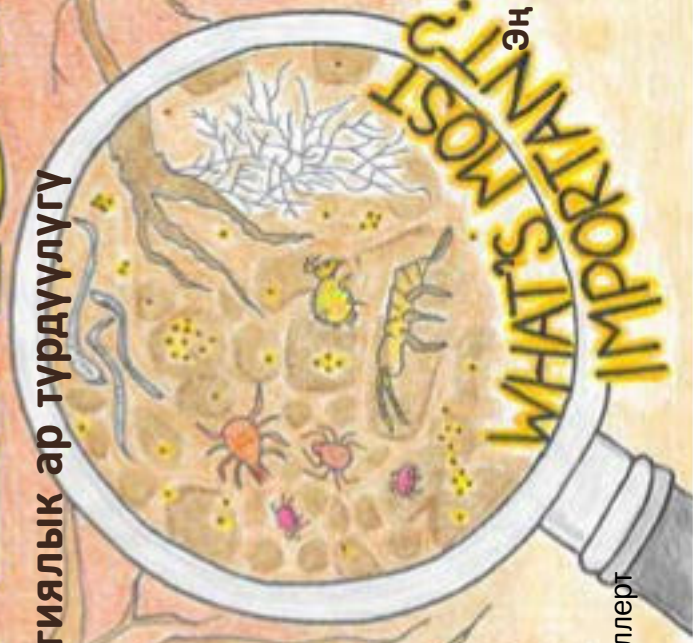
Кейтлин Лютесис – улук лаборант. Канаданын Летбридж шаарындагы Илимий изилдөөлөр жана айыл чарбалык иштер жана агрардык-азык-түлүк продуктулары боюнча биогеохимия лабораториясында иштейт. Ал топурак таануу жаатында магистр даражасын алган жана талааларда, күнөсканаларда жана лабораторияларда изилдөөлөрдү өткөрүү боюнча чоң тажрыйбага ээ. Ал өзүнүн аналитикалык химия жаатындагы тажрыйбасын топурактарга жана өсүмдүктөрдүн ткандарына, ошондой эле алардын айлана-чөйрөсүнөн алынган газ жана суу үлгүлөрүнө карата колдонот. Бош убактысында ал Спраут аттуу ити менен сүрөт тартканды жана тоолордо сейилдегенди жакшы көрөт.



Бенджамин Эллерт – топурак таануу илимдеринин доктору. Ал Канаданын Летбридж шаарындагы Илимий изилдөөлөр жана айыл чарбалык иштер жана агрардык-азык-түлүк продуктылары боюнча биогеохимия лабораториясында биогеохимия боюнча илимий кызматкер болуп иштейт. Бенджаминдин дыйканчылыкка кызыгуусу анын балалык чагында түштүк Альбертанын Милк дарыясындагы чакан аралаш фермада жашап жүргөндө эле башталган. Анын айлана-чөйрөдөгү микроэлементтердин агымына изотоптук ыкмаларды колдонуу менен агроэкосистемалардын биогеохимиялык цикли (айланышы) жана жердин атмосферасында парник газдарынын алмашуусу жаатында изилдөө ишинде олуттуу тажрыйбасы бар.

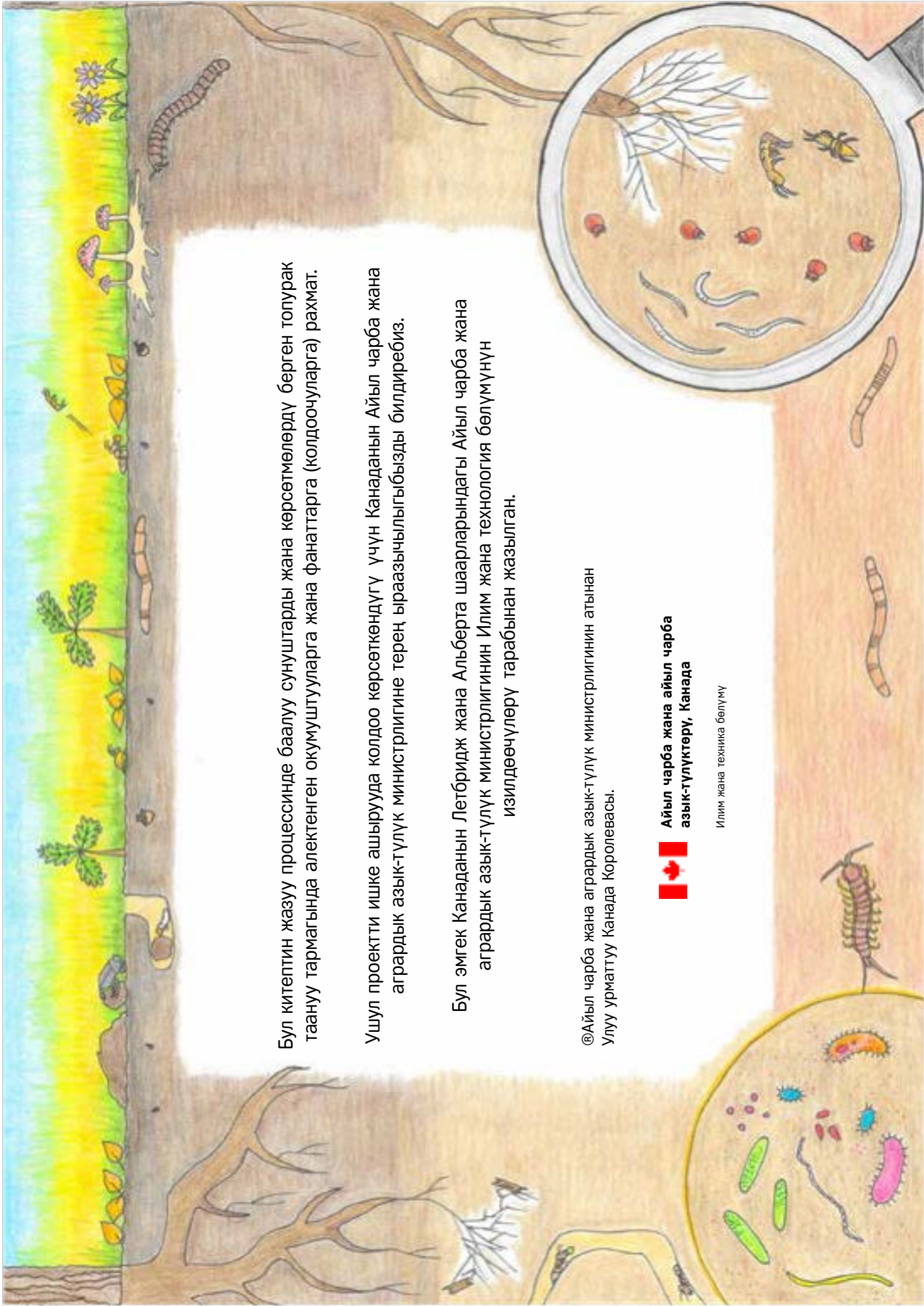
BIODIVERSITY

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү



Эң маанилүүсү эмне?

Авторлор: Кейтлин Лютесис жана Бенджамин Эллерт
Иллюстрациясы: Кейтлин Лютесис



Бул китептин жазуу процессинде баалуу сунуштарды жана көрсөтмөлөрдү берген топурак таануу тармагында алектенген окумуштууларга жана фанаттарга (колдоочуларга) рахмат.

Ушул проектти ишке ашырууда колдоо көрсөткөндүгү үчүн Канаданын Айыл чарба жана агрардык азык-түлүк министрлигине терең ыраазычылыгыбызды билдиребиз.

Бул эмгек Канаданын Летбридж жана Альберта шаарларындагы Айыл чарба жана агрардык азык-түлүк министрлигинин Илим жана технология бөлүмүнүн изилдөөчүлөрү тарабынан жазылган.

©Айыл чарба жана агрардык азык-түлүк министрлигинин атынан
Улуу урматтуу Канада Королевасы.



**Айыл чарба жана айыл чарба
азык-түлүктөрү, Канада**

Илим жана техника бөлүмү

Топурак темасынын фанаттар (колдоочулар) клубуна кош келиңиздер! Бул жерде ар кандай лабораториялардын окумуштуулары жолугуп, топурак таануу жаатында жүргүзгөн изилдөөлөрүн талкуулашат. Быйыл клубдун темасы:

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү

Топурак - бул көптөгөн тирүү жана тирүү эмес компоненттерден турган экосистема. Көптөгөн илимпоздор бул клубдун мүчөлөрү болуп саналат жана алар бизге топурак кыртышынын биологиялык ар түрдүүлүгүн түшүнүүгө жана топурактагы организмдердин тирүү бөлүгү же тобу эмне экендигин билүүгө жардам берет. Бул окумуштуулар менен таанышып алыңыз!



Билли - өсүмдүктөрдүн жашоосун изилдеген ботаник



Эдвард - топурактагы курт-кумурскалар боюнча адистешкен энтомолог жана зоолог



Мо - топурактагы микроскопиялык жашоону изилдеген микробиолог



Зои - топурактагы жаныбарларды изилдөөчү топурак зоологу



Мелоди - грибок (козу карын) боюнча адистешкен миколог жана микробиолог

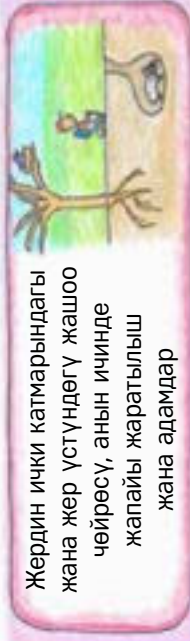


Эмили - бул топурак организмдери менен алардын айлана-чөйрөсүнүн өз ара байланышын изилдеген эколог

Толурактын биологиялык ар түрдүүлүгү деген эмне?

«Биологиялык ар түрдүүлүк - бул Жердеги жашоонун ар түрдүүлүгү», - деди эколог Эмили. Биологиялык ар түрдүүлүк өсүмдүктөр, жаныбарлар жана микробдор сыяктуу бардык тирүү жандыктарды камтыйт. Демек, толурактын биологиялык ар түрдүүлүгү - бул толурактагы жашоонун жалпы ар түрдүүлүгү жана көп түрдүүлүгү, - деп окумуштуулар макулдугун билдирип баш ийкешти.

«Биологиялык ар түрдүүлүк зор мааниге ээ, анткени ар кандай организмдердин саны көбөйгөн сайын экосистемага келтирилген пайда дагы көбөйөт», - деп улантты ал. «Адамдарга түздөн-түз пайда алып келүү экосистемалык кызматтар деп аталат. Экосистемалык кызмат көрсөтүүлөрдүн айрым мисалдары төмөнкүлөрдү камтыйт:



Жердин ички катмарындагы жана жер үстүндөгү жашоо чөйрөсү, анын ичинде жапайы жаратылыш жана адамдар



Толурактагы азык заттардын рециркуляциясы жана сакталышы



Тамак-аш жана биз кийим-кечек жана курулуш үчүн колдонуучу башка материалдар

Чындыгында, толурактын пайда болушун экосистемалык кызмат деп эсептесек болот, анткени адамдар тамак-аш катары колдонуу үчүн өсүмдүктөрдү өстүрүү жана планетада жашоону камсыз кылуу үчүн толуракка муктаж болушат», - деп окумуштуулар макулдугун билдиришти.

«Баарыбыз биологиялык ар түрдүүлүктү изилдеп жатабыз! Толурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн кайсы аспекти эң маанилүү экендиги жөнүндө баарыбыз бир пикирге келебиз! Бул»



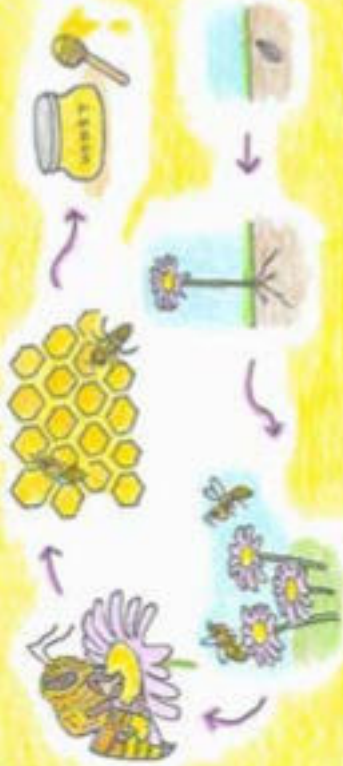
Биз илимпоздор бири-бирибизди аң-таң болуп карап калдык. Алар бири-бири менен макул болушкан жок! Албетте, жооп алар ойлогондой жөнөкөй эмес экен.



Билли, ботаник

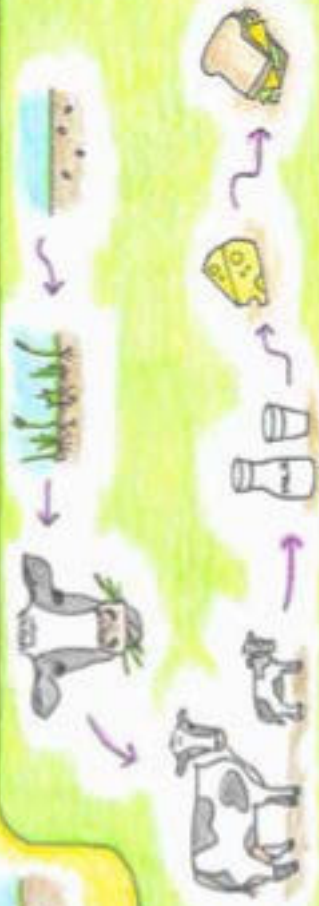
«Мен ботаникмин жана өсүмдүктөрдү изилдейм. Мен изилдеген өсүмдүктөрдүн дээрлик бардыгы топураксыз жашай албайт, ошондуктан топурактын эң маанилүү ролдорунун бири - өсүмдүктөрдүн жашоо-тиричилигин камсыздашы. Узак убакыт бою дыйкандардын жана багбандардын максаты үрөн отургузуу жана азык өстүрүү болгон, ал эми цивилизациянын гүлдөп өсүшү азык-түлүк өстүрүү үчүн топуракты жана анын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргоого жетишкенде гана башталган. Дениз азыктарынан башка тамак-аштын көпчүлүгү топуракта өстүрүлүп алынат».

«Эртең мененки тамакка жеген кабырчыктар жөнүндө ойлонуңуз. Дан эгиндери уруктары топуракка себиллип өстүрүлгөн буудайдан же сулудан алынат».



«Сендвичке кошулган сыр кесими жөнүндө ойлон. Сыр уйдун сүтүнөн даярдалат. Уй чоңоюп-өсүшү үчүн чөп менен багылып, андан кийин музоо төлдөйт. Ал эми чөп талаасы топуракта өсөт».

«Бал жөнүндө ойлон. Ал бал аарыларынын уюктарынан алынат. Бал өндүрүү үчүн аарылар көптөгөн гүлдөрдүн чаңчаларын чогултушат, ал эми гүлдөр топуракта өсөт».



«Экосистеманы карасак, биз көптөгөн ар кандай өсүмдүктөрдү көрөбүз! Өсүмдүктөр биологиялык ар түрдүүлүктү көбөйтүшү мүмкүн, аны биз оңой көрө албайбыз, анткени өсүмдүктөр көбүрөөк даражада топурактагы жаныбарларга жана микробдорго азык берет. Чарба талаасына бир гана өсүмдүктү отургуза бергенде же жыгач отун катары пайдалануу үчүн токойлорду кыйганда, биз өзүбүз көрүп турган биологиялык ар түрдүүлүктү толугу менен өзгөртөбүз.

Ата кошумча, топурактагы бизге байкалбаган биологиялык ар түрдүүлүктү дагы өзгөртүп жатабыз. Биз, адамдар, топуракты пайдаланууда ушул биологиялык ар түрдүүлүктү эске алууга милдеттүүбүз».



«Өсүмдүктөр жөнүндө ойлогондо, адатта, биз жер бетинде өзүбүз көрүп-билген миллиарддаган өсүмдүктөрдү элестетибиз. Бирок өсүмдүктөрдүн жарымы топурактын астында өскөн тамыр түрүндө катылып турат».

ЧОПО

«Топурак толугу менен катуу эмес. Албетте, кум, ылай, чопо же өлгөн органикалык заттар түрүндөгү катуу топурак бөлүкчөлөрү бар. Бирок бул бөлүкчөлөрдүн арасында тешикчелер деп аталган ачык мейкиндиктер бар. Бул тешикчелер өсүмдүктүн тамырлары өзүнүн өсүшү үчүн керектелчү суу же аба менен толтурулган болушу ыктымал.

Өсүмдүктүн тамырлары топуракта бош тешикчелерди пайдаланып же жаңы каналдарды түзүп, эң оңой жолу менен өсүп, алга жылат. Ошентип, алар топурактын структурасын түзөт. Мындан тышкары, тамырлар топуракты казыктай кармап тургандыктан, аны шамал учуруп, жамгыр жууп кетпейт.

ТЕШИКЧЕЛЕР

ЫЛАЙ

КУМ

СУУ

Өсүмдүктөр өлгөндөн кийин, алар топуракта талкаланат же бузулуп чирийт да, деструкторлорго (чиришине өбөлгө түзүүчү бактериялар) энергияны камсыздап берет жана тирүү өсүмдүктөр, микробдор жана жаныбарлар кайрадан колдоно турган азык заттарды бөлүп чыгарат. Бул Жер бетиндеги жашоо үчүн өтө зарыл, анткени кургактыктагы жашоо-тиричиликтин көпчүлүгү энергия жана азык заттарды алуу үчүн өсүмдүктөрдүн өндүрүлгөн азык-түлүктөн көз каранды».

«Планетанын дээрлик бардык жашоо-тиричилигин азыктандырган өсүмдүктөр дүйнөдө көп болгондуктан жана өсүмдүктөр топурак организмдеринин тиричилиги үчүн негизги ресурстарды камсыз кылгандыктан, өсүмдүктөр топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн эң маанилүү бөлүгү», - деп ойлойм.

Эдвард, энтомолог

«Мен топурак энтомологумун, курт-кумурскаларды изилдейм. Менимче, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн эң маанилүү бөлүгү - топуракта тиричилик кылган курт-кумурскалардын түрлөрү. Топуракта көптөгөн курт-кумурскалар жашайт, бирок мен сизге эки гана сүйүктүүм жөнүндө айтып берем: алар - кумурскалар жана тезек конуздары».



«Кумурскалар экосистеманын инженерлери, демек, алар туннелдерди казып жана уяларды курганда топуракка чоң таасирин тийгизет. Колониядагы кумурскалар чогуу иштешип, топурактын тешикчелерин аралаштырып, чоңойтул, өсүмдүк материалдарын кыймылдатып, топурактын экосистемасын өзгөртүшөт, ал эми кумурскалардын айрым түрлөрү энергия жана азык заттарды алыш үчүн козу карындарды чогултушат. Кумурскалар колониясынын активдүү иш-аракеттери топуракты ылдамыраак жана ушунчалык кичинекей курт-кумурскалардан күткөндөн алда канча көп даражада өзгөртө алышат. Кумурскалар кичинекей болгонунан карабастан, дүйнөдө алардын саны көп болгондуктан, алар жер бетиндеги амфибияларга, канаттууларга, сойлоп жүрүүчүлөргө жана жапайы сүт эмүүчүлөргө караганда көбүрөөк биомассаны түзүшөт же салмагы боюнча оорураак келет!»

«Тезек коңуздары жайытта жайылып жүргөн уйлар сыяктуу ири чөп жегич жаныбарлардын кыгын иштетүүдө чоң мааниге ээ. Тезек коңузу үчүн жаңы тезек азык заттын жана курулуш материалынын баалуу булагы болуп саналат. Тезек коңуздарынын кээ бир түрлөрү тезектин ичинде эле тиричилик кылат. Ал эми кээ бирлери тезекти тоголоктоп түртүп, топурактагы туннелдин ичине түртүп киргизип, тезектин түрүн өзгөртүшөт. Алар тезек менен азыктанып, көбөйүп, тезектин ичинде жашашат. Жада калса, алар личинкалары үчүн азыктын булагы болушун камсыздап, жумурткаларын да тезектин ичине ташташат».

«Эгер жаныбарлардын кыгы эч качан чирибесе, дүйнөнүн кандай болмок экенин элестете аласызбы? Кык тез эле топтолуп, жайлоолорго жүк болуп төшөлмөк, ошондон улам жайыттан көз каранды болгон чөптөр өсө албай, ал эми жаныбарлар азыктана албай калмак. Тезек коңуздары кыкты тез арада майдалап, жакшылап кайра иштетүүгө көмөктөшөт, антпесе кыктын чирishi бир топ жайыраак болмокчу. Тезек коңуздары өсүмдүктөр жана башка тирүү жандыктар гүлдөп-өсүшү үчүн топуракка азык заттарын кайтарып, кыкты жайып, майдалап илдетсиз топуракты камсыздоого жардам берет».



«Көптөгөн курт-кумурскалар топуракта жана анын үстүндө жашагандыктан, алар топуракты өзгөртүп, топуракка азыктандыруучу заттарды кошкондуктан, топурак курт-кумурскалары топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн эң маанилүү бөлүгү деп ойлойм!»



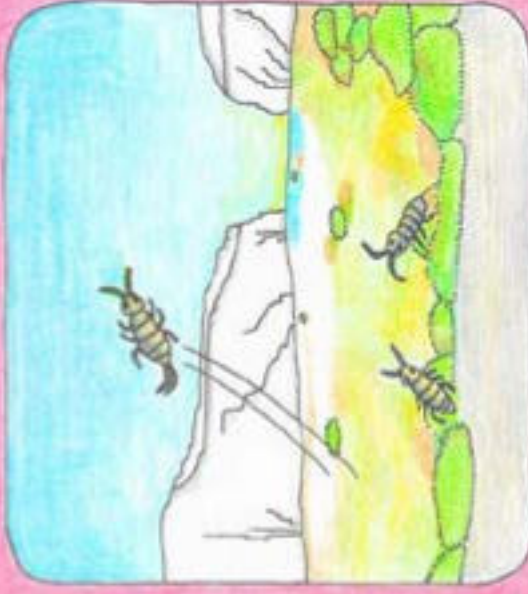
30и, топурак зоологу

«Мен топурак зоологумун. Бул мен топуракта тиричилик кылган жандыктарды изилдейм дегенди билдирет. Мени тардиград, кене, сөөлжан, миң аяк, кырк аяк, нематода сыяктуу топурак жандыктары кызыктырат. Топуракта тиричилик кылган жандыктар абдан көп кездешет: бир чарчы метр топуракта алардын көп миллиондогон саны болушу мүмкүн. Муну калкынын саны сиздин шаардын калкынан көп болгондой эле көрүнүш менен салыштырса болот!»

«Муунак буттуулар – өтө кичинекей курт-кумурска сымал организмдер.

Кооптуулукту сезгенде, алар денесинин астындагы кичинекей тиркемени же куйрукту колдонуп, асманга секириши мүмкүн. Алар биз асман тиреген бийик имараттан секиргендей эле, абада 10 см чейин бийиктикке секире алышат. Муунак буттуулар бүткүл дүйнө жүзүндө, б.а. Антарктидадан тартып, чөлдөргө жана тропикалык джунглилерге чейинки эң катаал шарттуу топуракта тиричилик кылышат».

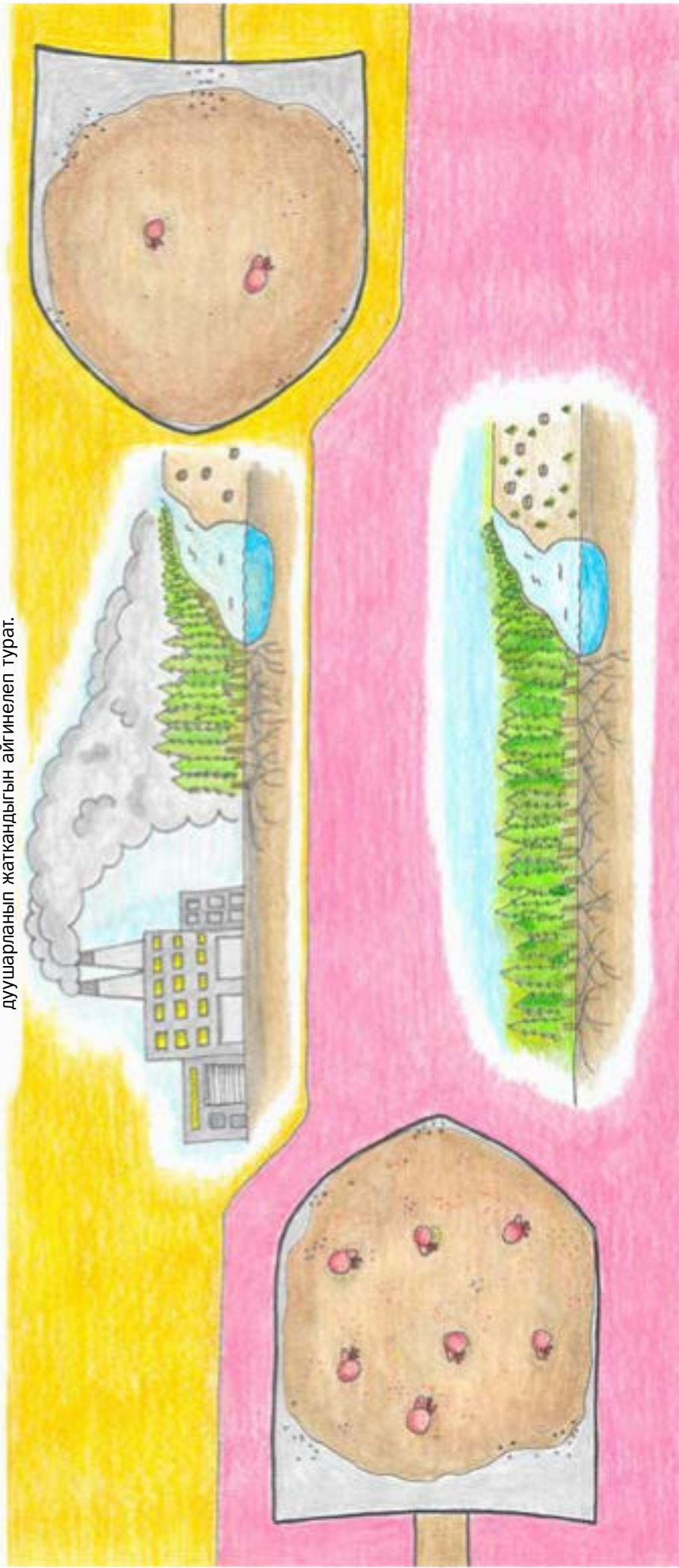
«Муунак буттуулар топурактагы өсүмдүктөрдү майдалашат, аралаштырышат жана чирик/өлүк материалдарды жеп азыктанышат, тамактанганда топуракка азык заттарын кайтарып беришет. Бул топурак микробдорунун айлана-чөйрөсүн жакшыртууга жана топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн жогорулатууга жардам берет. Бирок күтө туруңуз! Кээ бир муунак буттуулар бактериялар жана грибоктор менен азыктанганды жакшы көрүшөт, бул болсо, топурак микробдорунун биологиялык ар түрдүүлүгүн өзгөртөт».




«Кенелер топуракта муунак буттуулар сыяктуу эле ролду ойнойт; ошондой эле алар өсүмдүк материалдарын майдалап, аралаштырып, ажыратып, пайдалуу азык заттарды бөлүп чыгарып, топурак микробдорун жеген сайын ар кандай багытта чачыратып жайылтышат».



Орибатида (Oribatida) деп аталган кенелердин эң көп кездешкен топторунун бири биоиндикатор катары колдонулган. Биоиндикаторлор - бул бизди курчап турган экосистеманын ден-соолугу жөнүндө айтып берген тирүү жандыктар. Мордун жанында токой өсүп жатат деп элестетип көрсөңүз. Бак-дарактар өтө жай өскөндүктөн, биз токойдогу ооруну тапканга чейин бир нече жыл талап кылынышы мүмкүн жана ал мордон чыккан булгануудан улам өлүп калышы мүмкүн. Ал убакта токойго жардам берүү кеч болуп калышы ыктымал. Биоиндикаторлор өзгөрүүлөргө тезирээк жооп кайтарат жана аларды өлчөө оңой, андыктан топурак кенелерин изилдөө менен биз экосистемага зыян келтирүүчү булганууну тез арада аныктап, ар кыл көйгөйлөрдү чече алабыз. Бул кенелердин биологиялык ар түрдүүлүгүн изилдөө экосистеманын илдетсиз экендигин же тоо-кен иштеринин, түшүм жыйноонун же климаттын өзгөрүшүнүн кесепетинен стресске дуушарланып жаткандыгын айгинелеп турат.




Башка узун жана арык жандыктар, анын ичинде сөөлжон, миң аяк, кырк аяк жана кичинекей нематодалар дагы топуракта тиричилик кылышат!




«Сөөлжондор кумурскалар сыяктуу эле экосистеманын инженерлери болушу мүмкүн. Алар топурак аркылуу туннель казып, өтүп жатканда, топуракты өсүмдүк материалдары менен аралаштырышат. Бул өсүмдүктөрдүн чиришине жардам берет да, башка топурак организмдерин азык менен камсыз кылат».


«Анткени менен сөөлжондор өздөрү жашабай турган топурактын да биологиялык ар түрдүүлүгүн төмөндөтүп коюшу мүмкүн. Кээде алардын агрессивдүү жолдо туннельдерди казуусу токой топурактарын өзгөртүп жиберет, анын натыйжасында, башка топурак организмдери өздөрүнө тааныш азыктарды жана жашоо чөйрөсүн табууда кыйынчылыкка дуушарланат».



«Миң аяктар менен азыктанганда, сөөлжондор өсүмдүктөрдүн өлүк материалдарын абдан майда бөлүктөргө майдалап, топуракта тиричилик кылган майда жандыктар жана микробдор менен аралаштырышат. Башка майда топурак жандыктары миң аяк сыяктуу ири көлөмдөгү жандыктардын жардамысыз мынча көп азык ала алышмак эмес».

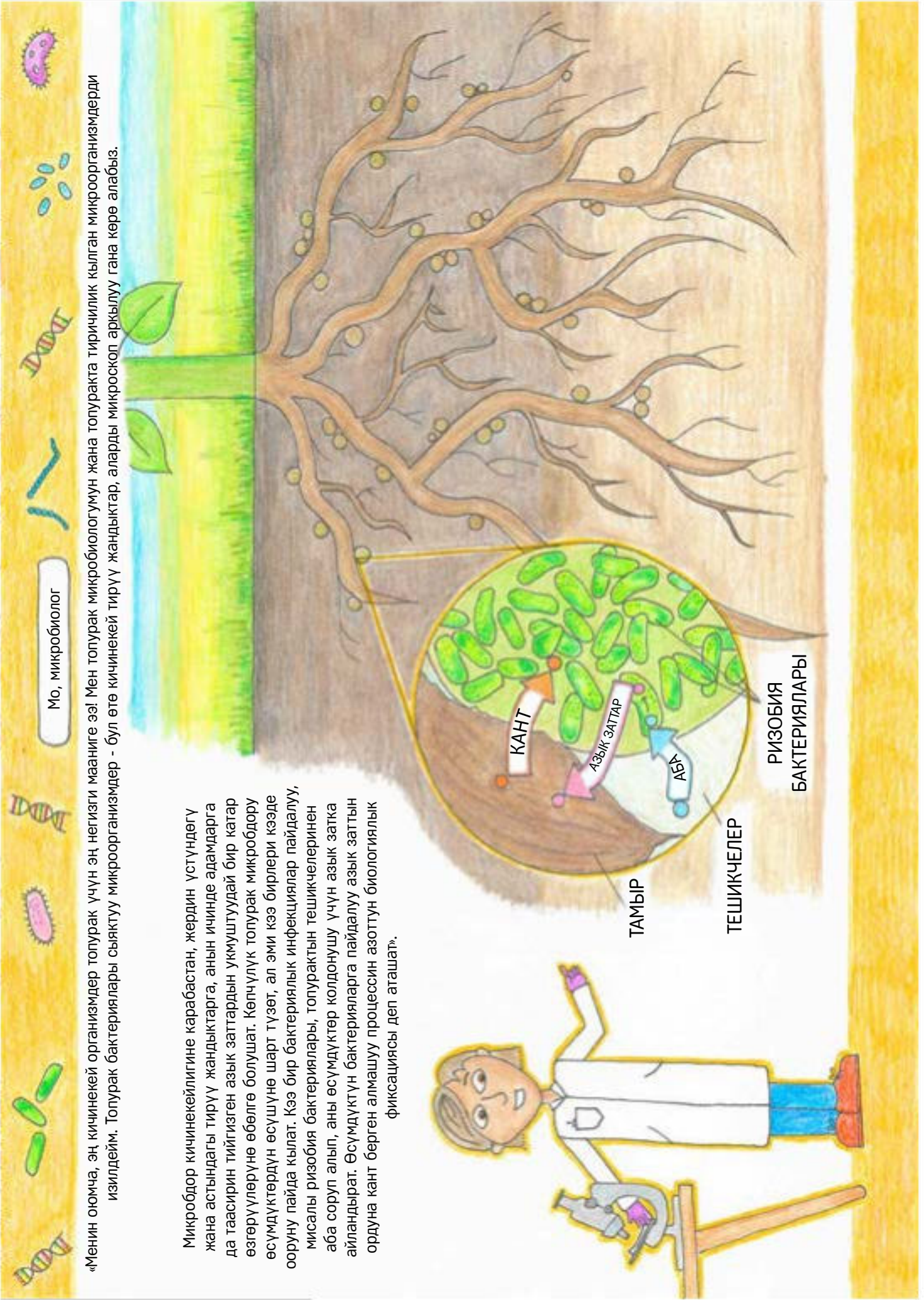


«Кырк аяктар - бул жырткыч жандыктар, демек, алар башка топурак жандыктарына аңчылык кылышат, анткени алар менен азыктанганды жақшы көрүшөт. Ошентип, кырк аяктар топуракта жашаган жандыктардын популяциясын жөнгө салууга жардам берет».



«Нематодалар - бул куралсыз көзгө көрүнбөгөн, өтө кичинекей курт сымал топурак жандыктары. Нематодалар өсүмдүктөр жана микробдор менен, ал эми ири топурак жандыктар алар менен азыктанышат. Кенелер сыяктуу эле, нематодалар дагы биоиндикатор катары колдонулган. Бирок нематодалардын санынын көп болушу ар дайым топурактын илдетиш болушун билдире бербейт, анткени кээ бир нематодалар маданий өсүмдүктөрдүн тамырларын жегенде зыянкечтерге айлана».

«Өсүмдүктөр менен микробдорду бириктирген топуракта тиричилик кылган жандыктар көп болгондуктан, алар топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн эң маанилүү бөлүгү деп ойлойм!»



Мо, микробиолог

«Менин оюмча, эң кичинекей организмдер топурак үчүн эң негизги мааниге ээ! Мен топурак микробиологумун жана топуракта тиричилик кылган микроорганизмдерди изилдейм. Топурак бактериялары сыяктуу микроорганизмдер - бул өтө кичинекей тирүү жандыктар, аларды микроскоп аркылуу гана көрө алабыз.

Микробдор кичинекейлигине карабастан, жердин үстүндөгү жана астындагы тирүү жандыктарга, анын ичинде адамдарга да таасирин тийгизген азык заттардын укмуштуудай бир катар өзгөрүүлөрүнө ебөлгө болушат. Көпчүлүк топурак микробдору өсүмдүктөрдүн өсүшүнө шарт түзөт, ал эми кээ бирлери кээде ооруну пайда кылат. Кээ бир бактериялык инфекциялар пайдалуу, мисалы ризобия бактериялары, топурактын тешикчелеринен аба соруп алып, аны өсүмдүктөр колдонушу үчүн азык затка айландырат. Өсүмдүктүн бактерияларга пайдалуу азык заттын ордуна кант берген алмашуу процессин азоттун биологиялык фиксациясы деп аташат».

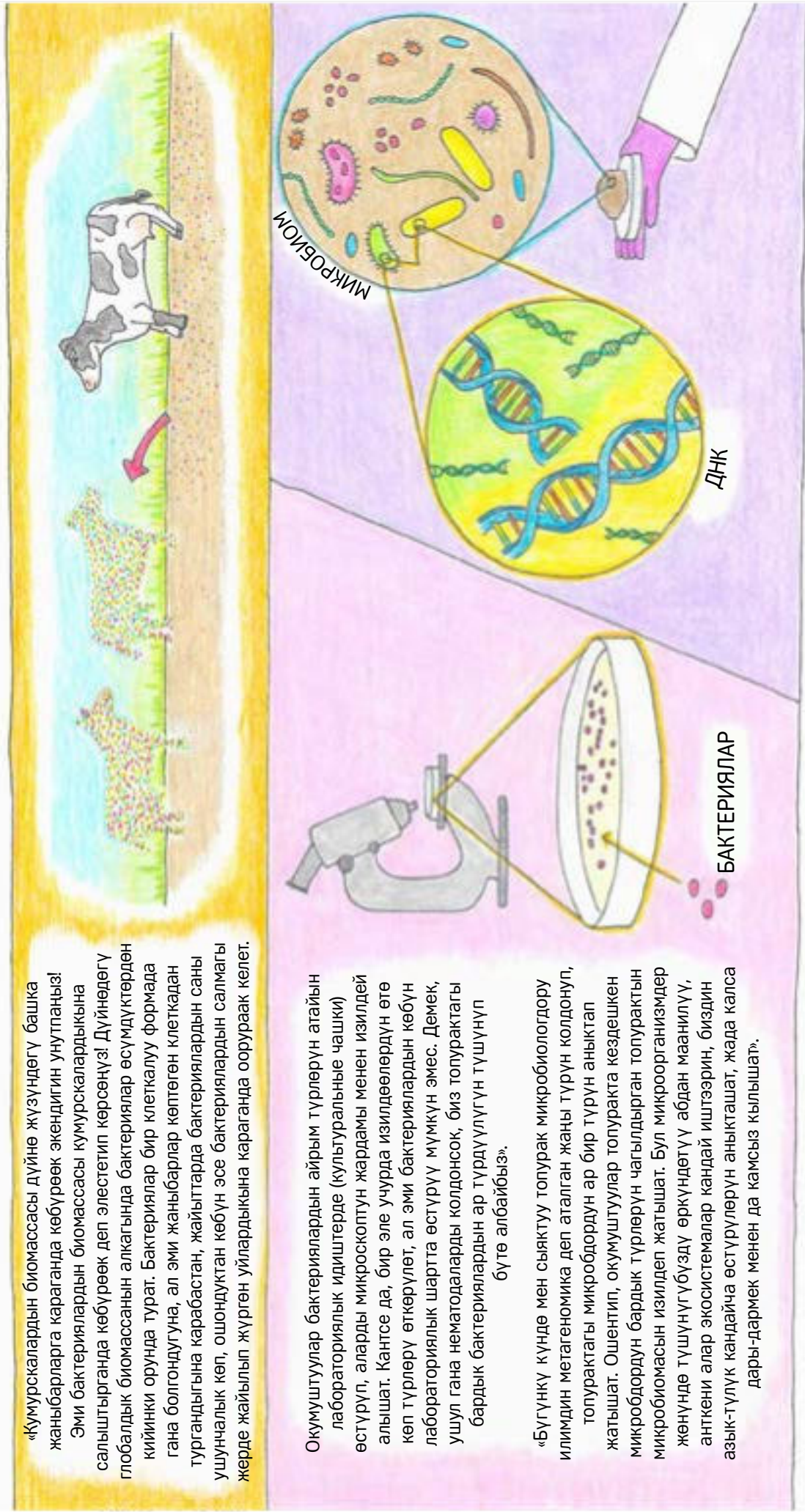
КАНТ
АЗЫК ЗАТТАР
АБЫ
ТАМЫР
ТЕШИКЧЕЛЕР
РИЗОБИЯ
БАКТЕРИЯЛАРЫ

«Кумурскалардын биомассасы дүйнө жүзүндөгү башка жаныбарларга караганда көбүрөөк экендигин унутпаңыз! Эми бактериялардын биомассасы кумурскалардыкына салыштырганда көбүрөөк деп элестетип көрсөңүз! Дүйнөдөгү глобалдык биомассанын алкагында бактериялар өсүмдүктөрдөн кийинки орунда турат. Бактериялар бир клеткалуу формада гана болгондугуна, ал эми жаныбарлар көптөгөн клеткадан тургандыгына карабастан, жайыттарда бактериялардын саны ушунчалык көп, ошондуктан көбүн эсе бактериялардын салмагы жерде жайылып жүргөн уйлардыкына караганда оорураак келет.

Окумуштуулар бактериялардын айрым түрлөрүн атайын лабораториялык идиштерде (культуральные чашки) өстүрүп, аларды микроскоптун жардамы менен изилдей алышат. Кантсе да, бир эле учурда изилдөөлөрдүн өтө көп түрлөрү өткөрүлөт, ал эми бактериялардын көбүн лабораториялык шартта өстүрүү мүмкүн эмес. Демек, ушул гана нематодаларды колдонсок, биз топурактагы бардык бактериялардын ар түрдүүлүгүн түшүнүп бүтө албайбыз».

«Бүгүнкү күндө мен сыяктуу топурак микробиологдору илимдин метагеномика деп аталган жаңы түрүн колдонуп, топурактагы микробдордун ар бир түрүн аныктап жатышат. Ошентип, окумуштуулар топуракта кездешкен микробдордун бардык түрлөрүн чагылдырган топурактын микробиомасын изилдеп жатышат. Бул микроорганизмдер жөнүндө түшүнүгүбүздү өркүндөтүү абдан маанилүү, анткени алар экосистемалар кандай иштээрин, биздин азык-түлүк кандайча өстүрүлөрүн аныкташат, жада калса дары-дармек менен да камсыз кылышат».

«Бир чай кашык гана топурактын ичинде жүз миллиондогон же миллиарддаган бактериялар болушу мүмкүн. Азырынча топуракта тиричилик кылган көпчүлүк микроорганизмдерди таап бүтө элекпиз жана алардын топурактагы ролу жөнүндөгү түшүнүгүбүз да аз. Бул жерде жаңы ачылыштарды жасоо үчүн көп мүмкүнчүлүк бар! Алар ар түрдүү болгондуктан, микроорганизмдер топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү үчүн эң маанилүү деп ойлойм!»



«Топурак микологу катары мен топуракта тиричилик кылган козу карындарын жана алардын өсүмдүктөр дүйнөсү менен болгон байланышын изилдейм. Айрым козу карындар чоң пилдердин же көк киттердин көлөмүнө чейин өсүп жетиши мүмкүн. А иш жүзүндө, планетадагы эң чоң организм – бул козу карын!»

Топурак козу карындары гифалар деп аталган узун жана ичке өз ара байланышта болгон жипчелер (козу карын жипчеси) түрүндө кездешет. Адатта, алар көбүнчө жердин астында жашырылат, бирок кээде бизге оңой эле көрүнө турган козу карындар да өсөт. Кээ бир топурак козу карындары жыгач сыяктуу катуу материалдарды буза турган күчтүү ажыратуучу/чиритүүчү заттар болуп саналат. Ал эми башка бир козу карындар өсүмдүктөрдүн тамырына зыян келтирүүчү зыянкечтер болушу мүмкүн.

Көптөгөн топурак козу карындары өсүмдүктөрдүн тамырында жайгашат; козу карындардын дагы, өсүмдүктөрдүн дагы жашоосу бири-биринен көз каранды. Биз аларды «грибоктуң тамыры» дегенди билдирген термин менен микориза деп атайбыз. Бирок эмне үчүн ал ушунчалык ийгиликтүү келет?

Микориза азык затты материалдардын ажыроосунун натыйжасында албайт, тескерисинче, өсүмдүктөрдүн тамырларынан кантты алышат. Өз кезегинде, козу карындар тамыр системасын кеңейтип, өсүмдүктүн ичине суу жана азык заттарын ташуу үчүн кичинекей өткөргүч түтүктөр болуп кызмат кылышат, натыйжада алар ездөрүнө жеткиликсиз болуп жаткан ресурстарга жетүү мүмкүнчүлүгүн алышат.

Микориза өсүмдүктөрдүн химиялык заттарды колдонуп бири-бири менен байланышуусуна да жардам берет. Өсүмдүк тамырлардан химиялык затты бөлүп чыгарат, ал зат гифалар аркылуу бири-бири менен байланышта болгон өсүмдүктөргө өтөт. Ошентип, өсүмдүк курт-кумурскалардын кол салуусу жөнүндө коңшуларына эскертүү бере алат.

Козу карындар топурактын азык заттарын кайра иштетет, өсүмдүктөрдүн өсүшүнө жана баарлашуусуна жардам берет, топуракта биомасса көп болгондуктан, алар топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү үчүн баарынан маанилүү деп ойлойм!»



«Мен бардык илимпоз-коллегаларымдын пикирине кошулам; микробдордон баштап, өсүмдүктөргө жана башка бардык нерселерге чейинки топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнө ебөлгө түзгөн ар бир организм маанилүү. Мен топурак экологумун жана топуракта тиричилик кылган организмдер менен айлана-чөйрөнүн өз ара байланышын изилдейм.

Топурак экосистемасы - бул анын алкагында камтылгандардын бардыгы бири-бири менен байланышкан чоң желе. Өсүмдүктөр топурак микробдору менен байланышкан, ал эми микробдор азык заттарды тамырлары менен колдонуу үчүн өзгөртүшөт. Топурак микробдору топуракта тиричилик кылган жандыктар менен байланыштуу, бул жандыктар микробдор менен азыктатышат да, жайылтышат. Топурак курт-кумурскалары өздөрү үчүн жашоо чөйрөсүн түзгөн жана азык заттар менен камсыз кылган өсүмдүктөр менен байланыштуу. Топурак жандыктары өздөрүнүн азыктануусун камсыз кылуу үчүн топурактагы материалдарды майдалоого жана аралаштырууга жардам берчү топурак курт-кумурскалары менен байланышкан. Алардын ортосунда көп сандаган байланыштар бар, мен аларды тизмегин тынбастан уламта бере алмакчымын. Жөнөкөй сөз менен айтканда, биз топураксыз биологиялык ар түрдүүлүккө ээ болбойбуз жана ал жерде жашаган организмдердин биологиялык ар түрдүүлүгүсүз топурак болушу мүмкүн эмес».



«Биз топуракты пайдаланып жатканда, азыркы учурда колдонууда болгон азык-түлүк жана бак-дарак сыяктуу ресурстарды гана эске алуу жетишсиз; биз келечек жөнүндө ойлонушубуз керек. Кандайдыр бир азык-түлүк өстүрөбүзбү, токойлорду кыйабызбы, кен казыбызбы же шаарларды курабызбы, биз ар дайым өзүбүздөн: «Биздин бүгүнкү иш-аракеттерибиз келечекте топурак организмдеринин ишмердүүлүгүнөн пайда табуу үчүн топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн сактоого мүмкүндүк бербери?», - деп суроого тийишпиз. Себеби топурак жана анда тиричилик кылган тирүү организмдер жөнүндө жакшылап кам көрбөсөк, биз планетабыздагы жашоону сактап кала албайбыз».

«Топурак ар түрдүү, татаал жана биологиялык ар түрдүүлүккө бай, биз окумуштуулардын бардыгы биргеликте аракет кылып, жер кыртыштын биологиялык ар түрдүүлүгү экосистеманын тазалыгына жана топурактын экосистемалык кызмат көрсөтүү мүмкүнчүлүгүнө кандайча өбөлгө түзөрүн жакшы түшүнүшүбүз керек», - деп жыйынтыктады эколог.

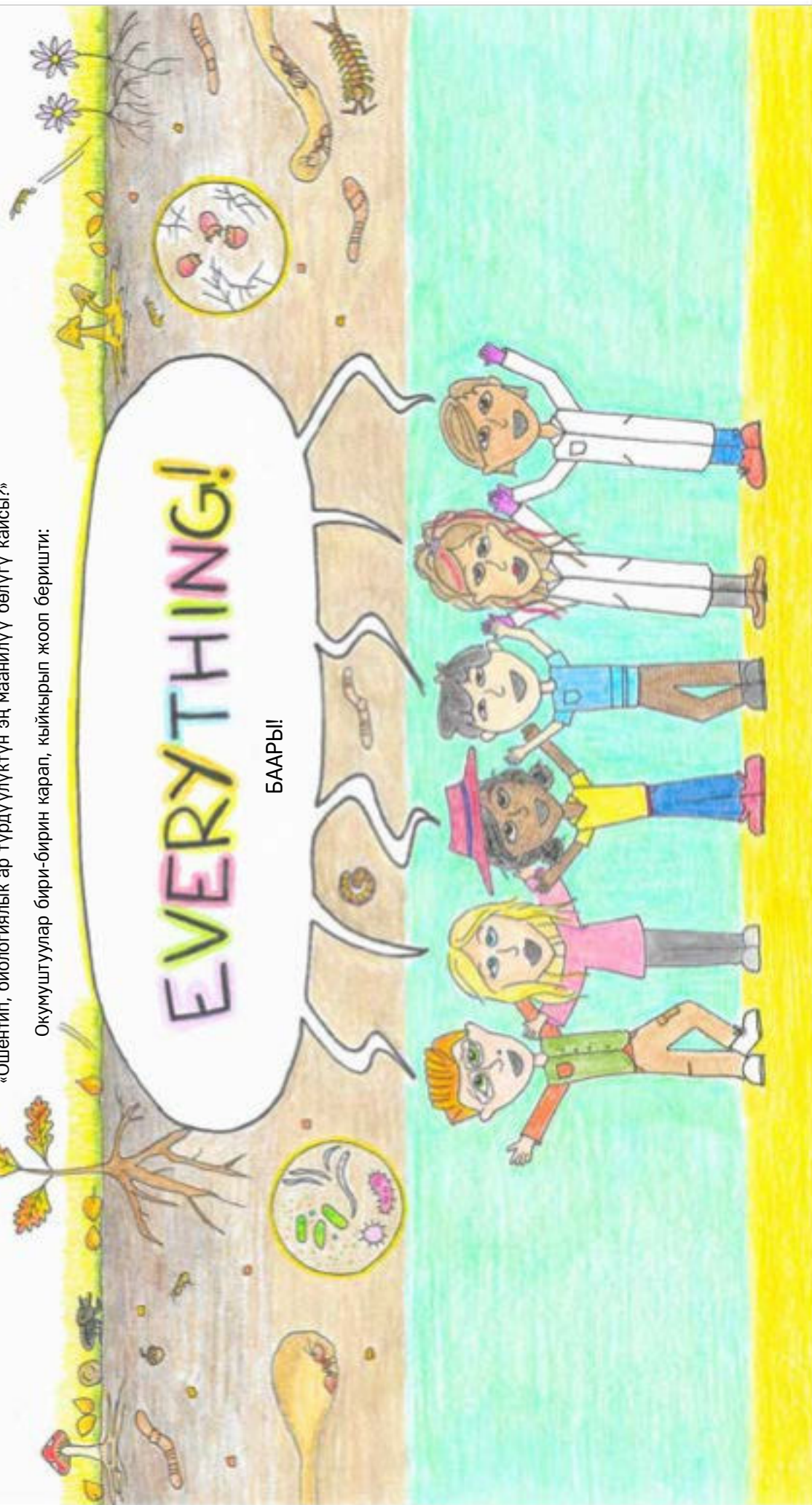
Илимпоздор бири-бирине жылмайып карашты. Акыры, алар топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргоо, топуракты тирүү түрүндө сактап калуу жана Жердеги жашоону сактап калуу үчүн биргелешип иштешүү керектигин түшүнүштү.

«Ошентип, биологиялык ар түрдүүлүктүн эң маанилүү бөлүгү кайсы?»

Окумуштуулар бири-бирин карап, кыйкырып жооп беришти:

EVERYTHING!

БААРЫ!



Книги для юных читателей:

- Grover, S. and Heisler, C. 2018. Exploring Soils: A Hidden World Underground Australia: CSIRO Publishing. ISBN: 9781465490957. Colour Illustrations, 32 p.
- Ignotofsky, R. 2018. The Wondrous Workings of Planet Earth: Understanding our world and its ecosystems. Berkeley: Ten Speed Press. ISBN 9780399580413 128 p. also see Author's presentation at <https://youtu.be/KQsM0TEzIUg>
- Kappler, C. and Virostek, R. 2019. Dirt to Dinner: It Starts With A Seed, but is That All We Need? Medicine Hat, Canada: Connie Kappler ISBN: 9781999299606, 39 p.
- Rajcak, H., Laverdunt, D. 2019. Unseen World: Real-life Microscopic Creatures Hiding All Around Us. Kent, UK: What on Earth Books ISBN 1999968018 36 p.
- Stroud, J. L. V. Redmile-Gordon and W. Tang. 2020. Under your Feet: Soil, Sand and Everything Underground. New York, New York: DK Publishing. ISBN: 9781465490957. Colour Illustrations, 64 p.

Веб-Ресурсы:

- Behan-Pelletier, Valerie. Soil biodiversity podcast <http://www.oursafetynet.org/2020/05/21/podcast-episode-1-soil-biodiversity/>
- Beugnon, R., Jochum, M., Phillips, H. [Collection Editors] 2020. Frontiers for Young Minds, Soil Biodiversity. <http://kids.frontiersin.org/collection/11796/soil-biodiversity>
- Blanchart, E., Chevallier, T., Sapjianskas, J., Bispo, A. Guellier, C. and Arrouays, D. 2010. Soil biodiversity card game [in French] <http://www.ademe.fr/vie-cachee-sols-English>
- version: www.globalsoilbiodiversity.org/s/Macrofauna-game-cards.pdf
- FAO. 2020. It's alive! Soil is much more than you think. Soil biodiversity is the foundation for human life. video. https://youtu.be/hbdsH0nd_gw?t=22; also see photos & clips at www.flickr.com/photos/faofthetun/albums/72157716380971407/ with/50460418053/
- Murray, Andy. A chaos of delight - soil mesofauna. <https://www.chaosofdelight.org/Orgi-azzi>, A. et al. 2016. Global soil biodiversity atlas. 184 p. Joint Res. Ctr, European Soil Data Ctr. https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/shared_folder

Ресурсы для учителей и учащихся:

- Asshoff, R., Riedl, S. and Leuzinger, S. 2020. Towards a better understanding of carbon flux. J. Biol. Education 44(4):180-184.
- Green, K., Roller, C. and Cubeta, M. 2019. A plethora of fungi: Teaching a middle school unit on fungi. Science Activities. 56(2):57-62.
- Krzic, M., Wilson, J., Hazlett, P. and Diophon, A. 2019. Soil science education practices used in Canadian post secondary, K-12, and Informal settings. Nat. Sci. Educ. 48:190015 6 p.
- Lehtinen, Taru. 2016. Tea4Science: Lesson plan for plant litter decomposition. Soil Science Soc. Amer., Madison USA; one of many resources at www.soils4teachers.org/home
- Lessard, R. Gignac, L.D. 2002. Carbon Rising: Measuring CO₂ fluxes from the soil. Green Teacher, n68 p 34-38.
- Lindbo, D., Kozlowski, D.A. and Robinson, C. [Editors]. 2012. Know soils, know life. Soil Science Soc. America, Madison USA 206 p. doi:10.2136/2012.knowsoil
- McGenity and 30 others. 2020. Visualizing the invisible: class excursions to ignite children's enthusiasm for microbes. Microbial Biotechnology 13(4):844-887.

Научная база:

- Addison, J.A. 2009. Distribution and impacts of invasive earthworms in Canadian forest ecosystems. Biol. Invasions. 11:59-79.
- Bar-On, Y.M., Phillips, R. and Mila, R. 2018. The biomass distribution on Earth PNAS 111(14): 5266-5270. Also see: www.vox.com/science-and-health/2018/5/29/17386112/all-life-on-earth-chart-weight-plants-animals-pnas
- Behan-Pelletier, V. M. 2003. Acari and collembolan biodiversity in Canadian agricultural soils. Can J. Soil Sci. 83:279-288.
- Berg, et al. 2020. Microbiome definition revisited: old concepts and new challenges. Microbiome 8:103 22 p.
- Briones, M.J.I. 2014. Soil fauna and soil functions: A jigsaw puzzle. Frontiers in Environmental Science vol. 2, 22 p.
- Chen, X.D. and 5 others. 2020. Soil biodiversity and biogeochemical function in managed ecosystems. Soil Research 58:1-20.
- Christiansen, K.A., Bellinger, P., Janssens, F. 2009. Collembola (Springtails, Snow Fleas). In: Resh and Cardé (Eds.), Encyclopedia of Insects, 2nd Edition, Academic Press pp. 206-210.
- Cristescu, M.E. and Hebert, P.D.N. 2018. Uses and misuses of environmental DNA in biodiversity science and conservation. Ann. Rev. Ecology, Evolution and Systematics 49:209-230.
- Dubey, A., Malla, M.A., Khan, F., et al. 2019. Soil microbiome: a key player for conservation of soil health under changing climate. Biodiversity and Conservation 28:2405-2429.
- Floate, K.D. 2011. Arthropods in Cattle Dung on Canada's Grasslands. In K. D. Floate (Ed.), *Arthropods of Canadian Grasslands*, Vol. 2. Biologocal Survey of Canada. Pp. 71-88.
- Fouke, D.C. 2011. Humans and the soil. Environmental Ethics 33:147-161.
- Frouz, J., Jilkova, V. 2008. The effects of ants on soil properties and processes (*Hymenoptera: Formicidae*). Myrmecological News. 11:191-199.
- Giesen, S., Wall, D.H., van der Putten, W.H. 2019. Challenges and opportunities for soil biodiversity in the anthropocene. Current Biology 29:R1036-R1044.
- Gorzalak, M. A. Asav, A.A., Pickles, B. J., Simard, S. W. 2015. Inter-plant communication through mycorrhizal networks mediates complex adaptive behaviour in plant communities. AOB PLANTS. 2015. Doi: 10.1093/aobpla/plv050
- Lavelle, P.A. and 10 others. 2016. Ecosystem engineers as a self-organized soil: A review of concepts and future research questions. Soil Science 181:91-109.
- Peralta, A., Sun, Y., McDaniel, M.D., Lennon, J.T. 2018. Crop rotational diversity increases disease suppressive capacity of soil microbiomes. Ecosphere 9(5):e02235 16 p.
- Powelson, D., Xu, J. and Brookes, P. 2017. Through the eye of the needle - The story of the soil microbial biomass. In K.R. Tate, Ed. Microbial Biomass: A Paradigm Shift in Terrestrial Biogeochemistry. London UK: World Scientific, London, 327 p.
- Saleem, M., Hu, J. Jousset, A. 2019. More than the sum of its parts: Microbiome biodiversity as a driver of plant growth and soil health. Annu. Rev. Ecol. Syst. 50:145-68.
- Thakur, M.P. and 26 others. 2020. Towards an integrative understanding of soil biodiversity. Biol. Rev. 95:350-364.

Жашоо үйү

Авторлор

Джулия Стачи – токой чарбасынын инженери. Ал тропикалык агролесомелиорация боюнча магистр даражасына, ошондой эле биоартүрдүүлүк жана агроэкология боюнча докторлук даражага ээ. 2011-жылдан бери Бразилиянын Мамлекеттик айыл чарбалык изилдөө корпорациясында (Embrapa) иштейт, бул корпорация экологиялык билим берүү, агроэкология жана топурак жана суу ресурстарын туруктуу негизде башкаруу боюнча мамлекеттик саясат жаатында билим алмашуу менен алектенет.



Клаудио Капече – агроном. Ал топурак таануу боюнча илимдин магистри даражасына ээ. Ал Бразилиянын Мамлекеттик айыл чарбалык изилдөө корпорациясында (Embrapa) илимий кызматкер болуп иштейт. Ал 1990-жылдан бери топуракты, сууну жана биологиялык ар түрдүүлүктү башкаруу жана сактоо, деградацияланган аймактарды калыбына келтирүү, ошондой эле топурак тармагы боюнча билим берүү жаатында технологияларды таркатуу менен алектенет. Мындан тышкары, ал 1997-жылдан бери Embrapa & Escola программасынын координатору.

Милена Пальяччи – бразилиялык сүрөтчү-скульптор, публицист жана арт-терапевт. Италиянын Флоренциясында сүрөтчүлүк боюнча билим алган. Сүрөт көргөзмөлөрүнө жана сынактарга көп катышат. Ошондой эле, ал дистанциялык жана көзмө-көз иш чараларды өткөрүүдө техникалык көрүү каражаттары боюнча фасилитатордун милдетин аткарат да, өзүнүн Сан-Паулодогу студиясында чоңдор жана балдар үчүн сабактарды берет.

Embrapa Soils – туруктуу негиздеги айыл чарбачылык тармагында изилдөөлөрдү өткөрүү, илимий иштерди жана инновацияларды жүргүзүү жана Бразилия коомчулугуна үзгүлтүксүз пайда алып келүү миссиясы менен алектенген тропикалык топурактар боюнча эл аралык маалымдама борбору.



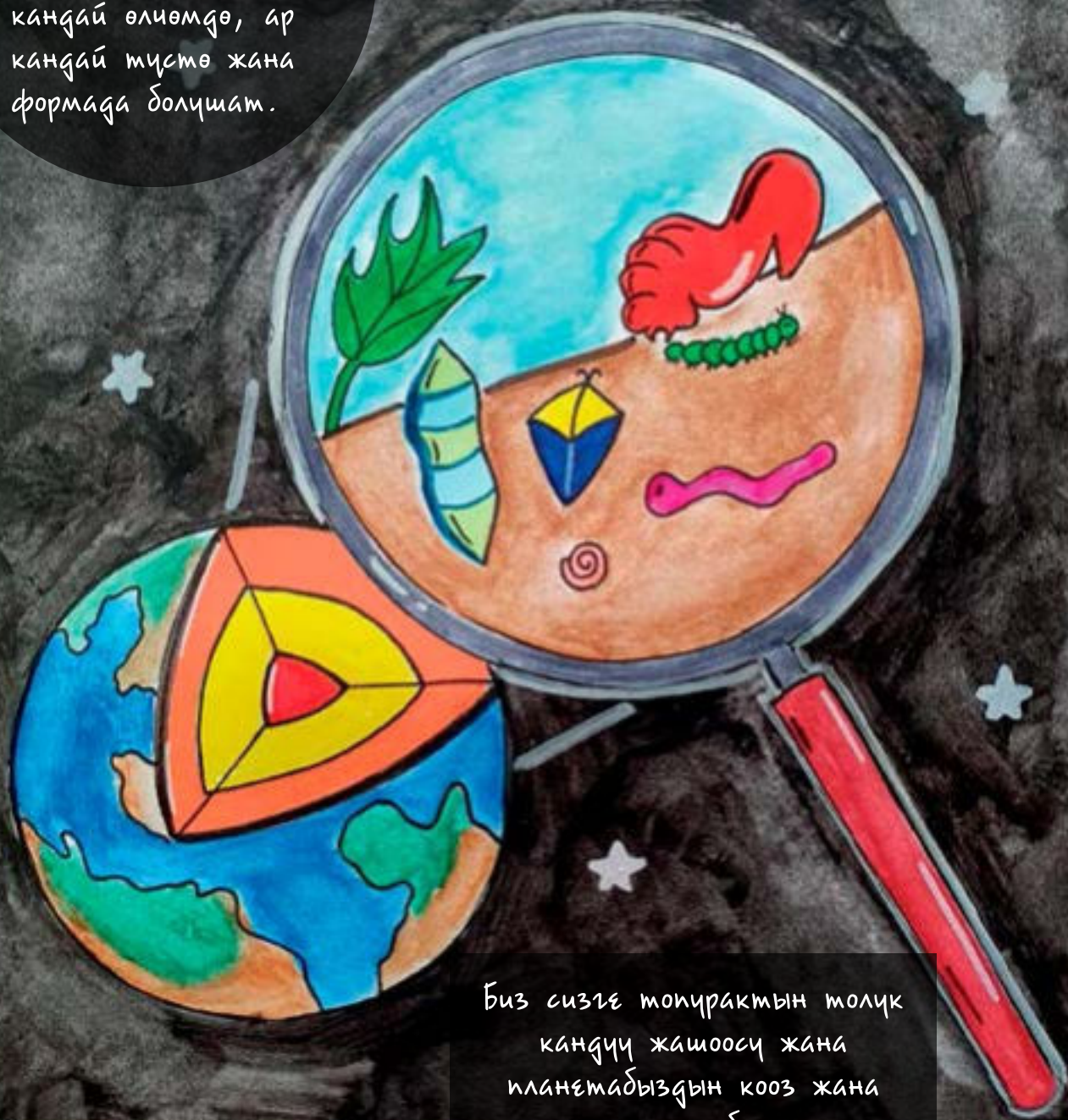
Жашоо үйү

Мен тирүү топуракмын


Клаудио Лукас Капече
Джулия Франко Стачи
Милена Пессоа Пальяччи

Бардык тирич жандыктар
жашоосу үчүн үйгө
мүктөм. ТОПУРАК деп
да аталган Жер –
биздин үйүбүз.

Топурактын бетинде
жана ичинде көптөгөн
кичинекей жандыктар
жашайт. Алар ар
кандай өлчөмдө, ар
кандай түстө жана
формада болушат.



Биз сизге топурактын толук
кандуу жашоосу жана
планетабыздын кооз жана
илгертен таза болушу үчүн
эмне кылып жаткандыгыбызды
көрсөтөбүз.



Биз топуракты сактай
тургандар экенибизди
билдиңиз беле? Ал эми
топурак көптөгөн тириүү
жандыктардын Жашоосу үчүн
Үй экенин билесизби?

Биз топурактын
үстүндө жана ичинде
өскөн бардык нерселерди жейбиз!
О, кандай таттуу!!! Биздин тамак –
бул жалбырактардын, бумактардын,
өсүмдүктөрдүн, мөмөлөрдүн жана башка
майда бөлүктөрдүн аралашмасы ...
Биз – топурактын **БИОЛОГИЯЛЫК**
АР ТУРДУМУЛУГУБУЗ!

Биздин тамак **ОРГАНИКАЛЫК ЗАТ** деп аталат.
Тамактангандан кийин биз аны **ГУМУС** деп
аталган абдан жакшы өсүмдүк азыктарына
айландырабыз. Гүмүстүн курамында
өсүмдүктөрдүн кичүү жана илдеттен таза
болушу үчүн көптөгөн витаминдер камтылат.



Таанышканыма
күбаныштамын! МЕН –
КУРТМУН. Менин ишим
топуракты майдалап,
үбалапта кылуу үчүн абдан
маанилүү, ошондо тамырлар
күч алып, өсүмдүктөр
жакшы өсөт. Мен оозум
менен жер астында көптөгөн
жолдорду казам!



Салам, мен – кичинекей тоголок
чопкүтчянмын (армадилло). Мен
өсүмдүктөрдүн досумун, анткени
үмүс өндүрүүгө жардам берсем,
өсүмдүктөр сүлүү болуп калат.



Эй, биз – МУУНАК БУТТУМАЛАРБЫЗ.
Биз – топурактагы бардык нерсенин майда
бөлүктөрү менен азыктанган майда
жандыктардын тобубуз. Андан кийин биз
аны күчтүү кылууга жардам бередиз.



Салам! Биз – КЕНЕЛЕРБИЗ. Ошондой
эле биз органикалык заттарды
үмүскө айландырууга жардам
бередиз. Топуракка өсүмдүктөргө жана
башка жаныбарларга пайдалуу
азыктарды мол таштап кетедиз.



Салам! Биз – МИКРООРГАНИЗМДЕРБИЗ!
Биз өзгөчө кичинекейбиз, бизди көрүү
үчүн сизге микроскоп керек болот.

Биз – ГРИБОКТОРБУЗ, биз чоңойгондо,
бизди козу карындардай микроскопсуз
көрө аласыз. Биз – трансформацияга
маш каармандарбыз.

Биз – БАЛЫРЛАРБЫЗ,
маштарга жана бактарга жабышып
жашайбыз да, эңилчектер деп аталган
жамаатты түзөбүз. Биз – абанын
өтө булгангандыгын көрсөткөн
кабарчыларбыз.

Биз – БАКТЕРИЯЛАРБЫЗ! Кээ
бирлерибиз өз үйлөрүбүздү
(чорлордү) бучурак, ноком, жер
жаңгак сыяктуу өсүмдүктөрдүн
тамырына курабыз... Бул
өсүмдүктөргө азык заттарды
берип жардам кылабыз...



Мен – УЛУЛМУН,
а бул менин кичинекей
досум – МОЛЛЮСКА. Бир өсүмдүктөн
экинчисине өтө жай жылабыз. Биз
грибодор, бактериялар жана башка
кичинекей досторубузду бардык
жерлерге жайылып өтүшү
үчүн көтөрүп ташып
жүрөбүз!

Салам! Мен – ЖЕР ТАРАКАНЫМЫН. Биз
органикалык заттарды өсүмдүктөр үчүн
даамдуу азык затка айландырууга жардам
бередиз. Ошондой эле, топурактын ичине
абда кирип, өсүмдүктөрдүн тамырлары дем
алышы үчүн топуракты оюп, көптөгөн
майда тешиктенди жасайбыз.

Салам! Биз – КҮМҮРСКАЛАР жамаатыбыз.
Күмүрска үзүгүндө чогуу иштеп, чогуу
жашайбыз. Эгиндердин майда буртүкчүлөрдүн
төмөндөн жогору карай ташып, кичинекей
дөбөчөлөрдү түзөбүз. Биз топурактын
күчтүү болушуна жардам бередиз.

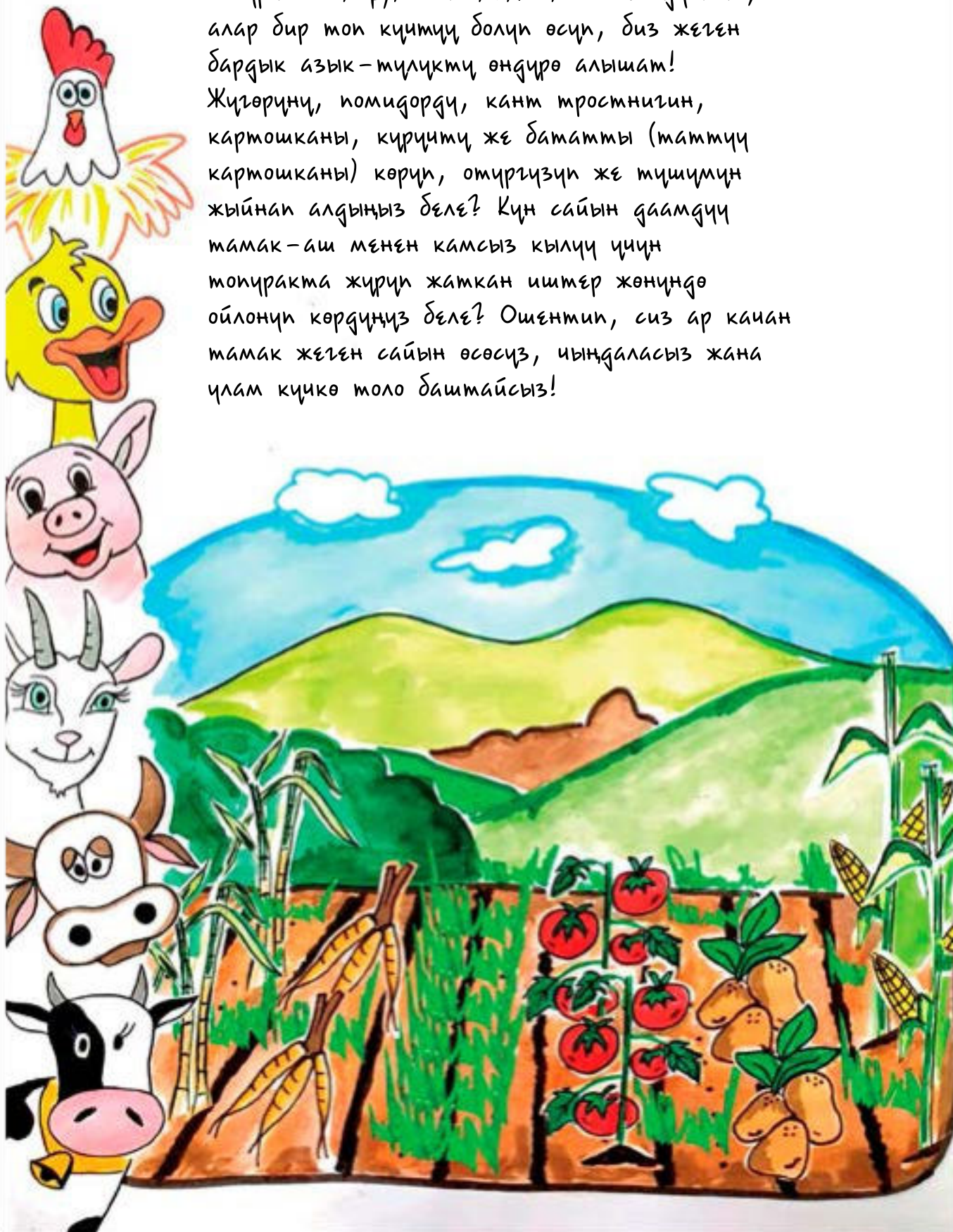
Көрүнүп тургандай, биздин жамааттын иши абдан маанилүү, анткени биз жерди жүмшартып, тешикчелерди жана өтө кичинекей жолдорду жасайбыз.

Биз аткарган жүмүш өсүмдүктөрдүн тамыры дөм алып, жакшы өсүп, азык заттарды жана сүзүнү табышына көмөктөшөт. Мындан тышкары, биздин ишибиз жаңгыр сүзүсүнүн топуракка сиңип киришине жардам берет.

Анан, топурактын ичинде сүзү дарыялар башталган жерге чогулат! Топурак булактарга топтоп чыгарган таза сүзү бардык жаныбарларды кубандырат.



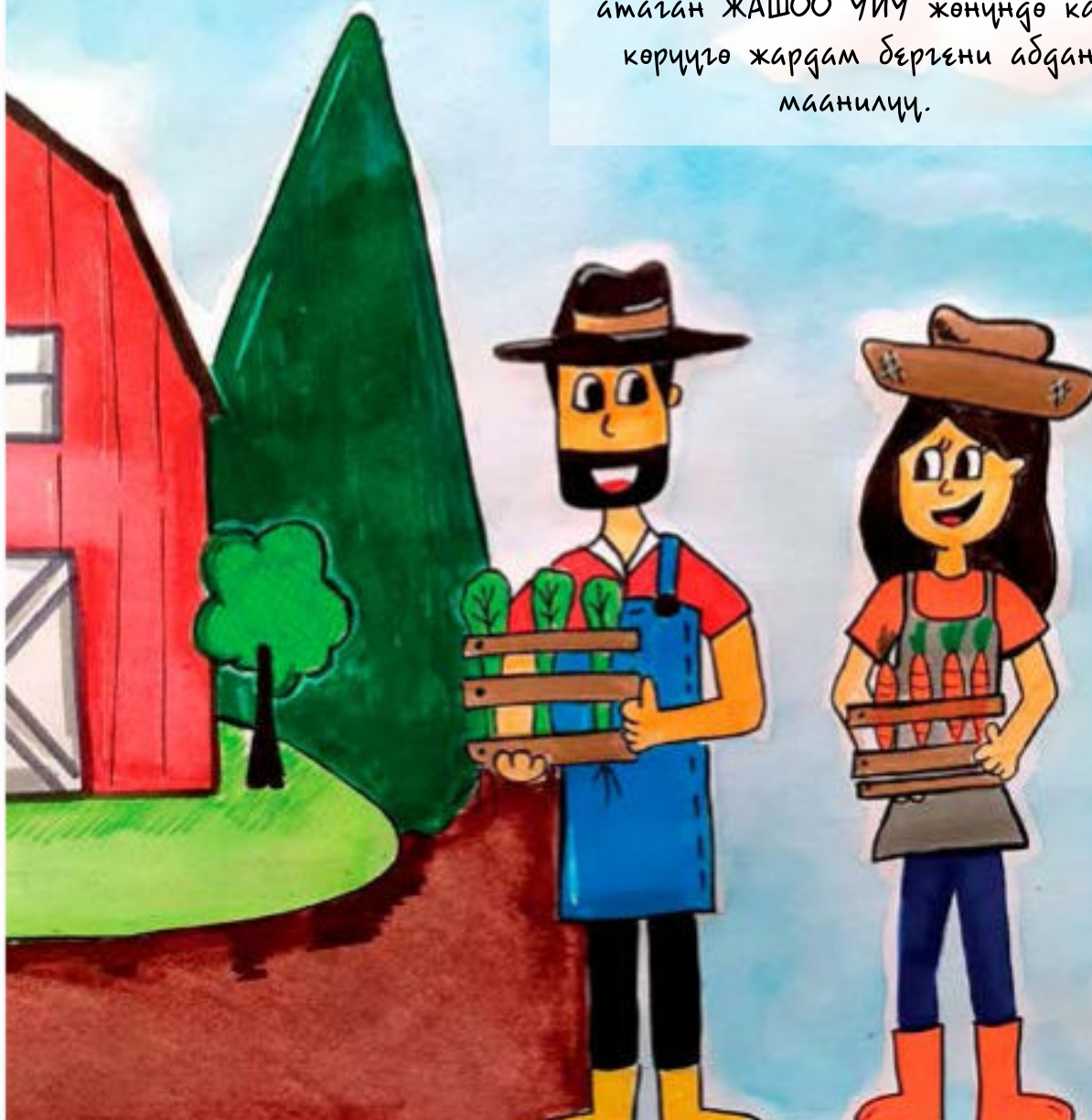
Биздин жамааттын бардык мүчөлөрүнүн эмгегинин жана кызматташтыгынын аркасында топурак бекем жана илдеттен таза болот! Топурак ӨСҮМДУКТӨРҮЧҮН ҮЙ БОЛГОНДУКТАН, алар бир топ күчтүү болуп өсүп, биз жеген бардык азык-түлүктү өндүрө алышат! Жүзгөрүнү, помидорду, кант тростнигин, картошканы, күрүчтү же бататты (тамтүзү картошканы) көрүп, отургузуп же түшүмүн жыйнап алдыңыз беле? Күн сайын даамдуу тамак-аш менен камсыз кылуу үчүн топуракта жүрүп жаткан иштер жөнүндө ойлонуп көрдүңүз беле? Ошентип, сиз ар кайсы тамак жеген сайын өсөсүз, чыңдаласыз жана үлөм күчкө толо баштайсыз!



Бирок биздин жамаат тынымыкта жашашы жана жер
жөнүндө кам көрүшү үчүн аны коргоо керек.

Келгиле, аны кантип коргоо керектигин карап көрөлү!


Топурак жөнүндө кам көрү, өсүмдүктөрдү себүү/отургузуу жана азык-түлүк чогултүү үчүн жан үрөп иштеген абдан маанилүү адамдар бар: Булар – ДЫЙКАНДАР! Дыйкандар биз ТОПУРАК деп атаган ЖАШОО ҮЙҮ жөнүндө кам көрүүгө жардам бергени абдан маанилүү.



Ошондуктан, дыйкандар топуракка бир нерсе сээп/отургузган сайын төмөнкүлөрдү сүнүш кылышат:

- Топурактын үстүнкү катмарын өрттөбөңүз, анткени өрт биздин бардык жамаатыбызды жана өсүмдүктөрдү өлтүрүп, баарын жансыз калтырат.
- Топуракты астын-үстүн кылып оодарып, анда көзөнөктөрдү тешпеңиз, анткени ал биздин үйүбүздү жана биздин жүмүшүбүздү бұзат.
- Топуракты өсүмдүктөрсүз, бак-дараксыз жана кымбат баалуу органикалык заттарсыз калтырбаңыз (күргак жалбырактар жана таякчалар эсиңиздеби?)





Мындай болгондо, күн
аябай ысып, үйүбүздү
какшытып, кургатам. Биз
сүссөп, тамак-ашыбыз
түгөнүп баратам.
Ошентип, топуракты
коргобосок, биз катуу
жабыркашыбыз мүмкүн!

Жамгыр жааганда
биздин үйгө абдан
катуу тийет!

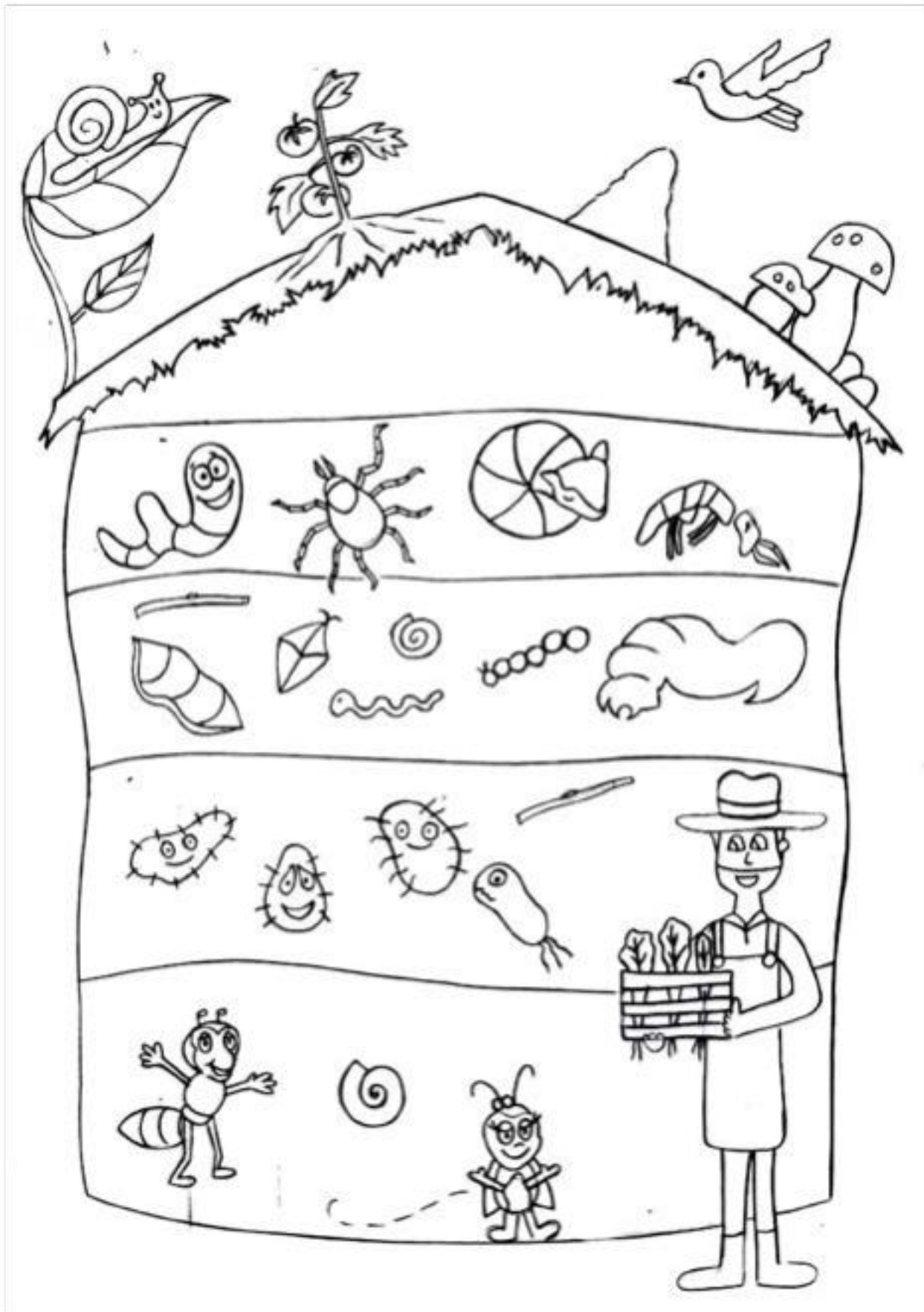
Топурактан агып өткөн сүз
көптөгөн ичкүрларды пайда
кылып, биздин бардык
жүмүштарыбызды талкалап,
топуракты алсыздандырат
жана илдетке чалдыктырат.

Дыйкандар топурак жөнүндө кам көргөн үчүрларда биздин жамаат корголот. ЖАШОО ҮЙҮ ыраазы жана Жер планетасы бактылуу! Ошентип, биздин жамаат, адамдар жана башка тиричилик жандыктар тамак-ашка, сүзгө, таза абага жана ден-соолукта жашоо үчүн дагы көп нерсеге ээ болушат!!!



Ошентип, бардыгыбыз Жашоо үйү –
Топурак жөнүндө кам көрөлү!!

Келгиле, сүрөт тарталы!



Салам балдар! Бизде силер үчүн сюрприз бар. Сыр боёкторун ар кандай топурактардан жасап алса боло тургандыгын билдиңиз беле? Топурактар сары, кызгылт сары, кызыл, күрөң, боз, кара, ак, кызгылт ж.б. түстө болушу мүмкүн экендигин көрдүңүз беле?

Сонун бекен? Келгиле, түрлү түрүк боёктү кантип даярдоо керектигин билип алалы?



Топуракты даярдоо:

- 1) топурак алыңыз
- 2) топуракты күнгө кургатуу үчүн коюңуз
- 3) кургатылгандан кийин кесектерин майдалап, бөлүңүз
- 4) элеш түрүн, сактап коюңуз

Боёктү даярдоо:

Боёк элекмен өткөн топурактын эки бөлүгүн, ак желимдин бир бөлүгүн жана бир аз сүзүңү жакшы эригенге чейин аралаштыруу жолу менен жасалам. Боёк менен боёп бүткөндөн кийин, кургатылганга күтө түрүңүз.

Бул брошюра – бул биздин эң чоң үйүбүз Жер планетасы үчүн
ЖАШОО ҮЙҮНҮН (топурактын) биологиялык ар түрдүүлүгүнө
кирген жандыктардын маанисин ичимелөөгө жакындаоонун оңой
жолу. Ага кошумча, Бүткүл дүйнөлүк топурак күнүн (5-декабрь)
балдарыңыз менен майрамдап, белгилөөнүн бир жолу.

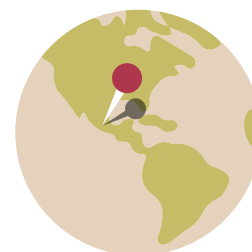
ТОПУРАКТЫН ЖАШООСУН САКТАП КАЛАБЫЗ, ТОПУРАКТЫН БИОЛОГИЯЛЫК АР ТҮРДҮҮЛҮГҮН КОРГОЙБУЗ



Топурактын жашоосун сактап калабыз, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз

Автор

Альдо Эрнандес, 22 жашта, Мексикада туулган. Учурда Намибия университетинде визуалдык коммуникация жана дизайн адистиги боюнча окуп жатат. Ал алгач ЭТТК жөнүндө топуракты сактоо боюнча постерди түзүү боюнча сынакка өз ишин тапшырганда угуп-билген, натыйжада сынактан жеңип чыккан. Ал ар бир адам өзү жашап жаткан айлана-чөйрөгө кандай кам көрүүсү керектиги жөнүндө билимге ээ болушу үчүн жаштардын жана карылардын арасында топуракка кам көрүү жөнүндө маалыматты жайылтуу максатында, ар кандай визуалдык материалдарды түзүү зарылдыгына ишенет.



**ТОПУРАКТЫН ЖАШООСУН САКТАП
КАЛАБЫЗ, ТОПУРАКТЫН БИОЛОГИЯЛЫК
АР ТҮРДҮҮЛҮГҮН КОРГОЙБУЗ**



Топурак - бул биздин планетабыз үчүн суу менен аба сыяктуу алмаштырылгыс өтө маанилүү байлык, бирок биз ага татыктуу маани бербей келе жатабыз.

Топурак болбосо, биз үчүн азык-түлүк өстүрө турган жерибиз жок болмок, планетаны кычкылтек менен толтура турган өсүмдүктөр болбойт эле, биздин өсүп-өнүгүшүбүзгө орун калбай, биз жашай албай калмакпыз.

Топурактын ичинде топурактын асылдуулугун сактоо үчүн зарыл болгон тирүү жандыктар үчүн өтө кенен тиричилик кылуу чөйрөсү бар, ошондуктан бул жандыктар өтө зор мааниге ээ, аларга кам көрүү үчүн алар жөнүндө билишиңиз керек. Ошентип, биз кам көрүшүбүз керек болгон миңдеген түрлөр бар, андыктан биологиялык ар түрдүүлүк жана топурактардын мааниси жөнүндө көбүрөөк маалымат керек болсо, анда Европа Комиссиясынын Биргелешкен изилдөө борборунун Глобалдык топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү боюнча Атласы менен таанышууга чакырабыз.

Топурактын жашоосун сактап калабыз, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз.



ЛИЛИАНА ПАРКТА АТАСЫНЫН
АЙТКАНДАРЫ ЖӨНҮНДӨ ОЙЛОНДУ



ГОФ, ГОФ,
ЧОҶОЙГОНДО КИМ
БОЛГУҢ КЕЛЕТ?

СУТПЕР БААТЫР!!

ЭМНЕ ҮЧҮН ЮРИСТ
ЖЕ МЕДАЙЫМ
БОЛГУҢУЗ КЕЛБЕЙТ,
ГОФ, ГОФ?



СЕБЕБИ СИЗ АР ДАЙЫМ ӨЗҮҢҮЗДҮ
ЖАМАН СЕЗЕСИЗ, А МЕН СИЗГЕ ЖАРДАМ
БЕРГИМ КЕЛЕТ.

ЧОҶОЙГОНДО КИМ БОЛУУНУ
КААЛААРЫҢЫЗДЫ БИЛГЕНДЕН
КИЙИН, ЧОҶОЙГОНДО БИР КҮНҮ МАГА
ЖАРДАМ БЕРЕ АЛАСЫҢ.



КИМ БОЛУУНУ КААЛААРЫМДЫ
БИЛБЕЙМ, ЧОҶ СИМОН.
МЕНИН ДОСТОРУМДУН
БАРДЫГЫ ПОЛИЦЕЙ,
БИЙЧИ ЖЕ КОСМОНАВТ
БОЛГУСУ КЕЛЕТ.

ЭМНЕ ҮЧҮН ДҮЙНӨНҮ
САКТАП КАЛУУ ҮЧҮН
СУТПЕР БААТЫРДЫН
ЖУМУШУ ЖОК?



СУТПЕР БААТЫРДЫН
ЖУМУШУ ЖОК ДЕП
КИМ АЙТТЫ?

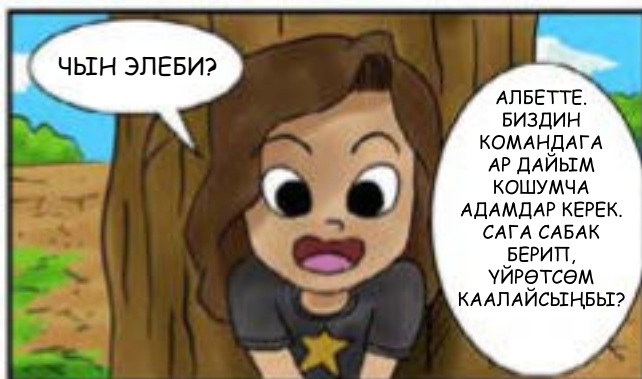
?!
СЕН КИМСИҢ?



МЕНИН АТЫМ
РАЛЬФ, МЕН - СУТПЕР
БААТЫРМЫН.

ЧЫН ЭЛЕБИ?



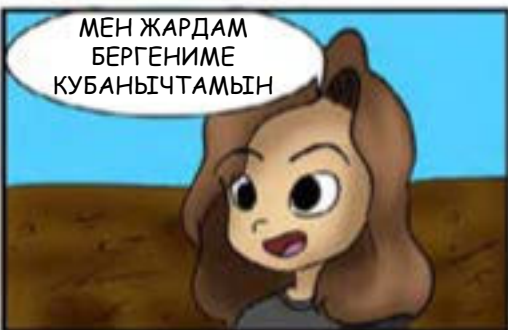








ЛИЛИАНА,
ЧОҢ РАХМАТ



МЕН ЖАРДАМ
БЕРГЕНИМЕ
КУБАНЫЧТАМЫН



САЛАМ,
РАЛЬФ. БИЗ БУЛ
ЖЕРДЕБИЗ

ЛИЛИАНА, БУЛ ВИЛЛИ
МЕНЕН ДИАНЕ. АЛАР
СИЗДЕН ОКУП-ҮЙРӨНҮҮНҮ
УЛАНТЫШАТ

САЛАМ,
ТААНЫШКАНЫМА
КУБАНЫЧТАМЫН

МЕН ДА СИЛЕР
МЕНЕН ТААНЫШКАНЫМА
КУБАНЫЧТАМЫН



КИЙИНЧЕРЭЭК
КӨРҮШӨБҮЗ, ЭММА

БУЛ ЖАККА КЕЛ.
ТУННЕЛДЕН ӨТҮШҮБҮЗ
КЕРЕК

КӨЛӨМҮҢДҮ
АЗЫРКЫДАН ДА
КИЧИРЕЙТҮҮГӨ
ДАЯРСЫЗБЫ?





БУЛ - ЧОҢ
ТУННЕЛДЕР

ЧОҢ РАХМАТ.
АЛАРДЫ БИЗ
КУРДУК

ҮЙЛӨРҮБҮЗДҮ КУРУУДАН
ТЫШКАРЫ, ТУННЕЛДЕРДИ
ЖАНА БӨЛҮМЧӨЛӨРДҮ КАЗГАНДА,
ТОПУРАКТЫ ОШОЛ ЖЕРДЕГИ
АЗЫК ЗАТТАР МЕНЕН
АРАЛАШТЫРАБЫЗ



ОШОНДОЙ ЭЛЕ, БУЛ ЖЕРДЕГИ
ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕР СУУГА
ЖЕТИШИ ҮЧҮН СУУНУ
ЖАКШЫЛАТТ ЧЫТКАЛАПТ
(ФИЛЬТРЛЕПТ) ЧЫГЫШАТ

ОГО,
БУЛ - ӨТӨ ЧОҢ
ЖУМУШ



БУЛ БИЗ АТКАРГАН
ИШТЕРДИН БААРЫ ЭМЕС.
ЖАШОО-ТИРИЧИЛИК
КЫРТЫШТЫН ИЧИНДЕ ДА,
СЫРТЫНДА ДА КАМСЫЗ
БОЛУШУ ҮЧҮН БИЗ ТОПУРАКТЫ
АБДАН МЫКТЫ ШАРТТАРДА
КАРМАПТ ТУРГАН БИОГЕНДИК
АГРЕГАТТАРДЫ ӨНДҮРҮП
ЧЫГАРАБЫЗ.



КУТӨ ТУРЧУ.
РАЛЬФ СЕН СЫЯКТУУ ЭЛЕ
КУМУРСКАЛАР МЕНЕН
СӨӨЛЖАНДАРДЫ ЖЕЙМ ДЕДИ.
А СЕН КОРКТОЙСУҢБУ?



ЖОК, АЛ БИЗГЕ
ТУННЕЛДЕРДИ
КАЗУУГА ЖАРДАМ
БЕРЕТ



МЫИНАН ТЫШКАРЫ, РАЛЬФ
СЫЯКТУУ КӨРЧЫЧКАНДАР
ӨЛГӨНДӨ, АЛАР БИЗ ҮЧҮН
КӨПТӨГӨН ПАЙДАЛУУ
ЗАТТАРГА ЖАНА ЭНЕРГИЯГА БАЙ
АЗЫК БОЛУПТ КАЛЫШАТ



РАЛЬФТЫН СУПЕР КҮЧҮ
АНЫН ЭНЕРГИЯГА
АЙЛАНГАНДЫГЫНДА



БИЗ КЫЧКЫЛТЕКТИ
БӨЛҮП ЧЫГАРГАНДА ЖАНА
ӨСҮМДҮКТӨР АНЫ ӨЗДӨРҮНӨ
СИҢИРИП АЛСА, ӨСҮМДҮКТӨР
ЧЫҢДАЛЫП, ЖАКШЫРАТ



СЕН АНЫ КАНИП
ЖАСАЙСЫҢ?



БУЛ МЕНИН КҮЧҮМ.
ФОТОСИНТЕЗ
ДЕП АТАЛАТ

БИРОК МЕН МУНУ ЖАСАЙ АЛАМ
ДЕП ОЙЛОБОЙМ. МЕНДЕ
СИЗДЕРДИН БААРЫҢЫЗДАРГА
ТААНДЫК БОЛГОНДОЙ СУПЕР
КҮЧҮМ ЖОК



БААРЫҢАР АБДАН ЧОҢ ИШТИ
АТКАРЫП ЖАТАСЫҢАР.
МЕН СИЛЕРДИН БЕШӨӨНӨР
МЕНЕН ГАНА ЖОЛУКТУМ



ЛИЛИАНА, СЕНДЕ ЭҢ СОНУН КҮЧ
БАР, БУЛ - МААЛЫМАТ. ЭМИ
БИЗДИН БАР ЭКЕНИБИЗДИ ЖАНА
ЭМНЕ КЫЛЫП ЖАТКАНЫБЫЗДЫ
БИЛГЕНДЕН СОҢ, БИЗДИН
ЖАШООБУЗДУ БААЛАЙСЫҢ







Orgiazzi, A., Bardgett, R.D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M.J.I., Chotte, J-L., De Deyn, G.B., Eggleton, P., Fierer, N., Fraser, T., Hedlund, K., Jeffery, S., Johnson, N.C., Jones, A., Kandeler, E., Kaneko, N., Lavelle, P., Lemanceau, P., Miko, L., Montanarella, L., Moreira, F.M.S., Ramirez, K.S., Scheu, S., Singh, B.K., Six, J., van der Putten, W.H., Wall, D.H. (Eds.), 2016, Global Soil Biodiversity Atlas. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 176 pp.



Томми жана анын жердеги укмуштуу окуялары

Авторлор

Ниведита Дешмухис – дизайн боюнча мугалим, дизайн боюнча көз карандысыз консультант жана Индиянын Мумбай шаарынан келген бактылуу эне. Ал өзүнүн чыныгы шыктануусун мугалимдиктен тапкан, азыркы учурда Sir J.J. Прикладдык искусство институтунун жана Intuit Lab мектебинин конок профессору. Кызынын төрөлүшү аны “Анек Чидия” аттуу балдар китепканасынын кош-уюштуруучусу болууга түрткү берди. Учурда ал китепканага сертификат алган аңгеме жазуучу жана насаатчы болууга даярданып, Дизайн боюнча илимдин магистри даражасын алуунун үстүндө иштеп жатат.



Сурабхи Деодхар – билими боюнча биолог. Таза кокустуктан улам, ал француз тилин окутуп-үйрөтө баштаган жана ал балдарынын энеси. Ал Йорк университетинен Молекулярдык биология илими боюнча магистр даражасын алган, бирок өз ынтаасын окутуучулук кесиптен тапкан. Анын саякатка жана китепке болгон чексиз сүйүүсү менен бирге баарлашууга болгон ынтызарлыгы аны 2019-жылы “Анек Чидиянын” кош-негиздөөчүсү болууга алып келген.

Anek Chidiya – бул китепкана, ошондой эле 0 жаштан 8 жашка чейинки балдар үчүн жомок айтып берүү демилгеси. Китепканада эл аралык басылмалардан баштап, аймактык контентке чейин ар кандай тилдеги китептер камтылган. Китепканада балдарды өз фантазияларын өнүктүрүүгө үндөө максатында, окуяларды айтып берүү боюнча иш чаралар жана семинарлар өткөрүлөт. Китеп сүйүүчүлөр клубдары жана маалымат сабактары да ата-энелерге өзүнүн чыгармачыл ой жүгүртүүсүн ачууга мүмкүнчүлүк берет.

ТОММИ ЖАНА АНЫА ЖЕРДІН МІК КМҮШТҮҮ ОҚУЯЛАРЫ



НИВЕДИТА ДЕШМУХИС ЖАНА СУРАБХИ ДЕОДХАР

References

The Factory of life: Why soil biodiversity is so important. Brochure by the European Union.

https://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_en.pdf

Soil Biodiversity and the Environment- Annual Review of Environment and Resources- Vol. 40:63-90 (Volume publication date November 2015)

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-environ-102014-021257?journalCode=energy>

NSW Government Environment, Energy and Science, Australia website:

<https://www.environment.nsw.gov.au/topics/land-and-soil/soil-degradation/soil-biodiversity#:~:text=Soil%20biodiversity%20is%20the%20variety,up%20to%206%20billion%20microorganisms>

Joint Research Centre, European Soil Data Centre (ESDAC), European Commission Website

<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/potential-threats-soil-biodiversity-europe>

Study of threats to Soil Biodiversity

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7295018/>

FAO Soils portal Publications- Soils and Biodiversity

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/images/EN/WSDPosters_Promotional_Material/En_IYS_food_Print.pdf

<http://www.fao.org/tempre/f/doctype/fao/010/010112e/010112e07.pdf>

Art resources

[Vecteezy.com](http://vectors.com) | istockphoto.com | stock.adobe.com




Аңгыча, Блиптин кичинекей кабыл алгычы жиндидей үн чыгарып, чыйылдап калды. Эликсир локатору деп аталган нерсе өзүнүн каалаган нерсесин тапты. Келгин футлярдагы кнопканы басып, бир колу менен роботту бошотуу үчүн ачты! Томмини таң калтырганы, робот алардын буттарынын астындагы топуракты топтоп үйүп койгону болду. Робот каалаганын алаары менен Блип капкагын жаап койду, ал тик кулагынын биринен экинчисине чейин оозун ачып, жылмайып турду.

Аң-таң болгон Томми келгине шектүү карады. Ал кандайдыр бир жиндичилик нерсе болуп жатканына толук ишенип турду. Өзгөчө өнүккөн технологиясы бар бул бөтөн жерлик кантип топурак издеп Жерге чейин келмек эле? Бул кантип бул Жашоонун Эликсири болушу мүмкүн? Топурак - бул жөн гана баткак. «Ушул баткак үчүн ушунчалык жол басып келдиңизби? Анан да бул сиздин планетаңызды сактап калат деп ойлойсузбу?» - деди ал келгине карап сүйлөп. Келгин капалуу түрдө башын чайкады. «Биз сыяктуу эле, сен да бакубат жашоонун сыры эмнеде экендигин билбейсиң» - деди ал.



«Мен акыры өз миссиямды аткардым!
Менде Жашоонун Эликсири бар»,
- деди Блип кыйкырып.



Бир күнү кечинде Томми парктан үйүнө кеч кайтты. Ал велосипединин педалын катуу айлантып, тоо боорунан ылдый айдап бара жатканда, жолдун четиндеги бадалдардан жаркыраган жарыктар анын көзүнө урунду. Жарыктар ушунчалык жаркырап тургандыктан, ал токтоп калды. Бул эмне? Ваау. Бул космостук кемеден чыккан космостук келгин болчу! Томми жөн гана көргөнүнө ишене албай турду. Тер баскан алаканы менен көздөрүн ушалап, ишенбей турганча, башка планеталык келгин ага жакындап келип калды. Анын үч көзү бар, бирөөсү башынан чыгып турган, кулактары учтуу эле! Томмини таң калтырган нерсе келгиндин аны менен англис тилинде сүйлөшүүсү болду.


«Салам! Жер жашоочусу.
Мен Блипмин, Зобор планетасынанмын.
Мен тынчтык менен келдим» - деди

«Э-э-сен менден эмнени каалайсың?» - деди Томми кекечтенип жана дагы деле шок абалында туруп.

«Мен өз планетамда коопсуз жашоону камсыз кылуу үчүн кымбат баалуу Эликсирди издеп, силердин планетаңарга учуп келдим. Менин Эликсир локаторум Жашоо Эликсиринин координаттары дал ушул жерде экендигин көрсөттү», - деп түшүндүрдү Блип колундагы шайманды көрсөтүп.

Томми такыр башы маң болду. «Блип, сен албетте жаңылып жатасың. Бул жерде таптакыр андай нерсе жок!», - деди Томми. Ал буга чейин Жашоонун Эликсири жөнүндө уккан эмес.

«Жашоонун Эликсири жөнүндө, ал жок болуп,
планетаңар кыйраганда гана билесиңер» - деди ал пайгамбарлык кылып.



Бөтөн жерлик Зобор планетасы да Жерге окшош болгондугу, анын гүлдөп-өскөндүгү жана ошол жерде баары гармонияда жашагандыгы, укмуштуудай сонун жаңдыктарга толгондугу жөнүндө айтып берди. Бирок алардын түрлөрү, адамдар сыяктуу эле, бара-бара өз планетасындагы жаратылыш байлыктарын кыянаттык менен ашыкча колдоно баштаганына чейин түшүндүрдү. Алар өзүмчүл муктаждыктары жана каалоолору үчүн абаны, жерди, сууну ууландырышкан. Бирок алар планетада жашоо үчүн эң негизги талап топурак экендигин түшүнүшкөн жок! Топурак кайрадан толтурулуп,

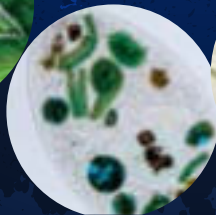
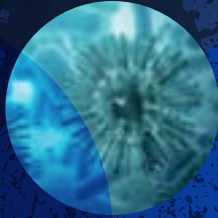
жашоо жөндөмүн калыбына келтирди, бирок ал жок болуп кеткенде, бүткүл планета акырындык менен соолуп калды. Томми терең ойлонду. Анын айтымында, бул адамдардын иш-аракетинин натыйжасында биздин дүйнөдө болуп жаткан окуяларга абдан окшош экен. «Биздин планета азыркы күндөрдө ушундай нерсеге туш болуп жатат, биз ал жөнүндө ар дайым угуп турабыз. Бирок топуракты бул нерсеге кандайча байланыштыруу керектигин түшүнбөй жатамбы? Топурактын өзгөчөлүгү эмнеде жана ал жашоону кандайча жолдо колдойт?» - деп сурады Томми.



Бул ким болгон каармандар кимдер?

МИКРОСКОПИЯЛЫК МИКРОБДОР

Суу топурактын катуу бөлүктөрүнүн ортосундагы мейкиндиктерде жашаган бактериялар менен грибоктор табияттын микроскопиялык кереметтери. Алар топуракка кирген өлүк заттарды сиңирип, өсүмдүктөр аларды азык катары колдонушу үчүн майда бөлүкчөлөргө бөлүп, ажыратышат. Алардын жардамысыз өсүмдүктөр тамырлары аркылуу өздөрүнө керектүү азык заттарды ала алышмак эмес.



Күчтүү ПРОТИСТТЕР жана ТЫКАН НЕМАТОДАЛАР

Протисттер - ооруну козгогон ар кандай жагымсыз микробдорду жеп-жуткан кымындай жандыктар. Нематодалар - курт сымал жандыктар, алар протисттер менен бирдей иштерди аткарышат, бирок нематодалардын супер мүмкүнчүлүгү - алардын ар кандай топуракта, жада калса Арктикада жашай алышы! Алар өсүмдүктөргө жагымдуу микробдордун көбөйүшүн камсыз кылышат жана ошондой эле өсүмдүктөрдүн азыктарын бир тиштем өлчөмүндө бөлүп ажыратышат! Бул өтө зор жумушту аткаруу сыяктуу угулат!



СОЙЛОП ЖҮРҮҮЧҮ МИКРООРТОПОДДОР

Жалбырактар, бутактар жана өлүк жандыктар жерге жатып калганда кайда кетет деп ойлонуп көрдүңүз беле? Микроартроподдор катары эсептелген кене жана муунак буттуу сыяктуу кичинекей курт-кумурскалар ушул нерселердин бардыгын жердин үстүнкү катмарында чайнап жеп, топурактын төмөнкү катмарларына жайып жиберешет. Алар жердин түшүмдүүлүгү үчүн өтө маанилүү!



«Бул укмуш», - деди Томми. «Бирок эмне үчүн планетанын иштеши үчүн топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү маанилүү?» Блип ага топурактын ар түрдүүлүгү планета үчүн эмне кылып жаткандыгы жөнүндө айтып берди. Томми төмөнкүлөр жөнүндө угуп, үйрөндү.

Планета азыктануусу керек!



Топуракта чогуу жашаган жогоруда аталган жандыктар Жердин негизги азык булагы болгон өсүмдүктөрдү жаратууга жана толуктоого кызмат кылат. Топурактагы азык өсүмдүктөрдү азыктандырат, а өсүмдүктөр жаныбарларды азыктандырат, ал эми жаныбарлар өз кезегинде башка жаныбарларды азыктандырат, анан алар өлүп жок болушат да, акыры кайрадан өсүмдүктөрдү азыктандырат. Фуууу.

Бул көмүртекти кармаңыз!



Тирүү дүйнөдө органикалык заттардын бардыгы көмүртектен турат. Демек, дүйнөдө пайда болуусу керек болгон жаңы нерселердин бардыгы ушул курулуш материалына муктаж. Ал эми топурак бул көмүртекти жаныбарлардын жана андагы микробдордун жардамы менен сиңирип алат. Топуракта көмүртөк көп камтылса, дүйнөдө жаңы жашоо пайда болушу мүмкүн.

тер
ырлар
рдүү

ларга
на
дөргө
ө!

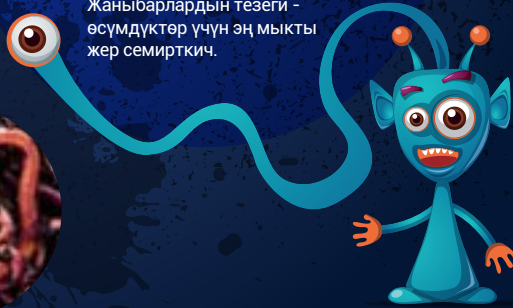
Ийрилип буралган курттар жана алардын достору

Сөөлжандар дыйкандын мыкты жакын достору деп бирөөлөрдүн айтканын уктуң беле? Ооба, чындыгында ал ошондой! Алар топуракты аба жана кычкылтек менен каныктырышат, демек, балдар ойногондо топуракты/кумду кичинекей күрөктөрү менен аралаштырып жаткандай аралаштырышат, анан топурак кооз жана арасына аба толуп, көпшөк болуп калат. Натыйжада, бул суунун жерге сиңишине жардам берет жана топурактын азыктуулугун жакшыртат. Бул ишке сөөлжандар менен катар эле, миң аяктар, кырк аяктар, кумурскалар, термиттер, нымсакчылар жана жада калса чаяндар жардам берип, топурактын өтө түшүмдүү болушун камсыздашат. Бул кыял тобу, туурабы?



Жер козуучу жандыктар

Үйүн жерге эмес, анын астына курган жандыктар бар экендигин билдиң беле? Көрчүчкан, кашкулак, суур, талаа чычканы жана жер казгыч сыяктуу жандыктар туннелдерди казып топуракта баш калкалашат. Алар негизинен ошол жерде жашаган башка организмдер менен азыктанышат. Алар жерге көмүнүп алып тиричилик кылганда, топуракты өздөрүнүн кыгы менен байытышат! Фу-у-у, бул туурабы? Албетте, андай эмес! Жаныбарлардын тезеги - өсүмдүктөр үчүн эң мыкты жер семирткич.



Жердин суусу толтурулган бөтөлкө



Жер жамгырдан суу алганда, суу топуракка сиңип, анын кыйла бөлүгү жер астында сакталат. Топуракта жашаган жандыктар топурактын структурасында лабиринттерди жаратышат жана бул лабиринттер сууну тазалоо үчүн электен өткөндөй иш-аракет аткарышат, ошондуктан аны ичүүгө болот! Топурактагы жашоо канчалык ар түрдүү болсо, андагы суунун сапаты ошончолук жакшырат.

Эрозия



Топурак тыгыз эмес болгондо, б.а. борпоң болуп, формасын сактабаган учурларда, жамгырдын бардык суулары, атүгүл эриген муздар да кыртыштын үстүнөн агып, топурак катмарын жешип жууп, эрозияга дуушарлантат, сууну сиңирип сактап калууга мүмкүн болбой калат да, натыйжада суу ташкынына алып келет! Суу ташкындары дүйнө жүзү боюнча адамдардын жана жаныбарлардын жашоосуна зыян келтирүүдө.

Зыянкечтер кетип жок болду!



Топурактын жакшы болушу дыйканчылыкка жана азык-түлүк өндүрүүгө мүмкүнчүлүк берет. Илдетиңиз айыл чарба өсүмдүктөр зыянкечтерден таза болушу керек, бул биз чогултуубуз мүмкүн болгон белгилүү бир өлчөмдөгү тамак-ашты жеп-ичип кеткен тажаткан жандыктар. Топурактагы ар кандай пайдалуу организмдер бизге жагымсыз организмдерди жейт, ошондуктан биздин азык-түлүк өсүмдүктөрүн зыянкечтерден сактап калууга болот. Ошондуктан топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн таза жана тыкан сактоо абдан маанилүү.

Жер дарылар дүкөнү



Топуракта жакшы бактериялар менен катар жаман бактериялар дагы бар. Ар кандай микробдордун өз ара аракетин изилдөө менен илимпоздор патогендер менен күрөшүү үчүн дары-дармек түзүүгө кандай жардам бериши мүмкүн экендиги жөнүндө маалымат алышат. Бул жаратылыш тынымсыз эксперимент жүргүзүп турган гиганттык лаборатория, андан биз көп нерсени үйрөнө алабыз. Бул дарылар коопсуз жашоону камсыз кылууга жардам берет.

Топуракка келтирилген коркунуч: биздин планетага келтирилген коркунуч!

Эми Томми топурактын Блип үчүн канчалык маанилүү экендигин түшүндү. Топураксыз, анын Зобор планетасы кыйрап жок болмокчу! Ал эмне үчүн Блип аны Жашоонун Эликсири деп атаганын эми түшүнө баштады. Бирок экинчи жагынан, бул тынчсыздануу үчүн сигнал болчу. Томминин өз дүйнөсү да дал ушул жолдо бара жатат ... Кыска убакыттын ичинде биздин дүйнө дагы ушундай келечекке туш болушу мүмкүн. Ошентип, бул окуянын коркутуулары жана жаман адамдары кайда? Топурак жана жашоочулар кандай коркунучтарга туш болушууда? Блип Томмиге алардын айрымдары жөнүндө айтып берди, бирок алар жалгыз гана коркунучтар эмес.

Климаттын өзгөрүшү

Климаттын өзгөрүшү топурактагы тирүү жандыктарга көйгөй жаратат, анткени климаттын өзгөрүшүнө байланыштуу топурак да өзгөрүп турат.

Топурак эрозиясы

Топурактын бетин шамал учуруп, суу жешип жууп, токойлорду кыюу, ошондой эле курулуш, башка нерселер курууда тазаланып, жер астындагы тирүү жандык жок кылынат.

Топурактын тыгыздалышы

Топурактын астында адам баласы курган бүт нерсенин айынан тумчугуп турган өтпөс катмар пайда болот.

Топурактын шорлонуусу

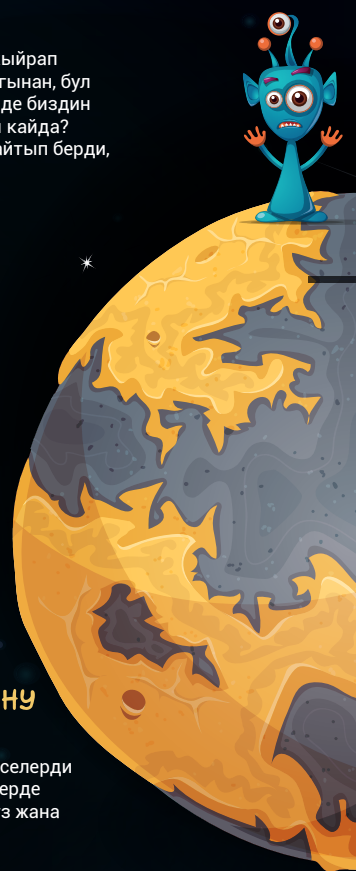
Туура эмес сугаруунун жана жер алдындагы сууларды ашыкча пайдалануунун натыйжасында топурак шорлонуп, жерди акырындык менен чөлгө айландырат.

Жерди пайдаланууну өзгөртүү

Жер өзүнө ылайыксыз келген нерселерди өстүрүүгө аргасыз болгондо, ал жерде жашаган жандыктар үчүн туруксуз жана бактысыз үйгө айланат.

Ядролук булгануу

Ядролук калдыктар топурак үчүн өтө уулуу, анткени уу топуракта жашаган тирүү жандыктарды өлтүрөт.



Томми дагы деле өзү угуп-көргөндөрүнүн бардыгынан шок болуп отурат. Анын келгин катары сурагысы келген ушунчалык көп суроолору бар болчу.

Зобордо биздин жер бетиндегиге окшош жаныбарлар жана өсүмдүктөр бар беле?
Акырында, анда биздикиндей топурак бар беле?
Эмне үчүн келгин адамдын үч кези бар?
Чоочун планетанын балдары да күн сайын адам баласына окшоп мектепке барышы керекпи?

Бирок Блип небак эле космос кемесине чыгып, учуп кетүүгө даяр болчу. «Мен өз планетамды куткаруу үчүн Зоборго кайтып барышым керек. Убакытты текке кетириүүгө болбойт! Бирок менин эскертүүмдү ук, Жердин жашоочусу! Өзүңөрдүн планеталарды биз сыяктуу кыйратпагыла. Силер үчүн дагы деле кеч эмес. Силердин жердин топурагы, суусу жана абасы бул планетаны жашоого ылайыктуу кылат. Алар жөнүндө жакшылап кам көргүлө!», - деп кыйкырды Блип, ал эми анын космос кемеси шашыла асманды көздөй көтөрүлдү.

Томми үйүнө кайтып келип, болгон окуялардын бардыгын тынчсызданган энесине айтып берди. Ал жалгыз бала кандайча өзгөрүүлөрдү жасай алат деп ойлонду? Анын энеси мындай деп түшүндүрдү: «Топурактагы планетанын жашап кетүүсүнө жардам берген кичинекей жандыктар сыяктуу эле, биздин ар бирибиз белгилүү бир ролду аткарып, а жалпыбыз биргелешип кооз планетабызды сактап кала алабыз». Томми азыр топуракты сактоо үчүн күрөшүүчү. Ал топуракты калыбына келтирүү үчүн колунан келишинче жардам берет жана мүмкүн болушунча көп адамдарды ошого ынаандырат. Сиз да коргоочу боло аласыз.



Топурагыбызды сактап калуу аракеттери

Блиптин Зобор планетасы сыяктуу эле, Жер дагы ушундай тагдырга баратат. Томми узак убакыт бою биз адамдар бул баалуу байлыкты коргоо үчүн эмне кыла алабыз деп ойлонду? Биз, адамдар ойлоношубуз мүмкүн болгон кай бир маселелер төмөнкүлөр.

Ресурстарды изилдөө

Дүйнөнү сактап калуунун жолун издөө үчүн ушул бутубуздун астында тиричилик кылган баатырлар жөнүндө көбүрөөк билишибиз керек! Учурда биздин планетада бактериялар менен грибоктордун 1% гана белгилүү жана изилденген. Бул пайызды көбөйтүү зарыл.

Жашоо мыйзамы!

Адамзаттын ач көздүгүнүн кесепетинен биздин планетага орду толгус эыян келтиришин токтотуу үчүн дүйнө жүзү боюнча өкмөттөр тарабынан кабыл алынган мыйзамдарды жана эрежелерди ишке киргизишибиз керек.

Булгоочу заттар жоголсун!

Топурактар суу жана аба менен тыгыз байланышта, ошондуктан биз абанын жана суунун булгануусун токтотушубуз керек! Адамдын иш-аракетинен улам топуракка сиңип кеткен жагымсыз химиялык заттар бүтүндөй планетага таасирин тийгизиши мүмкүн!

Биздин токойлорубузга кам көргүлө!

Биздин токойлор - биздин эң чоң байлыгыбыз! Токойлордун кыйылышы, ошондой эле токой ресурстарын ашыкча жыйнап алгандан келип чыккан токой өрттөрү топурактын ири масштабдагы эрозиясына алып келет. Жаратылыштын кенчтерин коргоо биздин топурагыбызды жана өз кезегинде бүт дүйнөбүздү коргоого жардам берет!

Бул жерде сиздер, б.а. жаш топурак коргоочулар үйлөрүнө илип коюшу үчүн плакат бар. Чекит сызыкты бойлото кесүү керек.





Томми көмүлгөн
кенчтерди издеп
жатат!

Жолду эң көп
сандагы дос
курт-кумурскаларды
жолуктура турганын
тандаңыз.



Концепциясы
жана дизайны



Бириккен Улуттар Уюмунун Азык-түлүк жана айыл
чарба уюму (ФАО) үчүн Бүткүл дүйнөлүк топурак күнүн
белгилөө максатында иштелип чыккан

«Кыртыштын өмүрүн сактап калалы,
кыртыштын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойлу!»

... АРАКЕТ!!!

Биздин кичинекей каармандарыбызды сактап калуу үчүн ар бир бала эмне кыла алат? Бул жерде иш жүзүндө аткарылышы мүмкүн болгон нерселердин айрымдары келтирилген!

Жашыл аракеттер үчүн баш бармакты өйдө көтөргүлө!

Мүмкүнчүлүгүңүз болуп калганда бакчада жардам берип, топуракта жашаган жандыктар менен достошсоңуз болот! Кандай жер семирткичтер, компост жана уруктар колдонулаарын билип, чоң багбандарга жакшы органикалык заттарды колдонууга кеңеш бериңиз.

Көбүрөөк бак-дарактарды отургузгула

Бак-дарак отургузулган сайын жамаатыңызга же мектебиңизге жардам бериңиз. Эгерде мындай өнөктүк жүргүзүлбөсө, анда сиз мындай өнөктүктү баштаңыз!

Дүйнөнү айыктыргыла

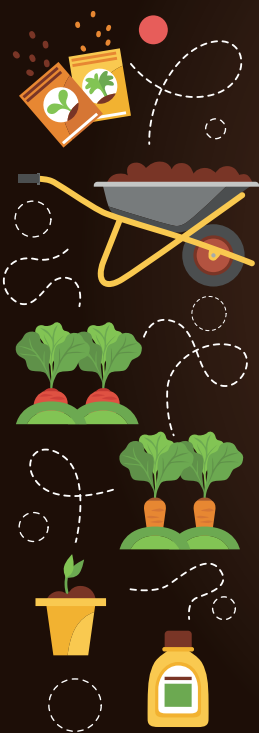
Биздин үй-бүлөлөр жана биз дагы велосипед тебүүгө, унааларды биргелешип иштетүүгө көбүрөөк макул болуп, көбүрөөк басууга ант берсек болот! Жогорудагы иш-чараларды жүзөгө ашыруу менен ар бирибиз абаны, сууну жана топуракты тазалай алабыз.

Бул сөздү жайылткыла

Мугалимдериңиз, ата-энелериңиз, досторуңуз жана ал тургай жергиликтүү дыйкандар менен сүйлөшүп, жер кыртышынын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн маанилүүлүгү жана аны кантип сактап кала аларыбыз жөнүндө кеңири маалымат бериңиз. Бул жөнүндө канчалык көп маалымат таркатсак, кымбат баалуу планетабыздын талкаланышын токтотуу жаатында биз ошончолук көп аракет кыла алабыз!

Органикалык жана экологиялык жактан таза азыктарды сатып алгыла

Биз "органикалык" деген жазуусу бар мөмө-жемиштерди сатып алууну тандашыбыз мүмкүн. Убакыттын өтүшү менен, бул көбүрөөк түшүм алуу үчүн кыртыштын биологиялык ар түрдүүлүгүнө зыян келтирген пестициддерди, жасалма жер семирткичтерди азыраак чачуу жана интенсивдүү дыйканчылыкты азыраак колдонуу дегенди билдирет.



ТОММИ ЖАЛААЛЫ ЖЕРДЕГИ ҮКМҮШТҮҮ ОКУЯЛАРЫ



НИВЕДИТА ДЕШМУХИС И СУРАБХИ ДЕОДХАР

Иштөөгө (аракет кылууга) убакыт келди!

Авторлор

Магали Руис химия адистиги боюнча Симон Боливар университетин бүтүргөн жана Венесуэланын Борбордук университетинин топурак таануу боюнча магистр жана докторантурасын бүтүргөн. Ал топурактын органикалык заттары, микробдордун таасири, органикалык жер семирткичтердин ферменттик активдүүлүгү жана аны баалоо боюнча бир нече илимий проекттердин үстүндө иштеген. Ал жыйырма беш жыл бою инженердик иш жана агрономия боюнча сабактарды берген. Ал Венесуэланын Борбордук Университетинде илимий изилдөөлөрдү жүргүзүүгө жардам берип жана топурак таануу боюнча аспирантурада сабак берүү ишин улантууда. Ошондой эле Либертадор Педагогикалык университетинде билим берүү, айлана-чөйрө жана өнүгүү жаатында иштерди аткарат.



Александра Рамирес жогорку билимин Ксавьера университетинин Стратегиялык коммуникация жана графикалык дизайн бөлүмүнөн алган. Ал тамак-аш инновациялары боюнча адистешкен, тамак-аш өнөр жайынын экосистемасын изилдеп, “Коомдук тамактануунун келечеги” (The Future of Food Service) аттуу публикациянын кош-автору болгон. Келечек тамактануу институтунун билим берүүчү контентин иштеп чыгуучу адам катары ал мекемесинин глобалдык борборлорун кеңейтүү үчүн билим берүү программаларын иштеп чыккан. Александра Барселонада жашайт, ал изилдөөчү жана коомчулук менен иш алып барган адис болуп иштейт, ошол эле убакта ал санариптик маркетинг боюнча илимдин магистри даражасын алуунун үстүндө иштеп жатат.

АРАКЕТ КЫЛУУГА
УБАКЫТ КЕЛДИ!



БИЗГЕ КОШУЛ!
ТОПУРАКТЫН
ЖАШООСУН САКТАП
КАЛУУ ЖАНА
КЫРТЫШТЫН
БИОЛОГИЯЛЫК АР
ТУРДУУЛУГУН КОРГОО
БОЮНЧА ТОПУРАК
ТААНУУЧУЛАР
ЛИГАСЫНЫН
МҮЧӨСҮ БОЛ

Магали Руис

Александра Рамирес



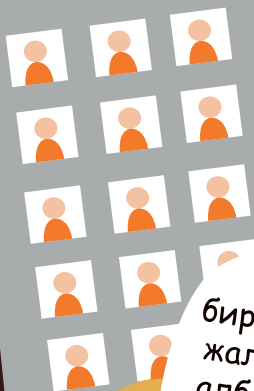
Топурактар күн сайын азыраак азыктарды өндүрө баштады. Тамак-аштын курамында пайдалуу заттар улам азыраак калгандыктан, адамдар ооруп жатышат. Ошондуктан, бир нерсе кылыш керек!!!

Биздин топурак күн сайын бузулуп бара жатат. Жердеги жашоо коркунуч алдында турат!!!

Биздин азык-түлүктүн болжол менен 95%

түздөн-түз же кыуыр түрдө топурак кыртышында же топурактан өндүрүүлөрүн билдиңиз беле?

FUTURE MEMBER



Биз, топурак таануучулар лигасы, топуракка жардам берүү үчүн ушул шашылыш жыйынды чакырдык. Биз чогуу иштешип, топурактын жашоосун калыбына келтиришибиз керек.



Бирок ... бирок, аны биз жалгыз жасай албайбыз. Биз башкалар менен байланыш тузушубуз керек.

Бул жерде бактериялар отурушат.

Адамдарчы? Алар укпайт.

Алар угат ... Аларга да топурак керек.


SSL

Бактериялар менен грибоктор топуракта жашай тургандыгын билген белеңиз?

Алар ушунчалык кымындай болгондуктан, биз аларды микроскоп аркылуу гана көрө алабыз. Ошондой эле кенелер, курттар, курт-кумурскалар жана көрчүчкөнгө окшогон ири жандыктар бар. Булардын бардыгы биригип, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн түзөт.

Бул миссияны аткарууда бизге кошулуусу үчүн дүйнөнүн чар тарабындагы балдарды чакырабыз.

Биздин келечегибиз алардын колунда.



Салам, Элис!
Сенин жаратылышка болгон
сүйүүндү жана ага канчалык
кам көрөрүңдү көрдүк.
Биз бул жерге келдик,
анткени сиз дүйнөнү
сактап калуу миссиясы
үчүн маанилүүсүз.

Топурак - бул жөн гана кирден
маанилүүрөөк нерсе, анткени ал
дүйнө жүзүндөгү экосистеманын
көпчүлүгү жайгашкан орун болуп
саналат. Бирок ал өлүп бара жатат,
эми анын биологиялык ар түрдүүлүгүн
калыбына келтирүү үчүн биз силердин
жардамыңарга муктажбыз.

**Жалбырактар, бутактар, гүлдөр
жана мөмөлөр жерге кулап түшкөндө,
курт-кумурскалар, кенелер жана
курттар аларды майда бөлүкчөлөргө
бөлүп, ажыратаарын билчү белеңиз?**

Андан соң, өсүмдүктөр азыктанган
азык заттарды өндүрүү үчүн бактериялар
менен грибоктор ушул бөлүктөрдү
майдалап чыгышат.

КӨЗГӨ КӨРҮНБӨС БААТЫРЛАР



бактериялар



грибоктор
жана балырлар



кенелер



сөөлжандар

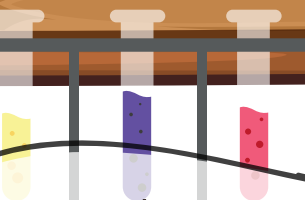


курт-
кумурскалар



көрүчүкандар

Бирок топурак көпчүлүгүбүз үчүн үйдөн артык. Өздөрүнүн өсүшү үчүн кооз өсүмдүктөр да, бак-дарактар да топуракка муктаж. Дыйкандарга бүткүл дүйнө жүзүн азыктандырган өсүмдүктөрдү өстүрүү үчүн илдетсиз топурак керек, топураксыз адамдар да, жаныбарлар да сүйүктүү тамагын жеп, ырахат ала албай калышат.



Биз биргелешип бак өстүрсөк кандай болот?

Багбанчылык бул ден-соолукту чыңдоо, досторуңуз жана үй-бүлөңүз менен көңүл ачуу үчүн жеңил жана кызыктуу иш. Өсүмдүктөрдү өстүрүүдө, курт чарбасын курууда жана жада калса өзүңүз өстүргөн нерседен тамак жасап жатканда, көп нерсени үйрөнсөңүз болот.



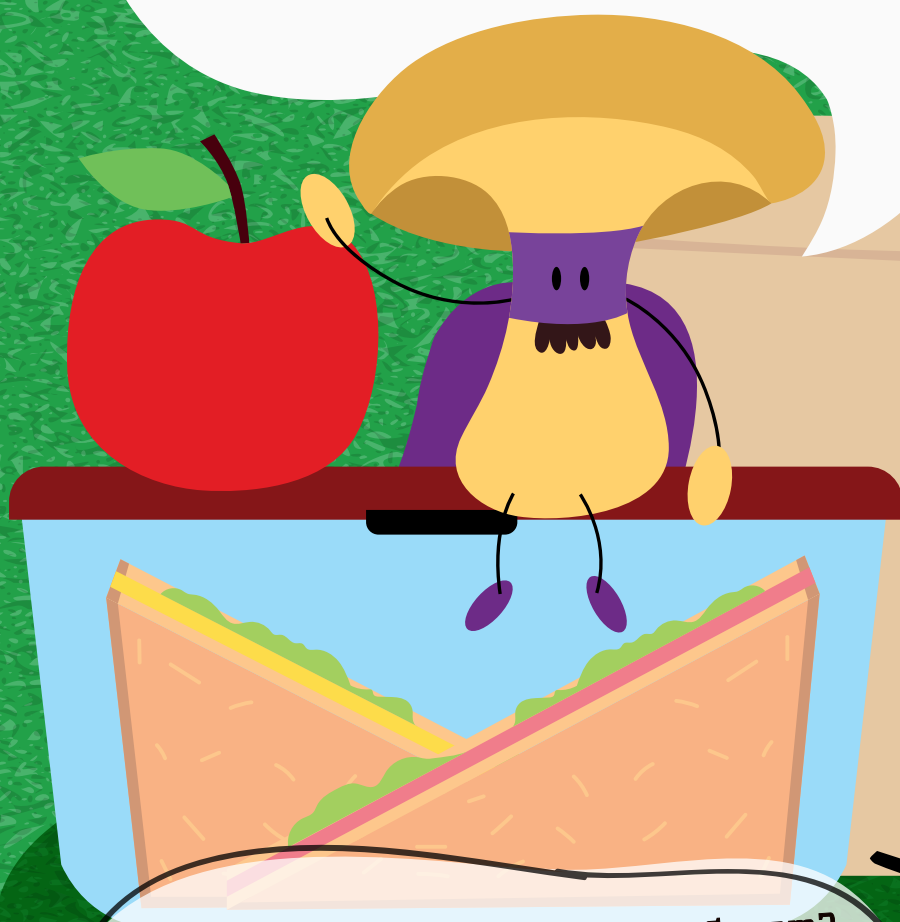
Салам Робин. Карасам, тамакты ичип бүтүрө элек экенсиң. Тамак-аш калдыктарын таштап кетпейли. Азык-түлүк өстүрүү үчүн күн сайын көбүрөөк топурак талап кылынып жатат. Анын үстүнө, өсүмдүктөрдү өстүрүүгө орун табуу үчүн токойлор кыйылып жатат. Биз токойлорду кыйыганда, топурак биологиялык ар түрдүүлүгүн жоготот.

Кээ бир бактериялар менен грибоктор өсүмдүктөрдүн тамырларына жабышып өсүп, өсүмдүктөрдүн азыктарды алуусуна жардам берерин билдиңиз беле?

Өсүмдүктөр да бактериялар менен грибоктордун азыктануусуна жардам берет. Бардыгы бири-бирине жардам беришет.

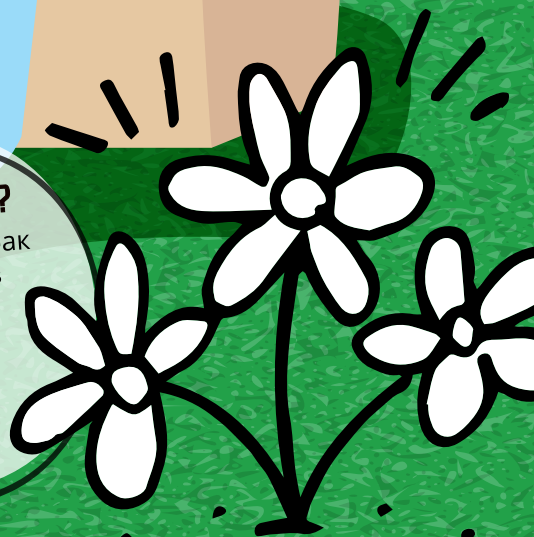
Бул ден-соолугу чың жана кучтуу болуп өсүш үчүн ар дайым бардык тамак-аштын баарын жеп туруунун ачкычы.


Анын үстүнө, тамак-ашты текке кетирбөө өтө зор мааниге ээ. Тамак-ашты кичинекей порцияларга бөлүп, упаковкалап бергенге аракет кылыңыз. Ушундай жол менен сиз канча тамак жей турганыңызды өзүңүз чечесиз, ал эми көбүрөөк жегиң келбесе, тамак-ашты ар дайым кийинчерээк жеш үчүн сактап кое аласыз.



Чыныга үрөн өстүрсөк кандай болот?

Бул абдан жөнөкөй. Тунук/айнек чыныга бир аз топурак толтуруп, ичине буурчак же жүгөрү данын салыңыз (алар нымдуу болуш керек). Аларды күн сайын жакшылап сугарыңыз. Бир нече күндөн кийин үрөн өнүп чыгып, алгачкы тамырлардын өсө баштаганын көрөсүз. Бул тамырлар дагы топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнө кирет.





Салам, Питер.
Мен силер пицца менен жегенди жакшы
көргөн помидор өстүрүлгөн жакынкы
талаадан келдим. Азыр адамдардын
химиялык заттарды колдонушуна
байланыштуу бизде тамак-аш жетишсиз.
Адамдар мөмө-жемиштердин
кургатылган жалбырактары менен
кабыгын аралаштырып, органикалык
компост жасашчу.
О! Ал жакшы тамак болчу!

**Көпчүлүк дыйкандар өсүмдүктөрүнүн
бою бийик болуп өсүшү үчүн химиялык
жер семирткичтерди жана
пестициддерди көп колдонушарын
билдиң беле?**

Мындай ыкма кыска мөөнөткө гана жакшы иштейт.
Бирок жер астындагы сууларды, дарыяларды,
көлдөрдү жана топуракты булгайт.

Биз кичинекей болсок да, ири көлөмдөгү компост өндүрө алабыз.

Бизге керек болгон нерсе - топурак, мөмө-жемиштердин кабыгы, кургак жалбырактар менен толтурулган жөөк; биз кыкты да жакшы көрөбүз. Баарын майдалап туурап коюуңуз, анан калган ишти биз, курттар аткаралы. Биз алар менен азыктанып, бул массаны өз денебизде кайра өзгөртөбүз, ал эми бөлүп чыгарган нерсебиз - өсүмдүктөр үшүнчалык жакшы көргөн компост.

ООБА!

Эгер сиздин мектепте курт чарбасы уюштурулган болсочу?

Бул жөнүндө мугалимиңиз менен сүйлөшүңүз. Курттардын жардамы менен компост даярдагыла. Бул абдан кызыктуу жана пайдалуу. Өсүмдүктөргө кошумча азык берүү үчүн аны мектептеги бакчаңызда колдонсоңуз же үйгө алып келсеңиз болот.



Салам, Мэри! Топуракты сактап калуу учун бизге сенин жардамың керек! Ооба, биздин топурак өсүмдүктөргө керектүү азыктарды жоготуп жатат. Ал эми өсүмдүктөр Жердеги адамдарды жана жаныбарларды азыктандырат. Ошондуктан, биз бир нерсе жасашыбыз керек!

Көптөгөн курт-кумурскалар майдалагыч (крешер - crusher) экендигин билчү белеңиз?

Алар жалбырактарды, гүлдөрдү жана мөмөлөрдү майда бөлүктөргө бөлүп ажыратышат. Андан кийин алар бул бөлүктөрдү өздөрүнүн жердеги үйлөрүнө алып барышат. Кене жана айры куйрук сыяктуу көптөгөн кичинекей достор ушул кесимдерди кесүүнү жана алар менен азыктанууну улантышат.

Курт-кумурскалардын жерде эмне кылып жаткандыгын көрүп, алар жөнүндө көбүрөөк билгиңиз келеби?

Сен аларды бакчадан же парктан көрө аласың. Жер бетинде кыймылдап жүргөн курт-кумурскаларга байкоо жүргүз. Эгерде топурактын үстүнкү бөлүгүн күрөк менен алып салсаң, бирок ашыкча казба, эгер ишиң онунаң чыкса, ал жерде жашынып жаткан курт-кумурскаларды табасың. Аларды сүрөткө тартып, китептен же Интернеттен курт-кумурскалардын аталышын жана алар жер жүзүндө эмне иш кылып жүргөндүгү жөнүндө маалымат тап.

Класстык проект катары курт-кумурскаларды чогултуу жөнүндө мугалимиң менен сүйлөшсөң кандай болот?

Ар бир окуучу кичинекей тунук/айнек идишке бир нече курт-кумурсканы кармап келе алат. Алты буттуу досторуңуз дем алышы үчүн капкакта кичинекей тешиктерди жасоону унутпа. Андан кийин, класста тирүү курт-кумурскалардын экспозициясын уюштуруп, курт-кумурскалардын топуракка жардам берүү үчүн аткарып жаткан иштери жөнүндө классташтарың менен ой бөлүш.






Бул көрчычкан.
Алар жер
астында
жашайт. Ал эми
шаарда эмне
кылып
жүргөнүн
түшүнбөйм.

Бул
кандай
жандык?

Салам, балдар,
мен түшүндүрүп
бере алам.

**Жер астындагы бардык
жандыктар, жага калса
өсүмдүктөрдүн тамырлары да аба
менен дем алышы жана суу ичиши
керек экендигин билчү белеңиз?**

Көрчычкандар, курттар, кумурскалар жана
курт-кумурскалар топуракты казып, ордунан
жылдырып, аларда суу жана аба оңой
өтө турган тешиктерди жана
туннелдерди жаратат.



Көрчычкандар жана башка көптөгөн жандыктар өздөрү жашаган токойдон качып кетүүгө аргасыз болушкан. Айрым адамдар токой бактарын кыйып, жаныбарларды азыксыз жана үйсүз калтырып жатышат.

Алар кыйган бактар кагаз, даарат кагаз, картон жана башка көптөгөн буюмдарды өндүрүүдө колдонулат.

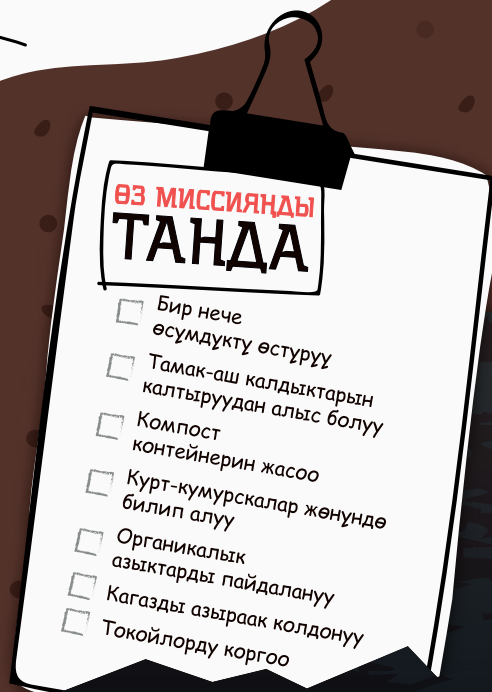
Эгерге биз азыраак кагазды колдонуу менен токойлордун кыйылышын кыскартууга жардам берсек кандай болот?

Жазып же сүрөт тартып жатканда кагазды аз колдонууга аракет кылыңыз. Кагазды ыргытуудан мурун эки бетине тең жазыңыз же сүрөт тартыңыз. Ошондой эле, туура жолдо кайра иштетүү үчүн колдонуп бүткөндөн кийин кагазды булгабаңыз же таштанды челекке таштабаңыз. Сиз мындан да көбүрөөк жардам бергиңиз келеби? Үйүңүздүн же мектептин жанына бак отургузсаңыз кандай болот?

Досум, сен бизге кошулуп, кыртыштын биологиялык ар турдуулугун сактап кала аласың. Топурак жөнүндө билгендериңди досторуң жана уй-булең менен бөлүш.

Ошондой эле топурак учун коркунуч туудуруп жаткандыгын аларга билдирип кой. Токойлорду кыюу, химиялык жер семирткичтерди жана пестициддерди колдонуу жана топуракты айдап иштетүүчү тракторлор - ушул коркунучтардын айрымдары.

Биз биргелешип гана планетаны сактап калуу үчүн аракеттерди жасай алабыз. Ошондуктан, сен бизге керексиң!



Биологиялык ар түрдүүлүк – бул Жердеги өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын, курт-кумурскалардын жана башка жандыктардын ар түрдүүлүгү.

Аш болумгуу заттар – тамак-аштын курамында өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдардын ден-соолугу чың болуп, жашашына өбөлгө түзүүчү заттар.

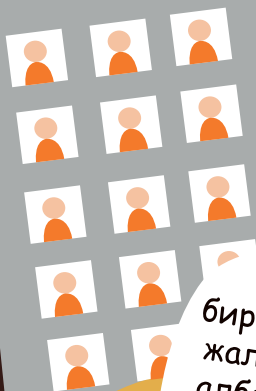
Бактериялар – бул микроскопиялык тирүү жандыктар, булар бир клеткадан турат жана Жердин бардык булуң-бурчтарында жашайт.

Жер семирткичтер – өсүмдүктүн өсүшүнө жардам берген табигый же химиялык заттар.

Пестициддер – өсүмдүктөргө зыян келтирүүчү кээ бир курт-кумурскалар менен козу карындарды жок кылган табигый же химиялык заттар.

КӨР ЧЫЧКАНДЫН ГЛОССАРИЙИ

FUTURE MEMBER



Биз, топурак таануучулар лигасы, топуракка жардам берүү үчүн ушул шашылыш жыйынды чакырдык. Биз чогуу иштешип, топурактын жашоосун калыбына келтиришибиз керек.

OMG!

Бирок ... бирок, аны биз жалгыз жасай албайбыз. Биз башкалар менен байланыш тузушубуз керек.

Бул жерде бактериялар отурушат.

Адамдарчы? Алар укпайт.

Алар угат ... Аларга да топурак керек.

S L

Бактериялар менен грибоктор топуракта жашай тургандыгын билген белеңиз?

Алар ушунчалык кымындай болгондуктан, биз аларды микроскоп аркылуу гана көрө алабыз. Ошондой эле кенелер, курттар, курт-кумурскалар жана көрчүчканга окшогон ири жандыктар бар. Булардын бардыгы биригип, топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн түзөт.

Бул миссияны аткарууда бизге кошулуусу үчүн дүйнөнүн чар тарабындагы балдарды чакырабыз.

Биздин келечегибиз алардын колунда.

АРАКЕТ КЫЛУУГА УБАКЫТ КЕЛДИ!

Магали Руис и Алехандра Рамирес



Бизге кошул! Топурактын жашоосун сактап калуу жана кыртыштын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргоо үчүн топурак таануучулар лигасынын мүчөсү бол.

Келгиле, төмөнкүлөргү аткаралы:

- Айлана-чөйрөнү изилдөө
- Жаратылыш байлыктарын сактоо
- Токойлорду коргоо
- Айыл чарба жүргүзүүнүн тиешелүү
- Жерде жашаган жаныбарларды куткаруу
- Жакшы келечекти түзүү



Лупи менен Куранын укмуштуу окуялары

Автор

Педро Мондака – Чилилик жаш топурак таануучу, ал ушул брошюраны жазууга шыктандыруучу болгон Хасинта менен Сальвадордун атасы. Ал агроном болуп иштейт, агрономиялык жана азык-түлүк илимдеринин магистри даражасына ээ, ошондой эле Вальпараисодогу Папа Католик университетинде Агрардык азык-түлүк илимдери боюнча илимдин доктору. Топурак экологиясы, топурактын метагеномикасы жана булганган топурактарды микроэлементтер аркылуу калыбына келтирүү маселелерине кызыгат. Жаратылышка жана илимге кызыккан Педро бардык аракеттерди бириктирүү максаты менен Агро Конциенсиа (Agro Conciencia) уюмун негиздеген.



Agro Conciencia – илимге жана аң-сезимге негизделген туруктуу өнүгүүнү илгерилеткен Чилидеги жаңы уюм (ciencia and conciencia, испан тилинде). Уюм айыл чарбасында экологиялык интенсификациялоо, шаар шартындагы айыл чарбачылык, токойлорду сактоо жана айлана-чөйрөнү калыбына келтирүү, ошондой эле булганууга дуушарланган топуракты калыбына келтирүү жаатындагы изилдөө иштери менен алектенет. Агро Конциенсианын мүчөлөрүнүн айтымында, илимий иштер аркылуу табигый экосистемаларды коргоо жана жасалма системаларда экологиялык өз ара аракеттешүүнү өркүндөтүү азыркы учурдун негизги көйгөйлөрүн чечүүдө өтө зор мааниге ээ. Уюм ошондой эле жаратылыш менен адамзаттын ортосундагы жаңы мамилени калыптандыруу үчүн экологиялык билим берүүнү күчөтүүгө умтулат.

**Топурактын
ар түрдүүлүгү**



**Луңи менен Куранын
укмуштуу окуялары**



AGRO
CONCIENCIA

Сен чабалекейлерди билесиңби?

**Чабалекейлер - жылуу аба ырайын
жакшы көргөн куштар,
ошондуктан алар күндүн артынан
ээрчип, дүйнөнүн ар кайсы
бурчтарына сапар тартышат.**



Бул Лупи – ургаачы чабалекей.



**А бул Кура.
Жакшы дүйнө куруу
жөнүндө кыялданган бала.**



Алар бири-бирин ... чейин билишчү эмес

Лупи жана Кура - Түштүк Америкада жашаган жергиликтүү
Мапуче индеецтеринин тили болгон Мапудунгун
(жергиликтүү тил) тилинде куштун канатынын бир талы
жана таш дегенди билдирет.



Хасинтага, Сальвадорго жана жер жүзүндөгү бардык балдарга арналат.

Авторлору: Педро Мондака, Маите Берасалуче, Каталина Борке
Иллюстрациясы: Мария Фернанда Силва жана Карен Каррера
Кимге таандык: Agro Conciencia, Чили (agroconciencia@outlook.com)

Чабалекей Лупи Куранын терезесине келип конду.

Ал коркуп, тынчсызданып жаткансыйт. Бир маалда күтүлбөгөн нерсе болуп кетти ... ал бала менен сүйлөшө баштайт!



Лупи ага алыстан учуп келгендигин жана узак сапарда көптөгөн ачка жана кароосуз калган жаныбарларга туш болгонун айтат.



**Сен эмне болгонун билесиңби?
Тамак-аш мурдагыдай көп эмес, себеби
айрыкча курт-кумурскалар барган
сайын азайгандан азайып баратат.**

Акыркы мезгилде көп нерселер болуп өттү, мисалы, аба ырайы өзгөрүп жатат. Ушунчалык тездикте! Балким сен климаттын өзгөрүшү жөнүндө уккандырсың ...



Ооба, ал аарыларга терс таасирин тийгизет деп уккам.



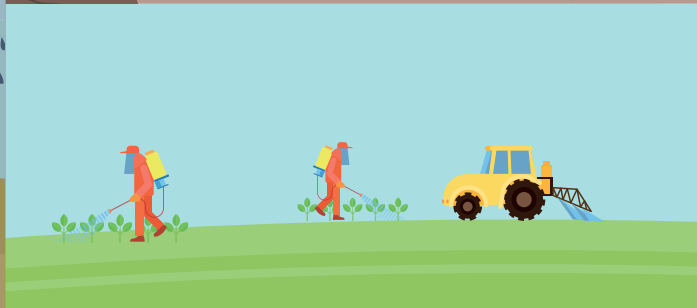
Ооба, туура, бирок климаттын өзгөрүшү жалгыз гана аарыларга терс таасирин тийгизбейт. Аба ырайынан көз каранды болгон көптөгөн башка маанилүү жандыктар бар. Чындыгында, көпчүлүк курт-кумурскалар жашоо үчүн топуракка муктаж экендигин билдиң беле?



Тилекке каршы, дүйнөдөгү көптөгөн топурактар климаттын өзгөрүшүнөн жана жаратылышка терс таасирин тийгизген иш-аракеттерден улам өзүнүн тазалыгын жоготууда...



Натыйжада, кислота жамгыры, топурактын эрозиясы, чөлгө айлануу, жаныбарлардын / өсүмдүктөрдүн экзотикалык түрлөрүнүн жайылышы, топурак кыртышынын булганышы ж.б. сыяктуулар кездешүүдө



Топурактын тазалыгы?

Ооба, топурак чексиз сандагы организмдердин тиричилик кылышына мүмкүнчүлүк берет – алар биздин жашап кетишибиз үчүн керек болгон организмдер. Топурак көп түрлүү организмдердин жашоосу үчүн баш калкалоочу жайды камсыздап берген шартта топурак таза деп айта алабыз.

Эгер сен жакынкы бакчага барсаң, анда жок дегенде бир топурак организмин таба аласың деп ишендирем. Кел көрөбүз.

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү деген эмне?

Сураныч, бул жерге көңүл бурчу. Азыр сен топурактан укмуштай биологиялык ар түрдүүлүктү таба аласың.

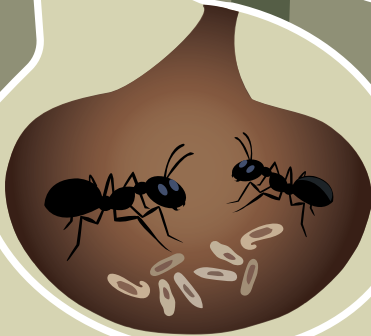
Бутуңдун астында тирүү организмдердин укмуштуудай түркүн түрлөрү бар.

Эгер жер бетиндеги жалбырактарды чогултуп алып таштасаң, анда жер бетинде тирүү организмдер бар экендигин, алардын айрымдарын куралсыз эле көз менен көрө аласың, ал эми башкаларын лупа аркылуу гана көрүүгө мүмкүн. Жүрү, мен сени алардын айрымдары менен тааныштырам.



Тезек коңузу – эң күчтүү жандык!

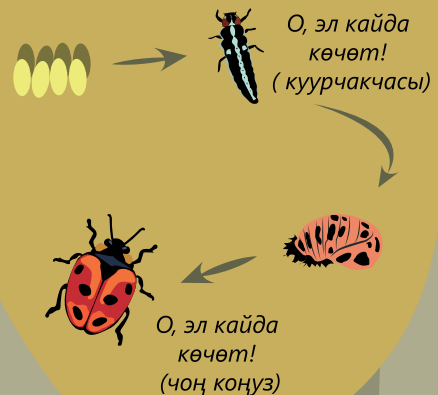
Бул коңуздар кыкты жакшы көрүшөт. Алар өзүлөрүнүн салмагынан жүздөгөн эсе оор салмактагы кык шариктерин жасап тоголотушат. Анын үстүнө, шарик формасы алардын тоголотуусун жеңилдетет! Мына ушул себептен улам тезек коңузу дүйнөдөгү эң күчтүү жандык катары белгилүү.



Кумурскалар – социалдык курт-кумурскалар

Кумурскалар - дүйнөдөгү эң көп кездешкен курт-кумурскалардын бири. Алар чоң, татаал уюшулган колонияларда жашашат, алардын мүчөлөрүнүн ортосунда жумушчу милдеттери жана жаш муундарга карата жалпы камкордугу бар. Эреже катары, кумурскалар колониясында бир гана ханыша кумурскасы бар, ал жалгыз репродуктивдүү кумурска болуп саналат, анткени калган кумурскалар стерилдүү жана колония ичиндеги башка жумуштарды аткарышат.

Көпчүлүк курт-кумурскалар метаморфозага дуушарлана тургандыгын билесиңби? Башкача айтканда, алар формасын жана түзүлүшүн өзгөртүшөт, бул адатта канаттардын өнүгүшү менен байланыштуу.



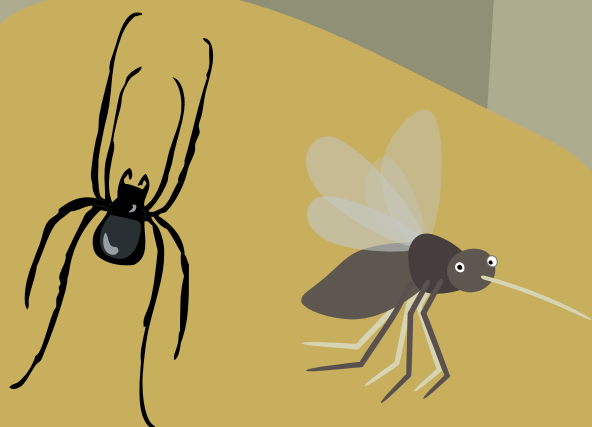
Жөргөмүштөр менен чаяндар – кыйын мергенчилер

Топурак көбүнчө алар тарабынан аңчылык кылуучу жай катары колдонулат, мында алар олжону кармоонун ар кандай ыкмаларын колдонушат.



Эң таасирдүү стратегиялардын бири – “тамчы жөргөмүш” буктурмасын даярдоо. Жөргөмүштөр жерде көзөнөктөрдү тешип, көбүнчө капканды жашырып жаап, желе тору менен курчап коюшат, мындай амал олжо кармалды деген белги алуу үчүн кызмат кылат.

Чаяндар - түнкү аңчылар, күндүз таштын астында же жер астында жашынып жатышат. Алар 12 айга чейинки узак убакытка чейин тамак-ашсыз жүрө алышат.



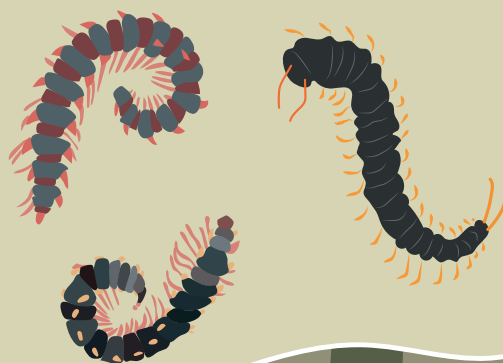
Курт-кумурскаларды жөргөмүш сымалдар менен чаташтырбаңыз!

Курт-кумурскалардын 6 буту бар, алардан айырмаланып, жөргөмүш сымалдардын 8 буту бар. Мындан тышкары, курт-кумурскаларды жакшылап карап көрсөңүз, алар үч бөлүктөн турат: баш, көкүрөк бөлүгү жана курсак, а жөргөмүш сымалдардын курсагы бар, ал эми алардын башы менен көкүрөк бөлүгү баш-көкүрөк же цефалоторакс деп аталган бир сегментке туташкан. Чоң кишиден жардам сурап, лупа алып, текшерип көр.

Кырк аяктар жана миң аяктар – топуракта жашаган жандыктар

Буттарынын санынан санабай туруп эле, аларды оңой эле айырмалай аласың. Бул курт-кумурскалардын эки түрүнүн тең сегменттери бар, кырк аяктардын ар бир сегментинде бирден жуп буттары, ал эми миң аяктардын бүткүл арка сегменти үчүн бир жуп буттары бар.

Миң аяк жөнүндө дагы көбүрөөк маалымат:
- Коргонуу механизми катары миң аяктар тогolonуп топко айланат.
- Айрым миң аяктар биOLUMиNESценттүү жана караңгыда жаркылдайт.

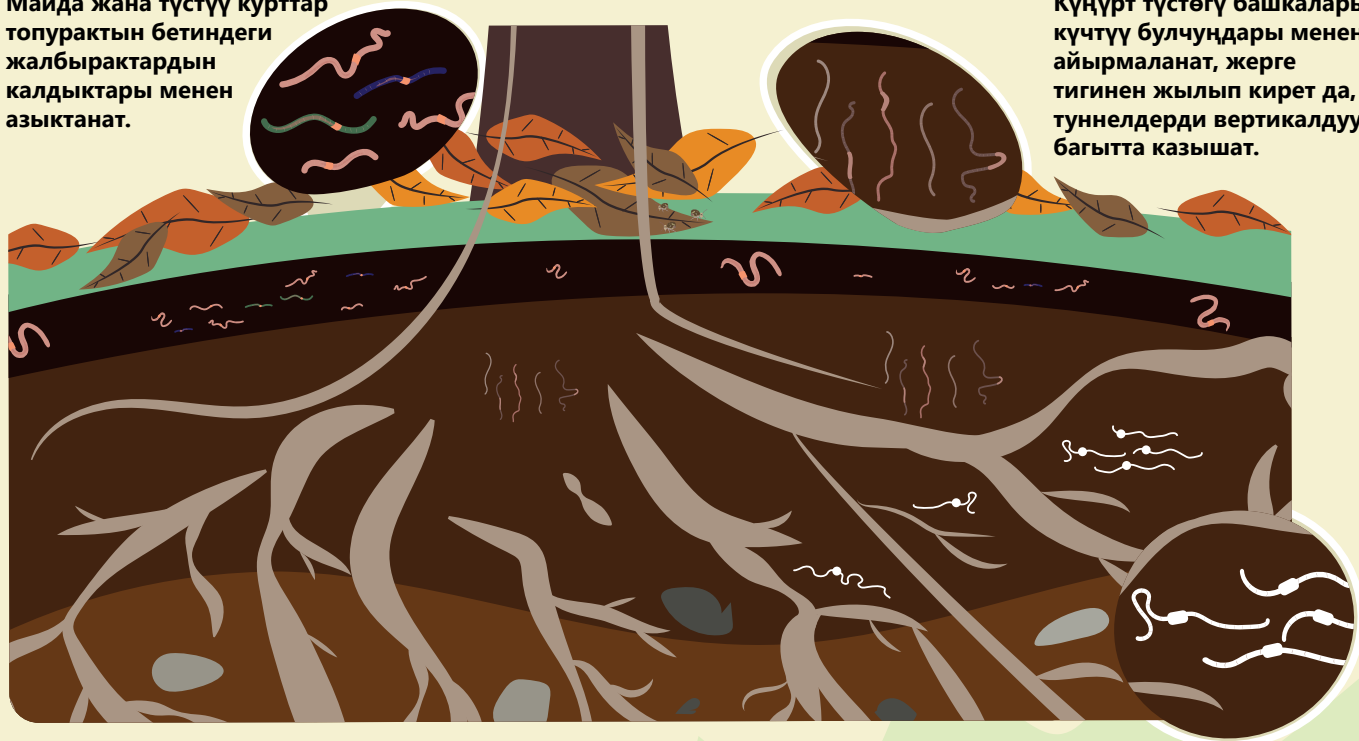


Сөөлжандар - топурак инженерлери

Сөөлжандардын узундугу бир нече сантиметрден 2 метрге чейин созулат. Алар туннелдерди казып топурактын ичинде жылышат, бул кыртышты кычкылтекке каныктырууга мүмкүндүк берет, натыйжада ал топурактагы көптөгөн организмдердин дем алышына шарт түзөт.

Алар ар кандай функцияларды аткарышат жана топурактын ар кайсы бөлүктөрүндө жашашат.

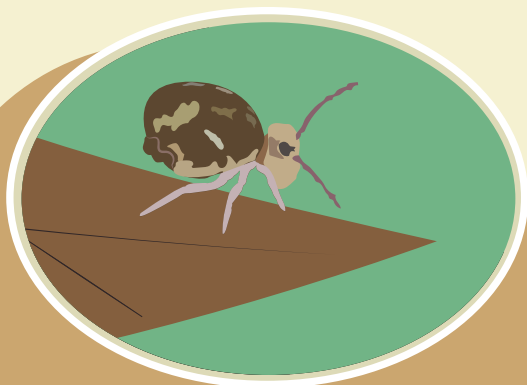
Майда жана түстүү курттар топурактын бетиндеги жалбырактардын калдыктары менен азыктанат.



Күңүрт түстөгү башкалары күчтүү булчуңдары менен айырмаланат, жерге тигинен жылып кирет да, туннелдерди вертикалдуу багытта казышат.

Сен байкадыңбы? Башка организмдерде буга чейин байкагандай, алардын буттары жок. Бул аларды таануунун абдан жакшы жолу.

Тиричилигин топуракта гана өткөргөн ак курттар да бар.



Муунак буттуулар көзгө анча байкалбаган, бирок өтө өзгөчө организмдер

Алар өтө эле кичинекей (0,12 - 17 мм), бирок көп санда жана дарактардын жалбырактары менен азыктанышат. Аларды жер бетиндеги эң тез айланган жандыктар деп аташат, анткени алар секиргенде айланып, секундасына 374 жолу секирик аткарышат.

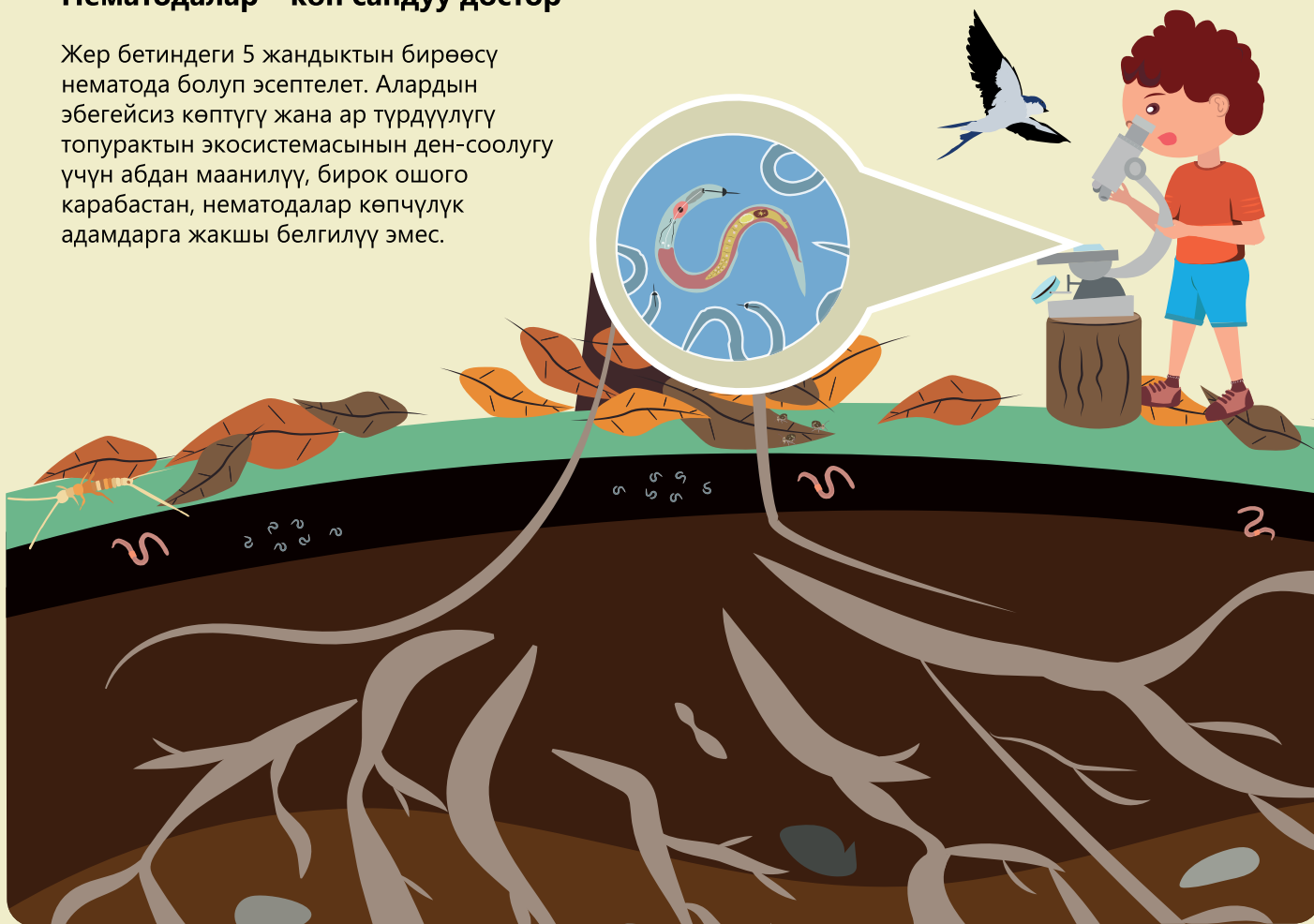
Абдан кызыктуу экен, туурабы? Ушул жана башка майда организмдердин жашашы үчүн жөнөкөй көз менен көрө албаган, бирок микроскоптун жардамы менен көрүүгө мүмкүн болгон алардан да кичинекей организмдер болушу керек.

Кел, алардын бирөөсүн карап көрөлү.



Нематодалар – көп сандуу достор

Жер бетиндеги 5 жандыктын бирөөсү нематода болуп эсептелет. Алардын эбегейсиз көптүгү жана ар түрдүүлүгү топурактын экосистемасынын ден-соолугу үчүн абдан маанилүү, бирок ошого карабастан, нематодалар көпчүлүк адамдарга жакшы белгилүү эмес.



Нематодалар ушунчалык кыйын болгондуктан, алар космосто да жашай алышат: бирок алар мындай жандыктардын ичинен жалгызы эмес. Мындан тышкары, тардиград деп аталган абдан кызыктуу топуракта жашоочу организм бар.

Тардиграддар космосто эле жашай албастан, күчтүү гамма нурларына, экстремалдык температураларга туруштук бере алышат жана 200 жыл жашашат. Ошентип, тардиграддар планетанын эң чыдамдуу жандыктары.



Карачы, бул нематодалар курт-кумурскалар менен жөргөмүштөргө азык болуп кызмат кылат, бирок өзүлөрү бак-дарактардын тамырлары, башка нематодалар жана дагы ... менен азыктанышат

Кое тур, мен болжолдоп таап көрөйүн. Бул нематодалар өздөрүнөн да кичинекей нерселер менен азыктанышабы?

Бул туура!



Бактериялар жана грибоктор

Алар нематодалар үчүн азык болуп кызмат кыла алышат да, өсүмдүктөргө суу жана азык заттарын алууга жардам берет. Ушул жана башка себептерден улам бактериялар жана грибоктор кыртыштын тазалыгын сактоодо пайдалуу деп эсептелет.



Жемиш тамырчыл
бактериялар

Микориза

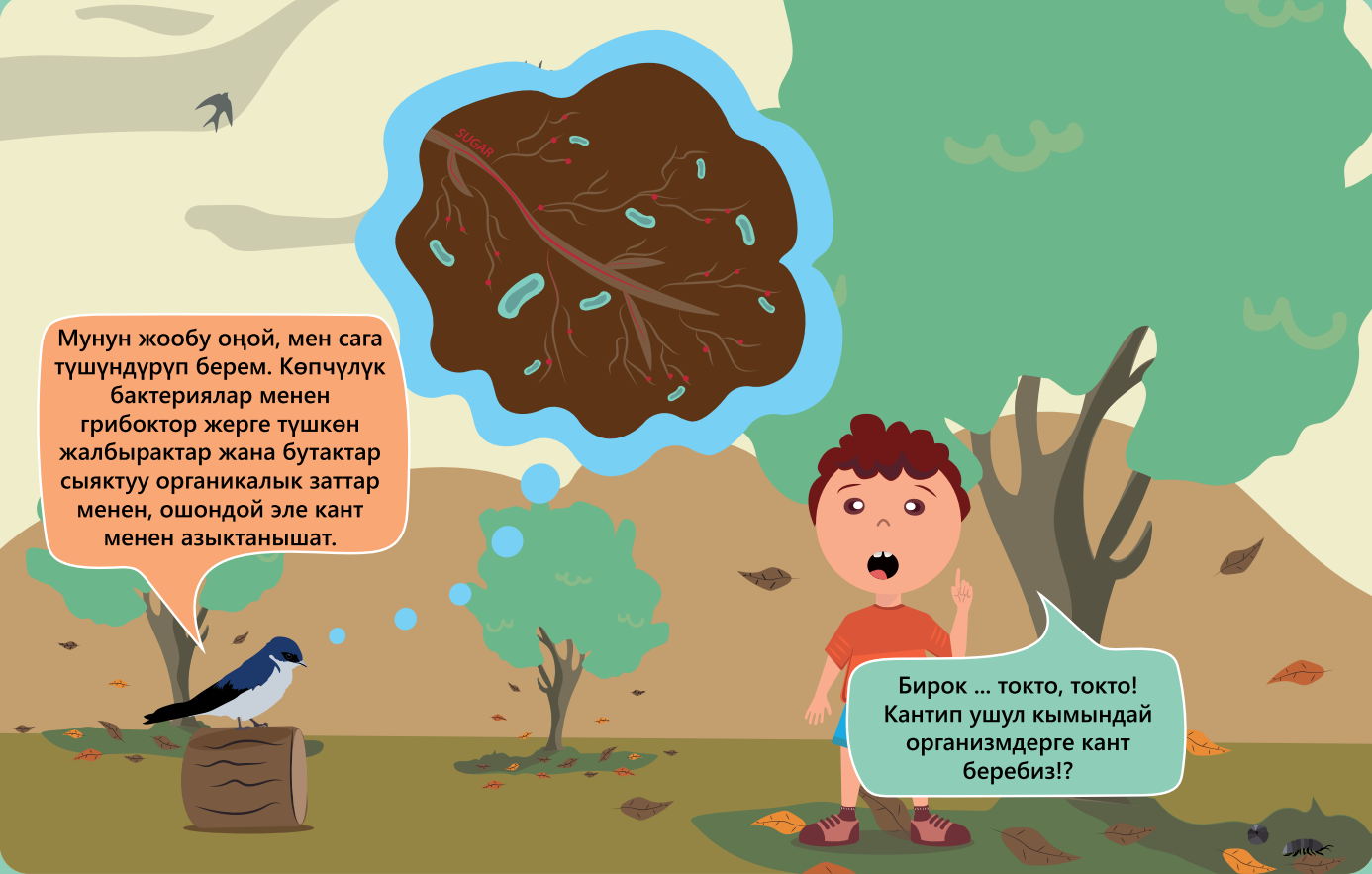
Ар кайсы организмдердин биологиялык ар түрдүүлүгүн сактоого мүмкүндүк берген топурактын таза болушу адамга да жардам берет.

Мисалы,

- өсүмдүктөрдү илдетсиз топуракта өстүрүү - ден-соолукка пайдалуу, таза тамак-аш өндүрүүнүн негизи
- эгерде балдар таза топуракта ойносо, анда алардын иммундук системасы жакшырып, ооруларга көбүрөөк туруштук берет.

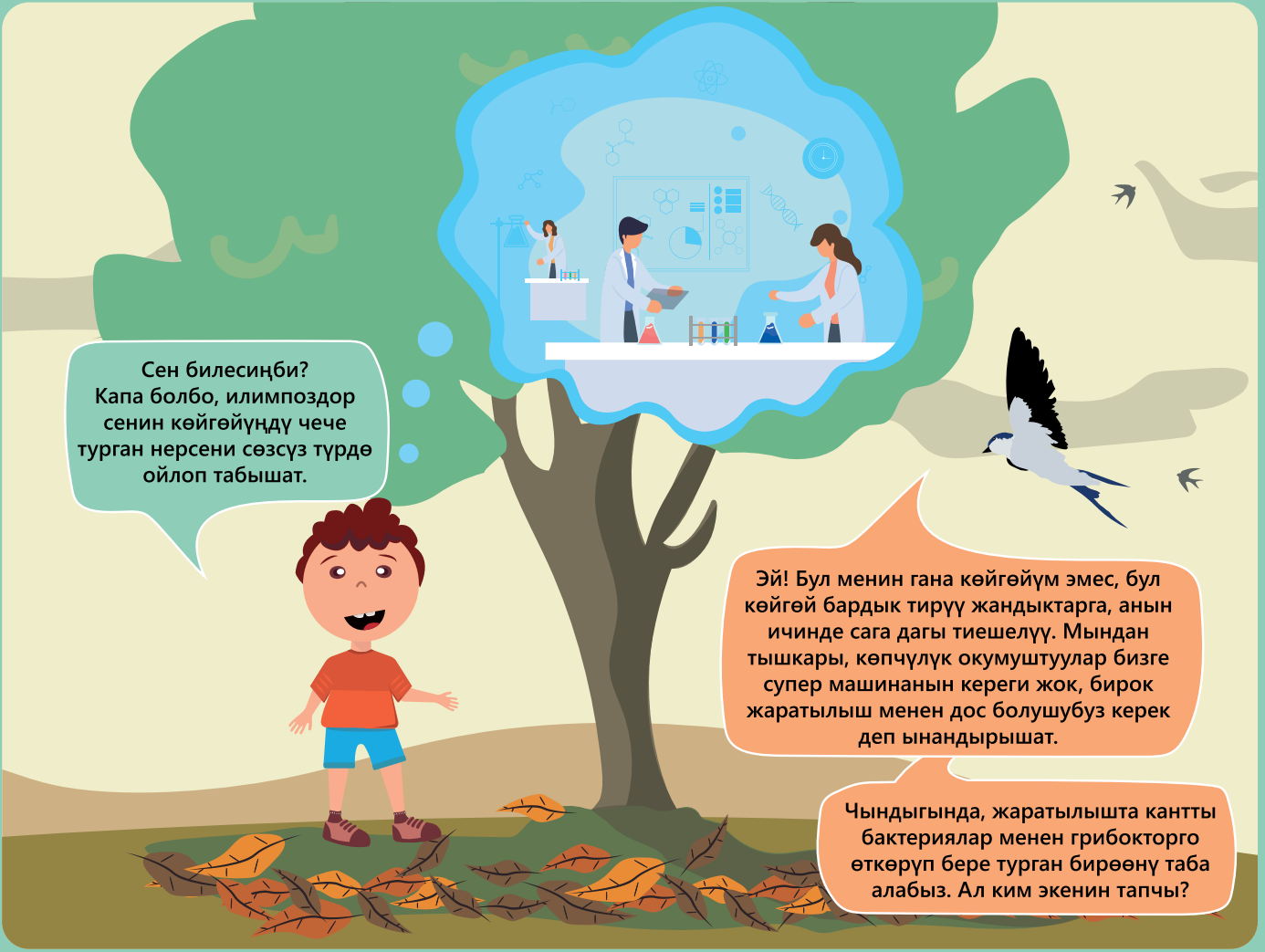
"Булар эң
кымындай
организмдер..."

Күтө турчу, эгер булар
эң кичинекей организмдер
болсо, бактериялар жана
грибоктор эмне менен
азыктанышат?



Мунун жообу оңой, мен сага түшүндүрүп берем. Көпчүлүк бактериялар менен грибоктор жерге түшкөн жалбырактар жана бутактар сыяктуу органикалык заттар менен, ошондой эле кант менен азыктанышат.

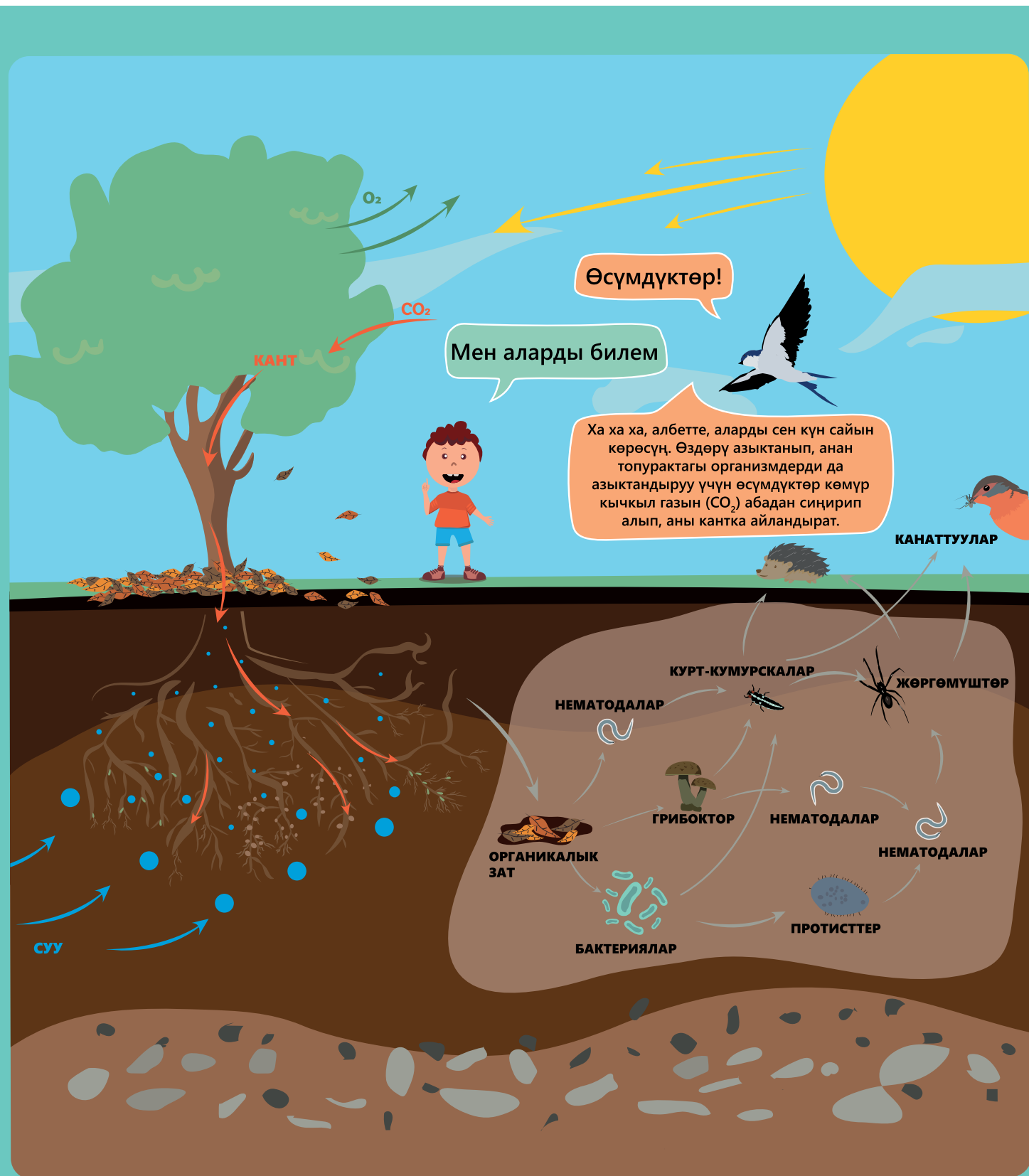
Бирок ... токто, токто!
Кантип ушул кымындай организмдерге кант беребиз!?



Сен билесиңби?
Капа болбо, илимпоздор сенин көйгөйүңдү чече турган нерсени сөзсүз түрдө ойлоп табышат.

Эй! Бул менин гана көйгөйм эмес, бул көйгөй бардык тирүү жандыктарга, анын ичинде сага дагы тиешелүү. Мындан тышкары, көпчүлүк окумуштуулар бизге супер машинанын кереги жок, бирок жаратылыш менен дос болушубуз керек деп ынандырышат.

Чындыгында, жаратылышта кантты бактериялар менен грибокторго өткөрүп бере турган бирөөнү таба алабыз. Ал ким экенин тапчы?



Аба ырайы өтө тездик менен өзгөрүп жаткандыгы эсиңиздеби? Анын себептеринин бири - абада CO_2 нин ашыкча болушу. Өсүмдүктөр азык-түлүктөрүн (фотосинтез) өндүрүү менен абада CO_2 нин ашыкчасын азайтышат да, планетаны сактап калышат.



Ооо, жаратылыш кандай керемет!

Ооба, ошондой. Чындыгында, илимпоздор бир жылдан кийин табылган бардык кереметтерге суктанып отурушат, ал эми келечектеги илимпоздор дагы көп нерселерди изилдеп көрүшү керек.



Мага эмне үчүн минтип айтып жатканыңды билем. Мен чоңойгондо илимпоз болушум үчүн ушуну айтып жатасың.



Каалаган кесипти ала аласың. Бирок, мен сени топурак организмдерин ар кандай жолдор менен коргоого үндөгүм келди.

Мисалы,

Бак-дарактарды отургузуу, аларды багуу жана сактоо



Калдыктарды кайра иштетүү же компост кылуу



Ири жана майда жаныбарлар жөнүндө кам көрүү



Өсүмдүктөр жана топурак организмдери үчүн топурак улам барган сайын азайып жатканын түшүнөсүң да. Ошол себептен бүгүнтөн баштап, сен бул кырдаалды жакшыртууга жардам бере аласың.



Мен аны кыла алам!



Бирок эмне үчүн адамдар муну жасашпайт?

Бардык эле адамдар топуракта эмне болуп жаткандыгын же топурактын маанисин биле беришпейт, ал эми өзгөрүүлөр сенин үйүңдөн, үй-бүлөңдөн башталышы мүмкүн.



**ОЙГОН!
БИЗ ЧОҢ ӨЗГӨРҮҮЛӨРДҮ
КИРГИЗЕБИЗ!**



Ойгон дейсиңби?



Бак отургузуу – бул мага жана бардык тирүү жандыктарга болгон сүйүүнүн көрүнүшү.

Келиңиз анда, бак отургузалы!



Мицена

Сен ушундай организмдерди таптыңбы?
Бул китептен карасаң!

Нымсакчы

Кыпчуур

Сунушталган иш чаралар

Жаратылышка байкоо жүргүзүү күндөлүгүн ач!
Каалаган нерсеңди жаза аласың: жаныбарлар, өсүмдүктөр, курт-кумурскалар, козу карындар ж.б. жөнүндө. Мүмкүн болсо, конспекттериңе чиймелерди же фотосүрөттөрдү тирке.
Көптөгөн көрүнүктүү окумуштуулар ушундай ишти сенин курагыңда баштаган!

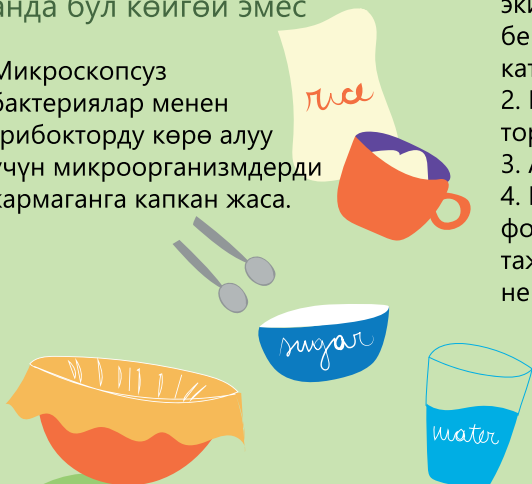


Топуракты ар кайсы жерден караганга аракет кыл, эмнени көрүп турасың?
Топуракты манжаларыңдын ортосуна сүртүп жатканда түсүнө жана текстурасына өзгөчө көңүл бур.

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнө жана айлана-чөйрөгө болгон сүйүүң менен бөлүш!
Топуракка жана айлана-чөйрөгө кам көрүү үчүн жаштардын экологиялык бригадасын түз.

Эгерде микроскоп жок болсо, анда бул көйгөй эмес

Микроскопсуз бактериялар менен грибокторду көрө алуу үчүн микроорганизмдерди кармаганга капкан жаса.



1. Чоң адамдан бир чыны күрүчтү бир чыны сууга эки аш кашык шекер (каалашыңча) кошуп, бышырып берүүнү сура, күрүч бышканга чейин, же дагы деле катуу бойдон турганда
2. Күрүчтү идишке/контейнерге салып, үстүн капкак, тор же суу өткөрүүчү кездеме менен жап.
3. Аны 5 см тереңдикте жерге көмүп, 3-7 күнгө калтыр.
4. Контейнерди алып чыгып, күрүчтүн үстүн каптаган формаларга жана түстөргө байкоо жүргүз. Бул тажрыйбаны ар кайсы жерде жасап, байкаган нерселериңди жаз.

Кошумча маалымат керекпи?
Сага организмдин белгилүү бир түрү жактыбы? Бул китепчедеги маалыматтардын көпчүлүгү Глобалдык топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү боюнча Атласынан алынган. Ал жерден сен жана үй-бүлөң ар кандай микроорганизмдер жөнүндө толук маалымат таба аласыңар жана алардын сүрөттөрүн көрө аласыңар.

Кумурска Ане

Авторлор

Лусиана Сантос Клермон-Оверни университетинде Сапат, коопсуздук жана айлана-чөйрөнү коргоо боюнча илимдин магистри жана Уберландия Федералдык университетинен Өндүрүш технологиялары адистиги боюнча жогорку билим алган. Ал иллюстрацияны дайыма өзүнүн хоббиси деп эсептеп келген, бирок акыркы мезгилдерде бул брошюраны иллюстрациялоо мүмкүндүгү анын келечек көз карашын өзгөрттү.



Марсела Лазаро – Флуминенс Федералдык университетинде экологиялык геохимия боюнча аспирант. Топурак таануу жана трансплантацияланган мангр топурактарынын геохимиясы боюнча проекттин үстүндө иштейт. Ал Рио-де-Жанейронун Федералдык айылдык университетинен Топурак таануу илими боюнча магистр даражасын алган.

Габриэль Нобрега Сеара Федералдык университетинен жана Сан-Пауло университетинен топурак жана өсүмдүктөрдүн азыктануусу боюнча магистр жана докторлук даражаларды алган. Ал Флуминенс Федералдык университетинин Геохимия кафедрасынын профессору, жер кыртышынын генезиси, көмүртек динамикасы жана топурактын булганышы жаатындагы маселелерге кызыгат.

Глаусия Гимарайнш Рио-де-Жанейро Мамлекеттик университетинде билим берүү тармагында философия илимдеринин докторлук даражасын алган, ушул эле окуу жайдын билим берүү факультетин аяктаган, учурда ал жерде доцент болуп иштейт.


Родольфо Феррейра Сан-Пауло университетинин Билим берүү илимдеринин доктору даражасын алган, Рио-де-Жанейро Федералдык университетинин Билим берүү илиминин магистри жана Рио-де-Жанейро Мамлекеттик университетинин Педагогикалык факультетин аяктаган, учурда ал жерде доцент болуп иштейт.

Кушурска Ане

Топурактын жашоосун сактап калабыз,
топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн
коргойбуз



Лусиана Сантос • Марсела Лазаро • Габриэль Нобрега •
Глаусия Гимарайнш • Родольфо Феррейра



Салам, мен Анемин,
кумурскамын. Мен
жаратылышты, асманды,
деңизди жана өзгөчө
топуракты жакшы көрөм.

Топурак айлана-чөйрө, дыйканчылык, биздин
планетанын климаты, ошондой эле
кумурскалар, адамдар жана бардык
жандыктар үчүн өтө маанилүү.

Бирок биз, тирүү жандыктар да топурак үчүн
абдан керек экендигибизди билчү белең.

Жоопту билүү үчүн, бир аз ойлонуп көрөлү.




✓ Топурак - бул биздин планетанын жер кыртышынын эң сырткы катмары, ал кабык сыяктуу

✓ Ал бардык континенттерде бар

✓ Ал тоо-тектердин бөлүктөрүнөн, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктарынан, абдан суудан жана организмдерден пайда болот





Топурак бизге көптөгөн жакшы нерселерди сунуштайт:

- өсүмдүк азыктарын;
- сууну тазалоону;
- планетанын климатын контролдоону жана башка көптөгөн нерселерди!

Бирок бул кызматтарды көрсөтүү үчүн топурак илдеттен таза болууга тийиш.



Топурактын тазалыгын текшерүүнүн бир жолу - анда мен, сөөлжандар, чопкутчандар, микроорганизмдер, өсүмдүктөр сыяктуу организмдердин бар болушун аныктоо.

Бул организмдердин бардыгы менин кичинекей досторум жана топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн түзөт.

Топурактын ичиндеги жашоо жөнүндө бир аз билүү жөнүндө кандай ойдосуң?

Ал жерде көптөгөн организмдер тиричилик кылат, бирок сени алардын бир нечеси менен гана тааныштырам.



Өсүмдүктөр кыртыштын биологиялык ар түрдүүлүгү үчүн абдан маанилүү.

Өсүмдүктөр топуракты жамгырдан жана катуу шамалдан коргойт.

Өсүмдүктөр бардык организмдерди азык зат менен камсыз кылышат.

Өсүмдүктөрдүн тамырлары топуракты бекемдейт.

Микрофондор - топуракта рок-группаны түзүүчү микроорганизмдер (грибктор жана бактериялар).

Грибктор жана бактериялар жашыл өсүмдүктөрдү жана жаныбарлардын калдыктарын өсүмдүктөр үчүн азык заттарга айлантишат.

Бул процессте алар атмосферадан кээ бир газдар менен алмашып, биздин бүткүл планетабызда газдардын айланышына мүмкүнчүлүк берет.

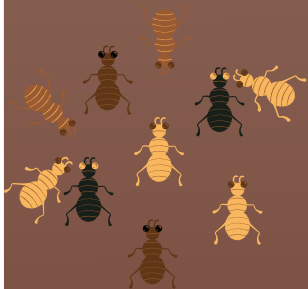


Биз, кумурскалар үйүбүздү же кумурска уюгун куруу үчүн жерди казып, топуракты астын-үстүн кылып айландырабыз.



Бул атмосфералык аба менен сууну кургактыктын эң терең катмарларына жеткирүүгө мүмкүндүк берет жана аны башка организмдер, ошондой эле өсүмдүктөрдүн тамырлары колдоно алышат.

Өсүмдүктөр жөнүндө айта турган болсок, биз ары-бери басып жүргөндө уруктар жана чаңчалар сыяктуу өсүмдүк кесимдерин ар кайсы жакка чачыратабыз да, өсүмдүктөрдүн дагы көптөгөн жерлерде өсүшүнө мүмкүнчүлүк беребиз.





Бул Туту, чопкутчан.

Ал ири топурак инженери катары белгилүү, анткени ал өзүнүн кенен жана терең казылган ийиндерин казып, топурак мейкиндигин толугу менен өзгөртөт.

Топурак чөйрөсүндөгү мындай өзгөрүү башка организмдердин жашашына жана суунун өтүшүнө шарт түзөт.





Бул Нинока, курт.


Ал өсүмдүктөр үчүн күчтүү жер семирткич жаратып, топурак, жер-жемиштер менен жашылчалардын жана жаныбарлардын калдыктары менен азыктанат.

Мындан тышкары, курттар топурактын ичинде кыймылдап жүргөндө, топурак абдан көңдөйлүү же көпшөк болуп, жашылча-жемиш жана гүлдөр сыяктуу көптөгөн азыктарды өндүрүп алууга даяр болот.



Биологиялык ар түрдүүлүк канчалык көп болсо,
топурак ошончолук жакшы болот!



A watercolor illustration of a landscape. In the background, there are dark, silhouetted trees against a warm, orange and yellow sky. In the foreground, a small, sad-looking ant with large eyes and antennae sits on a grey mound of earth. The overall mood is somber and reflective.

Эгерде биологиялык ар түрдүүлүк азайса же түгөнүп калса, топурак капаланып, сууну тазалай албай, тамакашты аз өндүрүп, климатты туура эмес жөнгө салып, атмосферада газдарды жөнгө салууну токтотот.

Натыйжада, мындай нерсе деградацияга дуушарланган топурак деп аталат.

Ошондо бүткүл жаратылыш кайгыга батат.

Топурактын деградацияланышы, негизинен, адамдын күнөөсүнүн натыйжасында чыккан өрттүн кесепетинен, ошондой эле адамдар токойлорду кыйып, жаш көчөттөрдү туура эмес жолдо отургузгандыктан болот.

Мунун бардыгы топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн төмөндөтөт.

Натыйжада, эрозия, чөлгө айлануу, планетанын температурасынын көтөрүлүшү жана азык-түлүктүн тартыштыгы сыяктуу башка процесстер да байкала баштайт.



Топуракты сактап калуу жана калыбына келтирүү үчүн топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн маанилүүлүгү жөнүндө көптөгөн адамдарга маалымат жеткирүү керек.

Төмөнкүдөй айрым аракеттерди аткарса болот, мисалы:




- Жаратылышты сактап калуу
- Токойлорду кыйбоо
- Корголуучу аймактарды/коруктарды ээлеп албоо
- Азык-түлүктү туруктуу жол менен өндүрүү
- Деграляцияланган жерлерди кайра калыбына келтирүү





Эгерде ар ким өз ишин аткарса,
анда биз баарыбыз бактылуу болобуз!





Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү өзүнүн жашоосуна жана планетанын бардык тирүү жандыктарынын жашоосуна кандайча оң таасирин тийгизе тургандыгы жөнүндө бир аз айтып берген кумурска Ане болду.

Сенин бутуңдун астындагы жашоо

Авторлор

Стефани Юрбург - Галле-Йена-Лейпцигдеги Германиянын Биологиялык ар түрдүүлүктү интегративдик синтездөө борборунун изилдөөчүсү. Бактерияларды, айрыкча топуракта тиричилик кылган бактерияларды изилдейт. Анын пикиринде, бактериялар чечүүчү мааниге ээ, анткени алар өлүп, чирип калгандардын баарын кайрадан тирүү нерсеге айландыруу жөнүндө кам көрүшөт.



Роэл ван Клинк адам ишмердүүлүгүнө жана климаттын өзгөрүшүнө байланыштуу биологиялык ар түрдүүлүктүн пайдасын жана жоготууларын түшүнүү үчүн дүйнө жүзү боюнча курт-кумурскаларды изилдейт. Ал ошондой эле Галле-Йена-Лейпцигдеги Германиянын Биологиялык ар түрдүүлүктү интегративдик синтездөө борборунун изилдөөчүсү.



СЕННИ БУТУҢДУН АСТЫНДАГЫ ЖАШОО

СТЕФАНИ ЮРБҮРТ ЖАНА РОЭЛ ВАН КЛИНК



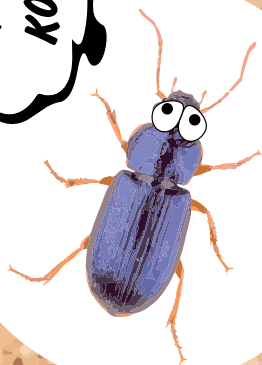
**АКЫРКЫ МЕСТИЛДЕ ҮЛДҮЙ
ЖАКТЫ КАРАДЫҢ БЕЛЕ?**



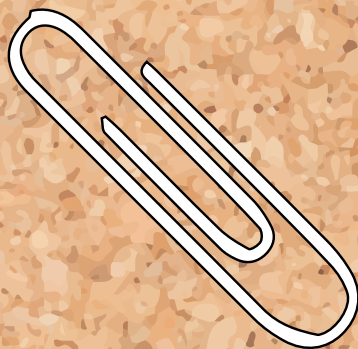
**ТОПУРАК АР КАНДАЙ
ФОРМАДАГЫ ЖАНА
КӨЛӨМДӨГҮ ТИРҮҮ
ЖАНДЫКТАРГА ТОЛГОН**



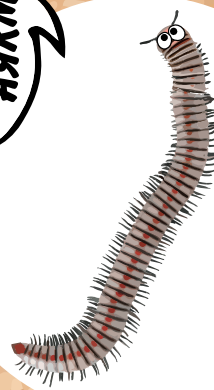
**МЕН САСЫК
КОҢУЗМУН**



- ДҮЙНӨӨ САСЫК
КОҢУЗДАРДЫН 40 МИҢДЕН
АШУУН ТҮРЛӨРҮ БАР
- САСЫК КОҢУЗДАРДЫН
КӨПЧҮЛҮГҮНҮН ДЕНЕСИ
ЖАЛТЫРАК БОЛОТ

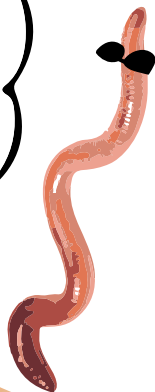


**МЕН МИҢ
АЯКМЫН**



- ДҮЙНӨӨ МИҢ
АЯКТАРДЫН 12000ДЕН
АШУУН ТҮРЛӨРҮ БАР
- ЭҢ УЗУН МИҢ АЯКТЫН
750 БУТУ БАР

**МЕН
СӨӨЛЖАНМЫН**



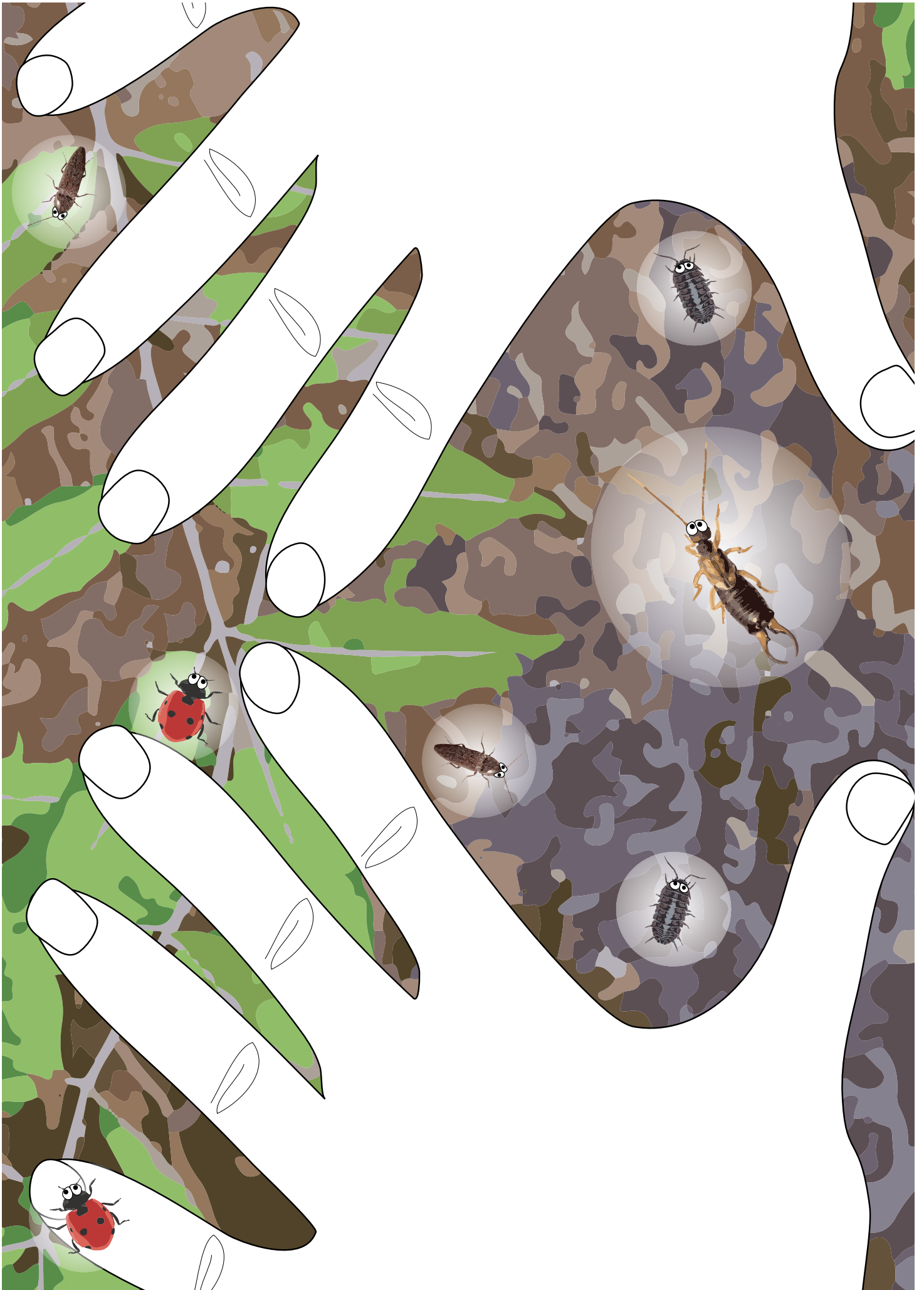
- СӨӨЛЖАНДАРДЫН
КӨЗҮ ЖОК
- ЭҢ УЗУН СӨӨЛЖАНДАРДЫН
УЗУНДУГУ ЭКИ
МЕТРДЕН АШАТ

**ТУРУП ТУРГАНДА КАГАЗДЫ КЫПЧЫТКАН СКРЕПКАНЫН ӨЛЧӨМҮНӨ
БАРАБАР БОЛГОН ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАРДЫ КӨРӨ АЛАСЫҢ**

**МЕН КАРЫШКЫР
ЖӨРТӨМҮШҮМҮН**



- КАРЫШКЫР ЖӨРТӨМҮШТӨРҮ
ЖЕРАЕ ТИРИЧИЛИК КЫЛАТ
ЖАНА ЖЕЛЕ ТОКУШПАЙТ
- КАРЫШКЫР ЖӨРТӨМҮШТӨРҮ
ЛИЧИНКАДАН ЖАРЫЛЫП
ЧЫККАНДАН КИЙИН
ЭНЕСИНИН ДАЛЫСЫ МЕНЕН
ӨЙДӨ КЫЙМЫЛДАШАТ



**МЕН ЭЛ КАЙДА
КӨЧӨТМҮН**

- ЭЛ КАЙДА КӨЧӨТТӨР
КАРДИН КОҢУЗДАРЫ
ДЕП ДА АТАЛАТ
- ЭЛ КАЙДА КӨЧӨТТӨР -
КИЧИНЕКЕЙ КУРТ ЭМЕС,
ЧЫНЫГЫ КОҢУЗДАР

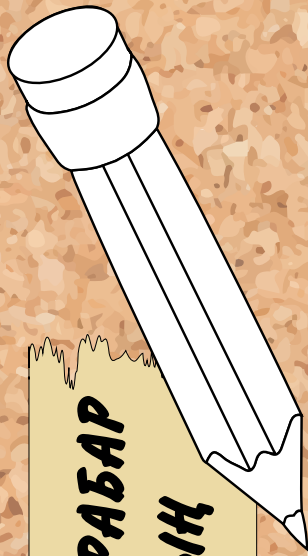


**МЕН ТЫРСЫЛДАК
КОҢУЗМУН**

- ТЫРСЫЛДАК КОҢУЗ
ЖОНУНА ТУШУП КУЛАП
КАЛСА, АЛ ӨЙДӨ СЕКИРИП,
ЧЫКЫЛАДАН
ҮН ЧЫГАРАТ
- ТЫРСЫЛДАК КОҢУЗДАР
БАКЧАДА КЕҢИРИ ТАРАГАН

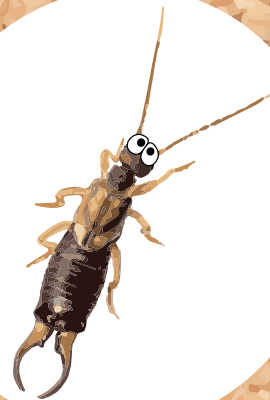


ТИЗЕЛЕП ОТУРГАНДА ӨЧҮРГҮЧТҮН ӨЛЧӨМҮНӨ БАРАБАР БОЛГОН ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАРДЫ КӨРӨ АЛАСЫҢ



**МЕН
КЫПЧУУРМУН**

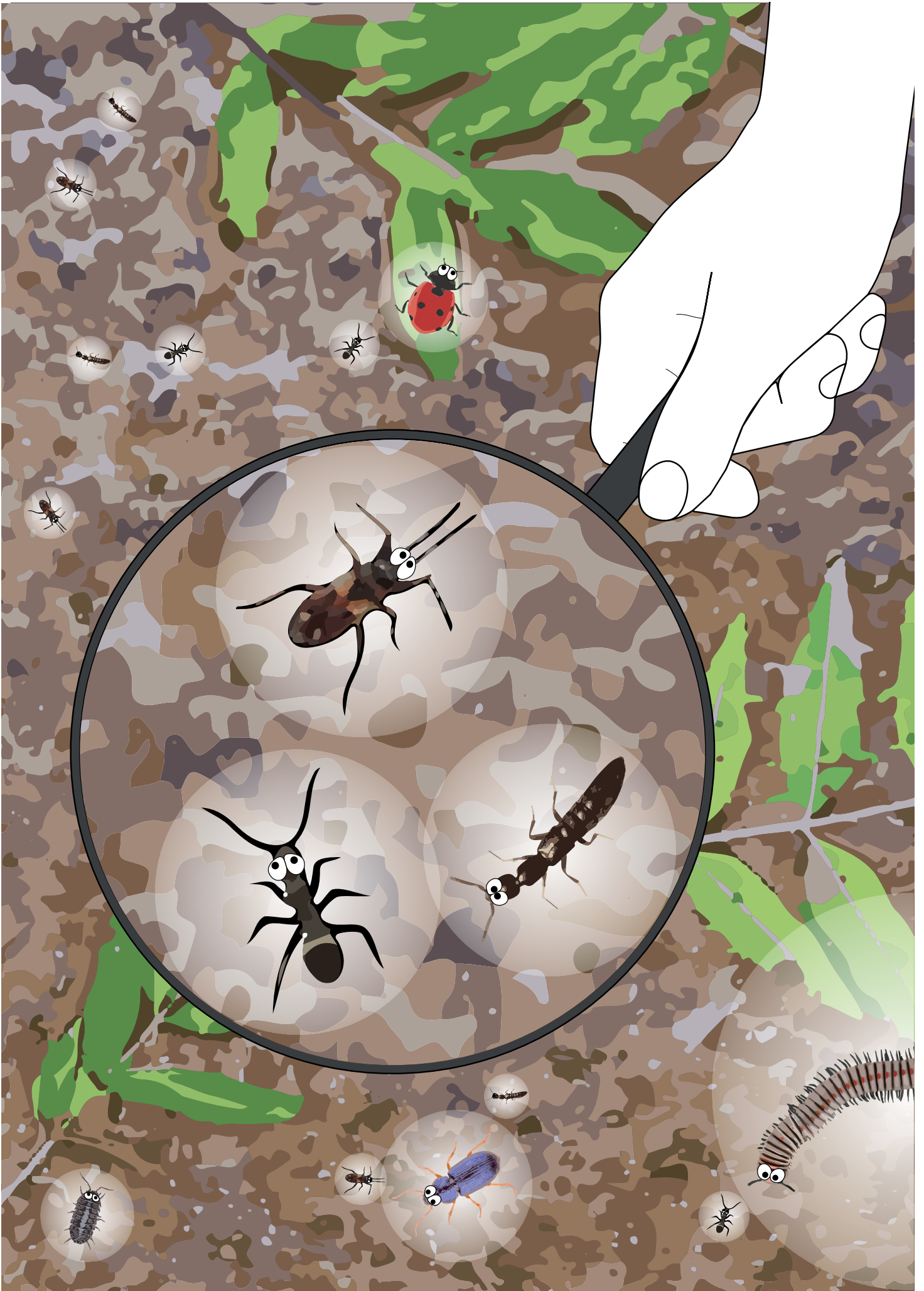
- КЫПЧУУРЛАР АДАМДЫН
КУЛАТЫНА ОКШОГОН
КАНАТТАРЫННАН УЛАМ
ОШЕНТИП АТАЛЫП КАЛГАН
- АЛАР УЧКАНДЫ
ЖАКТЫРЫШТАЙТ



**МЕН
НЫМСАКЧЫМЫН**

- НЫМСАКЧЫ КУРТ-
КУМУРСКА ЭМЕС! АЛАРДЫН
ЖАКЫН ТУУТАНДАРЫ КРАБ
ЖАНА ОМАР
- НЫМСАКЧЫНЫН
14 БУТУ БАР



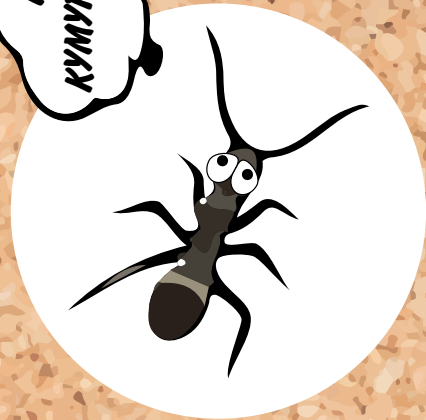


**МЕН
КЫСКА
КАНАТТУУ
КОҢУЗМУН**



- УЧПАЙ ТУРГАН АБАЛЫНДА,
КЫСКА КАНАТТУУ КОҢУЗДАР
КАНАТТАРЫН 7 КАТТАП
БҮКТӨП КАЙРА ЖЫЙРЫП
АЛЫШАТ!
- КЫСКА КАНАТТУУ КОҢУЗДАР
63000 АШУУН ТҮРТӨ ЭЭ

**МЕН
КУМУРСКАМЫН**



- КУМУРСКАЛАР МИЛЛИОНДОГОН
МҮЧӨЛӨРҮ БАР
КОЛОНИЯЛАРДА ЖАШАШАТ
- КУМУРСКАЛАР КОЛОНИЯСЫНДА
АР ДАЙЫМ ХАНЫША,
ЖУМУШЧУ КУМУРСКАЛАР ЖАНА
АСКЕР КУМУРСКАЛАРЫ БОЛОТ

ТИЗЕЛЕП ОТУРГАНДА ӨЧҮРГҮЧТҮН ӨЛЧӨМҮНӨ БАРАБАР БОЛГОН ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАРДЫ КӨРӨ АЛАСЫҢ

**МЕН
КАНТАЛАМЫН**

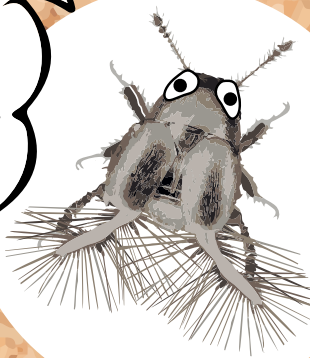


- ЭЧ КАЧАН КАНТАЛАЛААРДЫН
ЛИЧИНКАЛАРЫ БОЛБОЙТ,
АЛАР ДАИРОО ЭЛЕ
МИНИАТЮРАЛЫК ЧОҢ КАНТАЛА
ТҮРҮНӨ ЭЭ БОЛУП ЖАРАЛЫШАТ
- КАНТАЛАЛААРДЫН ЖАЛБЫРАКТАРДЫН
ЖЕ ОЛЖОСУНУН ШИРЕЛЕРИН СОРУП
АЛУУ ҮЧҮН АТАЙЫН ООЗДОРУ БАР



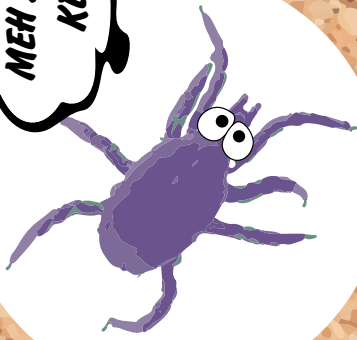


**МЕН КАНАТТУУ
КОҢУЗМУН**



- БУЛ КОҢУЗДАР ӨЗДӨРҮНҮН АТАЛЫШЫН КИЧИНЕКЕЙ МАМЫК КАНАТТАРЫНАН УЛАМ АЛЫШКАН
- КӨПЧҮЛҮК КАНАТТУУ КОҢУЗДАР УШУНЧАЛЫК КИЧИНЕКЕЙ БОЛГОНДУКТАН, ЭЧ НЕРСЕНИ УКПАЙТ

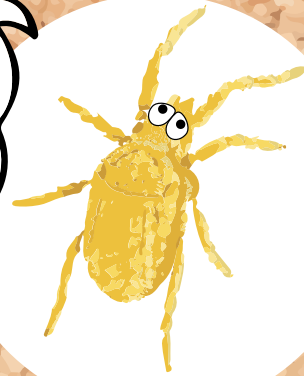
**МЕН ЖЫРТКЫЧ
КЕНЕМИН**



- ЖЫРТКЫЧ КЕНЕ - ДЫЙКНАНДЫН ЭҢ ЖАКЫН ДОСУ: АЛАР БАКТАРДЫН ЗЫЯНКЕЧТЕРИН ЖЕШЕТ!
- КЕНЕЛЕР ЖӨРТӨМҮШТӨРТӨ ЖАНА ЧАЯНДАРГА ОКШОШ. АТА-ЭНЕЛЕРИ БИР ТУУТАНДАРДАЙ ЭЛЕ, АЛАРДЫН 8 БУТУ БАР

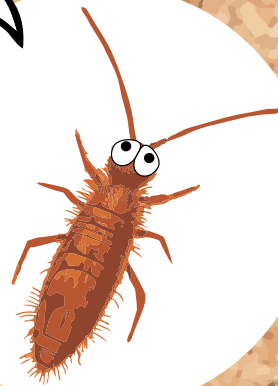
МИКРОСКОПТУН ЖАРДАМЫ МЕНЕН ИЙНЕНИН КӨЗҮНӨН ДА КИЧИНЕКЕЙ ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАРДЫ КӨРӨ АЛАСЫҢ

**МЕН МҮК
КЕНЕСИМИН**



- МҮК КЕНЕЛЕРИ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ӨЛТӨН ЖАЛБЫРАКТАРЫН ЖЕП, ТОПУРАККА АЗЫК ЗАТТАРДЫ КАЙТАРЫП БЕРҮҮГӨ КӨМӨКТӨШӨТ
- АЛАРДЫ БАРДЫК ТҮРЛҮҮ ТОПУРАКТАН ТАБА АЛАСЫЗ

**МЕН МУУНАК
БУТТУМУН**



- МУУНАК БУТТУУНУ АЙРЫ КҮЙРҮК ДЕП ДА АТАШАТ
- ТӨМӨНКҮ БӨЛҮГҮНДӨ ЖЫРТКЫЧТАРДАН СЕКИРИП КАЧУУ ҮЧҮН АЙРЫ СЫМАЛ ТИКЕНИ БАР

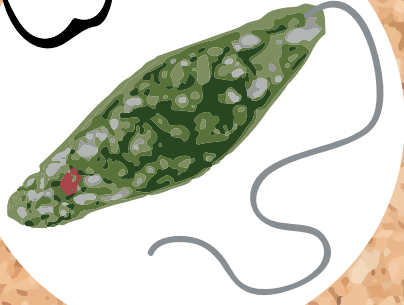


**МЕН
НЕМАТОДАМЫН**



- НЕМАТОДАЛАР ӨТӨ ЖӨНӨКӨЙ ЖАНДЫКТАР, БИРОК АЛАР ЭҢ КӨП САНДА КЕЗАЕШЕТ
- ПЛАНЕТАБЫЗДАТЫ 5 ЖАНДЫКТЫН 4Ү НЕМАТОДАЛАР БОЛУП САНАЛАТ

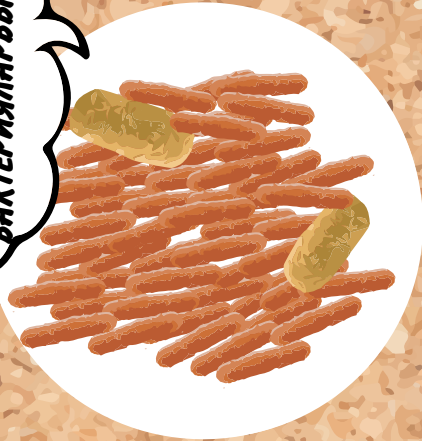
**МЕН
ЭВГЛЕНАМЫН**



- ЭВГЛЕНА БИР КЛЕТКАЛУУ. АЛАР ПРОТИСТТЕР, БИРОК ЖАНДЫКТАР ЭМЕС!
- ЭВГЛЕНА КЫЙЫМЫЛДААК ТАЛЧАЛАРЫ БАР КУЙРУК СЫМАЛ СПОРАЛААРДЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН КЫЙЫМЫЛДАЙТ

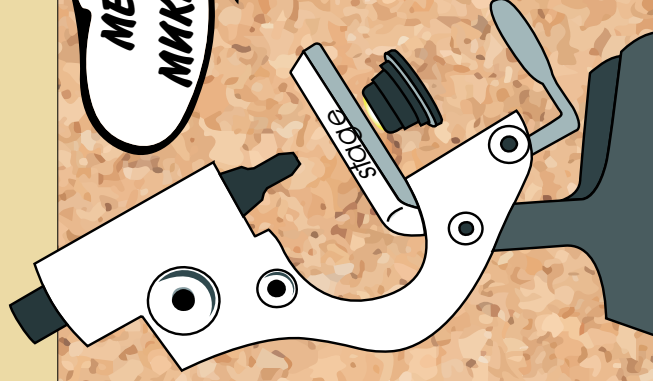
МИКРОСКОПТУН БАШКА ЛИНЗАСЫ МЕНЕН СЕН ЧАЧТАН ДА КИЧИНЕКЕЙ ӨЛЧӨМДӨГҮ ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАРДЫ КӨРӨ АЛАСЫҢ

**БИЗ
БАКТЕРИЯЛАРБЫЗ**



- БИР ЧАЙ КАШЫК ТОПУРАКТА МИЛЛИАРД БАКТЕРИЯ БОЛУШУ МҮМКҮН!
- ТОПУРАК БАКТЕРИЯЛАРЫ ТОПУРАККА ЖЕРДИН ЖЫТЫН БЕРЕТ

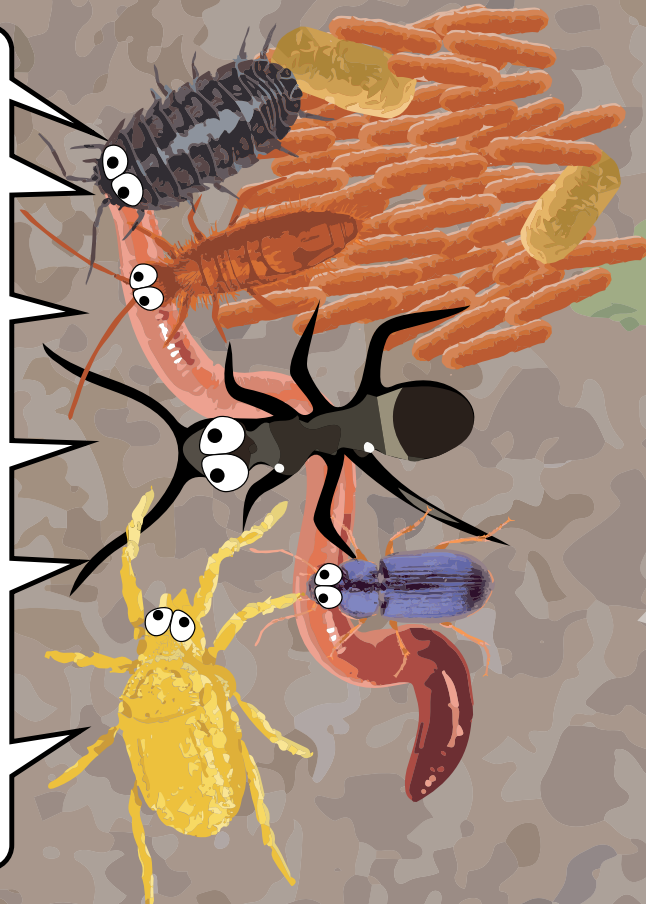
**МЕН ЖАРЫК
МИКРОСКОПТУН**



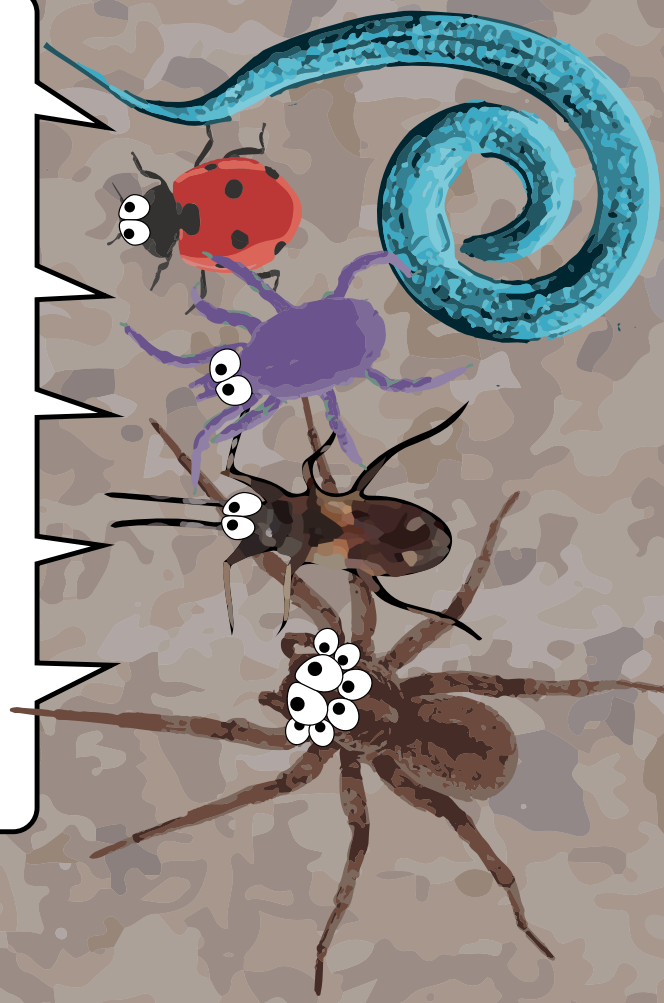
- ЖАРЫК МИКРОСКОПТОР БАКТЕРИЯЛАРДЫ КӨРҮҮҮҮҮЧҮН КОЛДОНУЛАТ
- ЖАНДУУ НЕРСЕЛЕРДИ КӨРҮҮҮҮЧҮН АЛАРДЫ МИКРОСКОПТУН ТАКЧАСЫНА КОЮҢУЗ. ТӨМӨНДӨН ЖАРЫК БЕРИЛИП, УЛГУНУ ЧОҢОЙТУУ УЧҮН МИКРОСКОПТУН ОБЪЕКТИВИНДЕГИ ЛИНЗАЛАР КОЛДОНУЛАТ

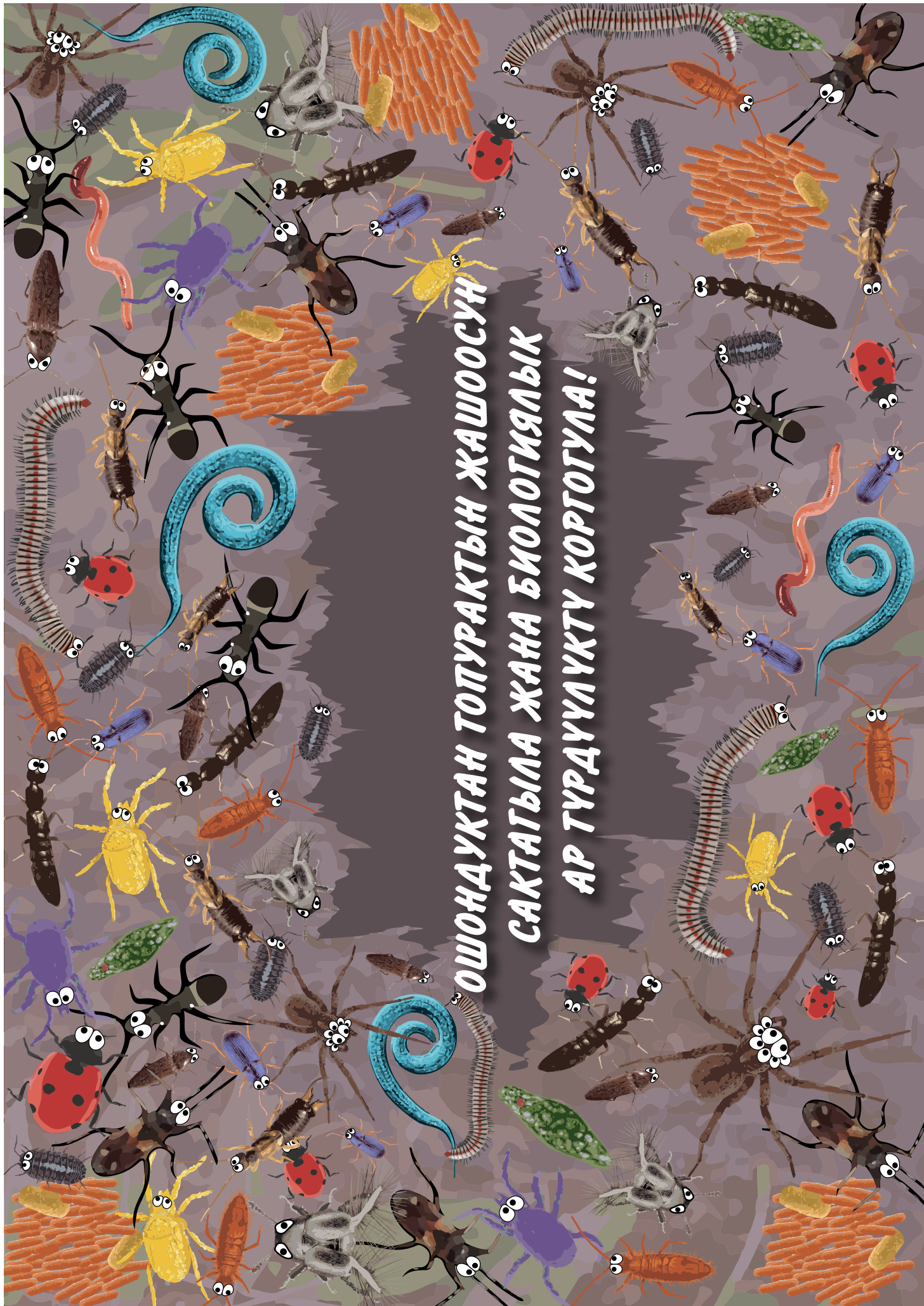
**БУЛ ТИРҮҮ ЖАНДЫКТАР
БИЗДИН ТОПУРАКТЫҢ ИЛДЕТСИЗ,
ТАЗА БОЛУШУНА КӨМӨКТӨШӨТ**

**БИЗ ТИРҮҮ ӨСҮМДҮКТӨР ӨЗДӨРҮНҮН ӨСҮҮСҮНДӨ
ПАЙДАЛАНУУСУ ҮЧҮН ЧИРИК ӨСҮМДҮКТӨРДҮ ЖАНА
ӨЛҮК ЖАНДЫКТАРДЫ ЖАНА АЛАРДЫҢ ЗАҢДАРЫН
БӨЛҮП АЖЫРАТАБЫЗ**



**БИЗ ӨСҮМДҮКТӨРДҮ
ЗЫЯКЧТЕРДЕН КОРТОЙБУЗ**





**ОШОНДУКТАН ТОПУРАКТЫН ЖАШООСУН
САКТАГЫЛА ЖАНА БИЛОГИЯЛЫК
АР ТУРДУУЛУКТУ КОРГОТУЛА!**





Коко топуракты жакшы көрөт

Авторлор

Фредерик Дадзи - Сиднейдеги Жаңы Түштүк Уэльс университетинин аспиранты. Топурактын ден-соолугун чыңдоо жана өсүмдүктөрдүн калыбына келишин колдоо үчүн кыртыштын биогеохимиялык процесстерин жана топурактын микробиологиясын айкалыштырып, өсүмдүктөрдүн өсүшүн жандандыруу менен деградацияланган кургак жерлерди калыбына келтирүү боюнча иш алып барат. Германиянын Геттинген университетинде тропикалык жана эл аралык токой чарбачылык боюнча окуп, топурактын биогеохимиялык процесстери жана өсүмдүктөрдүн өсүшү боюнча адистешкен.



Джанкарло Кьяренца - Сидней университетинин аспиранты. Ал Генуя университетинин бакалавр даражасын жана Болонья университетинин Экологиялык ботаника адистиги боюнча экология илиминин магистри даражасын алган. Ал өсүмдүктөр менен топурактын ортосундагы ири масштабдуу байланыштарга жана топурактын экосистеманы кандайча калыптандыра алаарына кызыгат. Анын жерге болгон сүйүүсү анын аспирантурада, табигый экосистемага топурактын тийгизген таасирин изилдөө учурунда башталган.

Чэнь Хань - Кытайдан келген чет элдик студентка, Австралиянын UNSW Сидней шаарында химиялык инженерия илимдери боюнча докторантура практикасын өтүп жатат. Ал парник эффектисин азайтуу боюнча проекттердин үстүндө иштейт жана энергетикалык кризисте чечүүгө жардам берет. Анын өнөрү жаратылышка негизделген. Анын жашоого карата болгон сүйүүсү абдан зор.

5 DECEMBER 2020
World Soil Day
Keep soil alive,
protect soil biodiversity

КОКО ТОПУРАКТЫ ЖАКШЫ КӨРӨТ

**Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн
маанилүүлүгүн түшүнүү**

Авторлор: Фредерик Дадзи, Джанкарло Кьяренца и Чэнь Хань

Иллюстрациясы: Чэнь Хань



Коко – бул торопой, ошондуктан ал баткакта ойногонду каалайт. Бирок ал кирдеп калам деп коркот, ошондуктан баткакта ойногондо дайыма мээлей менен бут кийим кийип чыгат.

Ооба, Коко! Атаң сага топурак жөнүндө сонун нерселерди айтып бере алат.

Апа, сиз мени баткакта ойногонго сыртка алып чыгасызбы?



Торопойдун атасы менен апасы Кокону топурактын сыры жөнүндө сүйлөшүү үчүн алып кетишет, алар Кокото коркуу сезиминен арылууга жардам беришет деп үмүттөнүшөт.

Ата, айтыңызчы топуракта кандай укмуштуу нерселер бар?

Ой! Кокото, бул жакшы суроо. Мен сага топурактын канчалык маанилүү экендигин көрсөтөм. Топурак - көптөгөн тируу жандыктардын жашаган үйү.



Атасы Кокого топурактын тарыхы жөнүндө айтып берет.

Ата: Көрдүңбү, суу кандай сонун?

Топурак аны балыктар үчүн тазалоого жардам берди. Топурак өсүмдүктөрдүн жакшы өсүшү үчүн азык заттарды берет. Ошондой эле топурак бардык адамдарга турак жай үчүн орун берет.



Чын элеби?!
Апа, аны топурак
кантип жасайт?

Торопайдун апасы Кокону бир нече достору менен тааныштырат. Бул достор жерде жашашат.

Апа: Көптөгөн тирүү жандыктар топуракта жашайт деп атаңдын айтканы эсиңдеби?

Кoko: Ооба!

Апа: Ооба, алардын бардыгы топурактын сонун иштерди аткарышы үчүн ар кандай жолдор менен иштешет.



Атаң топуракта жашаган жандыктар жөнүндө көбүрөөк маалымат айтып берүү үчүн келди.

Ата: Көрчүчкан жана коен сыяктуу ири жандыктар топурактан туннелдерди казып, топурактын тереңинде көмүлгөн топурак азык заттарын топурактын бетине алып чыгышат. Бул өсүмдүктөр үчүн маанилүү, анткени алар жакшы өсүшүнө жардам бере турган азыктарды ала алышат.

Коко: Огоо, мен аларды кучактагым келет.



Ата: Сөөлжандар дагы топурактын ичине суу жана аба кире турган тешиктерди казышат, ошондо топуракта башка тирүү жандыктар үчүн суу бар болот.

Коко: Алар аябай укмуштуудай! Мээлейлеримди чечип, алар менен кол алышкым келет!



Апа: Карачы, Коко! Топуракта органикалык заттардын чоң бөлүктөрүн бөлүп ажыраткан муунак буттуу жана кенелер сыяктуу башка кичинекей организмдер дагы бар. Алар органикалык заттардан өсүмдүктөрдүн колдонуусу үчүн азык заттарды өндүрүшөт.



Торопойдун апасы - илимпоз жана топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн изилдөө менен алектенет. Ал Кокого бактерияларды көрсөткөнүнө аябай кубанды.

Апа: Топурактагы кичинекей жандыктар жөнүндө дагы бир сонун окуяны уккун келеби?

Коко: Ооба!

Апа: Топурак илдетке чалдыгып калганда жана анын бетине таштанды, бензин жана ашыкча туз сыяктуу жаман нерселерди таштаганда, өсүмдүктөр жакшы өсө албай калат. Кээде өсүмдүктөр өлүп калат. Топуракты айыктыруу үчүн биз өз көзүбүз менен көрө албаган бактериялар сыяктуу майда жандыктарга (микроорганизмдерге) муктажбыз. Алар топурак таза жана ден-соолукка пайдалуу болушу үчүн топурактагы жаман нерселер менен азыктанып, бөлүп ажыратышат. Кичинекей организмдерди көрүү үчүн биз микроскопту колдонобуз. Ошентип, сен топурактагы ар бир тирүү жандык зор мааниге ээ экендигин түшүндүң.



Коко аябай бактылуу. Ал өтүгүн чечип, ушул кичинекей досторуна жакыныраак отурат.

Коко: Ата, апа, мен топуракты жакшы көрөм жана анда жашаган бардык жандыктар менен дос болгум келет!

Апа: Эмне үчүн алар менен дос болгун келет?

Коко: Топурактын жакшырышына жардам берүү үчүн. Мен досторум менен баткакта да ойногум келет!

Апа: Макул, Коко, досторунду коргоону унутпа. Топурактагы ар бир тирүү жандыкты коргогондо, топурак жакшы иштейт!



2020-жылкы Бүткүл дүйнөлүк топурак күнүндө Коконун үй-бүлөсү менен бирге топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойлу!

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн жоготулушун токтотуу үчүн эмне кылышыбыз керек?



Жашыл шаарларды куруп, туруктуу негизде жашоону камсыздоо

Топурактын биологиялык ар түрдүүлүгү боюнча билимди изилдөөгө жана инновацияга инвестиция салуу

Маалымдуулукту жогорулатуу жана кыртыштын биоактивдүүлүгүн коргоого үндөө

Ашыкча пайдаланууну кыскартуу, кайрадан колдонуу жана кайра иштетүү

Топурак ресурстарын пайдаланууну туруктуу негизде башкаруу



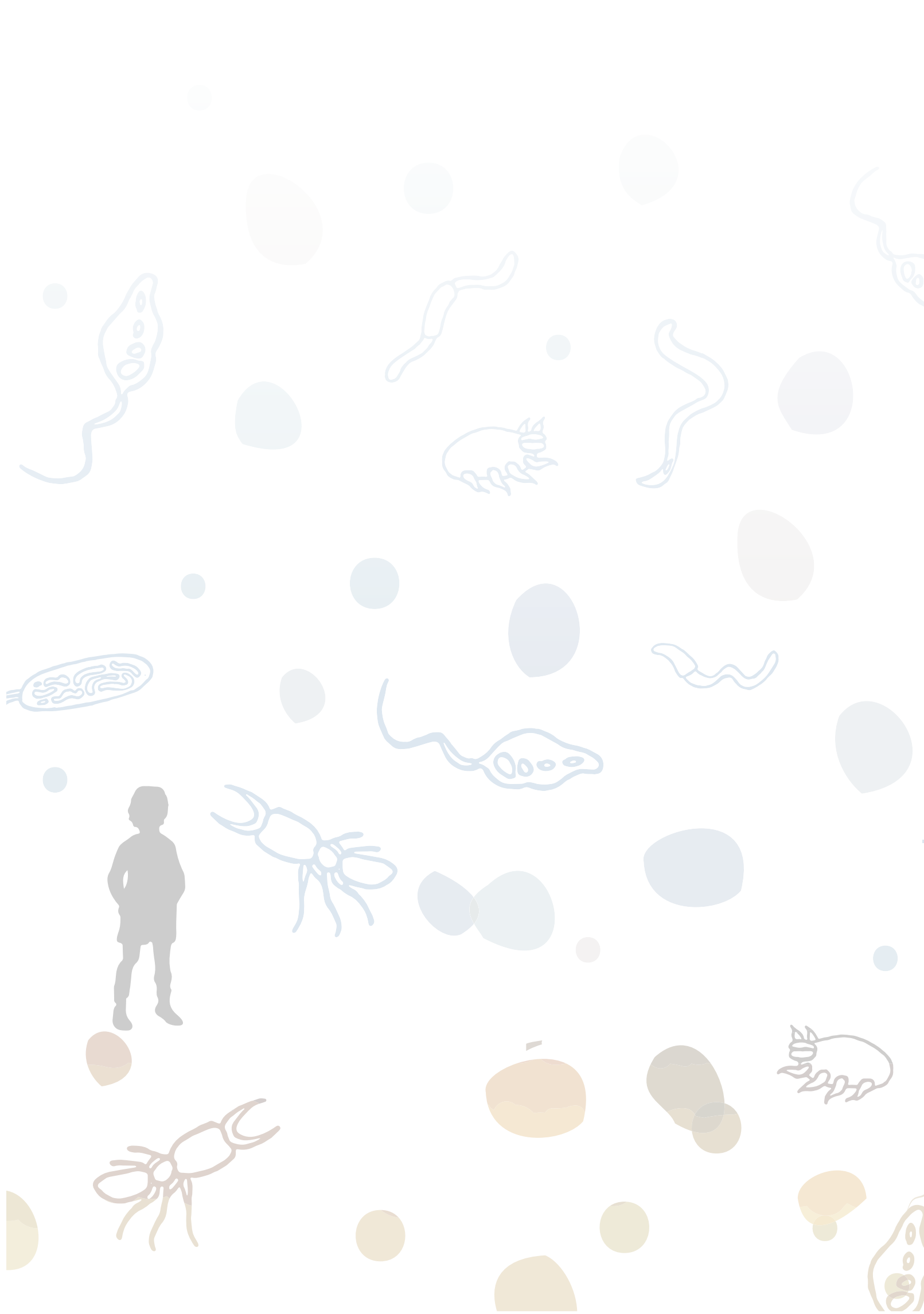
Адабият:

1. **Bailey, D. L., Held, D. W., Kalra, A., Twarakavi, N., & Arriaga, F.** (2015). *Biopores from mole crickets (Scapteriscus spp.) increase soil hydraulic conductivity and infiltration rates.* Applied Soil Ecology, 94, 7-14.
2. **Canals, R. M., & Sebasti a, M. T.** (2000). *Soil nutrient fluxes and vegetation changes on molehills.* Journal of Vegetation Science, 11(1), 23-30.
3. **Fischer, C., Roscher, C., Jensen, B., Eisenhauer, N., Baade, J., Attinger, S., ... & Hildebrandt, A.** (2014). *How do earthworms, soil texture and planr composition affect infiltration along an experimental plant diversity gradient in grassland?.* PLoS One, 9(6), e98987.
4. **van Schaik, L., palm, J., Klaus, J., Zehe, E., & Schr oder, B.** (2014). *Linking spatial earthworms distribution to macropore numbers and hydrological effectiveness,* Ecohydrology, 7, 401-408
5. **Lawrence, K. L., & Wise, D. H.** (2000). *Spider predation on forest-floor Collembola and evidence for indirect effects on decomposition.* Pedobiologia, 44(1), 33-39.
6. **Janczak, K., D abrowska, G. B., EaszkowskaKaczor, A., Kaczor, D., Hrynkiewicz, K., & Richert, A.** (2020). *Biodegradation of the plastics PLA and PET in cultivated soil with the participation of microorganisms ans plants.* International Biodeterioration & Biodegradation, 155, 105087.
7. **Wubs, E. J., Vander Putten, W. H., Bosch, M., & Bezemer, T. M.** (2016). *Soil inoculation steers restoration of terrestrial ecosystems.* Nature plants. 2(8), 1-5.

5 DECEMBER 2020
World Soil Day
Keep soil alive,
protect soil biodiversity



**Көкө топуракты жакшы көрөт!
Топурактын жашоосун сактап калабыз,
топурактын биологиялык
ар түрдүүлүгүн көргөйбүз!**







Топурак боюнча глобалдык өнөктөштүк (ТГӨ) бул 2012-жылы түзүлгөн глобалдык деңгээлде таанылган механизм. Биздин милдет - коллективдик иш-аракеттер аркылуу топурак маселелерин глобалдык күн тартибине жайгаштыруу. Биздин негизги максаттар - топурак ресурстарынын туруктуу негизде башкарылышына көмөктөшүү жана топурактын илдетсиз жана түшүмдүү болушун камсыз кылуу үчүн топуракты пайдаланууну жакшыртуу, ошондой эле азык-түлүк коопсуздугун жана тамактанууну жакшыртуу, климаттын өзгөрүшүнө ылайыкташтыруу жана анын кесепеттерин азайтуу, ошондой эле туруктуу өнүгүүнү камсыз кылуу максатында, экосистемалык кызматтарды көрсөтүүгө көмөктөшүү.

5-декабрь, 2020-жыл

Бүткүл дүйнөлүк Топурак Күнү

Топурактын жашоосун сактап калабыз,
топурактын биологиялык ар түрдүүлүгүн коргойбуз!



Биз Нидерланддын Экономика министрлигине, Швейцария Конфедерациясына жана Россия Федерациясынын Финансы министрлигине көрсөткөн каржылык колдоолору үчүн ыраазычылыгыбызды билдиребиз.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation



Ministry of Economic Affairs of the
Netherlands

ISBN 978-92-5-135611-1



9 789251 356111

CB4185KY/1/01.22