

**Карабаев Н.А.**

**ТОПУРАК  
ТААНУУ**

УДК 631.4

ББК 40.3

К 21

**Рецензенттер:**

**Дуйшембиев Н.Д.**, айыл чарба илимдеринин доктору,  
К.И.Скрябин атындагы Кыргыз улуттук  
университетинин профессору

**Орозакунова Р.Т.**, айыл чарба илимдеринин кандидаты,  
К.И.Скрябин атындагы Кыргыз улуттук  
агрардык университетинин доценти

**Карабаев Н. А.**

К 21 Топурак таануу. Окуу китеби. – Б.: «Полиграфбумресурс-  
сы», 2017. – 168 б.

ISBN 978-9967-32-205-9

Бул окуу китеби топурактын пайда болушу, эволюциялык өөрчүшү, жер бетинде таралып географиялык жайгашуусу, сапаттык курамы, асылдуулук касиети, экологиясы жана максатка ылайык пайдаланышы жөнүндөгү абдан кызыктуу, керектүү маалыматтарды өзүнө камтыйт.

Китеп жогорку окуу жайларынын студенттерине жана топурак таануу илимине кызыккан окурмандарга арналат.

К 3702040000-17

УДК 631-4

ББК 40.3

ISBN 978-9967-32-205-9

© Карабаев Н.А., 2017

© КР Билим берүү жана илим министрлиги, 2017

## КИРИШ СӨЗ

Биосферанын негизги компоненти болуп топурак эсептелет. Ааламдагы кайсы планетада жашоо тиричилик пайда болсо, анда топурак (почва) жаралат жана ал жашоо тиричиликтин эволюциялык өөрчүшүн шарттайт.

Топурак – өсүмдүктөргө азык зат жана жашоо тиричилик үчүн чөйрө болуп, жаныбарларды тоют менен камсыздап, адамга азык түлүк, кийим берип, өнөр жайга чийки зат продукциясын дайындап, же башкача айтканда бүт жашоо тиричилик жер бетинде жүрүп, топурак – биосферанын негизги компонентин (фундаментин) түзөт.

Ошондуктан, топурактын адамзат цивилизациясындагы башкы ролун баса белгилөө менен Бириккен Улуттар Уюмунун (БУУ) 68 Генералдык Ассамблеясы БУУ ФАО берген кеңешин эске алуу менен ар жылы 5 декабрды «Топурак күнү» деп белгиленсин, деген чечим кабыл алган.

Топуракты рационалдуу пайдалануу, экологиясын жакшыртуу, күрдүүлүгүн сактоо жана көтөрүү менен өсүмдүктөрдүн түшүмүн улам көбүрөөк жыйноо – коомдун туруктуу өнүгүү кадамдарына жана айыл чарбасынын материалдык-техникалык базасынын жабдылышына жараша ар кандай деңгээлде жүргөн.

Адамзат цивилизациясынын тарыхында топурактары тозуп, кунары кетсе, айыл чарбасы, азык түлүк менен жабдылуусу начарлап, адамзаттын байыркы империялары кыйраган мезгилдер болгон.

Топурак ресурстарын рационалдуу пайдалануу, экологиясын коргоо жана асылдуулугун сактоо – өнүккөн мамлекеттин жана коомдук түзүлүштүн негизги милдети болуп саналат.

Өнүккөн мамлекеттер айыл чарбасында пайдаланылган топурактарды эң рационалдуу аздектеп пайдаланышып, инновациялык агротехнологияларды колдонуу менен айдоо жерлердин асылдуулугун, мол түшүм берүүчү потенциалын улам арттырышууда.

Анын негизин которуштуруп эгүү жана айдоодо көп өсүмдүк массасын калтыруу менен гумусту көбөйтүүчү ыкмалар жана топурак коргоочу иштетүү менен сугат системасы түзөт. Бул өлкөлөрдө топурак асылдуулугу мезгил-мезгили менен үзгүлтүксүз текшерилип турат жана

топурагын арыктатып жиберешкен дыйкандарга мыйзам чегинде катуу чара колдонулат. Аларда топуракты ар тараптан комплекстүү изилдеп, текшерип туруучу институттар менен мекемелер дайыма иштеп турушат. Мындай иш чаралар өнүккөн мамлекеттердин агрардык саясатынын өзөгүн түзөт жана алар экологиялык туруктуулукту, азык түлүк жактан көз карандысыздыкты, бакубат турмушту жаратат.

Ошентип, алар топуракты туура, максаттуу пайдалануу менен азык түлүк коопсуздугу менен проблемасын чечишкен, айлана чөйрөдө кооз агроландшафт түзүшкөн жана кийинки муундарга семиз топурак калтырышып, алардын келечегине кам көрүшкөн. Алардын мындай жүргүзгөн комплекстик иштери: «Эл эмгегин жер жебейт», деген макалды ырастайт.

Бардык өнүккөн мамлекеттерди топурак изилдөөчү мекемелердин көп, кеңири тармагы иштейт.

Тоолуу Кыргыз Республикабыздын географиялык шартында топурактардын көп түрү таралган жана рельефтик, климаттык, антропогендик таасирлер топурак деградациясынын жайылышына өбөлгө түзүшү мүмкүн. Ошондуктан топурак деградациясына ар тараптан бөгөт тосуп, топуракты коргоочу агротехникалык иш чараларды дайыма үзгүлтүксүз жүргүзүп туруу керек.

Өлкөбүздө агрардык өндүрүштүн негизги каражаты болуп эсептелген айыл чарбасында пайдаланылган жерлерди, өзгөчө айдоолорду, анын ичинен сугат айдоо топурактарын рационалдуу, аянттарын кыскартпай пайдалануу – актуалдуу маселе болуп эсептелет.

Биздин мамлекетибиздин тарыхында топуракты изилдөөгө олуттуу маани беришкен жана көп жылдык изилдөөлөрдүн баалуу илимий, фонддук маалыматтары айыл чарба өндүрүшүн өнүктүрүүдө ургаалдуу пайдаланылган жана азыр дагы агрардык чарбаларга кызмат өтөөдө.

Биздин өлкөбүздүн келечеги үчүн айыл чарбасын өнүктүрүү социалдык жана экономикалык жактан чоң мааниге ээ жана туруктуу өнүгүүнүн өзөгү жерди (топуракты) туура пайдалануудан башталат. Айыл элинин жакырчылыгын жоюу, миграция процессин токтотуу, айылдардын инфраструктурасын оңдоо, элдин маданиятын, билимин жогорулатуу маселелери экономикалык өнүгүүгө жана мамлекетибиздин агрардык саясатына байланышкан, өзгөчө алар жерге кылган туура мамилеге көз каранды. Туура жүргүзүлгөн агрардык саясаттын жыйынтыгында өзүбүз өндүргөн азык түлүк менен элди толук камсыздоо иш жүзүнө ашып, өлкөбүздө азык түлүк проблемасы чечилет.

## 1. ТОПУРАК ТААНУУ ЖАНА АНЫН ӨНУГҮШҮ

Топурак таануу – топурактын пайда болушун, эволюциялык өөрчүшүн, жер бетинде таралып географиялык жайгашуусун, сапаттык курамын, асылдуулук касиетин, экологиясын жана максатка ылайык рационалдуу пайдаланышын окутуп үйрөтөт. Ал топуракты табигый жаралган биосферанын негизги компоненти, эл чарбасынын өндүрүш каражаты жана эмгек заты катары изилдейт. Топурактын асылдуулук потенциалынын чарба жүргүзүүнүн негизинде өзгөрүшүнө көңүл бура жана анын асылдуулугун көтөрүү жолдорун көрсөтөт.

Адамзат цивилизациясында топурактын дыйканчылык кылуудагы маанисин билүүгө аракет Байыркы Грецияда, Кытайда, Римде жүргүзүлгөн.

Топуракты илимий изилдөөнүн тарыхында баса белгилөөчү нерсе – бул XIX кылымдын башында Тээр өсүмдүктөрдүн «гумус менен азыктануу» теориясын көтөрүп чыкканы болуп эсептелет. Анын теориясы боюнча чириндиге гана маани берилип, күл элементтеринин ролуна көңүл бурулган эмес.

Юстус Либих 1840-жылы чыккан «Дыйканчылыкка жана физиологияга химиянын тийешеси», деген китебинде Тээрдин өсүмдүктөрдүн гумус менен азыктануу теориясына каршы чыгып, өсүмдүктөрдүн минералдык азыктануусун Вигман жана Польшторф жүргүзгөн тажрыйбалар менен далилдеп чыгат. Либихтин теориясы боюнча топурактын күрдүүлүгүн андагы минералдык бирикмелер түзөт деген түшүнүк көп мезгилге чейин үстөмдүк кылган. Эгерде өсүмдүктүн азыктануусунда минералдык бирикмелер талап кылынса, аларды минералдык жер семирткичтер менен толуктоо керектиги минералдык жер семирткичтерди өндүрүштүк өндүрүүгө себеп болгон. Мында топуракты пассивдүү геологиялык түзүлүш катары караган топурак таануунун агрогеологиялык багыты пайда болгон жана топурак өсүмдүккө топурак жаратуучу тоо тектен минералдык азык затты алып берүүчү звено катары гана каралган. Ошентип, минералдык азыкта-

нууга эле көңүл бурулуп, топурактын башка маанилүү сапаттарын көңүлгө албоо, топурактын күрдүүлүгүн начарлатып, дыйкандарды банкротко учураткан.

Европада XIX кылымда айыл чарба тармагында көп илимий ачылыштар болгон. Мисалы, чанактуу өсүмдүктөрдүн тамырында азоттун топтолушу аныкталган, өсүмдүк фитомассасын жаратууда абадагы көмүр кычкыл газынын ролу билинген.

Илимдеги прогресс жана кара топурактын дыйканчылык жүргүзүүдөгү өзгөрүүсү В.В.Докучаев тарабынан жети жыл бою изилденгенден кийин: «Орустун кара топурагы», деген классикалык эмгек жаратууга (1883) түрткү берген. Анда топурактын пайда болуу генезиси жана анын өзгөчө табигый зат экендиги – андагы жашоо тиричилик менен табигый касиеттердин айкалышы, адамдын иш аракетинин топуракка тийгизген таасири ачылып, генезистик топурак таануунун негизи көрсөтүлгөн.

В.В.Докучаевдин топурак таануу багытындагы илимий изилдөөлөрүндө топуракты жаратуучу факторлор, таралуу географиясы, таралышындагы горизонталдык жана вертикалдык алкактуулук, топурактын классификациясы берилген жана топурак картасы түзүлгөн. Топурактагы органикалык жашоо менен минералдык заттардын ортосундагы тыгыз байланыш көрсөтүлүп, тирүү организмдердин топурак жаратуудагы ролу аныкталган.

В.В.Докучаевдин топурак генезиси жана эволюциясы жөнүндөгү илим – материалисттик табийгат таануунун эң жогорку жетишкендиги болуп саналат жана анын генетикалык топурак таануу илими бүткүл дүйнө жүзүндө таанылып, кеңири пайдаланылат.

Кыргызстандын топурактарын изилдөө XX кылымдын башынан баштап ырааттуу жүргүзүлө баштаган жана бул изилдөөлөргө С.С.Неуструев, Л.И.Прасолов, А.Н.Безсонов, К.Д. Глинка, Н.А.Лебедев, Н.А.Димо ж.б. окумуштуулар катышышкан. Алардын жыйынтыктары айыл чарбасын, өзгөчө дыйканчылыкты туура жүргүзүүгө багытталган.

XX кылымдын орто мезгилинен баштап өлкөбүздүн топурактарын изилдөөгө К.И.Скрябин атындагы Кыргыз айыл чарба институтунун топурак таануу жана агрохимия кафедрасынын окумуштуулары Д.Я Михайлов, А.Л.Кильчевский салым кошушкан.

Ошондой эле XX кылымдын кыркынчы жылдары жүргүзүлгөн, Д.Г.Виленский, И.П.Герасимов, А.Н.Розанов, Ю.А. Ливеровский катышкан Түштүк Кыргызстандагы комплексттик экспедицияда баалуу илимий маалыматтар жыйналган.

Бул илимий изилдөөлөр жана алардын жыйынтыктары Кыргызстандын топурактарын айыл чарба өндүрүшүн интенсивдүү жүргүзүүгө көмөктөшүн шарттаган.

1966-жылы Орто Азия топурак таануу илим изилдөө институтунун базасында Кыргыз топурак таануу илимий изилдөө институтунун ачылган жана анын Кыргыз Республикасынын айыл чарбасында пайдаланылган топурактарды комплекстүү изилдөөдө ролу зор болгон.

Бул институтту түптөөдөгү жана түзүүдөгү негизги түйшүктү академик Аман Мамытович Мамытов аркалаган. Бул институттун илимпоздорунун эмгектери өлкөбүздүн топурактарын ар тараптан комплекстүү изилдөөгө, системалоого, классификациялоого, асылдуулугун жогорулатууга, жерге айыл чарба тармагын ырааттуу жайгаштырууга жана жер кадастрын түзүү иштерине арналган.

Институттун коллективи иштеп чыккан чарбалардагы жерлерди изилдөө, ири масштабдуу картага түшүрүү, бонитировкалоо, агрономиялык топко бөлүү ыкмалары долбоорлоо мекемелеринде ийгиликтүү ишке ашырылган. Чарбадагы (колхоз, совхоз) топурактарды, өзгөчө дыйканчылыкта пайдаланылган жерлерди регулярдуу изилдөө 1960-жылдардан башталып ар бир 5–6 жылда кайталанып жүргүзүлгөн. Топурактардын асылдуулугуна жараша жер семирткичтерди берүү, которуштуруп эгүү, техника менен иштетүү, сугат жүргүзүү системалары иштелип чыккан жана алар айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүн жана чарбанын экономикасын көтөрүүдө кызмат өтөшкөн.

Ошентип, топурактарды комплекстүү изилдөө «турлары» өлкөбүз суверенитет алганга чейин 5–6 жолу өткөрүлгөн жана алар чарбаларда, райондордо, пландоо органдарында пайдаланылган.

Белгилей кетүүчү нерсе: бардык айыл аймактарынын топурактарын көп жылдык изилдөө жыйынтыктарын камтыган «Чарбадагы жерге жайгаштыруу долбоору» деген баалуу фонддук эмгектер «Кыргызжерресурстары» долбоорлоо институтунун китепканасында бар.

Ошондой эле Республикалык топурак-агрохимиялык станциясы чарбадагы топурактардын агрохимиялык, агрофизикалык сапаттарын

изилдеп, кичине масштабдагы топурак картасын түзүү, легендасын жазуу менен чарбага пайдаланууга берген. Ал материалдар Республикалык топурак-агрохимиялык станциясынын фондунда сакталууда.

Азыркы мезгилде топурактарды изилдөөнүн көп жылдык жыйынтыгын кучагына камтыган фонддук материалдар айдоо жерлерин мониторинг жүргүзүүдө баа жеткис кызмат өтөөдө. Бул фонддук материалдар, өткөн мезгилдеги жана азыркы учурдагы топурактын асылдуулук сапаттарын салыштырып изилдөө менен туура жыйынтык чыгарууга мүмкүнчүлүк берет. Ушундай изилдөөлөр топурактын арыкташынын же семиришинин динамикасын көрсөтүп, дыйканчылыктын туура же туура эмес жүргүзүлүшүн далилдеп берет.



## 2. ТОПУРАК ЖАРАТУУЧУ ФАКТОРЛОР

Топурактын жаралуучу процесси учурунда органикалык, минералдык заттардын синтезделиши, топтолушу жана ажырап азайышы, нымдын топтолуусу менен сарпталышы, топурактын муздашы, тоңуусу, эрүүсү жана жылышы тынымсыз жүрөт.

Топурактын жаралышына төмөндөгүдөй факторлор катышышат: климат, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү, топуракты пайда кылуучу тоо-тектер жана чөгүндүлөр, рельеф, мезгилдин жана адамзаттын таасири.

2.1. Климат топуракка жылуулук, нымдуулук жана күн энергиясынын табы менен таасир этет. Тирүү организмдердин өсүп-өнүгүшүндө, топурактагы биохимиялык, физика-химиялык процесстердин жүрүшүндө климаттын ролу чоң.

Активдүү температуранын (+10°C ашык) суммасына жараша аймактагы климат төмөндөгүчө бөлүнөт:

– өтө муздак (полярдык) – +10°C ашык жылуулук суммасы 600°Cдан төмөн

– муздак (бореалдык) – +10°C ашык жылуулук суммасы 600–2000°C;

– жылуу (суббореалдык) – +10°C ашык жылуулук суммасы 2000–3800°C

– накта жылуу (субтропикалык) +10°C ашык жылуулук суммасы 3800–8000°C

– өтө ысык (тропикалык) +10°C ашык жылуулук суммасы 8000°C жогору.

Жылуулуктун аймактарда жогорудай бөлүнүшү күндүн илбине тыгыз байланышта болот жана жердеги көп күн энергиясы экватордун алкагында топтолот жана жердин түндүк, түштүк уюлдарына карай азайып отурат. Биздин тоолуу өлкөбүздө күндүн радиациясы тоолор бийиктеген сайын жана күңгөй беттерде көбүрөөк болот.

Ошондой эле аймактагы климаттык шарт нымдуулук көрсөткүчтөрү боюнча дагы айырмаланат жана атмосфералык жаан, кардын өлчөмүнө ылайык төмөндөгүчө бөлүнөт:

- өтө кургак (экстраариддик) 100–150 мм жаан-чачын 1 жылда жаайт;
- кургак (ариддик) 250–400 мм жаан-чачын 1 жылда жаайт;
- жарым кургак (семиариддик) 400–600 мм жаан-чачын 1 жылда жаайт;
- жарым нымдуу (семигумиддик) 600–1200 мм жаан-чачын 1 жылда жаайт;
- нымдуу (гумиддик) 1200–1600 мм жаан-чачын 1 жылда жаайт;
- өтө нымдуу (экстрагумиддик) 1700 мм жогору жаан-чачын 1 жылда жаайт.

Күндүн илеби, температура жана жаан-чачын көлөмү катышып топурактагы ным режимин түптөшөт жана ушуга ылайык топурак нымдуу, кургак жана орточо нымдуу деңгээлде болушу ыктымал. Топурактагы ным режими топурак катмарындагы сууга эрүүчү туздардын төмөн жуулушун же топурактын өйдөңкү катмарында топтолушун, топурактын туз басышын шарттайт.

Жылдык орточо жаан-чачындын суммасынын (мм), бууланууга болгон катышы нымдалуунун коэффициентин түшүндүрөт. Нымдалуунун коэффициентине жараша климат алты топко бөлүнөт: абдан нымдуу – 1,33, нымдуу – 1,33...1,00, орточо нымдуу – 1,00...0,55, орточо кургак – 0,55...0,33, кургак – 0,33...0,12, абдан кургак – азыраак кургак 0,12.

Климаттын көрсөткүчтөрү (температура, жаан-чачын, шамал, радиация) топуракта жүргөн химиялык жана биохимиялык процесстерге, микроорганизмдердин жашоо тиричилигине, өсүмдүктөрдүн биологиялык түшүмдүүлүгүнө, тоо тектердин талкалануусуна таасирин тийгизишет.

Тоолуу өлкөдөгү деңиз деңгээлинен ар кандай бийиктиктеги климат түрдүү топурактардын жаралышын шарттайт жана ал төмөндөгү таблицада көрүнүп турат.

**Кыргыз Республикасынын агроклиматикалык  
шарттарынын топурактардын таралышына  
тийгизген таасири**

Агроклиматтык аймактар жана административдик райондор	Деңиз дең- гээлинен бийиктик, м	Топурактардын түрү	Активдүү С°, суммасы	Жаан-ча- чын, мм	Үшүк жүрбөгөн мезгил, күн
<b>Баткен, Ош жана Жалал-Абад областтары</b>					
<b>1. Өрөөндөгү ра- йондордун сугат жерлери:</b> Араван, Ноокен, Базар-Кор- гон, Кара-Суу (Ке- неш, Кыргызстан, Папан айылдарынан бөлөк), Сузак (Тай- гараев, Октябрь, Достук, Көгарт айылдарынан бө- лөк)	500–1000	Ачык жана кадимки боз топурактар, жана азыраак шалбаа боз топурактар	3600– 4550	300– 500	191–212
<b>2. Өрөөндөгү түз сугат жерлер:</b> Кадамжай, Баткен, Лейлек райондору	1000– 1800	Каралжын боз жана ачык-кү- рөң топурак- тар	2400– 3950	200– 430	150–190
<b>3. Кургакчыл кай- ракылар:</b> Баткен, Лейлек, Ноокен, Кадамжай, Базар- Коргон, Кара-Суу (Катта-Талдык, Па- пан айылдарынан бөлөк), Сузак (Кө- карт, Достук айыл- дарынан бөлөк)	900– 1000	Кадимки боз, ачык-күрөн, жана коңур топурактар	3900– 4100	200– 300	150–190

<p><b>4. Тоо этектериндеги сугат жерлерди камтыган райондор:</b> Ала-Бука, Аксы, Ноокат, Кадамжай, Токтогул, Тогуз-Торо жана Өзгөн менен Кара-Кулжа райондорунун пас жерлери, жана Кара-Суу районунун Кыргызстан, Кеңеш, Папан айылдары, Сузак районунун Тайгараев, Октябрь, Достук, Көкарт айылдары</p>	1200–1000	Ачык-күрөң, каралжын боз, ачык-конур, кара-конур, күрөң, кара-күрөң топурактар	2200–3600	400–670	170–210
<p><b>5. Тоо этектериндеги кайракы жерлерди камтыган райондор:</b> Өзгөн, Ала-Бука, Аксы, Ноокат, Кадамжай, Токтогул, Тогуз-Торо райондору жана Кара-Кулжа, Чаткал райондорунун төмөнкү (пас) жагы</p>	1600–2000	Тоодогу жана тоо токоюндагы күрөң топурактар	2200–2900	300–700	135–180
<p>Тоодогу жаан чачын жетишүү кайракы жерлери бар райондор: Ала-Бука, Аксы, Ноокат, Өзгөн райондорунун тоо этеги жана Чаткал районунун өрөөндөгү бөлүгү</p>	1800–2200	Өрөөндөгү, тоодогу жана тоо токоюндагы күрөң топурактар	1850–2550	430–800	105

<b>Бийик тоодо жай-гашкандар:</b> Чаткал, Алай, Кара-Кулжа райондору	2200–3000	Субальпыдагы талаа, шалбаа-талаа ачык күрөң топурактар	900–1800	330–600	85–90
<b>Ысык-Көл областы</b>					
<b>Көлдүн чыгышындагы сугат жерлер:</b> Ак-Суу, Түп, Ысык-Көл, Жети-Өгүз райондору	1750–2200	Өрөөндөгү кара-конур, кара, токой топурактары	1100–1200	400–700	110–135
<b>Көлдүн чыгышындагы кайракы жерлер:</b> Ак-Суу, Түп, Ысык-Көл райондору	1950–2400	Өрөөндөгү кара-конур, кара, тоодогу токой топурактары	700–1700	650–800	100–120
<b>Көлдүн батышындагы сугат жерлер:</b> Ысык-Көл районунун батыш жагы, Тоң районунун дыйканчылык аймагы	1700–2200	Өрөөндөгү ачык-конур жана тоодогу конур топурактар	1150–2200	180–300	160–185
<b>Нарын областы</b>					
<b>Топурак аймагынын ичиндеги:</b> Кочкор районунун сугат жерлери	1600–2300	Ачык-күрөң, бозомук-куба күрөң жана конур топурактар	1800–2000	180–230	85
<b>Бийик тоодогу дыйканчылык жүргүзүлгөн жерлер:</b> Нарын, Ак-Талаа, Жумгал, райондорунун дыйканчылык жүргүзүлгөн жана Ат-Башы районунун төмөнкү (пас) аймагы	1500–2000	Ачык-күрөң, шалбаа, шалбаа-ачык-куба күрөң топурактары	1250–2600	250–340	120–150

<b>Талас областы</b>					
<b>Өрөөндөгү райондордун сугат жерлери:</b> Кара-Буура жана Манас райондору	650–850	Аз кар-бонаттуу кадимки боз топурактар, боз – шалбаа, шалбаа-боз жана шалбаа топурактар	3150–3400	285–319	157–163
<b>Тоо этектериндеги сугат айдоолор:</b> Талас, Кара-Буура, Бакай-Ата райондорунда	1000–1350	Ачык-конур жана коңур топурактар	2400–2900	280–340	135–150
<b>Тоо этектериндеги кайракы айдоолор:</b> Талас, Кара-Буура, Бакай-Ата, Манас райондору	1000–1600	Конур жана кара-коңур топурактар	2100–2900	340–410	135–150
<b>Чүй областы</b>					
<b>Өрөөндүн төмөнкү (пас) жагындагы кайракы айдоолор:</b> Сокулук, Москва, Жайыл, Панфилов, Аламедин, Чүй, Ысык-Ата райондору	500–800	Түндүктүн ачык жана кадимки боз топурактары, боз-шалбаа жана шалбаа-боз топурактары	3150–3500	320–400	165–170
<b>Өрөөндүн борбордук бөлүгүндөгү кайракы айдоолор:</b> Чүй, Ысык-Ата, Аламедин, Сокулук, Москва, Жайыл, Панфилов райондору	800–1000	Кадимки боз, ачык-конур топурактар	2900–3150	400–480	170–180

<b>Тоо этегиндеги кайракылар:</b> Чүй, Ысык-Ата, Аламедин, Сокулук, Москва, Жайыл, Панфилов райондору	1000–1500	Ачык-конур, конур, кара-конур топурактар	2200–2900	480–600	112–150
<b>Тоодогу кайракы жана сугат жерлер:</b> Кемин, Чүй, Ысык-Ата, Аламедин, Сокулук, Москва, Жайыл райондору	1500–2000	Конур, кара-конур, кара топурактар	1500–2200	550–700	112–128
<b>Бийик тоодогу сугат жерлер:</b> Суусамыр өрөөнү	2000–2600	Тоодогу талаа, шалбаа субальпы топурактары	750–1550	400–1000	49

## 2.2. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү

Өсүмдүктөр менен жаныбарлар дүйнөсү жана микроорганизмдер, же башкача айтканда биологиялык фактор топурак жаратуучу процесске активдүү катышканда гана топурак пайда болот. Мында фотосинтез процессинин негизинде органикалык затты жараткан жашыл өсүмдүктөрдүн ролу зор. Алардын вегетация учурунда өсүп-өнүгүүсүндө жана куурагандан кийин топуракта калган фитомассасы (фито-өсүмдүк), же башкача айтканда тамыр жана жер үстүндөгү өсүмдүк калдыктары топуракта топтолуп, чирип, күрдүү топурак катмарын жаратышат. Топурактын жогорку катмарында азык зат элементтери топтолуп жана органикалык масса аккумуляцияланып жана алардын ажыроо (минерализация) процесси тынымсыз жүрөт.

Фитомасса менен топуракта азот, кычкылтек, көмүртек жана башка химиялык элементтер топтолот жана алардын топурактагы өлчөмү тирүү организмдерге жагымдуу, экологиялык жактан ыңгайлуу ажырымда экендигин баса белгилеп кеткенибиз оң.

Мындай органикалык калдыктарды чиритүүдө, топурактагы микроорганизмдер (бактериялар, козу карындар ж.б.) кызмат өтөшөт. Микроорганизмдер органикалык массаны трансформациялоодо, минералдык жана органикалык бирикмелерден жөнөкөй туздарды жаратууда, топурак минералдарынан жаңы бирикмелерди жаратууда жана топурак жаратуучу процессте заттардын жылышын жана топтолуусун жаратышып, зор кызмат өтөшөт. Микроорганизмдер заттардын биологиялык айлампасындагы маанилүү звено болуп саналат жана алар топурактын азык зат, аба режими менен асылдуулугуна өтө таасир этишет.

Ошондой эле топуракта жашаган, фитомасса менен азыктанган, аларды кыкка айландырган сөөлжандардын, курт-кумурскалардын, чычкандардын ролу чоң.

Ошондой эле айрым бир микроорганизмдердин (бактерия – ризобиум) абадагы молекула түрүндөгү азотту органикалык азотко айландырып, айрым өсүмдүктөрдүн (беде) тамырында топтоосу болуп эсептелет.

### **2.3. Топуракты пайда кылуучу тоо тектер жана чөгүндүлөр**

Булардан топурактын сапаты, касиети түздөн-түз көз каранды абалда болот.

Геология илими тоо тектерди үч топко бөлөт:

1. Жердин терең катмарынан магма менен оргуп чыккан тоо тектер жана алар жердин литосферасынын 95%га жакынын түзүшөт.

2. Метафоралык тоо тектер – жердин терең катмарында жогорку чектеги басымдын жана температуранын таасири менен жаралган тоо тектер.

3. Чөкмө тоо тектер. Алар тоо-таштардын талкаланган бөлүкчөлөрүнөн турат жана майда механикалык бөлүкчөлүү чөгүндүдөн, чоподон, чандан, кумдан баштап ири бөлүкчөлөргө – шагылга, ташка чейин кездешет. Айрым жерлерде чөкмө тоо тектер чоподон (көбүнчө корбанаттуу чоподон) турса, башка жерде чөгүндү менен кумдун аралашмасынан, дагы бир жерде чаң-кум-таш аралашмасынан турушу мүмкүн.



Топурак жаратуучу тоо тектердин талкалануу, үбөлөнүү жана бузулуусунун типтери. Негизинен эки типке ажыратышат: сиаллиттик жана аллиттик.

**Сиаллиттик** тип – жаан-чачын орто өлчөмдө жааган мээлүн климаттык аймакта кездешет. Мында биринчи силикаттардын жана алюмосиликаттардын гидролиздениши акырындап жүрүп, экинчи алюмосиликат минералдары (чопо минералдары) көп пайда болушат жана алардын курамында көп кремнезем жана алюмо-феррум кычкылдары топтолушат. Кургак аймактагы топурактардан нымдуу аймактагы топурактарга карай биринчи минералдардын гидрлиздениши тездейт, слюдалар гидрослюдаларды жаратышат жана чопо минералдарынын топтолушу жүрөт. Ошондуктан минералдардын бузулуусу жүргөн катмар чополуу катмарды жаратат.

**Аллиттик тип** – нымдуу тропика климатына тиешелүү. Мында гидролиз процесси ургалдуу жүрүп кремнийдин, алюминийдин, темирдин кычкылдары жаралышат. Минералдардын бузулуусу жүргөн катмар – алюминийдин, темирдин кычкылдары менен байыт жана кремнийдин кычкылдары ылдый жуулат.

Бардык геологиялык мезгилде талкалануу, үбөлөнүү жана бузулуунун жаралган заттары суунун, шамалдын таасири менен жылышат, кайрадан топтолушат жана аны аккумулятивдик топтолуу катмары деп аташат. Ал ар кандай чөкмөлөрдөн жаралып, жердин үстүн каптап турат. Химиялык, минералогиялык курамдары боюнча: сиаллиттик, карбонат-сиаллиттик жана хлорид-сульфат – карбонаттык типтерге бөлүнүшөт.

Сиаллиттик тип чопо минералдары менен биринчи минералдарынан куралышы менен мүнөздөлөт жана жөнөкөй туздар жараткан экинчи минералдар жолукпайт.

Карбонат-сиаллиттик типте кальцийдин карбонаттары менен чопо минералдары топтолуп, азыраак биринчи минералдар болот.

жогорудагылардан башка дагы натрийдин, магнийдин, кальцийдин сульфаттары, хлориддери топтолушу менен мүнөздөлөт.

**Топурак жаратуучу тоо тектердин жыйындылары – элювий, пролювий, алювий.**

**Элювий** (латынча – жууп кетүү) жыйындылары делип, рельефтин өйдөңкү тарабынан жаандын жана эриген кардын суусу менен талка-

ланып бузулган тектердин ылдыйкы тоо кыркаларында жана этектеринде топтолуусу аталат. Аларда майда механикалык бөлүкчөлүү чөгүндүдөн, чоподон, чандан, кумдан баштап ири бөлүкчөлөргө – шагылга, ташка чейинки аралашмалар кездешет. Айрым жерлерде чоподон (көбүнчө карбанаттуу чоподон) турса, башка жерде чөгүндү менен кумдун аралашмасынан, дагы бир жерде чаң-кум-таш аралашмасынан турушу мүмкүн. Элювий жыйындылары көпчүлүк тоо топурактарынын топурак жаратуучу тоо тектери болуп эсептелет.

**Пролювий** – (латынча – агызып келүү) жыйындылары делип, дарыянын кирген суулары жана сел менен тоодон агызылып келип, түздүктөрдө жана өрөөндөрдө топтолгон жыйындылар аталат. Мында өзгөчө селдин тийгизген таасири чоң. Аны менен көп массадагы ылай – баткак, шагыл менен кум, сай жана аска таштар агызылып келет. Алар дарыялар өрөөнгө агып чыккан жерлерди (конус) каптап, айыл чарбасында пайдаланылган жерлерди керектен чыгарат.

**Алювий** – дарыялардын нугунда жаралган жыйындылар. Дарыя бассейни жараткан рельефтеги: дарыянын нугу, өзөндүн өрөөнү, терраса, кырлардагы жыйындылар. Алардын катмары бири-бирине окшошпогон жана ар кандай механикалык курамдагы бөлүкчөлөрдөн катмар-катмар болуп куралат. Дарыянын нугуна жакын жээкте алар кумдук жана кумайлуу болсо, анын өзөнү кумайлуу, тунмалуу жана катмарланган кумай-кумдуу келет. Жазында дарыя суусу кирип, ылайланып, нугунан ашып-ташып, жээгиндеги жерлерди жайпап, ылайланган суу тунганда, өзөндүн өрөөнүндө тунма тунат жана мындай алювий жыйындылары абдан күрдүү топурактарды жаратышат.

## 2.4. Рельеф

Жердин үстүнкү катмарынын тоо же ойдуң болуп түзүлүшү, деңиз деңгээлинен бийиктиги, тоонун экспозициясы, тоо катмарынын тиктиги же жантайыңкылыгы – жылуулуктун, жаан-чачындын, шамалдын ар кандай болушун шарттайт.

Рельефтин көп кырдуу таасири менен ар түрдүү топурак жаралат. Рельефтин түрлөрү төмөндөгү 2 таблицада берилген.

## Рельефтин түрлөрү

Макрорельеф		Мезорельеф	Микрорельеф
Түрлөрү	Тоо-өрөөн аймактарындагы түрлөрү	Түрлөрү	Түрлөрү
Бийик тоолуу сырт	Тоо сырттары	Дөңсөлөр, дөңдөр, дөңчөлөр, коктулар	Бийик эмес дөңдөр, дөңчөлөр, үймөктөр
Өркөчтүү тоолор (тоо кыркалары)	Тоо капталдары	Терең эмес кокту колоттор	Ойдуңчалар, таыйз колоттор, жарчалар, чөйчөкчөлөр
Тоо тизмеги	Терраса	Ойдундар, кокту-колоттор	
Тоо массиви	Адыр	Дөңсө	
Тоо	Дөң		
Аскалуу тоо	Жар, аска, зоо		
Адырлар	Бархандар		
Чоку	Дюндар		
Жалпак тоо	Кокту		
Бөксө тоо	Кокту-колот		
Тоо этеги	Эңкейиш-чаттуу рельеф Чаттуу рельеф Адырлуу, колоттуу рельеф Өрөөндөгү рельеф Бөксө тоолуу рельеф Карст рельефи		

## 2.5. Мезгил же топурактын жашы

Топурак жаратуучу процесс мезгилди же убакытты кучагына камтыйт.

Топурактын абсолюттук жашы – ал пайда болгондон тартып бүгүнкү күнгө чейинки мезгилди кучагына камтыйт. Ал убакыт биологиялык жана биохимиялык процесстердин тынымсыз жүрүшү менен коштолуп келген.

Топурактын жашы жүздөгөн, миңдеген жылдарды түзүшү мүмкүн.

Топурактын жашы жердин рельефине, климатка жана топурак жаратуучу тоо тектерге көз каранды абалда болот жана бул факторлор топурак жаратуучу процесстин интенсивдүү жүрүшүнө өз таасирин тийгизет. Рельеф жана аны менен байланышкан климат биологиялык процесстердин багыты менен ылдамдыгын жөнгө салат.

Өрөөндөрүбүздөгү боз, конур жана кара топурактарыбыздын жашы байыркы жана алар картаң топурактар.

Ал эми, бийик тоолуу мөңгүлөрдүн этегинде өтө жаш топурактар пайда болууда.

## 2.6. Антропогендик фактор

Адамдын жашоо-тиричилигинин жана эмгек процессинин негизинде топурак пайда болуу процессинин өзгөрүшү жүрөт. Антропогендик фактордун негизинде табигый топурак жаратуучу процесс өзгөрөт. Топурактын табигый эволюциялык өзгөрүү процессине адамдын эмгек процессинин таасири менен күчтүү антропогендик фактор таасир этет жана топуракта олуттуу өзөрүүлөрдү пайда кылат.

Ошентип жер үстүндөгү тирүү организмдердин тиричилиги өткөн биосфера чөйрөсүндө топурактын адамдын таасири менен өзгөрүүсү суу, аба, түпкү тоо тек жана организмдердин ортосундагы зат жана энергия алмашуусун өзгөртөт жана топурактын күрдүүлүгүн башка нукка салат.

Адамзат цивилизациясында жаратылыш факторлорунун, адамдын эмгегинин негизинде өзгөргөн, күрдүүлүк касиети бар жердин

үстүнкү жумшак катмары топурак антропогендик фактордун таасири менен төмөндөгүдөй өзгөрүүгө дуушар болгон:

– дың жерлерди айдап дыйканчылык жүргүзүү, айдоо талаасында айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүү айдоо катмарындагы процесстерди түп-тамырынан бери өзгөртөт, өзгөчө топуракты механикалык иштетүү органикалык массанын тез минерализацияланышына өбөлгө түзөт;

– айдоо талаасында сугат системасын пайдалануу топурактагы суу, аба режимдерин жөнгө салууга мүмкүнчүлүк түзүп, топурактагы биохимиялык процесстерди тездетет;

– айдоо талаасында жер семирткичтерди колдонуу, өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүүлөрдү киргизүү топурактагы азык-зат режимин жөнгө салууга мүмкүнчүлүк түзүп, өсүмдүктөрдүн биологиялык түшүмдүүлүгүн башкарууну, айдоого көп өсүмдүк фитомассасын калтырууну көзөмөлдөөгө шарт түзөт;

– айдоо талаасында мелиоративдик иш чараларды жүргүзүү, өзгөчө шор, шортоң топурактарды мелиорациялоо менен топурактын күрдүүлүгүн көтөрүү, топурак жаратуучу процессти оң жолго салуунун агротехникасы болуп саналат;

– жайыт жерлерди туура эмес пайдаланса топурак деградацияга учурайт, биоценоздор жардыланат, топурак эрозиясы өрчүйт;

– топуракты коргоочу токой-мелиорациялык иш аракеттерди жүргүзүү менен экологияны коргоп, көрктүү агроландшафты түзүшөт.

Антропогендик фактор топуракты коргосо, күрдүүлүгүн арттырса айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү көбөйөт, жайыттардагы табигый чөптөрдүн түшүмү жогорулайт.

### 3. ТОПУРАКТЫН ПАЙДА БОЛУУ (ЖАРАЛУУ) ПРОЦЕССИ

Топурактын пайда болуу (жаралуу) процесси топурак жаратуучу факторлордун таасири астында топурактын эволюциялык өнүгүшү менен коштолуп жүрөт.

Ал процесс климаттын таасири менен түпкү тоо тектин бузулуп, үгөлөнүшүнөн башталып, сиңиримдүүлүк касиетине ээ борпоң тек пайда болуп, минералдык азык заттар бөлүнүп чыгат жана анда өсүмдүктөрдүн, микроорганизмдердин, тирүү жаныбарлардын жашоосуна шарт түзүлөт.

Топурактын жаралуу процесси биологиялык фактордун, өзгөчө өсүмдүктөрдүн түздөн-түз таасири менен ишке ашат. Топурак жаратуучу тоо текте өскөн өсүмдүктүн тамыры терең сүңгүп жана кеңири жайылып (ризосфера) күл элементтерин (фосфор, калий, кальций, магний, күкүрт ж.б.) жердин бетине жакын катмарда топтойт жана фотосинез процессинин жүрүшүндө органикалык массада азот жана углерод (көмүртек) элементтери топтолот.

Өсүмдүктүн өсүү жана өлүү процессинде фитомассада топтолгон химиялык элементтер, жердин үстүнкү камарында топтолот жана өсүмдүктүн органикалык массасын микроорганизмдер минерализациялаганда (чиритүү), азык зат элементтери бөлүнүп чыгып, кийинки өскөн өсүмдүктөрдү азык зат менен жабдыт.

Топурактагы микроорганизмдер органикалык массаны (өсүмдүктөр жана жаныбарлар) минерализациялаганда, алардын бир бөлүгү өсүмдүктөрдүн азыктанышына сарпталса, бир бөлүгү татаал биохимиялык реакциялардын негизинде чириндиге (гумус) айланат. Топурактын гумусу татаал органикалык заттардан куралып, негизги массасы жердин өйдөнкү катмарында топтолот жана микроорганизмдер менен абдан жай минерализацияланат.

Топурак жаратуучу биологиялык жана башка факторлордун жардамы менен кылымдар бою топтолуп жана минерализацияланган

органикалык масса топурак катмарын жаратат. Ошентип чириндиге айланган топурактын органикалык массасында жеңил сиңирилүүчү азык зат элементтери топтолот жана топурактын күрдүүлүк касиеттерин жаратат.

Топурактагы жүргөн биохимиялык процесстердин жардамы менен бөлүнүп чыккан химиялык элементтер топурактын жана топурак жаратуучу тектердин минералдык бөлүгү жана гумус менен органо-минералдык заттарды жаратышат.

Заттардын топурак-өсүмдүк-топурак системасындагы биологиялык айлампасында өсүмдүк үчүн керектүү азык зат элементтери топуракта топтолуп, топурактын асылдуулугун жаратышат.

Элемент	Топурак	Өсүмдүк	Топурак
Күгүрт	0.02	0.15	0.02
Сүзөк	0.03	0.10	0.03
Таш	0.05	0.08	0.05
Натрий	0.01	0.02	0.01
Кальций	0.05	0.05	0.05
Магний	0.02	0.02	0.02
Калий	0.02	0.02	0.02
Фосфор	0.01	0.01	0.01
Селен	0.001	0.001	0.001
Кремний	0.01	0.01	0.01
Бор	0.001	0.001	0.001
Цинк	0.001	0.001	0.001
Медь	0.001	0.001	0.001
Молибден	0.001	0.001	0.001

#### 4. ТОПУРАКТЫН КУРАМЫ ЖАНА КАСИЕТИ

Топурак катмары катуу, суюк (топурак эритиндиси жана газ топурак абасы) абалындагы бөлүкчөлөрдөн куралат.

Топурактын катуу абалындагы фаза минералдык жана органикалык бөлүктөрдөн турат. Катуу абалдагы топурактын жарымына жакыны кычкылтектен, үчтөн бири кремнийден, ондон бири алюминий менен темирден жана 7%ы калган элементтерден турат (3-табл.)

Тирүү организмдердин жашоо тиричилигинин негизинде пайда болгон топурак катмарынын химиялык курамы жердин төмөнкү – литосфера катмарынан айырмаланып турат. Топуракта литосферага караганда көмүртек 20 эсеге, азот 10 эсеге көп топтолгон. Азоттун негизги бөлүгү (95–97%) топурактын органикасында топтолсо, көмүртек, фосфор, күкүрт, кычкылтек, суутек топурактын органикалык жана минералдык бөлүктөрүндө жолугуп, калган элементтер минералдык бөлүгүндө топтолот.

3-таблица

Топурактын химиялык курамы

Элемент	%	Элемент	%
Кычкылтек	49,0	Күкүрт	0,08
Кремний	33,0	Марганец	0,08
Алюминий	7,1	Барий	0,05
Темир	3,7	Стронций	0,03
Көмүртек	2,0	Цирконий	0,03
Кальций	1,3	Фтор	0,02
Калий	1,3	Хром	0,02
Натрий	0,6	Хлор	0,01
Магний	0,6	Ванадий	0,01
Суутек	0,5	Рубидий	$6 \cdot 10^{-3}$
Титан	0,46	ж.б. элементтер	
Азот	0,1	мындан да аз санда	
Фосфор	0,08	кездешет.	



## 5. ТОПУРАКТЫН МОРФОЛОГИЯЛЫК БЕЛГИЛЕРИ ЖАНА ПРОФИЛИ

Топурактын морфологиялык белгилери маанилүү генетикалык мүнөздөмөсү болуп бере алат. Аларды иликтөө менен көп маалымат алууга жана алардын өзгөрүшүнө карата топурактын жаралуу процессинин багытын тактоого болот.

Анткени топурактын морфологиялык белгилери анын генезисин, өнүгүү тарыхын чагылдырат, ж.б.а. тоо тектеринин топуракка айлануудагы эволюциясын камтыйт.

Алардын негизгилерине: топурактын түсү, структурасы, түзүлүшү, механикалык составы, жаңы пайда болгон жана чоочун заттар кирет. Алар топурак профилиндеги генетикалык горизонттордо аныкталат.

Топурактын түрлөрү профилдеринин морфологиялык белгилери боюнча айырмаланып турат. Жер бетине жакын жайгашкан күрдүү катмардан төмөнкү тоо тектерге чейин бири-бирин алмаштырган генетикалык горизонттордун жыйындысы топурак профилин түзөт.

Топурак пайда болуу процессинде айырмаланып жаралган топурак катмарлары горизонттор делип аталат.

Топурак горизонттору чиринди (гумус) топтолгон үстүнкү кыртыштан тартып, топуракты пайда кылуучу тоо тектерге чейинки катмарды камтыган топурак профилин түзөт.

Топурак профили канчалык калың, терең болсо, топурактын күрдүүлүгү үчүн ошончолук жакшы.

Ошентип топурак профили минералдык, химиялык, механикалык курамы, физикалык касиети, морфологиялык өзгөчөлүктөрү (түсү, структурасы, түзүлүшү ж.б.) менен айырмаланган, өз ара байланышкан бир нече генетикалык горизонттордон турат.

Ар бир горизонттун өзүнчө аталышы жана тамга менен белгиленеши каралган.

Демейде  $A_a$  тамгасы менен – айдоо горизонту,  $A_o$  – өсүмдүк калдыктары топтолгон горизонт,  $A_1$  – гумус топтолгон,  $A_2$  – элювиалдык,  $B$  – иллювиалдык,  $C$  – топурак жаралган тек,  $D$  – тоо тек төшөлгөн тек белгиленет.

## 6. ТОПУРАКТЫН ОРГАНИКАЛЫК ЗАТЫ

Топурактагы органикалык зат өсүмдүк жана жаныбар калдыктарынын ажыроосунан пайда болгон түрдүү заттардан турат. Топурактын органикалык затынын 80–90%ы чиринди же гумус түзөт.

Өсүмдүк сиңирген азот бирикмелери жана күл заттар өсүмдүк соолуп, жашоосу бүткөндө топуракта микроорганизмдердин жардамы менен чирип, бир бөлүгү топурактын органикалык затын толуктайт, калганы кайрадан минералдык заттарга жана азот бирикмелерине ажырайт.

4-таблица

### Гумустун градациясы

Белгиси	Деңгээли	Саны
Гумустун топурактан жогорку гумус топтолгон катмардагы саны, %	өтө жогору жогору орточо аз өтө аз	10 көп 6 – 10 4 – 6 2 – 4 2 кем
Гумустун запасы (0–20 см катмарда, т/га)	өтө жогору жогору орточо аз өтө аз	200 көп 150 – 200 100 – 150 50 – 100 50 кем
Гумустун запасы (0–100 см катмарда, т/га)	өтө жогору жогору орточо аз өтө аз	600 көп 400 – 600 200 – 400 100 – 200 100 кем
Гумустагы азоттун саны, C:N	өтө жогору жогору орточо аз өтө аз	5 кем 5 – 8 8 – 11 11 – 14 14 көп

Гумустун тиби, $C_{Г.К.} : C_{Ф.К.}$	гуматтык фульват-гуматтык гумат-фульваттык фульваттык	2 көп 2 – 1 1 – 0,5 0,5 кем
Органикалык заттардын гумификациялануу деңгээли	өтө жогору жогору орточо аз өтө аз	40 көп 40 – 30 30 – 20 20 – 10 10 кем

Ошентип өсүмдүк топуракта көп өсүмдүк калдыктарын калтырса, топурактын органикасы көбөйүп, күрдүүлүгү артат.

Ошондой эле өсүмдүк калдыктарында белок, клетчатка, лигнин көбүрөөк топтолсо, топуракта жаңы пайда болгон гумустун өлчөмү көбүрөөк топтолот.

Гумификация процесси учурунда жаралган жаңы гумустун саны жалпы өсүмдүк калдыктарынын 10–20%ды эле түзөт.

Топурактагы гумус саны анын күрдүүлүк касиетинин негизги көрсөткүчү болуп саналат.

Топурак күрдүүлүгүнүн негизги көрсөткүчү болуп эсептелген гумустун жабдылуу деңгээлин билүү маанилүү жана анын градациясы 4 таблицада берилген.

Дын жерлердеги кара топурактардын жана тоодогу табигый жаңгак-жемиш токойлорунун кара-күрөң топурактарынын жогорку гумус топтолгон катмарында гана 10%га ашык гумус болушу мүмкүн.

Дын жерлердеги аналогдоруна салыштырганда көпчүлүк айдоолордогу топурактын гумусу төмөндөп кеткендиги байкалат. Бирок чөл жана жарым чөл региондорундагы сугарылган айдоолордун гумусу көбөйгөнүн байкаса болот.

Топурактагы гумус менен азоттун ортосунда тыкыз байланыш болгондуктан, алар топтогон массадаан төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарса болот.

**Гумус катмарында топтолгон жалпы азоттун  
жана гумустун запастары боюнча топурактарга  
баа берүү шкаласы, т/га**

№	Баа берүү	Жалпы азоттун запасы	Гумустун запасы
1	Абдан жарды	3кө чейин	50 чейин
2	Жарды	4–6	51–100
3	Орточо	7–9	101–150
4	Бай	10–12	151–200
5	Абдан бай	12 көп	200 көп

Кыргызстандын айыл чарбасында пайдаланылган топурактардын түрлөрүндөгү гумустун азайышы төмөндөгү тизмеде келтирилген схемадагыдай азая берет: кара топурак > кара-коңур топурак > коңур топурак > шалбаа-боз топурак > боз шалбаа топурак > ачык-коңур топурак > боз топурак > ачык боз топурак > куба боз топурак.

Гумус (чиринди) органикалык кошундулардын татаал бирикмелеринен куралат жана анын гумус кычкылдыктары топурактын минералдык бөлүкчөлөрү менен татаал органикалык-минералдык бирикмелерди жаратат (6-таблица).

Топурактын органикалык затынын курамына негизинен үч бирикменин тобу кирет.

1. Баштапкы органикалык калдыктардын заттары – белоктор, көмүртектүү суулар, лигниндер, чайырлар, мом ж.б.

2. Баштапкы органикалык калдыктардын бузулушунан ортодо пайда болгон – аминкычкылдыктар, моноканттуулар, фенолдор ж.б. Биринчи жана экинчи топтор гумустун 10–15%ды түзүшөт.

3. Топурактын органикалык затынын 85–90%ы гумус, же чиринди заттары түзөт. Демек, гумус заттары гумустун негизги бөлүгүн түзгөндүктөн, алардын курамы жана сапаты чоң мааниге ээ.

**Топурактардагы гумустун курамы  
(Н.В.Тюрин боюнча)**

Топурактардын аталышы	Гумустун саны, %	Жалпы гумустун санына % менен			ГК:ФК
		Гумин кычкылдыктары (ГК)	Фульво кычкылдыктары (ФК)	Эрибеген калдык	
Чымдуу күл топурактар	3-4	15-25	47	28	0,4
Кара топурактар	10	40	39	19	1,0
Боз топурактар	1-2	21	41	32	0,5
Кызыл топурактар	4-6	15	50	33	0,3

Гумус негизинен үч курамадан турат:

1. Гумин кислотасынан (кычкылдыгынан)
2. Фульво кислотасынан (кычкылдыгынан)
3. Гуминдин же гумустун көмүрүнөн.

Гумин кычкылдыктары жогорку молекулярдык массадаан турган бирикмелердин тобунаан туруп, азоту бар жана топурактын минералдык бөлүгү менен баарлуу карым-катышта болот. Алар шакарлардын эритиндилери менен оңой бөлүнүп алынат, бирок сууда начар эрийт жана кычкылдыктарда эрибейт. Гумин кычкылдыгынын түсү кара күрөң же кара болот, ал эми кургак препараты жылтырак кара порошок түрүндө болот. Гумин кычкылдыгы негизинен С, О, Н жана N элементтеринен турат.

Алар төмөндөгү өлчөмдө кездешет:

C – 52–62%,

O – 31–39%

H – 2,8–5,8%

N – 1,7–5%.

Алардан башка анын курамына P, S, Ji, Al, Fe ж.б. кирет.

Гумин кычкылдыктары эң жогорку сиңирүү касиетине ээ – 200–600 мэкв (миллимол) 100 г затка эсептегенде.

Фульвокычкылдыктар жогорку молекулалык, азоту бар органикалык бирикмелерден турушат. Алардын гумин кычкылдыктардан айырмасы сууда, кычкылдыктарда, шакарларда жакшы эришет. Фульвокычкылдыктардын эритиндиси концентрациясына жараша сарыдан – күрөңгө чейинки түстү берет жана кургак препараты күрөң түстө болот.

Фульвокычкылдыгынын курамына гумин кычкылдыктарынын курамындагы эле элементтер киришет, бирок алардан айырмаланып, С аз, Н, О көп болот.

Алардын химиялык курамы төмөндөгүдөй:

O – 42–52%,

C – 40–52%,

H – 4–6%,

N – 2–6%

Фульвокычкылдыктардын күлүндө Al, Fe көбүрөөк калат.

Топурактын минералдык бөлүгү менен фульвокычкылдыктар фульваттарды жаратышат. Алар сууда жакшы эришет. Fe жана Al фульваттары гана абдан көп каныга эригенде чөкмө пайда кылышат. Фульвокычкылдыктар кычкыл реакциялуу чөйрөсү менен айырмаланышат (рН = 2,6–2,8). Ошондуктан, фульвокычкылдыктардын топурактын минералдык бөлүгүнө тийгизген таасири чоң жана көпчүлүк минералдарды эритүү менен күл пайда болуу процессин жаратышат.

Топуракта фульвокычкылдыктардын бир бөлүгү эркин формада, башкалары фульваттардын катиондору формасында кездешет. Фульвокычкылдыктардын бир бөлүгү гумин кычкылдыктары менен комплексте болушу ыктымал.

Ошентип, гумустун негизги бөлүктөрү болгон гумин жана фульвокычкылдыктар теги бир, элементтик курамдары окшош болушканы менен түрдүү касиет, сапатка ээ. Гумин кычкылдыктары топуракта топтолуп, анын асылдуулугун көтөрсө, фульвокычкылдыктар топурактын минералдык бөлүгүн ажыратып, бузуу менен анын күрдүүлүгүн төмөндөтөт.

**Көк-Арт өрөөнүндөгү боз топурактардын  
гумусунун курамы  
(Карабаев, Сакбаева, 2016)**

Алынган жери	Топурактын түрү	Горизонттор	Гумус, %	Фульво-кислоталары (ФК)		Гумин кислоталары (ГК)		ГК:ФК
				г/кг	мг/100 г	г/кг	мг/100 г	
Сузак, сейрек мисте токою	кадимки боз топурак	0-14	3,12	0,67	67	1,60	160	2,39
		14-30	1,04	0,45	45	0,86	86	1,91
		30-50	0,68	0,31	31	0,76	76	2,45
Сузак, (пахта талаасы)	Боз топурак	0-14	1,25	0,29	29	0,65	65	2,24
		14-30	1,25	0,23	23	0,70	70	3,04
		30-50	0,78	0,22	22	0,74	74	3,36
Калмак-Кырчын, жайыт	Тоо Күрөң топурагы	0-14	1,30	0,98	98	3,65	365	3,72
		14-30	0,70	0,69	69	2,27	227	3,28
		30-50	0,56	0,32	32	0,56	56	1,75
Кара-Алма-жаңгак-жемиш токою	Тоо кара-күрөң топурагы	0-14	11,3	1,58	158	6,62	662	4,1
		14-30	8,30	1,10	110	4,39	439	3,9
		30-50	2,70	1,31	131	0,78	78	0,59

Топуракта гумин кычкылдыгы канчалык көп болсо, ал топурактын күрдүүлүк касиети күчөйт, түсү каралжын тартат. Себеби, гумин кычкылдыгы – кара түстөгү, ал эми фульвокычкылдыгы – саргыч күрөң түстөгү татаал молекулалуу органикалык заттар. Мындан, гумин жана фульвокычкылдыктардын катышына ылайык, топурак пайда болуу процессинде жана асылдуулугуна гумустин тийгизген таасири да ар башкача болот деген тыянак чыгарсак болот. Демек, топурактын сапатын изилдегенде гумустун жалпы санын гана аныктабастан, анын сапатына – фульво, гумин кычкылдыктарына көңүл бөлүү за-

рыл. Эгерде, гумин кычкылдыктарынын фульвокычкылдыктарына болгон катышы бирге барабар же андан ашыгыраак болсо, ал күрдүүлүккө ылайыктуу сан болуп эсептелет.

Биздин топурактарда мындай катыш бирден ашык санды берет жана ал 7-таблицадан көрүнүп турат.

Топурактагы гумусту жаратууда жана топтоодо негизги ролду жашыл өсүмдүктөр ойнойт. Жашыл өсүмдүктөр жылыга тамыр жана өсүмдүк калдыктары менен көп органикалык калдыктарды калтырышат.

Топурактагы гумустун булактары болуп өсүмдүк калдыктары, жаныбарлардын таштандылары, микроорганизмдердин плазмалары, органикалык жер семирткичтер эсептелет. Ушул органикалык заттарды чиритип гумуска айландырууда микроорганизмдердин активдүүлүгү чоң ролду ойнойт.

Топурактагы жашаган микроорганизмдер азык зат элементтерин өсүмдүк сиңире алгыдай формага айландырышат. Алар чириндини жана башка органикалык заттарды чиритип, сиңимдүү азот, фосфор ж.б. элементтерди жаратышат.

Органикалык калдыктардын чиреши ар кандай ылдамдыкта жүрөт. Курамында канты, крахмалы көп органикалык заттар тез чирисе, белокко гемицеллюлоза жана целлюлозага байлары жогорулардагыдан кечирээк чирешет, ал эми лигнин, чайыр, мом заттарынан тургандары чирүү процессине өтө туруктуу келишет.

Гумустун жаралуу процесси аэробдук (кычкылтек катышкан) жана анаэробдук (кычкылтек катышпаган) шарттарда жүрөт. 25–30°C жылуулукта жана топуракта жетиштүү ным болгондо органикалык заттар тез чирийт. Мындай шартта топурактагы гумустун саны абдан аз толукталат, бирок өсүмдүккө керектүү азык заттар көп жаралат. Ушундай процесс биздин боз топурактарда жүрөт.

Гумустун жаралуу процессинде топуракта топтолгон өсүмдүк калдыктары жана аларды чириткен микроорганизмдердин курамы зор мааниге ээ болот. Мисалы белокко, көмүртектүү сууга жана күл элементтерге бай беденин тамыр жана аңыз калдыктары чиригенде жакшы сапаттагы гумус жаралат.

Тоолуу республикабыздын түрдүү топурак-климаттык шарттарында топурактын түрлөрү жаралган жана алардагы гумустун саны дагы ар башкача (8-таблица).



**Кыргызстандын топурактарындагы гумустун,  
азоттун, фосфордун, калийдин 0,5 м тереңдиктеги массасы  
(Мамытов, Опенлендер, 1969)**

Топурактар	Гумус, т/га	Азот, т/га	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , т/га	K <sub>2</sub> O, т/га
<b>Ош жана Жалал-Абад областтары</b>				
Ачык-боз топурак	85	6,4	5,8	139
Кадимки боз топурак	107	6,8	12,7	151
Боз-шалбаа топурагы	170	13,0	14,0	227,7
Күнүрт-боз топурак	120	19,6	9,4	121
Боз-күрөң топурак	140	12,2	12,2	164
<b>Чүй жана Талас областтары</b>				
Түндүктөгү ачык-боз топурак	77	5,6	11,2	175
Түндүктөгү кадимки боз-топурак	105	6,9	11,4	180
Шалбаа-боз топурагы	150	12,6	15,0	240
Боз-шалбаа топурагы	160	12,6	15,0	249
Шалбаа топурагы	180	14,5	15,5	290
Ачык-коңур топурак	145	14,7	10,5	161
Кара-коңур топурак	195	17,6	12,4	122
<b>Ысык-Көл областы</b>				
Боз-күрөң топурак	36	4,5	2,3	165
Ачык-күрөң топурак	78	11,2	10,5	175
Ачык-коңур топурак	104	12,0	14,9	150
Кара-коңур топурак	240	19,2	14,4	99
<b>Нарын областы</b>				
Ачык-күрөң топурак	80	13,3	14,4	170
Ачык-коңур топурак	120	15,4	14,7	125
Кара-коңур топурак	190	19,0	14,5	111

Топурактын күрдүүлүк касиетинин негизги көрсөткүчү гумус көп кылымдар бою топтолуп жаралган. Дыйканчылыкты туура эмес жүргүзүү менен топурак күрдүүлүгүн тез арада оңой эле начарлатып, жерди арыктатып жиберүүгө болот. Бирок топурак күрдүүлүгүн калыбына келтирип, жерди семиртүү – өтө көп убакытты талап кылат жана көп каражат жумшоо аркылуу жүргүзүлөт.

Республикабыздын айдоо жерлеринин негизги аянттарын түзгөн боз топурактар гумуска бай эмес. Мисалы, ачык-боз топурактын айдоо катмарында 1–1,5 %, кадимки боз топуракта – 1,5–2, %, шалбаабоз топуракта – 2,5 – 3,5 % гумус камтылган.

Буларды ачык көрсөтүү максатында өлкөбүздүн негизги дыйканчылык региону болуп саналган Чүй өрөөнүнүн топурактарынын айдоо катмарындагы гумустун градациясы төмөндөгү таблицада берилген. Анткени айдоо жерлирибиздин, өзгөчө сугат айдоолорубуздун негизги аянттары (36%) Чүй областында жайгашкан жана Чүй өрөөнү дыйканчылыктын негизги региону жана өндүрүлгөн азык-түлүгүбүздүн мол бөлүгүн берген берекелүү аймак болуп саналат.

9-таблица

**Чүй өрөөнүнүн топурактарынын айдоо катмарындагы гумустун градациясы (Воронов, Мамытова, 1987), %**

Гумустун камтылуу деңгээли	Боз топурактар	Кара жана шалбаа-кара топурактары	Кара-конур топурактары	Конур топурактары	Шалбаабозомук топурактары	Ачык-конур, шалбаабоз, бозтопурактары шалбаа
Көп	>2	>6	>5	>4	>4,5	>3
Орточо	2 – 1,5	6 – 4,5	5 – 4	4 – 3	4,5-3	3 – 2
Ортодон төмөн	1,5 – 1	4,5 – 3	4 – 3	3 – 2	3 – 1,5	2 – 1
Аз	<1	<3	<3	<2	<1,5	<1
Гумусту 0,1% га көбөйтүү үчүн чачылуучу кык, т/га	125	16	70	80	20	90

Азык зат режими өсүмдүктүн өсүшүндө негизги ролду ойнойт. Топурактагы азык зат элементтеринин жалпы санынын жана алардын сиңиримдүү формасынын өлчөмүнүн мааниси чоң.

Азыркы мезгилде айыл чарбасында пайдаланылган аянттардагы топурактардын күрдүүлүгү азаюуда.

Дыйканчылыкта, айрыкча күрдүү топурактардын гумусу көп жоготууга учураганы байкалат.

Дыйканчылыкты жүргүзүүдө жылына орто эсеп менен 1–3 т/га гумус жоготууга учурайт.

Буга дыйканчылык системасын, өзгөчө өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүүнү жана топуракты коргоого багытталган агротехниканы колдонбогондук себеп болууда.

Биздин айдоолордо күрдүүлүктүн негизги көрсөткүчү болгон гумустун саны төмөндөп, топурактын баалуу касиеттери начарлаган. Кант кызылчасы, пахта, тамеки, картошка өстүрүлгөн топурактарда, негизинен өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүүнү одоно бузгандыктын натыйжасында гумустун төмөндөшүнө шарт түзүлүүдө. Ошондой эле кайракы жерлерде дан эгиндерин кайталап өстүрүү, топурак коргоочу топуракты иштетүү системасынын киргизилбегендигинен эрозия (шамал менен суу) процессинин өрчүп-өнүгүшүнүн кесепетинен кайракы айдоолордун гумусу дың жерлерге салыштырганда 30–40%га төмөндөп кеткен. Мындай терс көрүнүш негизинен кайракы айдоого кылкандуу дан эгиндеринен кийин өсүмдүк калдыктарынын аз түшүмү себеп болууда. Ал эми кайракыда таза буулантма талаасын калтыруу жана аны соко менен коңторуп айдоо органикалык заттардын, анын ичинде гумустун тез чирешин шарттайт. Сугат айдоолордун көпчүлүк аянттарынын гумусу 25–35%га азайган.

Гумустун булагы болуп топуракка түшкөн өсүмдүк калдыктары, жаныбарлардын экскременттери, микроорганизмдердин плазмалары жана органикалык жер семирткичтер эсептелгендиктен, дыйканчылыкты жүргүзүүдө айдоого жаңы органикалык массанын көп түшүшүнө дайыма шарт түзүп туруу керек.

Топурак күрдүүлүгүн көзөмөлдөөчү жер инспекциясы чарбалардагы топурактардын күрдүүлүгүнүн төмөндөшүнө жол бербегендей иш-чараларды иштеп чыгып, аларды аткарганга штрафтык санкциялардын колдонууга күчү жеткендей функциясы болуусу зарыл.

Топурактын күрдүүлүк деңгээли белгиленип, балл коюлуп, жер кадастры иштелип чыгып, наркы аныкталып, чарбаларга өткөрүлүп берилсе, чарбадагы топурактардын асылдуулугун мезгил-мезгили ме-

нен текшерип, ошого жараша тийиштүү чара колдонууга шарт түзүлөт болчу.

Топуракты баалоо жана анын күрдүүлүк касиеттерин көзөмөлдөө төмөндөгү маанилүү маселелерди мамлекеттик деңгээлде чечүүгө жардам берери бышык:

1. Топурактын күрдүүлүгүн сактоо, гумустун санын төмөндөтпөй, колдон келсе көбөйтүп жана байытып, жогорку деңгээлге көтөрүү;

2. Топуракты эрозиядан коргоочу агротехникалык иш-чараларды колдонуу;

3. Өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүүнү, топурак коргоочу иштетүү системасын киргизүү;

4. Топурактагы азык зат режимин жөндөөнүн негизги ыкмасы болгон жер семирткич чачуу системасын сактоо;

5. Топуракты мелиорациялоо менен өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн көтөрүүчү дыйканчылык системасын киргизүү;

6. Айыл чарбасында пайдаланылган жерлерди башка максатта пайдаланылуучу объектилерге бөлүп берүүнү чектөө. Эгер жер берилсе, анын ордуна жаңы жерлерди өздөштүрүү менен компенсациялап туруу;

7. Ташталып салынган, казылып-бузулган жерлерди рекультивациялоо менен айыл чарбасына жарактуу жерлерге айландыруу.

Чарбаларга бөлүнүп берилген топурактардын күрдүүлүгү туура аныкталса, арык, кунарысз топурактарды жакшыртууга арналган мамлекеттик кредитти же каражатты туура бөлүштүрүп, арык топурактары бар чарбаларга жеңилдик берүүнү жана аларды ар тараптан колдоого алууну уюштурууга мүмкүнчүлүк түзүлөт.

### **5.1. Табигый өсүмдүктөр тобунун фитомассасынын гумустун топтолушундагы ролу**

Топурактагы гумустун саны менен өсүмдүк массасынын ортосунда түздөн-түз байланыш бар.

Гумусу көп топуракта табигый өсүмдүктөрдүн фитомассасы дагы көп топтолот (10-таблица).

Топурак катмарларын жыл сайын байытып жаткан өсүмдүк калдыктарынын негизги бөлүгүн тамыр калдыктары түзөт.

Эң көп тамыр калдыктары жылыга кара топурактарда (51,8 ц/га) жана кара коңур топурактарда (48,2 ц/га) көп калат.

Топурактардагы өсүмдүктөрдүн тамырларынын негизги массасы жогорку 0–25 см катмарда жайгашкан жана алардын жайгашуу формасы көмкөрүлгөн кумураны элестетип турат.

Жаратылышта фитомасса канчалык көр жаралып, көп топтолсо, өсүмдүк калдыктары менен химиялык элементтер ошончо санда топуракта калат жана өсүмдүктөр үчүн азык заттарга айланат, гумусту көбөйтөт.

10-таблица

**Айрым табигый өсүмдүктөр тобунун фитомассасы  
(Карабаев, 2000) , ц/га**

Жалпы фитомасса	Чөбү	Тамырлары (0–50 см) катмардагы		Жылыга калган өсүмдүк калдыгы	
		Бардыгы	Анын ичинен өсүп жатканы	Бардыгы	Анын ичинен тамырлары
<b>Ачык-боз топурак (Чүй өрөөнү)</b>					
335,5	11,5	324,0	137,4	57,3	45,8
<b>Ачык-коңур топурак (Ысык-Көл кылаасы)</b>					
181,6	12,8	168,8	75,3	37,9	25,1
<b>Кара-коңур топурак (Ысык-Көл кылаасы)</b>					
340,6	28,8	311,8	144,6	70,0	48,2
<b>Кара топурак (Чоң-Кемин өрөөнү)</b>					
414,9	32,4	382,5	155,4	84,2	51,8

**5.2. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасынын сапаттык өзгөчөлүктөрү жана алардын топурактын асылдуулугуна тийгизген таасири**

Дыйканчылыкта айыл чарба өсүмдүктөрү вегетация учурунда бөлүп чыгарган органикалык зат жана түшүм жыйналгандан кийин топуракта калган өсүмдүк калдыктары жана талаага чачылган орга-

никалык жер семирткичтер айдоо топурактарынын гумусун толуктоочу негизги булак болуп эсептелгенин дайыма эстөө менен аларды талаада көп калтыруу багытында иш жүргүзүү зарыл.

Айыл чарба өсүмдүктөрү калтырган өсүмдүк калдыктарынын өлчөмү жана химиялык курамы боюнча гумус топтоого көмөктөшүүчү, же гумусту азайтуучу өсүмдүктөр тобуна бөлүнүшөт.

Ошондуктан негизги айыл чарба өсүмдүктөрүнүн биологиялык түшүмдүүлүгүн билүү, өзгөчө алардын түшүмүн жыйнап кеткенден кийинки өсүмдүк калдыктарынын массасын билүү маанилүү.

Топуракта гумустун жана азык заттардын топтолушуна бир гана органикалык жер семирткичтер булак болуп эсептелбестен, өсүмдүктөрдүн фитомассасы, же башкача айтканда тамыры, күүлүп түшкөн жалбырактары, аңыз калдыктары чоң мааниге ээ.

Айдоо аянттарында айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасын (тамыр жана өсүмдүктөрдүн аңыз калдыктары) туура пайдалануу менен, топурактын асылдуулугун жогорулатууда аларды органикалык жер семирткичтер түрүндө пайдалануу жакшы натыйжа берет.

Өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүү системасын туура колдонуп, көп фитомасса калтыруучу өсүмдүктөрдү топуракты семиртүүгө кызматка койсо болот. Өсүмдүктөрдүн фитомассасы топурактагы гумустун балансына төмөндөгүдөй таасир этишет:

1. Эгерде топуракка түшкөн жана алынып кеткен органикалык заттар бирдей өлчөмдү түзсө, ал гумустун дефитсиздик балансын берип, топурактын гумусу анчейин төмөндөбөйт.

2. Оң балансы болгондо, топуракка түшкөн органикалык масса, алынып кеткен органикалык массадан көп болгондо түзүлүп, топуракта гумустун топтолушу байкалат.

3. Терс балансы болгондо, топурактан алынып кетип жаткан органикалык масса, түшкөн органикалык массадан көп болгондо байкалат жана бул учурда топурактагы гумустун тез төмөндөшү жүрөт.

**Кыргызстанда өстүрүлгөн айыл чарба  
өсүмдүктөрүнүн фитомассасы (Карабаев, 2000), ц/га**

№	Жалпы фитомасса	Тамыр массасы		Жер үстүндөгү фитомасса	Анын ичинен		Түшүм менен алынган продукт	Аңызда калат
		0-25 см	25-50 см		Негизги продукция	Кошумча продукция		
1*	193,4	53,9	11,9	127,6	45,2	82,4	115,0	78,4
2*	318,4	110,2	25,6	181,2	155,0	-	155,0	163,4
3*	132,9	420,2** 96,2***	47,9** 12,8***	23,8	-	-	109,1	23,8
4*	282,2	84,2	13,3	184,7	78,5	99,9	178,4	103,8
5*	99,1	20,0	2,8	76,3	31,1	45,3	72,2	26,9
6*	137,9	40,2	7,6	90,1	27,8	62,3	80,6	57,3
7*	123,9	63,6	7,2	53,1	23,0	21,4	44,4	79,5
8*	208,5	140,0	26,5	42,0	15,5	26,5	38,9	169,6

мында: 1\* – күздүк буудай, 5\* – тамеки,  
2\* – беде (үчүнчү жылкы) 6\* – жаздык арпа  
3\* – кант кызылчасы 7\* – соя  
4\* – дандык жүгөрү 8\* – үрөндүк кант кызылчасы

\*\* жашыл, жаңы фитомасса,

\*\*\* кургак фитомасса

11-таблицада айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасынын өлчөмү туурасындагы маалымат берилген.

Топуракка органикалык заттардын көп түшүшүн өсүмдүк калдыктарын топуракта көп калтыруу жана органикалык жер семирткичтерди топуракка берүү менен жөнгө салышат.

Түшүм жыйналгандан кийин айдоо талаасында калтырылган фитомасса органикалык жер семирткичтин ролун аткарат. Мында айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасынын өлчөмү, химиялык курамы

жагынан бири биринен айырмалана турганын эске алуу зарыл. Айыл чарба өсүмдүктөрү химиялык курамына жараша, түшүм менен топурактан белгилүү өлчөмдөгү азык зат элементтерин алып кетишет жана топуракка өсүмдүк калдыктары менен калтырышат.

Айыл чарба өсүмдүктөрүн которуштуруп эгүүдө алардын фитомассасын, канчасы түшүмдүн курамында талаадан ташылып кете турганын жана канчасы өсүмдүк калдыктарынын курамында топуракта каларын эске алышат.

Топуракты органикалык заттар менен толуктоодо, айрыкча көп жылдык чанактуу чөптөрдү себүү чоң мааниге ээ. Эгерде өсүмдүктөрдү которуштуруп айдоонун курамында көп жылдык чанактуу чөптөр 40%га жогору үлүштү түзсө, топурактагы гумустун төмөндөшү байкалбайт же анын көбөйүшү сезилет. Анткени, көп жана сапаттуу фитомассаны беде жаратат жана анын негизги бөлүгү тамыр массасына туура келет. Анын тамыр системасы топурактын үстүңкү катмарын жыш тордоп, чымды жаратат. 2 же 3 жылдык беде талаасы бузулуп, айдалганда анын бай тамыр жана аңыз калдыктары топуракты баалуу органикалык масса менен байытат.

Андан кийинки көп органикалык массаны үрөндүк кант кызылчасы калтырат жана түшүмдүн курамында аз органикалык масса талаадан алынып келет.

Баалуу өсүмдүк калдыктарын айдоо талаасында көп калтырган өсүмдүккө соя кирет.

Көп органикалык масса кант кызылчасы эгилген талаадан ташылып кетет жана анын азыраак гана бөлүгү өсүмдүк калдыктары менен топуракка түшөт.

11-таблицадан көрүнүп тургандай, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн товардык продукциясын гана талаадан ташып, калган фитомассаны (саман, бакал ж.б.) топуракка калтырганда, алар органикалык жер семирткичтердин ролун аткарышып, топурактын күрдүүлүгүн көтөрүшөт.

Топурактын күрдүүлүгүн көтөрүүдө фитомассанын жалпы саны, түшүм менен алынып кеткен массасы жана аңызда калган өсүмдүк калдыктары гана чоң ролду ойнобостон, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасынын химиялык курамы дагы зор ролду ойнойт.



12-таблицада көрүнүп тургандай топуракта калган фитомассанын курамындагы азоттун, фосфордун саны жана алардын көмүртекке болгон катышы органикалык заттардын чиришине жана топурактагы гумустун топтолушуна таасирин тийгизет. Мисалы, беденин тамырындагы азоттун саны 2,36%ды түзсө, күздүк буудайдын тамырындагы азот – 0,89 %, саманындагы азот 0,53%ды түзөт жана беденин тамырындагы көмүртектин азотко болгон катышы 16,6 санын берсе, күздүк буудайдын тамырында бул катыш 33,5, саманында – 61 санына барабар болот.

Химиялык элементтердин мындай катнашы аз санды көрсөткөндө (17–20 санына барабар болгондо) өсүмдүк калдыктарынын топуракта оптималдуу чиришине шарт түзүлөт.

Ал эми кылкандуу дан эгиндеринин саман жана тамыр калдыктары жогорудагы көргөзүлгөн химиялык курамына ылайык кеч жана кыйынчылык менен чирий турган фитомассанын түрлөрүнө кирет. Мисалы, саманды чириткен микроорганизмдер топурактын курамындагы азотту жашоо тиричилигинде пайдалангандыктан, ошол мезгилде топуракта азоттун жетишсиздиги байкалат.

Демек мындай учурда топуракта калган самандын 1 тоннасына 15 кг азот камтыган жер семирткичти берүү менен самандын чиришин тездетүүгө жана топурактагы азотту коромжуга учуратпай сактап калууга шарт түзүүгө болот.

Ошондой эле жүгөрүнүн дан алуу багытында жана силос үчүн өстүрүлгөн фитомассасынын химиялык курамында чоң айырмачылыктар бар жана алардын топуракка тийгизген таасирлери дагы башкача болот.

Мисалы, силос жасоо үчүн чабылган жүгөрүнүн фитомассасынын дүмбүл болгон фазасында чабылгандыктан, талаада калган өсүмдүк калдыктарынын курамында топуракта жакшы чирүүчү кантка бай органикалык заттардан турат.

**Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасынын химиялык курамы  
(Карабаев, 2000), кургак массага эсептегенде**

№	Айыл чарба өсүмдүгү	Химия элементи	Жер үстүндөгү масса		Тамырлар	
			негизги продукция	кошумча Продукция	0–25 см	25–50 см
1.	Күздүк Буудай	көмүртек	41,99	32,35	29,81	29,11
		азот	2,38	0,53	0,89	0,82
		фосфор	0,99	0,16	0,21	0,19
		калий	0,66	1,82	0,98	0,81
2.	Беде	көмүртек	42,04	-	39,35	37,84
		азот	2,01	-	2,36	2,01
		фосфор	0,52	-	0,48	0,52
		калий	1,12	-	1,41	1,12
3.	Кант кызылчасы	көмүртек	-	40,29	34,86	30,21
		азот	-	2,51	0,99	0,82
		фосфор	-	0,58	0,32	0,35
		калий	-	6,01	1,54	1,24
4.	Дандык жүгөрү	көмүртек	42,81	38,61	42,42	38,96
		азот	1,73	0,82	1,18	1,03
		фосфор	0,68	0,31	0,32	0,35
		калий	0,45	1,43	1,34	1,21
5.	Соя	көмүртек	-	39,76	40,75	36,33
		азот	4,69	1,66	1,88	1,69
		фосфор	0,63	0,32	0,37	0,39
		калий	1,23	0,85	0,93	0,68
6	Жаздык арпа	көмүртек	40,56	34,81	34,43	33,13
		азот	2,32	0,66	1,18	1,09
		фосфор	0,73	0,22	0,36	0,36
		калий	0,52	1,2	1,52	1,27
7.	Уруктук кант кызылчасы	көмүртек	43,16	39,61	32,77	24,51
		азот	1,82	1,47	1,14	0,91
		фосфор	0,42	0,12	0,17	0,24
		калий	3,46	4,5	3,80	1,13
8.	Силостук жүгөрү	көмүртек	40,02	-	40,13	36,21
		азот	1,14	-	1,36	1,28
		фосфор	0,35	-	0,27	0,31
		калий	1,11	-	1,20	1,18

Ал эми дан алуу максатында өстүрүлгөн жүгөрү толук бышып жеткен фазасында оруп жыйналгандыктан, анын талаада калган фитомассасы кыйынчылык менен чирий турган клетчаткадан туруп, кыйын чирий турган фитомассалардын тобуна кирет.

11- жана 12-таблицада көрсөтүлгөн илимий фактыларга таянып Кыргызстанда өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүн төмөндөгүдөй үч топко бөлсөк болот:

1. Биринчи топко топуракта көп жана баалуу фитомасса калтырып жерди семиртүүчү айыл чарба өсүмдүктөрү кирет. Буларга – беде, эспарцет сыяктуу көп жылдык чанактуу чөп өсүмдүктөрү жана бир жылдык чанактуу дан өсүмдүктөрү – соя, фасоль, нут сыяктуу өсүмдүктөр кирет. Беде, эспарцет өсүмдүктөрү сугат жерлериндеги киргизилген которуштуруп эгүүлөрдө дайыма катышуучу өсүмдүктөр болуп эсептелишет жана алардын үлүшү которуштуруп эгүүдө канчалык көп болсо топурактын асылдуулугуна ошончолук жакшы таасири тиет. Аты аталган өсүмдүктөр кийинки эгилген өсүмдүктөр үчүн жакшы таасир берүүчү, алардын түшүмүн көтөрүүчү өсүмдүктөр болуп эсептелет.

2. Экинчи топко топуракта аз өсүмдүк калдыктарын калтырып, катар аралыктары көп ирет иштетилип, көп ирет сугарылып, топуракты арыктатуучу өсүмдүктөр тобу кирет. Буларга кант кызылчасы, тоюттук кызылча, түрп, шалгам, пияз сыяктуу өсүмдүктөр кирет. Алардын түшүмү менен көп өлчөмдөгү фитомасса алынып кетет дагы, аңыз калдыктары менен өтө аз сандагы өсүмдүк калдыктары калат. Которуштуруп эгүүдө ушундай өсүмдүктөрдүн үлүшү көбөйгөндө топурактагы органикалык заттардын дефицити байкалат жана катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөрдүн талаасына кык чачуу талап кылынат.

3. Үчүнчү топтогу айыл чарба өсүмдүктөрү биринчи жана экинчи топтордун ортосунда жайгашкан өсүмдүктөр. Буларга кылкандуу дан эгиндери, жүгөрү, жашылчалар, картофель, пахта, тамеки, үрөндүк кант кызылчасы жана башкалар кирет. Мында, биринчи топко жакыныраак үрөндүк кант кызылчасы, кылкандык дан эгиндери, силос багытында өстүрүлгөн жүгөрү жайгашса, экинчи топко жакыныраак – жашылчалар, тамеки, картофель, пахта, дан алуу үчүн өстүрүлгөн жүгөрү жайгашат.

Өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүү системасын долбоорлоодо жогоруда аты аталган өсүмдүктөрдүн үлүшүн туура бөлүштүрүү менен топурактын асылдуулугун сактоо керек. Ошондо гана которуштуруп эгүүдөгү өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгү көбөйөт.

### **5.3. Саман жана башка айыл чарба өсүмдүктөрүнүн калдыктарын топурактын асылдуулугун көтөрүүдө пайдалануу**

Саманды туура агротехникалык ыкма менен колдонсо, органикалык жер семирткичтердин ролун аткаруучу негизги бир булак болуп эсептелет.

Мисалы, буудайдын 1 т саманында 5 кг азот, 2 кг фосфор, 10 кг калий бар жана самандын 91%ын органикалык зат түзөт.

Көп чарбаларда буга көп көңүл бурушпайт, түшүм жыйнагандан кийин калган саманды, талааны айдоонун астында өрттөп жиберешет. Мында биз биринчиден көптөгөн органикалык затты жоготобуз, экинчиден айлана чөйрөнүн экологиясына, өзгөчө топурактагы жашаган микроорганизмдерге зыян алып келебиз. Мисалы, 100 кг саманды өрттөгөндө 90–95 кг органикалык зат түтүн менен жоголот жана талаада күл элементтери гана калат.

Топурактагы кылкандуу дан өсүмдүктөрүнүн саманы гербициддердин жана башка зыяндуу химиялык заттардын терс таасирин азайтат жана чиригенде көмүр кычкыл газын бөлүп чыгарып, фотосинтез процессин интенсивдүү жүргүзөт. Окумуштуулардын маалыматтарына караганда саманда камтылган органикалык зат топурактын чокмо-рошуп бириккен баалуу структурасын түзүүгө жана топурактын ным кармап туруучу, эрозияга туруштук берүүчү касиеттерин жаратууга көмөктөшөт.

Кылкандуу дан өсүмдүктөрүнүн саманынын чирүү ылдамдыгы андагы камтылган көмүртектин жана азоттун санына жараша болот (12-таблица).

Айрыкча буудайдын саманында азот аз, ал эми көмүртек көп болгондуктан, ал ал абдан кеч чирийт. Буудайдын саманында көмүртектин саны көп жана азоттун саны аз болуп, топуракта абдан жай чиригендиктен, саманга жер семирткичтер менен азотту (1 т саманга 15 кг) берүү зарыл.

Ал эми арпанын, сулунун саманына ага караганда азотту азыраак беришет.

Эгерде саманды башка жашоо тиричиликте колдонбосо, аны эгинди чаап жатканда майдалап талаада таштап кетүү керек. Ал эми кылкандуу дан өсүмдүктөрү өстүрүлбөгөн талаада саманды жер семирткич катарында күзүндө, тондурма айдоодон мурда чачышат.

Жазгы айдоодо дагы саман жерди айдоодон мурда чачылат. Чачыла турган саман майдаланат жана гектарына 10 т өлчөмдө берилет жана бул масса оптималдуу шартта чириш үчүн 100–150 кг өлчөмдө азот берилиши керек.

Ошондо гана келерки эгилүүчү өсүмдүктөрдүн түшүмү кескин көбөйөт.

Саманды жер семирткич түрүндө пайдалануу топурактын асылдуулугунун негизги көрсөткүчтөрүн көтөрөрүн төмөндөгү 13-таблицадан көрүүгө болот.

13-таблица

**Жер семирткичтерди жана саманды пайдаланууда  
конур топурактардын асылдуулугунун көтөрүлүшү  
(Воронов ж.б.,1988)**

Тажрыйбанын варианттары	Гумустун камтылышы,%		Жалпы азот, %	
	1982-жыл	1985-жыл	1982-жыл	1985-жыл
Контроль	3,00	2,83	0,226	0,257
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	3,17	2,96	0,274	0,246
Кык 40 т/га	2,90	2,81	0,301	0,263
Кык 40 т/га +NPK	3,43	3,02	0,296	н/о
Кык 80 т/га	3,00	2,85	0,296	0,299
Кык 80 т/га +NPK	3,17	2,95	0,280	0,288
Саман 10 т/га +N <sub>150</sub>	3,48	3,86	0,257	0,260
Саман 20 т/га +N <sub>300</sub>	3,96	4,02	0,240	0,271

Курамында азот көп камтылган чанактуу дан өсүмдүктөрүнүн (фасоль, соя ж.б.) бакалдары топуракта жакшы чирип, топуракты семиртүүчү өсүмдүк калдыктарына киришет. Ошондой эле топуракта

жакшы чирүүчү өсүмдүк калдыктарына үрөндүк кант кызылчасынын өсүмдүк калдыктарын кошсок болот.

Индустриалдык жактан мыкты өнүккөн мамлекеттерде айыл чарба өсүмдүктөрүнүн товардык түшүмүн гана жыйнап, калган фитомассаны айдоо талаасына майдалап чачып, топурак менен аралаштырып, жер семирткич түрүндө пайдаланышат. Мисалы буудайдын данын жыйнашып, саманын майдалап талаада калтырышат жана пахтанын буласын жыйнашып, калган бардык фитомассасын майдалашып талаада калтырышат. Ушундай эле технологиялык операция жүгөрүнүн данын, соянын данын жыйноодо дагы колдонулат.

Айдоо топурактарынын гумусун толуктоодо органикалык жер семирткичтерди көп өлчөмдө, дайыма чачуунун мааниси чоң. Өзгөчө катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөр өстүрүлүүчү талаада органикалык жер семирткичтерди берүү зарыл. Себеби аларды өстүрүүдө талааны көп ирет айыл чарба машиналары менен иштетүү, сугаруу минералдык жер семирткичтер менен азыктандыруу – топурактагы органикалык заттын чиришин тездетип, гумусту минералдаштырып, жакырлатат. Ошондуктан айдоо катмарындагы гумусту толуктоо максатында 1 гектар айдоо аянтына жылыга 20–40 тоннадан кем эмес кыкты чачуу керек. Дыйканчылык жүргүзүлгөн талааларда гумустун азаюсу тынчсыздана турган кооптуу маселе болуп дыйканчылыкты ургаалдуу жүргүзүп, мол түшүм жаратууга кедергисин тийгизүүдө. Бирок бүгүнкү күндө топурак күрдүүлүгүн дайыма тынымсыз көтөрүүгө багытталган иш-чаралардын комплекси чарбаларда жүргүзүлө элек.

Ар бир чарбанын агрономиялык кызматында топурак-агрохимиялык картасы бар. Анда топурактардын гумусунун өлчөмү көрсөтүлгөн. Аны туура окуй билүү зарыл.

Чарбадагы топурактын гумусунун өлчөмүн билүү үчүн 13- жана 14-таблица-лардагы маалыматтар жардам берет. Себеби бири-бирине окшошпогон өзгөчөлүккө ээ болгон топурактын түрлөрү ар кандай сандагы органикалык заттарды камтышат.

**Чүй өрөөнүндөгү топурактардын курамындагы  
гумустун шкаласы (Воронов, Мамытова, 1987)**

Топурактагы гумустун саны	Гумустун проценттик градациясы топурактардын салмагына жараша берилди					
	Шалбаа кара топурак- тары	Кара- конур	Коңур	Боз шалбаа	Боз то- пурак	Ачык- конур, шалбаа- боз-шал- баа
Жогору (бай)	6	5	4	4,5	2	3
Орточо	6 – 4,5	5 – 4	4 – 3	4,5 – 3	2 – 1,5	3 – 2
Ортодон тө- мөн	4,5 – 3	4 – 3	3 – 2	3 – 1,5	1,5 – 1	2 – 1
Жарды	3	3	2	1,5	1	1

Топурак күрдүүлүгүнүн касиеттеринин начарлашы – дыйканчылыктын топуракты коргоочу системасы сакталбагандыктан келип чыгууда. Айрым чарбаларда которуштуруп эгүүлөр киргизилбегендиктен, туура эмес топурак иштетүү технологиясы колдонулгандыктан, жер семирткичтер илимий негизде берилбегендиктен, сугат туура эмес жүргүзүлгөндүктөн топурак күрдүүлүгү төмөндөдө.

Мындай көрүнүштүн негизги себептеринин бири болуп, топурактын туура коюлган баасы жоктугу жана чарбаларда пайдаланылган топурактардын күрдүүлүгүн мезгил-мезгили менен текшерип туруучу мамлекеттик жер боюнча инспекциянын азырынча жоктугу эсептелет.

## 7. ТОПУРАКТЫН МИНЕРАЛДЫК БӨЛҮГҮ

Топурактын минералдык бөлүгү топурак массасынын 90–99% берет жана татаал минералогиялык, химиялык курамдан турат.

Топурак биринчи жана экинчи (топурак) минералдарынан турат.

Биринчи минералдар массивдүү-кристаллдык жана магматикалык тоо тектерди түзсө, борпоң тоо тектерде талкаланган тоо тектердин материалдарынан куралат.

Тоо тектердеги кеңири таралган минералдар болуп: кварц, талаа шпаты, амфибола жана слюда эсептелет жана алар магматикалык тоо тектердин негизги массасын түзүшөт. Булар талкалануу, үгөлөнүү процессине ар кандай деңгээлде туруштук беришкендиктен, экинчи (топурак) минералдарында ар кандай санда кездешет.

**Талаа шпаттары (алюмосиликаттар)** – талкалануу, үгөлөнүү процессине туруктуу келишет жана литосферанын 60% массасын түзүп, топурактарда 10–15% санды камтыйт. Талаа шпаттарынын өкүлдөрү болуп: ортоклаз –  $KAlSi_3O_8$ , альбит –  $NaAlSi_3O_8$ , анортит –  $CaAl_2Si_2O_8$  жана плагиоклаздар киришет.

**Силикаттар** литосферада 20%га жакын санды түзөт. Аларга: оливин –  $(Mg,Fe)SiO_4$ , авгит –  $Ca(Mg,Fe)Si_2O_6$ , мүйүздөй зат (роговая обманка) –  $MgSiO_3$  жана башкалар киришет.

**Кварц ( $SiO_2$ )** – талкалануу, үгөлөнүү процессине абдан утруктуу келет жана тоо тектерде, топурактарда кездешет. Кварцтын топуракта көп кездеше, арык топурак экендигин көрсөтөт.

**Слюда**лар литосферанын 3%га жакын көлөмүн түзөт жана аларда талкалануу, үгөлөнүү процесси жакшы жүрөт. Алар өсүмдүктү калий элементи менен жабдуучу маанилүү минералдар болуп саналышат. Аларга мусковит –  $KH_2Al_3(SiO_4)_3$  и биотит –  $KH_2(Mg,Fe)_3Al(SiO_4)_3$  сыяктуу минералдар киришет.

Экинчи (топурак) минералдары, биринчи минералдардан климат жана биологиялык факторлордун таасири астында пайда болушат. Аларга туздардын минералдары, гидроокистердин жана окистердин минералдары жана чопо минералдары киришет.



Чопо минералдары экинчи (топурак) минералдардын негизги бөлүгүн түзүшөт жана мындай аталышы чопонун минералогиялык курамынын көбүн түзүшкөндүктөн жаралган. Алардын сиңирүү жөндөмдүүлүгүнүн ролу топурактын сиңирүү көлөмүн шарттап, топурактагы химиялык элементтердин маанилүү булагы болуп саналышат.

Чопо минералдары экинчи алюмосиликаттардан туруп, төмөндөгү формула менен белгиленет –  $n \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m \text{H}_2\text{O}$  жана  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$  молярдык катышынын 2ден 5 чейинки санын камтыйт.

Чопо минералдарынан топуракта: монтмориллонит, каолинит, гидрослюда, хлорит, аралаш катмарланган минералдар тобу көбүрөөк кездешет. Аларга жогорку майда күкүмдүүлүк (дисперсность), катмарланган кристаллдык түзүлүш, жакшы сиңирүү жөндөмдүүлүгү жана химиялык байланган суунун болушу тийешелүү.

Бирок ар бир чопо минералдарынын тобуна өзүнө гана тийешелүү өзгөчө сапаттары болот жана алар топурактын асылдуулугуна ар кандай таасир этишет. Мисалы, монтмориллонит минералдар тобу гумин кислоталары менен бирге сууга туруктуу структуралык агрегаттарды жаратышып, топурактын суу – физикалык касиетин жакшыртышат. Ал эми гидрослюда минералдары (гидромусковит, гидробиотит) көп топуракта өсүмдүктөр үчүн калий элементи жетиштүү санда болот. Ошондой эле чопо минералдары фосфорду сиңирип, жай бошотуп жабдууда белгилүү ролду ойнойт.

*Жөнөкөй туздардын минералдары* биринчи минералдардын талкалануу жана топурак пайда кылуучу процесстин негизинде пайда болушат. Мисалы, кальцит –  $\text{CaCO}_3$ , магнезит –  $\text{MgCO}_3$ , гипс –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , галит –  $\text{NaCl}$  жана башкалар. Алардын саны менен сапаты топурактын туздалуусун, шор басуусун жана шортондуулугун шартташат.

*Гидроокис жана окис минералдары* – Si, Al, Mn, Fe гидроокистери. Алар топурактын баалуу структурасын жаратууда негизги ролду ойношот.

Минералдар химиялык курамы боюнча кремнийлүү кычкылтек (силикаттар) жана алюминий кремнийлүү кычкылтек (алюмосиликаттар) бирикмелерине бөлүнүшөт.

Алардан башка минералдардын курамына алюминийдин, темирдин, кремнийдин кристалл жана аморф түрүндөгү гидрокычкылдары менен ар кандай минералдык туздар киришет.

Бул минералдар топурактын физикалык, химиялык, биологиялык сапаттарын жаратышат. Силикаттардан кварц минералы топурактагы кумда (0,2–1 мм) жана чаң бөлүкчөлөрдө (0,001 – 0,5 мм) жолугат. Кварц химиялык реакцияга кирбеген катуу, туруктуу минерал болуп эсептелет.

Төмөндөгү 15-таблицада Кыргызстандын дыйканчылыгында кеңири пайдаланылган боз топурактардын химиялык курамы топурактын генетикалык катмары боюнча берилген.

15-таблица

**Чүй өрөөнүнүн боз топурагынын сапаттык белгилери  
(Карабаев, 2000)**

Физико-химиялык касиеттери	Топурак тереңдиги, см			
	0 – 30	35 – 45	65 – 75	115 – 125
Гумус, %	2,18	1,46	0,67	0,49
pH	8,0	8,2	8,3	8,4
Мех. курамдын < 0,01 мм фракциясы, %	47,2	50,1	49,0	47,4
Мех. курамдын < 0,001 мм фракциясы, %	11,0	16,2	15,4	16,0
Жалпы азот, %	0,15	0,11	0,07	0,05
CO <sub>2</sub> , карбонаттар, %	3,42	4,44	6,32	9,40
SiO <sub>2</sub> , %	65,87	64,62	64,43	64,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	14,67	15,41	14,68	14,57
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	5,75	6,35	6,30	5,92
CaO, %	2,05	2,01	2,00	2,04
MgO, %	2,03	3,33	3,20	3,47
MnO, %	0,15	0,15	0,12	0,13
K <sub>2</sub> O, %	3,55	3,34	3,21	3,14
Na <sub>2</sub> O, %	2,29	2,03	2,03	2,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	0,31	0,28	0,27	0,22
SO <sub>2</sub>	0,49	0,46	0,41	0,41
TiO <sub>2</sub>	0,78	0,77	0,79	0,79
Топурак 600°С кызытылгандагы жоголгон заттар, %	9,33	9,91	11,1	12,9

Ал эми алюмосиликаттардан талаа шпаты, слюда (мусковит, биотит) топуракта кеңири таралган жана алар топурактын чаң, тунма (0,001 мм кичине) бөлүкчөлөрүндө кездешет. Алар талкаланып, химиялык реакцияда ажыраганда өсүмдүк керектеген калий, кальций, магний жана темир элементтери бөлүнөт.

Талаа шпаттары жана слюдалар топурак жаралуу процессинин жүрүшүндө чопо минералдарын пайда кылышат. Мындай гидроалюмосиликаттар топурактын тунма жана коллоиддик майда бөлүкчөлөрүндө кездешет.

Алар негизинен кремнийден, алюминийден, кычкылтектен, суутектен турат жана аз санда кальций, магний, калий, темир жолугат. Бул чопо минералдары көп сиңирүү жөндөмдүүлүгүнө ээ жана өсүмдүктү азык заттар менен жабдууда чоң роль ойнойт.

Топурак жаратуучу тоо тектин жана топурактын катуу бөлүкчөлөрдөн куралышы топурактын механикалык курамы деген түшүнүктү түшүндүрөт. Топурактын механикалык фракциясы бөлүкчөлөрдүн көлөмү менен гана айырмаланбастан, ар кандай минералогиялык жана химиялык курамдан турат.

Кум жана ири чоң бөлүкчөсүндө кварц, талаа шпаты көп болгондуктан кремний элементи мол жолугат. Ал эми коллоиддик, тунма фракцияда (< 0,001 мм) чопо алюмосиликат минералдары көп топтолгондуктан, алюминий, темир, кальций, магний, калий, фосфор ж.б. элементтердин саны көбөйөт.

16-таблица

**Түрдүү механикалык фракциялардын химиялык курамы**

Фракция, мм	SiO <sub>2</sub>	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
Кум, 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
Ири чаң бөлүкчөсү 0,05 – 0,01	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
Орточо чаң бөлүкчөсү 0,01 – 0,005	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
Майда чаң бөлүкчөсү 0,005 – 0,001	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
Тунма (< 0,001)	24,8	11,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

## 8. ТОПУРАКТЫН МЕХАНИКАЛЫК КУРАМЫ

Топурактын механикалык курамы төмөндөгүдөй бөлүкчөлөрдүн тобунан турат.

17-таблица

### Топурак бөлүкчөлөрүнүн классификациясы (Качинский, 1925)

Бөлүкчөлөрдүн аталышы	Көлөмүнүн диаметри, мм
Таш	10,0 дан чоң
Майда таш	10,0 – 3,0
Шагыл	3,0 – 10
Ири кум	1,0 – 0,5
Орточо кум	0,5 – 0,25
Майда кум	0,25 – 0,05
Ири чаң бөлүкчөсү	0,05 – 0,01
Орточо чаң бөлүкчөсү	0,01 – 0,005
Майда чаң бөлүкчөсү	0,005 – 0,001
Тунма	0,001 ден кичине
Коллоиддер	0,0001 ден кичине
Физикалык чопо	0,01 ден кичине
Физикалык кум	0,01 ден чоң

Топурактагы физикалык чопонун жана кумдун санына жараша топурактын механикалык курамы аталат.

18-таблица

### Механикалык курамы боюнча топурактын аталыш классификациясы

Чопонун саны, %	Топурактын механикалык курамына жараша аталышы
0 – 5	Куюлма кум
5 – 10	Илешкен кум
10 – 20	Кумдак
20 – 30	Жеңил кумай
30 – 45	Орточо кумай
45 – 60	Оор кумай
60 – 75	Жеңил чополуу
75 – 85	Орточо чополуу
85 тен көп	Оор чополуу

Топурактын механикалык фракциялары өзгөчө физикалык жана химиялык касиетке ээ болушат (17, 18 жана 19 таблицалар). Мисалы, кум жана кумдак топурак сууну тез өткөзөт, нымды кармап албайт, көпшөк жана куюлма келет, жабышкактыгы билинбейт.

Чаң бөлүкчөлөрдөн куралган фракция сууну жайыраак өткөзүп, нымды түзүк кармап, капиллярдуу келет жана жабышкактыгы байкалат.

Тунма негизинен өтө майда коллоиддик бөлүкчөлөрдөн турат жана алар өсүмдүктүн азыктанышында чоң ролду ойнойт. Диаметри 1 мм чоң бөлүкчөлөр топурактын скелети жана 1 мм кичине бөлүгү майда топурак деп аталат. Топурак оор механикалык курамдуу жана гумустуу болсо, коллоиддерге бай келет.

Кыргыз Республикасынын дыйканчылыгында пайдаланылган топурактардын негизги тобу орточо жана оор кумай топурактарга кирет.

Топурактын механикалык курамын талаа шартында төмөндөгүчө аныкташат (19-таблица).

19-таблица

**Топурактан томолок жипче жасоо менен  
механикалык курамын аныктоо**

Топурактын абалы	Механикалык курамы
Томолок жипче жасалбайт	Кум
Жипчеге окшошот	Кумдак топурак
Жипче бөлүнүп кетет	Жеңил кумай
Жипче жасалат, бирок шакекче жасалбайт	Орточо кумай
Жипче жасалат, шакек жарылып кетет	Оор кумай
Жипче жана шакек жасалат	Чопо

Топурактын механикалык курамы топуракты иштетүүдө, сугарууда, жер семирткич менен жабдууда чоң ролду ойнойт.

Оор кумайлуу, чопо топурактар кыйынчылык менен иштетилет. Кумдак жана жеңил кумайлуу топурактар жеңил иштетилет, бирок нымды жакшы кармап албайт, көп ирет сугат жүргүзүүнү талап кылат.

Айыл чарба өсүмдүктөрү топурактын механикалык курамына ар кандай реакция берет. Мисалы, жүгөрү, картошка, таруу, гречиха өсүмдүктөрү жеңил механикалык курамдагы топурактарды жактыры-

шат. Буудай, арпа, кызылча, капуста орточо кумай топурактарда жакшы өсөт.

Дыйканчылыкта пайдаланылган айдоо топурактарынын профилинин жана гумус катмарынын калыңдыгынын өсүмдүктү өстүрүүдөгү жана топуракты иштетүүдөгү мааниси чоң. Мисалы, «лөсс» деп аталган карбонаттуу чопонун үстүндө пайда болгон топурактардын профили калың катмардан турат. Булар республикабыздын дыйканчылыгында пайдаланылган айдоо жерлерибиздин «алтын» фондусун түзүшөт.

Ал эми таштак, шагыл таштуу топурак жаратуучу тектердин үстүндө пайда болгон топурак катмары жука келип, айдоо катмарын иштетүү процессинде таш аралашып, топуракты иштетүүгө, сугарууга кыйынчылык туулуп, өсүмдүктү өстүрүүдө көп проблемалар келип чыгат.

Айдоо топурагынын профилинин калыңдыгы жана аны иштетүү системасы өсүмдүк тамырларынын топурак катмарында таралышына кыйла таасир тийгизет.

Топурак пайда болуу процессинде айырмаланып жаралган топурак катмарлары горизонттор делип аталат. Топурак горизонттору чиринди (гумус) топтолгон үстүнкү кыртыштан тартып, топуракты пайда кылуучу тоо тектерге чейинки катмарды камтыган топурак профилин түзөт. Ошентип топурак профили минералдык, химиялык, механикалык курамы, физикалык касиети, морфологиялык өзгөчөлүктөрү (түсү, структурасы, түзүлүшү ж.б.) менен айырмаланган, өз ара байланышкан бир нече генетикалык горизонттордон турат.

Ар бир горизонттун өзүнчө аталышы жана тамга менен белгиленеши болот. Демейде  $A_0$  – айдоо горизонту,  $A_0$  – өсүмдүк калдыктары топтолгон горизонт,  $A_1$  – гумус топтолгон,  $A_2$  – элювиалдык, В – иллювиалдык, С – топурак жаралган тек, Д – тоо тек төшөлгөн тек белгиленет.

Топурактын ар түрдүү механикалык фракциялары өзгөчө физикалык жана химиялык касиетке ээ болушат (20-таблица).

Өйдөнкү таблицадан көрүнүп тургандай ири механикалык фракцияларда кремний көп болсо, майда фракцияларда алюминийдин, темирдин, кальцийдин, магнийдин, калийдин жана фосфордун саны көбөйөт экен. Демек топурак канчалык майда механикалык фракция-

лардан куралып, оор салмакта болсо, анда ошончолук көп азык заттар камтылат.

Ал эми физикалык касиеттерин алып карасак, кум жана кумдак топурак сууну тез өткөзөт, нымды кармап албайт, көпшөк жана куюлма келет, жабышкактыгы билинбейт.

Чаң бөлүкчөлөрдөн куралган фракция сууну жайыраак өткөзүп, нымды түзүк кармап, капиллярдуу келет жана жабышкактыгы байкалат.

20-таблица

### Түрдүү механикалык фракциялардын химиялык курамы

№	Фракция, мм	SiO <sub>2</sub>	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
1	Кум, 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
2	Ири чаң бөлүкчөсү	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04
3	0,05 – 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
4	Орточо чаң бөлүкчөсү 0,01 – 0,005	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
5	Майда чаң бөлүкчөсү 0,005 – 0,001 Тунма (< 0,001)	24,8	11,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Тунма негизинен өтө майда коллоиддик бөлүкчөлөрдөн турат жана алар өсүмдүктүн азыктанышында чоң ролду ойнойт. Диаметри 1 мм чоң бөлүкчөлөр топурактын скелети жана 1 мм кичине бөлүгү майда топурак деп аталат. Топурак оор механикалык курамдуу жана гумустуу болсо, коллоиддерге бай келет.

Биз өйдө жакта белгилегендей Кыргыз Республикасынын дыйканчылыгында пайдаланылган топурактардын негизги тобу орточо жана оор кумай топурактарга кирет.

## 9. ТОПУРАКТЫН СТРУКТУРАСЫ

Топурак структуралуу жана структурасыз абалда болушу ыктымал. Структурасыз абалда ар башка механикалык элементтер (кумдар, чан жана тунма бөлүкчөлөр) бири-бири менен бирикпей, эркин түрдө жайгашышат. Структуралуу абалда механикалык элементтер агрегаттарга биригишет жана алар ар кандай форма менен өлчөмдө болушат.

Топурактын түрдүү өлчөмдөгү жана формадагы агрегаттарга бөлүнүшү анын структуралуулугу деп аталат. Ал эми топурак бөлүкчөлөрүнөн турган агрегаттар анын структурасы болуп эсептелет.

Гумус топурактын механикалык элементтерин жабыштырып жана цементтеп, анын сууга туруктуу структурасын түзүүдө күрдөөлдүү салым кошот жана анын суу-аба, азык зат режимине таасирин тийгизет.

Топурактарда кездешкен структуралык бөлүкчөлөрдү группалап үч топко бөлүшөт: куб, призма жана жалпак түрүндөгү структуралар (21-таблица).

Горизонталдык жана вертикалдык багытта бирдей өлчөмдөгү структуралар куб түрүндөгүгө кирет. Призма түрүндөгүлөр вертикалдык багытта узарса, жалпак түрүндөгүлөр горизонталдык багытта узарат.

Айрым түрлөрдүн ичиндеги структуралар өлчөмүнө, узун, туура-сына жараша С.А.Захаровдуку боюнча төмөндөгүчө бөлүнүшөт (21-таблица).

Ар бир топурактар же алардын профилиндеги горизонттор үчүн ар башка структуранын түрлөрү мүнөздүү. Ошондуктан структура маанилүү генетикалык белги болуп, топуракты тигил же бул түргө бөлүүгө жардам берет. Мисалы, дың жердеги кара топурактын гумус катары дан сымалдуу структурага, чымдуу-күл топурак-чоколуу, шор топурак – жука баракча түрүндөгү структурага ээ.

Агрономиялык көз караш менен карап көргөндө, структуралык бөлүкчөлөрдүн формасы эмес, алардын өлчөмү, сууга турук-



туулук деңгээли жана көндөйчөлөрдү түзүшү чоң мааниге ээ (22-таблица).

Топурак агрегаттарынын сууга жуулуп кетүүгө каршы турушу, анын сууга туруктуулугу деп аталат. Өсүмдүк айдалган талаалардагы сууга туруктуулугу жок структуралык бөлүкчөлөр бат эле жуулуп кетишет.

Агрегаттар арасындагы көндөйчөлөрдүн суммасы % менен туюндурулуп, көндөйчөлөрдү түшүндүрөт. Агрономиялык баалуу структура 50%га жакын көндөйчөлөрдөн турат. 0,2–10 мм өлчөмүндөгү агрегаттардын агрономиялык баалуулугу жогору.

21-таблица

### Топурактын структурасы

Структура	Диаметри (мм)
Куб түрүндөгү структура	
Чоң кесек-кырлары менен капталдары анча айырмаланбайт	20 дан чоң
Чоко кырлары менен капталдары начар айырмаланат:	
Чоң чоколуу	20 – 10
Орто чоколуу	10 – 1
Майда чоколуу	1 – 0,25
Тоголок – кырлары менен капталдары жакшы көрүнүп турат:	
Чоң тоголок	20 – 10
Орто тоголок	10 – 7
Майда тоголок	7 – 5
Дан сымалдуу-кырлары менен капталдары жакшы көрүнүп турат:	
Чоң дан сымалдуу	5 – 3
Орто дан сымалдуу	3 – 1
Майда дан сымалдуу	1 – 0,5
Призма түрүндөгү структура тирөөч түрүндөгүсү – баш жагы:	Туурасы (мм)
жумуру жана кырлары начар байкалат	50 – 30
Призма түрүндөгүсү – баш жагы:	
Тегиз жана кырлары жакшы байкалат	50 – 30
Жалпак структура	Калыңдыгы (мм)
Жалпак	5 – 3
Жука катмар	3 – 1
Жука баракча	1 ден кичине

Түндүктөгү топурактар үчүн агрегаттардын өлчөмүнүн чоңураагы, ал эми түштүктөгү топурактар үчүн майдараагы баалуураак. Ушул белгилерге таянып, көпчүлүк топурактардын (чымдуу-күл, бозтокой, боз топурактар) айдоо катмары агрономиялык баалуу структурадан кур жалак калганын байкаса болот. Мындай баалуу белги кара топурактуу дыйң жерлерде жакшы сакталып калган.

Структуранын жаралышы татаал биологиялык, физико-химиялык процесстердин негизинде, жаратылыштагы өсүмдүктөрдүн, бир же көп жылдык айыл чарба өсүмдүктөрдүн катышуусу менен жүрөт.

Өсүмдүктөрдүн тамыр системасы тарамдалып, топуракка сүнгүп, топурактын бөлүкчөлөрүн тамырлары менен жыш чырмат.

Өсүмдүк тамыры өлүп, чиригенде, жаңы чиринди (гумус) пайда болот жана ал топурак бөлүкчөлөрүнө сиңет жана аларды жабыштырат.

Топурактагы кальций гумус заттарын коагуляциялап, аларды сууда эрибеген абалга өткөзөт жана бөлүкчөлөрдү ого бетер бекемдейт.

Структурасы боюнча топуракты төмөндөгүчө айырмалашат:

1. Мегаструктуралуу же чоколуу (диаметри 10 мм чоң)
2. Макроструктуралуу же тоголок дан сымал (10–25 мм)
3. Микроструктуралуу (< 0,25 мм)

Мында баалуусу макроструктуралуусу эсептелет.

22-таблица

### Айдоо катмарынын структурасына баа берүү шкаласы

0,25 – 10 мм өлчөмдөгү агрегаттардын саны		Структурага баа берүү
Кургак абалда	Сууга туруктуу структура	
> 80	> 70	Эң жакшы
80 – 60	70 – 55	Жакшы
60 – 40	55 – 40	Канааттандырарлык
40 – 20	40 – 20	Канааттандырарлык эмес
< 20	< 20	Начар

Бекем структуралуу айдоолордо өсүмдүк үчүн ыңгайлуу шарттар түзүлөт. Структуралуу топуракта суу менен абанын катышы оптималдуу түрдө болот жана алардын режими азык зат режимине,

биологиялык сапаттарына жагымдуу таасир тийгизет. Структуралуу топурак жеңил, сапаттуу айдалат. Бекем структура суу, шамал эрозиясынын өрчүшүнө, тапталышына (айыл чарба машиналары менен) жолтоо болот.

Дыйканчылыкты экстенсивдүү ыкма менен жүргүзүүдө айдоолор структурасын бир нече жылдардын аралыгында жоготуп коюшчу топурактын структурасына терс таасирин тийгизүүчү факторлорду төмөндөгүдөй топтоштурууга болот:

1. Айыл чарба машиналарынын, шамалдын, жаан-чачындын структураны механикалык бузушун, механикалык факторлор деп айтабыз;

2. Физико-механикалык структураны бузуучу факторлорго катиондордун ортосундагы реакция кирет. Жаан-чачындагы  $H^+$  менен  $H^4$  иондору топурак менен реакцияга кирип, топурактын сиңирүү комплексиндеги кальций менен магнийдин иондорун сүрүп чыгарышат. Ошолор сыяктуу эле топурактын сиңирүү комплексине жер семирткичтердеги иондор, өсүмдүктөрдүн тамыр системасындагы жана башка топурактардагы, бирикмелердеги иондор таасир этишет. Мындай реакциялардын жүрүшүндө агрегаттагы топурак бөлүкчөлөрүн желимдеген коагуляциялык күчтөр бошондоп, агрегаттар ажырай башташат;

3. Энергиянын жана азык заттардын булагы катары топурактын органикалык затынын микроорганизмдер тарабынан минералдашуусунда структураны бузуучу биологиялык факторлор жаралат. Органикалык заттардын чиришин топуракты иштетүү, минералдык жер семирткичтерди жана шортоң топуракка гипс чачуу тездетет.

Структуранын өсүмдүк тамыр системасынын жардамы менен ургаал жаралышына тамырлардын жыштыгы, массасы, гумустун өлчөмү, органикалык жер семирткичтердин саны, топурактагы кальций зор таасир тийгизет.

Ошондуктан, өсүмдүктүн зор тамыр системасын жаратууга, топурактагы негиздер менен байытууга багытталган иш-чаралар структуранын жаралышына көмөктөшөт.

Аларга топуракты гипстөө, органикалык жер семирткичтерди берүү кирет. Ошондой эле которуштуруп эгүүдө көп жылдык чанактуу

чөптөрдүн эки үч талаасынан кийин дагы структуралуу топурак жаралат.

Белгилүү бир ролду сөөлжандардын жашоосу, топурактын тонуп эриши, топуракты бышып жетилген учурда иштетүү сыяктуу аракеттер ойнойт.

Топурактын асылдуулугу үчүн структура чоң ролду ойнойт. Алайыктуу суу аба режимин түзөт, нымдын жакшы сиңишине жана топтолуусуна күл элементтеринин акырындык менен мобилизацияланышына көмөк берет. Структуралуу топурактарда каткалаң кабык пайда болбойт, баткак болуп куюлбайт, жакшы иштетилет. Ошондуктан структуралуу топурактарда жүргүзүлгөн иш аракеттер майнаптуу натыйжа берет.

## 10. КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ДЫЙКАНЧЫЛЫГЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛГАН ТОПУРАКТАР

Топурактарды тегине, сапатына жана күрдүүлүгүнүн деңгээлине жараша топтоштуруп классификациялашат. Ал топурак жөнүндө топтоштурулган илимий маалыматтарды иреттеп, системага келтирип, анын негизинде айрым топурактардын, же алардын тобунун асылдуулугун көтөрүү жолдорун терең изилдеп чыгуу үчүн керек.

Азыркы классификациянын схемасы топурактын генезисин негиз кылып алып, алардын агроөндүрүштүк сапаттарын эске алат жана В.В.Докучаев менен Н.М.Сибирцевдин классификациясынын өркүндөтүлгөн түрү болуп эсептелет. Топуракты топтоштурууда төмөндөгү классификациялык бирдиктер колдонулат: тип, типче, уруусу, түрү, түрчөлөрү.

Бардык топурактар географиялык таралуу өзгөчөлүгүнө ээ жана алар горизонталдык зоналардын мыйзамына ылайык орун алышат. Жер шарында топурактардын бири-бирине окшошпой мындай өзгөрүүсү белгилүү бир мыйзам ченемдүүлүккө баш ийерин В.В.Докучаев (1883) биринчи жолу ачкан. В.В.Докучаев топурактардын горизонталдык асылдуулугун: «... өсүмдүктөр, жаныбарлар чөйрөсү, аба, минералдар, жер бетиндеги тоо тектер, бат эрүүчү минералдар, же башкача айтканда жалпы жаратылыш чыгыштан батышка карай тилке-тилке зоналар түрүндө жайгашат... жер шары ар түстөгү топурактардын ленталары менен курчалып турат ... түндүктөгү ак топурактар (күлдүү) боз топуракка, алар мелүүн-жылуу кеңдиктерде коңур жана кара топурактарга, алар субтропика жана экватор кеңдиктеринде сары, кызыл топурактарга алмашат» – деп, түшүндүргөн.

Тоолуу Кыргыз Республикасында топурактардын таралуусуна тоолуу рельеф зор таасир этип топурактардын вертикалдык алкактарда таралышы байкалат. Тоо системасындагы топурактардын курамы жана алардын бирин бири алмаштырышы вертикалдык алкактуулук заңына баш иет. Топурактардын зонасынын тоо этегинен чокусуна карай көтөрүлгөндө топурактын жаралыш мыйзам ченемдүүлүгүнө баш ийип алмашышы вертикалдык алкактуулукту түшүндүрөт.

Вертикалдык алкактуулук мыйзамына биринчи В.В.Докучаев Кавказдын топурактарын изилдегенде, ал тоодогу топурактын түрлөрүнүн алмашышы, түздүктөрдөгү алардын алмашылышын кайталай турганына көңүл бөлгөн. Бирок кийинчерээк белгиленгендей, мындай түшүндүрүү өтө жөнөкөй жана тактоону талап кылуучу маселе экендиги билинди.

Азыркы мезгилде ар бир тоолуу өлкө өзүнө гана тиешелүү вертикалдык алкактуулуктун структурасына ээ экендиги жана анда белгилүү бир топурактардын түрү болуп, алар түздүктөгү топурактар – түрүн дайыма кайталай бербестиги далилденди. Мындай көрүнүш тоодогу топурак жаратуучу шарттардын ар түрдүүлүгү менен түшүндүрүлөт.

Вертикалдык алкактуулуктун структурасы төмөндөгү факторлор менен аныкталат. Аларга тоо өлкөсүнүн жер шарынын кайсы кеңдигинде жайгашкандыгы, континенттеги орду, өсүмдүктөр дүйнөсү, геоморфологиялык түзүлүшү, тоо тектин курамы, жашы кирет.

Тоолуу өлкөдөгү топурак зоналары алкак түрүндө жайгашат, бирок кээде бийиктеген сайын топурактын алмашуусундагы тартип сакталбай калышы ыктымал. Далай ирет бир топурак зонасы башка зонага кирип кетет. Бул тоо беттеринин экспозициясына, же топурак зонасы тоо суусунун өзөнүнө кабылганда кездешет.

Келерки таблицادا Кыргызстандын айыл чарбасында пайдаланылган негизги топурактардын түрлөрү көргөзүлгөн.

23-таблица

**Кыргызстандын айыл чарбасында пайдаланылган негизги топурактардын аянттары**

№	Топурактардын түрлөрү	Аянттары		Пайдаланышы
		миң га	%	
<b>Өрөөндөрдөгү топурактар</b>				
1	Туран ачык боз топурактары	131,7	0,66	Айдоо
2	Туран кадимки боз топурактары	628,6	3,17	Айдоо
3	Туран каралжын боз топурактары	573,0	2,89	Айдоо
4	Илгертен сугарылган боз топурактар	53,2	0,27	Айдоо
5	Түндүктүн ачык боз топурактары	92,4	0,46	Айдоо

6	Түндүктүн каралжын боз топурактары	167,5	0,84	Айдоо
7	Шалбаа-боз топурактары	51,2	0,26	Айдоо
8	Шор-шортоң шалбаа-боз топурактары	216,7	1,08	Айдоо
9	Күрөң топурактар	36,4	0,18	Жайыт, чөп чабык
10	Тоодогу өрөөндөрдүн бозомук-күрөң топурактары	90,6	0,45	Жайыт
11	Тоодогу өрөөндөрдүн ачык бозомук-күрөң топурактары	488,3	2,46	Жайыт, чөп чабык, айдоо
12	Тоодогу өрөөндөрдүн ачык-конур топурактары	557,2	2,81	Айдоо, жайыт, чөп чабык
13	Тоодогу өрөөндөрдүн конур топурактары	161,0	0,81	Жайыт, чөп чабык
14	Тоодогу өрөөндөрдүн кара-конур топурактары	153,2	0,77	Жайыт, чөп чабык
15	Тоодогу өрөөндөрдүн кара топурактары	17,0	0,09	Чөп чабык, жайыт, токой
16	Тоодогу өрөөндөрдүн конурдай топурактары	209,0	1,05	Чөп чабык, жайыт
<b>Бийик тоолуу сырттардагы топурактар</b>				
17	Бийик тоодогу чөл такыр топурактары	52,7	0,27	Жайыт
18	Бийик тоодогу күрөң чөл-талаа топурактары	120,8	0,62	Жайыт
19	Бийик тоодогу Высокогорные каштановые степные	55,2	0,28	Жайыт, токой
<b>II. Тоо беттеринин топурактары</b>		12465,3	62,7	Жайыт, токой, субальпы шалбаасы
<b>III. Топурак аймактарынын ичиндеги топурактар</b>		317,1	1,6	Жайыт, чөп чабык
<b>IV. Топурактары жок жерлер</b>		3529	17,78	Пайдаланылбайт
<b>Республиканын жалпы территориясы</b>		19850,0	100	

Дыйканчылыкта пайдаланылган топурактар, өзгөчө сугат айдоолорундагы топурактар арыктап кеткен жана аз сандагы гумустун запасын камтышып, азот, фосфор элементтерине жарды келишет. Ошондуктан сугат айдоо топурактарынын күрдүүлүгүн көтөрүү үчүн дыйканчылыкты жүргүзүүдө айыл чарба өсүмдүктөрүнүн агротехникасын туура сактоо талап кылынат.

Кыргызстандын дыйканчылыгында негизинен туран кадимки боз топурагы (628,6 мин/га), туран күңүрт-боз топурагы (573,0 мин/га), түндүктүн кадимки боз топурагы (167,5 мин/га) пайдаланылат.

Гумустун жана органикалык калдыктардын интенсивдүү минералдашуусуна карабастан, азык заттар жетишсиз өлчөмдө болот. Себеби, гумус органикалык калдыктар өздөрү аз өлчөмдө топтолгон.

Бул оор механикалык курамдагы, гумусу азот элементи аз топурактар болуп эсептелет. Мисалы, туран кадимки боз топурагында 2,2% гумус, 0,11% азот, 0,3% фосфор, 2,9% калий камтылат. Ошондуктан мындай топуракта айыл чарба өсүмдүктөрүнүн жогорку түшүмдүүлүгүн камсыз кылуу үчүн жерди туура иштетүү, которуштуруп эгүү, жер семирткич берүү, сугат системаларын агротехникалык туура талап менен колдонуу керек.

Тоолуу республикабызда жаралган топурактардын көпчүлүк аянттары суу менен шамал эрозиясы өөрчүү коркунучу өкүм сүргөн региондордо орун алган.

Чүй өрөөнүндө, Нарындагы Куланак, Ак-Талаа жергесинде, Баткенде туз баскан, шортоң топурактар миндеген гектар жерди ээлейт.

Тоо этегиндеги, дарыялардын боюндагы айдоолордо таштак топурактар кеңири таралган.

24-таблица

### **Кыргызстандын өрөөндөрүндөгү дыйканчылыкта кеңири пайдаланылган топурактардын классификациясы**

Аталышы

Өрөөндөгү топурактар

*а) Деңиз деңгээлинен 500–1300 м бийик жердегилер*

1. Ачык боз топурактар
2. Кадимки боз топурактар



3. Күңүрт-боз топурактар
4. Илгертен сугарылган боз топурактар
5. Аз карбонаттуу боз топурактар
6. Шалбаа боз топурактары

*б) Деңиз деңгээлинен 1300–2800 м бийик жердегилер*

1. Боз-күңүрт таштак чөл топурактары
2. Ачык-күңүрт карбонаттуу Борбордук Тянь-Шандагы топурактар
3. Ачык-коңур топурактар
4. Кара-коңур топурактар
5. Шалбаа-коңур топурактар
6. Кара топурак

*в) Бийик өрөөндөгү деңиз деңгээлинен 2800–3200 м бийик жердегилер*

1. Бетегелүү талаадагы коңур топурактар

Ошондуктан таштак топурактарды таштан тазалоого, туздуу топурактардын тузун арылтууга, шортоң топурактарды жакшыртууга багытталган мелиоративдик иш аракеттер жана топуракты эрозиядан коргоочу иш чаралар кийинки бөлүмдөрдө чагылдырылат.

Топурактагы негизги азык зат элементтеринин сиңиримдүү формаларынын жабдылуу деңгээлин билүү топурак күрдүүлүгүн баалоодо кызмат кылат (25-таблица).

25-таблица

**Топурактагы айрым азык зат элементтеринин сиңиримдүү формаларынын жабдылуу деңгээли**

Деңгээли	100 г топуракта мг менен		
	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Өтө аз	3 чейин	1,5 чейин	10 чейин
Аз	3 – 10	1,5 – 3,0	10 – 20
Орточо	10 – 20	3,0 – 4,5	20 – 30
Жогору	20 – 0	4,5 – 6,0	30 – 40
Абдан жогору	50 – 70	60 көп	40 көп

Агрохимиялык лаборатория тарабынан түзүлгөн, топурактагы фосфордун, калийдин, микроэлементтердин санын, топурактын туздуулугун, шортондугун мүнөздөп көрсөткөн картограммалар чарбада пайдаланылат.

Айыл чарбасында пайдаланылган жерлердин экспликациясы такталып, чиймеси картага чийилет.

Чарбадагы топурактын күрдүүлүгүн баалоодо гумустун, азоттун, фосфордун, калийдин жалпы запасына P, K нын сиңимдүү формасына, рН чөйрөсүнө, топурактын сиңимдүү көлөмүнө, механикалык курамына көбүрөөк көңүл бөлүшөт.

Ошондой эле топурактардын кандай тоо тектердин үстүндө жаралганы жана топурак профилинин калыңдыгы жөнүндөгү маалыматтар жазылат.

Чарбадагы топурактардын мындай күрдүүлүк сапаттарын облустук айыл чарбасын химиялаштыруу боюнча долборлоо-изилдөөчү станцияларда аныкташып, агрохимлаборатория ошонун негизинде айдоо топурактарынын агрохимиялык картограммасын түзүшөт.

Андан башка бул мекеме чарбага минералдык жер семирткичтерди, айыл чарбасында колдонулуучу химиялык заттарды натыйжалуу пайдалануу, топуракты жер семирткичтерди, тоютту анализден өткөрүү боюнча жардам берет.

Айыл чабасында пайдаланылган топурактардагы сиңиримдүү микроэлементтердин градациясы топурактын күрдүүлүгүн баалоодо жардамдашат (26-таблица).

26-таблица

**Кыргызстандын топурактарындагы сиңиримдүү  
микроэлементтердин градациясы, мг/кг  
(Мамытов, Опелендер, 1969)**

Жабдылуусу	Cu	Zn	Mn	Co	Mo	B
Аз	< 3	< 0,1	< 30	< 0,5	< 0,1	< 0,5
Жарты	3 – 4	0,1 – 0,2	30 – 50	0,5 – 1,0	0,1 – 0,2	0,5 – 1,0
Орточо	4 – 7	0,2 – 0,4	50 – 80	1,0 – 1,5	0,2 – 0,3	1,0 – 1,5
Бай	7 – 9	0,4 – 0,7	80 – 100	1,5 – 2,0	0,3 – 0,5	1,5 – 2,0
Өтө жогору	> 9	0,7	> 110	> 0,5	> 0,5	> 2,0

Агрохимиялык картограмманын негизинде чарбанын жер семирткичтерди керектөөсү, айрым талаа үчүн жер семирткичтердин түрү жана берилүүчү өлчөмү, мезгили аныкталып, шортон топурактарды гипстөөнүн планы түзүлөт.

Кыргызстандын айдоо жерлери азоттун сиңимдүү формасына абдан жарды келет жана топурактагы фосфордун сиңимдүү формасы айрым жерлерде жетиштүү же жетишсиз жана калийдин формасы жетишерлик абалда жолугат. Ошондуктан айыл чарба өсүмдүктөрү өстүрүлгөн талаага, өзгөчө катар аралыктары иштетилип, органикалык заттардын тез минералдашуусуна көмөк көрсөтүүчү өсүмдүктөр (жүгөрү, кант кызылчасы, жашылчалар, пахта, тамеки ж.б.) жайгаштырылуучу талаадагы топуракка малдын кыктары дайыма чачылышы зарыл.

Ошондо гана азоттун дефицитин азайтуу мүмкүнчүлүгү түзүлөт. Андан тышкары өсүмдүктөрдү которуштуруп эгүүдө өзүнөн кийин мол өсүмдүк калдыктарын калтыруучу чанактуу көп жылдык чөптөрдүн (беде, эспарцет ж.б.) түшүмүн көбөйтүп которуштуруп эгүүдө орто мезгилде өстүрүлүүчү өсүмдүктөрдү киргизүү зарыл.

Ал эми ар бир талаадагы фосфордун жана калийдин сиңимдүү формасын агрохимиялык картограммалардан аныктап, алардын саны жетишсиз болгондо гана жер семирткичтерди берүүгө болот. Ушуну туура билүү, кымбат жер семирткичтерди туура колдонууга, аларды оптималдуу өлчөмдө берүүгө өбөлгө түзүп, чарбага көп каражатты үнөмдөйт.

Аты аталган мекемелер тарабынан чарбанын топурактарынын агрохимиялык картограммасы 4–5 жылда бир жаңыртылып турат.

Төмөндөгү таблицада Кыргызстандын дыйканчылыгында пайдаланылган айрым топурактардын касиеттери чагылдырылган.

**Кыргызстандын дыйканчылыгында пайдаланылган  
айрым топурактардын касиеттери**

Топурак катмары, см	рН	CO <sub>2</sub> , %	Гумус, %	Жалпы %			Синируу көлөмү 100 г топуракка мг. экв
				Азот	Фосфор	Калий	
<b>Ачык-боз топурак (Чүйдө), кайракы</b>							
0 – 22	8,0	4,7	1,0	0,1	0,17	2,68	12,6
22 – 35	8,1	6,1	0,8	0,07	0,17	2,74	10,8
<b>Боз топурак, сугат айдоо (Талас өрөөнү)</b>							
0 – 25	7,96	3,8	3,3	0,13	0,20	3,0	13,1
25 – 40	7,97	4,3	1,2	0,10	0,15	3,1	11,0
<b>Боз-шалбаа топурагы (Чүйдө), сугат айдоо</b>							
0 – 30	8,1	3,4	3,8	0,22	0,27	2,65	15,3
35 – 45	8,1	4,4	2,1	0,2	0,24	2,61	11,2
<b>Ачык-конур топурак (Чүйдө), сугат айдоо</b>							
0 – 26	7,9	2,1	1,5	0,11	0,16	2,28	17,4
26 – 47	7,9	4,2	1,1	0,08	0,14	2,30	16,1
<b>Туран кадимки боз топурагы, сугат айдоо (Кетмен-Төбө өрөөнү)</b>							
0 – 26	7,89	2,8	2,85	0,12	0,17	2,82	14,0
30 – 40	7,9	3,9	1,0	0,09	0,14	2,80	10,2
<b>Кара-конур топурак (Ысык-Көл облусу), сугат айдоо</b>							
0 – 26	7,6	4,3	4,3	0,25	0,17	2,7	23,4
28 – 36	7,7	6,4	1,96	0,16	0,15	2,5	20,3

Демек мезгил-мезгили менен жаңыртылып турган агрохимиялык картограммалардын жардамы менен топурак күрдүүлүгүнүн көп мезгилде камтыган убакытта өзгөрүшүн анализдөөгө мүмкүнчүлүк түзүлөт. Мындай маалымат чарбадагы дыйканчылык системасынын топуракка тийгизген таасирин билүүгө (оң же терс) жардам берет жана мындай анализдин негизинде тиешелүү жыйынтык чыгарылып, айдоо топурактарынын күрдүүлүгүн көтөрүүчү иш аракеттердин комплекси белгиленет.

Ар бир чарба үчүн атайын арналып түзүлгөн агрохимиялык картограммасы жогоруда кеп кылган «Кыргызгипрожер» долборлоо институту түзгөн жерге жайгаштыруу долборундагы топурак карта-сын толуктап, чарбада керектүү агротехникалык, гидромелиорациялык жана агрохимиялык ыкмаларды иштеп чыгуу үчүн колдонулат. Ошондой эле бул карталардын жана картограммалардын түшүндүрмө жазмасында таблица жана жазуу түрүндө көрсөтүлгөн топурактын касиеттери (гумустун саны, механикалык курамы, азот, фосфор, си-нирүү көлөмү, рН чөйрөсү, туз, шор басыш, шортондук деңгээли ж.б.) топуракты баалоодо кызмат өтөйт.

Айта кетүүчү нерсе ушул илимий изилденген эмгектерде чарба-нын климаттык шарттары (абанын айлык, жылдык орточо температу-расы, жаан-чачындын жаашы, эффективдүү температуранын жылдык суммасы, шамалдын жүрүшү, үшүктүн түшүшү ж.б.), рельефи жери-нин гидрологиялык жана геоморфологиялык мүнөздөлүшү берилет. Бул маалыматтар чарбанын өндүрүшүн илимий негизде жүргүзүүдө көмөктөшөт.

Кыргызстандын дыйканчылык зоналарында пайдаланылган то-пурак түрлөрүнүн потенциалдык күрдүүлүк сапаттары бири-бирине окшошпойт. Топурактын потенциалдык күрдүүлүк касиеттери кара топурактан кара-коңур топуракка карай жана андан ары шалбаа боз топурагына, коңур топуракка, ачык-коңур топуракка, күңүрт боз то-пуракка, боз топуракка карай азая берет.

Бирок биздин республикабыздын өрөөндөрүндөгү климаттык зор потенциал, топурактардын күрдүүлүк касиеттери, эмгекти, күчтү көп жумшап, туура агротехниканы колдонуп, дыйканчылыкты ургаалдуу жүргүзгөндө талааларыбыздын кайтарымдуулугу жогору болорун да-лилдеп көрсөтөт.

Топурак күрдүүлүгүнүн түрдүү агротехникалык, мелиорациялык иш чараларды жүргүзүүдө өзгөрүшү (натыйжалуу күрдүүлүгү) өсүм-дүктөрдүн түшүмдүүлүгүн жаратууда талыкпай кызмат өтөйт.

Айдоо жерлеринин күрдүүлүгүн төмөндөтпөй, колдон келсе аны өрчүтүү – дыйканчылыктын негизги милдети болуп саналат. Дый-канчылыкты жүргүзүү топурактын күрдүүлүгүн коргоо мүнөзүнө ээ болууга тийиш. Бул багытта комплекстүү иш-чараларды жүргүзүүдө дыйканчылыкта пайдаланылган жерлердин сапаттарын, касиеттерин билүү зарыл.

Дыйканчылыкта пайдаланылган айдоо топурактарынын профилинин жана гумус катмарынын калыңдыгынын өсүмдүктү өстүрүүдөгү жана топуракты иштетүүдөгү мааниси чоң. Карбонаттуу, лосс деп аталган чопонун үстүндө пайда болгон топурактардын профили калың катмардан турат. Булар республикабыздын дыйканчылыгында пайдаланылган айдоо жерлерибиздин «алтын» фондусун түзүшөт.

Ал эми таштак, шагыл, таштуу топурак жаратуучу тектердин үстүндө пайда болгон топурак катмары жука келип, айдоо катмарын иштетүү процессинде таш аралашып, топуракты иштетүүгө, сугарууга кыйынчылык туулуп, өсүмдүктү өстүрүүдө көп проблемалар келип чыгат.

Айдоо топурагынын профилинин калыңдыгы жана аны иштетүү системасы өсүмдүк тамырларынын топурак катмарында таралышына кыйла таасир тийгизет.

Төмөндөгү 28-таблицада айрым айыл чарба өсүмдүктөрүнүн тамырларынын топурак тереңдигине сүңгүшү чагылдырылган. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн тамырларынын топурактын терең катмарына сүңгүшүнө айдоо талааларында пайда болгон соконун таманы таптанганын антропогендик катмар өтө жолтоо болот.

28-таблица

**Айрым айыл чарба өсүмдүктөрүнүн тамырларынын топурак катмарына сүңгүү тереңдигинин көрсөткүчтөрү**

Катар №	Өсүмдүктүн аталышы	Өсүмдүк тамырларынын топурак тереңдигине таралышы, метр менен
1	Шалы (күрүч)	0,3 – 0,4
2	Пахта (гозо)	2,0 – 2,5
3	Буудай: а) күздүк б) жаздык	2,1 – 2,3 1,1 – 1,3
4	Жүгөрү	2,5 – 2,9
5	Кант кызылчасы	2,7 – 2,8
6	Беде	4,0 – 5,0
7	Таруу	1,0 – 1,1
8	Горох (буурчак)	0,9 – 1,0
9	Картофель	1,1 – 1,5

Мындай нык катмар айдоону жылыга бирдей терендикте иштетүүнүн жана талааны оор техникалар менен көп ирет таптоонун кесепетинен келип чыгат. Мисалы, оор механикалык курамдагы бозшалбаа топурагындагы соконун таманы таптаган өтө нык катмар 22–24 см терендиктеги айдоонун таманынан башталып, андан төмөнкү 25–30 см калыңдыкта же 47–54 см терендикте  $1,7-1,7 \text{ г/см}^3$  ныктуулукту жаратат. Бул сандар өтө ныктуулуктун белгиси болуп саналат жана бул катмар өсүмдүк тамырынын таралышына тоскоолдук берет жана топурак профилинде суу, аба, азык зат режимдеринин туура жүрүшүнө тоскоолдук кылат.

Ошондуктан топуракты терең айдоо, терең жик салуу ж.б. технологиялык операцияларды колдонуу менен бул соконун таманы таптаган өтө нык катмарды талкалоо, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүн көтөрөрү шексиз.

Дыйканчылыкты туура эмес жүргүзүү менен топурак күрдүүлүгүн тез арада оңой эле начарлатып, жерди арыктатып жиберүүгө болот, бирок топурак күрдүүлүгүн калыбына келтирип, жерди семиртүү өтө көп убакытты талап кылат жана көп каражат жумшоо аркылуу жүргүзүлөт.

Топурактын күрдүүлүк касиеттери көп кылымдар бою топтолуп жаралган. Азыркы мезгилде айыл чарбасында пайдаланылган аянттардагы топурактардын күрдүүлүгү азаюуда.

Табигаттагы топурактын күрдүүлүгүнүн жаралышын эске алуу менен интенсивдүү дыйканчылыкта күрдүүлүктү көбөйтүү илимий негизде жүргүзүлөт.

Маданий өсүмдүктөр өстүрүлгөндөн келип чыккан терс сапаттарды жоюу менен топурактын күрдүүлүгүн кайра калыбына келтирүү «асылдуулукту жөнөкөй калыбына кайруу» делип аталат. Аны мурдагы деңгээлинен жогору көтөрүү күрдүүлүктү кеңири көбөйтүү деп аталат.

Дыйканчылыкты ургаал жүргүзгөндө асылдуулук деңгээли эки жол менен көтөрүлөт. Биринчи жолу, жер семирткичтерди, мелиоранттарды, пестициддерди, гербициддерди берүү жана которуштуруп айдоону киргизүү менен ишке ашырылат. Экинчи жолу, топурактын сапаттарын механикалык иштетүү жолу жана мелиорациялык ыкмаларды колдонуу менен жүзөгө ашырылат. Бул эки жол топурактын асылдуулугун көтөрүүгө багытталган.

Органикалык, минералдык жер семирткичтер, суу ж.б. топуракка көп кырдуу, күчтүү таасир этишет. Ал эми топуракты иштетүү болсо, топуракты заттар менен толуктай албайт, заттарды мобилизациялоодо жардам берет жана кыска мөөнөттүү эффект берет. Ал түшүмдүүлүктү кыска мезгил аралыгында көтөрүүгө мүмкүнчүлүк берген менен топурактын күрдүүлүгүн төмөндөтөт.

Топурактын күрдүүлүгүнө технологиялык таасир этүү менен түшүмдү көтөрүү, айла жоктон, жер семирткичтер, суу, айдоо аянты жетишпегенден жасалуучу иш. Азыр кенири колдонулуп жаткан топуракты минималдык түрдө иштетүү топурактын күрдүүлүгүн сактоого жардам берет. Ошондо энергетикалык ресурстар үнөмдөлүп, эрозиянын өрчүшү токтойт.

Дыйканчылыкты ургаал жүргүзүүдө асылдуулуктун бардык факторлорун көтөрүүгө көңүл бурулса дагы, алардын негизгилерин бөлүп кароо керек. Көптөгөн изилдөөлөр көргөзгөндөй, органикалык заттардын саны менен сапаты маанилүү фактор болуп саналат. Андан кийинки орунда талаанын фитосанитардык абалы, механикалык жана минералогиялык курамы турат. Бирок алар күрдүүлүктү калыбына келтирүүдө органикалык заттардай ролду ойношпойт.

Топурактын органикалык заты өзүнүн жаратылышы, биологиялык активдүүлүгү, энергияны алып жүрүшү, азык заттарды камтышы менен топурактын биологиялык сапатын, структурасын, азык зат режимин пайда кылат. Ошондуктан топурактын күрдүүлүгүн көтөрүү анын биологиялык, агрофизикалык, агрохимиялык сапаттарын жакшыртат. Органикалык жер семирткичтерди берүүдөн бөлөк, топурактын органикалык затын көбөйтүүдө которуштуруп айдоо менен минималдык иштетүүнүн мааниси чоң.

Топурактын органикалык заты кыйынчылык менен жөнгө салынуучу компоненти болуп саналат. Анын деңгээли көтөрүү үчүн көп эмгек, чыгым, билим, узак мөөнөт талап кылынат. Аны ишке ашырууда так агрономиялык саясат керек. Анда дыйканчылык менен мал чарбачылыгынын кызыкчылыгы кошулуп, илимдин, дыйканчылыктын мыйзамдарына баш иет.

Маданий өсүмдүктөрдү өстүрүү менен айдоонун органикалык затын азайтпай кармап туруу маанилүү иш. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн биологиялык өзгөчөлүктөрү, аларды иштетүүнүн интенсивдүүлүгү органикалык затка таасир этет.



## 11. ТОПУРАК КҮРДҮҮЛҮГҮН БААЛОО

Топурактын күрдүүлүгүн баалоо, анын табигый жана натыйжалуу күрдүүлүгүн, климаттык шартты эске алуу менен жүзөгө ашырылат. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн таралуу чеги, алардын түшүмдүүлүгү топурак-климаттык факторлорго тыгыз байланыштуу болот.

Биздин мамлекетибиздин тарыхында топуракты изилдөөгө олуттуу маани беришкен жана изилдөөнүн маалыматтары айыл чарба өндүрүшүн өнүктүрүүдө ургаалдуу пайдаланылган.

Азыркы мезгилде топурактарды изилдөөнүн көп жылдык жыйынтыгын кучагына камтыган фонддук материалдар айдоо жерлерин мониторинг жүргүзүүдө баа жеткиз кызмат өтөөдө. Бул фонддук материалдар, өткөн мезгилдеги жана азыркы учурдагы топурактын асылдуулук сапаттарын салыштырып изилдөө менен туура жыйынтык чыгарууга мүмкүнчүлүк берет. Ушундай изилдөөлөр топурактын арыкташынын же семиришинин динамикасын көрсөтүп, дыйканчылыктын туура же туура эмес жүргүзүлүшүн далилдеп берет.

Белгилей кетүүчү нерсе – бардык айыл аймактарынын топурактарын көп жылдык изилдөө жыйынтыктарын камтыган «Чарбадыгы жерге жайгаштыруу долбоору» деген баалуу эмгектер «Кыргызжерресурстары» долбоорлоо институтунун китепканасында бар.

Ошондой эле Республикалык топурак – агрохимиялык станциясы чарбадагы топурактардын агрохимиялык, агрофизикалык сапаттарын изилдеп, кичине масштабдагы топурак картасын түзүү, легендасын жазуу менен чарбага пайдаланууга берген, Ал материалдар Республикалык топурак агрохимиялык станциясынын фондунда сакталууда.

Кыргыз Республикасынын айыл чарбасында пайдаланылган топурактарды комплекстүү изилдөөдө Кыргыз топурак таануу илимий изилдөө институтунун (КТТИИИ) ролу зор болгон.

Биздин кургакчыл, ариддик климатта айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүнүн таралуу чеги, райондоштурулушу сугатка көз каранды абалда болот жана сугат жерлерин бонитировкалоо алардын сугат менен кандай деңгээлде камсыз болушун эсепке алуу менен жүзөгө ашырылышын талап кылат. Өсүмдүктөрдү өстүрүүдө  $+10^{\circ}\text{C}$  жогорку

температуранын (эффектүү температура) суммасынын ойногон ролу чоң. Республикабыздын ар кандай региондорундагы жылуулуктун бирдей эмес бөлүнүшү аймактардагы өсүмдүктөрдүн жайгаштырылышында негизги ролду ойнойт. Академик А.М.Мамытов (1971) түзгөн топуракты баалоочу бонитировкалык шкалада топурактын табигый потенциалдык күрдүүлүгүнө жана климаттык шартка өзгөчө басым жасалган. Анда ар бир топурактын түрү тараган бийиктик алкактыгы  $+10^{\circ}\text{C}$  ашык температурага, жаан-чачындын жылдык суммасына, үшүк жүрбөгөн жылуу мезгилге, топурактагы гумуска, азотко, фосфорго, калийге, сиңирүү көлөмүнө жараша балл берилип топурак бааланган. Белгилүү аянттан алынган өсүмдүктүн түшүмдүүлүгүнүн акыркы жылдардагы көрсөткүчтөрү дагы топуракты туура баалоодо көмөк көрсөтөт.

Кыргыз Республикасынын ариддик климатында айдоо аянтынын сугат суусу менен камсыз болуу деңгээлинин көрсөткүчтөрү чоң ролду ойнойт. Ошондуктан сугат айдоо талаасынын сугат суусу менен камсыз болуусун төмөндөгүдөй балл менен туюндуруу зарыл:

а) сугат суусу менен жетишерлик камсыз болгон топурактын түрү – 100 балл;

б) сугат суусу менен орточо жетишерлик деңгээлде камсыз болгон топурак – 75 балл;

в) сугат суусу менен ортодон төмөн өлчөмдө камсыз болгон топурак – 50 балл;

г) сугат суусу менен абдан жетишсиз өлчөмдө жабдылган топурактын түрү – 25 балл.

Топурактын айрым бир түрүн бонитировкалап, шкаласын балл берип аныктоо, белгилүү бир чарбанын топурагын баалоонун негизи болуп саналат. Чарбалардагы айдоо топурактарын бонитировкалоодо топурак картасы чоң кызмат өтөйт.

Белгилүү бир жер аянтынын наркы көп факторлордон куралып, ага:

1) топурактын күрдүүлүк касиеттери боюнча бааланышы;

2) жер аянтынын технологиялык шарты (иштетүүгө ыңгайлуулугу ж.б.);

3) талаанын орун алган жери, кырмандан, кампалардан, темир жол станцияларынан алыстыгы ж.б.;

4) анын территориясындагы жайгашкан курулуштар, көп жылдык өсүмдүк плантациялары;

5) жердин сугат суусу менен жабдылуу деңгээли, өзгөчөлүгү жана сугат суусунун наркы ж.б. кирет.

Азыркы учурда республикабыздын агрардык тармагын тейлеген илимий кызматкерлер жердин наркын баалоо ыкмасын аныктоонун үстүндө иштеп жатышат. Келечекте ошонун негизинде ар бир аянттагы топурактын белгилүү баасы такталып, чарбаларга пайдаланууга берилген топурактардын наркы туура белгиленип, ошого жараша дифференцияланган акы төлөнөт.

Бардык өнүккөн өлкөлөрдө айдоо жерлерди наркы такталып, рационалдуу пайдаланып, 1 гектар айдоо аянттан көп жана сапаттуу продукция алуу – мамлекеттин эң биринчи максаты жана саясаты болуп саналат. Биздин өлкө дагы ушундай саясат жүргүзүшү керек болчу.

Чарбадагы топурактын наркы аныкталып, алардын аянты такталып, өсүмдүктөрдү өстүрүү структурасы белгиленгенден кийин бул жерлер чарбанын негизги өндүрүш каражаты болуп кызмат өтөйт. Эгерде жерди сарамжалдуу пайдалануу чарбаны байытса, топуракты камкордукка албай, арыктатуу чарбаны банкрот кылат.

29-таблица

### Кыргызстандын өрөөндөрүндөгү топурактар

Топурактын агалышы	Аянты, мин га	Өлкөбүздүн бүт аянтына % катышы
Туран кадимки боз топурагы	628,6	3,14
Туран күнүрт-боз топурагы	573,0	2,86
Туран ачык-боз топурагы	131,7	0,56
Илгертен сугарылган боз топурак	53,2	0,27
Түндүктөгү кадимки боз топурак	167,5	0,87
Түндүктөгү ачык-боз топурак	92,4	0,46
Шалбаа боз топурагы	51,2	0,25
Шортон, шор-шалбаа боз топурагы	216,7	1,08
Каралжын-боз топурак	36,4	0,18
Бозомук күрөң	90,6	0,45
Ачык-күрөң топурак	488,3	2,44
Ачык-конур топурак	557,2	2,80
Конур топурак	161,0	0,81
Кара-конур топурак	153,2	0,77
Кара топурак	17,0	0,09
Бардыгы:	3418,1	17,37

**Жайыттардагы жана айдоолордогу топурактардын  
сапаттык мүнөздөлүшү**

Айыл чарбасында пайдаланылган жерлер	Республика боюнча	Облустар					
		Жалал-Абад	Ысык-Көл	Нарын	Ош	Талас	Чүй
Жалпы аянт:	9981,1	1407,5	1578,5	2683,2	1817,3	837,1	1657,5
анын ичинен:							
1) туздуу топурак	1170,3	16,1	83,6	669,9	104,2	15,2	281,3
2) шортоң топурак	469,3	6,0	1,5	331,7	26,9	7,1	96,1
3) саз топурак	89,2	1,9	39,8	24,2	0,5	4,9	17,9
4) таштуу топурак	3808,7	578,3	418,6	1183,6	887,6	438,3	302,3
5) шамал эрозиясы өрчүгөн жер	5475,5	814,5	1003,9	1058,0	1172,8	698,6	727,7
6) суу эрозиясы өрчүгөн жер	5334,9	825,4	810,2	1606,4	1155,0	608,9	429,0
7) 1-15 <sup>е</sup> жантайынкы жер	9981,1	1407,6	1578,5	2683,2	1817,3	837,1	1657,5

Ошентип чарба жүргүзүүдө жерди сарамжалдуу пайдаланып, топурактын күрдүүлүгүн төмөндөтпөй көтөрүүчү иш аракеттердин комплексин жүргүзгөндө гана чарбанын рентабелдүүлүгүн көтөрүүгө негизги шарт түзүлөт.

Топурактын жаралышына климат, рельеф, топурак пайда кылуучу тоо тек, өсүмдүктөр, топурактын жашы жана адамдын иш аракети таасирин тийгизет.

Топурактын жаралышында жашыл өсүмдүктөр, микроорганизмдер жана жаныбар чоң ролду ойношот.

Кыргызстандын өрөөндөрүнөн баштап, ак кар, көк муздарга чейин өсүмдүктөрдүн ар кандай түрлөрү тараган жана алардын таасири менен ар түрдүү топурактар жаралат.

## 12. ТОПУРАКТАГЫ МИКРООРГАНИЗМДЕР ЖАНА ЖАНЫБАРЛАР

Топуракта жашаган микроорганизмдер бактериялардан, балырлардан, козу карындардан, актиномицеттерден, энzilчектерден ж.б. турат.

Микроорганизмдер менен өсүмдүктөр топурак күрдүүлүгүнө зор таасир тийгизет, алар минералдагы азык заттарды ажыратууда, өсүмдүк калдыктарын жана органикалык затты чиритүүдө кызмат өтөшөт. Топурактагы микроорганизмдердин тобунун маанилүү иш аракети топурактын биологиялык активдүүлүгүн түшүндүрөт жана алар топуракты диагностикалоодо пайдаланылат. Топурактагы органикалык заттар менен микробиологиялык активдүүлүктүн ортосунда түздөн түз корреляциялык байланыш бар, же башкача айтканда органикалык заттар (гумус жана өсүмдүк калдыктары) көп топтолгон топуракта микробиологиялык активдүүлүк күчтүү болот.

Күрдүү топурактарда (кара топурак) микроорганизмдердин саны көп болот жана микробиологиялык активдүүлүк жогорку чекте турат.

Дыйканчылыкта көп жылдардан бери пайдаланылган, көп ирет механикалык иштетилген (айдоо, культивациялоо, дискалоо, малалоо ж.у.с.), которуштуруп эгүүлөр киргизилбеген, өсүмдүк калдыктары аз калтырылган арык айдоо топурактарда микробиологиялык активдүүлүк начар (төмөнкү чекте) абалда болот.

Дыйканчылыктагы беденин, эспарцеттин талаасында жана көп өсүмдүк калдыктары калтырылган талааларда, минерализация процессине жакшы шарт түзүлүп, айдоо талааларында микробиологиялык активдүүлүк жогорулайт. Топурактагы микроорганизмдер органикалык массаны (өсүмдүк калдыктары, гумус) минерализациялаганда жеңил сиңирилүүчү химиялык заттар жана көмүр кычкыл газы бөлүнүп чыгат. Өсүп жаткан айыл чарба өсүмдүгү үчүн оптималдуу азык зат режими жана фотосинтез процесси үчүн жакшы шарт түзүлүп, түшүмдүүлүк жогорулайт.

Ошондой эле топуракта эн майда курт кумурска, сөөлжандардан баштап, кемирүүчүлөргө чейинки жаныбарлар жашашат.

Өзгөчө, топуракта жашаган сөөлжандын топуракты семиртүүчү, топурактын структурасын жакшартуучу функциясы жогору. Сөөлжандар топурактагы тамыр жана өсүмдүк калдыктары менен азык-танышып, топуракты биогумус менен жабдыт. Семиз жана күрдүү топурактарда сөөлжандардын саны көп болот.

Өсүмдүктүн топурактан азык заттарды сиңирүү процессинде топурактын эн майда коллоиддик бөлүкчөлөрүнүн мааниси чоң.

### 13. ТОПУРАК КОЛЛОИДДЕРИ

Өлчөмү 0,0002 мм ден кичине жана өзүнө таандык сапаттары бар органикалык жана минералдык бөлүкчөлөрдү «Топурактын коллоиддери» деп аташат. Алар эки жол менен: диспергация жолу менен чоңураак бөлүкчөлөр талкалангандан жана конденсация жолу менен молекулалар биригишкендиктен жаралышат. Кумдуу, чаң жана чөкмө бөлүкчөлөр талкаланып бузулгандан, диспергациянын негизинде коллоиддер пайда болушат. Ал эми молекулярдык органикалык бирикмелер поликонденсация жана полимерзация реакциясына дуушар болушкандыктан, коллоиддердин конденсацияланышы жүрөт.

Алар минералдык, органикалык жана органо-минералдык коллоиддерден турат. Өсүмдүк топурактагы азык заттарды механикалык, физикалык, алмашма, химиялык, биологиялык сиңирүү жөндөмдүүлүгү аркасында өздөштүрүшөт.

Минералдык коллоиддер. Аларга чопо минералдары, кремний кычкылдыгынын коллоиддик формалары, темир менен алюминийдин оксиддери кирет. Көп кездешкен чопо минералдарына – каолинит, монтмориллонит, иллит ж.б. кирет. Алардын бардыгы татаал химиялык курамдан турушат жана темир менен алюминийдин силикаттары бар.

Топурактагы органикалык коллоиддер гумус кычкылдыктары жана алардын туздары менен таралган. Алардын ички катмары СОО-группасынан, сырткысы – суу тектин иондорунан турушат. Ошондуктан органикалык коллоиддер көпчүлүк минералдык коллоиддер сыяктуу эле терс дүрмөттөлгөн.

Органикалык коллоиддердин катиондору сиңирүү жөндөмдүүлүгү абдан жогору жана 100 г коллоидде 200–600 мг-экв менен өлчөнөт.

Органо-минералдык коллоиддер, органикалык коллоиддер сыяктуу эле терс дүрмөттөлгөн жана сыртын органикалык заттар чел кабыкча түрүндө орогон минералдык коллоиддерден турат.

Коллоиддер эритинди түрүнөн ар түрдүү факторлордун таасири астында чөкмө түрүнө өтүшү ыктымал. Бул көрүнүш «коагуляция» деп аталса, чөкмөдөн эритинди түрүнө өтүшү – «пептизация» деп аталат.

Коагуляция чоң практикалык мааниге ээ. Ал топуракта органикалык жана минералдык коллоиддердин бекем кармалып калышына жардамдашат. Пептизацияда болсо коллоиддердин профиль ылдый жылышы байкалат жана топурактын физика-химиялык сапаты начарлайт.



## 14. ТОПУРАКТЫН СИҢИРҮҮ ЖӨНДӨМДҮҮЛҮГҮ

Топурактын газдарды, бууларды, сууда эриген же көлкүгөн бирикмелерди сиңирүүсү – «сиңирүү жөндөмдүүлүгү» деп аташат.

Топурактын механикалык, физикалык, алмашма, химиялык, биологиялык сиңирүү жөндөмдүүлүгү болот.

**Механикалык сиңирүү жөндөмдүүлүгү.** Топурактын сарыгып өтүп жаткан заттарды кармап калышы механикалык сиңирүү жөндөмдүүлүгү деп аталат. Бул учурда топурак көндөйчөлөрүндө диаметри чоң заттар гана кармалат. Мында, топурактын механикалык курамы канчалык оор болсо көндөйчөлөрүнүн диаметри ошондой кичине болуп, механикалык сиңирүү жөндөмдүүлүгү жогору болот.

Айрым учурда механикалык сиңирүүнүн таасири менен жаңы топурактар пайда болот. Мындай көрүнүш, ылайланган сугат суулары менен тунмалар агып келип, топтолгон сугат дыйканчылыгынын аймагында жолугат. Топуракта сарыгып, топтолгон тунма жаңы профилди жаратат. Ошондой эле көрүнүш өзөндүн бойлорундагы, суу сактагычтардагы минералдык жана органикалык тунмалардан жаралган топурактарда кездешет.

**Физикалык (молекулалык) сиңирүү жөндөмдүүлүгү** – эриген заттардын молекулаларынын концентрациясынын коллоиддерди курчаган чек арада көбөйүшү менен коштолуп жүрөт. Топурак коллоиддеринин беттери эркин энергияны топтогондуктан молекулалар сиңирилет.

Физикалык сиңирүү жолу менен топуракта суунун буусу, түрдүү газдар топтолот.

**Алмашма сиңирүү жөндөмдүүлүгү.** Топурак коллоиддеринин диффузия катмарынын катиондорун топурак эритиндисинин катиондоруна алмашуу жөндөмдүүлүгү «алмашма сиңиримдүүлүгү» делип аталат.

**Химиялык сиңирүү жөндөмдүүлүгү** деп топурактун сууда, же топурак эритиндисинде начар эриген химиялык реакциялардын жар-

дамы менен пайда болгон бирикмелердин топуракта топтолушу аталат.

**Биологиялык сиңирүү жөндөмдүүлүгү.** Өсүмдүктөрүн жана микроорганизмдердин жашоо-тиричилигинин негизинде топурактын күл элементтерин, азотту топтоо жөндөмдүүлүгү биологиялык сиңирүү жөндөмдүүлүгү деп аталат. Өсүмдүктөр менен микроорганизмдер топурактарды элементтердин санына жараша эмес, өздөрүнүн физиологиялык керектөөсүнө жараша сиңиришкендиктен, биологиялык сиңирүү тандап алуу жолу менен жүрөт.

Күрдүү семиз топурактардын сиңирүү көлөмү көп болот (31-таблица).

Гумус заты, анын ичинен гумин кислотасы эң жогорку сиңирүү касиетине ээ, ж. б. а. ал 100 грамм топуракка эсептегенде – 200 – 600 мг/экв түзөт.

31-таблица

### Топурактын сиңирүү көлөмүнүн градациясы

Катион алмашуусу	100 г топуракка мг/экв
Өтө төмөн	<10
Төмөн	10–20
Орточо	20–30
Жогору	30–40
Абдан жогору	<40

Өтө жогорку сиңирүү көлөмү табигый жангак жемиш токойлорунун кара-күрөң топурактарында жана кара топурактарда кездешет. Дыйканчылыкта пайдаланылган топурактарыбыздын сиңирүү көлөмү орточо жана айрым жерлерде төмөн деңгээлде кездешет.

## 15. ТОПУРАК РЕАКЦИЯСЫ (РН)

Агрономияда топурак реакциясынын ролу чоң жана анын өсүмдүктүн өсүп-өнүгүүсү үчүн мааниси зор. Көпчүлүк өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн нейтралдык, мала кычкыл же жегич чөйрө керек.

Ошондуктан, топурак чөйрөсүнүн кычкыл же жегич формаларын, аларды жаратуучу себептерди жана эбегейсиз көп кычкыл, же жегич чөйрөнү азайтууга багытталган иш-чараларды туура пайдалана билүүнү үйрөнүү зарыл.

1 л таза суудагы суутектин  $H^+$  нейтралдуу реакциядагы иондорунун концентрациясы  $10^{-7}$  граммга барабар. Эгерде сууда кычкылдык эресе суутектин иондорунун саны көбөйөт.

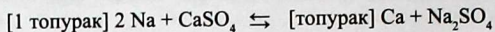
Суутектин иондорунун концентрациясын көрсөтүүчү символ катары рН белгиси колдонулат. рН көрсөткүчү менен суутектин иондорунун концентрациясы ортосундагы байланыш төмөнкүчө:

32-таблица

Суутек иондорунун концентрациясы (1 л эритиндиге г менен)	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$
рН	3	4	5	6	7	8	9

Дыйканчылыкта пайдаланылган биздин топурактардын рН чөйрөсү 7,0–8,5 интервалда болуп 8,5тен чоң көрсөткүчтө өсүмдүктөрдүн өсүшүнө мүмкүнчүлүк аз түзүлөт жана мындай чөйрө көбүнчө шортоң топурактарда кездешет.

Топурактын ашыкча шортоңдуулугун жоготуу (төмөндөтүү) максатында гипс чачышып, сиңирилген натрийди кальций менен сүрүп чыгарышат:



Пайда болгон күкүрт кычкыл натрий, өсүмдүктөр үчүн зыянсыз, физиологиялык жактан нейтралдуу туз. Ал жаан-чачындын же сугаттын сууларында эрип, айдоо катмарынан жуулуп кетет.

Агрономияда топурак чөйрөсүнүн реакциясынын ролу чоң. Дыйканчылыкта пайдаланылгын биздин топурактардын рН чөйрөсү аз шакардуу (шелочтуу) чектен орточо шакардуу чекке чейин орун алган.

Биздин топурактардык синиримдүү катиондорунун курамында кальций менен магнийдин катиондору үстөмдүк кылышат. Ошондуктан шакардуу реакция чөйрөсү кальций менен магнийдин карбонаттары жана дикарбонаттары тарабынан түзүлөт.

33-таблица

### Топурактын рН чөйрөсүнө мүнөздөмө берүү

Чөйрө	рН
Нейтралдуу	7,0
Аз шакардуу (шелочтуу)	7,5 – 8,0
Орточо шакардуу	8,1 – 8,5
Көп шакардуу	8,6 – 9,0
Өтө көп шакардуу	>9,0
Мала кычкылдуу (кислоталуу)	5,1 – 5,5
Орточо кычкылдуу	4,6 – 5,0
Көп кычкылдуу	4,1 – 4,5
Абдан кычкыл	3,8 – 4,0

Ал эми туз баскан жана шор топурактарда рН чөйрө көп шакардуу чекке жетет. Шортоң топурактарда рН чөйрө өтө көп шакардуу чекке жетип, өсүмдүк өспөй калат.

Кыргызстанда кычкылдуу топурактар тоодогу карагай токой топурактарында гана кездешет.

## 16. ТОПУРАКТЫН ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫК КАСИЕТТЕРИ

Топурактын физика-механикалык касиеттери – топурактын ички жана сырткы механикалык таасирлерге карата каршылык көрсөтүүчү көптөгөн мүнөздүү касиеттеринин жыйындысынан куралат. Аларга топурактын байланыштуулугу, жабышкактыгы, ийкемдүүлүгү, көбөйүүсү кирет.

Топурактын механикалык басымга туруштуулугу – анын «байланыштуулугу» делип аталат. Ал топурак бөлүкчөлөрүнүн ортосундагы байланыш күчүнө баш иет.

Оор механикалык курамы бар, структурасыз, бир валенттүү катиондор менен каныккан топурактардын байланыштуулугу жеңил механикалык курамдуу, структуралуу, кальций менен магнийге каныккан топуракка күчтүү болот.

Топурактын байланыштуулугу нымдуулукка жараша болот жана аны иштеткенде чоң роль ойнойт.

Нымдалышкан топурактын айыл чарба шаймандарына, же башка нерселерге жабышуусу – анын «жабышкактыгы» делип аталат. Анын илээшкектиги механикалык курамга, структурага жана нымдуулугуна жараша болот.

Нымдуулук өзгөрбөй, тунма бөлүкчөлөр көбөйүп, структурасы төмөндөсө илээшкектик көбөйөт.

Топуракка күч менен таасир эткенде формасын өзгөртүү менен майдаланып кетпөө жөндөмдүүлүгү – «ийкемдүүлүгү» делип аталат. Ал топурактын механкилык курамына, нымдуулугуна көз каранды жана орточо нымдуулукта өзүн көрсөтө алат.

Нымы көп учурда баткак ылай абалында куюлат, ал эми нымы аз мезгилде майдалана баштайт.

Топурак нымдаганда көбө баштайт, ал эми нымы азайганда басырылат. Топурактын көбүшү же басырылышы механикалык курамга, сиңирилген катиондордун курамына жараша болот.

Натрий менен каныккан оор топурактар сууланганда көбүрөөк көбөт жана кайра басырылат. Мындай касиет топуракта жарака пайда кылып, өсүмдүк тамырларынын үзүлүшүнө алып келет.

### 16.1. Топурактын ныктуулугу

Топурактын ныктуулугу айдоо катмарынын түзүлүшүндөгү негизги агрономиялык көрсөткүч болуп саналат. Топурактагы көндөйчөлөрдүн көпчүлүгүн аба ээлейт. Топуракты иштеткенде көндөйчөлөр көбөйүп, ныктуулугу өзгөрүлөт.

Топурактын ныктуулугунун (тыгыздуулугунун) өсүмдүк өстүрүүдөгү ролу чоң жана тыгыздуулуктун көрсөткүчү (көлөмдүк масса) топурактагы азык заттардын массасын нымдын запасын эсептөөдө, топурактын көндөйлүүлүгүн аныктоодо колдонулат.

Топурак түзүлүшүнүн тыгыздуулугу (көлөмдүк масса) деп, кургак топурактын бузулбаган калыбындагы көлөмдүк массасынын өлчөм бирдигин айтабыз.

34-таблица

**Топурактын ныктуулугунун (тыгыздуулугунун) градациясы**

№	Ныктуулуктун көрсөткүчү	Көлөмдүк масса, г/см <sup>3</sup>	Өсүмдүктөрдүн реакциясы	Агротехникалык иш чара
1.	Өтө борпон	0,7–0,8		Таптоо
2.	Оптималдуу борпон	0,9–1,1	Жакшы өсөт	
3.	Нык	1,2–1,3		Жумшартуу
4.	Өтө нык	1,4–1,6		Күрдүүлүгүн жогорулатуу

Көпчүлүк айыл чарба өсүмдүктөрүнүн оптималдуу шартта өсүүсү үчүн топурактын көлөмдүк массасы 0,9–1,1 г/см<sup>3</sup> чекте болушу абзел.

Топурактын ныктуулугу топурактын күрдүүлүгүнө, анын органикалык затынын өлчөмүнө, минералогиялык жана механикалык курамынын өзгөчөлүгүнө жана структурасына жараша өзгөрөт.

Өтө нык катмар айдоо катмарынан ылдый жайгашкан соконун таманы таптаган антропогендик нык катмарда кездешет жана бул горизонттун көлөмдүк массасы  $1,5-1,7 \text{ г/см}^3$  чейинки өтө нык чекке жетет.

Оор механикалык курамдуу, гумусу аз, структурасыз чополуу топурактар өтө нык келет. Беде өстүрүлгөн талаадан кийинки структуралуу, органикалык затка бай топурактын ныктуулугу оптималдуу чекте болот  $1,0-1,1 \text{ г/см}^3$ .

Топурактын көлөмдүк массасын лабораториялык шартта аныкташат.

Ошондой эле дыйкан айдоо жердеги топурактын ныктуулугун аныктоонун эң жөнөкөй талаа ыкмасын билиши зарыл.

## 16.2. Топурактын бышып жетилиши

Анын топуракты иштетүүнүн туура мөөнөтүн белгилөөдө мааниси чоң.

Түрдүү топурак – тибине, механикалык составына, структурасына, чириндинин өлчөмүнө, туздалуусуна, жараша бышып жетилет.

Механикалык курамы оор, чополуу топурактардын бышып жетилүүсүн туура аныктаганда гана механикалык иштетүүнү баштоо керек.

Айдоо топурактын жеңил иштетилип, жабышпай, кесектенбей же чаңдабай, чоң чоколорду пайда кылбай, майда майдаланышы топурактын физикалык бышып жетилишин көрсөтөт.

Ал топурактын оптималдуу нымдуулугу, жабышкактыгы, ийкемдүүлүгү менен аныкталат.

Топурак биологиялык жактан бышып жетилгенде, микробиологиялык процесстер ургаал жүрүп, көмүр кычкыл газы жана азык заттар жакшы бөлүнүп чыгат.

Биологиялык жактан бышып жетилүү менен физикалык бышып жетилүү тыгыз байланышта болушат.

Ошентип, топурактын суу-аба, азык зат режимдеринин иштетилишин жөнгө салууда анын физикалык касиеттери чоң роль ойнойт.

## 17. ТОПУРАКТА ТУЗДУН ПАЙДА БОЛУУСУ ЖАНА ШОРТОҢ ТОПУРАКТАР

Жердин катмарында жана тоо тектердин бузулуу процессинде сууда эрүүчү көп туздар топтолот.

Алардын ичинен өтө көп тарагандары кальцийдин, магнийдин, натрийдин хлориддери (туз кислотасынын туздары); сульфаттары (күкүрт кислотасынын туздары); карбонаттары (көмүр кислотасынын туздары) болуп эсептелет.

Ал эми азот кислотасынын туздары (нитраттар) сейрек кездешет.

Ушул туздардын сууда эриши ар кандай деңгээлде жүргөндүктөн, аларды үч топко бөлүшөт:

1) сууда начар эрүүчү туздар (кальцийдин жана магнийдин карбонаттары),

2) сууда орточо эрүүчү туздар (кальцийдин сульфаты)

3) сууда жакшы эрүүчү туздар (натрийдин карбонаты, магнийдин жана натрийдин сульфаттары; кальцийдин, магнийдин жана натрийдин хлориддери; кальцийдин, магнийдин жана натрийдин нитраттары).

Кальцийдин жана натрийдин карбонаттары сууда начар эригендиктен, сууда жакшы эрүүчү туздардын топуракта топтолуу жолдорун карап көрөбүз.

Биринчиден, туздуу топурак жаратуучу тектерде (туздуу көлдөр соолгондо калган) жаралган топурактар курамында сууда жакшы эрүүчү туздарды кармайт.

Экинчиден, атмосферадагы чаң жана андагы туздарды эриткен жаан-чачын менен топурак туздалышы мүмкүн.

Үчүнчүдөн, жер алдындагы туздуу (минералдашкан) кара суулар жер бетине жакындашып ным бууланганда алардын курамындагы туздар топуракта топтолот. Ал эми жер астындагы кара суулар (грунтовые воды) жердин катмарындагы тоо тектердеги сууда эритүүчү туздарды эритишип туздалышат.

Топурактын мындай туздалышы гидроморфтуу туздалуу процесси делип аталат.



Ысык (ариддик) климатта жана жер астындагы туздуу кара суулар жакын жайгашкан аймакта ным капиллярлар менен жер бетине жылганда ным тез бууланып, топуракта туз топтолуу процесси жүрөт.

Гидроморфтуу туздалуу профессии Чүй өрөөнүнүн саз баскан аймагында кеңири тараган. Мында туздалган топурактардын аянты 170 миң га, шортоң топурактардыкы – 86 миң га түзөт.

Төртүнчүдөн рельефтин өйдөнкү жагында орун алган туздуу тектерден, топурактардан агып келген жаан-чачындын, эриген кардын жана сугаттын суусу талааларда тузду топтойт. Мындай автоморфтуу туздалган топурактар Нарын областында таралган.

Топуракка келип түшкөн туздардын топтолуусу топурактын суу режимине жараша жүрүшү байкалат.

Жер астындагы кара суулары таза (туздалбаган) жана жаан-чачындын, сугаттын суусу топурак профили терең нымдаган топурактарда жогоруда айтылган туздар төмөн көздөй жуулуп кетип, топурак туздалбайт.

Жаан-чачындын, сугаттын суусу менен жуулган бул туздардын убактылуу азайышы байкалат. Бирок сугат суусу менен жер астындагы туздуу кара суулар аралашканда туздардын тез өйдө жылышы жүрүп, ным бууланганда туздардын тез топтолушу байкалат.

Туздуу, шор жана шортоң топурактар тоолор курчаган өрөөндөрдө көп таралат жана туздардын курамы аниондор аркылуу аныкталат.

Ушул белгилер боюнча туздалууну сульфат-сода, хлорид-сульфат, сульфат-хлорид, хлорид түрлөрүнө бөлүшөт.

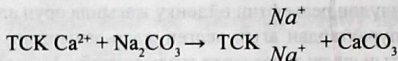
35-таблица

### Топурактан шортоңдуулугуна баа берүү

Шортоңдуулуктун денгээли	Синируү комплексиндеги натрийдин саны, %
а) гумуска бай топурактарда	
Аз	5 – 10
Орточо	10 – 15
Жогорку	15 – 20
б) гумуска жарды топурактарда	
Аз	3 – 5
Орточо	5 – 10
Жогорку	10 – 15

Жылдын төрт мезгилинде жер астындагы кара суулардын деңгээли нымдын бууланышы, туздун топтолушу жана суу менен жуулушу өзгөрүп турат жана натрийдин туздарынын, өзгөчө соданын таасири менен шортоң топурактар жаралат.

Ошентип топурак сиңирүү комплексине натрий төмөндөгүчө жол менен орун алат:



36-таблица

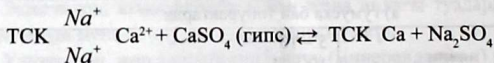
**Шортоң топурактарды мелиорациялоодо колдонулган гипстин түрлөрү**

Аталышы	CaSO <sub>4</sub> ,	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,
Гипс	71 – 73	–
Фосфогипс	70 – 75	2 – 3
Чопо гипс	63 – 92	–

Шортоң топуракка рН кычкыл минералдык жер семирткичтерди (аммонийдин сульфаты, жөнөкөй суперфосфат, күкүрт кычкыл калий) берүү, өсүмдүк өсүшүнө жакшы шарт түзөт.

Шортоң топуракты жакшыртууда көп жана баалуу өсүмдүк калдыктарын калтыруучу беде сыяктуу өсүмдүктөрдүн үлүшүн которуштуруп эгүүдө көбөйтүүнүн мааниси чоң. Мындай талаада гипстөөнүн натыйжалуулугу жогорулайт. Гипс топуракка чачылганда топуракта төмөндөгүдөй реакция жүрөт:

(топуракты сиңирүү комплекси – ТСК)



Гипстин курамындагы кальций ТСК дагы натрийди алмаштыруу менен коллоиддердин пептиазцияланышын токтотот, рН реакциясын нейтралдаштырат жана топурактын физикалык сапатын жакшырат. Пайда болгон Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> тузу сууда жакшы эрийт жана топурактын профили ылдый суу менен жуулуп, коллектордук-дреналык тармак менен талаадан агып чыгат.

Кыргызстанда ачылган гипс чыкчу кендер бар. Андагы гипстин сапаты жогорулугу аныкталган. Ошондуктан кыргыз гипсин шортоң топурактарды мелиорациялоодо пайдаланса болот.

Шортоң топурактарды мелиорациялоодо берилүүчү гипстин өлчөмүн төмөндөгү формула менен табышат:

$$\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} (\text{т/га}) = (\text{Na} - 0,1 \text{ T}) \cdot 0,086 \text{ H}_n \cdot d_c$$

мында: Ca SO<sub>4</sub> – гипс

Na – топурактын сиңирүү комплексиндеги натрийдин саны, 100 г топурак мг-экв,

0,1 T – сиңирүү комплексиндеги натрийдин 10%дык саны,

H<sub>n</sub> – айдоо катмарынын тереңдиги,

d<sub>c</sub> – топурак катмарынын көлөмдүк массасы.

Гидроморфтуу шортоң жана туздуу топуракка гипс чачууда талаада коллектордук-дреналык тармак болсо натыйжалуу иштейт.

37-таблицада шортоң топурактарга гипсти берүү өлчөмү көрсөтүлгөн.

Гипсти шортоң топуракка РУМ-3 машинасы менен тегиз чачып, андан кийин терең айдашат. Өзгөчө аны тондурма айдоонун алдында чачуу жакшы натыйжа берет. Гипс берилген шортоң топуракка 40–60 т/га кык чачуу менен мелиорациялоонун эффективдүүлүгүн жогорулатышат.

37-таблица

### Шортоң топурактардын айдоо катмарына гипсти берүүнүн өлчөмү, т/га (Баженов, 1974)

Топурактын түрү	Топурак сиңирүү комплексиндеги Na, %					
	5	10	15	20	30	40
Боз шалбаа	2,7	5,4	8,1	10,8	16,2	21,6
Шалбаа-боз	2,4	4,5	6,9	9,0	13,5	18,0
Ачык-боз	1,8	3,6	5,4	7,2	10,8	14,4
Ачык-конур	2,7	5,4	8,1	10,8	16,2	21,6

Өлкөбүздүн сугат жерлеринин көп аянттары туз, шор баскан жана шортоң топурактар. Алар мелиорация жүргүзүүнү талап кылышат (38-таблица).

38-таблица

**Кыргыз Республикасын сугат жерлериндеги  
туз баскан топурактардын аянты**

Областар	Сугат жерлер, га	Анын ичинен		
		Мелиорация жүргүзүүнү талап кылгандары, га	Анын ичинен	
			Туз, шор баскандары, га	Туздарды жуу керек, га
Чүй	328495	53172	42281	12479
Нарын	132497	9490	8107	6083
Талас	115115	8681	4478	2451
Ош менен Баткен	197647	7625	4213	1911
Ысык-Көл	169393	4514	2723	1766
Жалал-Абад	127116	2996	382	317
КР боюнча	1070262	86478	62184	25007

## 18. ТОПУРАКТЫН СУУ РЕЖИМИ

Топурактын суу режимі өсүмдүктөрдүн, топуракта жашаган тирүү организмдердин жашоосунда, топурактын иштетилишинде маанилүү ролду ойнойт.

Топуракта суу гравитациялык, капиллярдык, буу түрүндөгү, гигроскопикалык, жука кабыкча жана химиялык бекиген абалда болот.

Өсүмдүк жакшы сиңире алуучу суу – гравитациялык абалда кармалган суу болуп эсептелет. Ал суу топурак катмарында өз салмагынын таасири менен жылат жана аны жаан-чачын менен сугат жаратат. Суунун мындай формасы кургакчыл мезгилде бат бууланып кетет жана суунун башка формаларына өтөт.

Майда капиллярдык жипчелерде топтолгон суу топурактын төмөнкү нымдуу катмарынан жогорку катмарына карай жылып, топурактын жогорку катмарында бууланып жаткан сууну толуктайт.

Буу абалындагы суу топурак бөлүкчөлөрүнүн ортосунан орун алып, топурак катмарына абанын жылышы менен толукталып турат.

Гигроскопикалык же адсорбцияланган суу топуракта сиңирилген абалда болуп, бекем кармалып, өсүмдүк сиңире албай турган абалда болот.

Жука кабыкча (пленка) түрүндөгү суу топурак бөлүкчөлөрүн ороп, молекулалар ортосундагы жабышкак күч менен кармалып турат жана өсүмдүк тарабынан өтө кыйынчылык менен сиңирилет.

Топурактагы минералдык туздардын курамындагы суу химиялык бекиген ным делет. Топурак кургаганда алгач гравитациялык, андан кийин капиллярдык жана калган формадагы ным жок болот.

Топурактын суу режимі нымдуулук, нымды сиңирүүчүлүк, сууну өткөзүүчүлүк, сууну өйдө көтөрүүчүлүк жана суу буулоочулук касиеттери менен мүнөздөлөт.

Топурактын сууну сиңирүү жана чыпкалоо сапаттары – суу сиңиргичтиги делип аталат. Ал механикалык курамга, структурага жана топурактын нымдуулугуна жараша жүрөт. Суунун сиңиши кумдук, кум топурактарда ылдам жүрөт. Алардагы ири көңдөйлөр арасы ме-

нен гравитациялык нымдуулук түрүндө ылдый чыпкаланып кетет. Ал эми кумай жана чопо топурактарда көп кылдай ичке капиллярлар болгондуктан, суунун сиңиши акырындык менен жүрөт. Структуралуу топурактарда структурасыз топурактарга караганда суунун сиңиши бат жүрөт. Ага структуралар аралык көндөйчөлөр көмөктөшөт. Топурактын суу менен каныгышы, суунун сиңишин начарлатат. Айдоо жерлерде, айдоо катмарынын сапаттуу айдалып, иштетилиши – суунун сиңишине зор таасир тийгизет.

Топуракка суу начар сиңсе, жер бетинде чөөт пайда болот. Ал өсүп турган өсүмдүктөрдү өлтүрөт жана органикалык калдыктарды чиритүүчү микроорганизмердин жашоосуна зыян келтирет. Мындай учурда аба жана азык зат режимдери кескин түрдө начарлайт. Оор механикалык курамдагы топурактардын суу синиримдүүлүгүн ылдамдатуу үчүн айдоо алдындагы катмарларды жумшартуу керек жана алардын механикалык курамын кум төгүү жолу менен өзгөртүү зарыл. Эгерде топурак сууну ылдам өткөзүп, нымды аз синирсе, ал нымды бат эле жоготуп коёт. Мындай учурда өсүмдүктөрдүн өсүүсү начарлайт. Кумдуу, кумдак топурактардын суу синирүүсүн басаңдатыш үчүн чопо, чөгүндү төгүшөт жана органикалык жер семирткичтерди беришет.

Топурактардагы капиллярлар менен суунун көтөрүлүшү, топуракты, сууну өйдө көтөрүү жөндөмдүүлүгү делип аталат. Суунун ылдамдыгы жана бийиктиги көп учурда топурактын механикалык курамына байланыштуу болот. Кумдуу, кумдак топурактарда суу капиллярлар менен көтөрүлүшү тез жүрөт, бирок бийик көтөрүлө албайт. Кумай топурактарда суу акырын, бийик көтөрүлөт. Жер алдындагы кара суулар 4–5 м, же андан жакын тереңдикте болгондо, ал суу капиллярлар менен жер бетине көтөрүлүп, абага бууланып турат.

Суунун өйдө көтөрүлүшү өсүмдүктөрдү суу менен жабдууда пайдалуу роль ойносо, кээде терс жактары да бар. Нымдын өйдө көтөрүлүшү анын бууланышына өбөлгө түзүп, топуракты кургатып жиберет.

Топурактын жогорку бетинен суунун бууланышы топурактын сууну буулантуу сапатын билгизет. Ага суу өйдө көтөрүлүш өзгөчөлүгү, абанын, топурактын температурасы, соккон шамал, топурактын түсү, топурактын үстүнкү бетинин абалы ж.б. таасир тийгизет. Топурактын үстү чоколуу, каралжын түстө болсо сууну, тегиз бозомук топуракка караганда, көбүрөөк буулантат. Буулануу ылдамдыгын азайтыш үчүн

гумус катмарын жумшартышып, суу көтөрүлүп жаткан капиллярлар системасын бузушат. Жер үстүн мульча (саман, таарынды ж.б.) менен калкалоо бууланууну төмөндөтөт. Диффузия түрүндөгү бууланууну токтотуу үчүн жумшарган топуракты тапташат.

Дыйканчылык жүргүзүлгөн өрөөндөрүбүздө жаан-кар жылыга орточо эсеп менен алганда 300–500 мм өлчөмдө, көбүнчө кышында, эрте жазда жаайт. Ошентип айыл чарба өсүмдүктөрүн ным менен жетиштүү өлчөмдө жабдуу үчүн сугат талап кылынат.

Республикабыздын сугат жүргүзүүгө мүмкүн болбогон кайракы айдоолору жааган жаан-чачынга жараша нымы жетишсиз (250 ммге аз), нымы орточо камсыз (300–500 мм) жана ным менен камсыз болгон (500 мм көп) кайракыларга бөлүнөт.

Топурактагы нымдын ысырапка учурашы транспирация, буулануу, горизонталдык агып жана вертикалдык сиңип кетүү аркылуу жүрөт.

Тоолуу республикабыздын айдоо аянттарынын жантайыңкы жерлерде жайгашуусу суунун горизонталдык агып кетүүсүн шарттаса, таштуу айдоолорубузда суунун вертикалдык сиңип кетүүсү байкалат. Жайкы ысыкта топурактагы нымды айыл чарба өсүмдүктөрү транспирация аркылуу көп сарпташат. Ал эми эрте жазда өсүмдүк калканычы жок жайдак айдоолордо нымдын буулануусу өтө күчтүү жүрөт.

Ошондуктан, айдоолордо эрте жаздан баштап эле ным сактоого багытталган агротехникалык иш-чараларды жүргүзө башташат.

Бууланууну азайтуу үчүн мульча (калканч) түрүндөгү материалдарды колдонушат. Мисалы, айдоо үстүнө майдаланган саман, таарынды ж.б. чачылат.

Жантайыңкы айдоолордо, өзгөчө тоо беттеринде эриген кардын жана жааган жаандын сууларын кармап калуу максатында атайын агротехникалык ыкмаларды колдонушат. Аларга жантайыңкы талааларды кыялап айдоо, айдоо бетинде, аккан жаандын суусуна жолтоо болуучу жөөктөрдү салуу, сууну жакшы сиңирүү үчүн атайын куралдар менен терең жик салуу ж.б. ыкмалар кирет.

Суу режимин мелиорациянын жардамы менен жөнгө салышат. Нымы жетишпеген аймакта сугаруу, нымы көп жерлерде кургатуу жумуштары жүргүзүлөт.

Сугат жүргүзүүдө топуракты коргоп, ирригациялык эрозияга учуратпай жүргүзүү зарыл. Жер алдындагы туздуу (минерализацияланган) кара суулары жер бетине жакын жайгашкан жана мелиорация жумуштары жүргүзүлүп, дренаж системасы бар айдоолорду кайталанып туз басуудан сактоодо сугатты туура жүргүзүүнүн мааниси чоң. Мындай айдоолор Чүй өрөөнүндө, Баткенде ж.б. аймактарда миңдеген гектар талааларды камтыйт.

Биздин топурак-климаттык шартта суу режими эң негизги фактор болуп эсептелет. Жетиштүү суу режими түзүлгөндө гана түшүмдүүлүктү көбөйтө алабыз.

Органикалык жана минералдык заттардын, газдардын эриген суюк абалда топуракта болушу, топурак эритиндиси делип аталат. Топурак эритиндиси жаан-чачындын, сугат сууларынын топурактагы органикалык жана минералдык заттарды эритүүсүнөн пайда болот. Ал курамына жана концентрациясына жараша туздуу жана тузсуз болуп бөлүнөт. Топурак эритиндисинин концентрациясы төмөн болуп топурак эритмесинин кургатылган калдыгы 0,25%дын ашпаса туздуу эмес топурактарга кирет. Топурак эритмесинин кургатылган калдыгы 0,25%дын ашып, топурак эритиндисинин концентрациясы жогору болгондо туздуу топурак болот. Туздуу эмес топурактардын эритиндисинин курамы биологиялык процесстердин ургаалдыгына жана өзгөчөлүгүнө, сиңиримдүү катиондордун курамына жараша болот. Мындай топурактардын эритиндисинде минералдык жана органикалык бирикмелер болушат.

Топурак эритиндисинен өсүмдүк көпчүлүк азык заттарды алгандыктан, ал өсүмдүк үчүн азык заттарды берген негизги булак болуп саналат. Анда белгилүү бир чөйрө түзүлүп, микроорганизмдер өсүп-өнүккөндүктөн, ал микробиологиялык жашоо-тиричиликти жөнгө салууда кызмат өтөйт.

Бирок кээде топурак эритиндиси организмдердин жашоосуна топурак пайда болуу процессине терс таасирин тийгизет. Топурак эритиндисинин жогорку концентрациясында физиологиялык кургакчылык деген пайда болуп, эритиндидеги азык заттар өсүмдүктөр жана микроорганизмдер тарабынан сиңирилбей калат. Себеби мындай коюуланган топурак эритиндисинин осмотика басымы, өсүмдүк



тамырларындагы клеткалардагы, же микроорганизмдердин плазмаларындагы осмотика басымына караганда бир топ жогору болот.

Топурак эритиндисинин кычкыл жана жегич реакциясы микроорганизмдердин өсүп-өнүгүшүнө жолтоо болот. Кээ бир элементтердин эритиндиде болушу өсүмдүктөр үчүн уудай таасир этип, аларды жок кылат. Мындай бирикмелерге – сода, күкүрттүү суутек жана темирдин кычкылдуу формалары киришет.

Топурак эритиндиси топурактын жаралуусунда маанилүү орунду ээлейт. Мисалы, анын кычкылдуу чөйрөсү күл топурактарды, ал эми минералдык туздардын жогорку концентрациясы болгон чөйрө – туздуу топуракты пайда кылат. Аны таза суу менен жууп, минералдык туздардын концентрациясын азайтышат. Эритиндинин курамын жер семирткичтерди берүү менен өзгөртүшөт, ал эми рН реакциясын гипс же акиташ чачып өзгөртүшөт.

Ошентип өсүмдүктүн өсүшү үчүн зарыл болгон нымды айдоо топурактарда сугат жүргүзүү жана кайракы жерлерде туура агротехниканы пайдалануу жолу менен топтошот.

Өсүмдүктүн үрөнүнүн өнүшү, өсүшү үчүн нымдын да белгилүү өлчөмдө болушу талап кылынат. Көпчүлүк айыл чарба өсүмдүктөрү үчүн топурактын нымдуулугун, анын толук ным кармап туруусунун 60–70%ын түзсө, өсүмдүктүн жакшы өсүп-өнүгүшү үчүн ыңгайлуу шарт түзүлөт.

Топурактын фаунасы, микрофлорасы, заттардын алмашышы, жылышы үчүн да суу керек.

Бизде сугатты байыркы замандан бери колдонушкан. Азыркы мезгилде 640 миң гектардын тегерегиндеги айдоо жерлер сугарылып, андан дыйканчылык тармагы берген продукциянын 90%нан ашыгы алынат, же б.а. бүт пахта, тамеки, кант кызылчасы, жүгөрү, сугат жерлерде өстүрүлөт.

Дыйканчылык тармагынын мындан аркы интенсивдүү өнүгүшү сугатты туура жүргүзүү жана сугат аянттарын кеңейтүү менен гана коштолот. Айыл чарба өндүрүшүндө сугат жерди сарамжалдуу пайдалануу менен гана анын эффектүүлүгү көтөрүлөт.

Жаңы сугат жерлерди өздөштүрүү өтө кымбатка турган иш болгондуктан, мындай комплекстүү иш чаралар кедей мамлекеттин колуна келе бербейт. Ошондуктан азыркы мезгилде сугат системасы

жүргүзүлгөн талааларды туура пайдаланууга багытталган иш чаралары маанилүү бойдон калууда.

Азыркы проблемалуу маселелердин эн башкысы болуп – бул биздин айдоо талааларыбызга бөлүнгөн суунун жетишсиздиги эсептелет.

Кыргызстандын территориясынан 1000дөн ашык дарыялар жана суулар агат, анын ичинен 800ү сугатта пайдаланылат. Булардан башка терең жер астынан бургуланып чыгарылган 200дөн ашык артезиан кудуктарынан оргуштап аккан суулар дагы сугатта кеңири пайдаланылат.

Кыргыз Республикасынын бийик тоолорунда жайгашкан ак кар, көк муз мөңгүлөрүндө 700 млрд м<sup>3</sup> таза суу топтолгон. Бул биздин улуттук байлыгыбыз болуп эсептелет. Анын ичинен жылыга орто эсеп менен 46, 57 км<sup>3</sup> эрип, кайра жааган жаан-чачын менен толукталып турат (39-таблица).

39-таблица

### Кыргызстандын дарыяларынын суу ресурстары

Дарыя бассейндери	Жылдык орточо суу	
	млн м <sup>3</sup>	%
Сыр-Дарыя	28198	60,3
Чүй	3598	7,7
Талас	1593	3,4
Ысык-Көлгө куйган дарыялар	3720	8,0
Кызыл-Суу (Аму-Дарыяга куят)	2300	4,9
Каркыра (Илеге куят)	270	0,6
Тарым	7070	15,1
Кыргызстан боюнча:	46749	100

Кыргызстандын территориясында Борбордук Азиядагы Афганстан менен Иранды кошо эсептегенде суу ресурстарынын 35–38% топтолот. Бирок, бул мол суу ресурстарының азыраак гана бөлүгү Кыргызстандын эл чарбасында пайдаланылат.

Таблицада көргөзүлгөндөй тоолуу республикабыздын дарыяларында жылыга орто эсеп менен 46 –75 куб км суу топтолуп, анын 11 куб км ашыгырагы гана сугат тармагында сарпталат.

## Кыргыз Республикасынын сугат фондусу, мин га

Областтар	Мелиоратив-дик фонд	Анын ичинен азыр сугарылганы	Тез реконструкция кылуучу аянт
Ош	567,0	200,2	91,1
Жалал-Абад	383,9	132,3	97,5
Нарын	306,5	132,2	34,9
Талас	235,3	115,0	72,2
Чүй	465,7	328,5	232,2
Ысык-Көл	288,9	168,9	58,8
Республика боюнча:	2247,3	1077,1	586,7

Сугат суусунун көп бөлүгү айдоо талааларына суу жеткизген каналдардын, арыктардын начардыгынан олуттуу коромжуга учуроодо.

Мисалы, республикабыздын сугат системасынын пайдалуу иштеген коэффициенти (КПД) 0,57%ды гана түзөт.

Ушунун кесепетинен сугат талааларыбызга бөлүнгөн 11 млрд м<sup>3</sup> суунун жарымына жакыны өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнө жетпей ысырапка учуроодо, же б.а. жерге сиңип (филтрация), бууланып кетүүдө.

Демек ар бир чарба өзүнүн сугат системасы жүргүзүлгөн талааларын сарамжалдуу пайдаланууну эң негизги максат кылып коюшу зарыл.

Чарбада сугат суусун коромжусуз пайдалануу максатында төмөндөгү иштер жүргүзүлүүсү тийиш:

1. Чарбага суу бөлүнгөн башаттан, анын талааларына чейинки суу жеткирүүчү суу тармактарындагы каналдар, арыктар эксплуатацияга берилген суунун коромжуга учурашына бөгөт болуучу жумуштарды жүргүзүү, же б.а. каналдарды, арыктарды бетондоп, суунун филтрация болушун болтурбай коюу керек.

2. Талаада өсүмдүктөрдү сугаруунун сууну үнөмдөөчү прогрессивдик ыкмаларын колдонуу жана сугат суусунун ысырап болушуна жол бербөө зарыл.

3. Талаанын топурагынын касиетине жана өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн биологиялык өзгөчөлүктөрүнө ылайык сугаттын өлчөмүн жана мөөнөтүн туура белгилөө керек.

4. Сугат суусу жетишпеген аймактарда вегетация учурунда сууну аз керектөөчү өсүмдүктөрдү өстүрүү талапка ылайык келет.

Айыл чарба өсүмдүктөрүн туура сугаруу менен сугат айдоолорду пайдаланууну жакшыртууга, ар гектардан алынуучу түшүмдү жылдан жылга көтөрүүгө мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Ошондой эле талаалардын четиндеги айдалбай жаткан бош жерлерди айдоо аянтына кошуп, аларды сугаруу, ачык коллектор-дренаждарды, каналдарды, арыктарды алардын жер алдындагы жабык түрлөрү менен алмаштыруу аркылуу сугат аянттарын көбөйтүүгө болот.

Кыргыз Республикасынын негизги дыйканчылык тармагы өнүккөн аймактарында өсүмдүк өстүрүүнү сугатты колдонуу менен гана ургаалдуу жүргүзүп, көп продукцияны өндүрүүгө болот. Республикабыздын өрөөндөрүндө өсүмдүк өскөн вегетация учурунда климат өтө кургакчыл, ысык келет. Мындай ариддик климатта дыйканчылыктын сугат жүргүзүлгөн системасы гана мол продукцияны жаратат. Кыргызстандын сугат жүргүзүлгөн айдоо жерлери анын негизги улуттук байлыгы жана анын аянтын көбөйтүү Кыргыз Республикасынын гражданынын атуулдук парзы болуп эсептелет.

Сугат топурактын асылдуулугу менен өндүрүмдүүлүгүнө көп кырдуу таасир этет. Ал топурактын суу-аба, жылуулук, азык зат режимдеринин өзгөрүшүнөн, органо-минералдык заттардын түшүшүнөн өзгөрүп, минерализацияланышынан пайда болот.

Сугат айыл чарба өсүмдүктөрүнүн өсүшү үчүн ыңгайлуу шарт түзүп, жогорку түшүмдү камсыз кылуу менен кээ бир терс көрүнүштөрдү жаратышы мүмкүн.

Топурак түрүнө ылайык кайталанып туздалуунун жүрүшү, ирригациялык эрозиянын болушу, жер семирткичтер, пестициддер менен көлмөлөрдүн булганышы күтүлөт. Ошентип, сугатта топуракты иштетүү төмөндөгүлөрдү чечет:

– айдоо катмарынын оптималдуу түзүлүшүн, структурасын кармап туруу;

– талааны сугарууга даярдоо, сууну ысырапка учуратпоо;

– эрозиядан, туз менен саз басуудан сактоо;

– отоо чөптөр менен күрөшүү.

Буларды чечүү жана топуракты иштетүү системасы сугаруунун ыкмасы менен түрүнө көз каранды.

Чүй, Фергана, Талас, Кетмен-Төбө өрөөндөрүндөгү жайкы ысык температура сугатты колдонуу менен бир жылда эки түшүм жыйноого мүмкүнчүлүк берет.

Талааны сугарууда бизде негизинен ным топтоочу жана вегетация убагындагы сугаттарды пайдаланышат. Мындан башка туздуу топурактагы туздарды жуучу, жерди айдоо алдындагы, үрөн себердеги, үрөн сепкенден кийинки, жер семирткичтер менен азыктандыруучу, үшүккө жана кургакчылыкка каршы сугаттар жүргүзүлүшү мүмкүн.

Вегетация убагындагы сугаруу жайпатып, жөөк менен, жамгырлатып сугарууга бөлүнөт. Жайпатып сугаруу жыш себилген кылкандуу эгиндерди, көп жылдык чөптөрдү, ным топтоочу сугатты жүргүзгөндө колдонулат.

Жөөк менен сугаруу катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөрдү пахта, тамеки, кант кызылчасы, жүгөрү ж.б.) сугарууда жүргүзүлөт. Жамгырлатып сугаруунун сугатты механикалаштыруудагы ролу чоң жана аны көп өсүмдүктөрдү өстүрүүдө пайдаланышат. Айта кетчү нерсе, сугат суусун үнөмдөөчү тамчылатып сугаруунун келечеги кең.

Ным топтоочу сугаттын өстүрүлүүчү өсүмдүктүн түшүмдүүлүгүн көтөрүүдөгү мааниси чоң. Ным топтоочу сугат отоо чөптөрдү провокациялап өстүрүүгө, үрөндүн тез өнүп чыгышына көмөктөшөт. Ным топтоочу сугат жүргүзүлгөн талаа оңой, жакшы, сапаттуу айдалат жана иштетилет. Ал жүргүзүлгөндөн кийин топурак катмарындагы топтолгон ным өстүрүлгөн өсүмдүктүн алгач өсүү фазасында суу менен жакшы жабдылышын камсыздайт.

Ошентип сапаттуу жүргүзүлгөн ным топтоочу сугат түшүмдү көбөйтүүдө олуттуу кызмат өтөйт.

Ным топтоочу сугаттын мөөнөтү, өлчөмү топурактын механикалык курамына, кургактыгына жана өстүрүлүүчү өсүмдүктүн тамыр системасын эске алып, нымдалуучу катмарды түзүшкө жараша аныкталат. Мисалы, айрым айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүдө сугаттын жардамы менен түзүлгөн нымдалуучу катмар 39-таблицада көрсөтүлгөн.

Чүй, Талас, Фергана өрөөндөрүндө ным топтоочу сугаттын өлчөмү 1000–2500 м<sup>3</sup>/га, Ысык-Көлдүн кылаасында 1000–2000 м<sup>3</sup>/га, Нарын областында – 1000–1500 м<sup>3</sup>/га көлөмдү түзөт.

41-таблица

**Айрым айыл чарба өсүмдүктөрүн сугаруудагы  
нымдалуучу катмар, метр менен (Алпатыев, 1966)**

Катар №	Айыл чарба өсүмдүктөрү	Нымдалуучу катмар, м
1.	Кылкандуу эгиндер	0,6-1,0
2.	Жүгөрү	0,6-1,0
3.	Беде	0,7-1,0
4.	Пахта	0,5-1,0
5.	Кант кызылчасы	0,5-0,6
6.	Жашылчалар, картөшкө	0,4-0,7

Ным топтоочу сугат вегетациялык сугатка абдан көмөктөшөт. Жалпысынан алганда ар түрдүү өсүмдүктөргө ар кандай өлчөмдөгү ным топтоочу жана вегетациялык сугаттар берилет. Бул сугаттардын өлчөмү жана берилүүчү мөөнөтү топурактын касиеттерине (механикалык курамы, күрдүүлүгү ж.б.) өстүрүлүүчү өсүмдүктүн сортуна же гибридине, жаандын өлчөмүнө жараша болот (42-таблица).

42-таблица

**Айыл чарба өсүмдүктөрүн сугаруу өлчөмү**

№	Өсүмдүктүн аталышы	Бүт сугат суусунун суммасы, м <sup>3</sup> /га (ным топтоочу сугат менен чогуу эсептелген)	Сугаттын саны
1.	Жүгөрү	5500–6600	5–7
2.	Күздүк буудай	3000–4000	3–4
3.	Жаздык эгин	3500–4800	4–6
4.	Картфель	4000–6000	5–8
5.	Пахта	6200–7000	6–8
6.	Кант кызылчасы	6500–7000	6–8

Сугатты өз убагында берүү менен топурактагы нымды талаадагы нымды кармап туруу көрсөткүчүнөн 80–60%га төмөндөтпөш керек. Өсүмдүктүн сугатты талап кылышын жалбырагынын түсүнүн өзгөрүшүнө, соолуй башташына, өсүүсүн жайлатышына ж.б. көрүнүштөргө жараша билсе болот.

Биздин кургакчыл климатта сугат берүү менен гана дыйканчылыкты интенсивдүү жүргүзүүгө боло турганын эске алып, ар бир чарбада кайракы жерлерге сугат системасын киргизүүнү ыйык милдет катары сезүү керек.

Ошондуктан гидромелиорацияны өркүндөтүү багытындагы төмөндөгүдөй иштерди ургаалдуу жүргүзүү зарыл:

1) суу алуучу башаттарда суу бөлүштүрүүчү кошумча курулуштарды куруп, сугарылуучу жерлердин аянтын кеңейтүү;

2) жер алдындагы сууларды артезиан кудуктарын бургулоо менен сугатка колдонуп, сугарылган жерлердин аянтын көбөйтүү;

3) насостук станциялардын жардамы менен айдоо аянттарына суу чыгарууну колго алуу, кичине массивдерди болсо дагы сугат талаасына айландырууга аракеттенүү зарыл;

4) шаарлардын канализациясынан чыккан, турмуш-тиричиликте пайдаланылган сууларды, дыкат тазартуудан өткөргөндөн кийин (санитардык нормага ылайык) сугатка пайдаланууну кеңири жайылтуу сыяктуу жумуштарды бардык чарбаларда жүргүзүүгө убакыт жетти.

Тоолуу республикабызда сугатты пайдаланууда жердин күрдүүлүгүнө зыян келтирбегендей, сугат эрозиясын болтурбагандай, жер алдындагы кара суулар жакын жайгашкан аймакта туздун топтолушуна жол бербегендей сугаттын ыкмаларын жүргүзүү милдети турат.

Ошондо гана сугат жерлерде айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү жылдан-жылга көбөйөт жана талаадагы топурактардын күрдүүлүгү жыл өткөн сайын артат.

## 19. ТОПУРАКТЫН ЖЫЛУУЛУК РЕЖИМИ

Топуракка жылуулуктун келип түшүшү, топтолушу жана анда жылышы жылуулук режимин түшүндүрөт.

Топурактагы жылуулуктун башаты болуп күндүн энергиясы менен топурактагы биологиялык жана химиялык реакциялардан бөлүнүп чыккан жылуулук эсептелет.

Ар түрдүү топурак өзүнө мүнөздүү жылуулукту сиңирүү, өткөрүү касиетине ээ болушат.

Топуракка жакын абадагы көп нымдуулук,  $\text{CO}_2$  жогорку концентрациясы, өсүмдүктөрдүн көлөкөлөшү жана кардын калың жатышы жылуулуктун топурактан абага таралышына тоскоолдук берет.

Нымдын бууланышында көп жылуулук ысырапталат.

Ошентип, жылуулук режимин топурактын түрүнө, түзүлүшүнө, нымдуулугуна, ныктыгына жана механикалык, минералдык курамына, өсүмдүккө, рельефке, жыл мезгилине жараша өзгөрүп турат.

Топурак температурасынын суткалык өзгөрүшү 0,2–1,0 м, жылдык өзгөрүшү 10–20 м катмарды кучагына камтыйт. Топурактын жылуулук режимин өсүмдүктүн өсүшүнө, өзгөчө үрөндүн өнүп чыгышына жана тамыр алышына таасирин тийгизет.

Өсүмдүктүн үрөнүнүн өнүп чыгышы үчүн төмөндөгүдөй топурактын температурасы талап кылынат: буудай – 2–4°C, жүгөрү – 10–12°C, пахта – 18–20°C, коон – 16–18°C өнүп-өсө баштайт.

Агротехникалык ыкмалардын жардамы менен жылуулук режимин жөнгө салууга болот.

Органикалык жер семирткичтерди берүү, топурактын структурасын жакшыртуу, күрдүүлүгүн көтөрүү менен жылуулук режимин башкара алышат.

Жайы ысык өрөөндөрдө топурактын өтө ысып кетишин сугат жүргүзүү, топурак бетин мульча менен калкалоону жүргүзүп сакташат. Өсүмдүктөрдүн жөөктөрүн туура багыттоо менен да жер бетине түшүп жаткан жылуулукту азайтууга мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Төмөндөгү таблицада Кыргыз Республикасынын дыйканчылык жүргүзүлгөн аймактарындагы климатка мүнөздөмө берилген.



## Айрым аймактагы климатка мүнөздөмө берүү

Метеостанциялар	Деңиз денгээлинен бийиктиги, м	Жаандын, кардын жылдык орточо суммасы, мм		+10°C температура-нын суммасы (апрель-сентябрь)	Үшүк жүрүүчү мезгил		Жылуу мезгил
		жыл бою	Апрелден сентябрга чейин		Жазындагы, акыркысы	Күзүндөгү, биринчиси	
<b>Чүй өрөөнү</b>							
Ылдыйкы саздуу аймак:	596	374,3	172,0	3416	12/IV	9/X	180
Ортоңку тилке:							
Кара-Балта	650	422	220	3317	7/IV	10/X	186
Бишкек	756	427,6	215,5	3626	10/IV	23/X	207
Тоо этеги:							
Чоң арык	1111	596,9	333,3	3007	6/IV	14/X	191
Кемин	1100	571,6	370,6	1959	10/IV	20/X	193
<b>Талас өрөөнү</b>							
Талас	1217	292	194	2679	27/IV	30/IX	157
Бакай-Ата	1150	248	161	2584	22/IV	27/IX	164
Кызыл-Адыр	837	258	158	2883	30/IV	19/IX	131
<b>Ысык-Көл кылаасы</b>							
Балыкчы	1620	115	110	2295	3/V	9/X	158
Чолпон-Ата	1640	248	193	2224	29/IV	16/X	169
Тамга	1693	246	192	2347	25/IV	27/X	182
Каракол	1771	415	328	2176	4/V	6/X	154
<b>Нарын областы</b>							
Кочкор	1811	209	189	1860	15/V	12/X	148
Нарын	2045	287	214	2105	3/V	27/IX	146
Ат-Башы	2000	269	191	1804	15/V	8/IX	115
Казарман	1300			2958	13/IV	30/IX	169
<b>Жалал-Абад областы</b>							
Жалал-Абад	769	456,5	172,7	4339	16/III	13/XI	242
Ленин-Жол	730	427,8	135,2	4509	13/III	25/XI	257
Чаткал	1937	412	176	1809	10/VI	3/IX	84
<b>Ош областы</b>							
Исфана	1180	385,2	191,5	3135	29/III	22/X	207
Араван	1100	271	127	3750	4/IV	27/X	205
Гүлчө	1560	440	265	2661	24/IV	2/X	163

Ошентип республикабыздын региондорунда жылуулуктун бирдей эмес бөлүнүшү, өсүмдүктөрдүн жайгаштырылышында негизги ролду ойнойт.

Топурактын жылуулук режими үчүн жердин кеңдик белгиси, тоо беттеринин багыты, механикалык курамы, структура ж.б. ролу чоң.

Аймактын кайсы кеңдикте жана бийиктикте жайгашуусуна карата топуракка келген күндүн энергиясы ар кандай өлчөмдө болот.

44-таблица

**Айрым айыл чарба өсүмдүктөрүнүн жылуулукка болгон талабы**

Айыл чарба өсүмдүктөрү	Активдүү температуранын суммасы (°C)		
	Өсүмдүктөр		
	Эрте жетилүүчү	Орто жетилүүчү	Кеч жетилүүчү
Жүгөрү (данга чабылуучу)	2300	2750	3200
Жүгөрү (силос үчүн)	1800	2100	2500
Шалы	2300	2500	2800
Буурчак (горох)	2100–2200	2300–2500	2800–300
Жаздык буудай (катуу)	1100–1400	1400–1700	1600–1800
Жаздык буудай (жумшак)	1100–1400	1500–1800	1600–1900
Күздүк буудай	1150–1700	1300–1800	1500–1900
Жаздык арпа	900–1350	1300–1600	1400–1700
Кара буудай	1000–1700	1300–1800	1500–1900
Таруу	2000	2500	3000
Сулуу	1400–1550	1500–1700	1700–1900
Гречиха (кара күрүч)	1000–1350	1350–1500	1500–1650
Төө буурчак (фасоль)	1200	1500	–

Бирок бирдей эле географиялык шартта жайгашкан тоолуу жерлерде анын беттеринин жайгашкан багыты чоң ролду ойнойт. Күнгөй беттер жылуулукту тескей беттерине караганда көбүрөөк алып, жылуулук режими жакшы абалда болот.

Жылуулук режимине топурактагы гумус, структура оң таасирин тийгизет. Гумустуу топурактардын каралжын түсү күндүн нурун жакшы сиңирүүгө өбөлгө түзөт. Структуралуу бир беткей көпшөк топуракта температура ысык-суук абалга бат алмашпайт. Структуралуу

топурак структурасыз топуракка караганда жазында жакшы жылыт, жайында кечирээк ысыйт. Жылууулук режимине кардын калыңдыгынын тийгизген таасири чоң. Кардын жоктугу, же жука катмары топурактын терең тонушуна себеп болот.

Жылууулук режиминин микробиологиялык процесстердин жүрүшү үчүн мааниси чоң. Органикалык калдыктардын чирүүсүнүн ылдамдыгы, чириндинин пайда болушу жылуу режимине түз байланыштуу. Төмөнкү жылууулук режиминде бул процесстердин жүрүшү акырындайт, топурактын азык зат режими начарлайт.

## 20. ТОПУРАКТЫН АБА РЕЖИМИ

Өсүмдүктүн өсүүсүндө аба режими белгилүү бир ролду ойнойт. Топурактагы абада атмосферадан айырмаланып, курамында  $\text{CO}_2$  көп жана  $\text{O}_2$  аз болот. Топурактагы абанын курамы топурактын түрүнө, күрдүүлүгүнө, өстүрүлгөн өсүмдүккө, жер семирткичтин берилишине, иштетилишине жараша өзгөрүлүп турат. Топурактагы абада  $\text{CO}_2^3$  – 5% дан көбөйүп,  $\text{O}_2$  10%га азайып кеткенде өсүмдүк жапа чеге баштайт.

Топурактын боштуктарын суу менен аба ээлеп турушат. Топурактын нымдуулугунун жогорулашы, аба режиминин начарланышына алып келет. Топурактагы абаны өсүмдүк тамырлар тирүү организмдер дем алуусуна керектешип, ал биохимиялык процесстерге активдүү катышат. Анын топуракта азайышы топурактагы жашоо тиричиликти жапа чектирет.

Топурак көмүр кычкыл газынын маанилүү булагы болуп эсептелет. Гумус синтезделип, же чирип, бузулуп жаткан мезгилде көп өлчөмдөгү көмүр кычкыл газы бөлүнүп чыгат. ( $\text{CO}_2$  фотосинтез процесси убагында өсүмдүктөр тарабынан керектелет). Топурактын агрофизикалык сапаттары, анын ичинен структурасы аба режимине зор таасир тийгизишет. Структуралуу топуракта суу менен аба оптималдуу өлчөмдө болот. Топурак менен атмосферанын ортосундагы газ алмашуусунун жүрүшү диффузиянын, барометрдик басымдын өзгөрүшүнүн, топурактын жана атмосферанын температурасынын бирдей эместигинин, топурактын нымдуулугунун, шамалдын жардамы менен ишке ашырылат.

Ар бир газдын парциалдык басымындагы айырмачылыктар газдардын диффузиясын жаратышат. Ал топурактын боштугуна жараша өзгөрүлүп турат. Аэроциясы жакшы топурактан диффузиянын жардамы менен  $\text{CO}_2$  атмосферага жылат. Атмосфералык басым өзгөргөндө топурак менен атмосферанын ортосунда газ алмашуу жүрөт.

Ага топурактын температурасынын өзгөрүүсү чоң таасир тийгизет. Топуракта ным көбөйгөндө «эски» аба сүрүлүп чыгат, кургаганда

«жаңы» аба кирет. Топурак менен атмосферанын ортосундагы абанын алмашуусуна шамал өз таасирин тийгизет. Айдоо жердеги абанын оптималдуу саны, кылкандуу дан эгиндери үчүн 15–20%, катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөр үчүн 20–30%, көп жылдык чөптөр үчүн 17–21% топурак көзөнөкчөлөрүн аба ээлегенде түзүлөт.

Топуракты механикалык иштетүү менен аба режимин жөнгө салышат. Өзгөчө оор механикалык курамдагы жана нымдуу топуракты иштетүүнүн мааниси чоң.

Өсүмдүктөр өскөн вегетациялык мезгилде топурактагы абанын курамы тынымсыз өзгөрүп турат. Ага микроорганизмдердин жашоосу, өсүмдүк тамырларынын дем алуусу, атмосфера менен газ алмашуу себепкер болот. Микроорганизмдер органикалык калдыктарды чиритип жатканда жана өсүмдүк тамырлары дем алганда топурактагы абада кычкыл газы жана суутек көбөйөт. Ал эми газ алмашуу топурактагы, атмосферадагы абанын курамын жакындаштырат.

Өсүмдүк керектөөчү негизги азык заттар – азот, фосфор, калий, күкүрт, кальций ж.б. гумуста топтолгон жана ал минерализацияланганда бөлүнүп чыккан заттар өсүмдүк тарабынан жакшы, жеңил сиңирилет. Гумус синтезделип же минерализацияланып жаткан мезгилде көп өлчөмдөгү көмүр кычкыл газы бөлүнүп чыгат жана ал өсүмдүк жалбырагында жүргөн фотосинтез процессинин ургаалдуу жүрүшүн шарттап, түшүм топтоодо чоң кызмат өтөйт.

Ошондуктан топурактын курамында жүргөн минерализациялануу процессинин негизинде топурактагы абанын курамы тынымсыз өзгөрүп турат. Бул төмөндөгү таблицадан көрүнүп турат.

45-таблица

**Атмосфералык жана топурактагы абанын курамы,  
% менен көлөмүнө карата (Гречин боюнча)**

Газдар	Аба	
	Атмосфералык	Топурактагы
Азот	78,08	78,08-80,24
Кычкылтек	20,95	20,90-30,0
Көмүр кычкыл газы	0,03	0,03-20,0

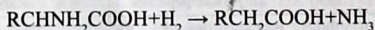
## 21. ТОПУРАКТЫН АЗЫК ЗАТ РЕЖИМИ

Азык зат режими өсүмдүктүн өсүүсүндө негизги ролду ойнойт. Өсүмдүк азотту жана күл элементтерин топурак эритиндисинде минералдык туздар формасында эриген абалда болгондо сиңире алат. Ошентип топурактагы азык зат элементтеринин жалпы санынын жана алардын сиңиримдүү формасынын өлчөмүнүн мааниси чоң.

Тез өсүп жаткан жаш өсүмдүк көп азык заттарды керектейт. Өзгөчө өсүмдүк өсүү маалында азот, фосфор жана калий элементтерин көп сиңирет. Ушул элементтер топуракта жетиштүү санда болгондо түшүмдүүлүк көбөйөт.

Топурактагы азот элементи гумустун 10–20%га жакын санын түзөт. Азот негизинен органикалык бирикмелердин (гумус, өсүмдүк менен жаныбарлар калдыктары) курамында, өсүмдүк сиңире албагандай абалда болот. Мындай органикалык бирикмелерди микроорганизмдердин чиритиши жылуулук, нымдуулук, аба режими, топурак чөйрөсү оптималдуу болгондо ургаалдуу жүрөт. Жазында, жайында топуракты иштетүү, сугаруу органикалык бирикмелердин чиритишине шарт түзөт.

Азоттун негизги бөлүгү органикалык бирикмелердин курамында, абдан азыраагы гана минералдык бирикмелерде жолугат. Өсүмдүктөр азотту нитрат жана аммоний иондору түрүндө гана сиңире алышат. Ошондуктан органикалык бирикмелердеги азоттуу белок көп өзгөрүүлөрдөн кийин гана сиңирүүгө ыңгайлуу формага өтөт. Микроорганизмдер бөлүп чыгарган ферменттердин жардамы менен белоктор амин кычкылдыктарына чейин гидролизделишет, анан аммонификация бактерияларынын жардамы менен аммиакка айланышат:



Топурактагы азоттун санын гумуска жараша аныкташын билишет (47-таблица). Фосфор – топуракта минералдык жана органикалык формада камтылып, анын саны 0,03 – 0,25%дын тегерегинде болот. Ал күрдүү, органикалык заты бай топуракта көп топтолот.

**Гумустун санына жараша топурактын азот менен  
жабдылышына баа берүү**

Топурактагы гумустун саны, %	Топурактын азот менен жабдылышы	Азот жер семирткичтеринин керектелиши
1,5 жана андан аз	Жарды	Көп
1,5–3,5	Канааттандырарлык	Орточо
3,5–5,5	Мол	Аз

Демек айыл чарба өсүмдүктөрүнүн өсүү маалында топурактагы азот жетишсиз санда болот. Ошондуктан айдоо топурактарындагы азоттун санын көбөйтүү багытындагы иш аракеттерди талыкпастан жүргүзүү керек.

Аларга топуракта азотко бай өсүмдүк калдыктарын калтыруучу өсүмдүктөрдү өстүрүү (беде, эспарцет, буурчак ж.б.), органикалык жер семирткичтерди берүү жана азот минералдык жер семирткичтерин туура пайдалануу багытындагы иш аракеттер кирет.

Кыргызстандын көпчүлүк айдоо топурактарында азот өтө жетишсиз, фосфор тартыш жана калий жетиштүү абалда.

Чарбадагы топурактардагы алардын жабдылуу деңгээлин билүү максатында 48-таблицада топурактагы жалпы азоттун жана фосфордун градациясы берилген.

Өсүмдүктүн азыктануусунда жеңил сиңирилүүчү азот, фосфор жана калий элементтери чоң ролду ойнойт. Анткени өсүмдүктөрдүн азык заттар менен камсыз болушу химиялык элементтердин жалпы өлчөмүнө эмес, алардын сиңимдүү формасынын санына жараша болот.

**Топурактагы жалпы азоттун жана фосфордун  
градациясы, %**

Деңгээли	Азот	Фосфор
Өтө төмөн	0,08 чейин	0,12 чейин
Төмөн	0,08 – 0,10	0,12 – 0,15
Орточо	0,11 – 0,14	0,16 – 0,25
Көп	0,18 көп	0,25 көп

Топурактын агрохимиялык картограммасында, ар бир талаадагы азот, фосфор жана калий элементтеринин жеңил сиңирилүүчү формалары көрсөтүлөт.

Алардын жетиштүү же жетишсиз санда экендигин төмөндөгү таблицка салыштырып билсе болот жана ошонун натыйжасында жер семирткичтерди берүүнү пландаштырышат.

49-таблица

**Топурактагы жеңил сиңирилүүчү азот, фосфор жана калийдин градациясы, 100 г топуракка мг менен**

Денгээли	Нитраттык азот	Фосфор	Калий
Өтө төмөн	< 3,0	< 1,5	< 10,0
Төмөн	3 – 10	1,5 – 3,0	10 – 20
Орточо	10 – 20	3,0 – 4,5	20 – 30
Көп	20 – 40	4,5 – 6,0	30 – 40
Абдан көп	40 – 70	6,0 көп	40 көп

Өсүмдүктөр азотту нитрат жана аммоний иондору түрүндө гана сиңире алышат.

Кыргызстандын айдоо талаалары азоттун жеңил сиңирилүүчү формасына жарды келет, фосфордун жеңил сиңирилүүчү формасы жетишсиз жана калийдин жеңил сиңирилүүчү формасы жетишерлик абалда жолугат.

Фосфордун органикалык жана минералдык формаларынын катышы ар кайсы топурактарда ар башкача болот. Өсүмдүктөр фосфордун эриген минералдык формаларын гана сиңиришет.

Ошондуктан, топурактагы фосфорду камтыган татаал органикалык бирикмелерди фосфор кычкылдыгына айландырган процесстери жана кыйынчылык менен эрүүчү фосфордун минералдык бирикмелерин мобилизациялоо процесстери жүрөт.

Фосфордун органикалык формасын минералдык формага айландыруу микробиология процессинин негизинде жүрөт. Ал эми кыйынчылык менен эрүүчү минералдык фосфатты эрүүчү түргө келтирүү топурак эритиндисинин реакциясы өзгөргөндө ишке ашат.



Өсүмдүк сиңирген минералдык фосфор кайрадан органикалык формага өтөт. Өсүмдүк калдыктарындагы фосфордун бир бөлүгү минералдык формага, башкасы гумустун курамына кирет.

Өсүмдүк сиңирүүгө ылайыктуу фосфордун саны миллиграмм менен 100г топуракка эсептелет. Бай топурактарда 20 мг жана андан көп сиңирүүгө ылайыктуу фосфор болот.

Өсүмдүк топурактагы фосфорду фосфат-ион түрүндө сиңирет. Топурактагы жалпы фосфордун саны көп болгону менен анын өсүмдүк сиңирет ала тургандай формага өтүшү жай жүргөндүктөн, фосфор жер семирткичин берүү талап кылынат. Практикада топурактагы фосфордук өсүмдүк сиңирет алгандай формасын билүүнүн негизинде фосфор жер семирткичин беришет. Ошондуктан топурактагы сиңирүү өлчөмүнө баа берүү 50-таблицада көрсөтүлгөн.

Өсүмдүккө фосфор жетишпегенде жалбырактары күлгүн-түскө боело баштайт, түшүмдүүлүгү төмөндөйт. Калий элементине биздин топурактар бай келишет. Аларда 2,0 – 2,9% калий бар, бирок алардын көбү кыйынчылык менен сиңиримдүү калийге өтүүчү силикаттардын курамында жолугат.

Айдоо топурактарында калий чопо минералдары гидрослюданын курамында топтолгон. Сиңиримдүү калий менен өсүмдүктү жетишерлик жабдуу максатында калий жер семирткичтери берилет. Калий жер семирткичтерин берүүдө топурактагы сиңимдүү калийдин өлчөмүн билүү керек (52-таблица).

Күкүрт. Көпчүлүк топурактагы күкүрттүн жалпы саны 0,1–0,3% ашпайт. Саздуу топуракта 1%, шор топурактарда 10–15% жетет. Ал минералдык жана органикалык формада кездешет. Анын минералдык формасы ар кандай туздар менен мүнөздөлөт жана алар аз санда жолугат. Күкүрттүн көпчүлүк бөлүгү татаал түзүлүштөгү органикалык бирикмелерде болушат жана алар микроорганизмдердин жардамы менен минералдык формага өтүп кетишет.

**Топурактагы синимдүү фосфордун өлчөмүнө  
мүнөздөмө берүү, мг/кг топуракка эсептегенде**

Топурак топто-рунун №№	Синимдүү фосфорго кылкандуу эгиндерге карата мүнөздөмө берүү	Синимдүү фосфорду аныктоо ыкмалары			Топурак топто-рунун №№	Синимдүү фосфорго катар аралыктары иштетилүүчү жана жашылча өсүмдүктөргө карата мүнөздөмө берүү
		Кирсанов боюнча	Чириков боюнча	Мачигин боюнча		
I	Өтө аз	25 тен аз	20 дан аз	10 дон аз	–	–
II	Аз	26–50	21–50	11–15	I	Өтө аз
III	Орточо	51–100	51–100	16–30	II	Аз
IV	Ортодон жогору	101–150	101–150	31–45	III	Орточо
V	Жогору	151–250	151–200	46–60	IV	Ортодон жогору
VI	Өтө көп	250ден көп	250ден көп	60дан көп	V	Жогору

Кальций, магний, калий жана натрий. Алар топурактардагы силикаттардын, алюмосиликаттардын курамында, сиңирилген катиондордун формасында, топурак эритиндилериндери туздарда, топурактын катуу фазасындагы туздарда кездешет. Алардын айрым бөлүктөрү органикалык бирикмелердин курамына киришет.

Бул элементтердин жалпы өлчөмү 1,5% дан 3–4%га чейин болот жана карбонаттуу же туздуу горизонттордо көбүрөөк топтолушат.

Темир, алюминий. Темир феррисиликаттардын, алюминий алюмосиликаттардын курамына кирет. Темир менен алюминийдин азыраак саны органикалык бирикмелердин курамына кирет. Көпчүлүк убакта темирдин көп болушу аны менен өсүмдүктүн камсыз болушуна шарт түзөт.

Микроэлементтер. Жогоруда аты аталган элементтерди макроэлементтер деп аташат жана алардан башка топуракта микроэлементтер бар. Топуракта жана биологиялык объекттерде абдан аз санда кездешкен химиялык элементтерди микроэлементтер дешет.

Аларга бор, молибден, жез, кобальт, цинк ж.б. кирет. Өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын, адамдын жашоосунда микроэлементтер чоң мааниге ээ.

Алар жетишпесе, же ашып кетсе организмдин зат алмашуусу бузулат жана ооруга чалдыгат. Ошондуктан 51-таблицада өлкөбүздүн топурактарындагы сиңиримдүү микроэлементтердин градациясы берилди.

51-таблица

**Кыргызстандын топурактарындагы сиңиримдүү  
микроэлементтердин градациясы, мг/кг  
(Мамытов, Опелендер, 1969)**

Жабдылуусу	Cu	Zn	Mn	Co	Mo	B
Аз	< 3	< 0,1	< 30	< 0,5	< 0,1	< 0,5
Жарды	3 – 4	0,1 – 0,2	30 – 50	0,5 – 1,0	0,1 – 0,2	0,5 – 1,0
Орточо	4 – 7	0,2 – 0,4	50 – 80	1,0 – 1,5	0,2 – 0,3	1,0 – 1,5
Бай	7 – 9	0,4 – 0,7	80 – 100	1,5 – 2,0	0,3 – 0,5	1,5 – 2,0
Өтө жогору	> 9	> 0,7	> 110	> 0,5	> 0,5	> 2,0

52-таблица

**Топурактагы сиңимдүү калийдин өлчөмүнө  
мүнөздөмө берүү, мг/кг топуракка эсептегенде**

Топурак топорунун №№	Сиңимдүү калийдин саны	Сиңимдүү калийди аныктоо ыкмалары			
		Кирсанов боюнча	Чириков боюнча	Мачигин боюнча	Маслова боюнча
1	Өтө аз	40 тан аз	20 дан аз	50 дөн аз	50 дөн аз
2	Аз	41–80	21–40	51–100	51–100
3	Орточо	81–120	41–80	101–200	101–120
4	Ортодон жогору	121–170	81–120	201–300	151–200
5	Жогору	171–250	121–180	301–400	201–300
6	Өтө көп	250 дөн көп	180 дөн көп	400 дөн көп	300 дөн көп

Мисалы, фтор жетишпегендиктен тиштин кариеси, йод жетишпегенден богок оорусу, молибден көбөйгөндө сөөк (подагра) оорусу пайда болот.

Микроэлементтердин топуракта жетишсиз өлчөмдө болушу өсүмдүктүн өсүп-өнүгүүсү үчүн терс таасир тийгизет жана түшүмдүн сапатын, массасын төмөндөтөт. Мисалы, жездин жетишсиздиги өсүмдүктүн жер бетине жыгылып, төшөлүп калуусуна алып келет, алар кеч бышат жана аз түшүм берет. Бор аз болсо чандашуучу түтүкчөнүн өсүшү кыйынчылыкка дуушар болот, мөмөлөр үзүлүп түшө берет жана өсүмдүктүн ооруга туруштук берүүсү азаят.

Топурактардагы микроэлементтер тоо тектердеги алардын санына көз каранды болот. Айрым микроэлементтер топуракка атмосфера аркылуу газдар, пестицид, гербицид, минералдык, органикалык жер семирткичтер, мелиоранттар менен келип түшүшөт. Микроэлементтердин жалпы саны – 1 кг топуракта ондогон миллиграмм менен өлчөнсө, алардын сиңирүүгө ылайыктуу формалары миллиграммга да жетпеген санды түзөт.

Өсүмдүктүн өсүшүндөгү микроэлементтердин ролун эске алып 50-таблицада Кыргызстандын топурактарындагы сиңиримдүү микроэлементтердин градациясы көрсөтүлдү.

**20.1. Топурак күрдүүлүгүнүн агрохимиялык факторлору.** Өсүмдүктөр топурактагы азот менен күл элементтерин, топурак эритиндисинде эриген минералдык туздар формасында болгондо сиңиришет. Топурактагы азык заттарды сиңирүү – татаал физиологиялык процесс болуп саналат.

Өсүмдүк тамырынын азыктанышы топурак эритмесинин рН, суу-аба режими, азык заттардын сиңиримдүү абалда болушу жана тышкы чөйрөдөгү шарттар менен тыгыз байланышта болот.

Азык заттардын жалпы запастарын сиңиримдүү формага өткөрүүдө, тамырлар жайылган зонада тараган микрофлора чоң кызмат көргөзөт (ризосферадагы микроорганизмдер). Алар гумусту чиритишип, өсүмдүк азыктана ала турган азоттун жана фосфордун минералдык бирикмелерин пайдаланышат. Өсүмдүктүн күрдүүлүгү үчүн атмосферадагы азотту өздөштүргөн микроорганизмдердин мааниси зор.

Интенсивдүү жүргүзүлгөн дыйканчылык жылдан жылга көп колдонулган минералдык жана органикалык жер семирткичтерге таянат (66-таблица). Азыркы мезгилде пахтаны, кант кызылчасын ж.б. өстүрүүдө бир нече центнерден тоннага чейин жана андан да көп минералдык жер семирткичтер пайдаланылат.

53-таблица

**Сугат жерлерде азот семирткичтерин берүүнү топурак күрдүүлүгүнө жараша түзөтүү коэффициенти**

Көрсөткүчтөр	Коэффициент
Гумустун саны	
3 – 4	0,8
2,1 – 3,0	0,9
1,6 – 2,0	1,0
1,0 – 1,5	1,2
1,5 – 1,0	1,4
Мурда өстүрүлгөн өсүмдүк	
Көп жылдык чанактуу чөптөр	0,6 – 0,7
Бедеден кийинки кылкандуу эгиндер	0,7 – 0,8
Бедеден кийинки катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөр	0,8 – 0,9
Бедеден кийинки 2-жылдагы кылкандуу эгиндер жана катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөр	0,9
Эски айдоо жер	1,0
Талаанын эрозияга учуроо деңгээли	
Эрозияга чалдыкпаган	1,0
Эрозияга азыраак чалдыккан	1,0
Эрозияга орточо чалдыккан	1,1
Эрозиядан өтө жапа чеккен	1,15
Шагыл таштардын айдоо катмарларынан төмөн жайгашуу тереңдиги, см	
30 – 50	1,2
50 – 100	1,2
100 – 120	1,0

1 м топурак профилиндеги минералдык азоттун запасы, мг/кг	1,0
10	0,5
10 – 20	–
30	–

Минералдык жер семирткичтер менен берилген азык заттардын сиңирүү коэффициенти көтөрүү дыйканчылыкта өтө актуалдуу маселе жана ал жаратылыш, топурак коргоо маселелери менен байланыштуу.

Жерлерди химиялык мелиорациялоонун (кычкылдуу топурактарды акиташтоо, шортоң топурактарды гипстөө) азык зат режимин жөнгө салуудагы ролу чоң. Мында топурактын физико-химиялык сапаттарын жакшыртуу жүргүзүлгөндүктөн, сиңиримдүү азык заттардын запасы көбөйүп, топурактын биологиялык активдүүлүгү жогорулап, суу-физикалык сапаттары жакшырат.

Чарбадагы топурактын күрдүүлүгүн, өстүрүлгөн өсүмдүктөрдү билүү менен минералдык жер семирткичтерди берүүнү туура эсептеп чыгууга болот. Мисалы, азот жер семирткичтерин сугат айдоолордо берүүнүн Кыргыз илим-изилдөө дыйканчылык институтунун окумуштуулары эсептеп чыккан түзөтүү коэффициенти 53 таблицада көрсөтүлгөн.

Органикалык жана минералдык жер семирткичтердин эффективдүүлүгү, аларды өзүнчө же бириктирип бергенге көз каранды болот.

Минералдык жер семирткичтердин бир эле түрүн, өзгөчө физиологиялык кычкыл түрүн кайталап чача берүү топурак чөйрөсүн кычкылдантып, андагы биологиялык циклды бузат.

Кык чачуу мындай терс көрүнүштөрдү токтотот. Кык ж.б. органикалык жер семирткичтерде бардык элементтер оптималдуу катышта болбогондуктан, аларды минералдык жер семирткичтер менен аралаштырып берүүдөн жакшы майнап чыгат.

Органикалык жана минералдык жер семирткичтерди бири-бирине айкалыштыра берүү Д.Н.Прянишников баса белгилегендей, өсүмдүктөр өсүү мезгилинде азык заттар менен ойдогудай жабдуунун булагы болуп калат.

Жер семирткичтерди берүүдө, өзгөчө азот жер семирткичин берүүдө топурак күрдүүлүгүн, топурактын механикалык курамын, талаанын эрозияга учуроо деңгээлин, которуштуруп эгүүдөгү мурда өстүрүлгөн өсүмдүктү, 1 м топурак профилиндеги минералдык азоттун запасын эсепке алуу талап кылынат. Ошентип чарбанын агроному жердин шартын толук эске алып, топурак жана агрохимиялык картограммаларды туура пайдаланып, жер семирткичтерди белгилүү өлчөмдө, өз учурунда талаага чачканда алардын кайтарымдуулугу артып, 1 га жерден көп айыл чарба продукциясы алынат.

54-таблица

**Кыргыз Республикасынын талааларында пайдаланылган минералдык жер семирткичтер, тонна менен**

Облустар боюнча	Бир жылда колдонулганы (орточо эсеп)							
	1981-85-жылдары							
	Анын ичинен				Анын ичинен			
	Бардыгы	Азот	Фосфор	Калий	Бардыгы	Азот	Фосфор	Калий
Ош	62270	39390	15510	7370	68330	40050	22350	5930
Жалал-Абад	40900	26190	9590	5120	45400	26260	15020	4120
Ысык-Көл	24740	13960	8660	2120	23010	11740	8790	2480
Нарын	22430	13650	7390	1390	21070	11440	8510	1120
Талас	19710	11330	7280	1100	12760	6760	5190	810
Чүй	73200	4077	25720	6710	67790	34330	24550	8910
Республика боюнча	243250	145290	74150	23810	238360	130580	84410	23370

## 22. ТОПУРАКТЫ ЭРОЗИЯДАН САКТОО

Эрозия процесси деп жаандын, эриген кардын суусу менен топурак бөлүкчөлөрүнүн жуулушу жана шамал менен чаң болуп учурулушу аталат. Сугат жүргүзүлгөн талаада ирригациялык эрозия жүрөт. Ошентип эрозиянын түрлөрү төмөндөгүлөр болуп эсептелет:

1. Суу эрозиясы,
2. Шамал эрозиясы (дефляция)
3. Ирригациялык эрозия.

Кыргыз Республикасы – тоолуу жерде жайгашкан өлкө. Ошондуктан айыл чарбасында пайдаланылган жерлерде эрозия процесси өрчүп жатат. Эрозия процесси деп жаандын, эриген кардын суусу менен топурак бөлүкчөлөрүнүн жуулушу жана шамал менен (дефляция) чаң болуп учурулушу аталат. Сугат жүргүзүлгөн талаада ирригациялык эрозия жүрөт. Суу эрозиясынын жүрүшүнө рельефтин тийгизген таасири чоң.

Жер канчалык жантайынкы жайланышса, ошончолук суу эрозиясы өнүгүп, өсүп, өрчүйт. Жантайыш  $2^{\circ}$  тан  $4^{\circ}$  ка чоңойгондо топурак 1,8 эсеге, ал эми  $4^{\circ}$  тан  $8^{\circ}$  ка өскөндө 7,2 эсеге көп жуулат. Суу эрозиясынын жүрүшүнө жантайынкы беттердин узундугу таасирин тийгизет. Анын узундугу 400 метрден 500 метрге узарганда топурак 30%га көп агызылса, 300 метрден 450 метрге узарганда топурак 50%га көп агызылат.

Топурактын суу менен жуулушуна тоо беттеринин формалары жана экспозициясы таасир этет. Топурактын эрозияга туруктуулугу – механикалык курамы, гумустуулугу, структурасы, түзүлүшү, суу өткөрүүчүлүгү менен тыгыз байланышта болот. Климат, рельеф, топурактын өзгөчөлүгү эрозияга көмөктөш болсо, өсүмдүктөр ага тоскоол болуучу, же болтурбай коюучу фактор болуп эсептелет. Өсүмдүк жер бетин канчалык тегиз, жыш каптаса, ошончолук эрозия процесси азаят. Өсүмдүктөрдүн тамырлары топуракты чырмап, чым жаратып, жуулуп кетишинен сактайт. Сугат айдоолордо ирригациялык эрозиянын жүрүшүнө талаанын жантайынкылыгы зор таасир этет.



Дарыялардын, өзөндөрдүн ылайланган сууларынын курамы менен миллиондогон тонна майда топурак бөлүкчөлөрү агып кетет. Буга күбө катары суу сактагычтардын чөйчөгүндө топтолгон чөгүндүлөрдүн массасын көрсөтсө болот.

Токтогул суу сактагычынын чөйчөгүндө 41 жыл ичинде 515,21 миллион, Талас суу сактагычынын чөйчөгүндө 40 жыл ичинде 48,372 миллион тонна чөгүндү топтолгон. Ошентип өлкөбүздүн бардык суу сактагычтарынын чөйчөктөрүндө 563 миллиондон ашык топурак чөгүндүлөрү топтолгон (55-таблица).

55-таблица

**Токтогул жана Талас суу сактагычтарынын чөйчөгүндө топтолгон чөгүндүлөрдүн массасы**

Дарыялар	Орто эсеп менен 1 жылда топтолгон чөгүндүлөрдүн массасы, миң тонна	Эскертүү
а) Токтогул суу сактагычы (1974 эксплуатацияга берилген)		
Нарын	12040,1	Эксплуатацияга берилген 41 жыл (1974–2015 ж.) ичинде 515210 миң тонна чөгүндү топтолгон
Узун-Акмат	280,4	
Чычкан	93,4	
Торкен	152,2	
Суммасы:	12566,1	
б) Талас суу сактагычы (1975 эксплуатацияга берилген)		
Талас	1117,3	Эксплуатацияга берилген 40 жыл (1975–2015 ж.) ичинде 48372 миң тонна чөгүндү топтолгон
Бейшеке	68,0	
Кара-Буура	24,0	
Суммасы:	1209,3	

Мынча массадагы топурак чөгүндүлөрүн 200 миң гектардан ашык таштак, кумдак топурактарды мелиорациялап, жакшыртууда пайдаланса болот. Таштак топурактардын үстүндө 10 см топурак катмарын түзүү үчүн 1500 т/га, 20 см калыңдыктагы топурак катмарын түзүү үчүн 3000 т/га чопо топурактарды пайдаланышат. Ал эми суу сактагычтардын чөйчөгүндө топтолгон топурак чөгүндүлөрүнүн физикалык сапаттарын эске алып, аларды 10 см калыңдыкта төгүүдө 1300 т/га, 20 см калыңдыкта төгүүдө 2600 т/га массасы сунуш этилет.

Кыргыз Республикасынын айдоо аянттарынын басымдуу саны жантайынкы жерлерде жайгашкан, өзгөчө адырларда, бөксө тоолордо жайгашкан кайракы айдоолорго эрозия процесси коркунуч туудурууда.

Суу эрозиясынын жүрүшүнө рельефтин көргөзгөн таасири чоң. Жер канчалык жантайынкы жайланышса, ошончолук суу эрозиясы өнүгүп, өсүп, өөрчүйт. Жантайыш  $2^{\circ}$  тан  $4^{\circ}$  ка чоңойгондо топурак 1,8 эсеге, ал эми  $4^{\circ}$  тан  $8^{\circ}$  ка өскөндө 7,2 эсеге көп жуулат. Суу эрозиясынын жүрүшүнө жантайынкы беттердин узундугу таасирин тийгизет. Анын узундугу 400 метрден 500 метрге узарганда топурак 30%га көп агызылса, 300 метрден 450 метрге узарганда топурак 50%га көп агызылат. Топурактын суу менен жуулушуна тоо беттеринин формалары жана экспозициясы таасир этет.

Топурактын эрозияга туруктуулугу – механикалык курамы, густуулугу, структурасы, түзүлүшү, суу өткөрүүчүлүгү менен тыгыз байланышта болот.

Климат, рельеф, топурактын өзгөчөлүгү эрозияга көмөктөш болсо, өсүмдүктөр ага тоскоол болуучу, же болтурбай коюучу фактор болуп эсептелет. Өсүмдүк канчалык тегиз, жыш каптаса, ошончолук эрозия процесси азаят. Өсүмдүктөрдүн тамырлары топуракты чырмап, жуулуп кетишинен сактайт.

Сугат айдоолордо ирригациялык эрозиянын жүрүшүнө талаанын жантайыңкылыгы зор таасир этет. Бул төмөндөгү 56-таблицадан көрүнүп турат.

Көп жылдык чөптөр топуракты эрозиядан абдан жакшы коргошот. Андан кийинки орунда күздүк кылкандуу дан эгиндер турушат. Анткени алар айдоону күзүндө, кышында, жазында калкалашат. Аларга салыштырганда жаздык дан эгиндери топуракты эрозиядан начар коргойт. Катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөр топуракты эрозиядан өтө начар коргойт.

**Кант кызылчасын сугарууда талаанын  
жантайыңкылыгынын ирригациялык эрозияны шартташы  
(Юсунов, 1970)**

Сугат суусунун сарпталышы, л/сек	Жөөктүн узундугу, м	Жердин жантайыңкылыгы градус менен		
		0-1	1-3	3-5
		Бир сугатта жуулган топурак, т/га		
0,10	100	0,1	0,15	0,2
	150	0,15	0,35	0,6
	200	-	-	0,7
0,15	100	0,1	0,2	0,3
	150	0,2	0,4	0,7
	200	0,3	0,52	0,83
	450	-	0,64	1,2
0,30	100	0,25	0,35	0,5
	150	0,35	0,5	0,8
	200	0,4	0,75	1,0
	450	0,6	1,0	1,7

Биздин тоолуу республикабыздын кайракы айдоолорунда таза буулантма талааларын кадимки соко менен иштетүү эрозия процессинин өтө өрчүшүн шарттайт.

Өсүмдүктөр жаңыдан өсүп, тамырлары топуракта жакшы тарала электе талааны сугарганда ирригациялык эрозиянын жүрүшү күчөйт. Айыл чарба өсүмдүктөрү вегетация мезгилинде айдоо үстүн шамал эрозиясынан калкалап, тамырлары менен топурак катмарын чырмап, аны суу эрозиясынан коргойт.

Төмөндөгү 57-таблицада айыл чарба өсүмдүктөрүнүн эрозия процессине карата туруктуулугу көрсөтүлгөн.

## Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн эрозияга туруктуулугу

№	Айыл чарба өсүмдүктөрү	Эрозия коэф-фициенти	Эрозияга туруктуулугу
1.	Таза буулантма (кадимки соко менен иштетилген)	1,00	Өтө начар
2.	Кант кызылчасы, дандык жүгөрү	0,85	Начар
3.	Силостук жүгөрү, күн карама, картөшкө	0,75	Ортодон төмөн
4.	Жаздык кылкандуу эгиндер	0,50	Орточо
5.	Жүгөрү менен буурчактын аралашмасы	0,40	Жакшы
6.	Буурчак, вика	0,35	Жогоруга жакын
7.	Күздүк кылкандуу эгиндер	0,30	Жогору
8.	Көп жылдык чөптөр: 1-жылы	0,08	Эң жогору
	2-жылы	0,03	Эң жогору
	3-жылы	0,01	Өтө жогору

Эрозияга каршы иш-чараларды жүргүзүү боюнча жерлер 9 категорияга бөлүнөт:

**А. Дыйканчылыкта пайдаланылган жерлер:**

1-категория – эрозияга чалдыкпаган топурактар;

2-категория – эрозияга кабылган топурактар;

3-категория – эрозияга орточо чалдыккан топурактар.

Булар талаа которуштуруп айдоолорунда пайдаланылат.

4-категория – эрозия өтө өнүккөн топурактар. Аларды атайын топурак коргоочу которуштуруп айдоолордо пайдаланышат.

**Б. Чектелген иштетүүгө жарактуу жерлер:**

5-категория – эрозия күчтүү жүргөн жерлер, чөп чабыкка, жайытка бөлүнөт жана 5-10-талаасы көп жылдык чөптөрдөн, 1-2-талаасы эгинден турган топурак коргоочу которуштурул айдоолор жайгаштырылат.

**В. Иштетүүгө ылайыксыз, кокту-колоттогу жерлер:**

6–7-категориялар топурак коргоочу которуштуруп айдоолорду жайгаштырууга ылайыксыз болгондуктан чөп чабык, жайыт түрүндө пайдаланылып, үстүртөн жакшыртуу жүргүзүлөт.

8-категория – дыйканчылыкка жараксыз, бирок токой тигүүгө болот.

9-категория – **жараксыз жерлер:**

Жантайыңкы жерлерде топурак коргоочу которуштурууда айдоолорду долборлоодо, киргизгенде жана өздөштүргөндө төмөндөгүлөрдү эске алыш, киргизүү зарыл:

– жантайыңкы тоо беттеринин агрономиялык өзгөчөлүгүн толук эсепке алуу;

– топуракты мыкты коргоочу жана чоң пайда берүүчү өсүмдүктү тандоо;

– машинотрактордук агрегаттарды туура пайдалануу максатында талааны бөлүп иштетүү;

– көп түшүмдү аз чыгым менен камсыз кылуу.

**Өсүмдүктөрдү тилкелеп өстүрүү** топурак коргоочу которуштуруп айдоолордогу маанилүү ыкма болуп эсептелет. Анда ар түрдүү өсүмдүктөр (көп жылдык чөптөр, бир жылдык өсүмдүктөр, катар аралыктары иштетилүүчүлөр ж.б. ) тилкеленип эгилет.

Өсүмдүктөрдү тилкелеп жайгаштыруу эрозия процессин ооздуктап, топуракты жантайыңкы бет ылдый иштетүүнү токтотуп, анын күрдүүлүгүн туура пайдаланууга шарт түзөт.

Өсүмдүктөрдү тилкелеп өстүрүүнү суу жана шамал эрозиясына каршы пайдаланышат. Бул ыкма дыйканчылык системасынын бардык элементтерин эске алып, чарба-уюштуруу иш-чараларын жүргүзүүнү талап кылат. Анда тилкелердин жазылыгынын мааниси чоң. Илимий изилдөөлөр тилке канчалык жазы болсо, эрозияга каршы эффект ошончолук азайганын аныкташкан. Бирок ичке тилкелерде айыл чарба техникаларынан өсүмдүүлүгү төмөндөп кетет.

Тилкенин жазылыгын белгилөөдө айыл чарба агрегаттары иштеткен тилкени негиз кылып алышат. Тилкелөө ыкмасы кошумча чыгымга кириптер кылбагандыктан, аны бизде жана чет өлкөлөрдө кеңири жайылтышууда.

**Буфер тилкелери.** Буулантмадагы жана катар аралыктары иштетилүүчү өстүрүлүүчү талаадагы өрчүгөн эрозия процессине каршы буфер тилкелерин пайдаланышат. Алар ар түрдүү өсүмдүктөрдөн туруп, кышында кар топтоо, жазында ным топтоо кызматын өтөп, шамал менен суу эрозиясына каршы турат. Буфер тилкелеринде бир

жана көп жылдык чөптөрдү, жаздык жана күздүк эгинди, күн карама-ны, судан чөбүн ж.б. өстүрүшөт. Буфер тилкелеринин жазылыгы жана алардын ортосундагы аралык талаанын жантайыңкылыгын, эрозия процессинин өрчүшүнө ж.б. факторлорго жараша аныкталат.

6–8° жантайыңкы жерлердеги буфердик тилкенин жазылыгы 4–6 м түзүп, буферлердин аралыгы 30–40 м түзөт жана ал тигирээк жерде 10–30 м чейин кичирейсе, түзүрөөк талаада 50–100 м узарат.

**Көп жылдык чөптөрдүн мааниси.** Алар эрозиядан коргоп, топурак күрдүүлүгүн калыбына келтирүүгө жардамдашат. Чанактуу көп жылдык чөптөр жана алардын кылкандуу чөптөр менен аралашмасы топуракты жакшы калкалайт.

**Топуракты эрозияга каршы иштетүү.** Суу жана шамал эрозиясына каршы иштетүүгө белгилүү бир талап коюлат. Андагы дыйканчылык жүргүзүүдө жаңы принципке таянышат. Академик А.И.Бараев топурак коргоочу дыйканчылыкта топуракты коңторбой, тайпак соколор менен айдоону, талаанын бетинде саманды калтырууну колдонуп, эрозияны болтурбай коюу, нымды аз буулантуу керектигин далилдеген.

Топуракты эрозияга каршы иштетүү ыкмаларынын маанилүүлөрү болуп:

- тоо беттерин калталдап айдоо;
- топуракты контурлап иштетүү;
- айдаганда топурак тереңдеткичти жана кесилген калактуу сокону пайдалануу;
- саманды калтыруучу тайпак соколорду колдонуу;
- коңторбой жана коңторуп айдоону айкалыштыра жүргүзүү;
- жуп сандагы корпустары 10–12 см терең айдаган соко менен тепкич түрүндө айдоо;
- айдаганда талаада эрозияга тоскоолдук берүүчү монорельеф жасоо (жал, жөөк, чункурча);
- топуракты тилкелеп жумшартуу;
- айдоону жарака сыяктуу терең жумшартуу;
- топуракты минималдык иштетүүнүн түрдүү варианттарын жүргүзүү;
- бактардын арасында эрозияга каршы топуракты иштетүү, тилкелеп терең жумшартуу; жарака, ийин салып иштетүү; жөөк, чункурча жасоо;

– жайыттарда, шалбааларда эрозияга каршы иштетүү; жарака жана ийин салуу.

Бул тизме менен эрозияга каршы иштетилүүчү жумуштардын бардыгын камтый албайбыз, алар абдан көп.

Алардын эң негизгилерине көбүрөөк токтолуп кетүүгө төмөндө аракет жасайбыз.

**Тоо беттерин капталдап (кыялап) айдоо.** Бардык агротехникалык ыкмалары кыялап жүргүзүлөт. 5°ка чейин жантайыңкы талааларды 1–3 корпусунун калактары кесилген 4 корпусуу соко менен ылдыйлашка пердендикуляр айдашат. Калагы кесилген корпустар топуракты коңторбой жумшарткандыктан, эки айдалган тилке жана эки жал пайда болуп, эрозиянын жүрүшүнө тоскоол болушат. Алар жаанчачындын айдоого сиңишине жардамдашат.

**Айдоону тереңдетүү.** Жантайыңкы талаада жаан-чачынды жакшы сиңирүү максатында терең айдашып жана гумус горизонту тайыз болсо топурак тереңдеткичтер менен жумшартышат. Аларды жүргүзүү жана анын багыты рельефке жараша тандалат. Тоо беттеринин ылдый жагын тайызыраак айдап, айдоо астын топурак тереңдеткич менен жумшартышат.

Тондурма терең айдалган талаада ным 20–30 мм көп топтолот. Терең айдаганда топурактын суу менен агып кетүүсү тыйылып, түшүмдүүлүк 10–15% көбөйөт.

20–22 см жал жасап айдоо менен, коңторбой 30–32 см тереңдикте жумшартууну жыл сайын алмаштырып туруу эрозияга каршы жакшы натыйжа берет.

Коңторбой жана тайпак соко менен айдоонун эрозияга каршы мааниси бардыгыбызга маалым болду. Мульча түрүндө жер бетинде калтырган өсүмдүк калдыктарынын ойногон ролу чоң.

Контурдук иштетүүдө агрегат жантайыңкы талааны перпендикуляр багытта иштетишет.

**Жал жасоо, жөөк салуу, чункурча кылуу.** Жантайыңкы талааларда тондурма айдаганда жал жана жөөк жасашат. Жалды калагы узартылган соко менен айдап жасашат. Жерди айдап, жөөк жасап, аны белгилүү аралыкта бөгөө, атайын сокого орнотулган үч калактуу бөгөт жасагычтар менен бөгөлөт.

Кийинки мезгилде тондурмада чункурча жасоо кенири таралууда. Бул ыкманы күзүндө жерди айдагандан кийин жасашат. Ошондой эле эрозияга каршы колдонуучу бир жүргөндө жерди жал, чункурча, жик салуучу агрегат бар. Мында чункурча жиктин үстүнө туш келгендиктен суу жакшы сиңет.

Топуракка сууну жакшы синирүү максатында жерди тепкич сыяктуу кылып айдашат. Жантайыңкы жерди перпендикуляр багытта айдаганда соконун так сандагы корпустары 12–15 см тереңирээк айдашат, ал эми калганы демейдеги тереңдикте иштетишет. Ошентип соко калтырган из тепкич сыяктуу форманы берет.

**Жик жана ийин салуу.** Тигирээк беттерде жөөк жана чункурча жасоо анча эффект бербегендиктен, жик жана ийин салуу сунуш кылынат. Жик салуу ыкмасы күздүк эгиндин, көп жылдык чөптөрдүн талааларында, чөп чабыктарда, жайыттарда, бактарда, тондурма айдоолордо жасалат. Ал ыкма атайын шаймандарды пайдаланып, тереңдиги 40–60 см келген жиктерди салуу менен жүзөгө ашырылат. Жик салганда капталдары ныкталып, ичине борпоң топурак түшөт. Жикти жазга чейин жакшы сактоо үчүн тоң 8–12 см катмарга түшкөндө жүргүзүшөт.

Айрым чарбаларда ийин жасашат. Аны 35–40 см тереңдикте атайын курал менен диаметри 6–8 см келген ийин жасалат жана алардын аралыгы 0,7–1,4 м келген болот. Алар суунун сиңишин, нымдын профиль боюнча тарашын жакшыртушат. Өтө нымдуу топурактарда ашыкча суу ийин менен агып кетет.

Үрөн себер алдындагы, сепкенден кийинки эрозияга каршы колдонулган иш-чаралардын мааниси чоң.

**Агромелиоративдик, агрохимиялык, агрофизикалык атайын иш-чаралар жана ыкмалар.** Булар топурактын эрозиясына каршы туруктуулугун чыңдоого багытталган.

Жантайыңкы беттердин топурактарынын асылдуулугун көтөрүп, эрозиядан коргоодо жер семирткичтерди пайдалануунун жардамы зор. Эрозияга чалдыккан жана чалдыкпаган топурактардын агрохимиялык көрсөткүчтөрүндө айырмачылык бар. Ошондуктан жер семирткичтерди тандоодо жана берүүдө алар эске алынат.

Илим жана практика көрсөткөндөй, жер семирткичтер эрозия өкүм сүргөн айдоолордон көп түшүм жыйноого өбөлгө түзүп, өсүм-



дүктөр жакшы өсүп-өнүгүп, топуракты мыкты коргоп, көп органикалык зат калтырып, асылдуулукту калыбына келтирүүдө жардам берет.

Топуракты эрозиядан коргоо, асылдуулугун көтөрүү багытындагы агрохимиялык ыкмаларга органикалык жер семирткичтерди берүүнү көбөйтүү, азот, фосфор, калий кер семирткичтерин жердин эрозияга чалдыгышына жараша чачуу, микро жана бактериялык жер семирткичтерди пайдалануу, кычкыл топурактарга акиташ берүү кирет.

Эрозияга чалдыккан топурактар органикалык заттарга жарды келгендиктен, органикалык жер семирткичтерге өтө муктаж болушат.

Эрозиядан жабыр чеккен топуракты картага түшүргөндө, эрозиянын жүрүү деңгээлин гумустун саны менен аныктайт жана аны кара топурактарда жана боз токой топурактарындагы 0–50 см катмарда, чым-күлдүү топурактарды 0–30 см катмарда өлчөмү менен беришет. Эгерде гумус 10–20%га азайып кетсе ал жуулган топурак, 50%га көп азайып, «өтө жуулган топурак» деп белгилешет.

Органикалык жер семирткичтердей эле минералдык жер семирткичтер дагы эрозияга чалдыккан топурактарда мыкты эффект берет. Алардын жардамы менен түшүм көбөйөт.

Эрозия өкүм сүргөн жерлерде микроэлементтер азайып кеткендиктен, цинк, молибден, бор, кобальт берүү керек.

Эрозияга учураган топурактардын асылдуулугун көтөрүп, аларды эрозиядан коргоодо жашыл жер семирткичтер түрүндө өсүмдүк өстүрүүнүн мааниси чоң. Андай максатта бир жана көп жылдык люнин, беде, уй беде, горчица, вика, сераделла ж.б. өстүрүлөт. Жантайыңкы тоо беттеринде негизги өсүмдүктөрдөн кийин орто мезгилде өстүрүлүүчү, буулантмада эгилүүчү өсүмдүктөрдү өстүрүп, алардын жашыл массасын айдап салуу эрозияга каршы жакшы жардам берет. Жашыл массаны айдагандан кийин топурактын суу өткөрүүчүлүгү, сиңирүүсү көбөйөт, микробиологиялык жашоо, агрофизикалык сапаттар жакшырат жана эрозиялык процесстин жүрүшү акырындайт.

**Агрофизикалык ыкмалар.** Ага топуракка структура жаратуучу полимерлерди (полиакриламид, К-4, К-6, К-9 ж.б.), летектерди ж.б. препараттарды берип, анын эрозияга каршы туруктуулугун жогорулатуу кирет. Структура жаратуучулар сууга туруктуу агрегаттарды 5–6 эсеге көбөйтөт. Топуракты шамалдан коргоп, нымды буулантпай, то-

пурактын структурасын жакшырткан полимер көбүгү бар. Анын курамына жөнөкөй жана татаал жер семирткичтер кирет.

**Атайын ыкмалар.** Карды топтоого, анын эришин жөнгө салууга жана эрозияга каршы багытталган түрдүү ыкмалары аймактын өзгөчөлүгүнө жараша пайдаланылат. Аларга карды үйүү, тилкелеп таптоо, кумиса, калканчтын жардамы менен тосуу, тилкелерде кара көмүрдү чачуу ж.б. кирет.

Токой мелиорациясы жана гидромелиорациясы жаан-чачындын суусун топтоп, туура сарптоодо чоң роль ойнойт.

Шериктеш өлкөлөрдүн илимий мекемелери шамал эрозиясы өкүм сүргөн аймактарда топуракты коргоп, түшүмдү көтөрүүчү дыйканчылык системаларын иштеп чыгышкан. Казакстандык академик А.И.Бараев жетектеген илимпоздор бул багытта иштеген иштери үчүн Ленин сыйлыгын алууга татыктуу болушкан.

Топуракты коргоочу дыйканчылык системасында жерди соко менен коңторуп айдоону ж.б. өсүмдүк калдыктарын топуракка көмүүчү ыкмаларды колдонушпастан, саманды жана өсүмдүк калдыктарын айдоо бетинде калтыруучу тайпак соколор менен иштетүүнү пайдаланышат. Ошондой эле көп жылдык, бир жылдык чөптөрдү, эгинди, буулантмаларды тилкелеп жайгаштырышкан которуштуруп эгүүлөрдү киргизишет жана өздөштүрүшөт.

Шамал эрозиясынан топуракты коргоо анын шамалга туруктуу агрегаттарын жаратуу жана өсүмдүк калдыктарын калтырып айдоо үстүн сактоо жолдорун иштеп чыгуу менен жүзөгө ашырылат. Бул өзгөчө шамалга туруктуу структурасы аз, жеңил механикалык курамдагы топурактарда жакшы натыйжа берет.

Илимий мекемелер көргөзгөндөй, түшүмдү жыйнагандан кийинки талаада калканч түрүндө калтырылган өсүмдүк калдыктары шамалдын ылдамдыгын азайтып, шамал эрозиясынын жүрүшүн басаңдатат. Ошондуктан, бийигирээк кыркылган, көп массадагы саманды талаада калтыруу аны жакшы коргойт. Шамалдан коргоодо турган жана чачылган самандар жакшы кызмат өтөшөт. Топурак иштетүүчү, үрөн себүүчү шаймандар менен машиналарга айдоо үстүндө көп өсүмдүк калдыктарын сактоо милдети жүктөлөт. Мындай талапка жооп берүүчү эрозияга каршы иштетүүчү техникаларга төмөнкүлөр кирет:

– конторбой жана тайпак айдоочулар (КПГ-250, КПГ-2-150, КПГ-2,2 ж.б.);

– тайыз айдоо жана үрөн себердеги аңыз калдыктарын сактоо менен жүргүзүлгөн иштерди жасоочулар (КПГ-2,2, КПШ-9, КШ-3,6 А, КПЭ-3,8);

– нымды сактоодо, отоо чөптөрдүн уругун көмүүдө, аңызда күзүндө иштетүүдө ичке тиштүү БИГ-3А;

– самандуу аңызда үрөн себүүчү сепкичтер (СЗС-9, СЭС-2,1, СЗП-3,6, ЛДС-6, СБК-4);

– терең жумшартып, жер семирткичтерди берүүчүлөр (КПУ-2,2).

Саманды сактап, кар топтогон топуракты коргоочу иштетүүнүн технологиясы коңторуп айдаганга караганда, жазында нымды көп топтойт. Дың жерлердеги тажрыйба көргөзгөндөй, аз кар жааган, шамал катуу соккон жылдары тайпак соко менен айдалган жерлер, коңторуп айдагандарга салыштырганда 1 м топурак катмарында 2–4 эсе көп ным топтойт.

Казакстандын, Өзбекстандын, Волга боюнун кургак талааларында чарбачылык кылуу жаздык буудайды өстүрүүгө адистештирилген. Ошондуктан которуштуруп айдоолор өзгөчө жаздык буудай менен толтурулат дагы, ал буулантмадан кийин жайгаштырылса, жакшы натыйжа берет.

Шамал эрозиясы өкүм сүргөн аймактагы буулантманын үстүндө өсүмдүк калдыктары сакталып, ным топтолуп, жаздык буудайдын түшүмдүүлүгү көбөйөт.

Топуракты конторбой айдоого өткөндө которуштуруп айдоолорду бузбай, буулантма талааларын калтырып, айдоону сапаттуу иштетип, отоо чөптөргө каршы иш-чараларды көрүп, дыйканчылыктын маданиятын көтөрүшөт. Буулантмада туура иштетүү менен зыяндуу отоо чөптөрдү жок кылышат.

Эрозия күч алган жерлерде өсүмдүктөрдү тилкелеп жайгаштыруу, көп жылдык чөптөрдү өстүрүү кеңири жайылтылат.

Казакстандын жана Сибирдин талааларында шамал эрозиясынан коргоочу калкалагыч өсүмдүктөрдү (кулисаларды) колдонушат. Чабылган самандуу талааны дискалуу жумшарткычтар менен иштетип, саман кулисасын түзсө болот. Ал үчүн жумшарткычтын ортосунан 6-8 дисканы чыгарып иштеткенде 90–100 см аралыктагы саман то-

пуракка тилке болуп бөлүнөт. Мында саман кулистери кар топтоодо жардам берет.

Буулантмада жана эрте жыйналуучу өсүмдүктүн талаасында кычы (горчица), же күнкарама, же суданка ж.б. кулиса түрүндө себишет. Аларды шамал көп соккон тарапка капталдата жайгаштырышат. Катар аралыктары иштетилүүчү өсүмдүктөрдүн жөөктөрү соккон шамалга перпендикуляр салынат.

Азыркы мезгилде топурак коргоочу минималдык иштетүүгө жакын бир түрү болгон «нөлдүк иштетүүгө» чоң көңүл бурулууда. Топуракты минималдуу иштетүүдө үрөн себүүдөгү жана вегетация мезгилиндеги механикалык жана химиялык операциялар биргелештирилип жасалат. Нөл иштетүүдө атайын сепкичтердин жардамы менен айдалбаган талаада себилет.

Айдоону шамал эрозиясынан сактоодо талаада өсүмдүк калдыктарын майдалап мульча түрүндө калтырууну пайдаланышат. Шамал эрозиясынан коргоочу агротехникалык иш-чаралар менен катар топурактын структура-агрегаттык сапатын жакшыртуучу, же айдоо бетинде шамалдан калкалоочу пленка (кабыкча) жаратуучу химиялык препараттарды колдонушат. Топуракты бекемдөө багытында битум эмульсияларын, синтетикалык латекстерди, мунай, кагаз, сланец ишканаларынын таштандыларын колдонушат.

Азыркы мезгилде өсүмдүк өстүрүүдө топурак коргоочу технология жайылтылып, жогорку түшүмдү камсыз кылуу менен бирге жер-жаратылыш ресурстарын коргоого бардык мүмкүнчүлүктөр бар. Эрозия коркунучу туулган талааларда топурак коргоочу ыкмалардын комплекси өздөштүрүлүшү керек. Дыйканчылык бардык жерде топуракты коргоонун негизинде жүргүзүлүшү зарыл.

Республикабызда 468,9 миң гектар кайракы бар. Алар негизинен 3–10° жана андан да эңкейиш тоо беттеринде, адырларда, бөксө тоолордо жайгашкан. Алардагы ариддик климат, нымдын жетишсиздигин шарттайт. Ным менен жетишсиз камсыз болгон кайракы айдоолордун 20% га жакын аянты таза буулантма түрүндө калтырылат.

Тоолуу өлкөбүздүн табигый шарттары жана кайракы айдоолорду кадимки соко менен конторуп иштетүү системасы кайракыдагы жүрүп жаткан эрозия процессин күчөтүүдө. Ошого карабастан эрозияга каршы чараларды колдонууга көп чарбалар көңүл бурушпай келе жатат.

Суу менен шамал эрозиясынын кесепетинен жана кылкандуу эгиндеринин жылыга калтырган аз биологиялык түшүмдүүлүгүнөн, буулантмадагы органикалык заттардын тез минерализацияланышынан, кайракы жердеги гумустун запасы дың жердегиге караганда 25 – 50 %га төмөндөп кеткен. Кээ бир кайракыларда топурактын жогорку гумус топтолгон катмарынын жуулуп же шамал менен учурулуп кетиши байкалат.

Ошондуктан Россияда, Украинада, Казакстанда айдоолорду эрозиядан коргоодо коңторбой айдоону негиз кылып алган, бай тажрыйбаларга таянуу зарыл. Алар тайпак соколор менен жерди коңторбой айдап, эрозияга каршы күрөштү кеңири жайылтышкан жана топурактын асылдуулугун коргоочу иштердин комплекстик системасын киргизишкен. Бул жерлерде айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү гана көбөйбөстөн, топурактын асылдуулугу калыбына келип, же мурдагы чегинен да ашып кеткен. Тилекке каршы, бизде андай тажрыйбалар кеңири жайылтылбаган.

Коңторбой айдаган тайпак соколор менен иштетүүнү колдонуу мындай турсун, окумуштуулар эрозияга каршы сунуш кылган колдонууга оңой, эң жөнөкөй агротехникалык чаралар талаптагыдай орундалбайт. Жөнөкөй эле рельефти эске алып, эңкейишке карата кыялап айдоо, атайын соко менен кыялап кыр, жөөк салып кетүү, терең жик салуу, калканыч (кулис) түрүндөгү өсүмдүктөрдү калтыруу, мүмкүн болгон топурак-климаттык шартта беде же эспарцетти тилкелеп өстүрүү сыяктуу эрозияга каршы иш чаралары үзгүлтүккө учурап, туура жүргүзүлбөйт.

Ачыгын айтканда, көптөгөн чарбаларда андай чараларга али терең маани бериле элек жана агрономдор бул ыкмаларды колдонбойт. Кийинки кездерде кайракы айдоолордун абалы адистерди жана тийиштүү мекемелерди кызыктырбай, алардын көз жаздымында калып жатат.

Мындай жантайыңкы тоо беттеринде дыйканчылык жүргүзүү, кылымдар бою топтолгон топурактын асылдуулугуна доо кетирбей кылдаттык менен иштетүүнү талап кылат.

Эрозиянын кесепетинен жараксыз абалга келген кайракы жерлерди өздөштүрүүгө көптөгөн убакыт талап кылынарына шек жок. Алардын асылдуулугун калыбына келтирүү иштери тез арада ургаалдуу

түрдө, кечиктирилбей, туура агротехникалык чараларды колдонуу менен жүргүзүлүшү керек. Ошондо гана өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн көтөрүүгө мүмкүнчүлүк түзүлөт.

Кыргызстандын кайракыларын эрозиядан коргоо багытындагы негизги иштердин бири – бул топуракты конторбой иштетүүнү жана конторуп айдоону айкалыштыра киргизүү болуп саналат. Кайракыны конторбой иштетүүдө арпанын жана буудайдын тамырлары кандай абалда айдоо катмарларында жайгашса, ошол эле бойдон калып, топурак жумшартылып, аңыздагы самандар айдоо бетинде калканч бойдон калат. Ошондо эриген кардын, жаан-чачындын суулары жерге жакшы сиңет. Тамырлар жайгашуу ыңгайы боюнча чирий баштайт. Жер үстүндө калган аңыз калдыктары (самандар) топуракты шамал эрозиясынан коргойт. Нымдын бууланышына аңыз үстүндө калган өсүмдүк калдыктары мульча түрүндө бир топ тоскоолдук кылат жана ным топтолушуна өбөлгө болот. Кардын эриген суусу жана жаан-чачын да айдоо үстү менен агып кетпей, ага аңыздагы өсүмдүк калдыктары бир жагынан тоскоол болсо, бир жагынан жумшак топуракка сиңип кетишине өбөлгө түзүлөт. Кардын жай эришине аңыздагы саман өбөлгө болсун, топурактын ылай сыяктуу жылбышкак консистенцияга өтүшүнө өйдөнкү катмардагы чырмалышып чирип жаткан өсүмдүк тамырлары жол бербейт. Мына ушунун баары топуракты конторбой иштеткенде (тайпак соко, Т.Мальцевдин сокосу ж.б.) айыл чарба өсүмдүктөрүнүн фитомассасы туура ишке киргизилип, алар топуракты эрозиядан коргоо жана топурактын катмарын органикалык заттар менен жабдуу кызматын аткарат. Эмне үчүн ушул мезгилге чейин кайракы жерлерди тайпак соколор менен иштетүү ишке ашырыла элек деген суроо туулушу мүмкүн. Буга бир жагынан тайпак соколор менен кайракыларды (өзгөчө тоо беттериндеги аянттарды) иштетүү илимий мекемелери тарабынан сыноодон өткөрүлүп, ар бир топурак-климаттык зоналарга ылайык сунуштар берилгенине карабай тоо шартына ылайыкташтырылган тракторлордун, айыл чарба шаймандарынын, анын ичинен жерди конторбой айдоочу тайпак соколордун, Т.Мальцевдин сокосунун, БИГ-3 сыяктуу ийнелүү малалардын, жик, ийин салгычтардын, бакалдуу аңызга үрөндү себүүчү сепкичтердин жана башка техникалардын жетишсиздиги, жогоруда айтылган топуракты иштетүүнү жүзөгө ашырууга кедерги болууда.

Бизде таза буулантма аянттары кайракы жерлерде көбүрөөк калтырылып жатат. Ал жакынкы жылдары 90 миң гектарга жеткирилет. Мындагы негизги милдет ным топтоо, отоо чөптөрдү жоготуу жана айыл чарба өсүмдүктөрүнүн калдыктарын чиритип топуракты асылдандырышына шарт түзүү болуп саналат. Бирок Кыргызстандын таза буудантмаларын азыркы мезгилде кадимки эле соколор менен коңторуп айдашып, алардын үстүн өсүмдүктүн коргоосусуз жыл бою таштап коюп жатышат. Таза буулантманы мындай иштетиши топурактын эрозияга чалдыгышына өбөлгө болуп, топурак бөлүкчөлөрүнүн суу менен агып кетишине шарт түзүп, шамал менен учурулуп кетишине да ыңгайлуу болуп эсептелет. Таза буулантманы конторбой иштетип, аңыздагы саманды ошол бойдон калканч түрүндө калтыруу эрозияга каршы күрөшүүдөгү бирден-бир чара болуп эсептелет.

Тоо беттеринде жайгашкан кайракы айдоолордун четтеринде, өзгөчө, эңкейиш жактарында талааны коргоочу токой тилкелерин түзүүгө көңүл бөлүнбөй жаткандыгы өкүнүчтүү. Токой чарбалары кургакчыл, тик бөксө тоолордун беттерине тилкелерди жасап, кургакчылыкка чыдамдуу дарак-бадалдарды тигишип, токойлорду жаратышууда. Бирок тоодогу бак-дарак тигүүнү механикалаштырууга алда канча ыңгайлуу кайракы айдоолордун жээктери көз жаздымда калып олтурат. Кайракы талааларды коргоочу жасалма токой тилкелерин тигүү – адырларда өрчүгөн топурак эрозиясын токтотууга, талааларда ным топтоого, кыртыштын асылдуулугун жогорулатууга чоң көмөк берип, сел пайда болуу коркунучун да азайтар эле.

Топурак эрозиясына каршы колдонулган агротехникалык чаралар менен бирге жер семирткичтерди туура пайдалануу, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн биологиялык түшүмдүүлүгүн байытууга багытталган.

Кайракы жерлердеги айыл чарба өсүмдүктөрү канчалык мол биологиялык түшүмдүүлүктү жаратса, түшүм ошончолук көп жыйналып алынат жана топуракта калган өсүмдүк калдыктары көп болот.

Кыскасы айыл чарба өсүмдүктөрүнүн продукциясын улам көбүрөөк өндүрүү менен бирге анын негизги булагы болгон топурактын асылдуулугун жылдан-жылга жогорулатуу ыйык милдетибиз. Фермер дыйкандардын да, адистердин да, чарбалардын да түпкү ишинин натыйжасы, ийгилиги ошону менен бааланууга тийиш.

## 23. ТОПУРАК КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Топурак классификациясынын негизинде: аныкталган генетикалык белгилери боюнча топуракты таксономиялык бирдиктерге (топ) бөлүштүрүү жатат. Классификацияда маанилүү үч көрсөткүчтү эске алышат: 1) топурактын географиялык тараган аймагы; 2) топурактын генезиси, физика-химиялык, химиялык, биологиялык сапаттары; 3) топурактын өндүрүмдүү жөндөмдүүлүгү.

Классификациялык негизги бирдик – топурактын гензистик тиби болуп саналат. Ага биологиялык, климаттык, рельефтик, топурак жаратуучу тектик, гидрологиялык окшош шартта өөрчүгөн топурак тиби кирет. Топурак тиби төмөндөгү белгилер менен мүнөздөлөт: топурак профилинин түзүлүү өзгөчөлүгү, топурак жаратуу факторлордун окшоштугу, органикалык заттардын топтолушу менен ажырашы, минерал – органикалык бирикмелердин синтезделиши менен минерализацияланышы.

Тоолуу Кыргызстандын горизонталдык жана вертикалдык алкактарында жүздөн ашык топурактардын тобу кездешет жана алар төмөндөгүдөй систематикага жана классификацияга келтирилген.



**Кыргыз Республикасынын топурактарынын систематикасы  
жана классификациясы (Почвы Киргизской ССР, 1974)**

Географиялык тобу	Тиби	Типчесинин	Уруусунун	Түрүнүн	Түрүнүн түрү
		Айрымачылыктары			
<b>А. ӨРӨӨНДӨРДӨГҮ ЖАНА БИЙИК ТООЛУУ СЫРТТАРДЫН ТҮЗ ЖЕРЛЕРИНДЕГИ ТОПУРАКТАР</b>					
<i>Өрөөндөрдөгү топурактар (деңиз деңгээлинен 500–3000 м бийиктикте)</i>					
Туран	Боз топурактар	Ачык, кадимки а) сугат б) кайракы	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Түндүк Тянь-Шань	Боз топурактар	Ачык, каралжын а) сугат б) кайракы	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Шалбаа-боз топурактары	а) сугат б) кайракы	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Боз-шалбаа топурактары	а) сугат б) кайракы	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Ысык-Көл кылаасында	Бозомуккуба топурактары	а) сугат б) дың жерлер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

Ысык-Көл кылаасында	Куба топурактары	Ачык-куба а) сугат б)дың жерлер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Ысык-Көл кылаасында	Конур топурактары	Ачык-конур, конур, кара-конур а) сугат б) кайракы в) дың жер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, карбонаттулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Кара топурактары	Гумусу аз жана орточо денгээлде	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, карбонаттулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Борбордук Тянь-Шань	Кара-конур топурактары сыяктуу	Кара-конур топурактары сыяктуу жана кара-конур сыяктуу	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, карбонаттулугу, шортоңдугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
<b>Бийик тоолуу сырттардын топурактары (деңиз деңгээлинен 3000–4000 м бийиктикте)</b>					
Борбордук Тянь топурактары Шань	Такырга окшок чөл топурактары	Кадимки	Кадимки, туздуу	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

Борбордук Тянь-Шань	Куба коңур чөл-талаа топурактары	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортондугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Борбордук Тянь-Шань	Коңур талаа топурактары	Ачык, каралжын	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортондугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
<b>Б) ТОО БЕТТЕРИНИН ТОПУРАКТАРЫ (деңиз деңгээлинен 1000–5000 м бийиктикте)</b>					
<b>1. Талаа жана кургак талаа алкактарынын топурактары (деңиз деңгээлинен 1000–2500 м бийиктикте)</b>					
Батыш Тянь-Шань	Боз топурактар	Каралжын а) кайракы б) дың жер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Батыш Тянь-Шань	Бозмук куба күрөң топурактары	Ачык, каралжын а) сугат б) кайракы в) дың жер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Куба күрөң топурактар	Ачык куба күрөң	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, шортондугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Коңур топурактар	Ачык, каралжын а) кайракы б) дың жер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, туз басышы, карбонаттулугу шортондугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

Батыш Тянь-Шань (Түштүк Кыргызстан)	Күрөң топурактар	Кадимки а) кайракы б) дың жер	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, карбонаттулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
<b>2. Токой-шалбаа-талаа алкагынын топурактары (деңиз деңгээлинен 2000–2800 м бийиктикте)</b>					
Тянь-Шань	Кара топурактар	Орточо, мол гумустуу	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, таштактыгы, карбонаттулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Батыш Тянь-Шань	Күрөң топурактар	Каралжын а) кайракы	Профилдин калыңдыгы, эрозияга чалдыгышы, карбонаттулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Батыш Тянь-Шань	Жаңгак-жемиш токоюндагы кара-күрөң топурактар	Кадимки гумусу мол	Профилдин калыңдыгы, карбонаттын жуулгандыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Куба-күрөң токой топурактары	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттын жуулгандыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Арча токоюнун куба-күрөң топурактары	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттын жуулгандыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

**II. СУБАЛЬПЫ АЛКАГЫНЫН ТОПУРАКТАРЫ**  
(дениз деңгээлинен 2800–3500 м бийиктикте)

Тянь-Шань	Шалбаа-талаа топурактары	Кадимки шалбаа-талаа кара сымал топурактар	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Шалбаа топурактары	Кадимки шалбаа кара сымал топурактар	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

**III. АЛЬПЫ АЛКАГЫНЫН ТОПУРАКТАРЫ**  
(дениз деңгээлинен 3000–5000 м бийиктикте)

*а) Альпы алкагынын шалбаа – талаа жана шалбаа топурактары*

Тянь-Шань	Шалбаа-талаа топурактары	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Шалбаа топурактары	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

*б) Альпы алкагынын ичиндеги такырлардагы топурактар*

Тянь-Шань	Чымдуу жарым жартылай чым көң топурактар	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Тянь-Шань	Тулаңдуу чым топурактар	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы карбонаттуулугу менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

Тянь-Шань	Начар өнүккөн чымдуу топурактар	Кадимки	Профилдин калыңдыгы, таштактыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча
Борбордук Тянь-Шань	Тундрадагыдай чым топурактар	Кадимки	Профилдин калыңдыгы менен	Уруу белгилеринин өзгөчөлүгү менен	Механикалык курамы боюнча

Өйдөнкү таблицадан көрүнүп тургандай тоолуу өлкөбүздүн татаал географиялык – климаттык шарты топурак жаратуучу факторлорго көп кырдуу таасир тийгизүү менен түрдүү топурак түрлөрү жаралат. Мында тоолуу рельефтин таасири тийген табигый шарттар топурактарды геоморфологиялык принциптер менен типтерге бөлүүгө түрткү берген. Кыргызстандын топурактары эки чоң топко бөлүнгөн: 1) өрөөндөрдөгү жана бийик тоодогу сырттардын түздүктөрүндөгү топурактар; 2) тоо беттериндеги топурактар. Булардан сырткары интрааймактык (топурак аймактарынын ичиндеги) топурактар өзүнчө бөлүнүшкөн.

Бирок бийик тоодогу сырттардын түздүктөрүндөгү жайгашкан топурактар өрөөндөгү топурактар менен түз жерлерде жайгашканы менен эле окшош болушпаса, айырмачылыктары көп жана алардын жаралышына татаал бийик тоо климаты таасир этет. Ошондуктан, классикалык түздүктөрдөн (Русская равнина) айырмалап, тоолуу рельефтин топурак жаратуудагы ролун баса белгилеп, өрөөндөр деген термин пайдаланылат.

Ал эми өрөөндөр болсо тоолор менен толук же жарым жартылай курчалган өрөөндөрдөн турушуп, топурак жаратуучу тоо тектери денудациянын таасири менен пайда болгон аллювиалдык, пролювиалдык, пролювиаль-аллювиалдык, пролювиаль-делювиалдык жыйындылардан чогулат.

## 24. ТОПУРАКТЫН БУЛГАНУУ СЕБЕПТЕРИ ЖАНА АЛАРДЫ БОЛТУРБАЙ КОЮУ

Республикабыздын топурактарынын антропогендик таасирдин негизинде булгануусунун башаттарында төмөндөгүдөй себептер турат:

1. Дыйканчылыкта пайдаланылган минералдык жер семирткичтерди сунуш кылынган өлчөмдөн көп бергенде булганышы;
2. Пестицид, гербициддер менен булганышы;
3. Туздуу жана шортоң топурактарды фосфоргипс менен мелиорациялаганда булганышы;
4. Автотрассалардын жээгиндеги жерлердин автомобилдердин түтүнүнүн курамындагы оор элементтер менен булганышы;
5. Өнөр жай ишканалары бөлүп чыгарган заттар жана таштандылар менен булганышы;
6. Шаарлардан агып чыккан булганч суулар жана алардын чөгүндүлөрү менен булганышы;
7. Казылып, иштетилген кендердин таасири менен булганышы;
8. Өзгөчө мурдагы союздун уран өндүрүүчү өнөр жайлары калтырган радиоактивдүү таштандылар сакталуучу жайлардын коркунуч туудурушу эсептелет.

Кыргызстандын пахта жана кызылча өстүрүлгөн аймактарында акыркы ондогон жылдарда көп берилген фосфор минералдык жер семирткичтери топуракта фосфордун жана айрым оор элементтердин топтолушун пайда кылган. Мындай айдоолордо жашылчаларды өстүрүүдө жогоруда айтылгандарды эске алуу зарыл.

Ошондой эле дыйканчылыкта пайдаланылган туздуу-шортоң топуракты Жамбылдын (Тараз шаары) фосфогипси менен мелиорациялоодо фосфогипстин курамындагы зыяндуу заттар ушул топурактардын курамында топтолуп экологиясын начарлатат. Бул топурактарды фосфогипс менен мелиорациялоо өткөн жылдары 3–4 жолу жүргүзүлгөн.

Демек топуракты айыл чарбасында пайдаланылган химиялык каражаттардан коргоо боюнча иш чаралар өзүнүн актуалдуулугун жогото элек. Өзгөчө айдоо талааларына чачылган гербициддер, пестициддер айлана-чөйрөгө терс таасирин тийгизет.

Кыргыз Республикасынын аймагында көп жылдан бери эксплуатацияланып, дүйнөгө атагы чыккан Хайдаркандагы сымап комбинаты жана Кадамжайдагы сурьма комбинаты бар. Алардын айлана-чөйрөгө, өзгөчө тегерегиндеги топурактарга тийгизген таасири кийинчерээк гана ачык изилдене баштады. Бул региондо айлана-чөйрөнүн сымап, сурьма жана башка оор металлдар менен булганышы шексиз.

Мурдагы Союз учурунда Кыргызстандын территориясында уран алынуучу Миң-Куш кени жана уранды бөлүп алуучу Кажы-Сайдагы, Кара-Балтадагы заводдор бар экендиги жашыруун болгон. Биздин өлкөбүздө мурдагы союздун уран өндүрүүчү өнөр жайлары калтырган радиоактивдүү таштандылар көмүлгөн 35 жайлар бар (Майлы-Сай, Кажы-Сай ж.б.). Алардын жалпы массасы 145 миллион тоннаны түзөт жана алардын таасири менен 6,5 миң гектар жер коркунучтуу деңгээлде радиацияланган.

Азык заттардын топурак-өсүмдүк-жаныбар айланма чынжырында радиоактивдүү изотоптор катышып калса, тирүү организмдерге коркунуч туулат.

Ошондуктан радиоактивдүү таштандылар көмүлгөн жайларды реконструкциялоо, рекультивациялоо жана алардан айлана-чөйрөнү калкалоо боюнча иш чараларды үзгүлтүксүз жүргүзүү керек.

Андан башка ушул таштандылар көмүлгөн жайлардын айлана-чөйрөгө коопсуздугу тууралуу маалымат ачык айтылып, айлана-чөйрө коркунучтуу аймактарын эл билиши зарыл. Ошондо гана элдин ден соолугун коргоочу иш-аракеттерди туура иштеп чыгууга болот.

Кыргызстан суверендүү мамлекет болгондон тартып тоодогу кендерди, өзгөчө алтын кендерин иштетүүгө зор көңүл буруп жатат. Ушул алтын кендерди иштетилгенде жер алдынан далай оор металлдарды камтыган тоо тек жер үстүнө алынып чыгып, айлана-чөйрөнү булгайт. Алтынды бөлүп алууда дагы күчтүү химиялык реактивдер колдонулуш мүмкүн.

Алтынды бөлүп алгандан кийинки ташталган тоо тектер айлана-чөйрөнү булгоочу булак болуп калат.



Ошондуктан азыр иштеп жаткан Макмал (Казарман), Кумтөр (Ысык-Көл) жана ишке киргизилүүчү Жер-Үй (Талас) алтын комбинаттарынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасири катуу көзөмөлгө алынууга тийиш.

Ошондой эле полиметалл кендерин иштетүүчү Ак-Түз, Кемин комбинаттарынын айлана-чөйрөгө тийгизүүчү таасири дагы илимий изилдөөлөрдү талап кылат.

Кыргыз Республикасынын өнөр-жай комплексинин негизги потенциалы Чүй өрөөнүндө топтолгон. Ошондуктан бул аймакта жаратылышты өнөр жай ишканаларынын терс таасиринен коргоо актуалдуу маселе болуп саналат. Чүй областынын экологиясын, өзгөчө аба бассейнин, сууларын, топурактарын таза абалда сактоо проблемасы курч абалда турат.

Экологияны коргоодогу көйгөйлүү маселелер республикабыздын граждандарын тынчсыздандырып, коомчулугубузду кооптондурууда.

59-таблица

**Микроэлементтердин Бишкек шаарынын  
топурактарындагы саны, мг/кг**

Элементтер	1*		2*		3*		4*	
	тереңдиги, см		тереңдиги, см		тереңдиги, см		тереңдиги, см	
	0-5	5-15	0-5	5-15	0-5	5-15	0-5	5-15
B	17,62	12,16	29,70	28,32	21,15	20,54	31,38	25,24
Ti	1217,6	13,54	1045,1	1185,1	1161,7	1091,8	1241,0	1285,9
Cr	76,16	72,66	70,97	71,01	63,41	59,96	65,98	68,13
Mn	1239,8	1081,7	1066,7	1065,9	957,4	992,8	993,5	1021,8
Co	21,93	20,07	19,00	19,44	16,95	17,68	18,34	19,23
Ni	61,71	63,13	58,13	57,52	49,84	50,06	50,75	52,52
Cu	85,46	79,02	72,68	67,54	52,61	54,10	44,87	45,79
Zn	234,74	254,55	204,95	194,12	172,56	164,2	157,39	178,01
As	16,27	14,53	14,03	13,80	10,77	10,93	12,02	12,52

Se	0,62	0,04	1,35	0,93	0,69	0,65	0,87	0,55
Mo	1,83	1,31	0,98	0,94	0,77	0,78	1,07	1,05
Cd	0,50	0,43	0,44	0,33	0,36	0,33	0,32	0,28
Pb	89,05	89,51	54,67	44,67	48,44	42,15	37,25	34,35
U	4,34	3,91	5,12	4,72	4,90	4,87	3,23	4,30
	5*		6*		7*		8*	
B	20,56	16,94	30,07	30,08	32,93	22,61	14,57	15,07
Ti	1436,6	1183,3	1312,2	1249,8	1311,1	1246,7	1108,3	1185,2
Cr	87,43	68,60	77,24	77,70	67,47	67,75	71,87	76,72
Mn	1213,8	970,92	1214,2	1285,3	988,97	1013,1	1209,1	1249,9
Co	22,79	18,69	19,73	20,77	18,19	18,74	21,37	22,34
Ni	62,17	50,36	58,88	62,83	51,33	52,23	58,58	61,14
Cu	130,43	79,96	78,44	74,48	45,98	44,59	51,80	53,08
Zn	423,41	250,37	234,87	218,10	165,89	152,55	165,87	167,71
As	16,42	13,09	14,56	14,96	12,41	12,84	15,53	16,84
Se	0,84	0,89	**	0,51	1,15	**	**	**
Mo	1,37	0,91	1,00	1,03	1,12	0,98	0,88	0,91
Cd	0,80	0,40	0,45	0,43	0,34	0,27	0,39	0,34
Pb	244,79	133,96	81,09	69,95	39,08	32,50	41,27	43,04
U	5,82	4,85	5,44	5,05	3,55	3,15	3,05	3,25

төмөндө:

-1\* Алма-Ата жана Чүй проспектилеринин кесилиши (ТЧ),

2\* Байтик баатыр жана Чүй проспектилеринин кесилиши (ТБ),

-3\* Манас жана Чүй проспектилеринин кесилиши (Түндүк-Батыш),

-4\* Байтик баатыр жана Ленинград проспектилеринин кесилиши

5\* Байтик баатыр жана Горький проспектилеринин кесилиши (ТБ),

-6\* Байтик баатыр жана Ахунбаев проспектилеринин кесилиши (ТүшЧ)

-7\* Баку көчөсү менен түндүк айлампна жолдун кесилиши

-8\* Байтик батыр жана Токомбаев проспектилеринин кесилиши (ТБ)

- \*\*Топурак үлгүлөрүндө анализ жүргүзүлгөн эмес.

Бүгүнкү күндө экологиянын бузулушу Бишкек шаарынын биосферасынан көрүнүп турат. Өзгөчө шаардагы абанын чаңы көп кооптонууну жаратат. Шаардын абасындагы чаңдын концентрациясы ПДК 4–12 эсеге көп жана чаң шаардагы абадан көп зыяндуу заттарды өзүнө сиңирет жана топуракта топтолот.

Жогорудагы 59-таблицада көрүнүп тургандай, Бишкектин топурагында коргошундун саны ПДК ны 1,3–7,6 эсеге, цинкти 3,3–8,5 эсеге, жезди 1,3–3,3 эсеге көптүк кылат.

Азыркы замандагы жашаган адамдардын жана келечектеги муундарыбыздын ден соолугу, элибиздин генофонду экологиябыздын таза салыгы менен тыгыз байланышта экендигин унутпашыбыз керек (56-таблица).

Республикабыздагы өнөр жай ишканалары үчүн айлана-чөйрөнү булгоого көзөмөл жүргүзүүчү убактылуу жоболор болгону менен алар бөлүп чыгарган ыш, чаң, майда дисперстүү катуу бөлүкчөлөр, химиялык заттар ж.б. жаратылышты жабыркатып булгоодо. Ошонун кесепетинен элдин ден соолугу начарлоодо, өмүрүнө зап кетүүдө.

Чүй өрөөнүнүн экологиясынын булганышына көптөгөн өнөр жай, курулуш, автотранспорт ишканалары жана Бишкектеги ТЭЦ өз салымдарын кыйла өлчөмдө кошууда. Бирок мындай булгоолордун сандык жана сапаттык өлчөмүн мүнөздөгөн информациядан эл кабардар эмес. Экология проблемасын чечүүдөгү ийгилик көбүнчө адамдардын информациялык жактан кабардар экендигине жана ар кимдин айлана-чөйрөнү таза сактоо үчүн жоопкерчилигине жараша болот. Ушундай маалыматтарды бүгүнкү маалымдуулук, айкындык, чындыкты бетке айткан, плюрализм заманында элге жарыя кылып, алардагы жаратылышты коргоо сезимин ойготуу менен калкты экологияны коргоого мобилизациялообуз зарыл. Ошондо гана ийгилик жаралышы мүмкүн.

Ушул макалада жогоруда коюлган көйгөйлүү маселени Канттагы центр-шифер комбинатындагы (ЦШК) абалды мисал катары көрсөтүү менен элдин көңүлүн экология багытына бургубуз келет. Ал республиканын өнөр жай курулуш материалдарынын флагманы болуп саналат жана цемент, шифер, азбест түтүктөрү ж.б. жасап чыгарат.

Ушул макалада жогоруда коюлган көйгөйлүү маселени Канттагы центр-шифер комбинатындагы (ЦШК) абалды мисал катары көрсөтүү менен элдин көңүлүн экология багытына бургубуз келет. Ал республиканын өнөр жай курулуш материалдарынын флагманы болуп саналат жана цемент, шифер, азбест түтүктөрү ж.б. жасап чыгарат.

60-таблица

**Айлана-чөйрөнү булгоо коркунучу боюнча заттардын бөлүнүшү**

№№	Класс	Химиялык заттар
I.	Өтө коркунучтуу	Мышыяк, кадмий, сымап, селен, коргошун, фтор, бензопирен
II.	Орточо коркунучтуу	Бор, кобальт, никель, молибден, жез, сурьма, хром
III.	Аз коркунучтуу	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

Иш процесси убагында ал айлана-чөйрөнү булгайт. Мисалы, Канттагы цемент-шифер комбинатынын (ЦШК) түтүн чыгуучу морлору аркылуу атмосферага алтымыштан ашык химиялык кошулмалар менен цемент чаңы чачылат. Алардын ичинен жаратылышты кыйла булгаган, адамдын ден соолугуна зыяндуу 10 химиялык кошулма заттар төмөнкү 60-таблицада көрсөтүлдү.

Ушул таблицада көрүнүп тургандай Канттагы ЦШКнын түтүн морлору аркылуу атмосферага бөлүп чыгарылган чаң жылыга 3884 тоннаны, цемент чаңы 2319,6 тоннаны түзөт. Алардын саны жогорку чекке жеткен концентрациядан (ПДК) дагы бир нече эсеге ашып кетет жана экологияга коркунуч туудурат. Булардан башка жылыга 769 тонна көмүртек кычкылы, 154,7 тонна азот кош кычкылы, 28,7 тонна күкүрттүн ангидриди, 1,8 тонна катуу майда бөлүктүү заттар, ошондой эле фториддер, фтордуу суутек, марганец кош кычкылы, кремний

кош кычкылы ж.б. Канттагы ЦШКнын түтүн морлору аркылуу атмосферага бүркүлөт.

Жогорку 60-таблицадагы маалыматтар айлана-чөйрөнүн интенсивдүү булганышы тууралуу фактыны айкын көрсөтүп турат. Канттагы ЦШКнын тегерегиндеги жаратылыш андан жабыркап, ал бөлүп чыгарып жаткан заттар адамдын өмүрүнө, организmine коркунуч туудурууда.

Ушул таблицада көрүнүп тургандай Канттагы ЦШКнын түтүн морлору аркылуу атмосферага бөлүп чыгарылган чаң жылыга 3884 тоннаны, цемент чаңы 2319,6 тоннаны түзөт. Алардын саны жогорку чекке жеткен концентрациядан (ПДК) дагы бир нече эсеге ашып кетет жана экологияга коркунуч туудурат. Булардан башка жылыга 769 тонна көмүртек кычкылы, 154,7 тонна азот кош кычкылы, 28,7 тонна күкүрттүн ангидриди, 1,8 тонна катуу майда бөлүктүү заттар, ошондой эле фториддер, фтордуу суутек, марганец кош кычкылы, кремний кош кычкылы ж.б. Канттагы ЦШКнын түтүн морлору аркылуу атмосферага бүркүлөт.

61-таблица

**Канттагы цемент-шифер комбинаты атмосферага  
бөлүп чыгарган айрым заттар**

Катар №	Заттардын аталышы	Максималдуу чачылышы, т/жыл	Фактылык чачылышы, т/жыл
1.	Цемент чаңы	3714,368	2319,565
2.	Өнөр жай чаңы	3988,815	3883,758
3.	Көмүртек кычкылы	772,631	768,908
4.	Азот кош кычкылы	274,689	154,737
5.	Күкүрттүн ангидриди	29,462	28,732
6.	Катуу майда бөлүктүү заттар	1,874	1,849
7.	Фториддер	0,0025	0,0025
8.	Фтордуу суутек	0,020	0,020
9.	Марганец кош кычкылы	0,014	0,014
10.	Кремний кош кычкылы	0,001	0,001
	Жыйынтыгы:	8781,8775	7157,5965

Жогорку 61-таблицадагы маалыматтар айлана-чөйрөнүн интенсивдүү булганышы тууралуу фактыны айкын көрсөтүп турат. Канттагы ЦШКнын тегерегиндеги жаратылыш андан жабыркап, ал бөлүп чыгарып жаткан заттар адамдын өмүрүнө, организмине коркунуч туудурууда.

Булар Кант районунун чарбаларынын топурак кыртышын булгап, зыян келтирүүдө. Региондогу шамалдын согуу багыттары эсепке алсак, алардын жерге түшүшүнөн көбүнчө Канттагы машина сыноочу станциясынын жана Калинин атындагы қолхоздун жерлери бөтөнчө жабыр тартууда. Мында түштүк жана батыш тараптан соккон шамал өкүмдүүлүк кылат. Биринчиси бир калыпта соксо, экинчиси кескин катуу согуп, нымдуу келет. Ушул шамалдар Канттагы ЦШКнын атмосферага бөлүп чыгарган заттарын аты аталган чарбалардын талааларына багыттап учуруп барышат.

Ошондуктан көп жылдардан бери өнөр жай жана цемент чандарынын өз талааларында топтолуу процессине жана алардын тийгизген зыяндуу терс таасирине кыжаалат болуу менен тынчсызданган Канттагы машина сыноочу станциясынын агрономдорун туура түшүнсө болот. Бул чарбанын талаалары мындай антропогендик терс таасирден жапа чегип жатат.

Натыйжада айдоо катмарындагы топурактын механикалык курамынын оорлошу же башкача айтканда кыртыштын түшкөн цемент чаңы менен цементтелиши байкалууда. Мындан тышкары жогоруда көргөзүлгөн катуу майда заттардын курамында түрдүү химиялык элементтер болуп, алар топурактын азык зат режимине, айыл чарба продукциясынын сапатына, түшүмүнө таасирин тийгизет.

Цементтин жана өнөр жай чаңынын топурак катмарынын үстүнө көп жылдардан бери топтоло берүүсүнөн улам айдоо катмарынын механикалык катмары оорлошуп, агрономиялык баалуу структурасы жоголуп, агрофизикалык сапаттары начарлап, топуракты механикалык иштетүү (айдоо, культивациялоо ж.б.) кыйыndoодо.

Цементтөөчү материал болуп эсептелген цемент чаңы нымдуу топурактын катуу бөлүкчөлөрү менен пластикалык чоюлчаак массаны түзөт жана натыйжада топурактын суу, аба режимдери, суу сиңирүү, ным сактоо касиеттери начарлайт, тыгыздуулугу көбөйөт, көпшөктүүлүгү азаят. Мындай топурак кургаганда таштай катат, су-

гарылган айдоонун үстүнкү бетинде жука, катуу тыгыз катмар (корка) пайда болот. Ушундай топуракты көп ирет жумшартуу талап кылынат же башкача айтканда, жөөктөрү иштетилүүчү өсүмдүктөр кошумча культацияланат.

Айдоо топурактарынын агрофизикалык касиеттеринин жогоруда көрсөтүлгөндөй начарлашы топуракты иштетүү системасында технологиялык операциялардын санынын жана чыгымдардын көбөйүшүнө алып келет.

Ошондой эле Канттагы ЦШКнын бүрккөн заттары топурактын биологиялык активдүүлүгүнө, топурактын фаунасына жана флорасына терс таасир тийгизет.

Ошентип мындай антропогендик терс таасир айыл чарба өсүмдүктөрүнүн өнүгүшүн басаңдатып, түшүмдүүлүктү азайтат жана алынуучу айыл чарба продукциясынын сапатын начарлатат.

Канттагы ЦШК цементтеген талаалардан ойдогудай түшүм алуу өтө көп кыйынчылыктар менен топуракты көп ирет иштетүү аркылуу жүзөгө ашырылып, кошумча энергетикалык сарптоолорду талап кылат.

Бирок айыл чарбасынын мындай зыян тартуусу эч тараптан компенсацияланбайт. Себеби өнөр жай ишканалары атмосферага чачкан заттардын эл чарбасына, атап айтканда дыйканчылыкка тийгизген зыянын эсептөө методикасы же нормативдери жок жана жабыр чеккенден пайда болгон чыгымды төлөтүү механизми иштелип чыга элек. Айта кетүүчү нерсе, азыр жаратылышты коргоо инспекциясы тарабынан өндүрүлгөн штрафтык санкциялар борборлоштурулган казынага түшүп, жапа чеккен чарбалар куру калууда. Ошондуктан тарткан зыянды компенсациялоо даректүү, адреси менен жүргүзүлүшү керек.

Канттагы ЦШКнын атмосферага чачкан цементтен, чаңдан ж.б. заттардан айлана-чөйрөнү коргоо боюнча максаттуу, комплекстүү программаны иштеп чыгууга жана экологияны булгоонун ушул булагынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасиринин деңгээлин белгилөөгө жана ошого жараша жаратылышты коргоонун конкреттүү иш чараларын иштеп чыгууга мезгил жетти.

Өзгөчө топурак катмарын алардын терс таасиринен коргоонун мааниси чоң.

Ушул маанилүү проблеманы чечүүдө жогорку билимдүү агроэколог адистерин даярдай баштаган К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университетинин коллективи активдүү катыша алат.

Атап айтканда агрономия факультети Кант районунун чарбалары менен атайын келишим түзүп, Канттагы ЦШКнын атмосферага бүрккөн заттарынын айыл чарбасына келтирген зыяндарын аныктоо боюнча илимий изилдөөлөрдү жүргүзүүгө мүмкүнчүлүктөрү бар. Ушул багытта жүргүзүлгөн иштер жогоруда аталган терс факторлордун топурактын физикалык, физика-химиялык жана химиялык касиеттерине антропогендик таасир кылуу даражасына илимий негизде так жооп берип, ушундай терс көрүнүштөрдү четтетүү жолдорун белгилеп, айыл чарба өндүрүшүнө сунуш кылат эле.

Илимий изилдөөдө жыйналган маалыматтар келечекте агрардык чарбалар үчүн дыйканчылыктагы пайдаланылган топурактарды коргоо системасын иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берет.



## 25. ТОПУРАКТЫН БОНИТИРОВКАСЫ

Топурак бонитировкасы – өсүмдүктүн өсүшүнө, өнүгүшүнө таасир берген топурактын табигый күрдүүлүк касиеттеринин, экологиялык факторлорунун негизинде иштелип чыккан баа берүү классификациясы болуп эсептелет.

Топурактын күрдүүлүк касиети түшүмдүүлүккө түздөн-түз таасир тийгизгендиктен, алар бардык тараптан эске алынат.

Бонитировкалык баалоонун критерийи болуп топурактын күрдүүлүгү жана климаттын көрсөткүчтөрү менен тыгыз корреляцияда болгон айыл чарба өсүмдүктөрүнүн орточо түшүмдүүлүгү эсептелет.

Түшүм жаратууда төмөндөгү объективдүү шарттар кызмат өтөйт: топурак, атмосфералык таасир (жаан-чачын, көмүр кычкыл газы, кислород), космостун таасири (жарык жана жылуулук) жана антропогендик таасир (агротехника, мелиорация).

Академик А.М.Мамытовдун жетекчилиги менен (1974) кыргыз топурак таануучулары сугат айдоолорунун топурактарына төмөндөгүдөй бонитировкалык шкала беришкен.

**Кыргызстандын сугат айдоо топурактарынын  
бонитировкалык шкаласы**

Факторлор боюнча бонитет баллы										Топурактар сапаттары боюнча орточо бонитет баллы	Топурактар сапаттары менен климат боюнча орточо бонитет баллы	100 баллдык шкала менен топурактар бонитети
Климаттык фактор, саны: бонитет баллы			Климат боюнча орточо бонитет баллы	Топурактын сапат белгилери				Синириүү көлөмү, мг-экв: бонитет баллы				
жаан-чачын, мм,	10 С° жого-ру тем-пера-тура-нын сум-масы	Үшүк жүр-бөгөн күн		0-50 см катмар топурактагы запасы, т/га: бонитет баллы								
			Гумус	Азот	Фосфор	Калий						
<b>Түштүк Кыргызстан</b>												
Ачык боз топурактар, ысык алкак, деңиз деңгээлинен 500-800 м бийиктикте												
<u>250</u> 36	<u>4450</u> 100	<u>245</u> 100	79	<u>47,5</u> 20	<u>5,0</u> 20	<u>5,8</u> 32	<u>139</u> 56	<u>9,0</u> 32	32	56	73	
Кадимки боз топурактар, мээлүн ысык алкак, деңиз деңгээлинен 700-1000 м бийиктикте												
<u>320</u> 46	<u>4250</u> 95	<u>235</u> 96	79	<u>94,0</u> 39	<u>6,8</u> 27	<u>12,7</u> 71	<u>151</u> 61	<u>11,7</u> 42	48	64	83	
Шалбаа жана боз шалбаа топурактары, мээлүн ысык алкак, деңиз деңгээлинен 700-1000 м бийиктикте												
<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>180</u> 73	66	<u>100</u> 42	<u>10,0</u> 40	<u>12,0</u> 64	<u>150</u> 60	<u>17,0</u> 43	50	58	75	
Каралжын боз топурактар, жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1000-1600 м бийиктикте												
<u>400</u> 57	<u>3500</u> 79	<u>180</u> 73	70	<u>120</u> 50	<u>11,0</u> 44	<u>9,4</u> 52	<u>121</u> 48	<u>13,5</u> 48	48	59	77	
Бозомук күрөң топурактар, жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1600-2000 м бийиктикте												
<u>700</u> 100	<u>2425</u> 54	<u>120</u> 49	68	<u>140</u> 58	<u>12,2</u> 49	<u>12,2</u> 68	<u>164</u> 66	<u>17,4</u> 62	60	64	83	

**Түндүк Кыргызстан**

Түндүктүн ачык боз топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 500–700 м бийиктикте

<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>180</u> 73	66	<u>77.0</u> 32	<u>5.6</u> 22	<u>11.2</u> 62	<u>175</u> 70	<u>9.0</u> 32	44	55	71
------------------	-------------------	------------------	----	-------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------	----	----	----

Түндүктүн кадимки боз топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 700–950 м бийиктикте

<u>350</u> 50	<u>3500</u> 79	<u>175</u> 71	67	<u>105</u> 44	<u>6.9</u> 28	<u>11.4</u> 63	<u>180</u> 72	<u>12.0</u> 43	50	58	75
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------	----	----	----

Шалбаа-боз топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 600–800 м бийиктикте

<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>175</u> 71	65	<u>160</u> 67	<u>12.6</u> 50	<u>15</u> 84	<u>220</u> 96	<u>13.5</u> 48	66	66	86
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	-----------------	------------------	-------------------	----	----	----

Боз-шалбаа топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 600–800 м бийиктикте

<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>175</u> 71	65	<u>160</u> 67	<u>12.6</u> 50	<u>15</u> 84	<u>249</u> 100	<u>17</u> 61	72	68	88
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	-----------------	-------------------	-----------------	----	----	----

Ачык шалбаа топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 600–800 м бийиктикте

<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>175</u> 71	65	<u>170</u> 71	<u>18.6</u> 74	<u>17.4</u> 97	<u>188</u> 75	<u>19.3</u> 69	77	71	92
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	----	----	----

Каралжын шалбаа топурактары, жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 600–800 м бийиктикте

<u>320</u> 46	<u>3500</u> 79	<u>175</u> 71	65	<u>210</u> 88	<u>20.3</u> 81	<u>17.9</u> 100	<u>188</u> 75	<u>27.0</u> 96	88	77	100
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	----	----	-----

Ачык-коңур топурактары, мээлүн-жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 1000–1300 м бийиктикте

<u>400</u> 57	<u>2700</u> 61	<u>145</u> 59	59	<u>145</u> 60	<u>14.7</u> 59	<u>10.5</u> 59	<u>166</u> 67	<u>16.0</u> 57	60	59	76
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	----	----	----

Кара-коңур топурактары, мээлүн-жылуу алкак,  
деңиз деңгээлинен 1300–2000 м бийиктикте

<u>475</u> 68	<u>2400</u> 54	<u>140</u> 57	59	<u>195</u> 81	<u>17.6</u> 70	<u>12.4</u> 69	<u>122</u> 50	<u>20.0</u> 71	68	64	83
------------------	-------------------	------------------	----	------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	----	----	----

<b>Борбордук Тянь-Шань</b>											
<b>а) Ысык-Көл кылаасы</b>											
Бозомук-куба күрөң топурактары, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1620–1800 м бийиктикте											
<u>120</u> 17	<u>2250</u> 50	<u>125</u> 51	39	<u>36</u> 15	<u>4,5</u> 18	<u>2,3</u> 13	<u>165</u> 66	<u>6,0</u> 21	27	33	43
Ачык-куба күрөң топурактары, мээлүн -жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1620–1800 м бийиктикте											
<u>230</u> 33	<u>2250</u> 50	<u>125</u> 51	45	<u>78</u> 32	<u>11,2</u> 45	<u>10,5</u> 59	<u>175</u> 70	<u>13,5</u> 48	51	48	62
Ачык-конур топурактары, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1700–2200 м бийиктикте											
<u>375</u> 54	<u>2250</u> 50	<u>150</u> 61	55	<u>104</u> 43	<u>12,0</u> 48	<u>14,9</u> 83	<u>130</u> 52	<u>18,9</u> 68	59	57	74
Кара-конур топурактардын кара топурактар менен аралаш кездешүүсү, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 2000–2600 м бийиктикте											
<u>450</u> 64	<u>2100</u> 47	<u>125</u> 51	54	<u>240</u> 100	<u>25</u> 100	<u>1445</u> 80	<u>99,0</u> 40	<u>28,0</u> 100	84	69	90
<b>б) Ички Тянь-Шань</b>											
Кара-конур топурактардын кара топурактар менен аралаш кездешүүсү, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 2000–2600 м бийиктикте											
<u>450</u> 64	<u>2100</u> 47	<u>125</u> 51	54	<u>240</u> 100	<u>25</u> 100	<u>1445</u> 80	<u>99,0</u> 40	<u>28,0</u> 100	84	69	90

Жогорудагы таблицадагы берилген топурактын бонитировкасы илимий жана өндүрүштүк маселелерди чечүүгө көмөктөшөт жана алардын негизгилери төмөндөгүдөн турат:

1. Топурактын өндүрүүчү (түшүм жаратуучу) касиетин аныктоо.
2. Айрым областардын, райондордун жана чарбалардын топурактарына ар тараптан баа берүү.
3. Топурак-климаттык ресурстарды эсепке алуу менен айыл чарба өсүмдүктөрүн жайгаштырууну жана айыл чарбасын адистештирүүнү туура жүргүзүү, дыйканчылыктын жана мал чарбачылыгынын илимий негизделген системаларын киргизүү.

4. Айыл чарбасын жүргүзүүдө резервдерди жана мүчүлүштүктөрдү табуу багытында иштөө.

5. Чарбалардын өндүрүштүк ишмердүүлүгүн баалоо. Топурактын бонитировкасы жерди экономикалык баалоодо жана жер кадастрын иштеп чыгууда негиз болуп саналат.

Төмөндөгү таблицада академик А.М.Мамытовдун жетекчилиги менен (1974) кыргыз топурак таануучулары иштеп чыгышкан Кыргызстандын кайракы айдоолорунун бонитировкалык шкаласы берилген.

63-таблица

### Кыргызстандын кайракы айдоо топурактарынын бонитировкалык шкаласы

Факторлор боюнча бонитет баллы								Топурак сапаттары боюнча бонитет баллы	Топурак сапаттары менен климат боюнча орточо бонитет баллы	100 баллдык шкала менен топурак бонитети
Климаттык фактор		Климат боюнча орточо бонитет баллы	Топурактын сапат белгилери				Синирүү көлөмү, мг-экв: бонитет баллы			
Нымдуулук коэффициенти (НК), НК: бонитет баллы	10 С° жогору температуранын суммасы: бонитет баллы		Гумус,	Азот	Фосфор	Калий				
<b>Түштүк Кыргызстан</b>										
Кадимки боз топурактар, ысык алкак, деңиз деңгээлинен 700–1000 м бийиктикте										
<u>0.22</u> 37	<u>4250</u> 49	43	<u>94.0</u> 39	<u>6.8</u> 27	<u>12.7</u> 85	<u>151</u> 84	<u>11.7</u> 42	55	49	51
Каралжын боз топурактар, жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1000–1600 м бийиктикте										
<u>0.29</u> 48	<u>3500</u> 60	54	<u>120</u> 50	<u>11.0</u> 44	<u>9.4</u> 64	<u>121</u> 67	<u>13.5</u> 48	55	54	56
Ачык-күрөң топурактар, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1600–2000 м бийиктикте										
<u>0.42</u> 70	<u>2425</u> 86	78	<u>140</u> 58	<u>12.2</u> 49	<u>12.2</u> 82	<u>164</u> 91	<u>17.4</u> 62	68	73	76

<b>Түндүк Кыргызстан</b>										
Түндүктөгү ачык боз топурактар, жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 500–600 м бийиктикте										
<u>0,19</u> 32	<u>3500</u> 60	46	<u>77,0</u> 32	<u>5,6</u> 22	<u>11,2</u> 75	<u>175</u> 97	<u>9,0</u> 32	52	49	51
Түндүктөгү кадимки боз топурактар, жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 700–950 м бийиктикте										
<u>0,20</u> 33	<u>3500</u> 60	46	<u>105</u> 44	<u>6,9</u> 28	<u>11,4</u> 76	<u>180</u> 100	<u>12,0</u> 43	58	52	54
Ачык-коңур топурактары, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1000–1300 м бийиктикте										
<u>0,30</u> 50	<u>2700</u> 77	64	<u>145</u> 60	<u>14,7</u> 59	<u>10,5</u> 70	<u>166</u> 92	<u>16,0</u> 57	67	66	69
Ачык-коңур топурактары, мээлүн-жылуу алкак, деңиз деңгээлинен 1300–2000 м бийиктикте										
<u>0,48</u> 80	<u>2400</u> 87	84	<u>195</u> 81	<u>17,6</u> 70	<u>12,4</u> 83	<u>122</u> 68	<u>20,0</u> 71	74	79	82
<b>Борбордук Тянь-Шань</b>										
<b>а) Ысык-Көл кылаасы</b>										
Ачык-коңур топурактары, мээлүн-жылуу (деңиз климаты) алкак, деңиз деңгээлинен 1700–2200 м бийиктикте										
<u>0,45</u> 75	<u>2250</u> 93	84	<u>104</u> 43	<u>12,0</u> 48	<u>14,9</u> 100	<u>130</u> 72	<u>18,9</u> 67	66	75	78
Кара-коңур топурактары кара топурактары менен аралаш, мээлүн-жылуу (деңиз климаты) алкак, деңиз деңгээлинен 2000–2600 м бийиктикте										
<u>0,60</u> 100	<u>2100</u> 100	100	<u>240</u> 100	<u>25,0</u> 100	<u>14,4</u> 97	<u>99</u> 55	<u>28,0</u> 100	92	96	100
<b>б) Ички Тянь-Шань</b>										
Ачык -коңур топурактары, мээлүн-салкын алкак, деңиз деңгээлинен 1600–2600 м бийиктикте										
<u>0,43</u> 72	<u>1900</u> 90	81	<u>120</u> 50	<u>15,4</u> 62	<u>14,7</u> 99	<u>125</u> 69	<u>15,1</u> 54	67	74	77
Кара-коңур топурактары, салкын алкак, деңиз деңгээлинен 1800–2700 м бийиктикте										
<u>0,50</u> 83	<u>1700</u> 89	86	<u>190</u> 79	<u>19,0</u> 76	<u>14,5</u> 97	<u>111</u> 62	<u>23,5</u> 84	80	83	86

Жогорудагы таблицаларда берилген бонитет баллдарды жерди баалоодо кызмат кылат. Айыл чарба өндүрүшүндө пайдаланылган территориядагы жерге баа берүү – топурактын бонитети менен жерге экономикалык баа берүү корреляциялык тыкыз байланышта экендигин көрсөтөт же башкача айтканда семиз топурактарда көп продукция өндүрүлүп, көп таза киреше алынат.

Жердин экономикалык наркынын критерийлери болуп: жалпы дүн продукция, таза киреше, өндүрүлгөн баа жана түшүмдүүлүк эсептелет.

Рынок экономикасында жердин рынокко, чоң шаарларга, реакция аймагына жакын жайгашуусу дагы топурактын наркын чыгарууда чоң ролду ойнойт.

64-таблица

**Сугат айдоо топурактарынын баллдык наркы менен айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнүн баллдык наркын салыштыруу таблицасы**

Бонитет баллы*	Сорт сыноочу жана алдыңкы чарбаларда өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнүн бонитет баллы								Тоют бирдиги**	Бонитет баллы***
	Кылкандуу эгиндер		Силостук жүгөрү		Беде (чөп)		Техникалык өсүмдүктөр			
	ц/га	бонитет баллы	ц/га	бонитет баллы	ц/га	бонитет баллы	ц/га	бонитет баллы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Түштүк Кыргызстан</b>										
Ачык-боз топурактар										
73	15	23	400	94	140	85	30	65	49,9	80
Кадимки боз топурактар										
83	20	30	425	100	165	100	46	100	58,8	94
Шалбаа жана боз-шалбаа топурактары										
75	25	38	425	100	165	100	28	61	61,4	99
Каралжын боз топурактар										
77	22	33	400	94	40	24	21	46	39,9	64
Коричневые										
83	31	47	300	71	25	15	-	-	33,5	54
<b>Түндүк Кыргызстан</b>										
Түндүктөгү ачык-боз топурактар										
71	18	28	225	53	90	55	475	73	34,88	56
Түндүктөгү кадимки боз топурактар										
75	21	32	295	69	110	67	500	77	42,8	69

Шалбаа-боз топурактары											
86	28	43	325	76	110	67	550	85	47,9	77	
Боз-шалбаа топурактары											
88	42	65	325	76	110	67	600	92	55,2	89	
Ачык шалбаа саз топурактары											
92	42	65	325	76	119	72	650	100	57,0	92	
Каралжын шалбаа саз топурактары											
100	45	70	325	76	110	72	650	100	58,5	94	
Ачык-конур топурактары											
76	30	46	255	60	75	45	375	58	39,78	64	
Кара-конур топурактары											
83	32	49	250	59	75	45	350	54	40,61	65	
<b>а) Ысык-Көл кылаасы</b>											
Бозомук куба күрөң топурактар											
43	20	31	200	47	50	30	-	-	27,85	45	
Ачык куба күрөң топурактар											
62	27	42	325	76	70	43	-	-	36,98	59	
Ачык-конур топурактары											
74	47	72	375	88	75	45	-	-	53,85	86	
Кара-конур топурактар кара топурактар менен аралаш											
90	65	100	355	84	75	45	-	-	62,24	100	
<b>б) Ички Тянь-Шань</b>											
Ачык куба күрөң топурактар											
65	20	31	255	60	50	30	-	-	30,25	49	
Ачык-конур топурактары											
66	20	31	200	47	40	24	-	-	26,1	42	
Кара-конур топурактары											
68	18	28	200	47	40	24	-	-	37,4	60	

**Эскертүү:** сугат айдоо топурактарынын 1 баллынын наркы төмөндөгүгө барабар:

- данга эсептегенде - 0,38 ц пахтага эсептегенде - 0,40 ц ;
- силостук жүгөрүгө эсептегенде - 4,0 ц ; кант кызылчасына эсептегенде - 6,2 ц
- көп беде, эспарцеттин чөбүнө эсептегенде - 1,15 ц ;
- тоют бирдигине эсептегенде - 58 тоют бирдиге же 0,58 ц тоют бирдиги.



\* Топурактын бонитет баллы өлкөнүн 100 баллдык шкаласы менен эсептегенде;

\*\* Тоют бирдиги 1 гектар аянтка эсептегенде (техникалык өсүмдүктөрсүз);

\*\*\* Түшүмдүүлүккө тоют бирдиги менен бонитет баллы берилгенде (үч өсүмдүк техникалык өсүмдүктөрсүз)

Топуракты бонитировкалоодо климат ресурстары дыйканчылыктын минимум, оптимум, максимум мыйзамдарын тактоодо даана байкалат.

## 26. ТОПУРАКТЫН КАРТАСЫ

Топурактын картасы топурактын жер бетинде таралышын, анын сапаттык өзгөчөлүгүн жана касиетин баяндайт.

Түзүлүшүнө жараша топурак картасы төмөндөгүлөрдү көрсөтөт:

– жалпы топурак картасында топурактын классификациялык топторунун географиялык таралышы берилет;

– топурак – мелиорациялык картасында топурактын мелиорациялык өзгөчөлүктөрү (туздалуу, саз басуу, таштак деңгээли) көрсөтүлөт;

– топурак – эрозия картасында топурактын эрозияга кабылуу деңгээли, эрозиянын түрү, өлчөмү белгиленет.

Топурактын конкреттүү касиеттерин чагылдырган картограмма практикада көп колдонулат.

Чарбанын топурак-мелиоративдик шарттарына жараша картограммалардын саны ар түрдүүчө болот. Алар *өзгөчө жана бириккен* (комбинированная) картограммадан турушат.

**Өзгөчө картограммаларга** төмөндөгүлөр киришет: 1. Чарбадагы топурак картасы. 2. Топурактын механикалык курамынын картограммасы. 3. Топурактын профилинин калыңдыгынын картограммасы. 4. Топурактын таштуулугунун картограммасы. 5. Талаанын жантайыңкуулугунун картограммасы. 6. Топурактын эрозияга чалдыгуусунун картограммасы. 7. Сугат жана жалпы суу берүү өлчөмүнүн картограммасы. 8. Жер алдындагы кара суулардын терендигинин жана минерализациялануу деңгээлинин картограммасы. 9. Топуракты туз басуу картограммасы. 10. Топурактын шортондуулук деңгээлинин картограммасы. 11. Топурак рН картограммасы. 12. Топурактагы гумустун өлчөмүнүн картограммасы.

13. Топурактагы азоттун өлчөмүнүн картограммасы. 14. Топурактагы фосфордун өлчөмүнүн картограммасы. 15. Топурактагы калийдин өлчөмүнүн картограммасы. 16. Топурак бонитировкасынын картасы.

17. Топуракты агроөндүрүштүк топторго бөлүү картасы.

**Бириккен картограммаларга** төмөндөгүлөр киришет: 1. Топурактын механикалык курамы, профилинин калыңдыгы, таштуулугу. 2. Талаанын жантайыңкуулугу жана эрозияга чалдыгуусу. 3. Сугат жана жалпы суу берүү өлчөмү. 4. Кара суулардын тереңдиги жана минерализациялануу деңгээли. Туз басуусу жана шортондуулугу. 5. Гумустун, азоттун, фосфордун, калийдин камтылышы жана рН деңгээли. 6. Топурак бонитировкасы жана топуракты агроөндүрүштүк топторго бөлүү.

Топурак картограммаларынын негизинде айыл чарбасындагы пайдаланылган топурактардын аянтын, структурасын, сапатын аныктап, технологиялык картаны түзүшөт.

Жогоруда көрсөтүлгөн картограммаларды кучагына камтыган ири масштабдуу топурак картасынын негизинде: топуракты бонитировкалоого жана экономикалык наркын чыгарууга, территорияны генералдык пландаштырууга, илимий негизделген которуштуруп эгүүнү киргизүүгө, жерди рационалдуу пайдаланууга жана мелиорация жүргүзүү үчүн долбоорлорду даярдоого киришсе болот.

## ЖЫЙЫНТЫКТОО

Кыргыз Республикасында дан, кант, май, өзгөчө белок проблемаларын чечүүдө өлкөбүздүн татаал топурак климаттык шартын, дыйканчылык менен мал чарбачылыгынын потенциалын эске алышыбыз керек. Алдыда өзүбүздү азык-түлүк менен толук камсыздоо жана экспорттоо боюнча өтө чоң максат турат жана аны чечүүдө топуракты рационалдуу пайдалануу жана күрдүүлүгүн сактоо иш чараларына зор милдет жүктөлөт.

Айылда иштеген агрономиялык кызматсыз бул проблемалар чечилбейт.

Топурак биосферанын негизги компоненти, жашоо тиричилигин башаты болуп өсүмдүктөргө азык зат жана жашоо тиричилик чөйрө болуп кызмат өтөп, жаныбарларды тоют менен камсыздап, адамга азык-түлүк, кийим берип, өнөр жайга чийки зат продукциясын дайындап, адамзат цивилизациясында зор ролду аткарат.

Ошондуктан топуракты изилдеп үйрөнүү, рационалдуу пайдалануу, асылдуулугун сактоо, көбөйтүү коомубуздун жана мамлекетибиздин негизги максаты болуп саналат.

Биздин тоолуу өлкөбүздө түрдүү рельеф жана климаттык шарттардын таасири менен көп түрдүү топурактар кездешет жана алардын асылдуулугун коргоодо ар тараптан жүргүзүлүүчү комплексттик иш чаралар киргизилиши керек.

Антропогендик прессинг топуракка терс таасирин тийгизип, айыл чарбасында пайдаланылган түз жерлердин аянты башка категорияга өтүп, айдоо жерлердин аянттары кыскарып баратканы тынчсыздандырбай койбойт. Ошондой эле сугат жана кайракы айдоолордун, жайыттардын топурактарын арыктатпай сактоо, асылдуулугун арттыруу актуалдуу бойдон калууда.

Демек топурак таануу илими менен сабагы өлкөбүздүн ар түрдүү топурактарын коргоо, асылдуулугун арттыруу багытындагы иштерди жүргүзүүдө жана кадрларды даярдоодо кызмат кылат. Топуракты коргоочу практикалык иштерди туура өндүрүшкө киргизүүдө, топурак

таануу сабагын максатка ылайык өздөштүрүүнүн ролу зор бойдон калууда.

Ошондуктан, топурактын таралуу генезисин, топурак жаратуучу факторлорду, топурактын физикалык, физика-химиялык, химиялык, минералогиялык касиеттерин, өзгөчө топурактын жаралуу процессин, гумустун синтезделишин жана коромжуга учурашын билүү чоң мааниге ээ.

Айыл чарбасын, өзгөчө дыйканчылыкты интенсивдүү жүргүзүүдө топурак карталары менен картограммаларын, топурак маалыматтарын камтыган фонддук материалдарды максатка ылайык колдонуу керек.

Туз, шор баскан, шортоң топурактардын генезисин билүү менен аларды жакшыртуучу мелиоративдик иш чараларды жүргүзүү, топурак таанууда окутулат. Ошондой эле топурактарды эрозиядан коргоочу комплексттик иш-чаралар дагы каралат.

Топурактын күрдүүлүгү үчүн жашыл өсүмдүктөрдүн топуракта калтырган фитомассасы менен химиялык курамынын, топурактын микробиологиялык активдүүлүгүнүн ролу чоң.

Топурактын күрдүүлүгү жылуулук, нымдуулук, аба режимдеринин оптималдуу катышында гана оптималдуу сакталары, топурак таанууда көрсөтүлөт.

## ПАЙДАЛАНЫЛГАН ИЛИМИЙ ЭМГЕКТЕР ЖАНА ОКУУ КИТЕПТЕРИ

1. *Арунушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970.478.
2. *Карабаев Н.А.* Өсүмдүктөрдүн фитомассасы жана алардын Кыргызстандын топурак күрдүүлүгүнө тийгизген таасири. Фрунзе: Кыргызстан. 1989.
3. *Карабаев Н.А.* Агрохимико-экологические основы плодородия и продуктивности горных почв Кыргызстана. Монография. -Бишкек, 2000.
4. *Кауричев И.С., Гречин И.П.* Почвоведение. Москва. Колос. 1969
5. *Качинский Н.А.* Физика почвы. – М.: Высшая школа 1965.-Ч.1.323с.
6. Климат Киргизской ССР. – Фрунзе: изд-во Илим, 1965, 290 с.
7. *Кононова М.М.* Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. М.: изд. АН СССР», 1963.
8. *Мамытов А.М.* Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Киргизской ССР. -Фрунзе: Кыргызстан,1974.
9. Почвы Киргизской ССР. – Фрунзе: изд-во Илим, 1974, 419 с.

## МАЗМУНУ

Кириш сөз .....	3
1. Топурак таануу жана анын өнүгүшү .....	5
2. Топурак жаратуучу факторлор .....	9
2.2. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү .....	15
2.3. Топуракты пайда кылуучу тоо тектер жана чөгүндүлөр .....	16
2.4. Рельеф .....	18
2.5. Мезгил же топурактын жашы .....	20
2.6. Антропогендик фактор .....	20
3. Топурактын пайда болуу (жаралуу) процесси .....	22
4. Топурактын курамы жана касиети .....	24
5. Топурактын морфологиялык белгилери жана профили .....	25
6. Топурактын органикалык заты .....	26
7. Топурактын минералдык бөлүгү .....	48
8. Топурактын механикалык курамы .....	52
9. Топурактын структурасы .....	56
10. Кыргыз Республикасынын дыйканчылыгында пайдаланылган топурактар .....	61
11. Топурак күрдүүлүгүн баалоо .....	73
12. Топурактагы микроорганизмдер жана жаныбарлар .....	77
13. Топурак коллоиддери .....	79
14. Топурактын синирүү жөндөмдүүлүгү .....	81
15. Топурак реакциясы (pH) .....	83
16. Топурактын физика-механикалык касиеттери .....	85
16.1. Топурактын ныктуулугу .....	86
16.2. Топурактын бышып жетилиши .....	87
17. Топуракта туздун пайда болуусу жана шортоң топурактар .....	88
18. Топурактын суу режими .....	93
19. Топурактын жылуулук режими .....	104
20. Топурактын аба режими .....	108
21. Топурактын азык зат режими .....	110
22. Топуракты эрозиядан сактоо .....	120
23. Топурак классификациясы .....	136
24. Топурактын булгануу себептери жана аларды болтурбай коюу .....	143
25. Топурактын бонитировкасы .....	153
26. Топурактын картасы .....	162
Жыйынтыктоо .....	164
Пайдаланылган илимий эмгектер жана окуу китептери .....	166

