

**• ТОПЫРАҚТЫҢ  
ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР  
ЖӘНЕ ОНЫҢ ТОПЫРАҚ  
ҚҰНАРЛЫҒЫН  
ҚАЛЫПТАСУЫНДАҒЫ  
МАҢЫЗЫ**

# ТОПЫРАҚТЫҢ ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР ЖӘНЕ ОНЫҢ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСУЫНДАҒЫ МАҢЫЗЫ

## 9.1. Топырақтағы органикалық заттардың көздері

- Топырақтың қатты фазасының біршама бөлігі органикалық қосылыстар үлесіне тиесілі. Жыл сайын топырақта өсетін өсімдіктер майда жәндіктер мен микробтар топырақ бетінде, оның қабаттарында көптеген қалдықтар қалдырады. Негізгісі – органикалық қалдықтар. Өсімдіктердің өсуіне жағдайсыз шөл мен тундра аймақтарында өсімдіктер қалдығы гектарына жыл сайын 5-10 центнер болса, жеткілікті ылғалданған дала аймақтарында он-дай қалдықтар мөлшері 100-150, ал күні аса жылы және ылғалы да мол тропикті ормандарда олардың мөлшерлері гектарына 250 цент-нерге жетеді. Бұл қалдықтардың құрамында май, смола, балауса, клетчатка, көміртегі, сутегі, лигниндер, белокты, азотты заттар, со-нымен қатар көптеген күлді элементтер болады. Топыраққа жылма-жыл түсетін өсімдіктер мен өлген жәндіктердің қалдықтары екі бағытта өзгеріске ұшырайды. Біріншіден, микроорганизмдердің әсерінен ыдырап, шіріп, жай минералды қосылыстарға ажырай-ды. Екіншіден, осы организмдер қалдықтары микробтардың әрекетінен күрделі биохимиялық өзгерістерге ұшырап, олардан тұрақты органикалық зат – топырақ қарашірінді – гумус (немесе қарашірік) пайда болады.

# Топырақтың органикалық бөлігі

Топырақтың органикалық заты топтары:

- Өте аз немесе әлсіз шіріген, басым бөлігінде өсімдік текті қалдықтар. Олардың жинақталуы орман төсенішін, торф жиектерін, дала киізін түзеді. Бұл **тұрпайы гумус** немесе **мор**.
- Терең түрлену кезеңіндегі қалдықтар. Бұл органикалық зат – **модер** аталады.
- Өсімдік тканьдерінің ізі микроскоппен көрінбейтін, нақты **гумусты** құрайтын топырақтың ерекше органикалық түзілімдері.

# Топырақ органикалық заттар, қарашірік

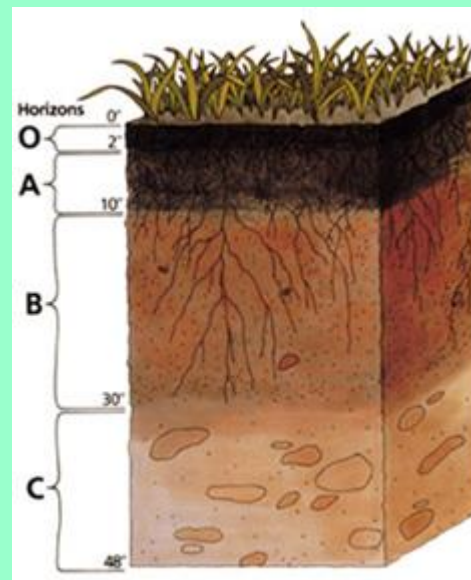


Топырақ кейбір органикалық заттардың бар, органикалымен (шымтезек) топырақ, ол сома жоғарғы Горизонт бірнеше процентінен аспауға емес, минералды топырақтың көптеген басым болады.

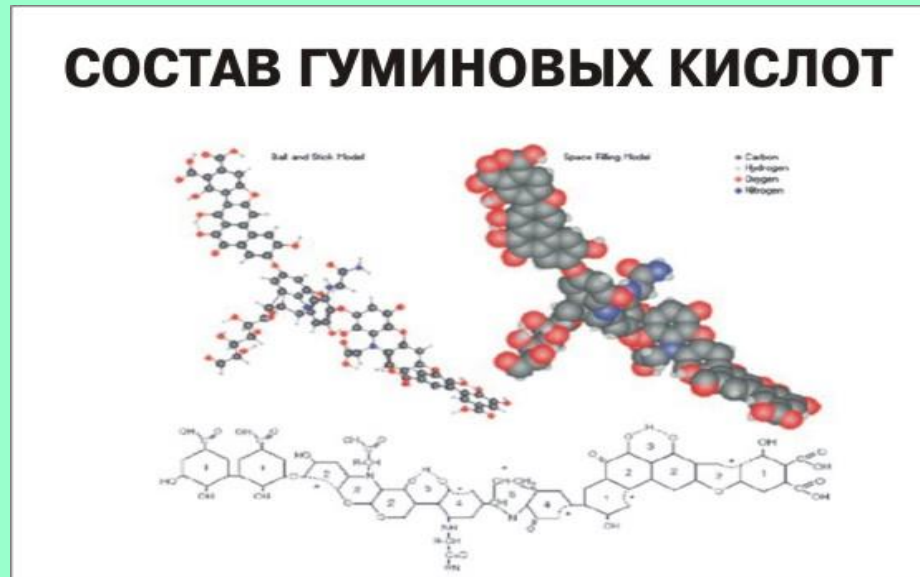
Топырақтың органикалық заттар құрамы екі өсімдіктер мен жануарлар қалдықтары анатомиялық құрылымының ерекшеліктерін жоғалтқан жоқ және белгілі бір химиялық қосылыстар гумустың деп аталады қамтиды. Соңғы құрылымы белгілі спецификалық емес агенттер ретінде тұрады (липидтер, көмірсулар, лигнин, флавоноидтар, пигменттер, балауыз, шайырлар және сияқты. Д.) гумус **10-15%** құрайтын, және нақты топырақ гумин қышқылдары қалыптасады.

Гумустың (лат қарашіріктің «жер, топырақ».) - Жоғары өсімдіктер үшін қажетті қоректік заттар бар негізгі топырақ органикалық заттар. Қарашірік топырақ органикалық заттардың 85-90% құрайды, және оның құнарлылығын бағалау маңызды критерийі болып табылады.

Қарашірік органикалық қосылыстардың, оның реакция өнімдері мен органикалық-минералдық түзілімдердің түрінде органикалық қосылыстардың (ерекше қоса алғанда) жеке жүргізіледі.



Гумин қышқылдары белгілі бір формуланы бар және жоғары молекулалық қосылыстар бүкіл класс болып табылады. Кеңестік және ресейлік топырақтану дәстүрлі гумин және fulvic қышқылдары екіге бөлінеді. (салмағы бойынша) гумин қышқылдары элементтік құрамы: 46-62% С, 3-6% N, Н 3-5%, 32-38% fulvic О. құрамы: 36-44% С, 3-4,5% N, 3-5% Н, 45-50% О. Екі қосылыстар, фосфор (а% жүзден немесе оннан) (0,1 1,2% -ға дейін), күкірт ретінде қатысып отыр. гуминді қышқылы молекулалық салмағы fulvic қышқылдар 4-15 кДа үшін 20-80 кДа (ең аз 5 кДа, ең 650 кДа) болып табылады. Agile Fulvic қышқылдар рН бүкіл ауқымына (гумин қышқыл ортада тұнба) еритін болып табылады. көміртегі гумин және fulvic қышқылдары (C<sub>gk</sub> / C<sub>fk</sub>) топырақ гумус мемлекеттің маңызды көрсеткіші болып табылады.



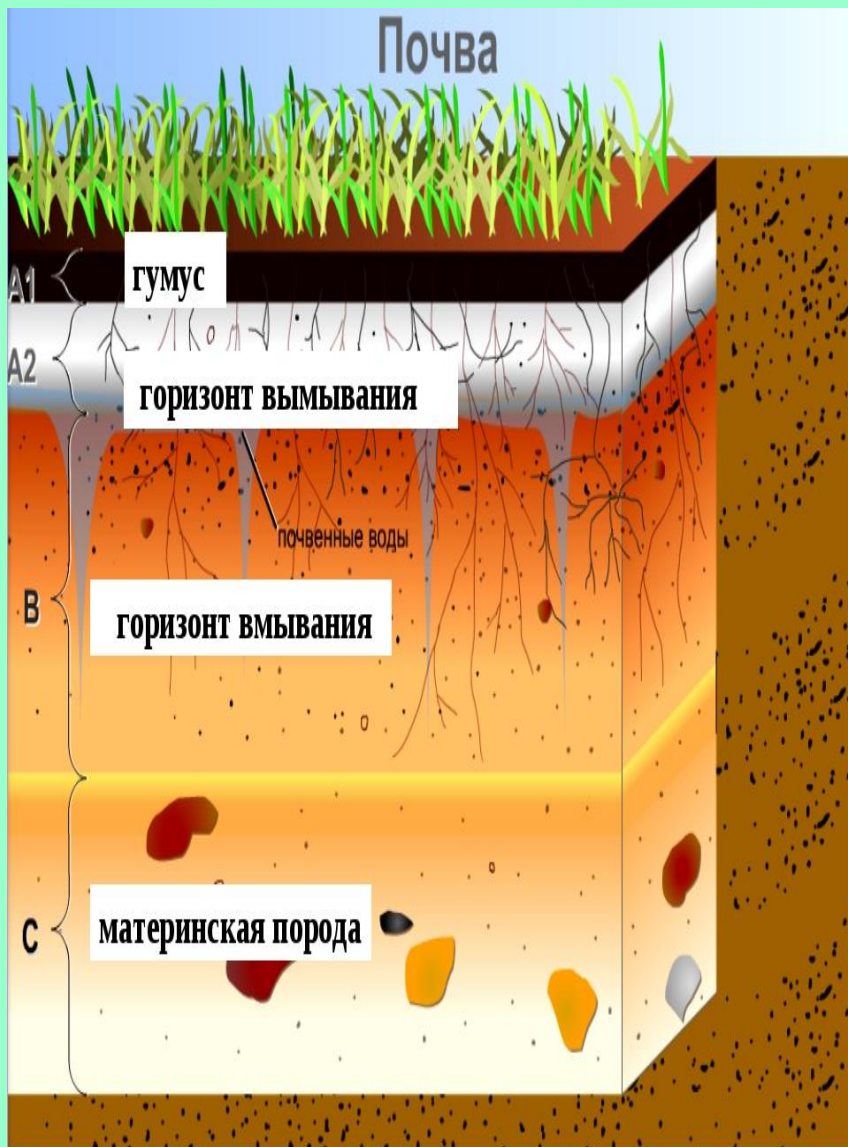
- Гумин қышқылы молекуласының азот гетероциклдер, соның ішінде ароматты сақина тұратын өзегін, оқшауланған. Сақиналар қараңғы бояғыш заттар тудырады, екі ұзын бастайтын тізбегін құру, қос облигациялармен «көпір» қосылған [9]. Негізгі полипептида және көмірсутек түрін қоса перифериялық алифаттық тізбек, қоршалған. Әңгімелесу түрлі функционалдық топтар, жоғары сіңіру сыйымдылығы себебі қандай (гидроксил, карбонил, карбоксил, Әмина, және басқалар.) - 180-500 мэкв / 100 г.

**fulvic қышқылдарының құрылымы** әлдеқайда аз белгілі. Олар функционалдық топтар сияқты құрамы бірдей, бірақ жоғары сіңіру сыйымдылығы - 670 мэкв дейін / 100 г

**гумин қышқылдары** (humification) қалыптастыру механизмі толық түсінікті емес. Гипотезаны [10] (М. Кононов, А. Trusov) конденсациялық бойынша, бұл заттар төмен молекулалық массасы органикалық қосылыстардан синтезделеді. Гипотеза Л.Н. жоғары молекулалық қосылыстар (белоктар, биополимерлердің) реакция кезінде пайда Александров [11] гумин қышқылы айтуынша, содан кейін біртіндеп тотығады және сынған. Осы процестердің екі болжамдарын айтуынша микроорганизмдермен негізінен қалыптасқан ферменттер, жұмылдырылған.

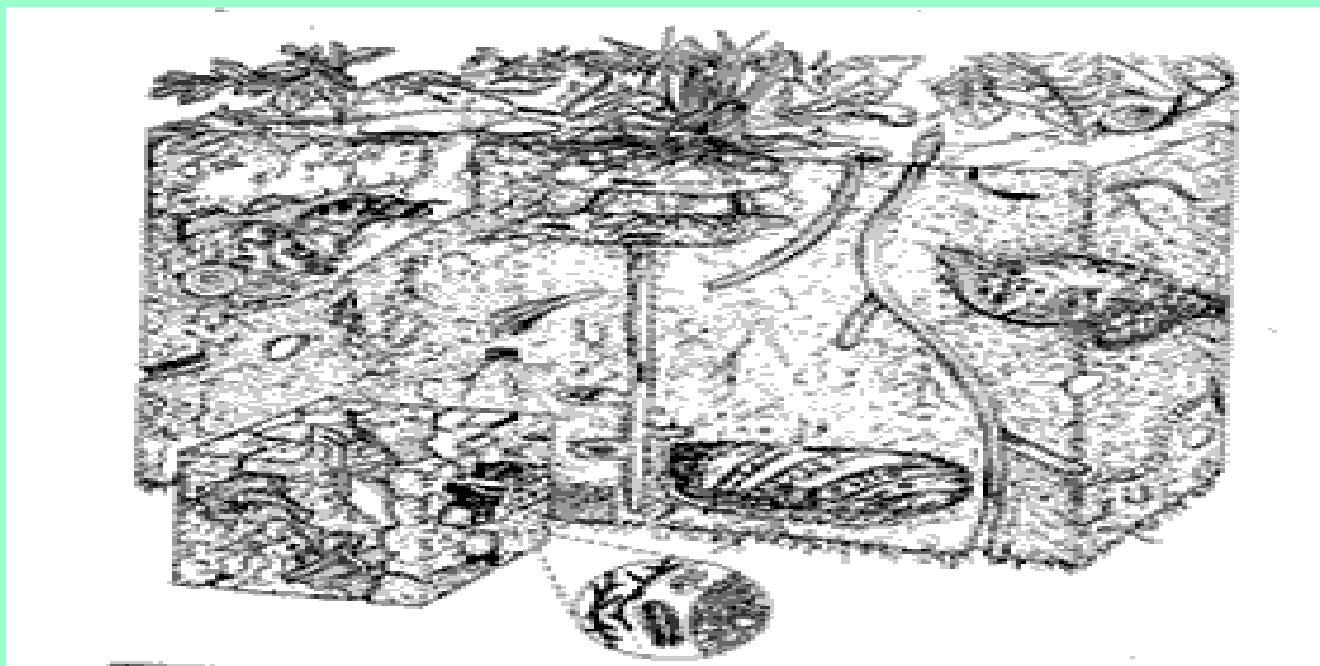
**Гумин қышқылдарының** таза биогенді шыққан болжам бар. Көптеген қасиеттері үшін олар саңырауқұлақтар пигменттер *tёмноокрашенные* ұқсайды.





- Қарашірік топырақта болып жатқан процестерге маңызды рөл атқарады. Ол оның химиялық, физика-химиялық және биологиялық қасиеттері жақсартады. Жаңа ластанған қарашірік күшті, агротехникалық бағалы құрылымын қалыптастыруға ықпал ететін, топырақ кесек, желімдер оларға, және кальций және магний цементтер байытады. Баяу ыдырайтын, гумустың өсімдіктер үшін күл элементтер мен азот көзі болып табылады және еритін батареяларды (калий, фосфор) сіңіретін, шаймалау болдырмайды.

Топырақ факторлары, экологиялық жағдай айтарлықтай жинақтау, органикалық қалдықтардың және гумус құрамы, әсіресе қалыптасуына әсер етеді. Осы бар өсімдіктер мен осы өсімдіктердің қалдықтары нашарлатады тиісті топырақ микрофлорасының, шешуші рөлі. Мысалы, қылқан жапырақты орман қоқыс ағаш осылайша fulvic қышқылдарының көп мөлшерде бар қарашірік қалыптастыру, баяу негізінен саңырауқұлақ топырақ микрофлорасын ыдырайды. Олар минералдар топырақ қабаты жоғарғы еріген және топырақ түзуші процесі подзолистый түрі болып табылады. Бұл ата-аналар жыныстар (морена морены), жеткілікті жауын-шашынның Қышқылдығы ықпал етеді



Шөпті өсімдік сипаттамалары және басқа да өлі қалдықтары химиялық құрамы қапталған топырақтың, олар негізінен сол арқылы қоректік заттарды қамтамасыз кальций, магний және топырақ гумус басқа катиондары байланысты келіп үнемді еритін гумин қышқылдары, артық өндіру, бактериялар ыдырауы. Бұл жақсы құрылымды және топырақтың басқа қолайлы физикалық қасиеттерін қалыптасуына ықпал етеді.



## 9.2. Экологиялық жағдайлардың органикалық заттардың мөлшеріне әсері

- Адамдар және олардың шаруашылығы жер бетінде тікелей және жанама зор ықпал-әсерін тигізіп келеді. Егер жылына ауаға дүние-жүзі бойынша 1 млрд. тонна деңгейінде антропогендік заттектер ( $\text{CO}_2$  есептегенде), гидросфераға шамамен, 15 млрд. тонна ластағыштар енгізіліп отырылса, жерге түсетін техногенді қалдықтардың мөлшері 90 млрд. т. Кейбір ғылыми мәліметтерге сүйенетін болсақ, ХХ ғасырдың 90 жылдарының аяғында жерде жинақталған қалдықтар көлемі 4000 млрд. тоннаға дейін көтерілген.

**Америка экологы Л. Браун (1991) ауыл шаруашылығы жерлерін құнарсыздану дәрежесі бойынша үш санатқа бөлді:**

- құнарсыздануы бәсең – әлеуетті өнімділігі 10% аз төмендеген жерлер;**
- құнарсыздануы орташа – әлеуетті өнімділігі 10-50% төмендеген жерлер;**
- әбден құнарсызданған – әлеуетті өнімділігі 50%-дан артық төмендеген жерлер.**

	Көрсеткіш <b>Топырақтың химиялық құрамының көрсеткіштерінің жүйесі</b>	Өлшем бірлігі
1.	Топырақтың элементтік құрамының көрсеткіштері	
1.	Топырақ үлгісінің құрамындағы химиялық элементтердің массалық үлесі (%)	%, мг/кг
2.	Топырақ үлгісінің құрамындағы химиялық элементтердің атомдарының мөлшері	ммоль/кг, мкмоль/кг, ммоль/100г топырақ
3.	Топырақ үлгісіндегі немесе қабатындағы химиялық элементтерінің қоры	т/га, кг/м <sup>2</sup> , моль/га, ммоль/м <sup>2</sup> , мкмоль/м <sup>2</sup>
4.	Топырақ массасының құрамындағы гранулометриялық фракциясы жаңа туындыларындағы химиялық элементтерінің массалық үлесі және мөлшері	%, мг/кг, ммоль/кг, мкмоль/кг

## • 9.4. Топырақ қарашіріндісі

- Қарашіріндісі заттары негізінен гумус қышқылдарынан тұрады. Олардың құрамына гумин қышқылдары, фульво қышқылдары және гумус кіреді. Бұл топтарға бөліну себебі, гумус қышқылдарын топырақтан алыну жолдарына байланысты.
- Қарашірінді қышқылдарының ауыспалы ерекше құрамдары. *Гумин қышқылдары* – сілтілерде жақсы еритін қарашірінді қышқылдарының бір тобы. Олар суда аз ериді, қышқылдарда ерімейді. Топырақтың минералды бөлігіндегі кальций катионыны әсерінен коагуляцияға ұшырап, шөгінді кальций гуматы күйінде топырақта орнығады. Гумин қышқылдарының молекулалық құрамы өте күрделі. Гумин қышқылдарының көп қасиеттері осы функционалдық топтарға байланысты. Гумин қышқылдарының құрамын ароматикалық құрылымдар (50-60%), көмірсутектер (25-30%), функционалды топтар (10-25%) құрайды.
- *Фульво қышқылдар* – қарашірінді қышқылдарының гумин қышқылдары тұнғаннан кейін ерітінділерде қалатын тобы. Бұлар да жоғары молекулалық құрамында азоты бар құрылымдар.
- *Топырақтың органо-минералдық құрамы.* Топырақтағы органикалық заттар онын минералды бөлімге белсенді арақатынаста болады. Осы арақатынастың түрлеріне байланысты топырақтағы органикалық-минералдық құрамдар:

- Қарашірік топырақ қолдау үшін, сондай-ақ, оның мазмұнды арттыру және сапасын жақсарту қамқорлық ғана емес қажет. Осы мақсатта, тыңайтқыш және өсіру жеткілікті сома өз кезегінде, қалыптастыру гуминді гумустың басым өңдейді күшейтетін, топырақ микрофлораның дамуына ықпал қосу топырақ гумус, торф, composts, егілген көпжылдық шөптер, lupins, және т.б.. D. қолданылады қышқылдары.



- Академик В. Р. Вильямс қара шіріндінің құрамына органикалық заттың үш ыдырау типтеріне жататын үш қарашіріктік қышқылдар (ульмин, гумин және крен қышқылдарды) кіреді деп дәлелдейді.

- **Ульмин қышқылы** шөптесін өсімдіктер қалдықтарының анаэробтық бактериялармен ыдырау (шіру) процесінде түзіледі. Түсі қара қоңыр, суда ериді, құрғағанда, тоңазығанда және уақытқа бай-ланысты (үлкейе-ескіргенде) ерімейтін формаға – ульминге өтеді.

- Ульмин қышқылының сілтілік металдармен (K, Na), сондай-ақ аммониймен жасаған тұздары суда ерігіш. Ал сілтілік жер металда-рымен (Ca, Mg), сол сияқты темірдің, алюминийдің оксидтерімен жасаған тұздары суда ерімейді. Ульмин және гумин қышқылдарының тұздары аэробтық бактериялармен, саңырауқұлақтармен ыдырайды.

- **Гумин қышқылы** шөптесін өсімдіктер қалдықтарының аэробтық бактериялармен ыдырау процесінде түзіледі. Түсі қара ульмин қышқылынан гөрі суда нашар ериді. Гумин қышқылы құрғағанда және тоңазығанда суда ерімейтін желімдік коллоидтық затқа – гуминге ауысады.

- Бұл қышқылдың калий, натрий және аммониймен жасаған тұздары суда ерігіш, ал кальций, магний, темір, алюминиймен жасаған тұздары суда ерімейді.

- Ульмин және гумин қышқылдары **гуминдік қышқылдар** деп те аталады. Олардың тұздары сілтілік металдардан басқа әртүрлі металдармен ерімейтін қосындылар жасайды да, топырақта жи-налып, соңғысына қоңыр не қара түс береді. Топырақ гумин қосындыларымен қанша бай болса, сонша мойыл қара түс алады.
- **Крен қышқылы** ағаш өсімдіктері қалдықтарының аэробтық саңырауқұлақтармен ыдырау процесінде түзіледі, реакциясы күшті қышқыл, түссіз және суда ерігіш. Крен қышқылы құрамы өзгермесе, суда ерімейтін күйге өтпейді. Крен қышқылының барлық тұздары суда тез ериді. Сондықтан шымды-күлгін топырақ түзілуінде басты рөл атқарады.
- Крен қышқылы тотықсызданғанда **апокрен қышқылына** ауысып, суда ерігіштігін кемітеді. Бұл екі қышқылды **фульвоқышқылдар** дейді.