

## Далалық жағдайда топырақтың құнарлылық элементтерін анықтаудың қарапайым тәсілдері

Дүйсеков Сәкен Нұржанұлы

Тұзданған топырақтарды мелиорациялау бөлімінің ғылыми қызметкері



01.10.2025  
Алматы

**МАҚСАТЫ:**

Далалық жағдайда топырақтың құнарлылық элементтерін анықтаудың қарапайым тәсілдерін қарастыру, олардың ерекшеліктерін сипаттау және ауыл шаруашылығында топырақтың құнарлылық элементтерін бағалауда қолданудың маңызын айқындау.

**МІНДЕТТЕРІ:**

1. Топырақ құнарлылығы ұғымына ғылыми тұрғыдан сипаттама беру.
2. Далалық жағдайда топырақтың құнарлылық элементтерін анықтаудың қарапайым тәсілдерін жинақтап көрсету.
3. Әрбір тәсілдің ерекшеліктері мен қолжетімділігін талдау.
4. Қарапайым әдістерді ауыл шаруашылығы тәжірибесінде қолданудың тиімділігін негіздеу.
5. Топырақтың құнарлылығын арттыру үшін алынған мәліметтердің маңызын айқындау.

**ШАРУАЛАРҒА ПАЙДАСЫ:**

1. Жылдам шешім қабылдау – топырақтың құнарлылығын қарапайым тәсілдермен анықтау арқылы фермерлер жер жағдайын сол мезетте бағалап, өнімділікке қатысты шешім шығара алады.
2. Уақыт пен қаржыны үнемдеу – зертханалық талдауға қарағанда далалық әдістер арзан әрі қолжетімді, арнайы құрал-жабдықты көп қажет етпейді.
3. Дақылдарды дұрыс орналастыру – топырақтың құнары жоғары жерге негізгі дақылдарды, құнары төмендеу жерге қосымша дақылдарды орналастыруға мүмкіндік береді.
4. Тыңайтқыштарды тиімді пайдалану – топырақтағы қоректік элементтердің шамасын алдын ала білген фермер тыңайтқышты қажетіне қарай ғана қолданады, артық шығынға жол бермейді.
5. Өнім сапасы мен мөлшерін арттыру – құнарлылығы дұрыс анықталған топырақта өсірілген дақылдар жақсы өсіп, жоғары өнім береді.
6. Жердің тозуын болдырмау – топырақ құнарлылығын жүйелі бақылау арқылы фермер жерді артық пайдаланбай, оның ұзақ мерзімді құнарлылығын сақтай алады.

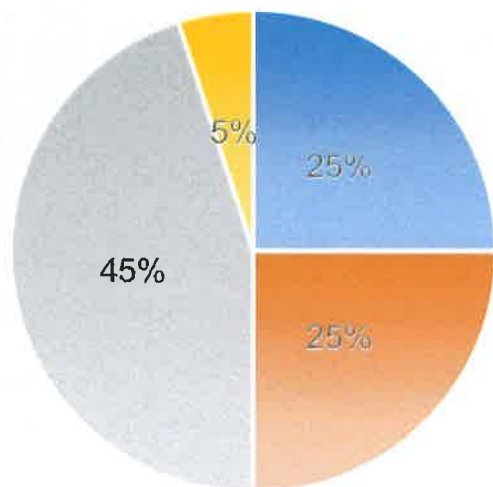
## Топырақ дегеніміз не?

**Топырақ** – ауыл шаруашылығының негізгі өндіріс құралы әрі табиғи байлықтардың ең маңызды түрлерінің бірі. Оның құнарлылығы егіншіліктің нәтижелі болуын айқындайтын басты көрсеткіш болып табылады. Құнарлылық дегеніміз – топырақтың өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен, ылғалмен және ауамен қамтамасыз ету қабілеті.

Далалық жағдайда топырақтың құнарлылығын зерттеу – жерді тиімді пайдалану мен ауыл шаруашылығы өнімділігін арттыру үшін маңызды іс. Зертханалық әдістер нақты әрі дәл нәтиже берсе де, олар көп уақыт пен арнайы құралдарды қажет етеді. Сондықтан шаруашылық тәжірибесінде топырақ құнарлылығын қарапайым, қолжетімді тәсілдермен алдын ала бағалаудың маңызы зор.

Осыған байланысты топырақтың түсі, құрылымы, ылғалды сақтау қасиеті, өсімдік жамылғысы және қарапайым реактивтік сынақтар сияқты белгілеріне сүйене отырып, оның құнарлылық элементтерін анықтауға болады. Мұндай әдістер уақытты үнемдеп қана қоймай, шаруаларға жердің жай-күйін дер кезінде бағалап, тиімді шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

## Топырақтың құрамы неден тұрады?



- Ауа
- Су
- Минералдық бөлшектер
- Топырақтың органикалық заты



## Топырақтың құнарлылығы деген не?

Топырақ құнарлылығы – бұл топырақтың өсімдіктерге қажетті су, ауа және қоректік заттарды қамтамасыз ету қабілеті. Яғни, топырақтың өнімділігі мен дақылдардың өсуіне әсер ететін негізгі сипаттамаларының жиынтығы.

### 1. Физикалық қасиеттері

- Механикалық құрамы (құм, шаң, балшық)
- Құрылымы (түйіршікті, бос немесе тығыз)
- Су ұстап тұру қабілеті
- Ауа айналымы

### 2. Химиялық қасиеттері

- Қоректік элементтердің мөлшері (азот, фосфор, калий, кальций, магний, микроэлементтер)
- рН деңгейі (қышқылдық/сілтілік)
- Тұздану дәрежесі

### 3. Биологиялық қасиеттері

- Микроағзалардың белсенділігі
- Органикалық заттардың мөлшері
- Қалдықтарды ыдырату және қоректік заттарды айналымға қосу қабілеті

### Топырақ құнарлылығының маңыздылығы

- Өсімдіктердің өсуін, өнімділігін және сапасын қамтамасыз етеді.
- Жердің ұзақ мерзімді пайдалануға жарамдылығын көрсетеді.
- Агротехникалық шараларды (тыңайтқыш енгізу, суару, егіс түрін таңдау) дұрыс жоспарлауға мүмкіндік береді.

## Неліктен егініңіз нашар өсіп жатыр?



Эррозия



Тығыздалу



Органикалық заттардың жоғалуы



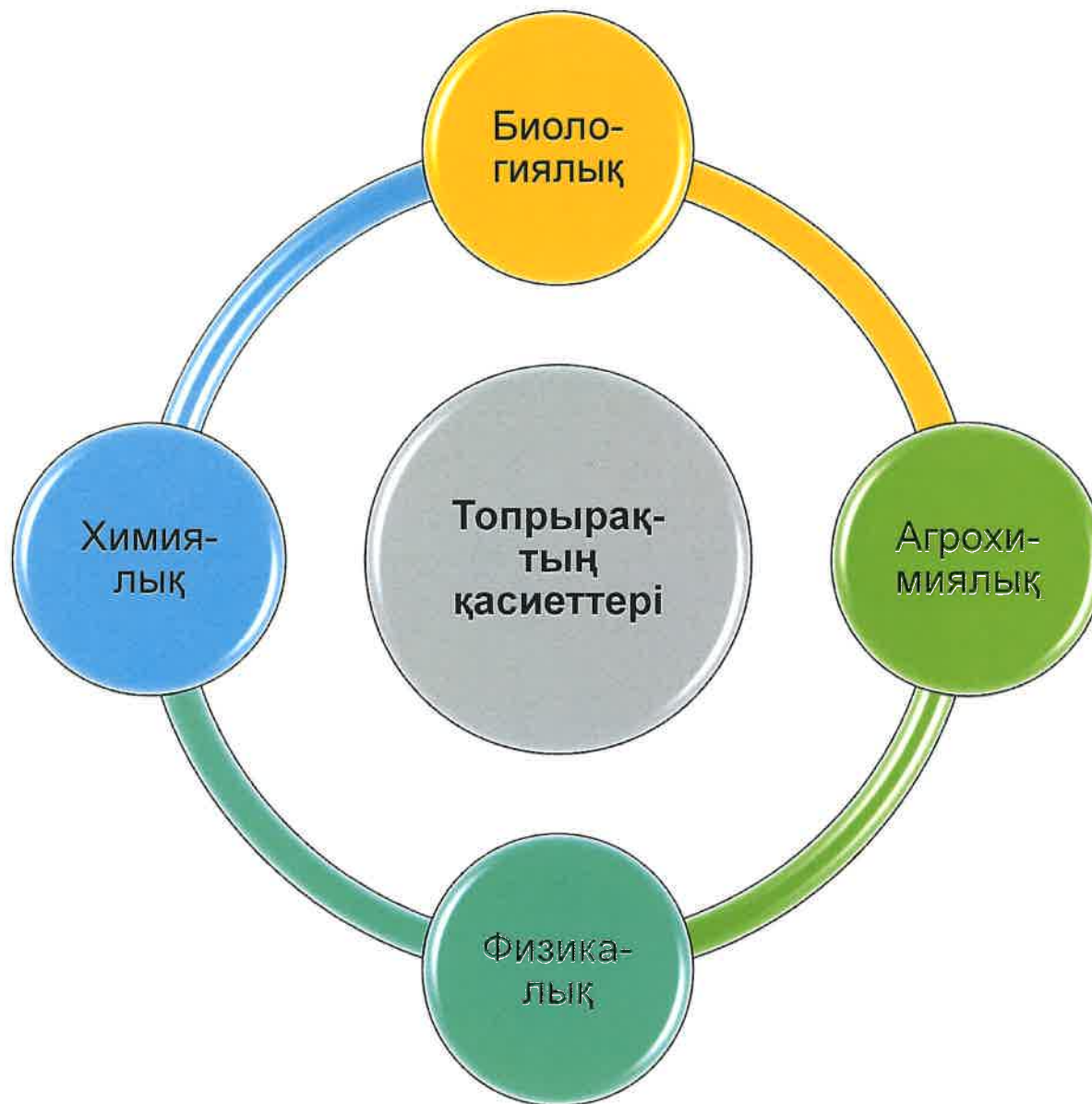
Қоректік заттардың теңгерімсіздігі



Қышқылдану



Тұздану



## Топырақтың физикалық қасиеттері



Түсі



Құрылымы



Қуыстылығы



Инфильтрация



Текстура



Ылғалдылығы



Тығыздығы

Топырақтың биологиялық және химиялық қасиеттері



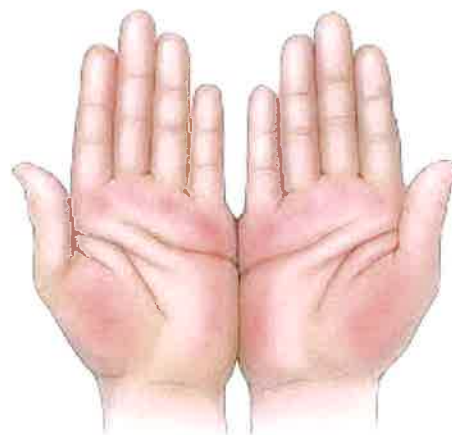
## Топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау

Топырақтың механикалық құрамы – әртүрлі өлшемді минералдық бөлшектердің, яғни құмның, шаңның және балшықтың салыстырмалы үлесін көрсетеді. Механикалық құрам топырақтағы судың ұсталуына және қолжетімділігіне, топырақ құрылымына, ауа алмасуына, биологиялық алуан түрлілікке әсер етеді және қоректік заттардың түсуін реттейді. Топырақтың механикалық құрамын анықтау оның жалпы су ұстап тұру қабілетін шамамен бағалауға мүмкіндік береді, ал бұл ауыл шаруашылығы дақылдарын өндірудегі негізгі факторлардың бірі болып табылады. Визуалды бағалау үшін сақина әдісін қолдануға болады.

Қажетті құралдар



Су



Алақан)))

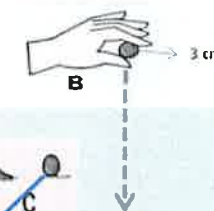
## Топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау

### Сақина жасау әдісі

1) Шамамен 5 г топырақ үлгісін алып оны қатты қамыр күйіне дейін сулаймыз



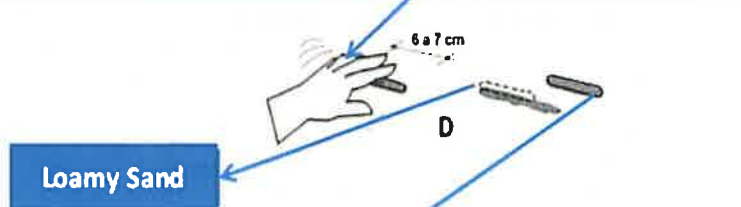
2) Диаметрі 3 см шар жасаймыз, егер шар жасалса үстінен басамыз



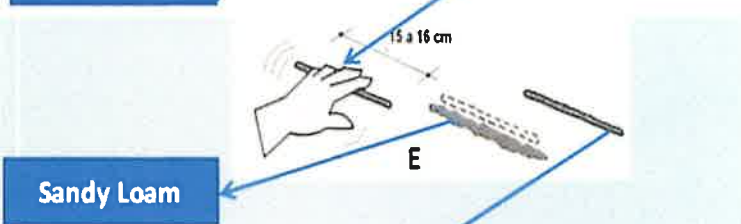
3) Егер шар шащылып кетсе онда топырақ құмды.



4) Шашылмаса шиырып ұзындығы 3-4 см болатын жіпше жасаймыз. Егер ол бөлініп кететін болса, онда топырақ құмшауытты.



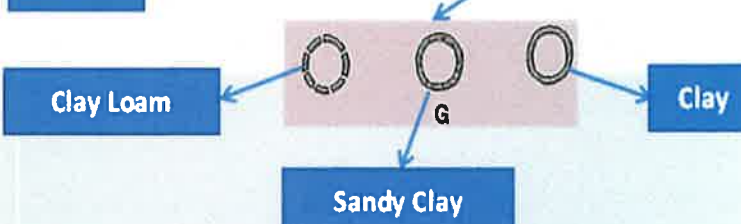
5) Жіпшені 10-15 см ге дейін шиырамыз, одан сақина жасаймыз, егер бөлшектеніп кететін болса онда топырақ орташа құмбалшықты,



6) Сақина бөлшектенбей тек жарықшақтары болса, онда ауыр құмбалшықты



7) Егер сақинада жарықшақтар болмаса балшықты болып есептеледі.



Бағалау		
Нашар	Қанағаттанарлық	Жақсы
Механикалық құрам – құм (өте нашар), не жеңіл саздақ, шаңды балшық немесе балшық (құнарлылығы төмен).	Механикалық құрам – жеңіл құмбалшық немесе құмайт.	Механикалық құрам – шаңды құмбалшық. Топырақтың текстурасы тегіс, қолмен ұстағанда сабынды сияқты. Сәл жабысқақ және түйіршіктілігі жоқ.

**Артықшылығы:** Визуалды әдіс – арнайы құралдарды қажет етпейді. Бұл әдісті барлық климаттық жағдайларда және топырақтың барлық түрлерінде қолдануға болады.

**Кемшілігі:** дәлдігі төмен, топырақтың әртүрлі фракцияларының салыстырмалы пайызын анықтау мүмкін емес..

## Топырақтың рН көрсеткішінің индикаторлық қағаз арқылы анықтау

Топырақтың рН көрсеткіші – топырақтың химиялық қасиеті, ол қоректік заттардың қолжетімділігін және топырақтағы басқа да процестерді реттеуде маңызды рөл атқарады. Әртүрлі қоректік заттар өсімдіктерге әртүрлі рН деңгейінде қолжетімді болады, сондықтан әр дақыл әртүрлі рН мәніне әрқалай әсер береді. Көптеген дақылдар үшін рН-тың 5,5-тен 7,5-ке дейінгі аралығы қолайлы, өйткені бұл диапазонда олар қоректік заттарды көбірек сіңіре алады. Егер рН 7-ден төмен болса – топырақ қышқыл, ал 7-ден жоғары болса – сілтілі болып саналады. рН-ты анықтаудың бірнеше әдісі бар, олардың ішінде біз мұнда рН тест-жолақтары әдісін сипаттаймыз.

### Қажетті құралдар



Су



Лакмус қағазы



Кез келген ыдыс

## Топырақтың рН көрсеткішінің динамика торлық қағаз арқылы анықтау

### Лакмус қағазымен рН көрсеткішін анықтау

1) Керекті жерден құрғақ топырақ үлгілерін аламыз. Оларды өсімдік тамырларынан және басқа да қалдықтардан тазартамыз. Алынған үлгілерді ыдысқа саламыз



2) Алынған үлгілердің үстіне 1:1 есебімен су құйып оны араластырамыз.



3) Лакмус қағазының бір данасын алып, ұшын топырақ ерітіндісіне малып, алынған түсті қораптың сыртындағы түстік шкаламен салыстырыңыз. Бұл сәйкестік топырақтың рН мәнін анықтауға мүмкіндік береді.



Бағалау		
Нашар	Қанағаттанарлық	Жақсы
Егер шкала мәні 4-тен төмен болса немесе 8-ден жоғары болса, онда топырақ өте қышқыл немесе өте сілтілі	Егер мәні 4-5,5 немесе 7-8 болса, онда топырақ әлсіз қышқыл немесе сілтілі	Егер рН 5,5-тен 7-ге дейін болса онда топырақ ортасы бейтарапқа жақын немесе бейтарап деген сөз.

**Артықшылығы:** Далалық жағдайда тез әрі оңай анықтауға болады. Әртүрлі топырақ түрлерін әрі өте арзан затпен қысқа уақыт ішінде салыстыруға мүмкіндік бар.

**Кемшілігі:** Нәтижелері шамамен ғана көрсетіледі. Егер рН-тың дәл мәні қажет болса, бұл әдіс қолайсыз.

## Топырақтың құрылымын бағалау

Топырақ құрылымы – органикалық және минералдық бөлшектердің бір-бірімен топтасу ерекшелігіне байланысты анықталады. Өртүрлі көлем мен тығыздықтағы топтасқан бөлшектерді топырақ агрегаттары деп атайды. Топырақ құрылымы оның маңызды қасиеттерін айқындайды, мысалы, топырақтың тұрақтылығы, сыртқы күштердің (жел, су) немесе антропогендік ықпалдың әсеріне төтеп беру қабілеті.

Қажетті құралдар



Күрек



Полиэтилен немесе қағаз төсеніш



1

- Топырақтың беткі 20 см қабатынан күрекпен 20x20 см куб қазып аламыз

2

- Топырақ үлгісін пластикалық төсенішке 1 метр биіктіктен барлық кесектер ұсақ бөлшектерге бөлінгенше 1-2 рет тастаңыз,.

3

- Өте жеңіл қысым жасап, әрбір кесекті қолмен бөліңіз де, ең ірі бөлшектерді парақтың бір шетіне, ал ең ұсақтарын екінші шетіне жылжытыңыз.

4

- Топырақтың қалыңдығы бүкіл бетінде біркелкі болуы үшін кесектерді реттеп орналастырыңыз

**Артықшылығы:** Бір ғана күрекпен орындауға болады. Әртүрлі өңдеуден өткен немесе әртүрлі технология қолданылған топырақтарды салыстыруға мүмкіндік бар.

**Кемшілігі:** Бұл әдісті түрлі ылғалдылықта қолданса болады, бірақ оны топырақ сәл ғана дымқыл болған кезде қолданған дұрыс; топырақтың шамадан тыс кебуінен және артық сулануынан аулақ болу қажет.

## Бағалау

## Нашар

Топырақта ірі кесектер басым немесе бос құрылым пайда болады. Ішінара саңылаулар өте аз немесе мүлдем жоқ, бұл аэрация мен газ алмасу жылдамдығын төмендетеді және өсімдіктердің дамуына кері әсерін тигізеді.



## Қанағаттанарлық

Агрегаттардың болуы байқалады, бірақ олар бұрышты пішінді және өлшемі біркелкі емес. Топырақ құрылымы қолайсыз болған жағдайда тамырлардың өнуі мен дамуы шектелуі мүмкін.



## Жақсы

Топырақта бос және ұсақ агрегаттар дөңгеленген қырларымен басым келеді. Топырақтың жақсы құрылымы доңғалақтардың қозғалысы кезінде тығыздалуға бейімділікті төмендетеді. Мұндай топырақтарда топырақ аэрациясы мен газ алмасуы, сондай-ақ судың қозғалысы мен жиналуы оңтайлы болады.



## Топырақтың тұздануын бағалау

**Топырақтың тұздануы** – табиғи және антропогендік құбылыстардың әсерінен еритін тұздардың шамадан тыс жиналуы. Бұл жағдай көбінесе суландыру әдістері кезінде дренажға және топырақтан тұздарды шайып әкетуге жеткілікті көңіл бөлінбегенде пайда болады. Топырақтың тұздану деңгейі артқан сайын оның әсері топырақтың деградациясына және өсімдіктердің өсуін тежелуіне алып келуі мүмкін. Тұздану деңгейін өлшеудің және дренаж жүйесінің тиімділігін бағалаудың бір әдісі – электрөткізгіштікті (ЭӨ) өлшеу. Алайда ЭӨ-ні анықтау үшін арнайы құрал қажет.

### Қажетті құралдар



Су



Өлшегіш аспап



Шыны ыдыс

## Әдістемесі



Топырақ үлгісін алыңыз. Топырақ үлгісі ашық ауада көлеңкеде кептіріліп, диаметрі 2 мм електен өткізіліп алдын ала дайындалуы керек



Кептірілген топырақ үлгісін шыны ыдысқа салып 1:5 арақатынасында су құю керек, мысалы 30 гр топыраққа 150 мл су.



Топырақ пен су салынған ыдысты мұқият 3 минут араластырамыз және оны 10 минуттай тұндыру керек.



Тұнбаның үстіндегі ертіндіге құралымызды салып өлшем жүргіземіз. Алынған мәліметтерді төмендегі бағалау кестесі бойынша талдаймыз.

## Бағалау

Өте нашар		Нашар		Жақсы
Өте күшті тұзданған топырақ, аз ғана тұзға төзімді дақылдардың қанағаттанарлық өнім беруі мүмкін: ЭӨ көрсеткіші >16 мС/см.	Күшті тұзданған топырақ, қанағаттанарлық өнім тек тұзға төзімді дақылдардан ғана алынуы мүмкін: ЭӨ мәні 10–16 мС/см.	Орташа тұзданған топырақ, ауыл шаруашылығы дақылдарына теріс әсер ету қаупі жоғары: ЭӨ мәні 5–10 мС/см аралығында.	Әлсіз тұзданған топырақ. Сезімтал дақылдардың өнімділігі шектеледі. ЭӨ мәні 3–5 мС/см.	Тұзданбаған топырақ, ауыл шаруашылығы дақылдарына теріс әсер ету қаупі төмен: ЭӨ мәні <3 мС/см.

**Артықшылығы:** Бұл әдіс арқылы алынған көрсеткіштердің дәлдігі жоғары. Әдістің арзандығына байланысты оны бір алқаптың әртүрлі учаскелері арасындағы айырмашылықтарды анықтау үшін көп үлгілерге қолдануға болады.

**Кемшілігі:** Электрөткізгіштікті өлшейтін аспап қажет, оны стандартты тұзды ерітіндімен калибрлеу керек. Бұл әдісті далалық жағдайда орындау мүмкін емес.


**ШАРУАЛАРҒА АРНАЛҒАН ҰСЫНЫСТАР**

- **Топырақтың механикалық құрамын анықтау**
- Қолмен сезу әдісі немесе банка (суға шайқау) әдісін қолданыңыз.
- Бұл арқылы топырақтың құмды, сазды немесе аралас екенін білуге болады.
- **pH деңгейін бағалау**
- Қарапайым тест-жолақтар қолданылады.
- pH 5,5–7,5 аралығы дақылдардың басым бөлігіне қолайлы.
- **Тұздануды тексеру**
- Далада дәмін татып көру немесе өсімдіктердің күйіне қарау (қурау, нашар көктеу) арқылы алдын ала бағалауға болады.
- Мүмкіндік болса, электрөткізгіштік (ЭӨ) көрсеткішін өлшеп көріңіз.
- **Гумус мөлшерін бағалау**
- Топырақ түсіне назар аударыңыз: қара немесе қою қоңыр түс – органикалық заттарға бай, ашық түсті – гумусы аз.
- **Өсімдіктердің күйін бақылау**
- Өсімдіктердің өсу қарқыны, жапырақтың түсі мен қалыңдығы, зиянды белгілер – топырақ құнарлылығының тікелей көрсеткіші.

Далалық жағдайда топырақ құнарлылығын бағалау – фермер үшін қарапайым әрі пайдалы тәсіл. Қолда бар әдістерді (құрылымын қолмен анықтау, рН тест-жолақтары, тұздануды бағалау, топырақ түсі мен өсімдік жағдайын бақылау) пайдалана отырып, топырақтың негізгі қасиеттері жайлы жедел әрі жеткілікті мәлімет алуға болады. Мұндай бағалау шаруашылықта тыңайтқыштарды тиімді қолдануға, егісті дұрыс жоспарлауға және топырақтың құнарлылығын ұзақ уақыт сақтауға мүмкіндік береді. Топырақты жүйелі түрде зерттеп, алынған мәліметтерді ескеріп отыру – тұрақты өнім алудың және жердің сапасын жақсартудың басты кепілі.

«Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС  
Басқарма Төрайымы  Р.Х. Рамазанова



«Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» ЖШС  
Тұзданған топырақтарды мелиорациялау бөлімінің ғылыми қызметкері, магистр  С.Н.Дүйсеков