

İxtisasın adı: Heyvandarlıq mütəxəssisi
Modulun nömrəsi: 3.0.0.2.1.2.16



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZIRLIYI



GÜBRƏLƏR VƏ ONLARDAN İSTİFADƏ

Modul dars vəsaiti müvafiq tədris proqramları üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və ilk peşə-ixtisas təhsili müəssisələrində müvafiq modulların tədrisi üçün tövsiyə edilir. Modul dars vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəllif: **Ələkbərov Fəriz** | a.f.d (PhD), dosent əvəzi
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin müəllimi

Dizayn: VITAM Reklam Agentliyi

Rəyçilər: Çələbizadə Turanə | Qəbələ Peşə məktəbinin biologiya müəllimi
Məmmədov Teymur | 5 nömrəli Bakı Peşə Liseyinin müəllimi

Modul dars vəsaiti Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının "Böyük Qafqaz Landşaftında Torpaq və meşələrin davamlı idarə olunması" (Qlobal Ətraf Mühit Fondunun maliyyə dəstəyi ilə) və "İqlim dəyişmələrinə ekosistem əsaslı yanaşma" (Avropa İttifaqının maliyyə dəstəyi ilə) layihələri çərçivəsində hazırlanmışdır.



European Union



Azerbaijan

Bu modulda ifadə olunan fikirlər müəllifə aiddir və heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.

© Bakı – 2016

Modul dars vəsaiti "MA Services" şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi tərəfindən
23.12.2016-cı il tarixli, 840 sayılı əmri ilə
təsdiq edilmişdir.*

MÜNDƏRİCAT

Modul spesifikasiyası	6
Giriş	10
Təlim nəticəsi 1. Bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatı və əsas qida elementləri	11
1.1. Bitkilərin qidalanması və əsas qida maddələrinə tələbatı	11
1.2. Əsas qida elementləri və bitkilərin qidalanmasında onların rolu	13
1.2.1. Makroelementlər	13
1.2.2. Mikroelementlər	17
Sərbəst iş üçün tapşırıqlar	20
Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər	21
Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi	22
Təlim nəticəsi 2. Sadə və mürəkkəb mineral gübrələr	24
2.1. Sadə mineral gübrələr	24
2.1.1. Azotlu gübrələr	24
2.1.2. Fosforlu gübrələr	25
2.1.3. Kaliumlu gübrələr	26
2.1.4. Mikroelementli gübrələr	28
2.1.5. Əhəngli, gipsli və maqneziumlu gübrələr	29
2.2. Mürəkkəb mineral gübrələr	34
2.3. Mineral gübrələrin əsas xassələrinin və keyfiyyət göstəricilərinin təyini	36
Sərbəst iş üçün tapşırıqlar	42
Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər	42
Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi	44
Təlim nəticəsi 3. Mineral gübrələrin istifadə qaydaları və onlara qoyulan ekoloji tələblər	45
3.1. Mineral gübrələrin verilmə üsulları	45
3.1.1 Əsas gübrələmə	45
3.1.2. Əlavə gübrələmə	49
3.2. Mineral gübrə normasının hesablanması	51
3.3. Mineral gübrələrin istifadəsinə qoyulan ekoloji tələblər	56
Sərbəst iş üçün tapşırıqlar	60

Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər	60
Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi	62
Təlim nəticəsi 4. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan müasir və ənənəvi üzvi gübrələr haqqında məlumat	64
4.1. Peyin	64
4.2. Quş zılı	67
4.3. Torf	68
4.4. Kompost	69
4.5. Maye yaşıl gübrələr	71
4.6. Yaşıl gübrələr	72
4.7. Biohumus	73
4.8. Bakterial gübrələr	75
Sərbəst iş üçün tapşırıqlar	78
Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər	78
Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi	82
Cavablar	83
Ədəbiyyat siyahısı	84

MODULUN SPESİFİKASIYASI

Məqsəd:

"Gübrələr və onlardan istifadə" modulunda mühüm gübrələr haqqında ümumi ilkin biliklər verilir və onların praktiki tətbiqi yolları aşılır. Bu əsaslar təhsilin 2-ci ilində nəzərdə tutulmuş istehsalat təcrübəsində ayrıca k/t bitkiləri üzrə daha da dərinləşdirilməlidir. Bu modul vasitəsilə təhsil alan mühüm üzvi və qeyri-üzvi gübrələri tanıyır və düzgün tətbiq etməyi öyrənir.

Həmçinin onlara gübrələrdən istifadə və məhsuldarlıq arasında əlaqə də öyrədilir.

Tədrisin məqsədi	Tədrisin məzmunu (nəzəri)	Dərs saatları (nəzəri)	Tədrisin məzmunu (praktiki məşğələlər)
Mühüm sadə (bir elementli) mineral gübrələri tanıyır.	Azotlu gübrələr: azot formaları, azotun faizi, fiziki təsiri. Fosfor gübrələri: həll olma mərhələləri, P_2O_5 tərkibi. Əlavə tərkib hissələri. Kaliumlu gübrələr: tərkibi, xlorid və sulfat forması. Əhəngli və maqneziumlu gübrələr: suda həll olma qabiliyyətləri, tərkibləri. Kükürdlü və mikroelementli gübrələr: tərkibləri, həllolma qabiliyyətləri, tətbiq sahələri.	4	Gübrələri müəyyənləşdirmək. Həll olma qabiliyyətləri ilə bağlı sınaqlar keçirmək.
Mühüm mürəkkəb (çox elementli) mineral gübrələri tanıyır.	NP və NPK tərkibli gübrələr. Müxtəlif element qarışıqlı tərkiblər.	1	Gübrələri müəyyənləşdirmək
Uzun müddət təsir göstərən gübrələr haqda məlumatlıdır.	Uzun müddət təsir göstərən gübrələr: qida maddələri formaları, tətbiq sahələri, torpaq və havadan asılılığı, iqtisadi səmərəliliyi.	0,5	

Kənd təsərrüfatı ixtisasları üzrə baza modulları
Modul (təhsil sahəsi): Gübrələr və onlardan istifadə
Modulun nömrəsi: 3.0.0.2.1.2.16

Dərs saatı (məsləhət görülmə):

İxtisas üzrə nəzəri dərslər: 20 Saat
 İxtisas üzrə praktiki dərslər: 20 Saat

Dərs saatları (praktiki məşğələlər)	İstehsalat təcrübəsi	Dərs saatları (istehsalat təcrübəsi)	Metodik göstərişlər
---	-------------------------	--	---------------------

8

5

MODULUN SPESİFİKASIYASI

Müəssisədə istehsal olunan üzvi gübrələrin xüsusiyyətlərini bilir.	Peyin, duru peyin, göy gübrələmə: qida maddələrinin həcmi, humus və torpağın strukturuna əlavə təsiri.	2	Peyinin hazırlanması və səpilməsi, quru kütlənin (QK) təyini.
Müxtəlif növ gübrələrin düzgün saxlanması və istifadə edilməsini bacırır.	Peyinin və digər gübrələrin səpilmə texnikası, torpağa verilmə müddəti və normaları, tələbat müddəti, düzgün saxlanması.	1	Maye və bərk mineral gübrənin səpilmə texnikası, əkin sahələrinə verilmə faizləri, dəqiqliyi, üzvi gübrələrin səpilmə texnikası, gübrələrin zərərsiz və itkisiz saxlanması.
Gübrələrdən qoyulmuş hüquqi tələblərə (normalara) uyğun istifadə qaydalarını bilir.	Gübrə verilmə qaydaları, gübrələrin nişanları, verilməsi, tətbiq sahələri.	1	
Gübrələrin məhsulun keyfiyyətinə və ətraf mühitə təsirini qiymətləndirə bilir.	Normadan az və artıq gübrələmənin məhsulun keyfiyyətinə təsiri, vaxt və miqdar baxımından düzgün gübrələmənin ətraf mühitə təsiri.	0,5	Gübrələmə üzrə məşğələlər (nümunə) keçirmək.

5

10

2

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Məlumdur ki, bitkilərin böyüməsi, inkişafı və yüksək məhsul verməsi onların normal qidalanmasından asılıdır. Bitkilərin qida maddələri ilə təmin olunmasında gübrələrin rolu böyükdür. Gübrələr torpağın münbitliyinin artırılmasında, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsində və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşmasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

"Gübrələr və onlardan istifadə" modulunda gübrələrin əhəmiyyəti, onların növləri, istifadə qaydası, gübrələrin torpağın münbitliyinə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsiri, məhsuldarlıq və gübrə arasında əlaqə və s. məsələlər ətraflı şərh edilmiş və hər bir mövzuya uyğun praktik tapşırıqlar verilmişdir.

Əziz şagirdlər! Siz bu modulda tədris olunan mövzuları mənimsəməklə kənd təsərrüfatında istifadə olunan gübrələri tanıyacaqsınız, gübrələrdən istifadə qaydalarını mənimsəyəcəksiniz, yeni gübrələr və müasir gübrələmə sistemi haqqında məlumat əldə edəcəksiniz, bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatının öyrənilməsi və gübrə normalarının hesablanması kimi praktik vərdislərə yiyələnəcəksiniz. Siz qeyd olunan bilik və bacarıqlara yiyələnəmkə, gələcəkdə ixtisaslı kadr kimi aqrar sahədə peşə fəaliyyətini uğurla davam etdirə biləcəksiniz.

Təlim nəticəsi 1. Bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatı və əsas qida elementləri

Oxucular bitkilərin qidalanması, onların qida maddələrinə olan tələbatı, makro və mikroelementlər barədə məlumat əldə edəcək, bitkilərdə müxtəlif qida maddələrinin çatışmazlığının xarakterik əlamətlərini mənimsəyəcək və vizual (baxmaqla) olaraq bitkilərin qida maddələrinə olan ehtiyacını müəyyən edə biləcəklər.

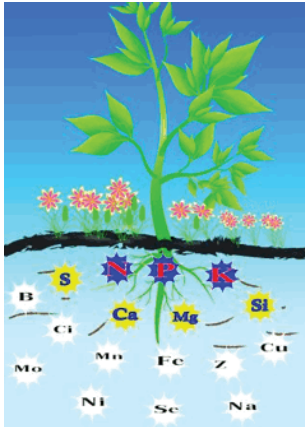
1.1. Bitkilərin qidalanması və əsas qida maddələrinə tələbatı

Hər bir canlı orqanizmdə olduğu kimi, bitkilərin də toxumasına su və quru maddə daxildir. Quru maddənin tərkibində üzvi və mineral birləşmələr vardır. Bitkinin orqan və toxumalarının əksəriyyətində nisbətən çoxlu su olur. Bitkilərdə suyun miqdarı müəyyən həddən çox azaldıqda maddələr mübadiləsi və xüsusilə sintetik proseslər əvvəlcə zəifləyir, sonra isə tamamilə dayanır. Bitkilərdə quru maddə ilə suyun miqdarı arasındakı nisbət orqan və ya toxumanın və bütünlüklə bitkinin yaşından, fizioloji vəziyyətindən, yetişdirilmə şəraitindən asılı olaraq gün ərzində xeyli dəyişir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin vegetativ orqanlarının çoxunda 85-95 % su olur, quru maddələr isə cəmi 5-20% təşkil edir. Yetişmiş toxumlarda suyun miqdarı azalır, quru maddələrin miqdarı isə ümumi çəkinin 85-90%-i qədər artır.

Yüksək məhsul yetişdirdikdə sahə vahidindən mümkün olduqca çox quru maddə əldə etmək lazımdır. Toxumalarda suyun miqdarını nəzərə alaraq bu və ya başqa kənd təsərrüfatı bitkisinin məhsulunda nə qədər quru maddə olacağını hesablamaq olar.

Bitkilər quru maddəni havadan karbon qazını və torpaqdan su və mineral duzları mənimsəmək hesabına toplayır. Tədqiqatçılar tərəfindən bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərində quru maddələrin tərkibi öyrənilən zaman müəyyən edilmişdir ki, orta hesabla onlarda 45% karbon, 42% oksigen və 7% hidrogen



Şəkil 1.1. Bitki və onun tələb etdiyi qida maddələri

vardır, yəni CO₂ və H₂O-nun udulması hesabına bitkilərə daxil olan bu elementlərin payına bütün quru maddələrin təqribən 94%-i düşür. Bitkilərin tərkibinə daxil olan bütün qalan elementlər isə təqribən 6% təşkil edir. Məlum olmuşdur ki, quru maddələrin toplanma intensivliyi və məhsuldarlıq bitkilərin bu qalan elementlərlə təmin olunması dərəcəsindən asılıdır. Bu elementləri isə bitkilər torpaqdan mənimsəyir.

XX əsrin əvvəlində alimlər tərəfindən aşkar edildi ki, bitkilərin normal böyüməsi üçün karbon, oksigen və hidrogendən əlavə yeddi element lazımdır: azot, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium, kükürd və dəmir. Bu elementlər bitkinin tərkibinə daha çox daxil olur və onların toxumalarda miqdarı quru maddənin çəkisinin bir neçə faizindən yüzdə bir faizinə qədər dəyişir. Bu elementlər qrupu makroelementlər adlandırılmışdır (şəkil 1.1).

Sonralar aqrokimyəçi alimlər belə nəticəyə gəliblər ki, bu əsas yeddi elementdən başqa, bitkilərə çox az miqdarda digər elementlər də lazımdır. Bu elementlərə manqan, bor, molibden, mis, sink, kobalt, yod, flüor daxildir. Bitkilərdə həmin elementlərin miqdarı faizin mində bir hissəsindən yüz mində bir hissəsinə qədər dəyişir. Bu elementlər mikroelementlər adlandırılmışdır (şəkil 1.1).

Bəzən bitkilərin tərkibinə daha çox daxil olan elementlər sırasına silisium, natrium, xlor aid edilir. Lakin yuxarıda sadalanan makroelementlərdən fərqli olaraq, onlar bitkilərə az miqdarda lazım olur.

Bitkilər öz qidaları üçün bütün elementlərdən istifadə edirlər. Lakin onlardan bəziləri bitkilərə o qədər az miqdarda daxil olur ki, adi tədqiqat üsulları vasitəsilə çətinliklə təyin edilir, bəzən də müəyyən edilməsi mümkün olmur. Belə ki, makro və mikroelementlərdən başqa, bitkilərdə son dərəcə az miqdarda, deyildiyi kimi, ultra mikroelementlər vardır. Bu elementlər qrupuna ribidium, sezium, selen, kadmium, gümüş, civə və s. daxildir. Əgər makroelementlər, mikroelementlər və ultramikro-elementlər nəzərə alınarsa, demək olar ki, D.İ.Mendeleyevin periodik sistemindəki bütün elementlərin ən azı yarısı

bitkilərin tərkibinə daxildir. Belə ki, bu vaxta kimi bitkilərdə məlum olan bütün kimyəvi elementlərin 70-dən çoxu tapılmışdır. Onların içərisində C, O, H, N və S orqanogen elementlər (üzvi maddələrin tərkibinə daxil olan əsas kimyəvi elementlər), bitkilər yandırılanda onların külündə qalan P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn, Zn, Na, Al, Si, Cl, Ti, Ba, F və Ni kül elementləri adlanır.

1.2. Əsas qida elementləri və bitkilərin qidalanmasında onların rolu

Qida elementləri dedikdə bitkinin böyüməsi və inkişafı üçün lazım olan (əvəzedilməz) elementlər nəzərdə tutulur. Qidalanmada bir element iştirak etmədikdə və yaxud onun miqdarı lazımı qədər olmadıqda bitkinin vegetativ və generativ orqanların böyüməsində və inkişafında ciddi dəyişkənlik baş verir. Həmin elementin bitkiyə xüsusi təsiri vardır, belə ki, bu elementi bitkiyə verdikdə baş vermiş ciddi dəyişkənlik aradan qalxır. Bundan başqa, həmin element o vaxt qida elementi hesab edilə bilər ki, o maddələr mübadiləsində iştirak edə bilsin.

Bitki toxumalarının kimyəvi analizi göstərir ki, bitki torpaqdan çoxsaylı elementlər çıxarır. Bunlardan 15-i yaşıl bitkinin böyüməsinə və məhsul verməsinə çox vacibdir (karbon, hidrogen, oksigen, azot, fosfor, kalium, kükürd, dəmir, kalsium, maqnezium, bor, manqan, mis, sink və molibden). Bunlardan ilk onu bitki tərəfindən daha çox mənimsənildiyinə görə onlar əsas elementlər adlanır. C.Uinkler əsas qida elementlərinin 15-ə bərabər olduğunu qeyd edirdisə, alman mənbələrində bunların siyahısına xlor da əlavə olunur.

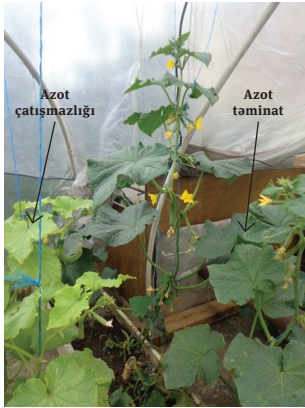
Təbiətdə maddələrin iki cür dövrəni vardır: 1) böyük, yaxud geoloji, maddələrin bu dövrəni quru ilə okean arasında baş verir; 2) kiçik, yaxud bioloji, bu dövrəni torpaq ilə bitki arasında əmələ gəlir. Bioloji dövrəni dedikdə maddə və elementlərin torpaq və atmosferdən canlı orqanizmə daxil olması, bioloji sintez nəticəsində yeni mürəkkəb maddələrin alınması, maddə və elementlərin yenidən xarici mühitə (torpaq və atmosferə) qaytarılması başa düşülür. Bu dövrəndə dövrə olaraq torpağa qida maddələri daxil olur. Lakin mədəni bitkilər çox məhsul verdiyinə görə təbii şəkildə toplanan qida maddələri azlıq edir. Bu baxımdan torpağın effektiv münbitliyini süni yolla artırmaq və bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatını ödəmək məqsədilə mineral və üzvi gübrələrdən istifadə olunması zəruridir.

1.2.1. Makroelementlər

Azot. Bütün bitkilər üçün azotun əhəmiyyəti birinci növbədə onunla izah edilir ki, o, zülalın tərkibinə daxildir. Zülalsız isə həyat yoxdur. Zülalın mürəkkəb molekul lu müxtəlif amin turşularından ibarətdir. Zülalın 16-18%-ni azot təşkil edir. Bitkinin quru qalığının isə 1,5%-i azotun payına düşür. Bunlardan başqa, azot nuklein turşularının tərkibinə: fosfatidə və xlorofilə daxildir.

Bitkinin vegetativ orqanlarının (gövdə, yarpaq, zoğ, budaq və s.) və meyvələrin inkişafının başlanğıcında azota böyük ehtiyac var.

Azot çatışmadıqda bitkidə zülalların sintezi dayanır, vegetativ orqanlarda böyümə ləngiyir. Bitkidə azot çatışmazlığının və ya artıqlığının ən asan nişanəsi vegetativ orqanların, xüsusilə də yarpaqların rəngi ilə müəyyən olunur. Belə ki, azot



Şəkil 1.2. Xiyar bitkisinin azot çatışmazlığının və artıqlığının yarpaqlarda nişanəsi

çatışmazlığını yarpaqların açıq yaşıl rəng alması ilə, azotun artıqlığını isə yarpaqların tünd yaşıl rəngdə olması ilə bilmək olur (şəkil 1.2). Azotun normadan artıq olması (xüsusən fosfor və kalium çatışmadıqda) vegetativ orqanların güclü böyüməsinə səbəb olur. Toxumalar zərif və seyrək olur, onların xəstəliklərə və aşağı temperatura davamlılığı azalır. Azotun artıqlığı məhsulun keyfiyyətinə də mənfi təsir göstərir. Bitkilərdə maddələr mübadiləsinin nizamlayan fermentlərin sintez olunması da bilavasitə azotla əlaqədardır.

Atmosfer havasında 78% azotun olmasına baxmayaraq, bitkilər onu ancaq sərbəst və müştərək yaşayan bakteriyaları mənimsəyərək mineralaşdırdıqdan sonra nitrat, nitrit və ammoniyak formasında qəbul edirlər. Bu yolla bitkilərin azota olan tələbi ancaq 20% ödənilir. Bitkilər azotun qalan hissəsini torpağın təbii ehtiyatlarından və səpilən mineral gübrələrdən qəbul edirlər. Azotun miqdarının artıq olması bitkilərin vegetasiya müddətinin uzanmasına səbəb olur.

Fosfor. Bitkilər üçün fosforun əhəmiyyəti ən əvvəl onunla izah edilir ki, o, əsasən, zülaldan təşkil olunmuş protoplazmanın (xüsusi tərkibli canlı hüceyrə; rəngsiz yarım-maye kütləsi formasında olub zülallardan ibarətdir) və hüceyrə nüvəsinin tərkibinə daxildir. Azotdan fərqli olaraq, fosfor zülalın tərkibinə bilavasitə daxil olmur. Nuklein turşusu isə sadə zülallarla birləşərək mürəkkəb zülal-nukleoprotein (tərkibində fosfat turşusu olur) əmələ gətirir. Beləliklə, fosfor dolayı yolla zülallarda iştirak edir.

Bitkilərin yaşından asılı olaraq, onun müxtəlif orqanlarında nukleo-proteinlərin miqdarı dəyişir. Belə ki, cavan bitkilərdə nukleoproteinlər çox, qoca bitkilərdə azdır. Yuxarıda yerləşən yarpaqlarda nukleoproteinlər çox, aşağı yarpaqlarda azdır.

Nuklein turşusu bitkidə maddələr mübadiləsinin və tənəffüsün normal getməsinə müsbət təsir edir. Demoksiribo-nuklein turşusu (DNT) bitkilərin irsiyyətinə təsir göstərən xromosomların tərkibinə daxildir.

Fosfor turşusu ilə fotosintez prosesi də əlaqədardır.

Mayalanma prosesində fosforun rolu böyükdür. Başqa elementlərlə normal qidalanmaqla fosfor vegetasiya fazalarının başlanğıcını sürətləndirir, ümumilikdə isə vegetasiya müddətini qısaldır. Vitaminlər fosfor turşusu ilə birləşərək onların bitkidə karbohidratlar mübadiləsində iştirakı fəallaşır. B₁ vitamini fosfor turşusu ilə birləşərək kokarboksilaza fermenti əmələ gətirir və həmin ferment bir sıra proseslərdə fəal iştirak edir. Torpaqda azota nisbətən fosforun miqdarı azdır və çətin mənimsənilən formada olur. Ona görə bitkilərin fosfora olan tələbatı, əsasən, mineral gübrələrin hesabına ödənilir. Fosfor çatışmazlığı azotlu gübrələrin mənimsənilməsinə pisləşdirir.

Fosfor çatışmadıqda bitkinin böyüməsi və inkişafı ləngiyir, bitkilər gec çiçəkləyir. Çiçək və meyvədə fosfor çatışmadıqda meyvələr yaxşı böyümür, içi boşalır, meyvədə toxum əmələ gəlmir, məhsuldarlıq aşağı düşür. Fosfor çatışmazlığı zoğların, yarpaqların zəif böyüməsinə səbəb olur, kök sistemi zəif inkişaf edir, bar orqanları tökülür. Məsələn, pomidor bitkisiində fosfor çatışmadıqda əvvəlcə yaşıl yarpaqların alt hissəsində antosian adlanan maddə toplanır, bu da yarpaq damarlarına bənövşəyi çalar verir (şəkil 1.3). Yarpaqlar vaxtından əvvəl tökülür və yarpaqların kənarlarından içəriyə doğru qıvrılması müşahidə olunur (şəkil 1.3).

Kalium. Bitkilər üçün kalium əsas qida elementi hesab olunur. Bu element bitkilərin ən çox cavan orqanlarında toplanır. Kaliumdan fərqli olaraq, kalsium bitkinin qoca orqanlarında toplanır. Kalium qoca yarpaqlardan cavan yarpaqlara axaraq asanlıqla onlara daxil olur, deməli, təkrar istifadə olunur. Kaliumun çatışmazlığı ilk növbədə yuxarı – cavan yarpaqlarda özünü göstərir. O, bitkidə, əsasən, ion formada, müəyyən miqdarda isə hüceyrə şirəsində həll olan duzlar şəklində və adsorbsiya olunmuş vəziyyətdə hüceyrənin struktur elementləri arasında mövcuddur.

Kalium xlorofilin tərkibində daxil olmasa da, onun çatışmazlığı fotosintezin intensivliyini azaldır. Bu proses kaliumun təsiri ilə karbohidratların yerlərini dəyişmələrinə və sadə şəkərlərin disaxaroza və polisaxarozaya çevrilmələri ilə izah olunur. Kaliumun çatışmazlığından yarpaqlarda fotosintezin ilkin məhsulu olan sadə şəkərlər toplanır ki, bunlar da karbohidratların sintezini ləngidir.



Şəkil 1.3. Pomidor bitkisiində
fosfor çatışmazlığının əlamətləri



Şəkil 1.4. Pomidor və xiyar bitkisinə kalium çatışmazlığının əlamətləri



Şəkil 1.5. Pomidor bitkisinin meyvəsində kalsium çatışmazlığının əlaməti

Kalium hüceyrənin su saxlamaq qabiliyyətini artırmaqla yanaşı, xlorofilin, zülalların, yağların və şəkərlərin əmələ gəlməsinə müsbət təsir edir və bitkilərdə gedən maddələr mübadiləsinə gücləndirir.

Kalium transpirasiyanı azaldır, bitkilərin quraqlığa, soyuğa, yatmaya və xəstəliklərə davamlılığını artırır.

Əksər torpaqlarda kaliumun miqdarı azot və fosfor nisbətən çox olur. Bitkidə kalium çatışmadıqda böyümə zəifləyir, buğumarası məsafə qısalır, yarpaq kənarları əvvəlcə saralır, sonra qonurlaşır və quruyur. Kalium çatışmazlığı kəskin sürətdə müşahidə olunan şəraitdə bitkilərin gövdələri zəifləyir və yatır, anormal meyvələr formalaşır (məsələn, xiyar bitkisinə meyvə armudvari olur, şəkil 1.4).

Kalsium. Kül elementləri içərisində fosfor və kalium kimi, kalsiumun da bitkilərin həyatında əhəmiyyəti böyükdür. O, protoplazmanın tərkibinə daxildir. Kalsium ilk növbədə bitkilərdə karbohidratlar və zülal mübadiləsinin normal getməsi üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bitki toxumları cücərməyə başlayan gündən bitkinin bütün vegetasiya müddətində kalsiuma tələbatı çox olur. Kalsium karbohidratlar və azot mübadiləsinə kömək edir. Hüceyrə qılafının genişlənməsi zamanı kalsiuma ehtiyac çoxalır. Kalsiumun kəskin çatışmazlığından yarpaqlarda qəhvəyi ləkələr əmələ gəlir, bitkinin boyu qısalır, bitkinin təpə nöqtəsi, zoğların ucları inkişafdan qalır və quruyur. Məsələn, pomidor bitkisinə kalsium çatışmadıqda meyvələr xırda olur, meyvələrin uc hissəsində əvvəlcə qəhvəyi-qonur ləkələr əmələ gəlir və meyvənin təpə çürüməsi ilə nəticələnir (şəkil 1.5).

Maqnezium. Bu elementin bitkilər üçün əvəzedilməz rolu ondan ibarətdir ki, o, fotosintez prosesinin davamı üçün lazım olan maddənin-xlorofilin tərkibinə daxildir. Maqnezium ən çox bitki toxumalarında toplanan fitin maddəsinin tərkibində olur, bitkidə fosforun çevrilməsində (yağ və karbohidratlar əmələ kəlmə zaman) iştirak edir.

Maqnezium bitkidə karbohidratların, habelə mayenin əmələ gəlməsinə müsbət təsir göstərir. Maqnezium fermentlər kompleksində iştirak edir ki, bununla



Şəkil 1.6. Yarpaqlarda maqnezium çatışmazlığının əlaməti



Şəkil 1.7. Yarpaqlarda dəmir çatışmazlığı

da qıvcırma və tənəffüs zamanı karbohidratların parçalanması sürətlənir, nuklein turşusunun sintezi intensiv gedir.

Amin turşularının zülal molekulu ilə birləşməsində maqneziumun əhəmiyyəti böyükdür. Maqnezium protoplazmanın fiziki-kimyəvi vəziyyətinə təsir göstərir. Bu elementin çatışmazlığından yarpaqda damarlararası məsafə solğunlaşır, saralır, lakin damarlar boyu yaşıl rəng qalır (şəkil 1.6).

Son vaxtlaradək maqnezium gübrəsinin tətbiqinə əhəmiyyət verilmirdi. Lakin sübut edilmişdir ki, azot, fosfor və kalium fonunda maqnezium gübrələrinin (maqnezium-sulfat, kalium-maqnezium, kainit və s.) bitkilərə verilməsi məhsuldarlığı artırır.

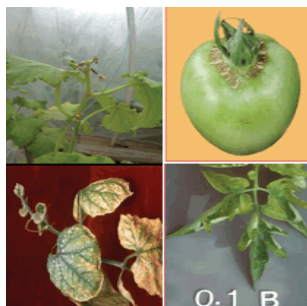
Dəmir. Bitkilərin dəmir elementinə ehtiyacı çox cüzdür. Beləliklə, o, makro-elementlərlə mikroelementlərin arasında aralıq bir yer tutur. Dəmir çatışmadıqda bitkilərdə xüsusi xəstəlik-xloroz əmələ gəlir (şəkil 1.7). Bu zaman bitkilər yaşıllığını itirərək, yarpaqlar açıq sarı, ağımtıl rəng alır və fotosintez prosesi zəif getdiyindən bitkilərin böyüməsi və inkişafı ləngiyir. Dəmir bilavasitə özü xlorofilin tərkibinə daxil olmasa da, onun əmələ gəlməsində iştirak edir. Dəmir çatışmazlığı ən çox karbonatlı torpaqlarda müşahidə olunur.

Kükürd. Kükürd də zülalların tərkibinə daxildir. Bununla da kükürd elementinin bitkilərin inkişafındakı əvəzedilməz rolu aydın olur. O, tənəffüs prosesinin normal getməsinə şərait yaradır. Ətraf mühitdən kükürd bitki tərəfindən kükürd turşusunun anionu kimi qəbul olunur. Bir sıra kükürd birləşmələri oksidləşdirici-reduksiyaedici proseslərdə iştirak edir.

Bəzi şoran torpaqlarda (sulfatlı) bitkilərdə kükürdüən miqdarı çox toplanır və nəticədə bitkilər ya zəif inkişaf edir və yaxud məhv olur. Onun bitkilər üçün bu qədər böyük əhəmiyyəti olduğuna baxmayaraq, hazırda kükürd elementi bir gübrə kimi ayrılıqda tətbiq edilmir.

1.2.2. Mikroelementlər

Bitkilərin həyatında mikroelementlərin böyük rolu var. Mikroelementlər fermentlərin, vitaminlərin,



Şəkil 1.8. Pomidor və xiyar bitkisinə bor çatışmazlığının əlamətləri

hormonların tərkibinə daxildir və orqanizmdə bir sıra mübadilə reaksiyalarının gedində iştirak edir. Mikroqübrələrin hamısı fizioloji fəallığa malikdir. Onların yüksək dozası zəhərləyici təsirlidir. Mikroelementlərin əsas rolu orqanizmdə müxtəlif biokimyəvi və fizioloji proseslərin sürətini artırmaqdan ibarətdir.

Məlumdur ki, manqan, dəmir, kobalt, mis, sink və bor tərkibində üzvi birləşmələr olan davamlı komplekslər yaradır.

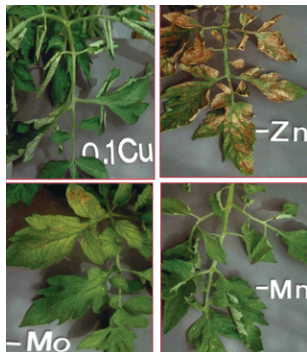
Mikroelementlər bitkiyə kation və anionların daxil olmasına təsir edir. Təcrübələrlə müəyyən olunmuşdur ki, bor, molibden, manqan bitkinin orqanlarında kalium, kalsium və azotun miqdarını nizamlayır. Torpaqda və bitkidə mikroelementlərin miqdarı makroelementlərdən yüz və min dəfələrlə azdır.

Bor. Mikroelementlər içərisində bor xüsusi yer tutur. Bitkiyə bor onun bütün həyatı boyu lazımdır. Bor sözü latınca bo-raks sözündən götürülmüşdür və "bura" mənasını daşıyır. Bor kristal möhkəmlik etibarilə almaza bərabərdir, sənayedə və təbabətdə geniş istifadə olunur;

Torpaqda olan borun 10%-i suda həll olunan formadadır. Akademik Y.V.Peyve belə hesab edir ki, suda həll olan borun miqdarı hər 1 kq torpaqda 0,6 mq olarsa, bu, normal hesab edilir. Belə güman edilir ki, nuklein turşularının mübadiləsində borun təsir mexanizmi ondan ibarətdir ki, bor xüsusi auksin maddəsinin sintezinə müsbət təsir göstərir.

Bitkinin boy nöqtələrinə şəkərlərin axmasını nizamlayır. Müəyyən olunmuşdur ki, borla birləşmiş şəkər təmiz şəkərə nisbətən sürətlə hərəkət edir.

Bitkidə bor çatışmadıqda onda vitaminlərin miqdarı azalır (tiamin, askorbin turşusu və riboflavin). Borun azlığından kök sistemi zəifləyir, yerüstü hissədə zoğun uc hissəsi böyümədən dayanır. Yuxarı yarpaqlar qıvrılıb formasını itirir, bitkinin boy nöqtəsi quruyur, çiçəklər tökülür. Məsələn, pomidor bitkisinə bor çatışmazlığının əsas əlamətləri yarpaqların uc hissəsinin qıvrılması, meyvənin saplaq hissəsində qonur yaraların əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir (şəkil 1.8). Bor elementi ilə normal qidalanmayan bitkinin cavan yarpaqlarında xloroz xəstəliyi əmələ gəlir.



Şəkil 1.9. Pomidor bitkisinin yarpaqlarında mis, molibden, sink və manqan elementlərinin çatışmazlığının əlamətləri

Borun çatışmazlığından oduncağın ötürücü boruları zədələnir, karbohidratlar yarpaqlarda ləngiyir və assimilyasiyanın ritmi azalır, maddələr mübadiləsi zəifləyir, bəzən tamamilə dayanır. Hüceyrələr düzgün forma almır və onların ölçüsü dəyişir.

Çiçəkləmə və mayalanma prosesinin normal gedişində borun rolu böyükdür. Bor normal olduqda erkəkcikdə toz kisəciyi tez partlayır. Borun kəskin çatışmazlığı zamanı meyvələr xırda olur.

Qumlu və qumsal torpaqlarda bor azlığı tez nəzərə çarpır, ağır-gilli və gillicə torpaqlar bor mikroelementi ilə zəngindir.

Sink. Bu element bir sıra elementlərin tərkibinə daxildir, bitkidə oksidləşdirici-reduksiyaedici proseslərə, xlorofilə və boy maddələrinə (auksinə) təsir göstərir. Sink bitkidə mayalanma prosesi və rüşeymin inkişafı üçün lazımdır.

Sinkin təsiri ilə bitkidə çiçək və yumurtalıqların tökülməsi azalır, məhsuldarlıq artır və məhsulun keyfiyyəti yaxşılaşır. Sink çatışmazlığından bitkidə yarpaqlar normal iriliyə çatmır və buğumarası məsafə qısalar. Yarpaqlarda xlorozun əlamətini göstərən və başqa qonur ləkələr əmələ gəlir (şəkil 1.9). Sink elementi turş və yarımsəhra torpaqlarda azdır. Bu elementlə normal qidalanmayan bitkilər şaxtaya davamsız olur və bəzi xəstəliklərə tutulur.

Manqan. Bu element dəmir kimi xlorofilin əmələ gəlməsində və fotosintezin güclənməsində iştirak edir. Manqan oksidləşdirici fermentlərin fəallığını artırır (katalaza, peroksizada, polifenoloksidaza). Manqan çatışmadıqda yarpaqlarda xloroz (yun. chloros – açıq yaşıl mənasını verir) xəstəliyi əmələ gəlir, onların turqor vəziyyəti itir və məhsul azalır. Göstərilən hallar bitkinin cavan orqanlarında daha tez-tez baş verir. Məsələn, pomidor bitkisinin yarpağında manqan çatışmazlığının əsas əlaməti yarpaqların saplaq hissədən qıvrılması ilə müşahidə olunur (şəkil 1.9). Manqan elementi bozqır və şoran torpaqlarda çatışmır. Manqan çiçəyin tökülməsini azaldır.

Mis. Bu element oksidləşdirici fermentlərə, məsələn, polifenoloksidazaya daxil olur. Mis, həmçinin B qrupu vitaminləri aktivləşdirir. Misin çatışmaması zülalların

sintezini azaldır. Pomidor bitkisinde mis çatışmadıqda yarpaqlar qıvrılır, nazıqləşir və buna el arasında yarpaqların iynələşməsi də deyilir (şəkil 1.9.)

Molibden. Bu element bitkilərdə zülali maddələrin sintezində və mübadiləsində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. O, bitkidə nitrat azotunu ammonyaka qədər bərpa edir. Molibden çatışmazlığından nitratların bərpa olunma prosesi ləngiyir və toxumalarda toplanıb qalır. Bu qalıq sonralar zülalların mübadilə prosesini pozduğuna görə bitkinin böyüməsi ləngiyir. Müəyyən olunmuşdur ki, atmosfer azotunun sərbəst yaşayan bakteriyalarla əlaqələndirilməsi prosesində vacib rol oynayır. Pomidor bitkisinin yarpağında molibden çatışmazlığının əsas əlamətləri yarpağın saplaq nahiyəsindən başlayaraq damarlar arası və damarlar boyunca saralmaların əmələ gəlməsidir. Sonra yarpaqlarda qəhvəyi-qonur ləkələr formalaşır (şəkil 1.9). Turş mühitli torpaqlarda bitkilərin molibdenə ehtiyacı tez hiss olunur.

Kobalt. Bu element əhəngli və karbonatlı torpaqlarda azdır. Torpaqda kobaltın azacıq miqdarı paxlalı bitkilərin kökündə olan fır bakteriyalarının fəaliyyətini gücləndirir. Kobalt bitkilərdə transpirasiyanın fəallığını artırır. Kobalt B12 vitamininin tərkibinə daxildir. Bitkilərdə kobaltın miqdarı çox cüzi olub, 1 kq quru maddədə 0,2-0,6 mq təşkil edir. Başqa mikroelementlər kimi (molibdendən başqa) torpaq mühitinin reaksiyası turşulaşdıqca onun bitkilərə daxil olması güclənir. Əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün torpaq məhlulunda kobaltın optimal dozası çox kiçik olub, 1 litrdə 0.06 mq təşkil edir.



Sərbəst iş üçün tapşırıqlar

- 1.Bitkilərin qidalanmasında tələb olunan əsas qida maddələri haqqında məlumat toplayın.
- 2.Bitkilərin tələb etdiyi qida maddələrini qeyd edin, sonra onları makro və mikroelementlər üzrə qruplaşdırın.
- 3.Bitkilər üçün tələb olunan qida elementlərinin əhəmiyyəti haqqında suallar hazırlayın və qrup şəkilində müzakirələr aparın.

Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər

Laboratoriya şəraitində bitki nümunələri üzərində qida çatışmazlığının əlamətlərini nəzərdən keçirin, qeydlər aparın və əyani olaraq müşahidə etdiyiniz nəticələri ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edin.

Fəaliyyət və tapşırıqlar	Təlimat və tövsiyələr
Bir neçə xarakterik bitki nümunələri götürün	1. Mövsümə uyğun kənd təsərrüfatı bitkilərindən hər hansı birini seçin. 2. Əsasən, qida çatışmazlığının əlamətləri müşahidə olunan bitkilərdən xarakterik yarpaq, zoğ, gövdə və meyvə nümunələri götürün.
Qida çatışmazlığının əlamətləri müşahidə olunan bitkilərin xarakterik yarpaq, zoğ, gövdə və meyvələrini nəzərdən keçirin və qeydlər aparın.	3. Fotoaparət vasitəsilə üzərində qida çatışmazlığının əlamətləri əks olunan yarpağın, zoğun, gövdənin və meyvənin şəkilini çəkin. 4. Hər bir şəkili sizə uyğun ofis proqramları (microsoft word və ya power point) üzrə bir faylda yerləşdirin, şəkilin təsvirini verin 5. Hər bir qida elementinin bitki nümunələrində rast gəlinən əlamətlərini ayrı-ayrılıqda qeyd edin.
Əyani olaraq müşahidə etdiyiniz nəticələri ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edin.	6. Uyğun ədəbiyyatları (həmçinin cari moduldan da istifadə etməklə) və internet məlumatlarını araşdırın və məlumatları toplayın. 7. Hər bir element üzrə bitkidə müşahidə etdiyiniz qida çatışmazlıqlarının əlamətlərini və verdiyiniz təsvirləri uyğun ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə edin. 8. Nəticələrin düzgünlüyünü yoxlayın, yanlış təsvir etdiyiniz məlumatları dəqiqləşdirin və doğru təsvir verin.

Praktiki tapşırığı yerinə yetirmək üçün yoxlama sualları:

İstifadə edilməli resurslar:

- Qida çatışmazlığının əlamətləri müşahidə olunan bitkilərdən xarakterik yarpaq, zoğ, gövdə və meyvə nümunələri;
- Fotoaparət;
- Qeydiyyat üçün kağız və qələm.

Bu tapşırığın icrası üçün tələb olunan aşağıdakı cədvələ əks olunan bacarıqlardan hansına sahib olduğunuzu Bəli, sahib olmadığınızı Xeyr ilə işarə edin.

Qiymətləndirmə ölçüsü

	Bəli	Xeyr
1. İlkin olaraq üzərində qida çatışmazlığının əlamətləri əks olunan bitki nümunələrini topladınız mı?		
2. Qida çatışmazlığının əlamətləri müşahidə olunan bitkilərin xarakterik yarpaq, zoğ, gövdə və meyvələrini nəzərdən keçirdiniz mi?		
3. Üzərində qida çatışmazlığının əlamətləri əks olunan yarpağın, zoğun, gövdənin və meyvənin şəklini çəkdiniz mi?		
4. Hər bir foto şəklin üzərində uyğun bitki nümunələri üzrə müşahidə etdiyiniz qida çatışmazlıqlarının əlamətlərini təsvir etdiniz mi?		
5. Hər bir qida elementinin bitki nümunələrində rast gəlinən əlamətlərini ayrı-ayrılıqda qeyd etdiniz mi?		
6. Əyani olaraq müşahidə etdiyiniz nəticələri ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə etdiniz mi?		

Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi

Aşağıda verilmiş cümlələrin düzgün və ya yanlış olduğunu işarələyin:

- 1) (.....) Bitkilərin daha çox tələb etdiyi elementlər qrupu mikroelementlər adlandırılmışdır.
- 2) (.....) Bitkilərin daha az tələb etdiyi elementlər qrupu makroelementlər adlandırılmışdır.
- 3) (.....) Fosfor bitkilər üçün ən mühüm mikroelement hesab olunur.
- 4) (.....) Bor bitkilər üçün ən mühüm makroelement hesab olunur.
- 5) (.....) Bitkilərin bar orqanlarının, çiçək və meyvənin formalaşmasında fosfora böyük ehtiyac var.

Aşağıda verilmiş cümlələrdə boşluqları doldurun:

- 6) Pomidor bitkisinde çatışmadıqda meyvələr xırda olur, meyvələrin uc hissəsində əvvəlcə qəhvəyi-qonur ləkələr əmələ gəlir və meyvənin təpə çürüməsi ilə nəticələnir.
- 7) Bütün bitkilər üçün elementinin əhəmiyyəti birinci növbədə onunla izah edilir ki, o, zülalın tərkibinə daxildir.
- 8) Bitkidə kalium çatışmadıqda yarpaqlar..... sarı rəng alır.
- 9) Bitkidə azot çatışmadıqda yarpaqlar açıq..... rəngdə olur.
- 10) Bitkilər yandırılanda onların külündə qalan P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn, Zn, Na, Al, Si, Cl, Ti, Ba, F və Nielementləri adlanır.

Aşağıda verilmiş sualların düzgün cavablarını qeyd edin:

- 11) Yalnız mikroelementlərdən ibarət düzgün sıranı seçin:
- A) B, Mn, Cu, Fe, N, P
- B) B, Mn, Cu, Zn, Mo
- C) N, P, K, Fe, Zn, Mo
- D) N, P, Cu, Fe, O, H
- 12) Bitkilərdə çiçəkləmənin zəif getməsi və meyvələrin xırda qalması, əsasən, hansı elementin çatışmazlığından irəli gəlir?
- A) Azot
- B) Kükürd
- C) Fosfor
- E) Kadmium

13) Bitkidə daha çox vegetativ kütlə əmələ gəlir, yarpaqlar tünd yaşıl rəngdə olur. Bu əlamətlər bitkidə hansı elementin çoxluğu nəticəsində əmələ gəlir?

- A) Fosfor
- B) Kalium
- C) Kalsium
- D) Azot

14) Bitkinin yarpaqlarında maqnezium və kalium çatışmazlığının əlamətləri demək olar ki, oxşardır, yəni hər iki elementin çatışmazlığından yarpaqda sarı ləkələr əmələ gəlir. Bunları bir-birindən necə fərqləndirmək olar?

A) Kalium çatışmadıqda yarpaqların kənarı, maqnezium çatışmadıqda isə yarpaqlarda damarlar arası sarılır.

B) Maqnezium çatışmadıqda yarpaqların kənarı, kalium çatışmadıqda isə yarpaqlarda damarlar arası sarılır.

C) Kalium çatışmadıqda yarpaqların kənarı qaralır, maqnezium çatışmadıqda isə yarpaqlarda damarlar arasında göy rəng olur.

D) Kalium çatışmadıqda yarpaqların kənarı, maqnezium çatışmadıqda isə yarpaqlarda damarlar arası qızarır.

15) Yalnız makroelementlərdən ibarət düzgün sıranı seçin

- A) Ni, Zn, N, P, Mn
- B) N, P, K, Ca, Mg
- C) N, P, K, Si, Cl
- D) Zn, Na, Al, Si, Cl

Təlim nəticəsi 2. Sadə və mürəkkəb mineral gübrələr

Siz bu mövzuda biliklər əldə etməklə sadə və mürəkkəb mineral gübrələri tanıyacaqsınız, onların əhəmiyyəti, keyfiyyət göstəriciləri, onların tətbiqi üzrə nəzəri və praktik vərdişlərə yiyələnəcəksiniz.



Ammonium sulfat



Ammonium nitrat

Şəkil 2.1. Sadə azotlu gübrələr

Mədəni bitkilərin məhsuldarlığı nə qədər çox olarsa, onlar torpaqdan daha çox qida maddələri mənimsəyirlər. Bu baxımdan mədəni bitkilər torpağın münbitliyinə daha çox tələbkardırlar. Torpağın təbii münbitliyi şəraitində kənd təsərrüfatı bitkilərinin qida maddələrinə tələbatını tam ödəmək mümkün deyil. Ona görə də torpağın effektiv münbitliyini süni yolla artırmaq və bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatını ödəmək məqsədilə mineral gübrələrdən istifadə olunması əhəmiyyətlidir. Məhsuldarlığı yüksəltmək üçün tərkibində bitkilərə lazım olan qida elementləri olan duzlara mineral gübrələr deyilir. Mineral gübrələr, əsasən, sadə və mürəkkəb gübrələrə bölünür.

2.1. Sadə mineral gübrələr

Sadə mineral gübrələr tərkibində azot, fosfor və kalium kimi qida maddələrindən biri olan gübrələrə deyilir.

2.1.1. Azotlu gübrələr

Əsas sadə azotlu mineral gübrələrə ammonium şorası, ammonium-sulfat, natrium və kalsium şoraları, sidik cövhəri və ammoniyaklı su daxildir.

Ammonium şorası (ammonium-nitrat) – yüksək konsentrasiyalı zəif turş mühitli gübrələrdir, tərkibində 34-35% ammoniyak və nitrat formasında azot var. Dənəvər şəkildə yaxşı səpilir (şəkil 2.1). Şorada azotun yarısı (nitrat formalı) tez həll olduğuna görə onun yazda verilməsi məsləhətdir. Ammonium şəklinə olan azot torpaqda udulur, nitratlar isə udula bilmədiyindən torpaqda aşağı və yuxarı qatlara hərəkət edir.

Ammonium sulfatın tərkibində 20,5-21 % azot var. Xarici görünüşünə görə bu gübrə ağ, bəzən bozuntul kristallik toz şəklinə olur (şəkil 2.1). Bu gübrə qələvili və neytral torpaqlarda tətbiq olunur. Ammonium-sulfat suda yaxşı həll olur, hiqroskopikdir (havanın



Şəkil 2.2. Sadə fosforlu gübrələr

rütubətini udması). Turş reaksiyalı olduğu üçün onu turş mühitli torpaqlar müstəsna olmaqla, bütün torpaqlarda, xüsusilə karbonatlı torpaqlarda tətbiq etmək lazımdır. Ammonium-sulfatı neytrallaşdırmaq (pH 6-7) üçün onun hər sentnerinə bir sentner əhəng (CaCO_3) qarışdırmaq lazımdır.

Sidik cövhəri (karbamid) – sintetik olduqda tərkibində 46% azot var. Yüksək konsentrasiyalı, ağ kristal maddədir. Torpağa başqa gübrələrlə qarışdırılıb verilir. Tək verdikdə isə qumla qarışdırmaq lazımdır. Torpaqdan çətinliklə yuyulur, ilin istənilən fəslində bütün torpaqlara verilə bilər. Əlavə yemləmə şəklində verildikdə daha faydalıdır.

Sintetik yolla karbamid almaq üçün xammal kimi qaz, yaxud maye halında olan ammonyak, eləcə də karbon qazı hesab olunur. Təsirliliyinə görə ammonium-qarasından geri qalır.

Ammonyaklı su – ammonyakın 20-25%-li sulu məhluludur. Rəngsiz, yaxud sarıya çalan kəskin naşatır spirti iyi verən mayedir. Xüsusi traktor çiləyiciləri ilə çizəlmə, yaxud kultivasiya qabağı verilir. Bu gübrə ilə işlədikdə təhlükəsizlik qaydalarına əməl etmək məqsədilə əleyhqaz geyilməlidir.

2.1.2. Fosforlu gübrələr

İstehsal həcminə və təsərrüfatda tətbiqinə görə sənaye gübrələri içərisində fosfor gübrələri birinci yeri tutur. Torpaqdakı azot ehtiyatı qismən mikroorqanizmlərin vasitəsilə havadan mənimsənilən azot hesabına təmin olunursa, fosfor ehtiyatının təmin edilməsi üçün mineral gübrə şəklində torpağa verilən fosfordan başqa mənbə yoxdur. Fosforlu gübrələrdən ən geniş tətbiq edilənləri aşağıdakılardır: superfosfat, ikiqat superfosfat, fosforit unu və tomasşlak.

Adi superfosfat – turş reaksiyalı, bir qədər həll olur (çöküntü qalır) və tez təsir edən gübrədir, tərkibində 14-20% fosfor turşusu var. Bütün torpaqlarda, o cümlədən əhəngli torpaqlarda asanlıqla tətbiq edilir. Superfosfat toz və dənəvərləşmiş şəkildə buraxılır (şəkil 2.2). Karbonatlı torpaqlarda həll oluna bilməyən şəkildə çevrildiyinə görə həmin torpaqlara superfosfatı yazda vermək lazımdır. Qumlu və az karbonatlı torpaqlara isə payızda verilməlidir.

Superfosfatı torpağa verdikdə torpaq ilə qarşılıqlı reaksiyaya girərək çətin həll olan, yaxud suda həll olmayan və bitki tərəfindən az mənimsənilə bilən hala keçir. Ona görə də superfosfatın və digər yaxşı həll olan fosfor gübrələrinin səmərəliliyi onun torpaq tərəfindən udulması və torpaqda çətin həll olunan birləşmə şəklinə keçməsi intensivliyindən asılıdır.

İkiqat superfosfat – hal-hazırda istehsal olunur. Prof. R.Q.Hüseynovun təcrübələrinə görə superfosfat torpağa toz şəkilində verildikdə bitkilər onun ancaq 10-20%-ni istifadə edə bilər. Bitkilərin superfosfatdan belə az istifadə etmələrinin səbəbi torpaqda gedən fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərdir. Torpaqda gedən bioloji proseslərdə fosfor mikroorqanizmlər tərəfindən udularaq üzvi fosfor birləşmələrinə çevrilir.

Torpağa verilmiş superfosfat gübrəsinin fosfor turşusu suda asan həll ola bilməyən hala keçdiyindən, torpağın aşağı-yuxarı qatlarına hərəkət edə bilmir. Ona görə də torpağa səpilən fosfor verildiyi yerdə udulub orada qalır. Bu baxımdan toz halında səpilən superfosfat torpaqda verildiyi qatda istifadəsiz qalır, bitkinin kökü isə qida axtarmaq üçün aşağı qatlara hərəkət edir. Bunun qarşısını almaq üçün məsləhət görülən tədbirlərdən ən əhəmiyyətli toz halında olan superfosfatı dənəvərləşdirməkdir (şəkil 2.2). Dənəvər iki superfosfatın üstünlüklərindən biri onun torpaq nəmliyindən tədricən, səthdən başlayaraq əriməsidir. Dənələr yavaş-yavaş əridikcə bitkilər həll olmuş fosfordan istifadə edir. İkiqat superfosfatın tərkibində 45-50% fosfor turşusu var.

Fosforit unu – narın üyüdülmüş fosforitdir. Fosforit unu fosfor gübrələri içərisində ən ucuz başa gələndir. İstehsal olunmasına və istifadəsinə görə superfosfatdan sonra ikinci yeri tutur. Fosforit unu turş podzollu və torflu, boz-meşə və yuyulmuş qara, həmçinin qırmızı torpaqlara verilir.

Tomasşlak – fosfor gübrəsi olmaqla, tərkibində fosfor olan, çuqundan dəmir və polad hazırlanan zaman aralıq məhsul kimi alınır. Tomasşlakin bir gübrə kimi əsas xassəsi onun tərkibində olan fosforun zəif turşularda – limon turşusunda, sirkə turşusunda və karbon qazı ilə doymuş suda həll olmasıdır.

Tomasşlak gübrəsini bütün torpaqlara vermək olar, ancaq müxtəlif torpaqlarda onun səmərəliliyi müxtəlifdir. Qara və karbonatlı torpaqlarda tomasşlakin səmərəsi superfosfatdan geri qalır. Tomasşlak gübrəsinin neytrallaşdırma xassəsi olduğuna görə onun fizioloji turş azot gübrələri ilə birlikdə verilməsinin böyük əhəmiyyəti var. Tomasşlakin tərkibində 14% fosfor turşusu olur.

2.1.3. Kaliumlu gübrələr

Azot və fosfora nisbətən kaliumun torpaqda miqdarı çox olur. Gilli və gillicəli torpaqlarda kaliumun miqdarı 2-3%-ə qədər çatır. Ən az kalium qumlu, qumsal və torflu torpaqlarda var. Torpaqların kalium ilə təmin olunması onun torpaqda olan ümumi miqdarı ilə təyin olunmur. Çünki kalium birləşmələrinin çoxu torpaqda az və çətin mənimsənilə bilən haldadır. Əkinçilikdə ən çox tətbiq edilən kaliumlu gübrələrdən aşağıdakıları göstərmək olar: kalium-xlorid, kalium-sulfat, kalium duzu, kalium-maqnezium-sulfat, silvinit və kül.

Kalium-xlorid. Bu gübrənin tərkibində 52-60% asan həll olan kalium var. Ağ, yaxud



Şəkil 2.3. Kalium xlorid gübrəsi



Şəkil 2.4. Kalium sulfat gübrəsi



Şəkil 2.5. Kartof səpini zamanı külün verilməsi

boz rəngli xırda kristal duzdur (şəkil 2.3); asan yapışır, torpağa tez qarışır, bitki tərəfindən asan istifadə olunan formadadır. Kalium-xlorid şoran (tərkibində ümumi həll olan duzların miqdarı çox olan) torpaqlar müstəsna olmaqla, bütün torpaqlarda istifadə edilə bilər. Bu gübrənin şoran torpaqlarda istifadəsi zamanı yaranan problemlər ondan ibarətdir ki, gübrədə olan Cl torpaqda olan Na ilə birləşib NaCl duzu əmələ gətirərək təkrar şorlaşma yaradır və bu da əksər kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına mənfi təsir göstərir.

Kalium-sulfat – kristal duzdur (şəkil 2.4), tərkibində 50%-ə qədər asan həll olan kalium var. Əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün ən yaxşı kalium gübrəsidir. Onu bütün torpaqlara vermək olar. Əlavə yemləmə üçün ən yaxşı gübrədir. Kalium-sulfatın tərkibində xlor olmadığına görə bitkilərə yaxşı təsir göstərir.

Kalium duzu – Bu duz kalium-xlorid ilə xırda üyüdülmüş silvinitin (tərkibində kalium olan süxur-külçə) qarışığından alınır. Bu qarışıqda kalium-oksidiinin miqdarı 41-44%-ə bərabərdir. 40%-li kalium duzu bütün bitkilər üçün yaxşı kalium gübrəsi hesab olunur. Bu gübrə zəif kül rəngli, xırda kristal duz olub, hiqrosqopikdir, suda yaxşı həll olunur.

Kalium-maqnezium-sulfat – kristal, hiqroskopik, yapışmayan duzdur. Tərkibində 20-21% kalium və 16-18% maqnezium var. Bütün torpaqlarda, xüsusilə maqnezium çatışmayan torpaqlarda tətbiq edilir.

Kül – burada kalium K_2CO_3 duzu şəklində olur. Kaliumun bu forması bütün bitkilər üçün əlverişlidir. Ona görə də şum altına və ya səpinlə birgə (şəkil 2.5) torpağa külün verilməsi olduqca əhəmiyyətlidir. Çünki külün kaliumu bitkilər tərəfindən daha asan mənimsənilir.

Günəbaxan külündə kalium daha çoxdur. Üzüm bitkisinin külündə kalium 30%, fosfor 11%-dir. Ot bitkilərinin külündə olan kalium, ağac bitkilərinin külündəkindən artıqdır. Küldə kaliuma nisbətən fosfor az olur, ancaq bu fosfor presipitatda və tomasşlakda olan fosfora nisbətən bitki tərəfindən yaxşı istifadə edilir.

Küldə əhəng ilə potaş (K_2CO_3) bir yerdə olduğuna görə potaşın torpaq strukturunu pisləşdirmək qorxusu

yoxdur.

Külün çox əhəmiyyətli hissəsi onda olan mikroelementlərdir. Daş kömürün külündən gübrə kimi istifadə etmək olmaz.

2.1.4. Mikroelementli gübrələr

Mikrogübrələr tərkibində bor, mis, manqan, molibden və bitkilərə çox az miqdarda lazım olan başqa elementlər olan birləşmələrə deyilir. Bu gübrələri bütün torpaqlarda və bütün kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün tətbiq etmirlər. Lakin praktikada elə hallar olur ki, onlar torpağa verilmədikdə yüksək məhsul almaq mümkün olmur. O zaman kiçik dozalarda mikrogübrələr tətbiq edirlər.

Borlu mikrogübrələr. Bor bitkilərdə az miqdarda lazımdır. Lakin torpaqda bitkilərin mənimseyə biləcəyi formada bor çox vaxt kifayət etmir. Bornodatolit unu (CaO , B_2O_3 , SiO_2 , H_2O) tərkibində 1,5-2% miqdarda borat turşusu şəklində bor olur və suda həll olur. Xarici görünüşünə görə açıq-boz rəngdə tozdur. Bu gübrəni bütün üsullarla: kultivasiyadan əvvəl dağınıq üsulla səpməklə, səpin zamanı cərgələrə vermək və əlavə gübrələmə şəklində tətbiq etmək olar. Bornodatolit ununu bir bərabərdə paylanması üçün səpmədən əvvəl onu başqa gübrələrlə qarışdırırlar. Toxum səpini ilə birlikdə tətbiq üçün isə mikrogübrənin dozasını iki dəfə azaldırlar. Səpinlə birlikdə vermək üçün dənəvərləşdirilmiş şəkildə buraxılan və tərkibində 0,17-0,34% bor və 15-18% P_2O_5 (adi) və ya 1-1,3% bor və 36%-ə qədər P_2O_5 (iki qat) olan borlu superfosfat çox yararlıdır.

Bitkilər adətən əlavə yemləmə şəklində suda tam həll olan borlu gübrələrlə gübrələnir. Bunun üçün tərkibində 17,5% bor olan borat turşusu (H_3BO_3), yaxud tərkibinə 11,3% bor daxil olan bor-maqnezium duzu ilə (borat turşusu və maqnezium sulfatdan ibarətdir) əlavə gübrələmə aparılır. Borun bütün xalis duzları çox bahalıdır, lakin əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün torpaqda 200 qram/ha qədər bor ehtiyatının olması kifayətdir. Əsas gübrə (şum altına) şəklində verildikdə suda həll olmayan, lakin bitkilər tərəfindən mənimсэнilə bilən bor gübrəsi kimi çökdürülmüş maqnezium boratdan istifadə etmək olar. Bu gübrənin tərkibində təqribən 1,5% bor və 19%-ə qədər maqnezium var. Bu, ağ və ya açıq boz rəngli toz şəkilli gübrədir. Bu gübrənin əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün norması 75 kq/ha qədər (təqribən 1.1 kq bor) ola bilər.

Manqanlı gübrələr. Ucuz manqan mənbəyi – manqan filizi tullantıları, manqan şlamı olub, tərkibində 9-15% manqan oksidi vardır. Xarici görünüşünə görə tünd boz və ya qara tozdur. Manqanlaşdırılmış superfosfat. Adi superfosfatı dənəvərləşdirmədən əvvəl ona 10-15% manqan şlamı əlavə edirlər. Tərkibində 18% mənimсэнilə bilən P_2O_5 və 1,5-2,5% manqan var. Manqanlaşdırılmış superfosfatı səpin zamanı cərgələrə, çuxurlara, yuvalara, şırımlara vermək lazımdır. Bu gün təsərrüfatlarda manqanlı maye gübrə kimi Mn EDTA 13% geniş tətbiq olunur.

Mis gübrələr. Tərkibində mis olan ən çox yayılmış gübrə print yanığı – sulfat turşusu sənayesinin tullantısı olub, tərkibində 0,3-0,6% mis var. Qiymətli və tez təsir göstərən mis gübrəsi tərkibində 24,5% mis olan mis-sulfatdır ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Lakin baha olduğu üçün perspektivli hesab edilmir. Hazırda əkinçilikdə mis maye gübrə kimi Cu EDTA geniş tətbiq olunur.

Tərkibində sink olan maye gübrələrdən Zn EDTA ən çox istifadə olunan gübrə hesab olunur.

Molibdenli gübrələr. Turş və zəif turş torpaqlarda tərkibində 35% molibdeni olan ammonium və natrium molibdat və ya ammonium-natrium-molibdatın iki qat düzundan istifadə edirlər. Molibdenli gübrələr şəkilində mis, elektrik lampası, ferroarinti, molibden sənayesi və başqa sənayə sahələrinin tərkibində çox az metallik molibden olan (faizin yüzə biri qədər) tullantılardan da istifadə oluna bilər. O, torpaqda oksidləşir və tədricən bitkilərin mənimsəyə biləcəyi hala keçə bilər.

Yuxarıda qeyd olunan mikrogübrələrin və digərlərinin, o cümlədən ultra mikroelementli (kobalt və yod) gübrələrin adları, tərkibində olan elementlərin faizlə miqdarı haqqında cədvəl 2.1-də təsvir olunmuşdur.

Cədvəl 2.1

Mikrogübrələr və onların tərkibində olan elementlərin %-lə miqdarı

Gübrələrin adı	Tərkibində olan elementlər, %-lə						
	Bor	Manqan	Mis	Sink	Molibden	Kobalt	Yod
Bor turşusu	17,5						
Buraks	11,3						
Fritli bor	25,2						
Bor maqn-eziüm	1,2						
Mis kuporosu	—	—	24,5				
Piritli oqarka	—	—	0,3-0,6				
Manqan sulfat	—	24,6					
Manqan şlamı	—	9-15	—				
Sink-sulfat	—	—		47,7			
Sink-xlorid	—	—		19,6			
Ammonium-molibdat	—	—			35		
Kobalt-sulfat	—	—	—			20,0	
Kalium- yodid	—	—	—	—			76,5

2.1.5. Əhəngli, gipsli və maqneziumlu gübrələr

Əhəngləmə və əhəngli gübrələr. Əhəngli gübrələr torpaqda olan artıq turşuluğu ləğv etmək üçün istifadə olunur. Torpağın münbitliyi, onda baş verən kimyəvi və bioloji



Şəkil 2.6. pH metr cihazı

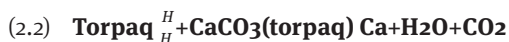
proseslər, əsasən, torpağın turşuluğu ilə əlaqədardır. Torpağın turşuluğu hidrogen ionları qatılığının əks loqarifmasıdır və pH kəmiyyəti ilə ifadə olunur. Əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri və torpaq mikroorqanizmləri üçün torpağın optimal turşuluğu pH 6-7 hesab olunur. Torpağın turşuluğunun artması nəticəsində torpaq canlılarının fəaliyyəti pisləşir, üzvü maddələrin minerallaşması ləngiyir, fır bakteriyaları tərəfindən havanın sərbəst azotunun fiksasiyası prosesi zəifləyir, həmçinin ammonifikasiya və nitrifikasiya prosesləri yavaşlayır və bitkinin azotla qidalanması pisləşir. Turş torpaqlarda mineral gübrələrin tərkibində olan elementlər, xüsusilə də fosforun mütəhərrik forması torpaqda olan alüminium, manqan və dəmir oksidləri ilə birləşir, bu zaman həll olmayan və bitkilər üçün çətin mənimsənilən alüminium-fosfat və dəmir-fosfat əmələ gəlir, fosforun üzvü birləşmələrinin minerallaşması intensivliyi azalır və torpaqda bitkilər üçün fosfor çatışmazlığı yaranır.

Kəskin turş mühit yarandıqda torpaqda alüminium, manqan və dəmir birləşmələrinin mütəhərrik formaları (həll olma) artır. Torpaq məhlulunda onların çoxluğu hidrogen ionlarından çox bitkilər üçün zərərli olur. Kəskin turş mühiddə torpaq məhlulunda əmələ gələn alüminium, manqan və dəmir birləşmələrinin mütəhərrik formaları həm torpaq canlıları üçün, həm də bitkilər üçün toksik (zəhərli) hesab olunur. Belə ki, 1 litr torpaq məhlulunda 1 mq alüminium əmələ gələrsə, bu, əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün zərərliyədir. Məsələn, tədqiqatlarla sübut edilmişdir ki, torpaq məhlulunda alüminiumun yüksək konsentrasiyasından ilk öncə bitkinin kökü əziyyət çəkir. Alüminiumun miqdarı çox olduqda, kök hüceyrələrinin protoplazmasının qatılığı artır, nəticədə onların keçiricilik və susaxlama qabiliyyəti azalır. Bitkiyə daxil olan alüminium, əsasən, kök sistemində toplanır, manqan isə bitki orqanlarında bərabər paylanır. Əgər alüminium və manqan bitkiyə həddən artıq daxil olarsa, bitkilərdə karbohidrat, fosfat və azot mübadiləsi pozulur. Nəticədə, bitkidə zülal maddələrinin sintezi zəifləyir, zülal və ümumi azotun miqdarı azalır, azotun qeyri-zülali formasının miqdarı isə artır.

Torpaqda turşuluğun yaranmasının əsas mənbəyi, bitki qalıqlarının parçalanması zamanı əmələ gələn turşuların miqdarının artmasıdır. Bundan başqa, torpağa fizioloji turş mineral gübrələr verdikdə torpağın şorlaşması baş verir. Bu zaman gübrənin tərkibində olan kation, torpaqda olan hidrogenlə əvəz olunur:



Qeyd olunanlardan aydın olur ki, torpağın turşuluğunu ləğv etmək olduqca vacib aqrotekniki tədbirdir. Bunun üçün torpağa əhəng (CaCO_3) verilir. Bu zaman uducu kompleksdə olan hidrogen kalsiumla əvəz olunur:



Lakin torpaq mühitinin reaksiyasını (pH-ı) təyin etmədən əhəngə olan ehtiyacı müəyyən etmək mümkün deyil. Bunun üçün hazırda bir sıra müasir elektron pH metr cihazları mövcuddur (şəkil 2.6). Götürülmüş torpaq nümunəsi (5 qr) distillə suyunda (100 mq) qarışdırılır və cihazın elektrodları məhlulun içərisinə salınaraq torpaq məhlulunun pH-ı təyin olunur. Torpaq məhlulunun pH-ı müəyyən oldundan sonra torpağın əhəngləməyə ehtiyacının olub-olmaması müəyyən olunur. pH kəmiyyətinə görə torpaq məhlulunun reaksiyası aşağıdakı qruplara bölünür: -pH<4,5- çox turş; 4,6-5,5- turş; 5,6-6,0- zəif turş, 6,1-7,0- neytral; 7,1-8,0- qələvi; >8,1-şiddətli qələvi. pH qiymətinə (hidrolitik turşuluq) görə turş torpaqların neytrallaşdırılması üçün tələb olunan əhəng norması aşağıdakı formuladan istifadə etməklə hesablanır:

$$(2.3) \quad N_{(\text{CaCO}_3)} = H_h \cdot 1,5 \text{ ton/ha}$$

Burada: H_h -torpağın hidrolitik turşuluğudur (100 qr torpaqda 1 mq ekv H ionlarının yaratdığı turşuluq), 1,5- ölçü vahidlərinin (mq-dan tona) çevrilməsindən yaranan əmsal.

Misal. Fərz edək ki, götürülmüş torpaq nümunəsində pH 3 olmuşdur. Onda bu torpaq mühitinin reaksiyası çox turş hesab olunur. Bu, onu göstərir ki, torpağın əhəngləməyə ehtiyacı var. Həmin torpaq sahəsi üçün əhəng norması ton/ha təşkil edir.

Bəzən hesablanmış norma üzrə əhəng deyil (CaCO_3), əhəngli gübrələrdən olan MgCO_3 (tərkibində 84% əhəng), əhəng tufundan və ya əhəng daşı (tərkibində 80% əhəng), yaxud $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (tərkibində 74% əhəng) istifadə edilir. Onda təsir edici maddə (t.e.m) hesabı ilə tələb olunan gübrə norması fiziki cəkidə aşağıdakı tənəsüb üzrə hesablanır:

Gübrədəki əhəngin (CaCO ₃) %-lə miqdarı	_____	t.e.m hesabı ilə tələb olunan əhəng norması, kq
100% əhənglə təminat üçün		X (fiziki çəkiddə tələb olunan əhəng norması, kq)

Fərz edək ki, torpağı əhəng tufu (tərkibində 80% əhəng) ilə gübrələmək nəzərdə tutulmuşdur. Onda qeyd olunan tənəsübə əsasən torpağın turşuluğuna (pH 3) görə tapılmış 4,5 ton/ha əhəng norması fiziki çəkiddə aşağıdakı kimi hesablanır:

$$(2.3) \quad N_{(\text{CaCO}_3)} = \frac{100 \cdot 4,5}{80} = 5,62$$

Cədvəl 2.2

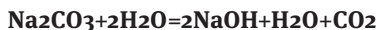
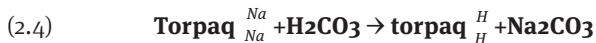
Ph və torpağın mexaniki tərkibindən asılı olaraq əhəng dozaları

Torpaqlar	Torpaq məhlulunun pH-ı					
	4,5 və aşağı	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
	CaCO ₃ dozası (1 ha tonla)					
Qumlu və yüngül gillicə	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	6,0	5,5	5,0	4,6	4,0	3,5

Normal əhəng dozaları torpağa birdən-birə və bir neçə dəfəyə verilir. Tam əhəng dozasını bir dəfədə verən zaman torpağın bütün şum qatının turşuluğunu uzun müddətə daha sürətlə və tamam neytrallaşdırmaq olar. Turş torpaqlara əhəng normasını bir dəfəyə vermək mümkün deyilsə, o zaman əhəng bir neçə dəfə az normalarla verilir. Turş torpaqların əhənglənməsi zamanı əhəngin üzvi və mineral gübrələrlə birlikdə tətbiqi bitkilərin məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir. Peyin və əhəngin birlikdə verilməsi zamanı əhəngin təsiri altında peyinin parçalanması sürətlənir və bitkilərin peyində olan qida maddələrindən istifadə etməsi yüksəlir.

Əhəng və mineral gübrələr birlikdə verilən zaman məhsul artımı mineral gübrələrin ayrı-ayrılıqda tətbiqi zamanı əmələ gələn məhsul artımından xeyli yüksək olur. Torpağın əhənglənməsi nəticəsində fizioloji turş ammonyak, fosfat və kaliumlu gübrələrin effektivliyi kəskin sürətdə artır.

Gipsləmə. Əkinçilikdə əhəngdən başqa, ehtiyac yarandığı təqdirdə torpağa gips (CaSO₄) də verirlər. Torpaqda qələvililiyi ləğv etmək üçün isə gipsləmə aparılır. Torpaq məhlulunun qələvililiyi, uducu kompleksdə olan natriumla, karbonat turşusu və ya onun duzları arasında gedən reaksiya nəticəsində əmələ gəlir.



Torpağa gips verməklə uducu kompleksdə olan natrium kalsiumla əvəz olunur.



Torpağa elə miqdarda gips verilməlidir ki, bu norma udulmuş artıq natriumu çıxartmağa və gipslə əvəz etməyə kifayət etsin. Gipsin dozası torpaqda olan udulmuş natriumun miqdarından asılı olaraq aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$(2.6) \quad \text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O} = 0,086 (\text{Na}-0,05\text{T}) \cdot h \cdot d \quad \text{ton/ha}$$

Burada: Na – udulmuş natriumun miqdarı (100 qram torpaqda mq-ekv ilə), T – torpağın udma tutumu (100 qram torpaqda mq-ekv ilə), 0,086-100 qram torpaqda udulmuş 1 mq ekv natriumu kənar etmək üçün tələb olunan $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ qramla miqdarı, h-şum qatının dərinliyi sm-lə, d-şorakət təbəqəsinin həcm kütləsi (qr/sm³).

Ümumiyyətlə, udulmuş Na miqdarı torpağın ümumi udma tutumunun 5%-dən artıq olduqda, bu zaman torpağın aqrokimyəvi tərkibi pisləşir və qələvi mühit yaranır. Bu baxımdan qeyd olunan həddən artıq udulmuş və kənar ediləcək Na miqdarı, Na-0,05T ilə ifadə olunur və gips norması həmin artıq natriuma görə hesablanır. Burada h x d ifadəsi 1 hektar sahədə şum qatı üzrə mövcud olan torpağın çəkisidir. Torpağın gipslənməsi üçün, əsasən, üyüdülmüş halda təbii gips daşlarından (tərkibində 71-74% CaSO_4) və fosfogipsdən (tərkibində 70-75% CaSO_4 və 2-3% P_2O_5) istifadə olunur.

Maqneziumlu gübrələr. Hazırda əkinçilikdə ən çox tətbiq olunan maqneziumlu gübrələr sırasına maqnezium-sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) və kalium-maqnezium sulfat duzları aid edilir. Maqnezium-sulfat gübrəsinin tərkibində 10% Mg var. Bu gübrə ağ toz şəkilli olmaqla, suda yaxşı həll olunur, şum altına verilir, həmçinin su ilə əlavə yemləmə şəklində və kökdən kənar yemləmə gübrəsi kimi istifadə olunur. Kalium-maqnezium sulfat gübrəsinin tərkibində 11-18% maqnezium və 26-32% kalium var. Bu gübrə də əsas və əlavə gübrələmə üçün tətbiq olunur. Hazırda fermer təsərrüfatlarında tərkibində NPK və Mg olan mürəkkəb kombinə edilmiş maqneziumlu maye gübrələr daha çox tətbiq edilir. Onlara misal olaraq N₉ P₁₀ K₃₈+3 MgO, N₁₁ P₈ K₃₄+Mg, N₁₄ P₇ K₂₈+2 MgO, N₁₆ P₈ K₃₂+2 MgO, N₁₈ P₁₈ K₁₈ +3MgO+S, N₁₂ P₅K₄₀+2 MgO qeyd etmək olar.

Dəmir bitkilər üçün az normada tələb olunsada, çətin mənimsənilən elementlərdən hesab olunur. Bu baxımdan bitkilərin dəmirə olan tələbatını ödəmək üçün tərkibində dəmir olan maye gübrələrdən Fe EDDHA 6%, Fe EDTA 13% ən çox istifadə olunan gübrə hesab olunur.

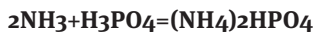


Şəkil 2.7. Mürəkkəb mineral gübrələr

2.2. Mürəkkəb mineral gübrələr

Mürəkkəb gübrələrə tərkibində bitkilərə mütləq lazım olan iki və ya üç qida maddəsi olan kimyəvi birləşmələr aid edilir (şəkil 2.7).

Ammonium-hidrofosfat, qısa surətdə ammofos ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) mürəkkəb gübrədir. Bu duzu əmələ gətirən ionlar (ammonium və fosfat ionları) bütün bitkilərə lazımdır və bütün torpaqlarda asanlıqla mənimsənilir. Ammofosda 11-12% N və təqribən 46-60% P_2O_5 var. Ammofosun çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, onun tərkibində azot və fosforun nisbəti 1:4 və ya 1:5 təşkil edir. Bu nisbət gübrənin geniş şəkildə tətbiq imkanlarını məhdudlaşdırır. Çünki bitkilərin əksəriyyətinə vegetasiya dövründə fosfordan çox azot lazım olur. Ammofosun tərkibində fosforun miqdarının çox olması, onun mütəhərrik hala keçib bitkilər üçün asan mənimsənilməsi və gübrələmənin səmərəliliyinin artırılması üçün ammofosu payızda əsas şum altına vermək daha məqsədəuyğundur. Ammofosun istehsalı sərbəst fosfat turşusunun ammonyakla doydurulmasına əsaslanmışdır:



Əgər doydurulma davam etdirilərsə, o zaman diammofos alınır, burada azot ilə fosfor arasındakı nisbət təqribən 1:2,5-ə bərabərdir.

Diammofosda azot və fosforun ümumi miqdarı 70%-dən artıqdır və mürəkkəb gübrələrin ən qatısındır. Onun bir sentneri 3 sentner superfosfatı və 0,7 sentner ammonium şorasını əvəz edir. Diammofos mənimsənilən fosfatlara nisbətən, bitkilərin ala bildikləri azotla daha yaxşı təmin olunmuş torpaqlarda əsas gübrə kimi çox qiymətlidir. Belə torpaqlara qara torpaqlar aiddir.

Kalium şorası – tərkibində 13% azot və 46%-ə qədər kalium (K_2O) var. Onun 1 sentneri 3 sentnerdən artıq kalium duzunu və demək olar ki, 0,4 sentner ammonium şorasını əvəz edir. Xlora həssas olan bitkilər üçün olduqca əhəmiyyətlidir. Kalium şorasının əsas çatışmazlığı onda azot və kalium arasında böyük

nisbətın olmasındır (1:3,5).

Kalium-ammonium fosfat – üçqat mürəkkəb gübrədir. Tərkibində 5% azot, 50%-ə qədər fosfor və 22-23% kalium var. Bu üçqat gübrəni torpağa verən zaman sadə azotlu, bəzən isə kaliumlu gübrə əlavə etmək lazımdır.

Ammonyaklaşdırılmış superfosfat – ammonyakın adi superfosfatla doydurulmasından alınır. Gübrədəki sərbəst turşuluq neytrallaşır və hiqroskopikliyi azalır. Adi superfosfat təqribən 6%-ə qədər ammonyak azotu uda bilər, lakin mənimsənilməyən fosfatların əmələ gəlməsinin (retrogradasiya) qarşısını almaq üçün azotu 3-4%-dən artıq qatmaq lazım deyil. Superfosfatın sərbəst fosfat turşusunu ammonyakla birləşdirən zaman ammosfos əmələ gəlir. Əgər göstərilən miqdardan artıq ammonyak verilsə, o zaman azacıq miqdarda kalium trifosfat da alınır. Bu “köhnədikcə” və kristallaşdıqca onun bitkilərin əksəriyyəti tərəfindən mənimsənilməsi çətinləşir. Ammonyaklaşdırılmış superfosfatdan istifadə edildikdə ona sadə azotlu gübrələr qatılır, çünki azot çox azdır.

Ammonyaklaşdırılmış superfosfatdan fərqli olaraq, ammonyaklı superfosfat adi superfosfatın ammonium sulfatla qarışığından alınan məhsula deyilir.

Borlu superfosfatda təqribən 1% bor var. Onu superfosfatın istehsalı prosesində bor-magneziyum qarışığı (tərkibinə borat turşusu və magnezium-sulfat daxildir) və ya borlu datolit mineralı əlavə etməklə əldə edirlər.

Nitrofoska. İstehsal üsulundan asılı olaraq nitrofoskadakı N, P və K miqdarı aşağıdakı hədlərdə dəyişir: N-12,3-17,5%; P₂O₅ – 6,8-18,7%; K₂O- 13-18,2%.

Nitrofoskalardakı fosfor yalnız qismən suda həll olan birləşmələr şəklində ola bilər (donmuş sulfat, sulfat turşusu, fosfatlı) və ya hətta heç olmaya bilər (karbonatlı). Onun başlıca kütləsi isə mürəkkəb gübrələrdə CaHPO₄ şəklində olur.

Cədvəl 2.3

N:P:K tərkibli mürəkkəb mineral gübrələrdə təsiredici maddənin faizlə miqdarı

Azot N %	Fosfor P ₂ O ₅ , %	Kalium K ₂ O, %	Yekun t.e.m. %
9	9	9	27
14	7	7	28
10	-	10	20
4	10	10	24
12	4	9	25
12	24	-	36

Maye mürəkkəb gübrə. Maye mürəkkəb gübrə istehsalının texnologiyası sadədir: ammonyaklı fosfat turşusu ilə birləşdirir, kalium-xlorid və ya kalium-sulfat, karbamid və ya ammonium şorası əlavə edilir. Fosfat turşusu qismən diammosfosla əvəz edilə bilər. Belə gübrələrin tərkibi (N:P:K nisbəti) müxtəlif olur. Hazırda əkinçilikdə ən çox

istifadə olunan və gübrə satış məntəqələrində rast gəlinən yerli və xarici istehsalçıların məhsulu olan maye mürəkkəb gübrələrdən N₃ P₁₁ K₃₈, N₄ P₁₅ K₃₇+₃MgO, Kalium nitrat N-13%, K₂O-46%, MAP -N₁₂xP₆₁xK_o, Multi MKP NoxP₅₂xK₃₄ və s. qeyd etmək olar. Formulalarda yazılmış rəqəm həmin elementin gübrədəki faizlə miqdarını göstərir.

Kompleks gübrələr – mürəkkəb gübrələrdən fərqli olaraq, bir düsturda bütün tərkib hissələri olan müəyyən kimyəvi birləşmə deyil. Onları sadə gübrələrin qarışığı kimi hesab etmək də olmaz. Çünki onlar vahid texnoloji prosesdə alınır və hər bir dənəsində bütün tərkib hissələri olur. Kombinə edilmiş gübrələr iki qat və üç qat ola bilər, yəni onların tərkibində bitkilər üçün lazım olan iki və ya üç əsas element, həmçinin mikroelementlər – bor, mis, molibden və s. ola bilər. Hazırda təsərrüfatlarda ən çox istifadə olunan kombinə edilmiş gübrələrdən: Multi Mikro Kombi, PLANTAFOL N₂₀-P₂₀-K₂₀ və 1 hissə 12 adda mikro və ultra mikroelement, PLANTAFOL N₁₀-P₅₄-K₁₀ və 1 hissə 12 adda mikro və ultra mikroelement, PLANTAFOL N₅-P₁₅-K₄₅ və 1 hissə 12 adda mikro və ultra mikroelement və s. göstərmək olar.

2.3. Mineral gübrələrin əsas xassələrinin və keyfiyyət göstəricilərinin təyini

Gübrələrin keyfiyyət göstəricilərinin analizinə dair laboratoriya işinin aparılmasında məqsəd şagirdlərin gübrələri təyinetmə üsullarına yiyələnməsi və qazandıqları vərdisləri istehsalat şəraitində tətbiq etməyi bacarmasından ibarətdir.

Gübrələri həm xarici əlamətinə görə, həm də fiziki-kimyəvi xassələrinə görə, məsələn həll olmasına, alovu boyamasına, közərmiş kömür üstünə tökəndə nə vəziyyətə düşməsinə, lakmus kağızına təsirinə, turşu, qələvi, barium xlorid, gümüş nitrat, ammonium oksalat ilə verdiyi reaksiyasına görə təyin edilir.

Hər gübrə bir və ya bir neçə ən çox xarakterik reaksiya ilə fərqlənir ki, onları bu reaksiyalar vasitəsilə təyin edirlər.

Reaktivlər, materiallar və təchizat. Analiz etmək üçün aşağıdakılar olmalıdır: 2-5%-li barium xlorid (BaCl₂) məhlulu, 1-2%-li gümüş-nitrat (AgNO₃) məhlulu, 8-10%-li qələvi (NaOH və ya KOH) məhlulu, 10 dəfə durulaşdırılmış sirkə essensiyası, 10%-li xlorid turşusu (HCl), ammonium oksalatın ((NH₄)₂ C₂O₄) doymuş məhlulu, ağac kömürü və kibrit, tabaşır, distillə edilmiş su, lakmus kağızı və ya universal indikator, təyin ediləcək gübrələrin nümunələri, spirt və ya qaz lampası, reaktiv şüşələri, yuma şüşəsi, barium xlorid və gümüş-nitrat üçün damcı salan şüşələr, sınaq şüşələri və ştativlər, maşa və ya kömür yandırmaq üçün metal qaşıqlar.

Yuxarıda qeyd olunan maddələrlə gübrələrin qarşılıqlı təsir xarakterini əvvəlcə aşağıda verilən mineral gübrələri tanıma cədvəli (cədvəl 2.4) vasitəsilə öyrənmək lazımdır. Cədvəl ilə işləyəndə şagirdlər gübrələri təyin etməyin gedişi üzrə ayrı-ayrı sınaq (yoxlama) reaksiyaları aparmalıdırlar.

Cədvəl 2.4-də gübrələrin qeyd olunan keyfiyyət göstəricilərinin və xassələrinin analiz üsullarından bəziləri haqqında aşağıda qeyd olunub:

Gübrələrin suda həll olmasını yoxlamaq üçün sınaq şüşəsinə 5-10 sm³ həcmində distillə suyu tökülür və az miqdarda (1-2 qram) gübrə götürülərək distillə suyunda çalxalanır.

Sonra məhlul bir qədər sakit buraxılır. Əgər gübrə tam həll olarsa, yaxud məhlulda cüzi çöküntü və ya bulanıqlıq əmələ gələrsə, həmin gübrələr yaxşı həll olan hesab olunur. Alova görə yoxlama: Bıçağın ucunda azca gübrə götürüb lampa alovunun rəngsiz hissəsinə daxil edir və alovun rənginə fikir verirlər. Közərməmiş kömürlə yoxlama: quru gübrədən azca (bir çimdik) götürüb köz üzərinə səpərək onun yanmasına, bu zaman tüstü əmələ gəlməsinə, iy çıxmasına və s. fikir verirlər. Lakmus kağızı ilə yoxlama: gübrəni distillə suyunda həll edib, lakmus kağızını məhlul ilə isladıb və gübrənin reaksiyasını (turşuluq və ya qələvilik) təyin edirlər. Gübrənin fizioloji turş və ya qələvi olmasını təyin etmək üçün digər üsul həmin gübrənin müasir elektron pH metr cihazı (şəkil 2.6) ilə yoxlanılmasıdır. Bunun üçün 5 qram gübrə götürülür və 100 ml distillə suyunda qarışdırılır, elektron pH metr cihazının elektrodları məhlulun içərisinə salınır və öyrənilən gübrənin pH təyin olunur.

Qələvi ilə yoxlama: gübrənin suda məhlulunu (3-4 ml) sınaq şüşəsinə töküüb üstünə 1-3 ml 10%-li NaOH məhlulu əlavə edilir. Sınaq şüşəsinin içərisindəkilər qızdırır və qırmızı lakmus kağızı həmin məhlulda isladılır. Qırmızı lakmus kağızının göy rəng alması və ya ammoniyak iyunin hiss olunması gübrədə NH_4 ionunun olmasını göstərir.

Barium xlorid vasitəsilə belə yoxlayırlar: Sınaq şüşəsində olan gübrə məhlulunun (3-5 ml) üzərinə 3-5 damcı 5%-li barium-xlorid (BaCl_2) məhlulu əlavə edilir. Turşularda həll olmayan ağ rəngli BaSO_4 çöküntüsünün əmələ gəlməsi gübrənin sulfat turşusu duzu olmasını göstərir.

Gümüş nitratla AgNO_3 belə yoxlayırlar: sınaq şüşəsində olan 4-5 ml gübrə məhlulu üzərinə 3-5 damcı 2-5%-li gümüş nitrat məhlulu əlavə edilir. Sarı çöküntünün əmələ gəlməsi fosfat turşusu olduğunu göstərir.

Ammonium oksalatla ($(\text{NH}_4)_2 \text{C}_2\text{O}_4$) analiz: Gübrənin suda məhluluna (3-5 ml) 1-2 ml doymuş ammonium oksalat məhlulu əlavə edilir. Ağ çöküntünün əmələ gəlməsi gübrədə kalsiumun olduğunu göstərir.

Turşu vasitəsilə analiz: Sınaq şüşəsinə quru gübrə və ya 3-5 ml suda məhlulunu götürüb üstünə 1-2 ml 5%-li xlorid turşusu və ya durulaşdırılmış nitrat turşusu əlavə edilir. Köpükləmə gübrədə karbonat turşusu duzlarının olduğunu göstərir.

Köməkçi cədvəldən (cədvəl 2.4) istifadə etməklə qeyd olunan analiz və yoxlamalar aparılır. Alınmış nəticələr digər boş cədvəldə qeyd olunur.

Xarici görünüşü və iyi	Suda həll olması	Közərmiş kömür və alovla yoxlayanda	Qələvi ilə yoxlayanda
Azot gübrələri			
Ağ və ya sarı-qonur rəngli kristallar	Tam həll olur	Alışır və sarı-narıncı alovla tez yanır	Dəyişilmir
Həmçinin	Tam həll olur	Alışır və bənövşəyi alovla tez yanır	Dəyişilmir
Xırda kristallı ağ və ya sarımtıl toz, iysizdir	Tam həll olur	Ammonyak iyi verən ağ tüstü çıxır	Ammonyak iyi
Ağ və ya sarımtıl rəngli kristaldır, adətən dənəvləşdirilir	Tam həll olur	Alışır və rəngsiz alovla yanır, yaxud əriyir və ammonyak iyi verən ağ tüstü buraxır	Ammonyak iyi
Xırda kristallı ağ və ya rəngli toz, zəif hiqroskopikdir, iysizdir	Tam həll olur	əriyir, ağ tüstü və ammonyak iyi verir	Ammonyak iyi
Qara narın və yumşaq, ağ neft iyi verən toz	Demək olar ki, həll olmur	Dəyişmir	Dəyişmir
Fosfor gübrələri			
1-4 mm iriliyində açıq boz rəngli hissəciklər	Bir qədər həll olur(çöküntü qalır)	Dəyişmir, yanan rezin iyi verir	Dəyişmir
Ağ narın toz	Həll olur	Dəyişmir	Dəyişmir
Ağır, narın, tünd rəngli hidrogen sulfid iyi verən toz	Həll olur	Dəyişmir	Dəyişmir
Ağ və ya boz ağır toz	Həll olur	Dəyişmir	Dəyişmir
Müxtəlif rənglərə çalan narın, torpağa oxşar, tozlanan toz	Həll olur	Dəyişmir	Dəyişmir

Gümüş nitratla yoxlayanda	Barium-xlorid və asetat turşusu ilə yoxlayanda	Gübrənin adı	Gübrənin kimyəvi formulu	qeyd
Az ağ çöküntü	Asetat turşusunda həll olmayan zəif bulantı	Natrium şorası	NaNO ₃	
Az ağ çöküntü	Asetat turşusunda həll olmayan zəif bulantı	Kalium şorası	KNO ₃	
Bol ağ çöküntü	Dəyişmir	Ammonium xlorid	NH ₃ CL	Alovda amonyak iyi yalnız ilk anda hiss olunur
Az ağ çöküntü	Asetat turşusunda həll olmayan zəif bulantı	Ammonium şorası	NH ₄ NO ₃	
Az ağ çöküntü	Asetat turşusunda həll olmayan bol ağ çöküntü	Ammonium -sulfat	(NH ₄) ₂ SO ₄	Çirkli-yaşıl və sarı rəngdə olur, karbol turşusu iyi verir
Dəyişmir	Dəyişmir	Kalsium sianamid	CaCN ₂	Neft qalığı ilə islanmayanda neft iyi vermir. Bu halda çox tozlanır
Məhlul və çöküntü saralır	Asetat turşusunda bir qədər həll olan güclü bulantı	Dənəvərləşdirilmiş superfosfat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	Turş reaksiya verir
Çöküntünün üst qatı saralır	Zəif bulantı	Presipitat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	Bir neçə damcı asetat turşu əlavə edilməsi gümüş nitrat təsiri ilə saralmanı tezləşdirir
Yenə, bir neçə saatdan sonra	Dəyişmir	Tomas şlakı	Ca(PO ₄) ₂ ·CaO	Qələvi reaksiyalıdır(HCL təsiri ilə qaynayır)
Çöküntünün üst qatı saralır	Dəyişmir	Termofosfat	NaK(CaPO ₄) ₂ ·CaO	
Yenə,lakin xeyli zəif	Dəyişmir	Fosforit unu	Ca ₂ (PO ₄) ₂	

Xarici görünüşü və iyi	Suda həll olması	Közərmis kömür və alovla yoxlayanda	Qələvi ilə yoxlayanda
Kalium gübrələri			
Ağ, xırda kristallı toz	Demək olar ki, tam həll olur	İri kristallar çırtlayır	Dəyişmir
xırda kristallı ağ toz sarımtıl-qırmızı və ya çəhrayı kristallar	Yaxşı həll olur	İli kristallar çırtlayır	Dəyişmir
sarı-qırmızı və ya çəhrayı rəngli iri kristallar, az hiqroskopikdir	Yaxşı həll olur	İri kristallar çırtlayır	Dəyişmir
Xırda ağ kristallı toz	Tam həll olur	İri kristallar çırtlayır	Dəyişmir

Gümüş nitratla yoxlayanda	Barium-xlorid və asetat turşusu ilə yoxlayanda	Gübrənin adı	Gübrənin kimyəvi formulu	qeyd
Ağ çöküntü, çalxalayanda kəskinləşir, naşatır spirtində həll olur	Zəif bulantı	Kalium-xlorid	KCL	
Həmçinin	Zəif bulantı	Kalium duzu	KClxNaCl	
Həmçinin	Zəif bulantı	silvinit	KClxNaCl	Kalium duzuna nisbətən iri kristalları çox olur
Həmçinin	Asetat turşusunda həll olmayan ağ çöküntü	Kalium sulfat	K2SO4	



Sərbəst iş üçün tapşırıqlar

1. Fermerlər arasında araşdırmalar aparın, hazırda əkinçilikdə istifadə olunan və daxili bazarda daha çox yayılan mineral gübrələr haqqında məlumat əldə edin
2. Əyani olaraq gördüyünüz və ya haqqında məlumat əldə etdiyiniz gübrələri sadə və mürəkkəb gübrələrə görə qruplaşdırın.
3. Yaşadığınız ərazidə fəaliyyət göstərən fermerlərlə dialoq qurun və mineral gübrələrin məhsuldarlığa təsiri ilə bağlı müzakirələr aparın.
4. Əldə etdiyiniz məlumatları yoldaşlarınızla bölüşün

Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər

Müxtəlif gübrə növlərindən nümunələr götürün, laboratoriya şəraitində analiz aparaq onların suda həll olmasını və gübrənin reaksiyasını (pH) təyin edin.

Fəaliyyət və tapşırıqlar	Təlimat və tövsiyələr
Müxtəlif sadə tərkibli gübrələr seçin.	1. Bir neçə sadə tərkibli (tərkibində N, P, K elementlərindən bir olan) gübrə nümunəsi götürün. 2. Elektron tərəzidən istifadə etməklə hər bir gübrə nümunəsindən suda həll olmanı yoxlamaq üçün 1-2 qram, pH-ı təyin etmək üçün 5 qram çəkib götürün.
Gübrənin suda həll olmasını yoxlayın.	3. Distillə suyu hazırlayın. 4. Sınaq şüşəsinə 5-10 sm ³ həcmində distillə suyu tökün. 5. Gübrəni distillə suyunda çalxalayın və suda həll olma vəziyyətini müəyyən edin.
Gübrənin elektron pH metr cihazında reaksiyasını təyin edin.	6. Distillə suyundan 100 ml götürün və bu gübrə(5 q) əlavə edib qarışdırın. 7. Elektron pH metr cihazını iş vəziyyətinə gətirin. 8. Cihazın elektrodlarını məhlulun içərisinə salın və start düyməsini basmaqla gübrə məhlulunun pH-nı təyin edin.
Əldə olunan nəticələri qeyd edin.	9. Götürülmüş gübrə nümunələri üzrə alınmış nəticələrə dair qeydlər aparın. 10. Gübrələri göstərdikləri xassələrinə görə müqayisə edin.

Praktiki tapşırığı yerinə yetirmək üçün yoxlama sualları:

İstifadə edilməli resurslar:

- Müxtəlif növ gübrələrdən nümunələr, distillə suyu, sınaq şüşələri, şüşə stəkanlar,
- Elektron pH metr cihazı;
- Elektron tərəzi;
- Qeydiyyat üçün kağız və qələm.

Bu tapşırığın icrası üçün tələb olunan aşağıdakı cədvələ əks olunan bacarıqlardan hansına sahib olduğunuzu Bəli, sahib olmadığınızı Xeyr ilə işarə edin.

Qiymətləndirmə ölçüsü

	Bəli	Xeyr
1. Analiz üçün bir neçə sadə mineral gübrə əldə etdinizmi?		
2. Gübrələri texniki tərəzidə çəkməklə nümunələr hazırladınızmi?		
3. Distillə suyu tədarük etdinizmi və sınaq şüşələrini işə hazır vəziyyətə gətirdinizmi?		
4. Gübrənin suda həll olmasını yoxladınızmi?		
5. Elektron pH metr cihazını iş vəziyyətinə gətirdinizmi?		
6. Gübrənin elektron pH metr cihazında reaksiyasını təyin etdinizmi?		
7. Əldə olunan nəticələri qeyd etdinizmi?		
8. Gübrələri xassələrinə görə müqayisə etdinizmi?		

Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi

Aşağıda verilmiş cümlələrin düzgün və ya yanlış olduğunu işarələyin:

- 1) (.....) Bitkilərin qidalanmasında fosfora olan tələbkarlığı azotla müqayisədə daha çoxdur.
- 2) (.....) Ammonium şorası sadə azotlu gübrədir.
- 3) (.....) Kalium şorası sadə kaliumlu gübrədir.
- 4) (.....) Torpağın turşuluğunu ləğv etmək üçün gips verilir.
- 5) (.....) Torpağın qələviliyini ləğv etmək üçün əhəng verilir.

Aşağıda verilmiş cümlələrdə boşluqları doldurun:

- 6) Tərkibində azot, fosfor və kalium kimi qida maddələrindən biri olan gübrələrə mineral gübrələr deyilir.
- 7) Tərkibində bor, mis, manqan, molibden və bitkilərə çox az miqdarda lazım olan başqa elementlər olan birləşmələrə deyilir.
- 8) Ammonium-hidrofosfat mineral gübrədir.
- 9) Nitrofoska mineral gübrədir.
- 10) Silvinit və külün tərkibində əsas element olan vardır.

Aşağıda verilmiş sualların düzgün cavablarını qeyd edin:

11) *İkiqat superfosfat gübrəsi hansı növ gübrələrə aid edilir?*

- A) Mürəkkəb
- B) Sadə
- C) Kombinə edilmiş
- D) Heç biri

12) *Yalnız sadə azotlu mineral gübrələr olan sıranı seçin.*

- A) Superfosfat, kalium xlorid, ammonium şorası, ammonium-sulfat, natrium və kalsium şoraları
- B) Ammonium şorası, ammonium-sulfat, natrium şoraları, sidik cövhəri və ammoniyaklı su
- C) Fosforit unu, tomasşlak, sidik cövhəri və ammoniyaklı su
- D) Ammonium-sulfat, natrium və kalsium şoraları, kül, silvinit

13) *Yalnız sadə fosforlu mineral gübrələr olan sıranı seçin.*

- A) Ammonium şorası, ammonium-sulfat, karbamid
- B) Superfosfat, kalium xlorid, ammonium şorası, ammonium-sulfat,
- C) Superfosfat, ikiqat superfosfat, fosforit unu və tomasşlak
- D) Kalium-sulfat, kalium duzu, kalium-magneziyum-sulfat, fosforit unu, superfosfat,

14) Yalnız sadə kaliumlu mineral gübrələr olan sıranı seçin.

- A) Kalium-sulfat, kalium duzu, kalium-magneziyum-sulfat, superfosfat, ikiqat superfosfat
- B) Ammonium-sulfat, natrium və kalsium şoraları, sidik cövhəri və ammoniyaklı su
- C) Superfosfat, ikiqat superfosfat, fosforit unu və tomasşlak, silvinit və kül
- D) Kalium-xlorid, kalium-sulfat, kalium duzu, silvinit və kül

15) Yalnız mürəkkəb gübrələrdən ibarət düzgün sıranı seçin.

- A) Superfosfat, kalium-ammonium fosfat, adi superfosfat, kalium xlorid
- B) Ammoniyaklaşdırılmış superfosfat, kalium-ammonium fosfat, kalium şorası, ammosfos, diammosfos, nitrofoska
- C) Maqnezium sulfat, kalium xlorid, kalium sulfat, superfosfat,
- D) Nitrofoska, kalium şorası, ammosfos, diammosfos, superfosfat, ikiqat superfosfat, fosforit unu

Təlim nəticəsi 3. Mineral gübrələrin istifadə qaydaları və onlara qoyulan ekoloji tələblər

Siz bu bölmədə mineral gübrələrin istifadə qaydaları, onların torpağa verilmə müddətləri, mineral gübrə normalarının hesablanması, gübrələmə sistemi, gübrə səpən maşınlar, mineral gübrələrin istifadəsinə qoyulan ekoloji problemlər, normadan artıq mineral gübrələrin istifadəsinin ətraf mühitə və insan sağlamlığına təsiri və s. məsələlər haqqında biliklər qazanacaq və bir sıra praktik vərdişlərə yiyələnəcəksiniz. Əldə etdiyiniz bilik və bacarıqlar sizə istehsalatda uğurla çalışmağa imkan verəcək.

3.1. Mineral gübrələrin verilmə üsulları

Torpağın gübrələnməsi zamanı birinci növbədə onun aqrokimyəvi vəziyyəti və bitkinin bioloji xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq gübrələrə olan tələbat nəzərə alınmalıdır. Torpaq analizlərinin nəticələrinə əsasən düzgün gübrə norması, gübrələrin optimal verilmə müddəti və qaydası müəyyən olunmalıdır.

Ayrı-ayrı bitki əkinlərinə verilmək üçün nəzərdə tutulan gübrələrin ümumi miqdarı bir dəfədə və ya bir neçə dəfədə müxtəlif üsullarla verilir.

Verilmə vaxtına görə gübrələr səpindən əvvəl (əsas gübrələmə), səpin vaxtı və səpindən sonra (əlavə gübrələmə) verilir.

Mineral gübrələr payızda və erkən yazda şum altına verilsə, əsas gübrələmə, vegetasiya dövründə kiçik dozalarla verilsə, əlavə gübrələmə (yemləmə) adlanır.

3.1.1 Əsas gübrələmə

Səpindən əvvəl gübrələr, bir qayda olaraq, dərin şum altına verilir. Onlar bütün vegetasiya dövründə, xüsusən bitkilər intensiv böyüyən və inkişaf edən və ən çox qida

elementləri sərf edən dövrdə bitkilərin qidalanmasını təmin etmək məqsədi daşıyır. Buna görə səpindən əvvəl gübrələməyə əsas gübrələmə deyilir. Müəyyən bitki əkinə üçün nəzərdə tutulmuş gübrələrin ümumi dozasının çox hissəsi bu üsul ilə verilir. Kotanla basdırılan əsas gübrə torpağın dərin, daha çox rütubətli qatına düşür və buna görə bitkilər ondan demək olar ki, bütün vegetasiya dövründə səmərəli istifadə edir.

Bəzi alimlər əsas gübrələmənin erkən yazda, bəziləri isə payızda aparılmasını tövsiyə edirlər. Əsas gübrənin yazda verilməsinin tərəfdarları olan tədqiqatçılar qeyd edirlər ki, bu zaman torpaqda kifayət qədər nəmlik olur və torpağa verilən gübrələr, xüsusilə də fosfor gübrələri torpağın optimal nəmlik şəraitində 20-25 günə parçalanır və bitkilər mənimsənən hala keçir. Lakin bu müddətdən sonra torpaqda asan həll olan fosforun miqdarı azalır və əsasən, əkin qatında fosforun çətin mənimsənilən formaları artır. Bu hallara payızda əsas şum altına verilən gübrələmədə bir qədər az rast gəlinir. Belə ki, bu zaman torpağın nəmliyi yaz mövsümünə nisbətən az olur, torpağa verilən kalium və fosfor gübrələri tədricən parçalanaraq bitki mənimsənilən hala keçir və bitki torpaqda yaranan qida şəraitindən yazda səmərəli istifadə edir. Həmçinin payızda əsas şum altına peyinlə birlikdə fosfor və kalium gübrələrinin verilməsi nəticəsində bitkinin qida maddələrindən istifadə əmsalı artır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, əksər kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün kalium və fosfor gübrələrinin illik normasının 40-50%-i payızda əsas şum altına verilməlidir.

Ümumiyyətlə, peyin, fosfor və kalium gübrələrinin illik normasının yarısından çox hissəsinin dondurma şumu altına, qalan hissəsinin vegetasiya dövründə əlavə gübrələmədə, xüsusilə yemləmə şəklində, azot gübrələrinin isə yazda verilməsi məqsədəuyğundur.

Gübrələrin torpağa verilmə dərinliyi uducu köklərin əsas kütləsinin yerləşdiyi qata uyğun gəlməlidir. Gübrələr şum dərinliyə uyğun olaraq torpağa verilir. Qida maddələrindən kasıb olan torpaqlarda şum zamanı verilən gübrələrin dozası bir qədər artırılır.

Payız-qış dövründə peyin superfosfatla, kompostla, torfla, fosforit unu və tomasşlakla qarışdırılıb verilir. Bu gübrələr çətin həll olduqlarına görə bitkilərin onları mənimsəmələri üçün xeyli vaxt lazımdır. Ona görə də onlar şum altına verilir. Karbonatlı torpaqlarda əsas gübrələr payızda verilməməlidir. Çünki karbonatlı torpaqlarda onların parçalanması intensiv gedir və növbəti əkiləcək bitki gübrələrdən lazımı qədər istifadə edə bilmir.

Əsas gübrələmədə çətin həll olan mineral gübrələrin üzvü gübrələrlə qarışıq şəkildə verilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Onların qarışıqlıqlı şəkildə verilməsi, birinin digərini mənimsənilən formaya çevrilməsinə şərait yaradır.

Bitkilərin qidalanmasını yaxşılaşdırmaq üçün çox vaxt eyni zamanda bir gübrə deyil, bir neçə sadə mineral gübrə tətbiq etmək lazım gəlir. Buradan gübrə qarışıqlarının hazırlanması zərurəti meydana çıxır. Sadə gübrələrin qarışdırılması, yəni qarışıq mineral gübrələrin alınması nəinki onların torpağa verilməsinə qənaət edilməsinə, həm də həmin gübrələrin fiziki xassələrinin yaxşılaşmasına səbəb olur.

Buna misal olaraq, ammoniyak şorası, presipitat və kalium-sulfatdan ibarət gübrə

qarışıqlarını göstərmək olar. Ammonyak şorası güclü hiqroskopikliyi ilə fərqlənir, o asanlıqla rütubət çəkir və kəsəklərə çevrilir. Onu torpağa verməzdən əvvəl xırdalamaq lazım gəlir. Presipitat və kalium-sulfat hiqroskopik deyil. Onun ammonyak şorası ilə qarışığının yaxşı fiziki xassələri var, asanlıqla səpilir və gübrə verilən tarlada eyni bərabərdə paylanır.

Kalium-xlorid hiqroskopik və xırda kristal şəklindədir. Kalium-xloridin fosforit unu ilə qarışdırılması onun fiziki xassələrini yaxşılaşdırma bilər. Bu, həmçinin ammonyak şorasının fosforit unu ilə qarışığına da aiddir.

Qarışıq mineral gübrələri həm təsərrüfatların özündə, həm də zavodlarda hazırlamaq olar. Sadəcə onların fiziki-kimyəvi xassələri nəzərə alınmalı və qarışdırılması mümkün olan gübrələr seçilməlidir (cədvəl 3.1)

Cədvəl 3.1.

Müxtəlif gübrələrin qarışdırılması mümkünlüyü

Gübrələr	Ammonium-sulfat, ammos, diammos	Nitrofoska, ammonium şorası	Natrium, kalium və kalsium şoraları	Kalsium sianamid	Karbamid	Superfosfat	Fosforit və sümük unu	presipitat	Tomasşlak, fosfatşlak	Kalium duzu, sulfinit, kalium xlorid	əhəng, kül	Peyin, zıl
Ammonium-sulfat, ammos, diammos	+	+	-		+	-	-	-		+		
Nitrofoska, ammonium şorası	+	+	+		-	-	-	-		-		
Natrium, kalium və kalsium şoraları	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
Kalsium sianamid			+	+	-		-	-	+	-	+	
Karbamid	+				+	+						
Superfosfat	-	-	-		+	+	-	-		-		+
Fosforit və sümük unu	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-		+
presipitat	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-		
Tomasşlak, fosfatşlak			-	+	-		-	-	+	-	+	
Kalium duzu, sulfinit, kalium xlorid	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
əhəng, kül				+					-		+	
Peyin, zıl					-	+	+			+		+

Qeyd: (+)-qarışdırmaq olar, (-)-yalnız torpağa verilən zaman qarışdırmaq olar, boş kvadrat - qarışdırmaq olmaz

Gübrələri zavodda qatışdırmaq və müəyyən bitkilərin tələblərini ödəyən, torpaq şəraitini nəzərə alan, verilməsi üsullarını göstərən qatışıqlar istehsal edərək satışa çıxarmaq daha məqsədəuyğundur. Zavodda hazırlanan mineral gübrə qarışıqları nəinki aqronomik tələblərə uyğundur, həm də qənaətlidir.

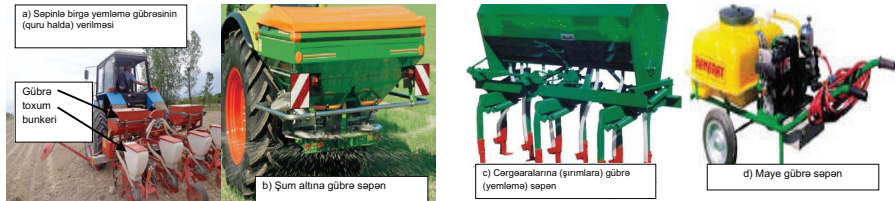
Gübrələrin fiziki-kimyəvi xassələrini bilmədən və təlimata riayət etmədən onları qarışdırdıqda, gübrələrin səmərəliliyi azalır və bir çox çatışmazlıqlar yaranır. Məsələn, cədvəl 3.2-də bir sıra gübrələrin qarışdırılması nəticəsində baş verən çatışmazlıqlar təsvir olunmuşdur.

Cədvəl 3.2

Gübrələrin düzgün qarışdırılmaması nəticəsində yaranan çatışmazlıqlar

Gübrələrin qarışdırılması	Arzu olmayan dəyişikliklər
Kifayət qədər quru olmayan superfosfat və ammoniyak şorası və ya karbamid; Kaliumlu duzlar və tomasşlak yaxud fosfatşlak; Ammonium sulfat və kalium xlorid;	Fiziki keyfiyyətləri pisləşir, pis səpələnən rütubətli qatışıq əmələ gəlir. Qabaqcadan qarışdırıldıqda kütlə yeni əmələ gəlmiş gipslə bərkiiyir. Qabaqcadan hazırlandıqda qarışıq yapıxa bilər.
Superfosfat və qələvi gübrələr;	Bu halda fosfat ionlarının bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi pisləşir.
Bütün ammoniyak duzları qələvi gübrələrlə; Natrium şorası və turş superfosfat.	Ammoniyakın itirilməsi. Parçalanır və azot oksidləri uçar.

Bu gün müasir gübrə səpən maşınlar mövcuddur. Məsələn, sentrifuqalı (mərkəzdən qaçma tipli) gübrəsəpən maşının bunkerinə quru halda gübrə doldurulur və sahəyə səpilir (əsas şum altına). Bundan sonra kotanla sahə şumlanır və gübrə torpağa basdırılır (şəkil 3.1).



Şəkil 3.1. Gübrə səpən maşınlar

3.1.2. Əlavə gübrələmə

Əlavə gübrələmə səpin vaxtı və səpindən sonra aparılır. Əsas gübrələmədən sonra ümumi gübrə normasının qalan hissəsi əlavə gübrələmə ilə verilir. Əlavə gübrələmə səpinlə birlikdə və vegetasiya dövründə yemləmə şəklində bitkiləri kökdən qidalandırmaqla, həmçinin kökdən kənar bitki üzərinə çiləməklə aparılır.

Bitkilərə vegetasiya dövründə yemləmə

Bu gün müasir gübrə səpən maşınlar mövcuddur. Məsələn, sentrifuqalı (mərkəzdən qaçma tipli) gübrəsəpən maşının bunkerinə quru halda gübrə doldurulur və sahəyə səpilir (əsas şum altına). Bundan sonra kotanla sahə şumlanır və gübrə torpağa basdırılır (şəkil 3.1).

Bitkilərə vegetasiya dövründə yemləmə şəklində verilən gübrələr suvarmadan sonra suda həll olub, bitkinin kökü ətrafına yayılır, nəticədə bitki daha yaxşı inkişaf edə bilir. Əlavə yemləmə gübrəsi verilərkən asan həll olan gübrələrdən istifadə etmək lazımdır. Bunun üçün tərkibində əsas qida elementləri olan tam mineral gübrələrdən istifadə edilməlidir. Eyni zamanda tərkibində mikroelementlər olan gübrələrin tətbiqi əhəmiyyətlidir.

Ümumiyyətlə, torpağa verilən fosforun təxminən 20-25%, kaliumun isə 50-60%-i istifadə edilir. Bu baxımdan illik gübrə normasında fosforun miqdarı kaliuma nisbətən çox olmalıdır. Həmçinin bitkilər tərəfindən fosfor gübrəsi çətin mənimsənilməsi onları vegetasiya dövrü ərzində bir neçə dəfəyə vermək lazımdır. Əlavə gübrə verilməsinin suvarma ilə düzgün əlaqələndirilməsi məhsulun artmasına çox böyük təsir göstərir.

Əsas gübrələrin bir qismi bitkilər tərəfindən mənimsənilməyən formaya keçir. Ona görə də vegetasiyanın əsas fazalarında əkin sahələrində əlavə yemləmə aparılır.

Əlavə yemləmələr əsas gübrələr fonunda yaxşı nəticə verir, lakin onları əvəz etmir. Əkinçilikdə kökdən və kökdənkənar yemləmələr aparılır.

Kökdən əlavə, yemləmədə becəriləcək bitkinin ümumi vəziyyəti, torpağın münbitliyi və nəmliyi nəzərə alınmalıdır. Əksər bitkilər üçün əlavə yemləmədə azot, fosfor və kalium gübrələrindən, həmçinin peyin şirəsindən (8-10 ton/ha), yaxud quş zılından 1,5-2,5 sen/ha istifadə etmək olar. Vegetasiya dövründə kökdən kənar yemləmədə gübrəsəpən maşınlar vasitəsilə gübrə cərgə aralarına, bitkinin kök boğazından 15-20 sm aralı olmaqla, 8-10 sm dərinlikdə şırımlara verilir və üstü torpaqla örtülür (şəkil 3.1)

Suvarılan zonada əlavə yemləmə zamanı gübrə quru halda, bərabər miqdarda suvarma şırımlarına tökülür. Suvarmadan sonra nəmliyi saxlamaq üçün şırımların üstü örtülür. Kökdən əlavə yemləmə şəklində mikro gübrələrdən də istifadə edilir. Əksər bitkilər üçün əlavə kökdən yemləmədə mikrogübrələrdən bor (4-6 kq/ha bor turşusu), manqan (1-2 kq/ha manqan-sulfat) və sink (2-3 kq/ha sink-sulfat) istifadə olunur.

Kökdənkənar yemləmə-yarpaqlara qida maddələrindən hazırlanmış məhlulun çilənməsindən ibarətdir. Yarpaqların tez qurumaması üçün çiləmə səhərlər və ya axşama yaxın, gün batandan sonra aparılır.

Kökdənkənar əlavə yemləmələrdə əsas gübrələrin sulu məhlulundan istifadə edilir. Bunun üçün azotlu (ammonium-sulfatın 0,2-0,5%-li məhlulu, yaxud ammonium-şorasının 0,3%-li məhlulu), fosforlu (superfosfatın 5-7%-li məhlulu) və kaliumlu (kalium-xloridin 0,5-1,5%-li məhlulu) gübrələrdən məhlul hazırlanır. Hazır məhlul maye gübrə səpənlə bitkilərə çilənir (şəkil 3.1).

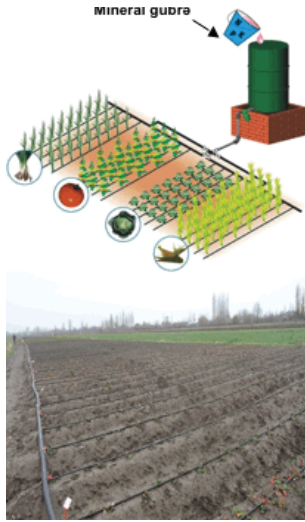
Mikrogübrələrdən kökdənkənar əlavə yemləmələr daha səmərəlidir. Mikroelementlərdən ibarət kökdənkənar əlavə yemləmədə bordan (0,1-0,2% bor turşusu məhlulu), manqandan (manqan-sulfatın 0,1-0,02%-li məhlulu) və sinkdən (sink-sulfatın 0,02 %-li məhlulu) istifadə olunur.

Kökdənkənar əlavə yemləmə üçün azot, fosfor və kaliumdan 100 l məhlul hazırlamaq üçün 5-7 kq superfosfat 50-60 l suda qarışdırılır və bir sutka ərzində çökdürülür. Çöküntüsü təmizlənən superfosfat məhluluna 0,3 kq ammonium-şorası və 1,5 kq kalium-xlorid əlavə edilir. Sonra məhlulun həcmi 100 l-ə çatdırılır və çilənir.

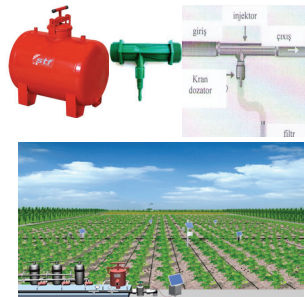
Qeyd olunan qaydada əsas və mikro gübrələrdən ibarət hazırlanmış maye gübrəni suvarma suyuna qatmaq və damcıvari suvarma sistemi vasitəsilə birbaşa bitkilərin kökünə vermək daha səmərəlidir (şəkil 3.2). Bu zaman gübrə birbaşa kök yayılan qata verilir və əlavə gübrə itkisinin qarşısı alınır. Həmçinin gübrə suda həll olmaqla bitki tərəfindən asan mənimsənilir. Bundan başqa, gübrə səpən maşınlardan istifadəyə ehtiyac yaranmır və bu da xərclərə qənaət etməyə imkan verir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, damcıvari suvarmada mineral gübrələrin verilməsi asan və daha səmərəli həyata keçirilir. Belə ki, adi qaydada hektara tələb olunan gübrə normasını bir suvarma sayını təmin edəcək su çənlərinə töküb, qarışdırmaq və sistemə buraxmaq olar (şəkil 3.2).

Mineral gübrələrin damcıvari suvarma ilə birlikdə verilməsinin bir qədər təkmilləşdirilmiş üsulunda isə, sistemə əlavə olaraq, xüsusi maye gübrə üçün çən



Şəkil 3.2. Damcivari suvarma ilə mineral gübrələrin verilməsi



Şəkil 3.3. Mineral gübrələrin damcivari suvarma ilə birlikdə verilməsinin təkmilləşdirilmiş sxemi (rezervuar, injektor və dozalayıcı kran)

və ya rezervuar, injektor və dozalayıcı kran qoşulur. Bu zaman rezervuardan gələn maye qarışığı injektor vasitəsi ilə dozalayıcı krana verilir və oradan filtrə ötürülür, filtr vasitəsilə həll olunmayan gübrə qalıqları və digər mexaniki elementlər tutulur və sistemə duru maye qatışığı verilir (şəkil 3.3).

3.2. Mineral gübrə normasının hesablanması

Əkin sahəsində olan qida ehtiyatına və öyrənilən sortların orta illik məhsuldarlıq göstəricilərinə görə qida maddələrinə olan tələbatı hesablanır və təsir edici maddə hesabi ilə illik gübrə norması müəyyən edilir.

Torpağın aqrokimyəvi analizləri üçün müxtəlif dərinliklərdən (0-30 sm və 30-60 sm) nümunələr götürülür. Bu analizlər vasitəsilə ümumi azot, udulmuş ammonyak, nitrat azotu, mütəhərrik fosfor, mübadiləvi kalium, humus, mühitin reaksiyası, həll olmuş duzların cəmi miqdarı və s. göstəricilər öyrənilir. Bu göstəricilərə əsasən gübrə normaları hesablanır və həmin torpağa uyğun gübrələr seçilir.

Müəyyən təsərrüfat üçün gübrələmə sistemi tərtib edəndə növbəli əkində ayrı-ayrı bitkilər üçün üzvi və mineral gübrələrin dozasını, verilmə müddətini və üsullarını düzgün müəyyən etmək çox mühüm məsələdir.

Çoxsaylı təcrübələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, azotla kasıb olan az humuslu torpaqların ümumi gübrə normasında azot, fosfor və kaliumun nisbəti 1,25:1:1 olduqda optimal hesab olunur. Bu nisbət yalnız konkret torpaq şəraitində elementlərin çoxluğu və azlığı ilə dəyişə bilər.

Gübrə normaları torpaqda olan qida maddələrinin ehtiyatına və planlaşdırılan məhsula görə hesablanır. Buna misal olaraq, kartof və qarğıdalı bitkisinin gübrə normalarını hesablayaq.

Misal: Planlaşdırılmış məhsula görə kartofun gübrə normasının hesablanması

Kartof torpaqdan böyük miqdarda qida maddələri aparır. Orta hesabla kartof hər 100 sentner yumru və ona müvafiq bəlimlə (yerüstü kütlə) torpaqdan 50 kq

N, 20 kq P₂O₅, 90 kq K₂O, 40 kq-a yaxın CaO və 20 kq MgO aparır. Bu mənada əsas elementlərlə qidalanmada o, ən çox kalium, sonra azot və nisbətən az fosfor tələb edir. Müxtəlif kartof sortları müxtəlif miqdarda və nisbətlərdə qida maddələri sərf edir. Kartof ayrı-ayrı inkişaf fazalarında müxtəlif qida maddələri alır. O, çiçəkləmənin başlanğıcında və yumruların əmələ gəlməsi dövründə ən çox qida maddələri tələb edir. Azot və fosfor çatışmadıqda kartof yarpaqlarının rəngi daha açıq olur və dik durur. Kalium çatışmadıqda kartofun yarpaqları tunc rəng alır. Yarpaqlar qırıxır, kənarları aşağı qatlanır, qonur-yaşıl rəng alır və vaxtından əvvəl quruyur. Kartofun quru kütləsində 26 müxtəlif kimyəvi element tapılmışdır. Onlardan kartof, əsasən, 3 elementə – azot, fosfor və kaliuma daha çox tələbat göstərir. Bunu aşağıdakı cədvəldən görmək olar.

Cədvəl 3.3

Kartofun torpaqdan mənimsədiyi qida maddələri

Məhsul	Torpaqdan aparılan qida maddələri, kq/ha		
	Azot, N	Fosfor, (P ₂ O ₅)	Kalium, (K ₂ O)
Kartof (100 sent/ha)	50	20	90

Kartof torpağın gübrələnməsinə yaxşı reaksiya göstərir. Üzvi və mineral gübrələr verdikdə məhsul 50%-ə qədər arta bilər. Üzvi və mineral gübrələrin birlikdə verilməsi daha faydalıdır. Kartof becərilərkən gübrələrin verilməsi müddəti və üsulu vacibdir. Tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, yerli gübrələrin verilməsi məhsuldarlığı 12-24%-ə qədər artırır.

Qabaqcadan torpağın daraqsəkilli (tirəşəkilli) kəsilməsi və gübrələrin lokal üsulu ilə (müəyyən həddən kənara çıxmaq) verilməsi yüksək məhsul götürməyə və gübrənin xərcini ödəməyə imkan verir.

Torpaqda humus balansını nizamlamaq məqsədi üçün gilli və qumsal torpaqlara hektara 10-15 ton peyin vermək lazımdır.

Növbəli əkin tarlalarında çoxillik otlar olmazsa, üzvi gübrələrin miqdarını hektara 5-6 ton artırmaq lazımdır. Kartof əkinlərində hektara 60-80 ton peyin verilməsi tövsiyə olunur.

Torpağa veriləcək gübrə normasını müəyyənləşdirmək üçün torpağın qida maddələri ilə təmin olunma dərəcəsini, fiziki xassələrini, torpaq-iqlim şəraitini və sortun bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır.

Mexaniki tərkibi ağır olan torpaqlara üzvi gübrələri dondurma şumunun altına və ya yazda dondurma şumunu yenidən qaldırıqda vermək olar. Yüngül torpaqlara peyin və kompostun yazda verilməsi məsləhət görülür. Gübrələrin verilməsi torpağın xüsusiyyətlərindən, gübrənin kimyəvi tərkibindən, onun bitki üçün yararlı olmasından və əlbəttə ki, kartof sortlarından asılıdır. Adətən təsərrüfatda ayrı-ayrı bitkilərə

veriləcək gübrə normasının müəyyən edilməsi çətinlik törədir. Kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün gübrə dozası, əsasən, planlaşdırılmış məhsula görə müəyyən edilir. Bu üsulla gübrə normasını təyin edən zaman aşağıda göstərilənləri bilmək lazımdır:

- ▶ Məhsulla aparılan qida maddələrinin miqdarı (sorğu kitablarından istifadə etməklə tapılır).
- ▶ Mütəhərrik qida maddələrinin bir hektar torpağın şum qatında miqdarı. Bunun üçün 100 q torpaqda olan qida maddələrinin miqdarı (bu isə torpağın aqrokimyəvi analiz laboratoriyasında müəyyən olunur) 30 əmsalına vurularaq bir hektar şum qatında olan ehtiyat qida maddələri müəyyən olunur.
- ▶ Bitkilərin torpaqdan və gübrədən qida maddələrini istifadə etmə əmsalı. Torpaqdan orta hesabla hidroliz olunan azotun istifadə olunma miqdarı 20-25%, mütəhərrik fosforun 5-10%, mübadilə olunan kaliumunku isə 15-30%-dir.
- ▶ Gübrənin tərkibindəki qida maddələrinin istifadə olunma əmsalı. Bitki orta hesabla birinci il peyin və kompostdan 25% azot, 40% fosfor və 60% kalium, mineral gübrələrdən 60% azot, 25% fosfor və 70% kalium mənimsəyir.

Hesablama qaydası

Tutaq ki, kartofdan 300 sentner məhsul götürülməsini planlaşdırmışıq. 100 q torpaqda isə 5 mq P_2O_5 və 6 mq K_2O var.

Bilirik ki, 100 sentner kartof yaşıl kütləsi ilə birlikdə torpaqdan 50 kq azot, 20 kq P_2O_5 və 90 kq K_2O aparır. Məhsuldarlıq 300 sentner olduqda isə, hektardan 150 kq N, 60 kq P_2O_5 və 270 kq K_2O aparılır.

1 hektar şum qatında mütəhərrik fosforun miqdarı ($5 \cdot 30$) – 150 kq və mübadilə olunan kaliumun miqdarı isə ($6 \cdot 30$) – 180 kq-dır. Bitki isə 5% fosfor və 20% kalium istifadə edir ki, bu da 7,5 kq fosfor və 36 kq kaliuma bərabərdir.

Planlaşdırılmış məhsulu əldə etmək üçün bir hektar sahəyə gübrə ilə aşağıda göstərilənləri vermək lazımdır:

$60 - 7,5 = 52,5$ kq P_2O_5

$270 - 36 = 234$ kq K_2O

Kartof bitkisinə 30 ton peyin verilməlidir ki, onun da tərkibində 0,5% N, 0,25% P_2O_5 və 0,6% K_2O var. Beləliklə, 30 ton peyinlə hektara 150 kq azot, 60 kq fosfor və 180 kq kalium verilmiş olur. Bitkilər isə birinci il peyinin tərkibindən 25% azot, 40% fosfor və 60% kalium mənimsəyir ki, bu da 37,5 kq azota, 24 kq fosfora və 108 kq kaliuma bərabərdir. Mineral gübrələrlə hektara verilməlidir:

$52,5 - 24 = 28,5$ kq fosfor

$234 - 108 = 126$ kq kalium

Gübrənin tərkibində olan qida maddələrinin istifadə əmsalını nəzərə alaraq gübrənin verilmə normasını artırıb hektara vermək lazımdır:

$$\frac{28,5 \cdot 100}{25} = 114 \text{ kq fosfor}$$

(təsiredici maddə hesabı ilə)

$$\frac{126 \cdot 100}{70} = 180 \text{ kq kalium}$$

(təsiredici maddə hesabı ilə)

Kartofa 100-120 kq-dan çox mineral gübrə verməyi planlaşdırdıqda, N:P:K nisbəti 1:1,7:1,6 kimi olmalıdır. Ona görə də biz təxminən 80 kq/ha azot verməliyik.

Gübrə forması bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən və təsərrüfatın imkanlarından asılı olaraq seçilməlidir. Əgər ammonium nitrat (34%), ikiqat superfosfat (48%) və kalium sulfat (48%) istifadə olunursa, yuxarıdakı təsiredici maddə hesabı ilə olan gübrə normalarını fiziki çəkiyə çevirib torpağa vermək lazımdır:

Gübrədəki maddənin %-lə miqdarı	_____	t.e.m hesabı ilə tələb olunan gübrə norması, kq
100% gübrə ilə təminat üçün		X (fiziki çəkiddə tələb olunan gübrə norması, kq)

$$\text{Ammonium nitrat } \frac{80 \cdot 100}{34} = 235 \text{ kq} = 2,35 \text{ sentner/ha}$$

$$\text{İkiqat superfosfat } \frac{114 \cdot 100}{48} = 238 \text{ kq} = 2,38 \text{ sentner/ha}$$

$$\text{Kalium sulfat } \frac{180 \cdot 100}{48} = 238 \text{ kq} = 3,75 \text{ sentner/ha}$$

Peyin kartof becərmədə geniş istifadə olunan üzvi gübrədir. Kartofun gübrələnməsində yarımçürümüş peyindən istifadə olunur. Üzvi gübrələr (peyin, kompost) yumrularda nişastanın miqdarını yüksəldir və iriliyini artırır. Xüsusilə kartof altına üzvi gübrələr sələfi payızlıq taxıllar olduqda verilir. Yaşıl gübrələr, kompost və s. kartofun məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. Mineral gübrələr bitkinin qida maddələrinə olan tələbatını tam ödəmək üçün (xüsusilə böyümənin ilk vaxtlarındakı tələbatını) üzvi gübrələrlə yanaşı verilir.

Aparılmış elmi-tədqiqat işləri göstərir ki, kifayət qədər rütubətli bölgələrdə fosfor və kalium gübrələri peyinlə birlikdə şum altına, azot və fosfor gübrəsinin bir hissəsi yazda əkinqabağı becərmədə verilir. Rütubət çatışmayan bölgələrdə isə bütün mineral

gübrələr payızda, torpağın əsas becərməsi zamanı verilir.

Kartof xlorə qarşı həssas olduğu üçün xlorlu kalium gübrəsinin istifadəsi məsləhət görülmür. Kalium sulfat (K_2SO_4) gübrəsi kartof üçün daha əlverişlidir.

Misal: Planlaşdırılmış məhsula görə qarğıdalının gübrə normasının hesablanması

Mineral və üzvi gübrələrdən istifadə etmədən qarğıdalıdan yüksək dən məhsulu götürmək mümkün deyil.

Torpağın fiziki və kimyəvi xassələrinin yaxşılaşdırılmasında üzvi gübrələrdən peyin xüsusi rol oynayır. Bu məqsədlə qarğıdalı səpiləcək sahənin hər hektarına əsas şum altına 20-30 ton peyin verilməsi məsləhət görülür. Mineral gübrələr də qarğıdalının qidalanmasında mühüm rol oynayır.

Fosfor və kalium gübrələri az mütəhərrik olduqlarından onlar peyinlə birlikdə dondurma şumunun altına, bitkinin əsas köklərinin yayıldığı zonaya verilməlidir ki, vegetasiyanın bütün dövrlərində bitki onlardan istifadə edə bilsin.

Lakin qarğıdalının cavan cücərilərinin vegetasiyanın əvvəllərində də fosfor və kalium qidasına ehtiyacı olduğundan, yaxşı olar ki, illik normanın 30%-i səpin qabağı becərmədə verilsin. Azotlu gübrələr mütəhərrikdir. Azot suvarma suyu ilə torpağın əkin qatından yuyulduğundan, onları hissə-hissə, yəni illik normanın 30%-nin səpin qabağı becərmədə, 70%-nin isə yemləmə şəklində verilməsi tövsiyə olunur.

Torpaqda qarğıdalı tərəfindən mənimsənilən azotun 15%-nin, fosforun 10%-nin və kaliumun 12%-nin, mineral gübrələrdən isə 1-ci il azotun 60%-nin, fosforun 25%-nin və kaliumun 70%-nin mənimsənilməsi nəzərə alınaraq, aşağıdakı düsturla lazım olan gübrə norması müəyyənləşdirilir.

$$D = \frac{100 \cdot B \cdot T \cdot K_{\text{tor}}}{K_{\text{gub}}} \text{ kq/ha}$$

Burada: D – lazım olan gübrənin təsiredici maddə hesabı ilə miqdarı (kq/hek); B – planlaşdırılmış məhsulla aparılan qida maddələrinin miqdarı (kq/hek); K_{tor} – bitkinin torpaqdan və K_{gub} – gübrələrdən qida maddələrini mənimsəmə əmsalları (%-lə). T – torpaqda mənimsənilə bilən qida maddəsinin miqdarı (kq/hek).

Misal üçün, qida maddələri ilə zəif təmin olunmuş torpaqlarda dən məqsədilə becərilən qarğıdalı üçün gübrə norması aşağıda göstərilmiş qaydada hesablanır:

Şərtlər: Qarğıdalının planlaşdırılan dən məhsuldarlığı 4,5 t/ha. Qarğıdalı 1 ton dən məhsulunun əmələ gəlməsi üçün təxmini olaraq 30-34 kq azot, 11-12 kq fosfor və 33-37 kq kalium mənimsəyir.

Onda: B= 150 kq azot (N); T = 18 kq azot (N); B= 50 kq fosfor (P₂O₅); T= 7.2 kq fosfor (P₂O₅)

B=150 kq kalium (K₂O); T=26 kq kalium (K₂O); K_{tor}=15% N; K_{tor} = 10% P₂O₅ ; K_{tor} =12% K₂O; K_{gub}= 60% N; K_{gub}= 25% P₂O₅; K_{gub}=70% K₂O;

Hesablama:

$$D_{\text{azot}} = \frac{100 \cdot 150 \cdot 18 \cdot 15}{60} = 246 \text{ kq/ha}$$

$$D_{\text{kalium}} = \frac{100 \cdot 150 \cdot 26 \cdot 12}{70} = 193 \text{ kq/ha}$$

Təsiredici maddə hesabı ilə təyin olunmuş gübrə normaları yuxarıdakı qaydada (kartofun gübrə normalarının hesabı nümunəsi) uyğun gübrələr üzrə fiziki çəkiddə hesablanır. Əgər biz təsiredici maddə hesabı ilə təyin olunmuş gübrə normaları əsasında ammonium nitrat (34%), ikiqat superfosfat (48%) və kalium sulfat (48%) gübrələrindən istifadə etmiş olsaq, onda həmin gübrələrin fiziki çəkiddə tələb olunan miqdarı aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\text{Ammonium nitrat } \frac{246 \cdot 100}{34} = 723,5 \text{ kq/ha}$$

$$\text{İkiqat superfosfat } \frac{197 \cdot 100}{48} = 410,4 \text{ kq/ha}$$

$$\text{Kalium sulfat } \frac{193 \cdot 100}{48} = 402,1 \text{ kq/ha}$$

3.3. Mineral gübrələrin istifadəsinə qoyulan ekoloji tələblər

Bu gün mineral gübrələrə üstünlük verən və bu vasitələrdən istifadə edən torpaq istifadəçiləri az deyil. Lakin mineral gübrələr kor-koranə, tələb olunan normadan artıq tətbiq edilsə, bu bir sıra aqroekoloji və sanitar-gigiyenik problemlər yaradır.

Normadan artıq gübrələmə apardıqda mineral gübrələrin torpaqda qalıq təsiri hesabına torpağın bioloji, aqrokimyəvi və aqrofiziki münbitlik göstəriciləri pisləşir. Bundan başqa, torpaqda qalan mineral gübrələr biokimyəvi proseslər nəticəsində miqrasiyaya uğrayır, atmosferi və hidrosferi çirkləndirir. Bu isə ümumilikdə ekosistemdə ekoloji problemlərin yaranmasına gətirib çıxarır. Həmçinin torpağa verilən mineral gübrələrin bitkilərin tərkibində qalıq təsiri nəticəsində məhsulun keyfiyyəti pisləşir. Nəticədə, sanitar-gigiyenik normalara cavab verməyən, ekoloji cəhətdən çirklənmiş məhsullar istehsal olunur. Bu da insanların və kənd təsərrüfatı heyvanlarının sağlamlığına mənfi təsir göstərir.

Mineral gübrələrin torpaqda biokimyəvi miqrasiyasına dair aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, torpağa verilən azot gübrələrinin yalnız 40%-i bitkilər tərəfindən mənimsənilir, qalan hissəsi qaz birləşmələri şəklində atmosfərə qalxır və ya mütəhərrik halda torpaq horizonları ilə aşağıya doğru yuyulur.

Mineral azotun intensiv istifadə olunduğu ərazilərdə mövcud olan qrunut sularında nitratların toplanması halları daha çox nəzərə çarpır. Yeraltı sular hesabına formalaşan

şirin su hövzələrində nitratların toplanması sanitar-gigiyenik problemlər yaradır. Çoxsaylı tədqiqatların nəticələri göstərir ki, mineral gübrələrin tətbiq olunduğu ərazilərdə yerləşən və yeraltı sular hesabına formalaşan içməli su hövzələrində nitratların toplanması intensivləşir. Məsələn, ABŞ-da analiz götürülən su quyularının 30-50%-də nitratların miqdarı 45-50 mq/l təşkil etmişdir. Almaniyada 86 min su quyusundan analizlər götürülmüş və 36 min içməli su quyusunda nitratların miqdarı 50 mq/l olmuşdur. Bu rəqəmlər keçmiş MDB respublikalarında, xüsusilə Moldovada, Rusiyada mövcud olan içməli su hövzələrində 70-100 mq/l təşkil etmişdir. Nəzərə alsaq ki, bir çox ölkələrin dövlət standartlarına uyğun olaraq içməli suyun tərkibində olan nitratların buraxıla bilən həddi 25-45 mq/l qəbul edilmişdir, onda şirin suyun tərkibində qeyd olunan həddən artıq nitratların toplanması sanitar gigiyenik baxımdan olduqca təhlükəli hesab olunur.

Normadan artıq mineral gübrələrin tətbiqi torpağı ağır metallarla çirkləndirir. Mineral gübrələr torpağın ağır metallarla və toksiki elementlərlə çirklənməsində əsas mənbə hesab olunur. Bu, əsasən, mineral gübrələrin istehsalında istifadə olunan xammalın tərkibində olan stronsium, uran, qurğuşun, vanadium, kadmium və s. elementlərin olması ilə əlaqədardır. İstehsal zamanı yaranan texnoloji faktorlar bu elementlərin mineral gübrələrin tərkibindən tam çıxarılmasında maneələr yaradır və hələ də gübrə istehsalında bu məsələlər nəzərdən keçirilmir. Ağır metallar müxtəlif qarışıqlar şəklində superfosfat və kalium gübrələrinin, o cümlədən əhəngin və fofogipsin tərkibində qalır. Məsələn, superfosfat gübrəsinin tərkibində qarışıqlar şəklində 50-170 mq/kq kadmium, 7-92 mq/kq qurğuşun, 0-9 mq/kq kobalt, 20-180 mq/kq vanadium, 50-143 mq/kq sink, 4-79 mq/kq mis, 66-243 mq/kq xrom, 7-32 mq/kq nikel, 0-4,5 mq/kq silenium və s. olur (cədvəl 3.4). Ağır və toksiki metallarla çirklənmiş torpaqlarda becərilmiş bitkilərdə bu elementlərin konsentrasiyası daha intensiv baş verir, buraxıla bilən həddi keçir (cədvəl 3.5) və bu elementlər məhsul vasitəsilə ilə insan və heyvan orqanizmlərinə keçərək sağlamlığa ciddi ziyan vurur.

Cədvəl 3.3

Kartofun torpaqdan mənimsədiyi qida maddələri

Gübrələr	Zn	Cu	Ni	Pb	Fe	Cd	Cr	Co
(KCl)	3,11	8,67	4,33	8,67	680,53			
Ca (H ₂ PO ₄) ₂			7-32	7-92		50-170	66-243	0-9

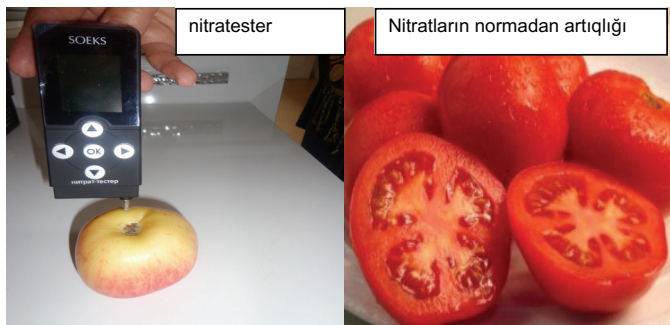
Cədvəl 3.5

Ərzaq məhsullarında ağır metalların və radioaktiv maddələrin buraxıla bilən həddi, mq/kg

Ağır və radioaktiv elementlər	Taxıl	Tərəvəz	Meyvə	Süd məhsulları
Hg	0,01	0,02	0,01	0,005
Cd	0,02	0,03	0,03	0,01
Pb	0,2	0,5	0,4	0,05
As	0,2	0,2	0,2	0,05
Cu	5	10	10	0,5
Zn	25	10	10	5
Fe	50	50	50	3
Sn (qalay)		200	100	100
Sb (antimon-sürmə)	0,1	0,3	0,3	0,05
Ni	0,5	0,5	0,5	0,1
Se	0,5	0,5	0,5	0,5
Cr	0,2	0,2	0,1	0,1
Al	20	30	20	1
Ft	2,5	2,5	2,5	2,5
İ	1	1	1	0,3

Normadan artıq azot gübrəsi verməklə məhsulda nitratların toplanmasının əsas səbəbləri azot mübadiləsində və fotosintez prosesində tarazlığın pozulmasıdır. Məhsulda həddən artıq toplanan azotun metabolik prosesə uğraması nəticəsində bitkidə nitratların toplanması baş verir. Deməli, azotun bitkidə normadan artıq toplanması maddələr mübadiləsini pozur və nitratların miqdarı artır (məsələn, əksər tərəvəz bitkilərinin 1 kq məhsulunda nitratların buraxıla bilən həddi 150-400 mq təşkil edir).

Bu gün xüsusi elektron nitratester cihazları mövcuddur ki, bu cihazlar vasitəsilə məhsulda nitratların miqdarını və onların buraxıla bilən həddi keçib-keçməməsini təyin etmək olur (şəkil 3.4).



Şəkil 3.4. Məhsulda nitratların təyini

Yuxarıda qeyd olunanları əsas tutaraq, bu gün müasir-ekoloji əkinçiliyin əsas vəzifəsi az xərc çəkməklə və zəhərli kimyəvi maddələr tətbiq etmədən, mümkün qədər təbii ekosistemə uyğun olan, üzvü-bioloji yollarla torpaqların münbitliyini bərpa etmək və yüksəltmək, təbii ehtiyatlardan səmərəli və uzun müddət istifadə etmək, ətraf mühiti və torpağı çirklənmədən qorumaqla ekosistemdə harmoniyanı saxlamaq və ekoloji-təmiz məhsul istehsal etməkdən ibarətdir. Bu baxımdan mineral gübrə istifadə edərkən ətraf mühiti çirklənmədən qoruyan və insanların sağlamlığını əsas tutan ekoloji tələblərə riayət etmək lazımdır.

Növbəli əkinə əməl edilməsi, əkin dövrüyyəsinə azot toplayan bitkilərin daxil edilməsi, onların kövşən və kök qalıqlarının yaşıl gübrə kimi səmərəli istifadəsi, mineral gübrələrin rəşional şəkildə tətbiqi, onların üzvü gübrələrlə əlaqəli şəkildə istifadəsi və s. tədbirlər hesabına mineral gübrələrlə yüklənməni azaltmaq və ekoloji məhsul istehsal etmək mümkündür. Bu isə kənd təsərrüfatının davamlı olmasını və ətraf mühitin qorunmasını təmin edir.



Sərbəst iş üçün tapşırıqlar

1. Yaxın fermer təsərrüfatlarına gedərək mineral gübrələrin istifadə qaydalarını əyani olaraq müşahidə edin.
2. Mineral gübrələrin bitkinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsiri ilə bağlı torpaq istifadəçilərindən məlumat toplayın.
3. Məlumatları qısa bir hesabat halına salın və qrup yoldaşlarınız üçün qısa təqdimat hazırlayın.
4. Bu istiqamətdə qrup müzakirələri aparın.

Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər

Azot, fosfor və kaliumdan ibarət yemləmə gübrəsi hazırlayın və onların bitkilərə təsirini müşahidə edin.

Fəaliyyət və tapşırıqlar	Təlimat və tövsiyələr
Sizə uyğun bir mürəkkəb mineral gübrə seçin və maye gübrə şəklində hazırlayın.	1. NPK tərkibli mürəkkəb mineral gübrə (Nitrofoska= N16%, P16%, K16%) götürün. 2. Həmin gübrədən 40-50 qram 10 litr suya tökün, qarışdırın və maye gübrənin həll olması üçün onu 1 sutka saxlayın.
Hazır maye mineral gübrəni bitkilərə kökdən yemləmə şəkilində verin.	3. Sizin üçün əlçatan bitkilər seçin. Bunun üçün vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitkilər daha məqsədəuyğundur. 4. Eyni şəraitdə və eyni boyda olan bitkiləri götürün və hazırladığınız maye mineral gübrə ilə bitkiləri gübrələyin. 5. Bitkilərdən birinə maye mineral gübrə (hazır məhluldan 200-250 ml=1 stəkan kökdən sulama), digərinə gübrəsiz adi su (200-250 ml=1 stəkan kökdən sulama) verin.
Mineral gübrənin bitkiyə təsirini müşahidə edin və qeydlər aparın.	6. Gübrə tətbiq olunduqdan sonra uyğun müddətlərdə müşahidələr aparın və bitkinin inkişafı, boyu, yarpaqların rəngi, zoğların qalınlığı, çiçəklərin, meyvələrin sayı və s. göstəricilərə diqqət yetirin. 7. Gübrəli və gübrəsiz variantlar üzrə bitkidə müşahidə etdiyiniz hər bir dəyişiklikləri ayrı-ayrılıqda qeyd edin. 8. Əldə olunan nəticələri müqayisə edin.

Praktiki tapşırığı yerinə yetirmək üçün yoxlama sualları:

İstifadə edilməli resurslar:

- Mineral gübrə, adi su, nümunə hazırlanacaq qablar, ölçü qaşığı;
- Elektron tərəzi;
- Vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitki nümunələri;
- Bitkinin biometrik göstəricilərini (boyu, yarpağın iriliyi və s.) ölmək üçün uzun xətkəş və ya ölçü lenti (metra);
- Qeydiyyat üçün kağız və qələm.

Bu tapşırığın icrası üçün tələb olunan aşağıdakı cədvələ əks olunan bacarıqlardan hansına sahib olduğunuzu Bəli, sahib olmadığınızı Xeyr ilə işarə edin.

Qiymətləndirmə ölçüsü

1. Mineral gübrə əldə etdinizmi?
2. Əldə etdiyiniz nümunələrdən maye mineral gübrə hazırladınızmi?
3. Gübrənin tətbiqi üçün vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitki nümunələri tədarük etdinizmi?
4. Hazırladığınız yemləmə gübrəsi ilə bitkiləri gübrələdinizmi?
5. Mineral gübrənin bitkilərə təsirini müşahidə etdinizmi?
6. Əldə olunan nəticələri qeyd etdinizmi?
7. Gübrəli və gübrəsiz variantlar üzrə əldə olunan nəticələri müqayisə etdinizmi?

Bəli

Xeyr

Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi

Aşağıda verilmiş cümlələrin düzgün və ya yanlış olduğunu işarələyin:

- 1) (.....) Azotlu gübrələr çətin həll olan olub, onları tam norması ilə payızda şum altına vermək məsləhətdir.
- 2) (.....) Nitrofoska və ammonium şorası kimi gübrələri karbamid gübrəsi ilə qarışdırmaq olmaz.
- 3) (.....) Ammonium-sulfat, ammosfos və diammosfos kimi gübrələri kalsium sianamid gübrəsi ilə qarışdırmaq olar.
- 4) (.....) Fosfor və kalium gübrələri asan həll olan gübrələr olub, onların illik normasının hamısı əlavə gübrələmə (yemləmə) şəkilində verilir.
- 5) (.....) Verilmə vaxtına görə gübrələr səpindən əvvəl, səpin vaxtı və səpindən sonra verilir.

Aşağıda verilmiş cümlələrdə boşluqları doldurun:

- 6) Torpağın gübrələnməsi zamanı birinci növbədə onun vəziyyəti və bitkinin bioloji xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq gübrələrə olan tələbatı nəzərə alınmalıdır.
- 7) Mineral gübrələr payızda və erkən yazda şum altına verilsə, bu, gübrələmə adlanır.
- 8) Mineral gübrələr vegetasiya dövründə kiçik dozalarla verilsə, bu, gübrələmə adlanır.

- 9) Əsas gübrələmədə çətin həll olan mineral gübrələrin gübrələrlə qarışıq şəkildə verilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.
- 10) Yarpaqlara qida maddələrindən hazırlanmış məhlulun çilənməsi yemləmə adlanır.

Aşağıda verilmiş sualların düzgün cavablarını qeyd edin:

- 11) Fərz edək ki, hektara 100 kq təsiredici maddə hesabi ilə azot verilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bu norma üzrə torpağı 34%-li ammonium nitrat gübrəsi ilə gübrələsək, fiziki cəhətdən nə qədər gübrə lazımdır?
A) 295 kq/ha
B) 294,1 kq/ha
C) 300 kq/ha
D) 400 kq/ha
- 12) Normadan artıq azot gübrəsi istifadə olunduqda məhsulda hansı maddənin miqdarı artır? Hansı ki, bu maddənin məhsulda normadan artıqlığı insan sağlamlığı üçün zərərli dir.
A) Fosfat
B) Nitrat
C) Sulfat
E) Karbonat

13) Kökdənkənar əlavə yemləmə məqsədilə adi superfosfat gübrəsindən 5%-li məhlul (maye gübrə) hazırlamaq üçün nə qədər su və gübrə lazımdır?

- A) 50 kq superfosfat və 100 litr su
- B) 100 kq superfosfat və 5 litr su
- C) 5 kq superfosfat və 100 litr su
- D) 0,5 kq superfosfat və 100 litr su

14) Fərz edək ki, hektara 150 kq təsiredici maddə hesabi ilə fosfor verilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bu norma üzrə torpağı 48%-li ikiqat superfosfat gübrəsi ilə gübrələsək, fiziki çəkiddə nə qədər gübrə lazımdır?

- A) 312,5 kq/ha
- B) 350 kq/ha
- C) 330 kq/ha
- D) 320 kq/ha

15) Fərz edək ki, hektara 200 kq təsiredici maddə hesabi ilə kalium verilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Bu norma üzrə torpağı 60%-li kalium-xlorid gübrəsi ilə gübrələsək, fiziki çəkiddə nə qədər gübrə lazımdır?

- A) 300 kq/ha
- B) 333,3 ka/ha
- C) 305 kq/ha
- D) 340,6 kq/ha

Təlim nəticəsi 4. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan müasir və ənənəvi üzvi gübrələr haqqında məlumat

Əziz şagirdlər! Siz bu bölmədə kənd təsərrüfatında istifadə olunan müasir və ənənəvi üzvi gübrələr haqqında məlumat əldə edəcəksiniz, onların əhəmiyyəti və tətbiq sahələri haqqında biliklərə yiyələnəcəksiniz.

Torpağın münbitliyini artırmaq və bitkilərin məhsuldarlığını yüksəltmək üçün əkinçilikdə tətbiq olunan bitki və heyvan mənşəli, təzə, yaxud bioloji dəyişkənliyə uğramış maddələrə üzvi gübrələr deyilir. Üzvi gübrələr nəinki torpağı qida maddələri ilə zənginləşdirir, həm də torpağın su-fiziki xüsusiyyətlərini (su saxlama, su sızdırma, hava rejimi optimal, dənəvər, optimal sıxlıqlı və s.) yaxşılaşdırır. Üzvi gübrələr sırasına peyin, peyin şirəsi, torf, müxtəlif kompostlar, kənd təsərrüfatı istehsalatının tullantıları, yaşıl gübrələr, biohumus, bakterial gübrələr, bioloji yolla alınmış enzimlər (fermentlər) və s. daxildir. Üzvi gübrələrin tərkibinə daxil olan maddələrin miqdarı və keyfiyyəti onların mənşəyindən və saxlanmasıdan çox asılıdır.

4.1. Peyin

Peyin ən mühüm üzvi gübrədir. Peyinin əhəmiyyəti yalnız onda mühüm elementlər sayılan azot, fosfor və kaliumun olması ilə deyil, həm də ucuz başa gəlməsi və torpaqda öz təsirini uzun müddət saxlaması ilə əlaqədardır. Peyinin tərkibində əsas qida maddələrindən olan azot, fosfor, kalium, kalsium, bir sıra mikroelementlər və bir çox başqa qida maddələri var.

Peyini və başqa üzvi gübrələri torpağa verməklə orada mikroorqanizmlər üçün qida mənbəyi yaradılır və torpaqda mikrobioloji proseslər sürətlənir. Çünki mikroorqanizmlər torpaqda çətin mənimsənilən qida maddələrinin bitkilər üçün istifadə oluna bilən formaya çevrilməsində çox böyük rol oynayır.

Peyinin keyfiyyəti heyvanlara verilən yemlərin tərkibindən, heyvanların növündən, peyinin toplanma və saxlanma üsulundan asılıdır. Heyvan yeminin üzvi maddəsi həzm orqanından keçərkən enzimin köməyi ilə hidroliz olunur.

Cədvəl 4.1

Müxtəlif heyvanların ifrazatındakı quru maddənin, azotun və kül elementlərinin miqdarı (%-lə)

Heyvanların növü	Quru maddə	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
Bərk ifrazatda							
Qaramal	16	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
At	24	0,44	0,35	0,35	0,15	0,12	0,06
Qoyun	35	0,55	0,31	0,15	0,46	0,15	0,14
Duru ifrazatda							
Qaramal	6	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
At	10	1,55	0,01	1,50	0,45	0,24	0,06
Qoyun	13	1,95	0,01	2,56	0,16	0,34	0,30



*Şəkil 4.1. İstifadəyə ha-zır
yarımçürümüş peyin*



*Şəkil 4.2. Peyinin soyuq halda
saxlanması*

Qaramal peyininin tərkibində su çox, üzvi maddələr isə az olur, ona görə də at peyininə nisbətən yavaş-yavaş qızışır və gec parçalanır. Az məhsuldar, bərkimiş torpaqlar, yamac və qumlar üçün peyin çox qiymətli vasitədir.

Peyinin torpağa və bitkiyə təsiri çox müxtəlifdir: 1. Peyin bitkiyə azot və kül maddələrinin mənbəyi kimi təsir edir; 2. Torpağı bakteriyalarla zənginləşdirir; 3. Torpaq havasını və torpaqüstü havanı karbon qazı ilə zənginləşdirir; 4. Çürüntünün miqdarını artırmaqla torpağın buferliliyini artırır; 5. Peyinin təsiri altında torpağın turşuluğu və mütəhərrik alüminiumun miqdarı azalır. Çünki peyində xeyli miqdarda kalsium olduğuna görə, turş torpaqlarda onu normal dozalarda verdikdə torpağın turşuluğu azalır və onun əsaslarla doyma dərəcəsi artır.

Peyin ilə birlikdə torpağa külli miqdarda mikroorqanizmlər və onlar üçün qida maddələri (karbohidratlar, üzvi turşular və qeyriləri) verilir. Aparılan tədqiqatlara görə bir qram peyində bir neçə milyon müxtəlif bakteriyalar var.

Uzun müddət peyin verilməsi nəticəsində torpaqda humusun (çürüntü) miqdarının artır. Bu da öz növbəsində yüngül torpaqlarda xırda hissəciklərin bir-birinə yapışmasına səbəb olur. Nəticədə, torpağın struktur halı yaxşılaşır. Belə torpaq özündə çoxlu rütubət və qida maddələri saxlaya bilər.

Peyindəki azotun, fosforun və kaliumun bitki tərəfindən mənimsənilə bilən hala keçməsi peyinin keyfiyyətindən, torpağın xassəsindən və iqlim şəraitindən asılıdır. Orta hesabla peyinin tərkibində 0,5% azot, 0,2% fosfor (P_2O_5) və 0,6% kalium (K_2O) olur. Yəni, hər hektara 30 ton peyin verdikdə, bu 150 kq azota, 75 kq fosfora və 180 kq kaliuma bərabər olur.

Peyinin tərkibində olan azotun, fosforun və kaliumun miqdarı onun keyfiyyətini göstərir. Müəyyən edilmişdir ki, bitki peyindən birinci ili azotun ancaq ammoniyak formasını istifadə edir. Ona görə də istifadə olunmuş azotun faizi, peyinin tərkibindəki ammoniyak azotunun miqdarından asılıdır.

Belə hesab edirlər ki, bitki birinci ili orta hesabla peyindəki azotun 20-30%-ni mənimsəyə bilər.



Şəkil 4.3. Peyin və peyin şirəsi səpən maşınlar



Şəkil 4.4. Peyin şirəsinin toplanması üçün quyular

Peyinin saxlanması. Peyin düzgün saxlanmadıqda – külək dağıtdıqda, günəş şüalarının təsiri ilə quruduqda və qar-yağış suları ilə qida maddələri yuyulub aparıldıqda peyin öz qiymətli xassələrini itirir və kifayət qədər yararlı olmur. Peyinin müxtəlif saxlanma üsullarının qida maddələrinin dəyişməsinə təsiri müxtəlifdir.

Peyindəki qida maddələrinin itkisinə yol verməmək üçün bir neçə üsul var. Onlardan ən əsasları peyinin xüsusi anbarlarda və kompost halında saxlanmasıdır. Hər bir təsərrüfatda xüsusi peyin anbarları tikilməlidir. Onları ucuz başa gələn yerli materialdan tikmək lazımdır.

Peyin anbarı tikmək üçün layihə hazırlandığı zaman Azərbaycanda mal-qaranın tövlədə saxlandığı müddət 180 günə qədər hesablanmalıdır. Bu müddət ərzində hər bir qaramal və at orta hesabla 3 ton, hər bir xırda buynuzlu heyvan 200-250 kq peyin verə bilər. Peyin anbarlara şirə quyusunun yanında tökülməlidir. Peyin əvvəlcə xəndəyin uzununa 2-3 m enində və azı 1 m hündürlükdə yığılır. Sonra bu birinci təbəqənin üzərinə eyni qayda ilə ikinci təbəqə və s. əlavə edilir. Beləliklə, tapdalanıb bərkidildikdən sonra hündürlüyü 1,5-2 metrə çatanaq oraya peyin tökülməsi davam etdirilir. Xəndəyin uzunluğu 2-3 metr enində olan birinci peyin yığını lazımı səviyyəyə çatdırıldıqdan sonra, ona sıx yapışmaq şərtlə ikinci yığım, sonra üçüncü və s. yığımlar düzəldilir.

Peyin yığımları anbarda peyin şirəsi olmadıqda su ilə ısladılmalıdır. Peyinin bu cür saxlanmasına anaerob saxlanma üsulu deyilir (eyni zamanda bu, soyuq üsul adlanır). Peyin soyuq saxlandıqda tapdalanıb sıxlaşdırılır (şəkil 4.2)

Peyin isti üsulla saxlandıqda o, anbara sıx tökülmür və tapdalanıb bərkidilmir. Bu zaman peyinin daxilində şiddətli parçalanma prosesi gedir.

Peyin anbarları olmayan yerlərdə peyini hündürlüyü 1,5-2 m, eni 2-3 m olan ayrı-ayrı qalaq şəkilində saxlamaq lazımdır. Peyin üç ildə bir dəfə, torpağın vəziyyətindən asılı olaraq hər hektara 30-60 ton miqdarında verilir. Müxtəlif bitkilər üçün peyin norması dəyişə bilər. Sahəyə daşınmış peyin tez cərgə



Şəkil 4.5. Quş zılından hazırlanmış gübrə

aralarında bir bərabərdə payızda səpilməli və dərhal sahə şumlanmalıdır.

Peyin şirəsi. Peyin şirəsinin tərkibində orta hesabla 0,2-25% azot, 0,4-0,5% kalium və 0,01% fosfor olur. Peyin şirəsində tez təsir edən azot və kalium birləşmələri mövcuddur. Qida maddələri peyin şirəsində həll olunmuş və bitkilər üçün asan mənimsənilən formadadır. Peyin şirəsi xüsusi su keçirməyən şirə toplayıcı quyulara yığılır. Şirə toplayıcı quyular maldarlıq və peyin saxlanan təsərrüfatlara yaxın yerdə inşa olunur (şəkil 4.4). Peyin şirəsini hazırlamaq üçün təzə mal peyini su ilə (50 ton peyinə 10 ton su) qarışdırmaq lazımdır. Hazırlanmış peyin şirəsinə 2-3 hissə (100 l peyin şirəsinə 200–300 l su) su qatılıb hər hektara 20 ton hesabı ilə verilir. Peyin şirəsi əlavə yemləmədə daha faydalı olur. Bunun üçün peyin şirəsi suvarma suyuna qarışdırılaraq sahəyə verilir.

4.2. Quş zılı

Quş zılı məməli heyvanlarda olduğu kimi, ayrıca duru və ifrazat şəklində əmələ gəlməyib, yarımmayə şəklində olur. Quş zılı qiymətli, xeyli qatı və tez təsir göstərən üzvi gübrədir. Peyin kimi onun da tərkibində bitkilərə lazım olan qidalı maddələr var. Lakin quş zılında bunlar daha çoxdur. Buna səbəb quşların daha qüvvətli yemlərlə qidalanmasıdır. Kimyəvi tərkibinə görə quş zılı üzvi gübrələrin ən yaxşı növləri sırasına aiddir. Bu sırada daha qiymətli toyuq və göyərçin zılıdır, nisbətən zəif isə ördək və qaz zılı hesab olunur. Zılın torpağa tez-tez verilməsi zamanı azotun nitrat formasının toplanması müşahidə olunur. Bu baxımdan zılın payızda və bütün sahə üzrə bərabər paylanmasını təmin etməklə verilməsi məqsədəuyğundur. Lakin quş zılının ən səmərəli istifadə forması onun maye halıdır. Bunun üçün həcmi yarısını zıl ilə doldurub üzərinə su əlavə edirlər və bu vəziyyətdə 3-5 gün ərzində saxlayırlar. Məhlulu yenidən su ilə qarışdıraraq (1:10) istifadə edirlər.

Quşların növü	H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
Toyuq	56	1,5	1,8	0,9	2,4	0,7	0,4
Ördək	57	0,8	0,5	0,5	1,7	0,3	0,3
Qaz	82	0,6	0,5	1,0	0,6	0,3	0,1



Şəkil 4.6. Torf

4.3. Torf

Torf-yanacaq məqsədilə, heyvanların altına döşəmə kimi, həmçinin üzvi gübrə kimi geniş miqyasda istifadə olunur. Ən yaxşı üzvi gübrələrdən biri də torfdur. O, müxtəlif dərəcədə parçalanmış bitki qalıqlarından ibarətdir. Onu əmələ gətirən bitkilər suyun çox, havanın isə çatışmazlığı şəraitində parçalanır. Sahəyə səpilərkən torfun nəmliyi 50%-dən az olarsa, o, torpaqdakı nəmliyi udacaq və torpağı qurudacaqdır. Torfun tərkibində 85-97% üzvi maddə, 0,9-1,7% azot, 0,2-0,5% fosfor və 0,1-0,3% kalium var. İstifadədən əvvəl torf tığ şəklində yığılıb üzərinə peyin şirəsi tökərək kompostlaşdırılır. Torfu gübrə məqsədilə istifadə etmək üçün ən əlverişli üsul onu heyvanlar altına döşəməkdir.

Torfun tərkibində bitkilər üçün mənimsənilən qida elementlərinin az olmasına baxmayaraq, o, humusun miqdarını artırır və torpağın strukturunu yaxşılaşdırır. Torfun tünd rəngdə olması istinin udulmasına

və torpağın tez isinməsinə yardım edir.

Çürümə dərəcəsinə görə torf üç növə bölünür. Üst torf (bataqlıq sahəsinin üst qatında bitkilərin parçalanmasından əmələ gələn) bitki qalıqlarının zəif çürümə dərəcəsi və yüksək turşuluğu ilə xarakterizə olunur. Dərin torf (bataqlıq sahəsinin alt qatında bitkilərin parçalanmasından əmələ gələn) yüksək çürümə dərəcəsi və az turşuluğu ilə seçilir. Orta torf bunların arasında keçid formasını əks etdirir.

Torfu bataqlıqlardan yığaraq lay-lay sərib qurudurlar və ya kompost tığına əlavə edirlər. Yaddan çıxartmaq lazım deyil ki, ona əhəng əlavə etmək lazımdır. Dirrikdə və bostanda onu kompost komponenti kimi istifadə etmək daha yaxşıdır. Örtülü qrunut şəraitində



Şəkil 4.7. İxtisaslaşmış müəssisələrdə kompost istehsalı

isə şitillərin becərilməsi üçün torpaq qarışıqlarına əlavə etmək olar.

4.4. Kompost

Şəhərdə və kənddə bitki və heyvan mənşəli tullantılardan (peyin, quş zılı, kül, bitkilərin yaşıl və quru kütləsi, şərəbcilik sənayesi tullantıları, bitki mənşəli ərzaq tullantıları və s.) kompost hazırlamaq olur.

Bu gün fermerlərin hamısı mineral gübrələrdən istifadə edə bilmirlər. Çətinliklər çoxdur. Vəziyyətdən çıxmaq üçün onlara bitki qalıqlarından və tullantı məhsullarından kompost hazırlamaq tövsiyə olunur. Kompost qida maddələri ilə zəngin olan üzvi gübrədir. Kompost torpaqda qida maddələrinin miqdarını artırır, gilli torpaqları yumşaldır, qumlu torpaqlarda isə susaxlama qabiliyyətini yaxşılaşdırır. O, bitkilərə güc, məhsuldarlıq bəxş edir və onları xəstəlik və zərərvericilərə qarşı immunitetli edir. Kompost torpaqda münbit mühit yaradan mikroorqanizm və həşəratların mənbəyidir. Belə ki, kompostla torpağa sayısız-hesabsız xeyirli mikroorqanizmlər daxil olur.

Nəyi kompostlaşdırmaq lazımdır? Yağ, piy, sümük, ət və sintetik materiallardan başqa, qalan bitki və heyvan mənşəli tullantıları kompostlaşdırmaq olar. Həmin tullantılar azot ilə zəngin "yaşıl" və sellüloza ilə zəngin "qonur" tullantılara bölünür. "Yaşıl" tullantılar çox vaxt xoşagəlməz qoxu yaradır, lakin istilik yaratmaqla tez çürüyür, torpaq üçün azot mənbəyidir. "Qonur" tullantılar (əsasən, quru kütlə) istilik yaratmır, soyuq halda asta-asta çürüyür, torpaqda su və havanı saxlayır.

Azotla zəngin tullantılara heyvan və quş peyini, bitkilərin yaşıl kütləsi daxildir. Kompostlaşdırmaq üçün küləşli peyin, xüsusən, at peyini daha yaxşıdır. Quş zılı duru halda daha güclü təsir göstərir. Onu yalnız istifadəsiz qalanda kompost hazırlanan tullantılara qarışdırmaq məsləhət görülür. Ən qidalı göyərçin zılı hesab olunur.

Mətbəx və meyvə qalıqları "qonur" tullantılarla birlikdə çürüdülməlidir. Ot ən yaxşı materialdır, lakin çürüdücü bakteriyaların inkişafını sürütləndirmək



*Şəkil 4.8.Ev şəraitində
kompostun hazırlanması*

1- bitki qalıqlarının toplanması,
2- bir ay sonra,
3- iki ay sonra,
4- hazır çürümüş kompost (3 ay
sonra)

üçün o, hazır çürüntü ilə, yaxud çürüməkdə olan küləşin süzüntüsü ilə qarışdırılmalıdır. Quru otu əvvəlcə su və mətbəx tullantıları ilə nəmləndirmək, yəni ondan süni surətdə "peyin" düzəltmək lazımdır. Yaşıl otu, başqa şirəli bitkilərin yarpağını və tullantılarını mütləq soluxdurmaq lazımdır. Əks halda, onlar bərkiyir, havasız qalır, çürümür, ancaq turşuyur və zəhərli "silosa" çevrilir. Bu baxımdan təzə biçilmiş otu, digər yaşıl və şirəli tullantıları soluxdurmaq və çürütmək üçün "qonur" tullantılarla qarışdırmaq lazımdır.

Qonur tullantılara sellüloza ilə zəngin olan quru yarpaqlar, küləş, çiyid qabığı, qarğıdalı cecəsi, kağız, ağac qırıntıları və s. daxildir (şəkil 4.8).

"Yaşıl" tullantılar çox olan yerdə "qonur" tullantılardan, əsasən, soluxdurucu vasitə kimi istifadə edilir. Onlar asta-asta çürüyür və bu zaman sellüloza parçalayan bakteriyaları qidalandırmaq üçün azot udur. "Qonur" tullantılardan kompost hazırlanan zaman onun hər kub metr hissəsinə 1,5-2 kq karbimid məhlulu çiləmək tövsiyə olunur. Bu, kompostu azotla zənginləşdirir.

Kompostlaşdırma zamanı xəndək qazmaq lazım deyil. Çünki orada su toplanır və qarışdırmanı çətinləşdirir, hava çatışmadığı üçün çürümə getmir. Ən yaxşı halda tullantılar üç tərəfi də istənilən materialdan hazırlanan divarlarının hündürlüyü 1 m olan yerə yığılsa, daha məqsədəuyğundur. Döşəmə isə beton olsa, daha yaxşı olar. Əgər döşəmə torpaq olarsa, onda yerə 20-30 sm qalınlığında küləş və ağac ovuntusu tökmək lazımdır. Tullantı topası üçün minimum həcm 1 m³ olmalıdır. Əgər həcm bundan az olarsa, tullantı tez quruyacaq. Kölgə yer daha yaxşıdır. Açıq yerdə tullantı topasının üstünə yazda və qışda polietilen örtük çəkmək lazımdır. İsti çürüməni sürətləndirir,

ona görə də yazda çəkilən örtük tünd rəngdə olmalıdır. Çünki günəş şüası çürüdücü bakteriyalara öldürücü təsir göstərir, Üstü açıq yerdə saxlanılan tullantılarda olan qida maddələri 6 ay ərzində yağış suyu ilə tamamilə yuyulur.

Kompostlaşdırma ya isti, ya da soyuq üsulla aparılır. Soyuq üsul tənbel adamlar üçündür. Bu zaman tullantı topasının yaradılması da, kompostlaşdırılması da uzun çəkir. Bir dəfə qarışdırdıqda üç aydan sonra hazır olur. Tezləşdirmək üçün ayda iki dəfə qarışdırmaq lazımdır. Həftədə bir dəfə qarışdırdıqda kompostlaşdırma bir aydan sonra başa çatır. Bu artıq isti kompostlaşdırmaadır. İsti üsulda tullantı topasını tez-tez qarışdırmaq tələb olunur. Bəzən işi asanlaşdırmaq üçün 200 litrlik dəmir çəlləklərdən istifadə olunur, ancaq qapaq da düzəldilir. Ora yalnız normal nəmlikdə olan tullantılar tökülür. Çəlləyi həftədə 1-2 dəfə diyirlətməklə tullantıları qarışdırmaq məsələsi həll olunur. Hazır kompost tünd, bəzən qara rəngdə, yumşaq olub və xoşa gələn meşə qoxusu verir (şəkil 4.8). Kompostun tərkibində xammaldan asılı olaraq, orta hesabla 0,4% azot, 0,2% fosfor və 0,5% kalium olur. Onlar bitkinin inkişafını sürətləndirir. Kompostun üstünlüyü budur ki, ifrat miqdarda istifadə etdikdə belə təhlükə törəmir.

Keyfiyyətli kompost hazırlamaq üçün ona əhəng qatılmalı və üzərinə peyin şirəsi tökülməlidir. Sonra qalağı qarışdırmaq və onun daxilinə hava keçməsinə yaxşılaşdırmaq üçün kürək, yaxud bellə çevirmək lazımdır. Bitki tullantılarından düzəldilmiş kompost 2.5-3 aydan sonra istifadəyə yararlı olur (şəkil 4.8). Üzüm cecəsi də kompost hazırlamaq üçün yararlıdır. Üzüm cecəsinin tərkibində peyinə nisbətən daha çox qida maddələri var, lakin cecə torpaqda çətin parçalanır, ona görə onun keyfiyyəti peyindən hazırlanan kompostdan aşağıdır. Cecədən kompost hazırlamaq üçün, o, hamar yerdə 20-25 sm qalınlığında laylarla yığılır, hər 100 kq cecəyə 4 kq tomasşlak, yaxud 2 kq fosfor unu və 2 kq kalium-sulfat qatılır. Kalium-sulfat əvəzinə 3 kq 40%-li kalium duzu, yaxud 4 kq silvinit götürmək olar. Sonra hər layın üzərinə sönmüş əhənglə ammonium-sulfatın qarışığı məhlulu (hər 100 kq cecəyə 15 l hesabı ilə) tökülür. Bu məhlulu hazırlamaq üçün hər 10 l suya 1 kq sönməmiş əhəng və 2 kq sönmüş əhəng və 2 kq ammonium-sulfat götürmək lazımdır.

4.5. Maye yaşıl gübrələr

Maye yaşıl gübrə ekoloji kənd təsərrüfatında kifayət qədər geniş tətbiq olunur. Belə gübrələr bitki tərəfindən asan mənimsənilir və onlar bitkilərin intensiv boy atmasını təmin edir. Maye yaşıl gübrə müxtəlif bitkilərdən (məsələn: gicitkən, xəndək-otu və s.) hazırlanır. Onun tərkibində çoxlu miqdarda azot və kalium elementləri var. Bu gübrələr bitkilərə suvarma suyuna qatılmaqla birbaşa kökdən, onun durulmuş cövhəri isə bitki üzərinə çilənməklə yarpaqlar vasitəsilə kökdən kənar yemləmə kimi verilir.

Maye bitki gübrəsi ilə çiləmə ekoloji təsərrüfatlarda səmərəli üsullardan biri sayılır. Yarpaqlara çilənməsi 2-3 həftədən bir aparılır. Maye gübrə bitkilərə kökdən və yarpaqdan verilir. Lakin bu cövhər iki dəfə durulmuş halda olur. Adətən maye yaşıl gübrələr əksər bitkilər üçün yarpaqdan çiləndikdə 1 litr cövhər 10 litr suya, kökdən verildikdə 1 litr cövhər 5 litr suya qarışdırılaraq tətbiq olunur (şəkil 4.9).

Gicitkəndən maye yaşıl gübrəsi belə hazırlanır: gicitkənin 1 kq yaşıl və ya 400 qr quru



Şəkil 4.9. Gicitkəndən hazır-lanmış yaşıl maye gübrə



Şəkil 4.10. Bitkinin yaşıl kütləsinin gübrə kimi torpağa basdırılması

kütləsinə 10 litr otaq temperaturunda su tökülüb qarışdırılır və qıvcırmaya qoyulur. Qıvcırma 10-14 gün müddətində başa çatır. İsti aylarda cövhər bir qədər tez müddətdə (7-10 gün) əmələ gəlir. Qıvcırma müddətində 1-2 gündən bir gübrə qarışdırılır və qarışdırılan zaman cövhərin üzərində köpük yaranmırsa, bu, gübrənin istifadəyə hazır olduğunu göstərir (şəkil 4.9)

4.6. Yaşıl gübrələr

Paxlalı bitkilərin və ya digər ot bitkilərinin torpağa azot və üzvi maddələr verən yaşıl hissəsi yaşıl gübrə (siderat) adlanır. Bitki kütləsi torpağa qarışdırıldıqda, onu azotdan başqa digər qida maddələri ilə də zənginləşdirir.

Yaşıl gübrə kimi gülül, at paxlası, noxud, lərgə, lupin, maş lobyası və s. əkilməsi məsləhət görülür. Rayonun torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq, sideratlar seçilir. Sideratların toxumu əsas bitkinin məhsulu yığıldıqdan sonra yayın sonlarında və ya payızda səpilməlidir. Yaşıl gübrə üçün payızda əkilmiş bitkilər yazda şumlanıb torpağa basdırılır (şəkil 4.10). Paxlalı bitkilər qönçələmə fazasında şumlanıb torpağa basdırılmalıdır. Sideratların torpağa yaxşı basdırılması üçün yaşıl kütləni şumlamaya qədər diskli malalar ilə xırdalamaq lazımdır. Sideratlar torpağa basdırıldıqdan sonra onların yaxşı çürüməsi üçün yüksək rütubətin olması vacibdir. Ona görə də rütubətliyi az olan rayonlarda suvarılma aparılmalıdır.

Tərkibində kalsium az olan qırmızı və podzollu torpaqlarda yaşıl gübrə şəklində acı paxlanın bütün növlərini və seradellanı, karbonatlı torpaqlarda isə çöl noxudu, lərgə məsləhət görülür. Bundan başqa, torpağın münbitliyindən və mexaniki tərkibindən asılı olaraq, yaşıl gübrə kimi paxla, noxud, lobyə, lərgə, payızlıq çöl noxudu, birillik üçyarpaq yonca və başqaları göstərilə bilər. Əkinçilikdə yaşıl gübrə məqsədilə ən çox əkilən bitki acı paxladır.

Yaşıl gübrələr ekoloji əkinçilikdə xüsusilə əhəmiyyətlidir. Adətən, əvvəlcə ot örtüyü biçilir, sonra isə bitki qalıqlarının torpağa qarışdırılması həyata keçirilir.



Şəkil 4.11. Yaşıl gübrə kimi qarğıdalı kövşəninin sahəyə verilməsi



Şəkil 4.12. Biohumus istehsalı

Kök qalıqları və torpağa qarışdırılan bitkilərin yerüstü kütləsi torpaq üçün enerji, torpaq orqanizmləri üçün isə yem mənbəyidir. Belə olan halda mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti canlanır və torpağın strukturu yaxşılaşır.

Paxlalı siderat bitkilərin tərkibi növbəti bitkilərin istifadəsi üçün əhəmiyyətli olan azotla olduqca zəngindir. Bir çox siderat bitkilər öz kök ifrazatlarının vasitəsi ilə torpaqda olan mineral maddələrin mənimsənilməsini yüksəldir.

Hazırda dünya əkinçiliyində bitki qalıqlarının yaşıl gübrə kimi səmərəli istifadəsi geniş yayılmışdır. Əksər inkişaf etmiş ölkələrdə, xüsusilə də Çində müasir qarğıdalı yığan kombaynlar vasitəsilə məhsulun biçilməsi ilə eyni zamanda kövşən qalıqları xırdalanaraq yaşıl gübrə kimi sahəyə verilir (şəkil 4.11).

4.7. Biohumus

Biohumus, yaxud qurd peyini (korpolit) üzvi tullantıları emal edən soxulcanların hazırladığı 1-3 mm ölçüdə dənəvər kütlədir.

Soxulcanlar üzvi tullantılarla zəngin olan torpaqlarda, heyvan və quş tullantılarında, xammal edən müəssisələrin və yaşayış obyektlərindən atılan tullantılarda əmələ gəlib yaşayırlar. Onlar tullantılarda olan üzvi maddələrlə qidalanırlar və həmin maddələri bioloji canlı kütləyə və humus tərkibli çürüntüyə çevirirlər.

Adi halda üzvi tullantılar 3-4 aya yetişir. Bu proses uzun müddət davam etdiyi üçün itki çox olur və nəticədə, keyfiyyətsiz üzvi gübrə alınır. Soxulcanlar isə tullantıları iki dəfə tez emal edir. Adi halda 1 ton üzvi tullantıdan 50-60 kq humus (üzvi qalıqların parçalanması ilə yaranan mürəkkəb üzvi birləşmələr kompleksi və ya çürüntü maddəsi) əmələ gəlir. Bir hektar torpaqda ən azı 500-600 kq humus əmələ gəlməsi üçün torpağa 10-12 ton üzvi tullantı vermək lazım gəlir. Soxulcanlardan istifadə etdikdə isə nisbət tamamilə dəyişir və bir ton üzvi tullantıdan 600-700 kq humus alınır. Soxulcanların hər biri sutkada öz çəkisi qədər -1 qr üzvi tullantını öz bağırsaqlarından

keçirir. Alınan ifrazat bioloji humus adlanır. Biohumus istehsal edən soxulcanlar, əsasən, kompostla qidalanır. Kompost torpağa verildikdə, onun parçalanması və bitki mənimsənilən hala keçməsi üçün bir neçə ay lazımdır. Lakin soxulcanlar kompostla qidalanaraq qısa müddətdə onu biohumusa çevirirlər (şəkil 4.12).

Biohumus ən müasir, natural üzvi gübrədir. Tərkibi mikroelementlərdən, antibiotiklərdən, vitaminlərdən və hormonlardan ibarətdir. Biohumus, həm də mikrobioloji gübrədir, tərkibi torpağı münbitləşdirən mikroorqanizmlərlə zəngindir. Tərkibində humin maddələri də var. Biohumusda xəstəlik törədiciləri, helmintlər (qurdlar), alaqlar, otların toxumları, milçək süfrələri olmur.

Biohumus bitki tərəfindən tədricən mənimsənilir və torpağa erkən yazdan başlayaraq payızın axırına qədər verilir. Onun təsir gücü torpaqda 4-7 il qalır və məhsuldarlığa təsirinə görə çürümüş peyindən üstündür. Biohumusun tərkibi fosfor, kalium, maqnezium və kükürdlə çox zəngindir. Ona görə ondan mineral gübrə əvəz edicisi kimi də istifadə olunur. Biohumus məhsulda nitratları azaldır, bioloji təmizliyinə görə fərqlənir. İstifadə olunduqda torpağı çirkləndirmir və bitki xəstəliyə yoluxmur.

Biohumusun rəngi tünd qəhvəyi olub, qoxusu yoxdur. Təzə istehsal olunmuş biohumusu otaq temperaturunda saxladıqda nəmliyi 50-60% həddində olur. Biohumusun məhlulunda pH 7 təşkil edir. Biohumusun tərkibində karbonun azota nisbəti C:N= 13 təşkil edir.

Cədvəl 4.3
Biohumusun tərkibi

Qida elementlərinin adı	%-lə miqdarı
Ümumi humus	16 %
Humusa yaxın tərkibli quru üzvi maddə	41
Ümumi azot (N)	3,2
Ümumi fosfor (P)	2,6
Ümumi kalium (K)	2
Kalsium (Ca)	4,3
Maqnezium (Mg)	0,6
Dəmir (Fe)	0,45
Mis (Cu)	0,5
Manqan (Mn)	60 mq/kq
Sink (Zn)	22 mq/kq

görə fərqlənir. İstifadə olunduqda torpağı çirkləndirmir və bitki xəstəliyə yoluxmur.

Biohumusun rəngi tünd qəhvəyi olub, qoxusu yoxdur. Təzə istehsal olunmuş biohumusu otaq temperaturunda saxladıqda nəmliyi 50-60% həddində olur. Biohumusun məhlulunda pH 7 təşkil edir. Biohumusun tərkibində karbonun azota nisbəti C:N= 13



Şəkil 4.13. *Pomidora biohumus məhlulunun çilənməsi*

təşkil edir.

Quş zılı ilə biohumusun 5/1 nisbəti ənənəvi mineral gübrələrə nisbətən bitkiyə daha güclü təsir göstərir.

Tərəvəz şitili yetişdiriləndə 1 hissə biohumus 4-5 hissə torpaqla qarışdırılır. Qaydaya görə səbzə tərəvəz yetişdirilən hər m² -ə 1 litr biohumus töküb torpağa qarışdırmaq tələb olunur. Toxum isə su çiləndikdən sonra səpilir. Cərgəarası becərilən bitkilər, xüsusilə də tərəvəz bitkiləri (pomidor, xiyar, bibər və s.) yetişdirildikdə hər yuvaya 200-250 ml biohumus tökülür, torpağa qarışdırılır, su çilənir və sonra şitil basdırılır.

Biohumus bitkilərə yarpaqdan da çilənir. Bunun üçün 250 qram (1 stəkan) biohumus 10 litr suya tökülür və 1 sutka saxlanılır. Hazır biohumus çayı (qəhvəyi rəngli) bitkilərə çilənir (şəkil 4.13).

Hər kartof yuvasına 1-2 litr, hər çiyələk yuvasına 100-200 ml biohumus tökmək lazımdır. Çox illik əkmələr də, xüsusilə də alma, armud, gavalı, gilənar və başqa meyvə ağacları əkilən çalaya 4 litr biohumus tökülür.

Vegetasiya dövründə bitkini qidalandırmaq üçün ayda bir dəfə bitkinin gövdə ətrafına, yaxud hər m² yerə 1 litr biohumus töküb torpağa qarışdırmaq və suvarmaq tövsiyə olunur. Biohumus bitkiyə peyindən daha tez təsir göstərir.

4.8. Bakterial gübrələr

Torpaq münbitliyini və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmaq üçün torpaq mikroorqanizmlərinin böyük əhəmiyyəti var.

V.R.Vilyams torpaq mikroorqanizmlərini əkinçiliyin canlı "maşını" adlandırmışdır. Torpaqda gedən bir çox mühüm proseslər, torpaq strukturunu yaradan çürüntünün əmələ gəlməsi, üzvi maddələrin minerallaşması və bitkinin asan mənimsənilən qida maddələri ilə təmin olunması prosesləri mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti ilə sıx əlaqədardır. Başqa gübrələr kimi bakterial gübrələr də bitkilərin qidalanmasını yaxşılaşdırmaq məqsədilə torpağa verilir. Ancaq bu gübrələrin arasında müəyyən fərq var. Məsələn, sənaye gübrələrinin tərkibində mənimsənilə bilən şəkildə müəyyən qida



Şəkil 4.14. Bakterial maye gübrələr

maddəsi olur. Bakterial gübrədə isə hazır qida maddəsi yoxdur. Bu gübrələrin tərkibində canlı orqanizmlər var ki, onlar torpaqda olan qida maddələrini bitkilər üçün mənimsənilən hala salır. Ən çox yayılmış ənənəvi bakterial gübrələr nitragin və azotobakterin hesab olunur. Nitraginin tərkibində fır bakteriyaları, azotobakterinin tərkibində isə torpaqda sərbəst yaşayan və hava azotunu mənimsəyən bakteriyalar var. Nitragin bakterial gübrə olub, tərkibində havanın sərbəst azotunu mənimsəyən fır bakteriyaları var. Fır bakteriyaları torpaqda yaşayır. O, kökün əmici telləri vasitəsilə hüceyrələrə daxil olur və orada selikli liflər-tellər əmələ gətirir. Bu bakteriyaların yoluxduğu hüceyrələr şiddətli artma nəticəsində çoxlu yeni hüceyrələr – fırlar əmələ gətirir. Bakteriyalar kökə daxil olandan bir az sonra, gübrənin səpinindən təxminən 9-20 gün sonra havanın azotunu mənimsəməyə başlayır. Bakteriyalar qidalanmaq üçün bitkidə olan karbohidratlardan və başqa maddələrdən istifadə edir.

Nitragin xüsusi laboratoriyalarda hazırlana bilər. Fır bakteriyaları 0,5 litrlik butulkalarda çoxaldılır. Zavodda hazırlanan nitraginin bir qramında 700-800 mln. fır bakteriyası olur. Bir butulka olan fır bakteriyaları bir hektara kifayət edir. Nitragin butulkada 9-ay saxlanıla bilər. Nitragin torpağa paxlalı bitkinin toxumu ilə birlikdə verilir.

Fır bakteriyası olan köklər toplanır, torpaqdan təmizlənir, qurudulur və xırdalanır. Çoxillik paxlalı otların kökləri 2-ci və 3-cü ili, birilliklərdə isə biçindən sonra toplanılır. Belə ki, köklər yuyulub kölgədə 20-25 °C temperaturda qurudulub üyüdüldür və 1 mm-lik ələkdən keçirilir. Çürümə prosesinin gücləndirilməsi və qida maddələrinin bitkilər üçün mənimsənilən hala salınması məqsədilə torpağa mikroorqanizmlərin verilməsi əhəmiyyətlidir. Mikroorqanizmlər bitkilərin mühafizəsi və gübrələnməsi üçün istifadəyə hazır məhsul kimi, adətən, satılır. Hazırda əkinçilikdə tərkibində aşağıdakı bakteriyalar olan biopreparatlar tətbiq olunur:

Rizobium (bakteriya). Paxlalı bitkilərin köklərinin daxilində və ətrafında yaşayır, atmosfer azotunu toplayır. Azosprillium (bakteriya) torpaqda sərbəst

yayılır və ya bitki kökləri ilə birləşir. *Pseudomonas* (bakteriya) – dəyişilmiş bakteriyalar dəstəsi, ölmüş və çürüyən köklərin müxtəlif birləşmələrini istifadə edə bilir, fosforun həll olunmasında, mənimsənilən formaya çevrilməsində müxtəlif funksiyaları var. *Mikorhizae* – kökün və göbələyin birləşməsi bitkinin kökündə yayılır, bitkilərin su və qida maddəsi toplamasına yardım edir, torpaq strukturunu yaxşılaşdırır.

Hazırda qeyd olunan preparatlar F-500, Master, Nanomiks, Fertiqrain və s. adlı müasir biopreparatların tərkibində var.

Mikrob gübrələri başlıca olaraq, üzvi materialdan, şəkər və nişastanın mikroorqanizm növləri ilə birlikdə fermentləşdirilmiş bir neçə mənbəyindən ibarətdir. Mikrob gübrəsinin məhsulu canlı mikroorqanizmlərdən ibarətdir və ehtiyatla tətbiq edilməlidir. Onlar istifadə müddəti keçdikdən sonra istifadə edilməməlidir, belə ki, orqanizmlər ölmüş ola bilər. Mikroorqanizmlərin istifadəsi üzrə tədqiqatlar aparılmasına və onların müsbət səmərə verdiyinin sübut edilməsinə baxmayaraq, belə məhsullarla bağlı təcrübələr hələ azdır. Müəyyən məhsulun səmərəsini bilmək üçün tövsiyə edilir ki, o, kiçik miqyasda yoxlansın və nəzarət sahəsi ilə müqayisə edilsin.

Bakterial gübrələr suvarma suyuna qatılır və ya bitkilərin üzərinə çilənir (şəkil 4.14). Əksər bakterial gübrələr maye halda olur və onlar az normalarla suya qatılır (2-3 çay qaşığı bakterial gübrə 10 litr suya).



Sərbəst iş üçün tapşırıqlar

1. Sizin ərazidə fəaliyyət göstərən fermer təsərrüfatlarına səfər edərək onların istifadə etdikləri üzvi gübrələr haqqında məlumat toplayın.
2. Həmin təsərrüfatlarda üzvi gübrələrin hazırlanma üsullarını və ya haradan tədarük olunduğunu araşdırın.
3. Üzvi gübrələrin torpağın münbitliyinə və bitkilərin məhsuldarlığına təsiri ilə əlaqədar fermerlərin əldə etdikləri nəticələri öyrənin.
4. Qrup yoldaşlarınız arasında topladığınız informasiyanı paylaşın və müqayisəli müzakirələr aparın.

Praktiki tapşırıqlar və fəaliyyətlər

Müxtəlif maye üzvi gübrə nümunələri hazırlayın, onların bitkilərə təsirini müşahidə edin.

Fəaliyyət və tapşırıqlar	Təlimat və tövsiyələr
Bir neçə üzvi gübrə seçin və onları maye şəkildə hazırlayın.	1. Biohumus, bakterial gübrə və digər tapılması mümkün olan üzvi gübrələr seçin (ən azı iki gübrə). 2. Tədarük etdiyiniz gübrələri maye halında hazırlayın: - 250 qram biohumusu 10 litr suda qarışdırın və 1 sutka saxlayın; - 2-3 çay qaşığı bakterial maye gübrəni 10 litr suya tökün və qarışdırın, otaq tempera-turunda qaranlıq yerdə 1 sutka saxlayın.
Hazır maye gübrələri bitkilərə kökdən və ya yarpaqdan verin.	3. Sizin üçün əlçatan bitkilər seçin. Bunun üçün vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitkilər daha məqsəduyğundur. 4. Eyni şəraitdə və eyni boyda olan bitkiləri götürün və hazırladığınız maye gübrələrlə bitkiləri gübrələyin. 5. 1-ci bitkiyə biohumus (əvvəlcə 200-250 ml=1 stəkan kökdən sulama, 1 həftə sonra yarpaqdan çiləmə), 2-ci bitkiyə bakterial gübrə (əvvəlcə 200-250 ml=1 stəkan kökdən sulama, 1 həftə sonra yarpaqdan çiləmə), 3-cü bitkiyə biohumus + bakterial gübrə qarışığı (1:1 nisbətində gübrə qarışığını əvvəlcə 200-250 ml=1 stəkan kökdən sulama, 1 həftə sonra yarpaqdan çiləmə) verin.

Gübrələrin bitkilərə təsirini müşahidə edin və variantlar üzrə qeydlər aparın.	6. Gübrə tətbiq olunduqdan sonra uyğun müddətlərdə müşahidələr aparın və bitkinin inkişafı, boyu, yarpaqların rəngi, zoğların qalınlığı, çiçəklərin, meyvələrin sayı və s. göstəricilərə diqqət yetirin. 7. Bitkidə müşahidə etdiyiniz hər bir dəyişiklikləri variantlar (gübrələrə uyğun) üzrə ayrı-ayrılıqda qeyd edin.
Əldə olunan nəticələri müqayisə edin.	9. Tətbiq etdiyiniz gübrələrin bitkilərə təsir xarakterini, onların müsbət və mənfi xüsusiyyətlərini müqayisə edin. 10. Hansı gübrənin daha səmərəli olmasını təcrübə nəticələrinə görə əsaslandırın.

Praktiki tapşırığı yerinə yetirmək üçün yoxlama sualları:

İstifadə edilməli resurslar:

- Maye üzvi gübrə nümunələri, adi su, nümunə hazırlanacaq qablar, ölçü qaşığı;
- Elektron tərəzi;
- Vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitki nümunələri;
- Bitkinin biometrik göstəricilərini (boyu, yarpağın iriliyi və s.) ölmək üçün uzun xətkəş və ya ölçü lenti (metra);
- Qeydiyyat üçün kağız və qələm.

Bu tapşırığın icrası üçün tələb olunan aşağıdakı cədvələ əks olunan bacarıqlardan hansına sahib olduğunuzu Bəli, sahib olmadığınızı Xeyr ilə işarə edin.

Qiymətləndirmə ölçüsü

1. İşə uyğun tələb olunan üzvi gübrələri əldə etdinizmi?
2. Əldə etdiyiniz nümunələrdən maye üzvü gübrələr hazırladınız mı?
3. Gübrələrin tətbiqi üçün vegetasiya qablarında və ya dibçəklərdə əkilmiş bitki nümunələri tədarük etdinizmi?
4. Hazırladığınız maye gübrələrlə bitkiləri gübrələdinizmi?
5. Gübrələrin bitkilərə təsirini müşahidə etdinizmi?
6. Əldə olunan nəticələri qeyd etdinizmi?
7. Gübrələrin bitkilərə təsir xarakterini, onların müsbət və mənfi xüsusiyyətlərini müqayisə etdinizmi?

Bəli

Xeyr

Təlim nəticələrinin qiymətləndirilməsi

Aşağıda verilmiş cümlələrin düzgün və ya yanlış olduğunu işarələyin:

- 1) (.....) Üzvi gübrələrin torpağı qida maddələri ilə zənginləşdirməsinə baxmayaraq, onlar torpağın su-fiziki xüsusiyyətlərini pisləşdirir.
- 2) (.....) Üzvi gübrələr sırasına peyin, peyin şirəsi, torf, müxtəlif kompostlar, kənd təsərrüfatı istehsalatının tullantıları, yaşıl gübrələr, biohumus, bakterial gübrələr, bioloji yolla alınmış enzimlər (fermentlər) və s. daxildir.
- 3) (.....) Üzvi gübrələri torpağa verməklə orada mikroorqanizmlər üçün qida mənbəyi yaradılır və torpaqda mikrobioloji proseslər sürətlənir.
- 4) (.....) Peynin tərkibində azotla müqayisədə fosfor çox olur.

5) (.....) Tərkibində qida maddələrinin çoxluğuna görə:
biohumus>torf>peyin>kompost

Aşağıda verilmiş cümlələrdə boşluqları doldurun:

- 6) Torf bitkilərinin havasız şəraitdə parçalanmasından əmələ gəlir
- 7) Üzvi tullantıları emal edən soxulcanların hazırladığı 1-3 mm ölçüdə dənəvər kütləyə deyilir.
- 8) Bakterial gübrələrin tərkibində canlı..... olur.
- 9)gübrə kimi gülül, at paxlası, noxud, lərgə, lupin, maş lobyası və s. əkilməsi məsləhət görülür.
- 10) Torpağın münbitliyini artırmaq və bitkilərin məhsuldarlığını yüksəltmək üçün əkinçilikdə tətbiq olunan bitki və heyvan mənşəli, təzə, yaxud dəyişkənliyə uğramış maddələrə üzvi gübrələr deyilir.

Aşağıda verilmiş sualların düzgün cavablarını qeyd edin:

11) Peyinin tərkibində faizlə aşağıdakı miqdarda azot, fosfor və kalium var:

- A) 50% azot, 25% fosfor (P_2O_5) və 60% kalium (K_2O);
- B) 0,5% azot, 0,2% fosfor (P_2O_5) və 0,6% kalium (K_2O)
- C) 15% azot, 35% fosfor (P_2O_5) və 45% kalium (K_2O);
- D) 0,05% azot, 0,025% fosfor (P_2O_5) və 0,06% kalium (K_2O)

12) Yalnız üzvi gübrələr olan düzgün sıranı seçin:

- A) Torf, müxtəlif kompostlar, kənd təsərrüfatı istehsalatının tullantıları, yaşıl gübrələr, biohumus, bakterial gübrələr, sidik cövhəri, tomasşlak, kalsium şoraları
- B) Ammonium şorası, ammonium-sulfat, natrium və kalsium şoraları, sidik cövhəri və ammonyaklı su
- C) Peyin, peyin şirəsi, torf, müxtəlif kompostlar, kənd təsərrüfatı istehsalatının tullantıları, yaşıl gübrələr, biohumus, bakterial gübrələr
- E) Müxtəlif kompostlar, kənd təsərrüfatı istehsalatının tullantıları, yaşıl gübrələr, biohumus, kül, silvinit, adi superfosfat

13) Hektara 20 ton kompost verilərsə, bu norma neçə kq azot, fosfor və kaliuma bərabərdir?

- A) 80 kq azot, 40 kq fosfor və 100 kq kalium
- B) 60 kq azot, 30 kq fosfor və 90 kq kalium
- C) 20 kq azot, 25 kq fosfor və 35 kq kalium
- D) 10 kq azot, 20 kq fosfor və 30 kq kalium

14) Hektara 1 ton biohumus verilərsə, bu norma neçə kq azot, fosfor və kaliuma bərabərdir?

- A) 5 kq azot, 16 kq fosfor və 10 kq kalium
- B) 52 kq azot, 66 kq fosfor və 40 kq kalium
- C) 100 kq azot, 200 kq fosfor və 300 kq kalium
- D) 32 kq azot, 26 kq fosfor və 20 kq kalium

15) Yarım çürümüş peyin quru halda torpağa nə vaxt və necə verilir?

- A) Yayda, yemləmə gübrəsi şəklində
- B) Payızda, toxum səpini ilə birlikdə
- C) Payızda, əsas şum altına
- D) Yazda, toxum səpini ilə birlikdə

CAVABLAR

Təlim nəticəsi 1 üzrə düzgün cavablar

1	Yanlış
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	kalsium
7	azot
8	kənarı
9	yaşıl
10	kül
11	B
12	C
13	D
14	A
15	B

Təlim nəticəsi 3 üzrə düzgün cavablar

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Aqrokimyəvi
7	əsas
8	əlavə (və ya yemləmə)
9	üzvü
10	kökədən kənar
11	B
12	B
13	C
14	A
15	B

Təlim nəticəsi 2 üzrə düzgün cavablar

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Sadə
7	Mikrogübrələr
8	Mürəkkəb
9	Mürəkkəb
10	Kalium
11	B
12	B
13	C
14	D
15	B

Təlim nəticəsi 4 üzrə düzgün cavablar

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	bataqlıq
7	biohumus
8	Mikroorqanizmlər
9	Yaşıl
10	bioloji
11	B
12	C
13	A
14	D
15	C

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Allahverdiyev E.R., Ələkbərov F.Ş. Torpaq mühitinin reaksiyasının müasir elektron pH metr cihazı ilə təyin edilməsinə dair metodik göstəriş. ADAU-nun nəşriyyatı, Gəncə, 2016, s. 6-8
2. Babayev A.H., Babayev V.A. Ekoloji kənd təsərrüfatının əsasları. Bakı: "Qanun" nəşriyyatı, 2011, s.212-232.
3. Cəfərov F., Yusibov F. Torpaqda fosfor çatışmadıqda // Sərvət Aylıq İnformasiya Jurnalı. Aqro İnformasiya Mərkəzi (AİM), 2013, № 88, s. 4-5.
4. Cəfərov M.İ. Torpağın xassələri və gübrələrin tətbiqi: dərs vəsaiti/Bakı: "Elm", 2006, s. 12-60.
5. Ələkbərov F.Ş. Damcıvari suvarma sisteminin əhəmiyyəti və tətbiqinə dair fermerlərə məsləhətlər. Avropa İttifaqının maliyyə yardımı ilə hazırlanan kitabça, Oxfam Bərdə nümayəndəliyi, 2015, s.10-11.
6. Ələkbərov F.Ş. Intensiv əkinçilikdə kimyəvi maddələrdən istifadənin aqroekoloji aspektləri // ADAU-nun elmi əsərləri, №1,2013, s.62-66.
7. Ələkbərov F.Ş. Torpağın münbitliyinin yaxşılaşmasında tətbiq olunan intensiv və üzvi-bioloji əkinçilik sistemlərinin bəzi aqroekoloji aspektləri/ Aqrar Elm Mərkəzi, Ümummilli lider Heydər Əliyevin 91-ci ildönümünə və Milli Qurtuluş gününə həsr olunmuş "Gənc alimlərin kənd təsərrüfatında rolu: problemlər və imkanlar" mövzusunda Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, 17-18 iyun, 2014-cü il, s. 140-145.
8. Ələkbərov F.Ş., Ələkbərova M.M., İsayeva D.Ə., Qəhrəmanova R.F. İstixana şəraitində pomidor bitkisi altında biohumusun torpağın struktur halına təsiri // Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, akademik M.İ.Cəfərovun 80 illik yubileyinə həsr olunmuş "Azərbaycanda torpağın münbitliyinin artırılması yolları" mövzusunda ümumrespublika elmi-praktik konfransının materialları, 08 iyul, 2016-cı il, s. 218-221.
9. Hacıyev C.Ə., Hüseynov M.M. Əkinçilik. Bakı: "Araz" nəşriyyatı, 2009, s. 16-35
10. Haluk U., Qarayev N., Ələkbərov F. Kartofun becərilməsi. Sudan İstifadədənələr Birlikləri üçün təlim materialı. Bakı, 2014, s. 6-8.
11. Haluk U., Qarayev N., Ələkbərov F. Pomidorun becərilməsi. Sudan İstifadədənələr Birlikləri üçün təlim materialı. Bakı, 2014, s. 5-7.
12. Həsənov Ə. Biohumus ekoloji-təmiz və təhlükəsiz üzvi gübrədir. İnformasiya vərəqi, Aqro-məsləhət qeyri-hökumət təşkilatı, Bakı, 2008.
13. Kərimov M., Əbdürrəhimov Ə. Aqrokimya. Ali kənd təsərrüfatı məktəbləri üçün dərslik. Bakı, Maarif

nəşriyyatı, 1966, s. 172-312.

14. Nadirov F. Təbii-üzvi kənd təsərrüfatı. Bakı, 2007, s.16-30.

15. Yusibov F. Soxulcan evi // Sərvət Aylıq İnformasiya Jurnalı. Aqro İnformasiya Mərkəzi (AİM), 2012, № 81, s. 3.

16. Yusibov F. Torpaqda kalium çatışmadıqda // Sərvət Aylıq İnformasiya Jurnalı. Aqro İnformasiya Mərkəzi (AİM), 2013, № 87, s. 5.

17. Yusibov F. Torpaqda kalsium çatışmadıqda // Sərvət Aylıq İnformasiya Jurnalı. Aqro İnformasiya Mərkəzi (AİM), 2013, № 89, s. 4.

18. Кауп Ю.Ю. Минеральные удобрения и окружающая среда // Химия в сел. хоз. 1986. № 12. с.50-52.

19. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. Екатеринбург:

Издательство Уральского университета, 2000, с. 7-43.

20. Органические удобрения. http://nlogorod.ru/udobrenia_organik_torf.php

21. Применение суперфосфата. <http://hozyindachi.ru/primenenie-superfosfata-na-dache/>

22. Торф. <http://udobreniya.info/domashnie/torf/>

23. Торфы. <http://www.xumuk.ru/bse/2747.html>

24. Удобрения. <http://hozyindachi.ru/udobreniya/>

25. Экологические последствия химизации сельскохозяйственного производства. <http://diplstud.ru/23/dok.php?id=102#>.

26. Gübreleme. MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ. ANKARA 2008,

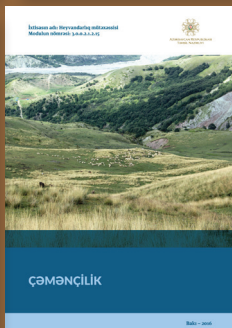
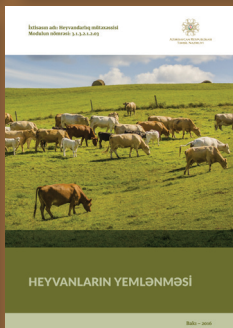
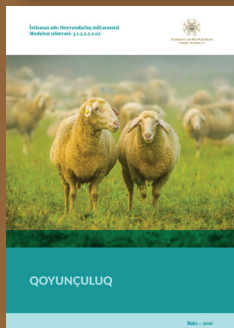
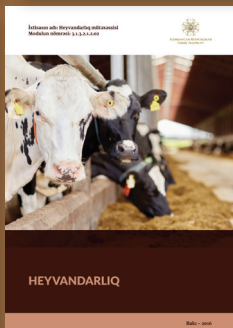
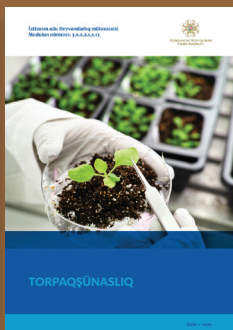
s. 3-30

27. Kimyasal Gübreleme 1. ORTA ÖĞRETİM PROJESİ, Ankara, 2011, s. 8-45

28. Kimyasal Gübreleme 2. ORTA ÖĞRETİM PROJESİ, Ankara, 2011, s. 3-10

29. Nutrition deficiency. http://www.haifagroup.com/knowledge_center/crop_guides/tomato/plant_nutrition/nutrient_deficiency

30. Plant-nutrients. <http://cals.arizona.edu/cochise/mg/plant-nutrients>





European Union



Azerbaijan

Əlaqə üçün:

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Xətai prospekti, 49, AZ1008, Bakı, Azərbaycan
Tel: (+ 99412) 599-11-55, Fax: (+ 99412) 496-06-47
İnternet səhifə: www.edu.gov.az