T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ

KİMYASAL GÜBRELEME 1
622B00201

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. AZOTLU GÜBRELER 3
1.1. Azotun Bitkilere Olan Etkileri 3
1.2. Azot Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri 5
1.3. Azotlu Gübre Çeşitleri 8
1.3.1. Amonyum Sülfat 8
1.3.2. Amonyum Nitrat 8
1.3.3. Üre 10
1.3.4. Diğer Azotlu Gübreler 10
1.4. Azotlu Gübrelerin Atılma Zamanı 13
1.5. Azotlu Gübrelerin Atılma Şekli 15
UYGULAMA FAALİYETİ 18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 20
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 21
2. FOSFORLU GÜBRELER 21
2.1. Fosforun Bitkilere Olan Etkileri 21
2.2. Fosfor Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri 23
2.3. Fosforlu Gübre Çeşitleri 26
2.3.1. Mono Amonyum Fosfat 26
2.3.2. Triple Süper Fosfat 27
2.4. Fosforlu Gübrelerin Atılma Zamanı 27
2.5. Fosforlu Gübrelerin Atılma Şekli 30
UYGULAMA FAALİYETİ 33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 35
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 36
3. POTASYUMLU GÜBRELER 36
3.1. Potasyumun Bitkilere Olan Etkileri 36
3.2. Potasyum Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri 38
3.3. Potasyumlu Gübre Çeşitleri 41
3.3.1. Potasyum Sülfat 41
3.3.2. Potasyum Nitrat 42
3.3.3. Potasyum Klorür 42
3.4. Potasyumlu Gübrelerin Atılma Zamanı 43
3.5. Potasyumlu Gübrelerin Atılma Şekli 45
UYGULAMA FAALİYETİ 48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 50
MODÜL DEĞERLENDİRME 51
CEVAP ANAHTARLARI 53
KAYNAKÇA 55

AÇIKLAMALAR

KOD	**622B00201**
ALAN	**Tarım Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Genel Bitki Yetiştiriciliği**
MODÜLÜN ADI	**Kimyasal Gübreleme 1**
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencilere tekniğine uygun olarak kimyasal gübreleme yeterliliğinin kazanılmasını sağlayacak bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Kimyasal gübreleme yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak kimyasal gübreleme yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Azotlu gübreler ile gübreleme yapabileceksiniz. **2.** Fosforlu gübreler ile gübreleme yapabileceksiniz. **3.** Potasyumlu gübreler ile gübreleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Açık arazi **Donanım:** Gübre, Kova, Çapa, Bel, Kürek
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tarımsal üretimde amaç, günden güne artan nüfusu dengeli ve sürekli olarak beslemektir. Günümüzde artan kentleşme ve sanayileşme tarım alanlarını tehdit etmekte ve yeni tarım alanlarının oluşmasına izin vermemektedir. Tarım alanlarının genişlemeyeceği göz önüne alındığında birim tarım alanından en az girdiyle en fazla ve kaliteli ürün alma yollarını aramak zorunluluğu doğmuştur.

Tohumluk, gübre, ilaç, mekanizasyon, sulama, vb. gibi girdiler dikkate alındığında tarımsal üretimin hiç de ucuz olmadığı kolaylıkla anlaşılmaktadır. Diğer yandan yatırım amacıyla harcanan para tarım dışında hiçbir sanayi kolunda bu kadar kısa sürede karlı olarak geri dönmemektedir. O halde, en az maliyetle kaliteli ve bol ürün almanın yollarını aramamız gerekmektedir. Bunların başında da bilinçli gübre kullanımı gelmektedir.

Bitkisel üretimde verimliliğin artırılabilmesinde en etkin araçlardan birisi kimyasal gübrelerdir. Bu özelliği nedeniyle devlet tarafından önemli bir kaynak ayrılarak bu girdi desteklenmektedir. Gübre kullanımının verim üzerine açık etkisinin görülmesi ve gübre kullanımının desteklenmesinin teşviki gibi nedenlerle ülkemizde gübre tüketimi hızla artmıştır. Ancak bilinçsiz gübreleme ile topraklarımız çoraklaşmakta ve gereğinden fazla gübre kullanımı ile milli servete külfet olmaktadır.

Bu modül ile kimyasal gübrelerin kullanım zamanı, miktarı ve uygulanma yeterliğini kazanacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak azotlu gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bulunduğunuz bölgedeki tarım kuruluşlarına giderek azotlu gübreler hakkında bilgi alınız.
- Gübre bayilerine giderek azotlu gübrelerin fiziki özelliklerini inceleyiniz.
- Bölgenizde en çok kullanılan azotlu gübre çeşitlerini ve kullanım zamanlarını araştırınız.
- Azotlu gübre kullanan çiftçilerle görüşerek, kullandıkları azotun ürün üzerine olan etkilerini araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarız ile paylaşınız.

1. AZOTLU GÜBRELER

Azotlu gübreler; nafta, doğal gaz, pirit ve sülfürik asit gibi kimyasal maddelerin belirli form ve oranda birleşmeleri ile meydana gelmişlerdir. Doğada ise topraktaki bitkisel ve hayvansal kalıntılardan meydana gelen organik maddeler olarak yer almaktadır. Dünyada bitki beslemesinde en çok kullanılan gübreler azotlu gübrelerdir.

1.1. Azotun Bitkilere Olan Etkileri

Bitkilerin sağlıklı gelişme ve büyümelerinde temel maddelerden olan azot doğada organik maddelerde ve havada bulunmaktadır. Ayrıca suni olarak üretilip kimyasal gübre olarak da kullanılmaktadır.

Azotlu gübrelerin bitkiler üzerine olan etkileri şunlardır:

- Bitkilerin karbonhidrat içeriğine etkisi: Bitkilere uygulanan azot miktarı arttıkça bitkinin karbonhidrat miktarı azalır. Örneğin azot uygulaması artırıldıkça, buğdayda azot miktarı yükselir, buna karşılık nişasta oranı azalır.
- Bitki özsuyu üzerine etkisi: Çevre koşullarının da uygun olması halinde azot, bitkilerde daha fazla hücre ve protoplazma oluşumunu sağlar.

- Kök gelişmesi ve tepe/kök oranına etkisi: Bitkiye verilen azot miktarı yükseltildikçe bitkinin tepe gelişimi kök gelişimine göre çok daha fazla olmaktadır. Azot bitkilerde hormon miktarını arttırır. Hormon miktarının artması köklerin yana doğru ve daha iyi dallanarak gelişimini sağlar. Azot yönünden yoksul olan topraklarda yetişen bitkilerdeki kök sistemi tepeye göre daha iyi gelişir.



Resim 1.1: Azotun kök gelişmesine etkisi

- Dane ve meyve verimine etkisi: Azot, aşırı uygulandığı takdirde bitkilerde vejetatif gelişimin fazla olmasına bağlı olarak dane ve meyve veriminde düşüşler meydana gelmektedir.



Resim 1.2: Azotun dane verimine etkisi

- Bitkilerde yatma üzerine etkisi: Azot, bitkilerde gelişimi hızlandırdığından özellikle hububatlarda yatma ve kırılma görülmektedir.

- Hasat zamanı üzerine etkisi: Fazla azotlu gübre uygulaması hasat zamanını geciktirir. Tahıllarda hasadı yaklaşık 7–10 gün geciktirir. Meyvelerde ise hasat zamanının gecikmesi, sonbaharda erken don görülen bölgelerde önemli bir sorun olmaktadır.
- Hastalıklara dayanıklılık üzerine etkisi: Bitkilere verilen fazla azot vejetatif gelişmeyi artırdığından hastalıklara karşı bitkinin direncini azaltır.
- Olgunlaşma ve ürün kalitesi üzerine etkisi: Bitkilere doğru zamanda ve doğru oranda verilen azotlu gübreler, bitkilerin daha çabuk olgunlaşmasını sağlar. Elde edilecek ürünlerin renk, irilik ve tadı üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Ayrıca azot, hububatlarda dane dökümünü engelleyerek verim artışı sağlar.



Resim 1.3: Azotun ürün kalitesine etkisi

1.2. Azot Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri

Bitki beslenmesinde önemli yer tutan azotlu gübrelerin eksikliğinden dolayı bitkilerde görülen önemli belirtiler şunlardır:

- Azot eksikliğinde, özellikle meyve ağaçlarında görülen ve kloroz olarak da adlandırılan yapraklarda sararmalar meydana gelir.



Resim 1.4: Azot eksikliğinde yapraklarda görülen sararmalar

- Sürgün oluşumunda azalmalar görülür.
- Bitkilerde (özellikle orta ve alt kısımlarda) yaprak dökülmeleri görülür.



Resim 1.5: Meyvelerde azot eksikliği belirtileri

- Çiçek ve meyvede dökülmeler görülür.
- Meyve veriminde ve iriliğinde azalmalar meydana gelir.



Resim 1.6: Azotun mısır danesine etkisi

- Meyve et oranı ve yağ miktarında azalmalar meydana gelir.
- Çiçek oluşumunda azalmalar görülür.



Resim 1.7: Soyada azot eksikliği

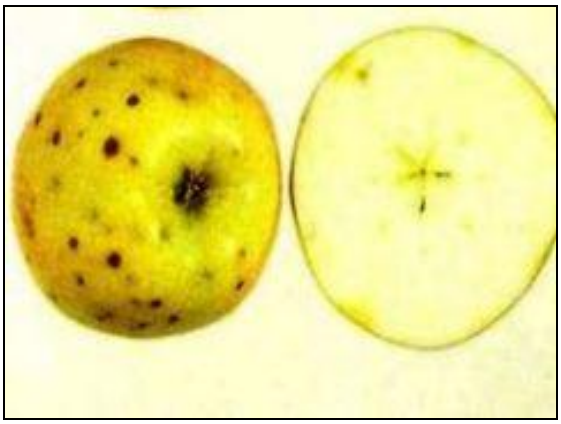
Azot fazlalığında görülen belirtiler:

- Meyve ağaçlarında çiçeklenme ve meyve veriminde gecikmeler olur.
- Bitkilerde hasat zamanının gecikmesine neden olur.
- Aşırı miktarda sürgün büyümesi, buna eşlik eden koyu yeşil yapraklanmalar görülür.
- Sonbaharda yaprak dökümünde gecikmeler görülür.
- Azot fazlalığında meyve rengi azalır ve olgunlaşma gecikir.
- Tahıllarda yatmaya neden olur.



Resim 1.8: Tahıllarda yatma

- Elma ve armutlarda tat ve depolama ömrü azalır. Ayrıca yine elma ve armutlarda azotun fazlalığı kalsiyum alımını engellediği için mantarlaşma ve acı benek hastalığına neden olur.



Resim 1.9: Acı benek hastalığı

- Bitkilerde hastalık ve zararlılara karşı direncin azalmasına neden olur.

1.3. Azotlu Gübre Çeşitleri

1.3.1. Amonyum Sülfat

Amonyum sülfat, fiziksel olarak genellikle beyaz renkli ve kristal görünümünde bir gübredir. Bu kristal görünümü yüzünden halk arasında şeker gübre olarak da adlandırılmaktadır. Kimyasal yapısında % 21 oranında azot ve % 24 oranında da kükürt bulunmaktadır. Amonyum sülfat, azotlu gübreler içerisinde suda çözünürlüğü diğer gübrelere oranla daha düşük bir gübredir. Amonyum sülfat gübresindeki azot, amonyum formundadır. Fakat toprağa uygulandıktan sonra amonyumun bir kısmı nitrat formuna dönüşür. Bu gübredeki amonyum toprak tarafından kısmen tutulduğu için verilen gübrenin sulama suyu ve yağışlarla yıkanması kısmen önlenir. Bünyesinde bulunan kükürt sayesinde bitkilerin kükürt ihtiyacını da karşılamaktadır.



Resim 1.10: Amonyum sülfat

Amonyum sülfat asit karaktere sahip bir gübredir. Bu özelliği nedeniyle alkali ve nötr karakterli topraklara uygulandığında başarılı sonuçlar alınmaktadır. Fakat periyodik olarak uzun bir dönem uygulama yapılması durumunda topraktaki asitlilik oranını artırdığından uygulamasında bu hususa dikkat edilmelidir. Eğer uygulama mecburiyeti varsa kireçle birlikte uygulanmalıdır. Bu gübre topraktaki fosforun alımını kolaylaştırmaktadır.

Amonyum sülfat gübresi uygulanırken verilecek gübrenin yarısı ekimle beraber, kalan yarısı ise bitkinin diğer gelişme dönemlerinde verilmelidir. Böylece gübrenin suyla yıkanarak veya gaz halinde uçarak kaybı en az seviyeye indirilmiş olur.

1.3.2. Amonyum Nitrat

Amonyum nitrat gübresi fiziksel olarak kirli beyaz renkte ve granüllü bir yapıdadır. Suda erime oranı yüksek bir gübredir. Bünyesinde % 33 oranında bulunan azot, hem

amonyum hem de nitrat formundadır. Amonyum nitrat toprağa verildiğinde, toprak içindeki suda hızla eriyerek pozitif elektrik yüklü amonyum ve negatif yüklü nitrat iyonları haline gelir. Bitkiler her iki şekildeki azottan yararlanabildiği için gübrenin etkisi çabuk ve devamlı olmaktadır. Amonyum nitrat, nemden dolayı topaklaşma ihtimali olan bir gübredir. Bu nedenle depolama sırasında topaklaşmayı önleyici tedbirler alınmalıdır.



Resim 1.11: Amonyum nitrat

Amonyum nitrat nötr karakterli bir gübre olduğundan toprağın pH derecesini artırmaz. Amonyum nitrat, meyve bahçelerinde, sebzeliklerde ve tarla bitkilerinde rahatlıkla uygulanabilmektedir. Ayrıca seralarda sulama suyu ile verilme imkânı bulunmaktadır.

Amonyum nitrat ekimle beraber verilebildiği gibi bitkilerin farklı gelişim dönemlerinde de kullanılabilmektedir. Bitkilerin gelişme dönemlerine göre yıl içerisinde 2–5 defa verilebilir. Amonyum nitrat gübresinin iki tipi mevcuttur. Bunların birincisi, tarla bitkilerine doğrudan üst gübre olarak topraktan uygulanır. Buğday ve arpada serpme yoluyla, çapalama ve sulama yapılan bitkilerde ise çapa ile toprağa karıştırılarak sulama öncesinde verilir. Gübrenin bu tipi, sistemde tıkanmalar meydana getireceğinden kesinlikle damla sulama sisteminde kullanılmamalıdır. İkinci tip Amonyum Nitrat gübresi ise damla sulama sistemine uygundur. Her iki tipin de etkili madde oranı ve kimyasal yapısı aynı olmakla birlikte, rutubet almasını önlemek için kullanılan katkı ve kaplama maddeleri farklıdır.

Topraktan uygulamalarda özellikle buğday ve arpa gibi bitkilerde amonyum nitrat gübresi toprağa karıştırılamadığı için toprak yüzeyinde kalır. Sabah çiği ve hafif yağış ile kolayca eriyerek azotun tamamı toprak içine geçer ve azot kaybı meydana gelmez. Çok kumlu ve fazla su tutmayan hafif bünyeli topraklarda ise çok aşırı yağışlarla Amonyum nitrat gübresinin nitratında bir yıkanma meydana gelebilir. Bu gibi durumlarda gübrelemeyi aşırı yağışlardan sonra veya diğer tarla bitkilerinde olduğu gibi kardeşlenme başlangıcında, kardeşlenme sonunda ve sapa kalkma döneminde olmak üzere 2–3 kısımda vermek gerekir. Buğdayda üst gübrelemenin 2–3 defada yapılması kaliteyi artırır.

1.3.3. Üre

Üre gübresi, fiziksel olarak beyaz renkli ve küçük boncuk şeklinde bir görünüme sahiptir. Su içerisinde kolay ve yüksek erime oranına sahiptir. Diğer azotlu gübrelere göre daha fazla oranda azot içermektedir. Ürenin azot içeriği % 45–46 oranındadır. Üre toprağa verildikten sonra, içeriğindeki organik bünyeli azot bazı kimyasal değişimlere uğrayarak bitkilere yararlı bir forma dönüşür. Topraktan yağmur veya sulama suları ile yıkanmak suretiyle kaybı diğer gübrelere oranla daha azdır.



Resim 1.12: Üre

Ürenin içeriğinde karbon bulunmaktadır. Yapısındaki azot NH_2 formunda olduğundan amidli yapıdadır. Üre bitkilere verildiğinde yapısındaki azot (NH_2) nedeniyle bitki kökleri tarafından kolaylıkla alınabilir bir formda değildir. Bu gübrenin bitkilere daha faydalı hale gelmesi için topraktaki üre bakterilerinin üreyi parçalayarak alınabilir formdaki amonyum veya nitrata dönüştürmesi gerekir. Bu nedenle üre gübresi özellikle üst gübre olarak kullanılacaksa amonyum sülfat ve amonyum nitrat gibi gübrelerden daha erken zamanlarda uygulanmalıdır.

Üre gübresi her türlü ürüne verilebilir. Üre ekimle beraber, taban gübresi ve üst gübre olarak uygulanma imkânına sahiptir. Fazla miktarda verilmesi durumunda birkaç parça halinde atılması daha uygundur. Dekara 20 kg'dan fazla verilmesi halinde çimlenmeye zarar vermemesi için tohumla temas etmemesine dikkat etmek gerekir.

1.3.4. Diğer Azotlu Gübreler

- **Kalsiyum Amonyum Nitrat**

Fiziksel olarak yuvarlak ve kirli beyaz yapıda bir gübredir. Kimyasal yapısında %26 oranında azot bulunur. Bu azotun yarısı amonyum, kalan yarısı da nitrat formundadır. Nitrat azotu, bitkilerin hızlı gelişme dönemlerinde ve ürüne yatma dönemlerinde bitki kökleri tarafından hızlı bir şekilde alınır. Amonyum formundaki azotun büyük bir kısmı ise toprak şartlarına bağlı olarak topraktaki azot bakterileri tarafından nitrat şeklinde azota çevrilir. Kalsiyum amonyum nitrat, üst gübre olarak dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan azotlu gübrelerden biridir.



Resim 1.13: Kalsiyum amonyum nitrat

Kalsiyum amonyum nitrat gübresi, tahıllar öncelikli olmak üzere tüm kültür bitkilerinde üst gübre olarak kullanılır. İstisna olarak çeltik yetiştiriciliğinde pek tercih edilmez. Nötr karakterli bir gübre olduğundan toprağın pH değerini değiştirmez ve bu nedenle her tür topraklarda rahatlıkla kullanılabilir.

Kalsiyum amonyum nitrat gübresi, toprağa karıştırılarak veya yağışlardan ve sulamadan önce uygulandığında amonyak halinde azot kaybı olmaz. Gübrenin içeriğindeki azot toprak suyunda eridiği zaman pozitif yüklü amonyum iyonu ve negatif yüklü nitrat iyonu haline gelir. Amonyum iyonları pozitif elektrik yüklü olduğu için topraktaki negatif elektrik yüklü kil mineralleri ve sulama suyu ile yıkanmaz. Nitrat iyonları negatif elektrik yüklü olduğu için kil mineralleri tarafından tam tutulamaz ve bir kısmı özellikle kumlu topraklarda aşırı yağış veya aşırı sulama ile yıkanarak bitki kök bölgesinden uzaklaşabilir. Kalsiyum amonyum nitrat gübresi, bitkinin azot ihtiyacı, yaşı ve sulama sayısına göre farklı gelişim dönemlerinde kullanılabilir.

- **Kalsiyum Nitrat**

Fiziksel olarak beyaz renkli ve kristal yapıda olan bir gübredir. Su içerisinde çok kolay çözünen bir özelliğe sahiptir. Kalsiyum nitrat gübresinin kimyasal yapısında yaklaşık %15 oranında azot, % 28 oranında kalsiyum ve % 1'den fazla olmamak üzere nitrit bulunmaktadır. Bu gübre piyasada Norveç güherçiles adıyla da bilinmektedir. Kalsiyum nitrat toprakta tuzluluk yaratmaz. Bitkinin kökleri tarafından nitrat biçiminde azot ve suda eriyebilir biçimde kalsiyum şeklinde alınır. Böylece azotla beraber bitkinin kalsiyum ihtiyacının karşılanmasına da yardımcı olur.



Resim 1.14: Kalsiyum nitrat

Kalsiyum nitrat gübresi, bitkiler için her tür toprak ve iklim koşulunda üst gübre olarak rahatlıkla kullanılabilir. Bitki tarafından çabuk alınılabilen, toprakta çabuk eriyen ve üst gübrelemede kullanılan azotlu bir gübredir. Kalsiyum ve nitrat bitkiler tarafından birlikte alındığından, bitkinin kök bölgesinde diğer gübrelerde olduğu gibi kalıntı bırakmaz. Kurak bölgelerdeki alkali yapıdaki topraklarda diğer amonyaklı ve amildi gübrelere göre daha çok kullanılır.

- **Sodyum Nitrat**

Fiziksel olarak beyaz renkli, kokusuz ve suda kolay çözünebilen bir gübredir. Piyasada Şili güherçilesi adıyla da bilinmektedir. Sodyum nitrat gübresinin kimyasal yapısında % 16 oranında azot ve % 26 sodyum bulunmaktadır. Yağışlarla topraktan çabuk yıkanan bir gübre olup, bitki kök bölgesine çabuk ulaşır. Genellikle bütün bitkilere ve topraklara uygulanabilir. Fakat kaymak tabakası bağlayan ve pH derecesi yüksek topraklara uygulanması pek tavsiye edilmez.



Resim 1.15: Sodyum nitrat



Resim 1.16: Bazı azotlu gübrelerin karşılaştırılması

1.4. Azotlu Gübrelerin Atılma Zamanı

Azotlu gübreler genel olarak suda kolay çözünen gübrelerdir. Bu nedenle yağışlar ve sulama durumlarında yıkanarak veya gaz halinde uçar. Yetiştirdiğimiz bitkilere yapılan azotlu gübrelemeden, bitkinin en üst seviyede faydalanmasını sağlamak amacıyla, kayıpların önlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla bitkilerin azotlu gübrelere olan ihtiyacı toprak analizleri sonucu tespit edildikten sonra verilmesi gereken azot miktarının tamamı tek seferde verilmeyip bitkinin çeşitli büyüme devrelerinde olmak üzere birkaç kısma bölünerek verilmelidir.

Farklı bitki gruplarında azotlu gübrelerin uygulama zamanları şu şekilde yapılabilir:

- Tahıllarda, topraktaki kaybı daha az olan amonyum sülfat ve üre ekimle birlikte uygulanabilir.

Kardeşlenme başlangıcından önce özellikle kalsiyum amonyum nitrat uygulanmalıdır. Eğer kalsiyum amonyum nitrat gübresinin uygulama imkânı yoksa yerine üre gübresi kullanılabilir. Buğday yetiştiriciliği yapılan bölgelerde sulama imkânı bulunuyorsa ikinci azotlu gübre uygulanmalıdır. Kuraklık söz konusuysa veya sulama imkânı yoksa ikinci azot uygulaması yapılmamalıdır.

Tarla bitkilerine verilecek saf gübre miktarı için şöyle bir formül uygulanabilir:

D = Y x S
D = Dekara verilecek gübre miktarı.
Y = Dekara verilecek gübrenin yüzde değeri.
S = Dekara verilmesi gereken saf gübre miktarı.

Bunu bir örnekle açıklayacak olursak, İçeriğinde % 21 azot bulunan amonyum sülfat gübresinden dekara 13 kg saf azot verilmesi isteniyorsa, bir dekara ne kadar amonyum sülfat gübresi kullanmalıyız?

Bu sorunun çözümü için dekara verilecek gübrenin yüzde değerini bulmamız gerekir. Bu yüzde değer 100 / 21 = 4,8 olarak bulunur.

D = Y x S
D = 4,8 x 13
D = 62,4 kg amonyum sülfat gübresi bir dekara uygulanmalıdır.

- Meyve ağaçlarında yapılacak azotlu gübrelemede dikkat edilecek önemli husus verilecek gübrenin ağaç taç genişliğine verilip toprağa karıştırılmasıdır. Azotlu gübreler, meyve bahçelerinde sıra araları birinci yıl kuzey-güney doğrultusunda, ikinci yıl doğu-batı doğrultusunda sürülerek verilebilir. Meyve yetiştiriciliği yapılan bahçelerde yapılan tahlil sonuçlarına göre azot noksanlığı tespit edilirse ilkbaharda çiçeklenme öncesi ve sonbaharda yaprak dökümü sonrasında % 0,5–1.0 oranında üre gübresi hazırlanarak püskürtme şeklinde ağaçlara verilebilir.

Meyve ağaçlarına verilecek gübre miktarı hesaplanırken ağacın yaşı esas alınarak şöyle bir formülle hesaplama yapılabilir.

G = Y x 2,27 / Gİ
Bu formülde;
G= Ağaç başına atılacak gübre miktarını
Y= Ağacın yaşını
Gİ= Gübrenin içerdiği etkili madde miktarını ifade etmektedir.

Örnek verilecek olursa, on üç yaşındaki bir ağaca amonyum nitrat gübresi verilmesi gerekiyorsa, ağaç başına verilecek gübre miktarı ne kadar olmalıdır?

Burada amonyum nitratın azot içeriği % 26'dır. Formüle uygularsak;

G = Y x 2,27 / Gİ
G= 13 x 2,27 / 26 = 1,14 kg sonucu bulunur. Yani ağaç başına 1,14 kg amonyum nitrat gübresi atılması gereklidir. Bu değer bahçemizde bulunan ağaç sayısı ile çarpılarak gerekli gübre miktarı hesaplanır.

- Bağ alanlarında gübreleme yapılırken amonyum sülfat ve kalsiyum amonyum nitrat gübrelerinin yarısı şubat veya mart aylarında yapılan toprak işlemesi sırasında, üre ise ilk çapadan önce verilmelidir.
- Sebze yetiştiriciliğinde, bitkilerin gelişme dönemleri dikkate alınarak bir veya iki defa gübreleme yapılabilir. Sebzelere verilecek azotlu gübrenin yarısı dikimden on beş gün sonra, geri kalan kısım ise meyve bağlandıktan sonra verilerek toprağa karıştırılmalıdır.
- Kavun, karpuz yetiştiriciliğinde verilecek azotlu gübrelerin yarısı dikim esnasında ve dikimin yapıldığı bitki sıralarının yanına uygulanmalı ve dikim yapılmalıdır. Azotlu gübrenin kalan yarısı ise çapadan önce ocakların etrafına serpilmeli veya sıraların yanına uygulanmalıdır.

1.5. Azotlu Gübrelerin Atılma Şekli

Gübreler genellikle el veya makine ile toprağın üstüne serpilerek verilmekte ya da tohum veya bitkiden belirli uzaklıklarda olmak üzere çizgi halindeki bir banda veya bitki etrafındaki ocağa verilmektedir.

- **Serpme Yöntemiyle Gübreleme**

Bu yöntemde gübre, ekimden önce toprak yüzeyine serpildikten sonra belirli toprak işleme aletleri ile toprağa gömülür ve daha sonra ekim yapılır.



Resim 1.17: Elle serpme gübreleme



Resim 1.18: Makine ile serpme gübreleme

Serpme şeklinde gübreleme;

- Verimli topraklarda gübre uygulanacağı zaman,
- Fazla miktarda gübre verileceği zaman,
- Suda erir azot kapsayan gübre verileceği zaman,
- Sıraya ekim yapılmayan bitkiler yetiştirileceği zaman,
- Gübrelerin muntazam olarak ve bitkiye zarar vermeden dağılımının sağlanması amacıyla yapılabilir.

Serpme yöntemiyle gübrelemede işçi ve zamandan tasarruf sağlanır. Özellikle azotlu gübrelerle gübreleme yapılırken bu yöntem kullanılır. Bazı bitkilere ihtiyaçları olan gübrenin tamamı bir defada ekimden önce veya ekim esnasında verilebilir. Tarlada bitki varken yapılan gübreleme serpme usulü ile yapıldığı gibi santrifüjlü gübre dağıtma makineleriyle de yapılabilir. Bitki büyümeye başladıktan sonra verilen azotlu gübreler genellikle nitrat içerikli gübrelerdir.

- **Banda Verme Yöntemiyle Gübreleme**

Bu yöntemde gübreler, ekimden önce tohum veya fidenin 3–5 cm altına ve 5–8 cm yanına bantlar açılarak verilebileceği gibi açılacak bantlara toplu halde verildikten sonra üzerleri toprakla örtülerek de uygulanabilir. Azotlu gübre, banda verildiği zaman bitkinin gelişme dönemindeki kökleri, gübreden rahat yararlanmakta ve daha çabuk büyümektedir. Bitki bu yöntemle gübreden, serpmeye oranla % 10–15 daha fazla yararlanabilmektedir.



Resim 1.19: Ekimle beraber banda gübre uygulanması

- **Eriyik Halinde Yapraklara Püskürterek Gübreleme**

Dane oluşumu döneminde kök sisteminde oluşabilecek zararı en alt seviyeye düşürmek amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Bu sayede kök sisteminde meydana gelecek zarar nedeniyle generatif gelişmedeki gecikmelerin önüne geçilmiş olur. Yumrulu bitkilerde protein miktarını artırmak amacıyla bir miktar azotlu bileşikler verilmesi yumrularda protein oluşumunu ve birikimini hızlandırır. Yapraklara püskürtme şeklindeki gübreleme daha çok mikro element noksanlıklarında uygulanır. Azot noksanlığı görüldüğünde yapraklara en fazla üre gübresi, püskürtme yöntemiyle verilebilir.



Resim 1.20: Gübrenin eriyik halinde yapraktan uygulanması



Resim 1.21: Gübrenin eriyik halinde yapraktan uygulanması

- **Sulama Suyu ile Gübreleme**

Bu yöntemde sulama suyuna karıştırılan gübrenin toprağa verilmesi amaçlanmaktadır. Narenciye, şekerpancarı ve yonca gibi bitkilerde uygulanabilmektedir. Ayrıca yağmurlama ve damlama sulama yapılan bitkilerde sulama tankı içerisine üre gübresinden konularak sulama ile beraber gübreleme yapılabilmektedir.



Resim 1.21: Damlama sulama sistemi ile gübreleme

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak azotlu gübreleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Gübreleme zamanını tespit ediniz.	➢ Toprak analizi yaptırınız. ➢ Arazinin toprak ve iklim şartlarını tespit ediniz.
➢ Gübre çeşidini tespit ediniz.	➢ Azotlu gübrelerin erken verilmesi durumunda oluşacak kayıpları hatırlayınız. ➢ Bitkilerin besin maddesine ihtiyaç duyduğu gelişim dönemlerine dikkat ediniz.
➢ Gübre dozunu tespit ediniz.	➢ Atılacak gübre miktarını hesaplayınız. ➢ Gereğinden fazla gübrelemenin bitki ve topraktaki olumsuz etkilerini hatırlayınız.
➢ Gübreleme şekline karar veriniz.	➢ Ekolojik şartlar ve bitki çeşidine göre gübreleme şeklinin değiştiğini hatırlayınız. ➢ Gübre kayıplarının olmaması için üst gübrelemeden sonra gübreyi toprağa karıştınız.
➢ Gübreleme yapınız.	➢ Araç gereç ve ekipmanları ayarlayınız. ➢ Gübreyi toprağa uygun şekilde atınız. ➢ Uygun aletlerle gübreyi toprağa karıştırınız. ➢ İş güvenlik kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. 1.Toprak analizi yaptırdınız mı?		
2. Azotlu gübre çeşitlerini tanıdınız mı?		
3. Azotlu gübrelerle gübreleme zamanını tespit ettiniz mi?		
4. Yetiştirilecek ürüne uygun azotlu gübre çeşidini tespit ettiniz mi?		
5. Bölgenize uygun azotlu gübre çeşidini seçtiniz mi?		
6. Gübreleme şekline karar verdiniz mi?		
7. Atılacak azotlu gübre miktarını hesapladınız mı?		
8. Araç gereç ve ekipmanları ayarladınız mı?		
9. Tekniğine uygun gübreleme yaptınız mı?		
10. Gübreleme yaparken güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bitkilere uygulanan azot miktarı arttıkça bitkinin …… miktarı azalır.

2. Azot eksikliğinde, özellikle meyve ağaçlarında görülen ve …… olarak da adlandırılan yapraklarda sararmalar meydana gelir.

3. Azot fazlalığı, ……... yatmaya neden olur.

4. Amonyum sülfat, halk arasında …..... …….. olarak da adlandırılmaktadır.

5. Amonyum nitratın bünyesinde ……. oranında azot bulunmaktadır.

6. Üre gübresi, fiziksel olarak beyaz renkli ve küçük …… şeklinde bir görünüme sahiptir.

7. Kalsiyum amonyum nitrat gübresi, ……. karakterli bir gübredir.

8. Kalsiyum nitrat gübresi piyasada ……. …….. adıyla bilinmektedir.

9. Sodyum nitrat gübresinin kimyasal yapısında …. oranında azot ve % 26 sodyum bulunmaktadır.

10. Azot noksanlığı görüldüğünde yapraklara en fazla … gübresi püskürtme yöntemiyle verilebilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak fosforlu gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bulunduğunuz bölgedeki tarım kuruluşlarına giderek fosforlu gübreler hakkında bilgi alınız.
- Gübre bayilerine giderek fosforlu gübrelerin fiziki özelliklerini inceleyiniz.
- Bölgenizde en çok kullanılan fosforlu gübre çeşitlerini ve kullanım zamanlarını araştırınız.
- Fosforlu gübre kullanan çiftçilerle görüşerek kullandıkları fosforun ürün üzerine olan etkilerini araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarız ile paylaşınız.

2. FOSFORLU GÜBRELER

Fosforlu gübreler, fosforu suda eriyebilir fosfat anyonu halinde bulundurur. Toprağa atıldıktan sonra bünyesindeki fosfor alınabilir hale dönüşür. Azotlu gübrelerden sonra dünyada en fazla tüketilen gübredir.

2.1. Fosforun Bitkilere Olan Etkileri

Fosfor içerikli gübrelerin bitkilere olan etkileri aşağıda verilmiştir.

- Kök gelişimi üzerine etkisi: Toprağa verilen fosforlu gübre miktarı arttıkça bitkinin kök gelişiminde artışlar görülür. Özellikle kurak bölgelerde bitkilerin su ihtiyacı fazla olduğundan kök gelişimi çok önemlidir.



Resim 2.1: Fosforun kök gelişimine etkisi

- Gelişme ve olgunluk üzerine etkisi: Çiçek, tohum ve meyvenin gelişmesi üzerine fosforun önemli bir etkisi vardır. Bitkiler senelik gelişimlerinin % 25'lik ilk kısmını tamamladığında ihtiyacı olan fosforun % 75'lik kısmını almış olurlar. Bu sebeple fosfor bitkilere vejetasyon başından önce verilmelidir. Ayrıca fosfor hasat zamanının daha erken olmasını sağlar.



Resim 2.2: İyi gübrelenmiş alanlar

- Hastalıklara dayanıklılık üzerine etkisi: Yeterli miktarda fosfora sahip bitkiler hastalıklara daha dirençli olurlar.

- **Ürün kalitesi üzerine etkisi:** Yeterli derecede verilen fosforlu gübreler özellikle hububatlarda dane dökümünü önler. Meyvelerin daha alımlı ve iri olmasını sağlar.



Resim 2.3: Fosforun ürün kalitesine etkisi

2.2. Fosfor Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri

Fosfor eksikliğinin bitkilerde meydana getirdiği olumsuzluklar şunlardır:

- Bitkilerde kök gelişiminin engellenmesine neden olur.



Resim 2.4: Köklerde fosfor eksikliği

- Fosfor eksikliğinde bitkilerde vejetatif olarak gerilemeler görülür. Bitki bodur kalır, dal ve yapraklar gelişme gerilikleri meydana gelir.



Resim 2.5: Mısırda fosfor ekliğinden kaynaklanan vejetatif gelişme geriliği

- Hububatlarda saplar zayıf kalır, sapa kalkma ve kök büyümesinde gerileme meydana gelir.
- Meyve ağaçlarının özellikle yaşlı yapraklarında renk değişimleri görülür. Yapraklar kirli yeşil veya kırmızımtırak bir renk alır.



Resim 2.6: Yaprakta fosfor eksikliği



Resim 2.7: Yaprakta fosfor eksikliği

- Fosfor eksikliği görülen meyve ağaçlarında sürgün büyümesi, çiçek ve tomurcuk açma yavaşlar.
- Bitkilerde bariz bir şeklide verim kayıplarına neden olur.

Bitkilerde fosfor fazlalığının etkileri daha çok dolaylı olarak görülen etkilerdir. Bunlar:

- Fosfor fazlalığı, bitkilerde istenmeyen erken olgunlaşmalara neden olur.
- Bitkilere verilen fazla fosfor demir içerikli maddeleri bağlayarak bitkinin besin maddelerinden faydalanmasını engeller.



Resim 2.8: Muzda fosfor fazlalığı

- Fazla fosfor; demir, çinko, kalsiyum, bor ve mangan gibi mikro elementlerin eksikliğine neden olur.



Resim 2.9: Mısırda fosfor fazlalığı

2.3. Fosforlu Gübre Çeşitleri

2.3.1. Mono Amonyum Fosfat

Mono amonyum fosfat gübresi, fosforlu gübreler içerisinde en yüksek oranda fosfat içeren fiziksel olarak beyaz ve kristal yapıda bir gübredir. İçeriğinde % 61 oranında fosfor ve % 12 oranında azot bulunmaktadır. Bu gübre suda tamamen erime özelliğine sahiptir. Mono amonyum fosfat gübresi sodyum, klor ve ağır metaller gibi bitkilere zararlı olabilecek herhangi bir madde içermediğinden uygulanacağı tüm ürünlerde güvenli bir şekilde kullanılabilir.



Resim 2.10: Mono amonyum fosfat

Mono amonyum fosfat gübresindeki azotun tamamı amonyak azotu olduğundan, bu elementin bitkilere kontrollü olarak ulaşması sağlanır. Mono amonyum fosfat gübresi, damla sulamada kullanılırken gübreli suyun pH değeri hafif asitli (pH= 4,5) tutulursa, verilen tüm ana ve iz elementler bitkiler tarafından kolaylıkla alınır. Bünyesindeki fosfor (-1) değerlikli olduğundan, bitki tarafından tercih edilen fosfor formundadır ve bitkilerce kolaylıkla alınabilir. Mono amonyum fosfat uygulanırken 1 litre suda 200 gram eritilerek yaprak

gübresi veya damlama sulama sistemlerinde kullanılabilir. İçeriğinde kalsiyum bulunan gübreler hariç eriyebilen tüm gübre çeşitleriyle rahatlıkla kullanılabilir.

2.3.2. Triple Süper Fosfat

Fiziki yapı olarak kirli beyaz veya gri renkli granüler yapıdadır. Piyasada taban gübresi olarak adlandırılan bir gübredir. Triple süper fosfat yaklaşık % 43–46 oranında fosfor içerir. Nemden kolaylıkla etkilenen bir gübre olduğundan muhafazasında bu konuya dikkat edilmelidir. Eğer nemden dolayı topaklanmış ise bu topaklar kırılarak kullanılmalıdır. Bu gübre düşük pH içeren topraklarda rahatlıkla kullanılabilir.



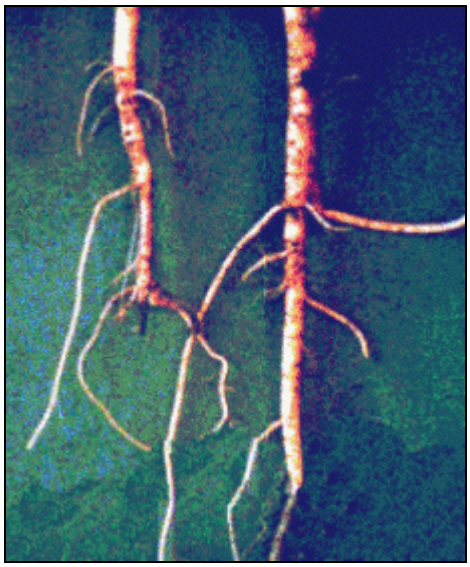
Resim 2.11: Triple süper fosfat

Triple süper fosfat gübresinin kullanılmasında dikkat edilecek en önemli konu, gübrenin ekim veya dikimden hemen önce verilmesini ve mümkün olduğu kadar tohumun kök derinliğine gömülmesini sağlamaktır.

2.4. Fosforlu Gübrelerin Atılma Zamanı

Fosfor içerikli gübreler ekim veya dikimden hemen önce ya da ekim esnasında verilerek mutlaka toprağa gömülmelidir. Aksi takdirde genellikle asit karakterli veya kireçli yapıda bulunan ülkemiz topraklarına verilen fosforlu gübreler toprakta bağlanarak bitkilerin faydalanamayacağı bir hale gelirler. Ekimden çok önce veya bitki gelişmelerinin ileri döneminde uygulanacak olursa yine bitki fosforlu gübrelerden tam fayda sağlayamaz.

Kök gelişimi için mutlak gerekli olan fosforlu gübreler toprakta çok az hareket ederler. Bitkilere verilen fosforlu gübrelerin büyük bölümü verildikten sonra on gün içerisinde yaklaşık 1 mm lik alandaki bitki kökleri tarafından alınabilir. Bitki geliştikçe kökler yaklaşık 5 mm lik alandaki fosfordan faydalanabilir.



Resim 2.12: Kök gelişimine fosforun etkisi

Farklı bitki gruplarına göre fosforlu gübre uygulama dönemleri değişmektedir. Örnek verecek olursak:

- Tahıllara uygulanacak fosforlu gübreler tohum ekimden hemen önce veya ekim ile birlikte toprağa verilmelidir.

Tarla bitkilerine verilecek saf gübre miktarı için şöyle bir formül uygulanabilir:

D = Y x S
D = Dekara verilecek gübre miktarı.
Y = Dekara verilecek gübrenin yüzde değeri.
S = Dekara verilmesi gereken saf gübre miktarı.

Bunu bir örnekle açıklayacak olursak, İçeriğinde % 43 fosfor bulunan triple süper fosfat gübresinden dekara 15 kg saf fosfor verilmesi isteniyorsa, bir dekara ne kadar triple süper fosfat gübresi kullanmalıyız?

Bu sorunun çözümü için dekara verilecek gübrenin yüzde değerini bulmamız gerekir. Bu yüzde değer 100 / 43 = 2,32 olarak bulunur.

D = Y x S
D = 2,32 x 15
D = 34,8 kg triple süper fosfat gübresi bir dekara uygulanmalıdır.

- Meyve ağaçlarında, özellikle elma, armut gibi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında hasattan hemen sonra veya yapraklar döküldüğü zaman bir defada verilir. Fosforlu gübrelerin genel olarak verilme zamanları kış sonu veya erken ilkbahar dönemidir.



Resim 2.13: Ağaca gübre verilmesi

Meyve ağaçlarına verilecek gübre miktarı hesaplanırken ağacın yaşı esas alınarak şöyle bir formülle hesaplama yapılabilir:

G = Y x 2,27 / Gİ
Bu formülde;
G= Ağaç başına atılacak gübre miktarını
Y= Ağacın yaşını
Gİ= Gübrenin içerdiği etkili madde miktarını ifade etmektedir.

Örneğin yirmi yaşındaki bir ağaca triple süper fosfat gübresi verilmesi gerekiyorsa ağaç başına verilecek gübre miktarı ne kadar olmalıdır?

Burada triple süper fosfat gübresinin fosfor içeriğini yaklaşık % 43 olarak kabul edersek.
G = Y x 2,27 / Gİ

G= 20 x 2,27 / 43 = 1,05 kg sonucu bulunur.

Yani ağaç başına 1,05 kg triple süper fosfat gübresi atılması gereklidir. Bu değer bahçemizde bulunan ağaç sayısı ile çarpılarak gerekli gübre miktarı temin edilmelidir.

- Sebzelere dikimin yapıldığı alandaki kök derinliğine denk gelecek şekilde fosforlu gübreler uygulanmalı ve gübrenin tamamı dikim esnasında verilmelidir.



Resim 2.14: Gübreleme sonucu bitkinin kök gelişimi

- Bağ alanlarında fosforlu gübreler, sulu şartlarda, azotun yarısı ile fosfor ve potasın tamamı kış döneminde toprak altına verilmeli, susuz şartlarda ise azotlu gübrelerle en geç ocak sonu veya şubat ayı başlarında toprak altına verilmelidir.

2.5. Fosforlu Gübrelerin Atılma Şekli

Fosforun topraktaki hareketliliği çok düşüktür. Bu nedenle fosforun bitkiler tarafından alınması bitki kök gelişimine ve kökün morfolojisine bağlı olarak değişmektedir. Kök derinliğine gömülmeyen fosforlu gübrelerden bitkiler faydalanamaz. Özellikle meyve ağaçlarına gübre verilirken serpme yöntemi uygulanmalı, ağacın taç izdüşümüne veya banda açılan çukurlara toplu olarak verilmelidir. Fosforlu gübrelerin verilmesinde genellikle şu yöntemler uygulanmaktadır:

- **Serpme Yöntemiyle Gübreleme**

Bu yöntemde gübrenin ekimden önce toprak yüzeyine serpilmesi, sonra belirli toprak işleme aletleri ile toprağa karıştırılması amaçlanmaktadır. Fosforlu gübreler taban gübresi olarak adlandırılan gübrelerdir.

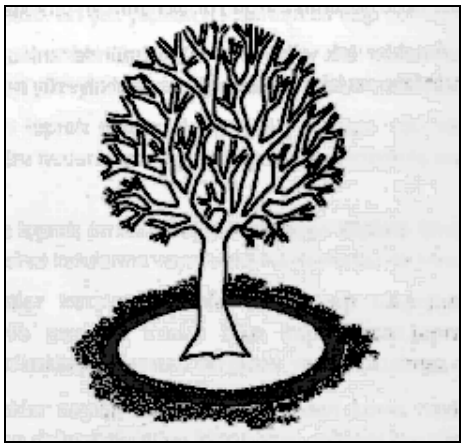


Resim 2.15: Serme yöntemiyle gübreleme

Fosforlu gübrelerden triple süper fosfat gübresi ekimden hemen önce veya ekimle beraber toprağa verilmelidir.

- **Banda Verme Yöntemiyle Gübreleme**

Fosforlu gübrelerle meyve bahçelerinin gübrelenmesinde en çok faydalanılan yöntemdir. Bant usulü gübrelemede ağaçlar arası mesafe uygunsa mibzer kullanılabilir. Aksi takdirde pulluk ve çapa gibi basit aletler de kullanılarak gübreleme yapılabilir. Fosforlu gübre banda verildiği zaman bitkinin henüz fazla gelişmemiş olan kökleri yanındaki bu gübreden kolaylıkla yararlanmaktadır. Meyve ağaçlarında banda uygulama yönteminde, ağaç taç izdüşümüne 15–20 cm derinlik ve 15–20 cm genişlikte açılan bantlara gübre verildikten sonra üzeri torakla kapatılmalıdır.



Resim 2.16: Banda gübre verme

Bant usulü gübrelemede diğer bitkilerde gübreler, ekimden önce tohum veya fidenin 3–5 cm altına veya yanına, elle veya makinelerle uygulanır. Tahılların ve diğer tarla bitkilerinin mibzerle ekiminde tohumla birlikte gübre, tohum yakınına verilmiş olur.

- **Eriyik Halinde Yapraklara Püskürterek Gübreleme**

Bu yöntem gübrelemede daha çok bitki kök bölgesine zarar gelecek durumlarda uygulanmaktadır. Fosforlu gübreler içerisinde mono amonyum fosfat, içeriğindeki amonyum nedeniyle yapraklara püskürtme yöntemine en uygun gübredir.



Resim 2.17: Yapraklara püskürterek gübreleme

- **Sulama Suyu ile Gübreleme**

Sulama suyu ile gübrelemede fosforlu gübrelerin suda çözünürlüğünün düşük olduğu göz önünde bulundurulmalı ve bu soruna uygun fosforlu gübreler ile gübreleme yapılmalıdır.

Damlama ve yağmurlama yapılan bitkilerde sulama tanklarına mono amonyum fosfat gübresi konularak gübreleme yapılabilir.



Resim 2.18: Sulama sistemi ile gübreleme

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe uygun olarak fosforlu gübreler ile gübreleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Gübreleme zamanını tespit ediniz.	➢ Toprak analizi yaptırınız. ➢ Arazinin toprak ve iklim şartlarını tespit ediniz.
➢ Gübre çeşidini tespit ediniz.	➢ Fosforlu gübrelerin erken verilmesi durumunda oluşacak kayıpları hatırlayınız. ➢ Bitkilerin besin maddesine ihtiyaç duyduğu gelişim dönemlerine dikkat ediniz.
➢ Gübre dozunu tespit ediniz.	➢ Atılacak gübre miktarını hesaplayınız. ➢ Gereğinden fazla gübrelemenin bitki ve topraktaki olumsuz etkilerini hatırlayınız.
➢ Gübreleme şekline karar veriniz.	➢ Ekolojik şartlar ve bitki çeşidine göre gübreleme şeklinin değiştiğini hatırlayınız. ➢ Gübre kayıplarının olmaması için üst gübrelemeden sonra gübreyi toprağa karıştınız.
➢ Gübreleme yapınız.	➢ Araç gereç ve ekipmanları ayarlayınız. ➢ Gübreyi toprağa uygun şekilde atınız. ➢ Uygun aletlerle gübreyi toprağa karıştırınız. ➢ İş güvenliği kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Toprak analizi yaptırdınız mı?		
2. Fosforlu gübre çeşitlerini tanıdınız mı?		
3. Fosforlu gübrelerle gübreleme zamanını tespit ettiniz mi?		
4. Yetiştirilecek ürüne uygun fosforlu gübre çeşidini tespit ettiniz mi?		
5. Bölgenize uygun fosforlu gübre çeşidini seçtiniz mi?		
6. Gübreleme şekline karar verdiniz mi?		
7. Atılacak fosforlu gübre miktarını hesapladınız mı?		
8. Araç gereç ve ekipmanları ayarladınız mı?		
9. Tekniğine uygun gübreleme yaptınız mı?		
10. Gübreleme yaparken güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Fosfor bitkilerde özellikle … …….. ve büyümesini sağlar.

2. Fosfor eksikliğinde …… kirli yeşil veya kırmızımtırak bir renk alır.

3. Fosfor fazlalığı bitkilerde istenmeyen ….. olgunlaşmalara neden olur.

4. Fosforlu gübreler içerisinde en yüksek oranda fosfat içeren gübre …. ……. …… gübresidir.

5. Mono amonyum fosfat gübresi, içeriğinde …….. bulunan gübreler hariç eriyebilen tüm gübre çeşitleriyle rahatlıkla kullanılabilir.

6. Triple süper fosfat gübresi yaklaşık ……. oranında fosfor içerir.

7. Kök gelişimi için mutlak gerekli olan fosforlu gübreler toprakta … .. hareket ederler.

8. Fosforlu gübreler, meyve ağaçlarında, özellikle elma, armut gibi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında hasattan hemen sonra veya yapraklar döküldüğü zaman … …… verilir.

9. Fosforlu gübreler ….. gübresi olarak adlandırılan gübrelerdir.

10. Bant usulü gübreleme ağaçlar arası mesafe uygunsa …… kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak potasyumlu gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bulunduğunuz bölgedeki tarım kuruluşlarına giderek potasyumlu gübreler hakkında bilgi alınız.
- Gübre bayilerine giderek potasyumlu gübrelerin fiziki özelliklerini inceleyiniz.
- Bölgenizde en çok kullanılan potasyumlu gübre çeşitlerini ve kullanım zamanlarını araştırınız.
- Potasyumlu gübre kullanan çiftçilerle görüşerek, kullandıkları potasyumun ürün üzerine olan etkilerini araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarız ile paylaşınız.

3. POTASYUMLU GÜBRELER

Bünyelerinde potasyum bulunan gübrelerdir. Yurdumuz toprakları genelde potasyum bakımından yeterli durumda olduğundan potaslı gübre tüketimi de sınırlıdır. Potaslı gübreler toprak analizi yaptırıldıktan sonra verilen tahlil sonuçlarına göre ihtiyacı olan yerlerde ve uygun miktarda kullanılmalıdır.

3.1. Potasyumun Bitkilere Olan Etkileri

Potasyumun bitkiler üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler:

- Karbonhidrat ve azot metabolizmasına etkisi: Potasyum, nitratın indirgenmesi, aminoasit ve protein sentezini arttırmaya yarar.
- Azot etkinliği üzerine etkisi: Ortamda yeterli miktarda bulunan potasyum, azotun bitkiye karşı olumlu etkilerini arttırır ve olumlu etkiyi kolaylaştırır.
- Sentezlenen organik maddenin taşınmasına etkisi: Potasyum, organik maddelerin yapraktan meyveye taşınmasında hızlandırıcı etkide bulunur.
- Bitkilerde yatmaya karşı etkisi: Yeterli potasyum, özellikle hububatlara verilen fazla azot nedeniyle yatmaya meyilli olan bitkilerde sapların sertleşmesini sağlayarak yatmaya ve kırılganlığa karşı direnci arttırır.

- Bitki kök gelişimine etkisi: Kök gelişimini hızlandırarak olumlu bir etki sağlar. Köklerin çap, uzunluk ve boy oranlarında artışa neden olur. Bitkinin topraktan su ve besin elementlerini alımında etkili olan yan köklerin oluşumunu teşvik eder.



Resim 3.1: Potasyumun kök gelişimine etkisi

- Soğuğa dayanıklılık üzerine etkisi: Yeterli potasyum içeren bitkiler soğuğa karşı daha dirençli olurlar. Potasyum eksikliğinde bitkiler donlardan daha fazla etkilenirler.
- Olgunluk zamanına etkisi: Potasyum ürünün olgunlaşmasını hızlandırır. Eksikliğinde olgunlaşma gecikir. Ayrıca ürünün erken olgunlaşmasına neden olan topraktaki fosforun olumsuz etkisinin azalmasını sağlar.
- Ürün kalitesi üzerine olan etkisi: Bitkilerdeki yağ, nişasta ve şeker oranlarını artırarak elde edilecek ürünlerin daha kaliteli olmasını sağlar. Ayrıca ürünün renk, koku ve tat gibi özelliklerini düzenleyici özelliğe sahiptir.



Resim 3.2: Mısırda potasyumun olumlu etkisi



Resim 3.3: Potasyumdan iyi faydalanamamış pamuk bitkisi



Resim 3.4: Potasyum bitkideki gelişim üzerine etkisi

3.2. Potasyum Eksikliğinin ve Fazlalığının Bitkilerdeki Belirtileri

Potasyum eksikliği, hafif yapılı ve kumlu topraklarda yapılan yetiştiricilikte kendini daha çok belli eder. Potasyum eksikliğinde bitkilerdeki belirtiler hemen görülmez. Önce büyüme oranında bir gerileme olur, daha sonra özellikle genç bitkilerin yaşlı yapraklarında belirgin olarak görülür. Bu belirtiler:

- Potasyum eksikliğinde, bitkiler bünyelerine yeterli miktarda su alıp depolayamaz. Bu sebeple yapraklarda pörsüme, aşağı sarkma ve yaprak kenarlarında başlangıçta açık yeşil daha sonra kahverengi olan ölü dokular oluşur.



Resim 3.5: Potasyum eksikliğinin yapraktaki etkisi

- Bitkilerin fungal hastalıklara ve kış donlarına dirençleri azalır.
- Sürgün oluşumu azalır ve zayıf sürgünler meydana gelir.



Resim 3.6: Zayıf gelişim gösteren bitki

- Potasyum eksikliği sonucu küçük ve beyazımsı renkte çiçekler oluşur.
- Bitkilerin kökleri uzun olmasına karşılık saçak kök oranı azdır.



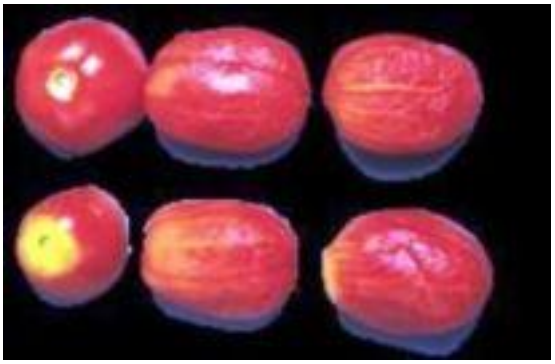
Resim 3.7: Köklere potasyumun etkisi

- Potasyum eksikliği sonucu bitki gövdelerinde zayıflamalar görülür.



Resim 3.8: Gövdede görülen zayıflamalar

- Potasyum bitkilerde birçok kalite unsurunu etkileyen bir besin elementidir. Bu nedenle potasyum noksanlığı bitkinin özelliğine göre çeşitli kalite bozulmalarına yol açar. Özellikle sebze, meyve, tütün ve lif bitkilerinde potasyum noksanlığı kalite özelliklerini çok olumsuz etkiler.



Resim 3.9: Potasyumun meyvede kaliteye etkisi

Potasyum fazlalığı bitkilerde genellikle aşağıdaki belirtilere neden olur:

- Potasyumlu gübrelerin fazla kullanılması sonucu bitkilerde terleme olayı ile su kaybı azalır ve bunun sonucunda bitki hücreleri su alarak şişer.



Resim 3.10: Bitkide potasyum fazlalığının etkisi

- Fazla potasyum, bitkilerin azot, kalsiyum ve magnezyum gibi maddelerin alımını engelleyerek, bu maddelerin eksikliğine neden olur.
- Bitkilerde sürgün veriminin yavaşlamasına neden olur.

3.3. Potasyumlu Gübre Çeşitleri

3.3.1. Potasyum Sülfat

Fiziksel olarak kirli beyaz renkli, kristal tanecikli ve granül olmak üzere iki formu bulunan bir gübredir. Tamamen suda eriyebilen özelliğe sahiptir. Potasyum sülfatın kimyasal yapısında yaklaşık % 50–53 oranında potasyum ve %18 oranında kükürt bulunmaktadır. Kükürt eksikliği bulunan bitkilerde potasyum ve kükürt kaynağı olarak kullanılmaktadır. Potasyum sülfat gübresi asit karakterde olup, aynı topraklara sürekli uygulandığında toprak pH'sini düşürebilir. Gübre verilirken bu konuya dikkat edilmelidir. Kullanıldığı bitkilerde büyüme, depolanma ve kalitede olumlu etkiler sağlar. Potasyum sülfat ekim zamanı veya ekimden hemen önce uygulanabilir. Fakat ekimden çok önce kullanılırsa yıkanma sonucunda potasyum kaybı meydana gelebilir.



Resim 3.11: Potasyum sülfat

Potasyum sülfat gübresi, yağmurlama ve damlama gibi farklı sulama sistemlerinde kullanılabilir. Kullanılacak gübre miktarı bitki türü, iklim şartları, topraktaki bitki besin maddelerinin miktarı ve uygulanan sulama sistemine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu gübre özellikle gelişmesini tamamlamamış bitkilerin hızlı olgunlaşması için kullanılan ideal bir potaslı gübredir. Kalsiyum içerikli bileşiklerle karıştırılması pek tavsiye edilmez.

3.3.2. Potasyum Nitrat

Potasyum nitrat, fiziksel olarak beyaz granül halde bir gübredir. Suda çabuk ve tamamen eriyen özelliğinden ötürü bitkiler tarafından kolaylıkla alınmaktadır. İçeriğinde yaklaşık % 46 oranında potasyum ve % 13 oranında azot bulunmaktadır. İçeriğindeki azot nitrat formundadır ve bu nedenle bikriler tarafından kolaylıkla alınmaktadır. Nötr karakterli bir gübre olduğundan toprakta olumsuz bir etki bırakmaz. Bitkilerde verim ve kalite üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır.



Resim 3.12: Potasyum nitrat

Uygulaması toprak gübrelemesi, yaprak gübrelemesi ve sulama suyuna karıştırılarak yapılabilir. Üretimi az bir gübre olduğundan dolayı toprak gübrelemesi yapılırken serpme yöntemi yerine, sıra üzeri veya banda verilmesi daha uygun olacaktır.

3.3.3. Potasyum Klorür

Potasyum klorür gübresi, fiziksel olarak beyaz renkli ve granüllü bir yapıdadır. Suda çözünürlüğü fazladır. Bu gübre ülkemizde son dönemlerde kullanılmaya başlanmıştır. İçeriğinde yaklaşık % 60–62,5 oranında potasyum bulunmaktadır. Potasyum klorür, asit içerikli bir gübre olduğundan, gübrelemede topraktaki asitlilik oranını artıracağı düşünülerek uygulamada bu konuya dikkat edilmelidir.



Resim 3.13: Potasyum klorür

Bu gübre piyasada granül, kaba ve standart olmak üzere üç farklı tipte bulunmaktadır. Gübrenin içeriğinde bulunan klor nedeniyle tütün, patates gibi klora hassas bitkilerin gübrelenmesinde potasyum sülfat gübresi tercih edilmelidir.

3.4. Potasyumlu Gübrelerin Atılma Zamanı

Ülkemiz topraklarında genellikle yeteri kadar potasyum bulunmakla beraber bazı bölgelerde potasyum eksikliği görülebilir. Bu amaçla yapılacak toprak analizleri sonucu potasyum eksikliği tespit edilen yerlere potasyumlu gübrelerin verilmesi gerekir. Potasyum içerikli gübrelerin atılma zamanının tespitinde, bitkinin ihtiyacı, toprağın kil içeriği ve kullanılacak gübrenin miktarı dikkate alınır. Kil bakımından zengin topraklara ekimden önce potasyumlu gübrelerin uygulanması gereklidir. Toprağın kil içeriği düşük ise gübrenin yıkanma tehlikesinden dolayı ekimden sonra uygulama yapılmalıdır. Bitkinin potasyuma olan ihtiyacı fazla ise, gübrenin bir kısmı ekim zamanında, geriye kalan kısmı ise büyüme döneminde verilmelidir. Farklı bitki gruplarına göre potasyumlu gübrelerin uygulanma zamanları:

- Tahıllarda ekimden hemen önce verilmelidir. Tarla bitkilerine verilecek saf gübre miktarı için şöyle bir formül uygulanabilir:

  D = Y x S
  D = Dekara verilecek gübre miktarı.
  Y = Dekara verilecek gübrenin yüzde değeri.
  S = Dekara verilmesi gereken saf gübre miktarı.

Bunu bir örnekle açıklayacak olursak, İçeriğinde % 50 oranında potasyum bulunan potasyum sülfat gübresinden dekara 12 kg saf potasyum verilmesi isteniyorsa bir dekara ne kadar potasyum sülfat gübresi kullanmalıyız?

Bu sorunun çözümü için dekara verilecek gübrenin yüzde değerini bulmamız gerekir.

Bu yüzde değer 100 / 50 = 2 olarak bulunur.

D = Y x S
D = 2 x 12
D = 24 kg potasyum sülfat gübresi bir dekara uygulanmalıdır.

- Meyve ağaçlarında, özellikle yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında potasyum ihtiyacı çok fazladır. Bu nedenle sonbaharda yaprak dökümü döneminde veya hasattan sonra potasyumlu gübre uygulaması yapılmalıdır.



Resim 3.14: Ağaçlarda yaprak dökümü dönemi

Meyve ağaçlarına verilecek gübre miktarı hesaplanırken, ağacın yaşı esas alınarak şöyle bir formülle hesaplama yapılabilir.

G = Y x 2,27 / Gİ
Bu formülde;
G= Ağaç başına atılacak gübre miktarını
Y= Ağacın yaşını
Gİ= Gübrenin içerdiği etkili madde miktarını ifade etmektedir.

Örnek verilecek olursa, dokuz yaşındaki bir ağaca potasyum sülfat gübresi verilmesi gerektiğinde ağaç başına verilecek gübre miktarı ne kadar olmalıdır?

Burada potasyum sülfatın potasyum içeriği % 50'dir. Formüle uygularsak;
G = Y x 2,27 / Gİ
G= 9 x 2,27 / 50 = 0,4 kg sonucu bulunur.
Yani ağaç başına 0,4 kg potasyum sülfat gübresi atılması gereklidir. Bu değer bahçemizde bulunan ağaç sayısı ile çarpılarak gerekli gübre miktarı temin edilmelidir.

- Sebze yetiştiriciliğinde dikim öncesi, çiçeklenme öncesi ve olgunlaşma öncesi olmak üzere üç dönemde potasyumlu gübre uygulaması yapmak gereklidir.
- Bağlarda potasyum uygulaması kış döneminde yapılmalıdır.

3.5. Potasyumlu Gübrelerin Atılma Şekli

Potasyumlu gübrelerin uygulanmasında dikkat edilecek husus, bu gübrelerin ekimden veya dikimden hemen önce verilmesini ve mümkün olduğu kadar kök derinliğine gömülmesini sağlamaktır. Gübreler genellikle el veya makine ile toprağın üstüne serpilerek verilmekte ya da tohum veya bitkiden belirli uzaklıklarda olmak üzere, çizgi halindeki bir banda veya bitki etrafındaki ocağa verilmektedir.

- **Serpme Yöntemiyle Gübreleme**

Bu yöntemde potasyumlu gübreler, ekimden önce toprak yüzeyine serpildikten sonra toprak işleme aletleri ile toprağa karıştırılır. Sonra ekim yapılır veya ekimden hemen önce toprak yüzeyine serpilen gübre, ekimle beraber toprağa karıştırılır. Ekimden sonra gübre verilmek istendiğinde gübrenin tamamı bir defada ekimden önce veya ekim esnasında verilmez. Bir kısmı ekimde, bir kısmı da bitkinin belirli bir büyüme döneminde serpme usulü veya gübre dağıtıcı aletlerle verilir.



Resim 3.15: Elle gübreleme

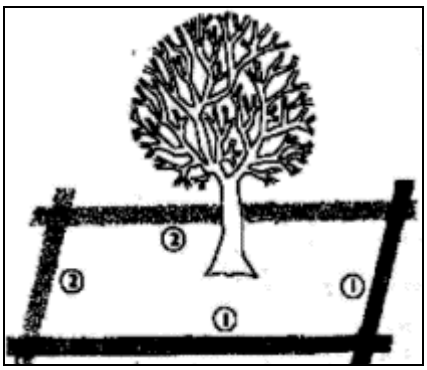


Resim 3.16: Gübre dağıtma makinesi

Bitki büyümeye başladıktan sonra verilen potasyumlu gübreler genellikle potasyum nitrat veya potasyum sülfattır.

➢ **Banda Verme Yöntemiyle Gübreleme**

Bant usulü gübreleme yönteminde, potasyumlu gübreler ekimin mibzerle yapıldığı durumlarda uygulanmaktadır. Böylece bitki ihtiyacı olan gübreyi rahatlıkla alabilmektedir. Meyve ağaçlarında ise ağaç taç izdüşümüne açılan bantlara verilen potasyumlu gübreler toprağa karıştırılmalıdır. Böylece toprakta hareketi yavaş olan potasyumlu gübrelerden ağaçlar daha iyi faydalanır.



Resim 3.17: Bant usulü gübreleme

➢ **Eriyik Halinde Yapraklara Püskürterek Gübreleme**

Eriyik halinde yapraklara püskürtme yöntemi, uygulanan gübreden daha çabuk sonuç almak ve kök sisteminde yaralanmaların önüne geçmek amacıyla yapılabilir. Yaprak uygulamaları için en ideal potasyumlu gübre potasyum nitrat gübresidir.



Resim 3.18: Yapraklara püskürterek gübreleme

➢ **Sulama Suyu İle Gübreleme**

Sebzelerde ve diğer tarım ürünlerinde damlama ve yağmurlama, sulama tanklarına yaprak gübresi formundaki potasyumlu gübrelerden konularak gübreleme yapılabilir.

Potasyumlu gübreler sulama sistemlerinde tıkanıklığa neden olmadıklarından güvenilir bir şekilde kullanılabilirler. Uygulamada en çok potasyum sülfat ve potasyum klorür gübreleri kullanılmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, sulama suyunun çok kireçli olmamasıdır.



Resim 3.19: Sulama tankları

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğe Uygun olarak Potasyumlu gübreler ile gübreleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Gübreleme zamanını tespit ediniz.	➢ Toprak analizi yaptırınız. ➢ Arazinin toprak ve iklim şartlarını tespit ediniz.
➢ Gübre çeşidini tespit ediniz.	➢ Potasyumlu gübrelerin erken verilmesi durumunda oluşacak kayıpları hatırlayınız. ➢ Bitkilerin besin maddesine ihtiyaç duyduğu gelişim dönemlerine dikkat ediniz.
➢ Gübre dozunu tespit ediniz.	➢ Atılacak gübre miktarını hesaplayınız. ➢ Gereğinden fazla gübrelemenin bitki ve topraktaki olumsuz etkilerini hatırlayınız.
➢ Gübreleme şekline karar veriniz.	➢ Ekolojik şartlar ve bitki çeşidine göre gübreleme şeklinin değiştiğini hatırlayınız. ➢ Gübre kayıplarının olmaması için üst gübrelemeden sonra gübreyi toprağa karıştınız.
➢ Gübreleme yapınız.	➢ Araç gereç ve ekipmanları ayarlayınız. ➢ Gübreyi toprağa uygun şekilde atınız. ➢ Uygun aletlerle gübreyi toprağa karıştırınız. ➢ İş güvenlik kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Toprak analizi yaptırdınız mı?		
2. Potasyumlu gübre çeşitlerini tanıdınız mı?		
3. Potasyumlu gübrelerle gübreleme zamanını tespit ettiniz mi?		
4. Yetiştirilecek ürüne uygun potasyumlu gübre çeşidini tespit ettiniz mi?		
5. Bölgenize uygun potasyumlu gübre çeşidini seçtiniz mi?		
6. Gübreleme şekline karar verdiniz mi?		
7. Atılacak potasyumlu gübre miktarını hesapladınız mı?		
8. Araç gereç ve ekipmanları ayarladınız mı?		
9. Tekniğine uygun gübreleme yaptınız mı?		
10. Gübreleme yaparken güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Potasyum, organik maddelerin yapraktan meyveye taşınmasında …… etkide bulunur.

2. Potasyum eksikliği sonucu küçük ve beyazımsı renkte …….. oluşur.

3. Potasyum fazlalığı bitkilerde sürgün veriminin ……. neden olur.

4. Potasyum sülfatın kimyasal yapısında yaklaşık ……. oranında potasyum bulunmaktadır.

5. Potasyum nitrat, fiziksel olarak ….. …… halde bir gübredir.

6. Potasyum klorür …….. içerikli bir gübredir.

7. Kil bakımından zengin topraklara ……. önce potasyumlu gübrelerin uygulanması gereklidir.

8. Bağlarda potasyum uygulaması …… döneminde yapılmalıdır.

9. Yaprak uygulamaları için en ideal potasyumlu gübre …….. …… gübresidir.

10. Sulama suyu ile gübrelemede dikkat edilmesi gereken en önemli husus sulama suyunun çok ……. olmamasıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru "Modül Değerlendirme" ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi azot fazlalığında görülen belirtilerden biri değildir?

A) Tahıllarda yatma
B) Hasat zamanının gecikmesi
C) Yaprak dökümünde gecikme
D) Yapraklarda sararmalar

2. Aşağıdaki azotlu gübrelerin hangisinin içeriğinde kükürt bulunur?

A) Amonyum sülfat
B) Amonyum nitrat
C) Üre
D) Kalsiyum nitrat

3. Aşağıdakilerden hangisi fosfor fazlalığının belirtilerinden biridir?

A) Erken olgunlaşmalara neden olur
B) Kök gelişimi engellenir
C) Demir içerikli maddeleri bağlar
D) Demir ve çinko eksikliğine neden olur

4. İçeriğinde en yüksek oranda fosfor bulunduran gübre aşağıdakilerden hangisidir ?

A) Triple süper fosfat
B) Süper fosfat
C) Mono amonyum fosfat
D) Kalsiyum metafosfat

5. Aşağıdakilerden hangisi potasyum sülfat gübresinin içeriğindeki potasyum miktarıdır?

A) % 50–53
B) 18
C) %46
D) % 26

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Buğdaya azot uygulaması artırıldıkça, azot miktarı yükselir, buna karşılık ……. oranı azalır.

7. Sodyum nitrat gübresi piyasada …. …….. adıyla da bilinmektedir.

8. Fosfor fazlalığı, bitkilerde istenmeyen ….. olgunlaşmalara neden olur.

9. Potasyum eksikliği sonucu küçük ve …… renkte çiçekler oluşur.

10. Potasyum klorür …. içerikli bir gübredir.

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. (…..)Bitkiye verilen azot miktarı yükseltildikçe bitkinin tepe gelişiminin kök gelişimine göre çok daha az olduğu gözlenmiştir.

12. (…..)Azot fazlalığında, özellikle meyve ağaçlarında görülen ve kloroz olarak da adlandırılan yapraklarda sararmalar meydana gelir.

13. (…..)Fosfor fazlalığı, bitkilerde istenmeyen erken olgunlaşmalara neden olur.

14. (…..)Kök gelişimi için mutlak gerekli olan fosforlu gübreler toprakta çok az hareket ederler

15. (…..)Potasyum fazlalığında sürgün oluşumu azalır ve zayıf sürgünler meydana gelir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**Karbonhidrat**
2	**Kloroz**
3	**Tahıllarda**
4	**Şeker gübre**
5	**% 33**
6	**Boncuk**
7	**Nötr**
8	**Norveç güherçilesi**
9	**% 16**
10	**Üre**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**Kök gelişimi**
2	**Yapraklar**
3	**Erken**
4	**Mono amonyum fosfat**
5	**Kalsiyum**
6	**% 46–46**
7	**Çok az**
8	**Bir defada**
9	**Taban**
10	**Mibzer**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**Hızlandırıcı**
2	**Çiçekler**
3	**Yavaşlamasına**
4	**% 50-53**
5	**Beyaz granül**
6	**Asit**
7	**Ekimden**
8	**Kış**
9	**Potasyum nitrat**
10	**Kireçli**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**B**
4	**C**
5	**A**
6	**Nişasta**
7	**Şili güherçilesi**
8	**Erken**
9	**Beyazımsı**
10	**Asit**
11	**Yanlış**
12	**Yanlış**
13	**Doğru**
14	**Doğru**
15	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- OPANOĞLU Nizamettin, Ziraat Meslek Liseleri İçin **Tarla Ziraatı–1**, Yenimalatya Gazetesi Ofset Tesisleri Yayınları, Malatya, 1991.
- ANAMERİÇ Münir, **Genel Meyvecilik**, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yayın No:4, Ankara, 1986.
- AYDENİZ Ali, Abdülreşit BROHİ, **Gübreler ve Gübreleme**, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yayınları No:1, Tokat, 1993.
- ZİNCİRCİOĞLU Öncel, Necdet TOP, **Bitkilerin Ekolojik ve Girdi İstekleri**, Ankara, 1987.
- AVCI Muzaffer, Abdulkadir AVÇİN, **Tarla Bitkileri 1**, Yayçep, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
- DİNLER Tanfer, Sadettin KARAASLAN, **Tarımsal Mekanizasyon Vasıtaları 2**, **Gübreleme Ekim ve Dikim Makinaları**, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.