

DERS BİLGİ FORMU

| | | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------|-----------------|
| DERSİN ADI | TARIM ANALİZLERİ | | | |
| DERSİN SINIFI | 10. Sınıf | | | |
| DERSİN SÜRESİ | Haftalık 6 Ders Saati | | | |
| DERSİN AMACI | Bu derste öğrenciye iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak; su, toprak yaprak ve gübrede fiziksel kimyasal analizleri yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır. | | | |
| DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI | <p align="center">İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak;</p> <ol style="list-style-type: none"> Sularda standardına uygun fiziksel analizleri yapar. Standardına uygun sularda katyon ve anyon analizleri yapar. Standardına uygun sularda kirlilik analizleri yapar. Analiz tekniğine uygun biçimde aldığı toprak numunesini analize hazırlayarak saturasyon (doyunluk çamuru) hazırlar. Tekniğine uygun toprakta fiziksel analizler yapar. Analiz tekniğine uygun toprakta verimlilik analizleri yapar. Tekniğine uygun toprakta makro besin elementi analizleri yapar. Analiz tekniğine uygun biçimde yaprak numunesini alarak analize hazırlar. Tekniğine uygun yaprak analizleri yapar. Tekniğine uygun kimyasal ve organik gübre numunesi alıp analizlerini yapar. | | | |
| EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI | <p>Ortam: Toprak ve Su Analizleri Laboratuvarı</p> <p>Donanım: Etkileşimli tahta, Spektrofotometre, su banyosu, etüv, kondüktivimetre, pH metre, alev fotometresi, büret, mantetik karıştırıcı, toprak numune alma araç gereçleri, hassas terazi, elek takımı, Bouyoucos hidrometresi, piknometre, desikatör, kalsimetre, Kjeldahl yaş yakma ve destilasyon ünitesi, değirmen, kül fırını, vakum pompası, vakumlu desikatör, diğer cam ve kimyasal malzemeler.</p> | | | |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir. | | | |
| KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU | ÖĞRENME BİRİMİ | KAZANIM SAYISI | DERS SAATİ | ORAN (%) |
| | Sularda Fiziksel Analizler | 5 | 13 | 6,02 |
| | Sularda Katyon ve Anyon Analizler | 5 | 32 | 14,81 |
| | Sularda Kirlilik Analizleri | 4 | 15 | 6,94 |
| | Toprak Numunesini Analize Hazırlama | 3 | 12 | 5,55 |
| | Toprakta Fiziksel Analizler | 5 | 31 | 14,35 |

| | | | | |
|---------------|--|-----------|------------|------------|
| | Toprakta Verimlilik Analizler | 4 | 29 | 13,42 |
| | Toprakta Makro Besin Elementi Analizler | 4 | 36 | 16,66 |
| | Yaprak Numunesini Analize Hazırlama | 3 | 8 | 3,70 |
| | Yaprak Analizleri | 3 | 15 | 6,94 |
| | Gübre Analizleri | 9 | 25 | 11,57 |
| TOPLAM | | 44 | 216 | 100 |

| ÖĞRENME BİRİMİ | KONULAR | ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI |
|-----------------------|----------------|---|
|-----------------------|----------------|---|

| | | |
|--|---|--|
| <p>Sularda Fiziksel Analizler</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Sularda Renk ve Bulanıklık Tayini2. Sularda Buharlaştırma Kalıntısı3. Sularda Elektriksel İletkenlik Tayini4. Sularda pH Tayini | <ol style="list-style-type: none">1. Spektrofotometrik tekniğe uygun sularda renk tayini yapar. • Suyun tanımı yaptırılır.<ul style="list-style-type: none">• Suların özellikleri açıklattırılır ve sınıflandırılması yaptırılır.• Su analizlerinin önemi anlatılır.• Tekniğine uygun su numunesi aldırılır.• Su numunesi alma yerleri belirtilir.• Etiket hazırlatılır.• Su numunesinde renk, tat ve koku testi yaptırılır. • Sularda renk tayininin yapılış amacı açıklatılır. • Su numunesi analize hazırlanırken bulanıklılık varsa santrifüjlenip süzdürülür.• Süzölmüş saf su ile spektrofotometrede 0 ayarı santrifüj ve süzme işlemine tabi tutulmamış ham su ile 100 ayarı yaptırılır.• Numune cihaza okutulup, değerler belirtilir.2. Spektrofotometrik tekniğe uygun sularda bulanıklık tayini yapar. • Sularda bulanıklık tayinin önemi açıklatılır.<ul style="list-style-type: none">• İstenilen hacimlerde standart süspansiyon çözeltileri hazırlatılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Numune küvete alınıp, spektrofotometrede okuma yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi kullanılarak bulanıklılık şiddeti bulunması sağlatılır.3. Sularda buharlaştırma kalıntısı tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda buharlaştırma kalıntısı tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Numuneye su banyosunda buharlaştırma sağlatılır.• Numune etüvde kuruttulur.• Numunenin buharlaştırma kalıntı miktarı hesaplatılır.4. Talimatlarına uygun kondüktivimetre yardımıyla sularda elektriksel iletkenlik tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda elektriksel iletkenlik tayininin yapılış amacı açıklatılır.• Elektriksel iletkenlik tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Kondüktivimetre ile ölçüm yaptırılır.5. Talimatlarına uygun pH metre yardımıyla sularda pH tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• pH metrenin kalibrasyonu tampon çözeltilerle yaptırılır.• pH metre ile ölçüm yaptırılır. |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| <p>Sularda Katyon ve Anyon Analizleri</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Sularda Sodyum ve Potasyum Tayini2. Sularda Sertlik (Kalsiyum ve Magnezyum) Tayini3. Sularda Karbonat ve Bikarbonat Tayini4. Sularda Klorür Tayini5. Sularda Sülfat Tayini | <ol style="list-style-type: none">1. Cihaz kullanma talimatlarına uygun alev fotometresi yardımıyla sularda sodyum ve potasyum tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda anyon ve katyon analizlerinin yapıliş amacı ve önemi açıklatılır.• Sularda sodyum ve potasyum tayininde kullanılan araç gereç ve kimyasallar hazırlatılır.• Sodyum ve potasyum çözeltileri serileri hazırlatılır.• Alev fotometresinde talimatlara uygun ölçüm yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Su numunesinin sodyum ve potasyum miktarları hesaplatılır.2. EDTA titrasyon yöntemine uygun sularda kalsiyum ve magnezyum tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda kalsiyum ve magnezyum tayinin amacı ve önemi açıklatılır.• Volümetrik yöntemle kalsiyum ve magnezyum tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Yeterli miktarda su numunesi alarak titrasyon yaptırılır.• Sularda kalsiyum tayini yaptırılır.• Sularda kalsiyum + magnezyum tayini yaptırılır.• Numunenin kalsiyum ve magnezyum miktarları hesaplatılır.• Sularda Sodyum Adsorbsiyon Oranı (SAR) açıklatılır ve hesaplatılır.3. Titrasyon yöntemine uygun sularda karbonat ve bikarbonat tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda karbonat ve bikarbonat tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Yeterli miktarda su numunesi alarak titrasyon yaptırılır.• Numunenin karbonat ve bikarbonat miktarları hesaplatılır.• Artık Sodyum Karbonat açıklatılır.4. Titrasyon yöntemine uygun sularda klorür tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda klorür tayinin amacı ve önemi açıklatılır.• Sularda klorür tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Yeterli miktarda su numunesi alarak titrasyon yaptırılır.• Numunenin klorür miktarı hesaplatılır.5. Kolorimetrik yöntemine uygun sularda sülfat tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda sülfat tayinin amacı ve önemi açıklatılır.• Sularda sülfat tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Su numunesi analize hazırlatılır.• Sülfat çözeltileri serisi hazırlatılır.• Spektrofotometrede talimatlara uygun ölçüm yaptırılır. |
|--|---|--|

- Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.
- Numunenin sülfat miktarı hesaplatılır.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Sularda Kirlilik Analizleri</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Sularda Organik Madde Tayini2. Sularda Amonyak Tayini3. Sularda Nitrit Tayini4. Sularda Nitrat Tayini | <p>.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analiz metoduna uygun sularda organik madde tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Su kirliliği ve nedenleri açıklatılır.• Sularda organik madde tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Su numunesinden analiz çözeltisi hazırlatılır.• Analiz çözeltisi titrasyon yaptırılır.• Su numunesinin organik madde miktarı hesaplatılır.2. Analiz metoduna uygun sularda amonyak tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Doğada azot döngüsü, sularda azot kirliliğinin önemi açıklatılır.• Sularda amonyak tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Su numunesinden numune çözeltisi ve analiz çözeltisi hazırlatılır.• Çözelti serisi hazırlatılır.• Spektrofotometrede ölçüm yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Numunenin amonyak miktarı hesaplatılır.3. Analiz metoduna uygun sularda nitrit tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda nitrit tayinin amacı ve önemi açıklatılır.• Sularda nitrit tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Su numunesinden analiz numunesi hazırlatılır.• Çözelti serisi hazırlatılır.• Spektrofotometrede talimatlara uygun ölçüm yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Numunenin nitrit miktarı hesaplatılır.•4. Analiz metoduna uygun sularda nitrat tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Sularda nitrat tayinin amacı ve önemi açıklatılır.• Sularda nitrat tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlatılır.• Su numunesinden analiz numunesi hazırlatılır.• Çözelti serisi hazırlatılır.• Spektrofotometrede talimatlara uygun ölçüm yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Numunenin nitrat miktarı hesaplatılır. |
|---|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| Toprak Numunesini Analize Hazırlama | 1. 2. 3. Toprak Numunesi Alma Toprak Numunesini Analize Hazırlama Toprakta Saturasyon Macunu Hazırlama | 1. Tekniğine uygun toprak numunesi alır. <ul style="list-style-type: none">• Toprağın tanımı ve oluşumu açıklatılır.• Toprağın yapısı ve bileşenleri açıklatılır.• Toprak horizonları açıklatılır.• Toprak analizlerinin amacı ve önemi açıklatılır.• Toprak numunesi alımında kullanılacak araç gereçler hazırlatılır• Numune alma yerleri belirlenir.• Tekniğine uygun olarak bozulmuş ve bozulmamış toprak numunesi aldırılır.• Kurşun kalem ile etiket hazırlatılır. 2. Tekniğine uygun toprak numunesini analize hazırlar. <ul style="list-style-type: none">• Laboratuvara gelen toprak numunesinin gerekli kontrolleri ve kayıt işlemleri yaptırılır.• Toprak numunesi kurutturulur, öğütülür, uygun irilikte |
| | | elettirilir. <ul style="list-style-type: none">• Etiketleme yaptırılır. 3. Tekniğine uygun toprakta saturasyon hazırlar. <ul style="list-style-type: none">• Saturasyon (doygunluk) macunu hazırlama işleminde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Saturasyon (doygunluk) macunu hazırlama işlemi tekniğine uygun olarak yaptırılır. |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Toprakta Fiziksel Analizler</p> | <p>1. 2. 3. 4. 5.</p> <p>Toprakta Bünye Tayini Toprakta Özgül Ağırlık Tayini Toprakta Hacim Ağırlığı Tayini Toprakta Nem Tayini Toprakta Tarla Kapasitesi Tayini</p> | <p>1. Bouyoucos hidrometre yöntemine uygun toprakta bünye tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Toprak taneleri sınıflandırılır.• Toprak bünye sınıfları açıklatılır.• Bouyoucos hidrometre metodu ile bünye tayininde kullanılan araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Numuneye saf su ve sodyum heksametafosfat ekleyip karıştırarak süspansiyon elde ettirilir.• Süspansiyon sedimantasyon silindirine aktarılıp hidrometre ile ölçüm yaptırılır.• Toprak numunesinin etüv kurusu ağırlığı tarttırılır.• Toprak numunesinin % kil, kum ve silt miktarları hesaplatılır.• Toprak sınıflandırma (tekstür) üçgeninde bünye sınıfı buldurulur. <p>2. Piknometre tekniğine uygun toprakta özgül ağırlık tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Toprakta özgül ağırlık tayininin amacı ve önemi açıklatılır.• Piknometre metodu ile özgül ağırlık tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Piknometre ve su banyosu kurallarına uygun şekilde kullanılır.• Özgür ağırlık tayini tekniğine uygun olarak yaptırılır.• Toprak numunesinin özgül ağırlığı hesaplatılır. <p>3. Silindir metoduna uygun toprakta hacim ağırlığı tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Toprakta hacim ağırlık tayinin önemi ve hacim ağırlık yöntemleri açıklatılır.• Toprakta gözenek hacminin önemi açıklatılır.• Silindir metodu ile hacim ağırlık tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Etüv, desikatör ve hassas terazi kurallarına uygun şekilde kullanılır.• Hacim ağırlık tayini tekniğine uygun olarak yaptırılır.• Toprak numunesinin hacim ağırlığı hesaplatılır.• Toprak numunesinin gözenek hacmi (porozite) hesaplatılır. <p>4. Fırında kurutma yöntemine uygun toprakta nem tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Toprakta suyun önemi açıklatılır.• Toprak suyu sınıflandırılır.• Fırında kurutma yöntemi ile nem tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Etüv, desikatör ve hassas terazi kurallarına uygun şekilde kullanılır.• Nem tayini tekniğine uygun olarak yaptırılır.• Toprak numunesinin nem miktarı hesaplatılır. |
|---|--|---|

5. 1/3 atm.nem yüzdesi yöntemine uygun toprakta tarla kapasitesi tayini yapar.

| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Tarla kapasitesi açıklatılır.• Solma noktası açıklatılır.• 1/3 atm nem yüzdesi yöntemi ile tarla kapasitesi tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Seramik levha tekniğine uygun şekilde kullanılır.• Tarla kapasitesi tayini tekniğine uygun olarak yapılır.• Toprak numunesinin tarla kapasitesi nem miktarı hesaplatılır.• 15 atm nem yüzdesi yöntemi ile solma noktası tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Solma noktası tayini tekniğine uygun olarak yapılır.• Toprak numunesinin solma noktası nem miktarı hesaplatılır. |
| Toprakta Verimlilik Analizleri | <ol style="list-style-type: none">1.2.3.4. <p>Toprakta pH Tayini Toprakta Elektriksel İletkenlik ve Tuzluluk Tayini Toprakta Kireç Tayini Toprakta Organik Madde Tayini</p> | <ol style="list-style-type: none">1. Cihaz kullanma talimatlarına uygun ph metre yardımıyla toprakta ph tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Toprak pH tayini yapmanın amacı ve önemi açıklatılır.• pH metrenin kalibrasyonu yapılır.• pH metre tekniğine uygun şekilde kullanılır.• Saturasyon macunu hazırlatılır.• pH metre ile ölçüm yapılır.2. Cihaz kullanma talimatlarına uygun kondüktivimetre yardımıyla toprakta elektriksel iletkenlik ve tuzluluk tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Toprakta tuzluluk ve elektriksel iletkenlik açıklatılır.• Toprağın EC' ye göre tuzluluk sınıflandırması yapılır.• Toprakta kondüktivimetre ile elektriksel iletkenlik ve tuzluluk tayininde kullanılan araç gereçler hazırlatılır.• Kondüktivimetre tekniğine uygun şekilde kullanılır.• Saturasyon macunu hazırlatılır.• Kondüktivimetre ile ölçüm yapılır.3. Scheibler kalsimetresi tekniğine uygun toprakta kireç tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Toprakta kirecin önemi açıklatılır.• Toprakta kalsimetre ile kireç tayininde kullanılan araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Kalsimetre tekniğine uygun şekilde kullanılır.• Kireç tayini tekniğine uygun olarak yapılır.• Toprak numunesinin kireç miktarı hesaplatılır.4. Walkey-black yöntemine uygun toprakta organik madde tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Toprakta organik maddenin önemi açıklatılır.• Walkey-Black yöntemiyle organik madde tayininde kullanılan araç gereç ve kimyasallar hazırlatılır.• Numune çözeltisi hazırlatılır.• Numune çözeltisi titrasyon yapılır.• Toprak numunesinin organik madde miktarı hesaplatılır. |

| | | |
|---|--|--|
| Toprakta Makro Besin Elementi Analizleri | <ol style="list-style-type: none">1.2.3.4. Toprakta Azot Tayini Toprakta Fosfor Tayini Toprakta Potasyum Tayini Toprakta Kalsiyum ve Magnezyum Tayini | <p>1. Kjeldahl tekniğine uygun toprakta azot tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Bitki besin elementleri anlatılır.• Bitki besin elementlerinin önemi açıklanır.• Azotun bitkiler için önemi açıklanır.• Toprakta azot tayininde kullanılacak araç gereçler ve kimyasallar hazırlanır.• Toprak numunesini kjeldahl tüpüne aktararak gerekli kimyasallar ekledikten sonra yakma ünitesine koydurulur.• Yaş yakma işlemi tekniğine uygun olarak yapılır. |
|---|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">• Yaş yakma işlemi tamamlanmış tüpler damıtma ünitesine koydurulur.• Damıtma işlemi tekniğine uygun olarak yapılır.• Destilat titrasyon yapılır.• Toprak numunesinin azot miktarı hesaplanır. <p>2. Spektrofotometrik tekniğe uygun toprakta fosfor tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fosforun bitkiler için önemi açıklanır.• Toprakta fosfor tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlanır.• Numune çözeltisi ve analiz çözeltisi hazırlanır.• Fosfor çözeltisi serisi hazırlanır.• Spektrofotometrede ölçümler yapılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Toprak numunesinin fosfor miktarı hesaplanır. <p>3. Cihaz kullanma talimatlarına uygun alev fotometresi yardımıyla toprakta potasyum tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Potasyumun bitkiler için önemi açıklanır.• Toprakta potasyum tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlanır.• Yeterli miktarda toprak numunesi tartarak numune çözeltisi hazırlanır.• Potasyum çözeltisi serisi hazırlanır.• Alev fotometresinde ölçümler yapılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Toprak numunesinin potasyum miktarı hesaplanır. <p>4. EDTA titrasyon yöntemine uygun toprakta kalsiyum ve magnezyum tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Toprakta kalsiyumun önemi açıklanır.• Titrasyon yöntemiyle kalsiyum tayininde kullanılan araç, gereç ve kimyasallar hazırlanır.• Titrasyon yöntemi ile kalsiyum tayini yapılır.• Toprakta kalsiyum ve magnezyum tayininin amacı ve önemi açıklanır.• Titrasyon yöntemi ile kalsiyum ve magnezyum tayininin prensibi açıklanır. |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Titrasyon yöntemi ile kalsiyum ve magnezyum tayininde kullanılan araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlanır. • Titrasyon yöntemi ile kalsiyum ve magnezyum tayini yapılır. • Toprak numunesinin magnezyum miktarı hesaplanır. |
| Yaprak Numunesini Analize Hazırlama | <ol style="list-style-type: none"> 1. Yaprak Numunesi Alma ve Analize Hazırlama 2. Yapraklarda Kuru Yakma 3. Yapraklarda Yaş Yakma | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tekniğine uygun yaprak numunesi alır ve yaprak numunesini analize hazırlar. Yaprak analizlerinin amacı ve önemi açıklanır. <ul style="list-style-type: none"> • Yaprak numunesinin alınması ve alma zamanı açıklanır. • Yaprak numunesi alınmasında kullanılacak araç gereçler hazırlanır. • Tekniğine uygun olarak yaprak numunesi alınır. Laboratuvara gelen yaprak numunelerinin kontrolleri ve kayıt işlemleri yapılır. • Yaprak numunesini yıkatılır, kurutulur ve uygun irilikte öğütülür. • Öğütülmüş yaprak numunesi analiz yapılıncaya kadar muhafaza edilir. 2. Cihaz kullanma talimatlarına uygun kül fırını yardımıyla yapraklarda kuru yakma yapılır. <ul style="list-style-type: none"> • Yaprak numunesini kuru yakma işleminde kullanılacak |
| | | <p>araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlanır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yaprak numunesi kül fırınında yakılarak kül elde edilir. • Elde edilen külden numune çözeltisi hazırlanır. <ol style="list-style-type: none"> 3. Cihaz kullanma talimatlarına uygun ısıtıcı tabla veya mikrodalga fırın yardımıyla yapraklarda yaş yakma yapılır. <ul style="list-style-type: none"> • Yaprak numunesini yaş yakma işleminde kullanılacak araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlanır. • Yaprak numunesi ısıtıcı tabla veya mikrodalga fırınında yakılarak kül elde edilir. • Elde edilen külden numune çözeltisi hazırlanır. |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| Yaprak Analizleri | <ol style="list-style-type: none">1. Yapraklarda Azot Tayini2. Yapraklarda Fosfor Tayini3. Yapraklarda Potasyum Tayini | <ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun hazırlanan yaprak numunelerinde azot tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Azotun bitkiler için önemi açıklanır.• Yaprak numunesinin yaş yakmaya hazırlanıp, ön yakma ve esas yakma işlemleri yaptırılır.• Yaş yakma işlemi tamamlanmış numunenin damıtma işlemleri yaptırılır.• Damıtma sonucu elde edilen destilatı titrasyon yaptırılır.2. Yaprak numunesinin azot miktarı hesaplanır.<ul style="list-style-type: none">• Tekniğine uygun hazırlanan yaprak numunelerinde fosfor tayini yapar.• Fosforun bitkiler için önemi açıklanır.• Yapraklarda fosfor tayininde kullanılacak araç gereç ve kimyasallar hazırlanır.• Yaprak numunesini yakarak numune çözeltisi hazırlanır.• Numune çözeltisinden yeterli miktarda alarak analiz çözeltisi hazırlanır.• Fosfor çözeltisi serisi hazırlanır.• Spektrofotometre analize hazırlanır.• Spektrofotometrede ölçümler yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Yaprak numunesinin fosfor miktarı hesaplanır.3. Tekniğine uygun hazırlanan yaprak numunelerinde potasyum tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Potasyumun bitkiler için önemi açıklanır.• Yapraklarda potasyum tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlanır.• Yaprak numunesini yakarak numune çözeltisi hazırlanır.• Potasyum çözeltisi serisi hazırlanır.• Alev fotometresi analize hazırlanır.• Alev fotometresinde ölçümler yaptırılır.• Kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Yaprak numunesinin potasyum miktarı hesaplanır. |
| Gübre Analizleri | <ol style="list-style-type: none">1. Gübre Numunesi Alma ve Analize Hazırlama2. Organik Gübre Numunelerini Yakma3. Gübrelerde Kuru Madde Tayini4. Organik Gübrelerde Yanma Kaybı Tayini5. Ticari Gübrelerde Serbest Asitlik Tayini | <ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun gübre numunesi alır ve analize hazırlar.<ul style="list-style-type: none">• Gübre ve gübrelemenin tanımı yaptırılır.• Gübreler sınıflandırılır.• Gübre numunesi alımında kullanılacak araç gereçler hazırlanır.• Tekniğine uygun olarak organik ve kimyasal gübre numunesi aldırılır.• Laboratuvara gelen gübre numunelerinin gerekli kontrolleri ve kayıt işlemleri yaptırılır.• Organik gübre numunesi tekniğine uygun olarak |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>6. Ticari Gübrelerde Elek Analizi</p> <p>7. Gübrelerde Azot Tayini</p> <p>8. Gübrelerde Fosfor Tayini</p> <p>9. Gübrelerde Potasyum Tayini</p> | <p>kurutturulur.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gübre numuneleri uygun irilikte öğütülür.• Kimyasal gübrelerle çalışırken oluşabilecek risklere karşı gerekli önlemler alınır.• Öğütülmüş gübre numuneleri analiz yapıncaya kadar muhafaza edeceği kaplara koydurulur.• Analize hazırlanmış gübre numunelerinin etiketlenmesi yapılır. <p>2. Tekniğine uygun organik gübre numunelerini yakar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Organik gübre numunelerinin kuru yakma metoduyla yakılmasında kullanılacak araç gereç ve kimyasallar hazırlanır.• Organik gübre numunesi kül fırınında yakılır.• Elde edilen külden numune çözeltisi hazırlanır.• Organik gübre numunelerinin yaş yakma metoduyla yakılmasında kullanılacak araç gereç ve kimyasallar hazırlanır.• Organik gübre numunesinin yaş yakma işlemleri yapılır. <p>3. Tekniğine uygun gübrelerde kuru madde tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Gübrelerde kurutma yöntemiyle kuru madde tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlanır.• Kurutma kapları sabit tartıma getirilir.• Gübre numunesi etüvde kurutturulur.• Kurutulan gübre numunesi desikatörde soğutup tartımı yapılır.• Kimyasal gübrelerde vakumlu kurutma yöntemiyle kuru madde tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlanır.• Kimyasal gübre numunesi vakumlu desikatörde kurutturulur.• Numunenin kuru madde ve nem miktarı hesaplanır. <p>4. Tekniğine uygun organik gübrelerde yanma kaybı tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Organik gübrelerde yanma kaybı tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlanır.• Yakma kapları sabit tartıma getirtilir.• Organik gübre numunesi kül fırınında yakılır.• Kül edilmiş numune desikatörde soğutulur, numunenin tartımı yapılır.• Organik gübre numunesinin organik madde miktarı hesaplanır. <p>5. Tekniğine uygun kimyasal gübrelerde serbest asitlik tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kimyasal gübrelerde asitlik tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlanır.• Kimyasal gübre numunesi çözündürülür.• Numune çözeltisi titrasyon yapılır.• Kimyasal gübre numunesinin asitlik miktarı hesaplanır. |
|--|---|--|

6. Tekniğine uygun kimyasal gübrelerde elek analizi yapar.

- Kimyasal gübrelerde elek analizinde kullanılacak araç gereçler hazırlatılır.
- Kimyasal gübre numunesi eleme cihazında elettirilir.
- Tartım yaparak % tane irilikleri hesaplatılır.

7. Tekniğine uygun gübrelerde azot tayini yapar.

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Kimyasal gübrelerde amonyum + üre azotu tayininde kullanılacak araç gereç, kimyasal ve çözeltiler hazırlanır. • Kimyasal gübre numunesi analize hazırlanır. • Kimyasal gübre numunesini kjeldahl tüpüne aktarım gerekli kimyasallar ekledikten sonra yakma ünitesine koydurulur. • Yaş yakma işlemi tekniğine uygun olarak yaptırılır. • Yaş yakma işlemi tamamlanmış tüpler damıtma ünitesine koydurulur. • Damıtma işlemi tekniğine uygun olarak yaptırılır. • Destilat titrasyon yaptırılır. • Gübre numunesinin azot miktarı hesaplanır. <p>8. Tekniğine uygun gübrelerde fosfor tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gübrelerde suda çözünebilir fosfor tayininde kullanılacak araç gereç ve kimyasallar hazırlanır. • Gübre numunesi çözündürülerek numune çözeltisinin hazırlanması sağlanır. • Numune çözeltisinden yeterli miktarda alarak analiz çözeltisi hazırlanır. • Fosfor çözelti serileri hazırlanır. • Spektrofotometre analize hazır hale getirilip, ölçümler yaptırılır. • Kalibrasyon eğrisi çizdirilir. • Gübre numunesinin fosfor miktarı hesaplanır. <p>9. Tekniğine uygun gübrelerde potasyum tayini yapar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gübrelerde suda çözünebilir potasyum tayininde kullanılacak araç gereç ve kimyasallar hazırlanır. • Gübre numunesi çözündürülerek numune çözeltisi hazırlanır. • Potasyum çözelti serileri hazırlanır. • Alev fotometresi analize hazırlanır. • Alev fotometresinde ölçümler yaptırılır. • Kalibrasyon eğrisi çizdirilir. • Gübre numunesinin potasyum miktarı hesaplanır. |
|--|--|---|

UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

Uygulama faaliyeti/temrinler; ders kazanımına uygun olarak okulun fiziki kapasitesi ve donatımı, öğrenci sayısı göz önünde bulundurularak en fazla uygulama faaliyeti/temrini yaptıracak şekilde meslek alan zümre öğretmenler kurulu tarafından seçilir. Meslek alan zümre öğretmenleri tarafından aşağıda yer alan temrinlerden farklı temrinlerin uygulanmasına karar verilebilir.

| | |
|--|---|
| <p>Sularda Fiziksel Analizler</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Spektrofotometre ile sularda renk tayini yapma 2. Spektrofotometre ile sularda bulanıklık tayini yapma 3. Sularda buharlaştırma kalıntısı tayini yapma 4. Kondüktivimetre ile sularda elektriksel iletkenlik tayini yapma 5. pH metrenin kalibrasyonunu yapıp, sularda pH tayini yapma |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Sularda Katyon ve Anyon Analizler | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alev fotometresi ile fotometrik olarak sularda sodyum ve potasyum tayini yapma 2. Volümetrik yöntemle sularda sertlik (kalsiyum ve magnezyum) tayini yapma 3. Volümetrik yöntemle sularda karbonat ve bikarbonat tayini yapma 4. Volümetrik yöntemle sularda sularda klorür tayini yapma 5. Volümetrik yöntemle sularda sularda sülfat tayini yapma |
| Sularda Kirlilik Analizleri | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sularda organik madde tayini yapma 2. Spektrofotometre ile sularda amonyak tayini yapma 3. Spektrofotometre ile kalibrasyon eğrisi oluşturarak sularda nitrit tayini yapma 4. Spektrofotometre ile kalibrasyon eğrisi oluşturarak sularda nitrat tayini yapma |
| Toprak Numunesini Analize Hazırlama | <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. Tekniğine uygun bozulmuş ve bozulmamış toprak numunesi alma 3. Toprak Numunesini kurutma, öğütme, eleme ve etiketleme ile analize hazırlama Toprakta saturasyon (doğunluk) macunu hazırlama |
| Toprakta Fiziksel Analizler | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bouyoucos hidrometre metodu ile toprakta bünye tayini yapma 2. Piknometre ile toprakta özgül ağırlık tayini yapma 3. Silindir metodu ile toprakta hacim ağırlığı tayini yapma 4. Fırında kurutma yöntemi ile toprakta nem tayini yapma 5. 1/3 atm ve 15 atm nem yüzdesi yöntemi ile toprakta tarla kapasitesi tayini yapma |
| Toprakta Verimlilik Analizler | <ol style="list-style-type: none"> 1. pH metrenin kalibrasyonunu yapıp, toprakta pH tayini yapma 2. Kondüktivimetre ile toprakta elektriksel iletkenlik ve tuzluluk tayini yapma 3. Scheibler kalsimetresi ile toprakta kireç tayini yapma 4. Walkey-Black yöntemi ile toprakta organik madde tayini yapma |
| Toprakta Makro Besin Elementi Analizleri | <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. Toprakta Kjeldahl Metoduyla Toplam Azot Tayini 3. Spektrofotometre ile toprakta sodyum bikarbonatla çözünebilen fosfor tayini yapma 4. Alev fotometresi ile toprakta değişebilir potasyum tayini yapma EDTA titrasyon yöntemi ile kalsiyum tayini toprakta kalsiyum ve magnezyum tayini yapma |
| Yaprak Numunesini Analize Hazırlama | <ol style="list-style-type: none"> 1. Yaprak numunesini yıkama, kurutma, öğütme işlemlerini yapma 2. Yaprak numunesini kül fırınında yakarak kül elde etme 3. Isıtıcı tabla veya mikrodalga fırın yardımıyla yapraklarda yağ yakma yapma |
| Yaprak Analizleri | <ol style="list-style-type: none"> 1. Damıtma sonucu elde edilen destilatı titre ederek yapraklarda azot tayini yapma 2. Spektrofotometre ile yapraklarda fosfor tayini yapma 3. Alev fotometresi ile yaprakta potasyum tayini yapma |
| Gübre Analizleri | <ol style="list-style-type: none"> 1. Organik gübreleri; yığın, hayvan barınakları ve hayvanlardan katı sıvı dışkı numunesi alma İş sağlığı ve güvenlik kurallarına uygun kimyasal gübre numunesi alma ve analize hazırlama 2. Organik gübre numunelerini yağ ve kuru yakma yapma 3. Organik gübreleri etüvde, kimyasal gübreleri vakumlu kurutma yöntemiyle kuru madde tayini yapma 4. Organik gübre numunesini kül fırınında yakarak yanma kaybı tayini yapma 5. Ticari gübrelerde titrasyonla serbest asitlik tayini yapma 6. Ticari gübrelerde elek analizi yapma 7. Ticari gübrelerde üre azotu tayini yapma 8. Kimyasal gübrelerde üre azotu tayini yapma |

9. Spektrofotometre ile kimyasal gübrelerde suda çözünebilir fosfor tayini yapma
10. Kimyasal gübrelerde fotometrik yöntemle suda çözünebilir potasyum tayini yapma

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Kişisel hijyen kurallarına uygun hareket etmeye dikkat ediniz.
- Laboratuvarında güvenli çalışma kurallarına uygun olarak çalışınız.
- Uyarı ve güvenlik levhaları mutlaka uygun yerlere asılmalıdır.
- Kimyasallarla güvenli çalışma kurallarına mutlaka dikkat ediniz.
- Araç gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösteriniz.
- İş sağlığı ve güvenliği kuralları çerçevesinde laboratuvara önlüksüz, palto, ceket, çanta vb. kişisel eşyalarla girilmemelidir.
- Laboratuvarında çalışıldığı sürece çalışmanın özelliğine göre gözlük, yüz maskesi, eldiven v.b. gözü ve cildi koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.
- Laboratuvar donanımlarında mutlaka boy duşu ve göz banyosu olmalıdır.
- Laboratuvarında sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
- Laboratuvarında asla şaka yapılmamalı, öğrenciler kendi aralarında sohbet etmemelidir. Bu hem tehlikeli hem de yasaktır.
- Kimyasal madde dökülmesine ve cam kırıklarına tedbir olarak daima kapalı ayakkabı giyilmelidir.
- Uzun saçlar, sallantılı takılar ve bol elbiseler laboratuvar ortamında tehlikeye yol açacağından dolayı; uzun saçlar arkada toplanmalı, sallantılı takılar çıkarılmalı, bol elbise giyilmemelidir.
- Deneysel çalışma bittikten sonra kullanılan malzemelerin, deney düzeneğinin ve deney tezgâhının temizliği gereken özenle yapılmalıdır. Eller su ve sabun ile yıkanıp, sorumlunun izni ile laboratuvardan çıkılmalıdır.
- Laboratuvarında bulunan bütün kimyasallar tehlike içerirler. Bu nedenle kesinlikle kimyasallara çıplak elle dokunulmamalı, tadına bakılmamalı ve koklanmamalıdır.
- Alev alıcı sıvılar kullanılacakları kadar kapalı bir kap içerisinde deney tezgâhı üzerinde bulunmalı ve ısı kaynaklarından (bek alevi, elektrikli ısıtıcı vb.) uzak tutulmalıdır.
- Zehirli buharları ve gazları solumaktan kaçınılmalıdır. Bu tür maddeler ile derişik asit, baz ve uçucu çözücülerle çalışırken çeker ocak kullanılmalıdır.
- Asitler suya azar azar ilave edilmelidir. Kesinlikle asidin üzerine su ilave edilmemelidir.
- Cam eşyaları kullanırken kırık ve keskinlikler içerenler kullanılmamalıdır. Keskin uçlu cam malzemeler bir bek alevinde kültleştirilmelidir.
- Tüm kazanımlar için bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmasını sağlayınız.
- Laboratuvar uygulamalarında yapılan analiz aşamaları video kayıtlarına alınıp okulda arşivlenmesi uygun görünenlerin EBA sistemine atılması tavsiye edilir.
- Gerçekleştirilen deney ve temrinlerin bir temrin defteri bünyesinde raporlaştırılması sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin derse ilişkin özgün düzenek kurması sağlanmalıdır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Bu derste, verilen görevi yapma ölçülü olmak, sabır ve kararlılık, birlikte iş yapabilme değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir.