

DERS BİLGİ FORMU

DERSİN ADI	YEM ANALİZLERİ			
DERSİN SINIFI	11. Sınıf			
DERSİN SÜRESİ	Haftalık 3 Ders Saati			
DERSİN AMACI	Bu ders ile öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak yemlerde mevzuat ve standartlarına uygun numune alma, numuneyi analize hazırlama ve yem analizleri yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.			
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<p style="text-align: center;">İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mevzuatına uygun yem numunesi alır ve numuneyi analize hazırlar. 2. Yemlerde standardına uygun kuru madde ve kül analizlerini yapar. 3. Yemlerde standardına uygun protein analizleri yapar. 4. Yemlerde standardına uygun yağ ve karbonhidrat analizleri yapar. 5. Yemlerde standardına uygun mineral madde analizleri yapar. 			
EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI	<p>Ortam: Gıda ve Yem Analizleri Laboratuvarı, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: Etkileşimli tahta, numune alma küreği veya sondası, etiket, çeker ocak, Spektrofotometre, su banyosu, bunzen beki, etüv, kondüktivimetre, pH metre, alev fotometresi, büret, mantetik karıştırıcı, öğütücü değirmen, havan, hassas terazi, porselen kroze, desikatör, kül fırını, ısıtıcı tabla, Kjeldahl yağ yakma ve destilasyon ünitesi, yatay çalkalayıcı, soxhalet düzeneği/Yağ tayin cihazı, vakum pompası, polarimetre, gooch krozesi, nuçe erleni, kül bırakmayan filtre kâğıdı, tartım kayıkçığı, maşa, kjeldahl tüpü, soğutma düzeneği, kartuş, yağsız pamuk, diğer laboratuvar cam malzemeleri 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 (%)
	Yem Numunesini Analize Hazırlama	2	8	7,41
	Yemlerde Kuru Madde ve Kül Analizleri	3	30	27,78
	Yemlerde Protein Analizleri	4	24	22,22
	Yemlerde Yağ ve Karbonhidrat Analizleri	3	28	25,92
	Yemlerde Mineral Madde Analizleri	3	18	16,67
TOPLAM		15	108	100

ÖĞRENME BİRİMİ	KONULAR	ÖĞRENME BİRİMİ KAZANIMLARI ve KAZANIM AÇIKLAMALARI
Yem Numunesini Analize Hazırlama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yemlerden Numune Alma 2. Yem Numunesini Analize Hazırlama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karma yemlerden mevzuatına uygun yem numunesi alır. <ul style="list-style-type: none"> • Yemin tanımı yaptırılır. • Yemlerin sınıflandırması yaptırılır. • Rasyonun tanımı yaptırılır. • Kaba yem, kesif yem ve yem katkı maddeleri açıklatılır. • Yemlerden numune alımında kullanılacak araç gereçler hazırlatılır. • Yemlerden numune alımında numune alınacak ambalaj sayısı hesaplatılır. • Karma yemlerden yem numunesi aldırılır. • Yem numunesinin tutanak ve etiketleri yazdırılır. <ol style="list-style-type: none"> 2. Yem numunesini mevzuatına uygun olarak analize hazırlar. <ul style="list-style-type: none"> • Laboratuvara gelen yem numunesinin gerekli kontrolleri yaptırılır. • Laboratuvara gelen yem numunesinin kayıt işlemleri yaptırılır. • Yeterli miktarda yem numunesini şahit olarak ayırılır. • Yem numunesini uygun irilikte öğütürülür. • Öğütülmüş yem numunesi analiz yapılıncaya kadar muhafaza edileceği kaplara aktarılıp, etiketleme yaptırılır.
Yemlerde Kuru Madde ve Kül Analizleri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yemlerde Kuru Madde Tayini 2. Yemlerde Ham Kül Tayini 3. Yemlerde HCL' de Çözünmeyen Kül Tayini 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yem mevzuatına uygun, yemlerde kuru madde tayini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Yemin bileşimi açıklatılır. • Yemlerde yapılan analizler açıklatılır. • Yemlerde kuru madde ve nemin önemi açıklatılır. • Yemlerde kuru madde tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlatılır. • Krozeler sabit tartıma getirilir. • Yem numunesi etüvde kurutturulur. • Kurutulan yem numunesini desikatörde soğutulur, tartımı yaptırılır. • Yem numunesinin kuru madde ve nem miktarı hesaplatılır. <ol style="list-style-type: none"> 2. Yem mevzuatına uygun, yemlerde ham kül tayini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Yemlerde ham külün önemi açıklatılır. • Yemlerde ham kül tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlatılır. • Porselen krozeler sabit tartıma getirilmesi sağlanır. • Yem numunesi kül fırınında yaktırılır. • Elde edilen kül desikatörde soğutulup tartımı yaptırılır. • Yem numunesinin ham kül ve organik madde miktarı hesaplatılır. <ol style="list-style-type: none"> 3. Yem mevzuatına uygun yemlerde HCl'te çözünmeyen kül tayini yapar. <ul style="list-style-type: none"> • Yemlerde HCl'te çözünmeyen külün ne olduğu açıklatılır. • HCl'te çözünmeyen kül tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır. • Yem numunesi yakılarak kül eldesi sağlanır. • Elde edilen kül HCl çözeltisi ile kaynatılıp filtre kâğıdından süzdürülür.

		<ul style="list-style-type: none">• Filtre kâğıdı etüvde kurutup kül fırınında yaktırılır.• Kül desikatörde soğutup tartımı yaptırılır.• Yem numunesi HCl'te çözünmeyen kül miktarı hesaplatılır.
Yemlerde Protein Analizleri	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde Protein Tayini İçin Yaş Yakma2. Yemlerde Protein Tayini İçin Destilasyon ve Titrasyon3. Yemlerde Üre Tayini4. Yemlerde Üreaz Aktivitesi Tayini	<ol style="list-style-type: none">1. Yem mevzuatına uygun yemlerde protein tayini için yaş yakma yapar.<ul style="list-style-type: none">• Proteinin önemi açıklatılır.• Yemlerde ham protein tayininin yaş yakma işleminde kullanılacak araç gereçler ve kimyasallar hazırlatılır.• Yem numunesi Kjeldahl tüpüne aktarılıp gerekli kimyasallar ekledikten sonra yakma ünitesine yerleştirilip, yaş yakma işlemi yaptırılır.2. Yem mevzuatına uygun yemlerde protein tayini için destilasyon ve titrasyon yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde ham protein tayininin damıtma işleminde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yaş yakma işleminde tamamlanmış tüpler damıtma ünitesine yerleştirilip, damıtma işlemi yaptırılır.• Titrasyon işleminde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Destilat titre edilip, yem numunesi ham protein miktarı hesaplatılır.3. Yem mevzuatına uygun yemlerde üre tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde ürenin önemi ve rasyona katılma miktarı açıklatılır.• Yemlerde üre tayininde kullanılacak araç gereçler ve çözeltiler hazırlatılır.• Numune çözeltisi, kör çözelti, üre çözeltisi serileri hazırlatılır.• Hazırlanan çözeltilerden deney tüplerine aktarılarak analiz çözeltileri hazırlatılır.• Spektrofotometrede ölçümler yaptırılır, kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Numunenin üre miktarı hesaplatılır.4. Yem mevzuatına uygun yemlerde üreaz aktivitesi tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde üreaz aktivitesinin kaynağı ve sebep olabileceği sonuçları açıklatılır.• Yemlerde üreaz aktivitesi tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yeterli miktarda analiz numunesi tartılarak numune çözeltisi hazırlatılır.• Yeterli miktarda soya küspesi tartılarak şahit deneme için soya çözeltisi hazırlatılıp, hazırlanan şahit çözelti ve soya çözeltisinin titrasyonu yaptırılır.• Yem numunesinin üreaz aktivitesi hesaplatılır.

<p>Yemlerde Yağ ve Karbonhidrat Analizleri</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde Ham Yağ Tayini2. Yemlerde Ham Selüloz Tayini3. Yemlerde Nişasta Tayini	<ol style="list-style-type: none">1. Yem mevzuatına uygun yemlerde ham yağ tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde yağın önemi açıklatılır.• Yemlerde ham yağ tayininde kullanılacak araç gereçler hazırlatılır.• Yem numunesi kartuşa aktarılıp Soxhlet cihazına yerleştirilir ve ekstraksiyon işlemi yaptırılır.• Ekstraksiyon kapları kurutup tartılır.• Yem numunesinin ham yağ miktarı hesaplatılır.2. Yem mevzuatına uygun yemlerde ham selüloz tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde ham selülozun önemi açıklatılır.• Yemlerde ham selüloz tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yem numunesi gerekli kimyasallarla kaynatılır.• Numune çözeltisi vakumlu süzme düzeneğinde cam süzgeçten süzdürülür.• Cam süzgeci etüvde kurutup kül fırınında yakarak aradaki ağırlık kaybı hesaplatılır.• Yem numunesinin ham selüloz miktarı hesaplatılır.3. Yem mevzuatına uygun yemlerde nişasta tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde nişastanın önemi açıklatılır.• Yemlerde nişasta tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Toplam optik sapma için numune çözeltisi hazırlatılır.• Etanol de çözünen maddelerin optik sapması için numune çözeltisi hazırlatılır.• Polarimetre ile çözeltilerin optik sapmaları ölçtürülür.• Yem numunesinin nişasta miktarı hesaplatılır.
<p>Yemlerde Mineral Madde Analizleri</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde Tuz Tayini2. Yemlerde Fosfor Tayini3. Yemlerde Kalsiyum Tayini	<ol style="list-style-type: none">1. Yem mevzuatına uygun yemlerde tuz tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde tuzun önemi açıklatılır.• Yemlerde tuz tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yem numunesi tartılarak numune çözeltisi hazırlatılıp, çözeltinin titrasyonu yaptırılır.• Yem numunesinin tuz miktarı hesaplatılır.2. Yem mevzuatına uygun yemlerde fosfor tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde fosforun önemi açıklatılır.• Yemlerde fosfor tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yem numunesi kül fırınında yakarak kül eldesi sağlanır.• Külden numune çözeltisi ve analiz çözeltisi hazırlatılır.• Fosfor çözelti serisi hazırlatılır.• Spektrofotometrede ölçümler yapıp, kalibrasyon eğrisi çizdirilir.• Yem numunesinin fosfor miktarı hesaplatılır.3. Yem mevzuatına uygun yemlerde kalsiyum tayini yapar.<ul style="list-style-type: none">• Yemlerde kalsiyumun önemi açıklatılır.• Yemlerde kalsiyum tayininde kullanılacak araç gereç ve çözeltiler hazırlatılır.• Yem numunesi kül fırınında yakılarak kül eldesi sağlanır.• Numune çözeltisi ve kalsiyum çözelti serisi hazırlatılır.• Alev fotometresinde ölçümler yaptırılıp, kalibrasyon eğrisi

		oluşturulup, yem numunesinin kalsiyum miktarın hesaplatılır.
--	--	--

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.

Yem Numunesini Analize Hazırlama	<ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun olarak kaba yemlerden numune alma2. Tekniğine uygun olarak kesif yemlerden numune alma3. Yem numunesini kurutma, öğütme ve eleme ile analize hazırlama
Yemlerde Kuru Madde ve Kül Analizleri	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde kurutma metoduyla nem tayini yapma2. Yemlerde ham kül tayini yapma3. Yemlerde % 10'luk HCl'de çözünmeyen kül tayini
Yemlerde Protein Analizleri	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde Kjeldahl yöntemi yakma ünitesiyle yaş yakma yapma2. Yemlerde Kjeldahl yöntemi ile destilasyon yapma3. Yemlerde protein tayini için titrasyon yapma4. Yemlerde spektrofotometre ile üre tayini yapma5. Yemlerde üreaz aktivitesi tayini yapma
Yemlerde Yağ ve Karbonhidrat Analizleri	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde ham yağ tayini yapma2. Yemlerde ham selüloz tayini yapma3. Yemlerde nişasta tayini yapma
Yemlerde Mineral Madde Analizleri	<ol style="list-style-type: none">1. Yemlerde suda çözünebilir tuz tayini yapma2. Yemlerde spektrofotometrik yöntemle fosfor tayini yapma3. Yemlerde fotometrik yöntemle kalsiyum tayini yapma

DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Kişisel hijyen kurallarına uygun hareket etmeye dikkat ediniz.
- Laboratuvarda 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.
- Laboratuvarda 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.
- Laboratuvarda sorumlu kişi izin vermedikçe hiçbir deney düzeneğine, kimyasala ve diğer malzemelere dokunulmamalıdır.
- Laboratuvarda 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.
- Laboratuvarda 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 kütleştirilmelidir.
- 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.