ÇALIŞTAY EL KİTABI

III. Stratejik Hammaddeler ve İleri Teknoloji Uygulamaları Çalıştayı El Kitabı

Munzur Üniversitesi

Kongre ve Kültür Merkezi, Tunceli

26 Aralık 2025

Contents

İçindekiler

01 Çalıştay Özetleri

12 akademik çalışmanın özetleri: Krom madenciliği, bitkisel hammaddeler, akuaponik sistemler, nadir toprak elementleri, ferrit mıknatıslar, lanolin, Tunceli sarımsağı, biyomateryaller, optoelektronik, malzeme bilimi, mavi büyüme

02 I. Oturum Raporu

13:00-14:00 | Munzur Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi
Tunceli sarımsağı yetiştiriciliği, Stratejik bitkisel hammaddeler, Sürdürülebilir mavi büyüme

03 II. Oturum Raporu

Moderatör: Doç. Dr. Ayşegül PALA | Raportör: Dr. Arş. Gör. Işıl Canan ÇİÇEK ÇİMEN
Su ürünleri biyomateryalleri, Akuaponik sistemler, Lanolin kaplamalar

Not: Bu çalıştay kitabı, III. Stratejik Hammaddeler ve İleri Teknoloji Uygulamaları Çalıştayı'nın tüm sunum özetlerini ve oturum raporlarını içermektedir. Tüm içerikler sunum sahiplerinin izniyle yayınlanmıştır.

Section 01

Çalıştay Özetleri

1.1 Krom Madenlerinin Geçici Sulak Alanlarına Etkileri: Tunceli İli Örneği

Yazarlar: Banu KUTLU, Fatma ÇEVİK, Vesile YILDIRIM, Zekeriya KORUHAN, Erkin BAŞARAN, Serdar ÇETİNDAĞ

Bu çalışma, Tunceli ili Pülümür Vadisi'ndeki geçici sulak alanlarda krom madenciliğinin su kalitesi üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. NP3 istasyonunda krom konsantrasyonlarının maksimum 67,9 ppm ile ulusal ve uluslararası su kalite rehber değerlerinin oldukça üzerinde seyrettiği belirlenmiştir. Bu alan "sıcak nokta (hotspot)" olarak değerlendirilmiştir.

1.2 Stratejik Bitkisel Hammaddelerin Katma Değerli Ürünlere Dönüşümü

Yazar: Derya BİROL (Greenext Global Organik Kimya San. Tic. A.Ş.)

Kozmetik sektörü odağında, kekik, defne, adaçayı, lavanta, gül, biberiye, aynısefa, çörek otu ve kuşburnu gibi Türkiye'nin stratejik bitkisel hammaddeleri değerlendirilmiştir. Sözleşmeli tarım, izlenebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi temelli üretim modelleri vurgulanmıştır.

1.3 Sürdürülebilir Su Ürünleri Üretiminde Yeni Dönem: Akuaponik Sistemler

Yazar: Erhan ERDOĞAN (Munzur Üniversitesi)

Akuaponik sistemlerin temel işleyiş mekanizması, yetiştiricilik teknikleri (sal sistem, dolgulu ortam, besin filmi tekniği) ve biyolojik bileşenler değerlendirilmiştir. Nadir toprak elementlerinden lantan (La)'nın bitki ve balık sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması çalışmanın özgün yönünü oluşturmaktadır.

Section 01

Çalıştay Özetleri

1.4 Kritik ve Stratejik Hammadeler - Nadir Toprak Elementleri - Konsantre Üretimi

Yazarlar: Esra Baştürkcü, Ceyda Gürkan, Oğuzhan Mert Gürkan, Servet İ. Timur (İstanbul Teknik Üniversitesi)

Türkiye'nin kritik-stratejik hammadde listesinde yer alan nadir toprak elementlerinin (NTE) konsantre üretimi ele alınmıştır. İnce tane serbestleşmesi ve seçimli kazanımın karmaşık hidrometalurjik işlemleri gerektirdiği vurgulanmıştır.

1.5 Elektrik Motorları için SPS ile Yeni Nesil Ferrit Mıknatıslar

Yazar: Fatih DOĞAN (Munzur Üniversitesi, MUNTEAM)

Nadir toprak mıknatıslarına olan bağımlılığın teknik, ekonomik ve stratejik sorunları ele alınmış; Spark Plazma Sinterleme (SPS) yöntemiyle ferrit mıknatısların performans sınırlarını aşma çalışmaları sunulmuştur. Koersivitede %40 artış, enerji çarpımında %30 iyileşme hedeflenmektedir.

1.6 Şavak Akkaraman Koyunundan Elde Edilen Lanolinlerin Moleküler Özellikleri

Yazar: Ferit Can YAZDIÇ (Munzur Üniversitesi)

Şavak Akkaraman koyun yapağısından Soxhlet ekstraksiyonuyla elde edilen lanolinin moleküler ve genetik özellikleri belirlenmiştir. ELOVL6, FADS1, SCD ve ACACA genleri analiz edilerek lanolinin polimer ve nadir toprak elementi katkılı metal kaplamalarda kullanım potansiyeli araştırılmıştır.

Çalıştay Özetleri

1.7 Tunceli Sarımsağının Munzur Üniversitesi Kampüsünde Yetiştirilme Olanakları

Yazar: Neslihan TAŞAR (Munzur Üniversitesi)

Endemik Tunceli sarımsağı (Allium tuncelianum)'nın kampüs koşullarında yetiştirilebilirliği araştırılmıştır. Tek dişli yapısı, düşük koku özelliği ve kendine özgü aromasıyla kültür sarımsaklarından ayrılan bu tür, doğadan bilinçsiz toplanma nedeniyle yok olma riski altındadır. Kampüs denemesiyle sürdürülebilir üretim modeli geliştirilmektedir.

1.8 Atıktan İnovasyona: Su Ürünleri Yan Ürünlerinden Biyomateryal ve Biyoaktif Üretimi

Yazar: Nida DEMİRTAŞ EROL (Munzur Üniversitesi)

Balıkların %60'ının atık olarak değerlendirilmesi, döngüsel ekonomi yaklaşımıyla fırsata dönüştürülebilir. Kitin/kitosan, kolajen/jelatin, hidroksiapatit gibi biyomateryaller; biyoaktif peptidler, omega-3 yağ asitleri gibi yüksek değerli bileşenler elde edilebilmektedir. Biyomedikal, gıda ambalajı, kozmetik sektörlerinde geniş uygulama alanı bulunmaktadır.

1.9 Nadir Toprak Elementlerinin Optoelektronik Aygıtlarda Kullanımı

Yazar: Oktay KARADUMAN (Munzur Üniversitesi, MUNTEAM)

Optoelektronik cihazların verimliliğindeki hızlı gelişme, yeni tip malzemelere olan ihtiyacı artırmaktadır. Nadir toprak elementleri ve katkılamaları, metal-oksit gibi elektro-optik yarıiletken ve yalıtkan malzemelerin yapısal, optik, elektronik ve manyetik özelliklerini iyileştirmek için güçlü bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

Section 01

Çalıştay Özetleri

1.10 Nadir Toprak Elementlerinin Malzeme Bilimindeki Rolü

Yazar: Seval Hale GÜLER (Munzur Üniversitesi, MUNTEAM)

Nadir toprak elementleri (La-Lu, Y, Sc), 4f elektronlarının çekirdeğe yakın ve lokalize yapısı nedeniyle benzersiz manyetik ve optik davranışlar sergiler. Manyetik uygulamalarda yüksek manyetik anizotropi, optoelektronikte dar spektrumlu kararlı ışık yayımı sağlar. LED ekran teknolojilerinde europyum, terbiyum ve seryum katkılı fosforlar kullanılmaktadır.

1.11 Sürdürülebilir Mavi Büyüme: Deniz Kaynaklarının Korunması

Yazar: Tahir ÖZCAN (İskenderun Teknik Üniversitesi)

Birleşmiş Milletler SKH 14 (Sudaki Yaşam) kapsamında, okyanusların ve deniz kaynaklarının sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda korunması ele alınmaktadır. Mavi büyüme; deniz ekonomisini geliştirirken ekosisteme zarar vermeyen, uzun vadeli ve ekosistem temelli bir yönetim anlayışıdır. Turizm, deniz taşımacılığı ve enerji sektörlerinin katkıları değerlendirilmektedir.

Anahtar Temalar: Tüm özetlerde sürdürülebilirlik, döngüsel ekonomi, yerli hammadde kullanımı, üniversite-sanayi iş birlikleri ve stratejik hammaddelerin katma değerli ürünlere dönüşümü ortak payda olarak öne çıkmaktadır.

SESSION I

I. Oturum Raporu

Tarih: 26 Aralık 2025

Saat: 13:00-14:00

Yer: Munzur Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, Tunceli

Sunum 1

Tunceli Sarımsağı

Sunum 2

Bitkisel Hammaddeler

Sunum 3

Mavi Büyüme

Session I - Presentation 1

Tunceli Sarımsağının Kampüs Koşullarında Yetiştirilmesi

Sunum Yapan: Doç. Dr. Neslihan TAŞAR (Munzur Üniversitesi)

1) Amaç

Endemik Tunceli sarımsağının kampüs koşullarında yetiştirilebilirliğini test etmek; türün toprak-iklim ve bakım uygulamalarına uyumunu görerek kontrollü ve sürdürülebilir üretim için ön model geliştirmektir.

2) Gerekçe ve Önem

- Sarımsak yetiştiriciliği katma değer ve kırsal kalkınma açısından önemli bir üretim alanıdır.
- Tunceli sarımsağı sınırlı yayılışlı endemik bir türdür; doğadan kontrolsüz/erken toplama doğal çoğalmayı zayıflatır.

3) Uygulama Özeti

• Kampüs içinde suya yakın, yönetimi kolay bir alan seçilmiş; 60-80 m^2 alan 5 parsele ayrılmıştır

• Farklı boyutlarda ekim materyaliyle (küçük/orta/büyük) yetiştirme denemesi kurulmuştur

• Organik madde desteği için bitkisel atıklardan hazırlanan kompost kullanılmıştır

• Uygulama, öğrenci katılımıyla yürütülerek eğitim ve farkındalık boyutu güçlendirilmiştir

4) Öne Çıkan Mesajlar

Doğadan bilinçsiz toplamaya alternatif olarak türün kültür ortamında üretilebileceğine dair başlangıç modeli sunulmuştur. Olumlu sonuç halinde çalışmanın proje ölçeğine taşınması ve üretim materyalinin standartlaştırılması planlanmaktadır.

5) Çalıştay İçin Önerilen Aksiyonlar

1. Kontrollü üretim ve çoğaltım planı hazırlanmalı; yerel üretici/toplayıcı için eğitim ve zamanlama rehberi oluşturulmalıdır
2. Deneme alanından düzenli veri (çıkış, gelişim, verim, hastalık/zararlı) toplanarak yıllık değerlendirme raporu yazılmalıdır
3. Üniversite + Tarım İl Müdürlüğü iş birliğiyle proje başvurusu (BAP/hibe vb.) hazırlanmalıdır

Anahtar Kelimeler: Tunceli sarımsağı; endemik tür; sürdürülebilir üretim; kampüs denemesi; kompost; üniversite-kamu iş birliği

Stratejik Bitkisel Hammaddeler ve Mavi Büyüme

Sunum 2: Stratejik Bitkisel Hammaddeler

Dr. Derya BİROL (Greenext Global)

Amaç

Stratejik bitkisel hammaddelerin kozmetik sektöründe katma değerli ürünlere dönüşümünü; üretim/ekstraksiyon yaklaşımlarını, sertifikasyon gereksinimlerini ve tedarik zinciri risklerini örneklerle ortaya koymaktır.

Gerekçe

- Bitkisel hammaddeler gıda, kozmetik, ilaç ve temizlik sektörlerinde temel girdidir
- Küresel pazarda yüksek katma değer ve büyüme potansiyeli bulunur
- Sınırlı coğrafyada yetişme, tedarik kırılganlığı ve fiyat dalgalanmaları oluşturabilir (vanilya için 2014-2019'da %700 artış)

Uygulama

- Süperkritik ekstraksiyon ile bitki suları, yağlar ve ekstraktlar geliştirilmektedir
- Kozmetikte stratejik hammadde grupları: uçucu yağlar, sabit yağlar, bitkisel ekstraktlar
- Katma değer zinciri: hammadde seçimi → ekstraksiyon → formülasyon → sertifikasyon → pazara sunum

Aksiyonlar

1. Stratejik bitkisel hammaddeler için önceliklendirme yapılmalı
2. Sözleşmeli üretim, izlenebilirlik ve sertifikasyon altyapısı güçlendirilmeli
3. Üniversite-sanayi-kamu iş birliğiyle ekstraksiyon ve formülasyon kapasitesi geliştirilmeli

Sunum 3: Sürdürülebilir Mavi Büyüme

Prof. Dr. Tahir ÖZCAN (İskenderun Teknik Üniversitesi)

Amaç

Sürdürülebilir mavi büyüme çerçevesinde; deniz kaynaklarından yararlanırken ekosistemleri koruyan, iklim ve çevresel baskıları yöneten uzun vadeli, ekosistem temelli deniz yönetimi yaklaşımının önemini ortaya koymaktır.

Gerekçe

- Denizler hem ekolojik hem ekonomik açıdan temel bir varlıktır
- Gıda güvenliği, iklim düzenleme ve kıyı ekonomileriyle doğrudan ilişkilidir
- İklim değişikliği, kirlilik ve biyolojik istilalar deniz ekosistemlerinin dengesini bozmaktadır

Uygulama

- Mavi büyüme: deniz ekonomisini geliştirirken ekosisteme zarar vermeyen yönetim anlayışı
- Akdeniz'de iklim kaynaklı değişimlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkileri
- Yabancı/istilacı türlerin artışı ve Boğazlar-Marmara sisteminin hassasiyeti

Aksiyonlar

1. Akdeniz/Marmara için düzenli izleme göstergeleri tanımlanmalı
2. Deniz koruma ve sürdürülebilir balıkçılık eylem planları geliştirilmeli
3. Büyük ölçekli projelerde ekosistem temelli risk analizi güçlendirilmeli

SESSION II

II. Oturum Raporu

Tarih: 26 Aralık 2025

Yer: Munzur Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi, Tunceli

Moderatör: Doç. Dr. Ayşegül PALA

Raportör: Dr. Arş. Gör. Işıl Canan ÇİÇEK ÇİMEN

Oturum Kapsamı: Bu oturumda, sürdürülebilir üretim modelleri ve stratejik hammaddelerin katma değerli ürünlere dönüşümüne yönelik güncel bilimsel çalışmalar ele alınmıştır. Su ürünleri ve hayvansal üretim yan ürünlerinin biyomateryal, biyoaktif bileşenler ve ileri teknoloji uygulamalarında değerlendirilmesi; döngüsel ekonomi, çevresel sürdürülebilirlik ve bölgesel kalkınma perspektifleriyle tartışılmıştır.

Biyomateryaller ve Akuaponik Sistemler

Su Ürünleri Yan Ürünlerinden Biyomateryal

Dr. Nida DEMİRTAŞ EROL

Problem ve Fırsat

Balık ve kabuklu deniz ürünlerinin yaklaşık %60'ı kafa, kemik, deri, kabuk ve iç organlar gibi yan ürünler olarak değerlendirilemeden atık haline gelmektedir. Bu yüksek hacimli biyolojik atıklar, doğru teknolojilerle işlendiğinde yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülebilecek önemli bir biyokaynak niteliği taşımaktadır.

Elde Edilen Ürünler

Kitin/Kitosan: Karides, yengeç kabuklarından; antibakteriyel, biyouyumlu

Kolajen/Jelatin: Balık deri, pul ve kemiklerinden

Hidroksiapatit: Balık kemikleri ve kabuklardan

Biyoaktif Bileşenler: Protein hidrolizatları, peptidler, omega-3

Uygulama Alanları

Biyomedikal (doku mühendisliği, implantlar, yara örtüleri), gıda ambalajları, kozmetik, tarımsal uygulamalar, çevresel iyileştirme teknolojileri

Üretim Teknikleri

Kimyasal ekstraksiyon, enzimatik hidroliz, biyolojik yöntemler, kalsinasyon, süperkritik CO_2 ekstraksiyonu

Akuaponik Sistemler ve Lantan'ın Rolü

Dr. Erhan ERDOĞAN

Sistem Tanımı

Akuaponik sistemler, akuakültür ve hidroponik üretimin entegre edilmesiyle suyun yeniden kullanımını sağlayan, çevresel etkileri minimize eden yenilikçi ve sürdürülebilir üretim modelleridir.

Simbiyotik Döngü

- Balık, bitki ve mikroorganizmalar arasında simbiyotik ilişki
- Balık kaynaklı atıklar bitkiler için besin kaynağına dönüştürülür
- Su doğal olarak arıtılarak tekrar üretim sistemine kazandırılır
- Kirlilik yükünün azaltılması ve su kaynaklarının etkin kullanımı

Yetiştirme Yöntemleri

Sal/DWC Sistem: Derin su kültürü

Dolgulu Ortam: Ortam tankları

NFT: Besin filmi tekniği

Özgün Katkı: Lantan (La) Uygulamaları

Nadir toprak elementlerinden lantanın bitki büyümesi, balık sağlığı ve mikrobiyal denge üzerindeki biyolojik ve fizyolojik etkilerinin deneysel olarak değerlendirilmesi. Farklı lantan dozlarının hidroponik sistemlerde bitki gelişimi üzerine etkileri ve akuaponik sistemlerde balıklar için güvenli doz aralıkları (LC_{50}) belirlenmektedir.

Session II - Presentation 3

Şavak Akkaraman Koyunundan Lanolin ve Çalıştay Sonuçları

Lanolin ve NTE Katkılı Kaplamalar

Dr. Ferit Can YAZDIÇ (Munzur Üniversitesi)

Araştırma Konusu

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Şavak Akkaraman koyununun atıl durumundaki yapağısında bulunan lanolinin moleküler ve genetik özelliklerinin belirlenmesi ve bu doğal ham maddenin polimer ve nadir toprak elementi katkılı metal kaplamalarda kullanım potansiyelinin araştırılması.

Yöntem

- Tunceli bölgesinden 50 farklı Şavak Akkaraman koyunundan yapağı örneği
- Soxhlet ekstraksiyon yöntemiyle lanolin eldesi
- DNA izolasyonu ve gen analizleri (ELOVL6, FADS1, SCD, ACACA)
- Polimer matrisler ve NTE ile kaplama sistemleri geliştirme

Değerlendirme Kriterleri

Metal yüzeylerle etkileşim, korozyon direnci, kimyasal stabilite, mekanik ve termal özellikler, farklı çevresel koşullar altında performans

Önemi

Yerel hayvansal kaynaklı atıl bir ürün olan yapağının ileri stratejik hammaddelere dönüştürülmesi ve ileri teknoloji uygulamalarında değerlendirilmesi. Biyobazlı, sürdürülebilir ve çevre dostu kaplama teknolojilerinin geliştirilmesine katkı.

Çalıştay Sonuçları ve Öneriler

Ortak Temalar

- Döngüsel ekonomi ve atık azaltımı
- Yerli hammadde kullanımı ve katma değer artışı
- Sürdürülebilir üretim modelleri
- Üniversite-sanayi iş birlikleri
- Stratejik hammaddeler ve ileri teknoloji uygulamaları

Stratejik Alanlar

- Nadir toprak elementleri ve malzeme bilimi
- Biyomateryal ve biyoaktif üretim
- Su ürünleri ve sürdürülebilir akuakültür
- Bitkisel hammaddeler ve kozmetik sektörü
- Deniz kaynakları ve mavi ekonomi

Gelecek Adımları

- Pilot üretim tesislerinin kurulması
- Ulusal/uluslararası destek mekanizmalarının etkin kullanımı
- Ar-Ge altyapısının güçlendirilmesi
- Bölgesel kalkınma projelerinin hayata geçirilmesi

Anahtar Kelimeler: Korozyon direnci, lanolin, moleküler karakterizasyon, nadir toprak elementleri, Şavak Akkaraman koyunu, sürdürülebilirlik, döngüsel ekonomi