



**MUNZUR**  
**ÜNİVERSİTESİ**  
2008

# **III. STRATEJİK HAMMADDELER VE İLERİ TEKNOLOJİ UYGULAMALARI ÇALIŞTAYI**

**SUNUM ÖZETLERİ VE  
ÇALIŞTAY RAPORU**



**Munzur Üniversitesi**  
Tunceli  
2025

## ÇALIŞTAY PROGRAM AKIŞI

08:30 - 09:00

Karşılama ve Kayıt

09:00 - 09:20

## Açılış Konuşmaları

Dr. Öğr. Üyesi Basri OMAÇ (Koord. Yrd.), Prof. Dr. Kenan PEKER (Rektör), Sn. Şefik AYGÖL (Vali)

## KEYNOTE SUNUM

09:20 - 10:00

**Prof. Dr. Seval Hale GÜLER:** Manyetikten Optoelektronığe: Nadir Toprak Elementlerinin Malzeme Bilimindeki Rolü

## KEYNOTE SUNUM

11:30 - 12:10

**Dr. Öğr. Üyesi Esra BAŞTÜRKÇÜ:** Kritik ve Stratejik Hammadeler-Nadir Toprak Elementleri- Konsantre Üretimi

## I. OTURUM (13:00 - 14:00)

Moderatör: Fatma SERT ETEMAN / Raportör: Mahir ÖNER

13:00 - 13:20

Doç. Dr. Neslihan TAŞAR - Tunceli Sarımsağı Kampüs Denemesi

13:20 - 13:40

Dr. Derya BİROL - Stratejik Bitkisel Hammaddelerin Dönüşümü

13:40 - 14:00

Prof. Dr. Tahir ÖZCAN - Sürdürülebilir Mavi Büyüme

## II. OTURUM (14:10 - 15:10)

Moderatör: Doç. Dr. Ayşegül PALA / Raportör: Dr. Işıl C. ÇİÇEK ÇİMEN

14:10 - 14:30

Dr. Arş. Gör. Nida DEMİRTAŞ EROL - Atıktan İnovasyona

14:30 - 14:50

Dr. Arş. Gör. Erhan ERDOĞAN - Akuaponik Sistemler

14:50 - 15:10

Dr. Öğr. Üyesi Ferit Can YAZDIÇ - Şavak Akkaraman Lanolinleri

## III. OTURUM (15:20 - 16:20)

15:20 - 15:40

Dr. Oktay KARADUMAN - Optoelektronik Aygıtlar

15:40 - 16:00

Doç. Dr. Fatih DOĞAN - Yeni Nesil Ferrit Miknatıslar

16:00 - 16:20

Prof. Dr. Banu KUTLU - Krom Madenleri Etkileri



# İÇİNDEKİLER

## BÖLÜM I: BİLDİRİ ÖZETLERİ

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1. Krom Madenlerinin Geçici Sulak Alanlarına Etkileri .....    | 1  |
| 2. Stratejik Bitkisel Hammaddelerin Dönüşümü .....             | 2  |
| 3. Sürdürülebilir Su Ürünleri Üretiminde Yeni Dönem .....      | 3  |
| 4. Kritik ve Stratejik Hammadeler - NTE Konsantre .....        | 4  |
| 5. Elektrik Motorları için Yeni Nesil Ferrit Mıknatıslar ..... | 5  |
| 6. Şavak Akkaraman Koyunu Lanolinleri Özellikleri .....        | 6  |
| 7. Tunceli Sarımsağının Yetiştirilme Olanakları .....          | 7  |
| 8. Atıktan İnovasyona: Su Ürünleri Yan Ürünleri .....          | 8  |
| 9. NTE'lerin Optoelektronik Aygıtlarda Kullanımı .....         | 9  |
| 10. NTE'lerin Malzeme Bilimindeki Rolü .....                   | 10 |
| 11. Sürdürülebilir Mavi Büyüme: Deniz Kaynakları .....         | 11 |

## BÖLÜM II: ÇALIŞTAY NİHAİ RAPORLARI

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| I. Oturum Nihai Raporu (Tam Metin) .....  | 12 |
| II. Oturum Nihai Raporu (Tam Metin) ..... | 13 |

# 1. KROM MADENLERİNİN GEÇİCİ SULAK ALANLARINA ETKİLERİ: TUNCELİ İLİ ÖRNEĞİ

Banu KUTLU<sup>1\*</sup>, Fatma ÇEVİK<sup>2</sup>, Vesile YILDIRIM<sup>3</sup>, Zekeriya KORUHAN<sup>4</sup>, Erkin BAŞARAN<sup>4</sup>, Serdar ÇETİNDAG<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Tunceli, Türkiye

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Adana, Türkiye

<sup>3</sup>Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elâzığ, Türkiye

<sup>4</sup>Munzur Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Tunceli, Türkiye

<sup>5</sup>Tunceli İl Sağlık Müdürlüğü, Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [banukutlu@munzur.edu.tr](mailto:banukutlu@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Bu çalışma, Tunceli ili Pülümür Vadisi sınırları içerisinde yer alan geçici sulak alanlarda krom madenciliğinin su kalitesi üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Geçici sulak alanlar, yağışlı dönemlerde su tutan ve yaz aylarında kısmen ya da tamamen kuruyan, bu nedenle hidrolojik ve kimyasal değişimlere son derece duyarlı ekosistemlerdir. Bu hassas yapı, özellikle krom madenciliği gibi antropojenik baskılara karşı kırılganlığı artırmaktadır. Çalışma kapsamında, madencilik baskısının mekânsal etkilerini değerlendirmek amacıyla üç farklı istasyon belirlenmiştir: NP1 (referans alan), NP2 (krom madeni ve pasa alanlarına en yakın istasyon) ve NP3 (vadinin alt kesiminde, yüzey-yeraltı suyu etkileşiminin belirgin olduğu alan). Mevsimsel olarak alınan su örneklerinde sıcaklık, pH ve çözünmüş oksijen yerinde ölçülmüş; fosfat, nitrit, nitrat ve amonyum konsantrasyonları laboratuvar ortamında analiz edilmiştir. Krom (Cr) konsantrasyonları ise uygun spektrometrik yöntemlerle belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, NP3 istasyonunda krom konsantrasyonlarının belirgin şekilde daha yüksek olduğunu ve maksimum değerin 67,9 ppm ile ulusal ve uluslararası su kalite rehber değerlerinin oldukça üzerinde seyrettiğini göstermiştir. Bu durum, NP3 istasyonunun madencilik faaliyetlerine hidrolik olarak açık olduğunu, düşük su seviyesi dönemlerinde konsantrasyon etkisi ve sediment-su etkileşimi kaynaklı ikincil metal salımının önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. NP3 istasyonu bu özellikleriyle bir "sıcak nokta (hotspot)" olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Pülümür Vadisi'ndeki geçici sulak alanların krom madenciliğine karşı son derece hassas olduğu ve bu alanların bozulması durumunda kromun yüzey ve yeraltı sularına taşınım riskinin artacağı belirlenmiştir. Bu durum, hem ekosistem sağlığı hem de insan sağlığı açısından ciddi tehditler oluşturmaktadır. Çalışma, geçici sulak alanların korunmasının, sürdürülebilir madencilik uygulamaları ve etkin izleme-yönetim stratejileri ile birlikte ele alınmasının zorunlu olduğunu vurgulamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Geçici sulak alanlar, krom (cr) kirliliği, krom madenciliği, su kalitesi.

## 2. STRATEJİK BİTKİSEL HAMMADDELERİN KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLERE DÖNÜŞÜMÜ

Derya BİROL<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Greenext Global Organik Kimya San. Tic. A.Ş., İzmir, Türkiye

\*Sorumlu yazar: derya@greenext.com.tr

**ÖZET:** Stratejik bitkisel hammaddelerin katma değerli ürünlere dönüştürülmesi süreci, kozmetik sektörü odağında ele alınmıştır. Küresel ölçekte kritik öneme sahip bitkisel hammaddelerin sınırlı coğrafyalarda yetişmesi, arz güvenliği ve tedarik zinciri risklerini beraberinde getirmekte; bu durum, hammaddenin ileri işleme ve Ar-Ge temelli yaklaşımlarla yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır. Türkiye, sahip olduğu zengin tıbbi ve aromatik bitki çeşitliliği sayesinde kozmetik, gıda ve temizlik sektörleri için stratejik bir hammadde tedarikçisi olmanın ötesine geçme potansiyeline sahiptir. Sunumda; kekik, defne, adaçayı, lavanta, gül, biberiye, aynısefa, çörek otu ve kuşburnu gibi Türkiye'nin kozmetik alanındaki stratejik bitkisel hammaddeleri içerik profilleri ve fonksiyonel etkileriyle değerlendirilmiş; bu hammaddelerin sentetik bileşenlere doğal, temiz etiketli ve regülasyonlara uyumlu alternatifler sunduğu ortaya konmuştur. Greenext Global Organik Kimya San. Tic. A.Ş.'nin Ar-Ge ve üretim altyapısı örnek gösterilerek, sözleşmeli tarım, izlenebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi temelli üretim modellerinin, bitkisel hammaddelerin yüksek katma değerli ve sürdürülebilir ürünlere dönüştürülmesindeki rolü vurgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi aromatik bitkiler, lavanta, alıç, katma değer.

### 3. SÜRDÜRÜLEBİLİR SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİNDE YENİ DÖNEM: AKUAPONİK SİSTEMLER

Erhan ERDOĞAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [eerdogan@munzur.edu.tr](mailto:eerdogan@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Günümüzde artan nüfus, plansız sanayileşme ve bilinçsiz su kullanımı, tatlı su kaynakları üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle suya bağımlı üretim modellerinden biri olan su ürünleri yetiştiriciliğinde sürdürülebilir ve çevre dostu sistemlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Akuaponik sistemler, akuakültür ve hidroponik üretimin entegre edildiği, kapalı devre çalışan ve minimum atık oluşturan yenilikçi üretim modelleri arasında yer almaktadır. Bu sistemlerde balık, bitki ve mikroorganizmalar arasında simbiyotik bir ilişki bulunmakta; balık atıkları nitrifikasyon bakterileri aracılığıyla bitkiler için kullanılabilir besin elementlerine dönüştürülerek suyun yeniden kullanımı sağlanmaktadır. Bu çalışmada, akuaponik sistemlerin sürdürülebilir su ürünleri üretimindeki önemi ortaya konulmuş; sistemin temel işleyiş mekanizması, kullanılan yetiştiricilik teknikleri ve biyolojik bileşenler değerlendirilmiştir. Ayrıca akuaponik sistemlerde yaygın olarak kullanılan yetiştirme yöntemleri (sal sistem, dolgulu ortam ve besin filmi tekniği) ile balık ve bitki türü seçiminde dikkate alınması gereken kriterler ele alınmıştır. Çalışmanın özgün yönünü, nadir toprak elementlerinden biri olan lantan (La)'nın akuaponik ve hidroponik sistemlerde bitki ve balık sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması oluşturmaktadır. Bu kapsamda, kontrollü koşullar altında farklı dozlarda La uygulamalarının bitki büyüme performansı, balık gelişimi ve sistem içi biyolojik denge üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Elde edilecek bulguların, akuaponik sistemlerde güvenli ve etkili mikroelement kullanımına yönelik bilimsel bir temel oluşturması ve sürdürülebilir üretim modellerinin geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akuaponik, sürdürülebilir akuakültür, hidroponik, lantan (La).

## 4. KRİTİK VE STRATEJİK HAMMADELER - NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ - KONSANTRE ÜRETİMİ

Esra BAŞTÜRKÜ<sup>1\*</sup>, Ceyda GÜRKAN<sup>1</sup>, Oğuzhan Mert GÜRKAN<sup>1</sup>, Servet İ. TİMUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Cevher Hazırlama Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [tanisali@itu.edu.tr](mailto:tanisali@itu.edu.tr)

**ÖZET:** Ülkemizde kritik ve stratejik hammaddelere yönelik çalışmalar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından kapsamlı değerlendirmeler doğrultusunda yürütülmüş ve bu kapsamda Türkiye'nin kritik-stratejik hammadde listesi yayımlanmıştır. Nadir toprak elementleri (NTE), söz konusu listede yer alan ve hem dünyada hem de ülkemizde yoğun biçimde araştırılan en önemli hammadde gruplarından biridir. Yenilenebilir enerji teknolojileri ve savunma sanayii gibi stratejik alanlarda vazgeçilmez girdiler olmaları ve küresel üretimin yaklaşık %90'ının Çin tarafından karşılanması, NTE'yi hem jeopolitik hem de ekonomik açıdan kritik kılmakta; bu nedenle Türkiye'de de yerli üretim olanaklarına yönelik çalışmalar hız kazanmış bulunmaktadır. NTE üretim süreçleri, cevherde bulunan NTE minerallerinin içeriklerine, gang minerallerinin özelliklerine ve tane serbestleşme davranışına doğrudan bağlıdır. Farklı jeolojik ortamlarda oluşmaları nedeniyle bu parametreler yataklara göre değişmekte ve her cevher için özgün proses tasarımlarını gerekli kılmaktadır. Çoğu NTE yatağında gözlenen ince tane serbestleşmesi, klasik cevher zenginleştirme yöntemleri ile yüksek tenörlü konsantre elde edilmesini güçleştirmektedir. Bunun yanında, kimyasal ve fiziksel özellikleri birbirine oldukça benzeyen NTE'nin konsantreden sonra seçimli kazanımı da karmaşık ve çok kademeli hidrometalurjik işlemleri zorunlu hale getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nadir toprak elementleri, cevher hazırlama, savunma sanayii.

## 5. ELEKTRİK MOTORLARI İÇİN SPS İLE YENİ NESİL FERRİT MIKNATISLAR

Fatih DOĞAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (MUNTEAM), Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: fatihdogan@munzur.edu.tr

**ÖZET:** Bu çalışmada, elektrik motorlarında yaygın olarak kullanılan nadir toprak mıknatıslarına (NdFeB, SmCo) olan bağımlılığın teknik, ekonomik ve stratejik sorunları ele alınmakta; bu sorunlara yeni nesil, yüksek performanslı ferrit mıknatıslar ile çözüm önerilmektedir. Nadir toprak mıknatıslar yüksek güç yoğunluğu, verimlilik ve kompakt tasarım avantajları sunsa da; yüksek maliyet, fiyat volatilitesi, Çin'e bağımlı tedarik zinciri, jeopolitik riskler ve yüksek sıcaklıklarda demanyetizasyon gibi ciddi dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle bu mıknatıslar yalnızca elektrikli araçlar, havacılık ve servo motorlar gibi yüksek performanslı uygulamalarda yoğunlaşmıştır. Buna karşılık ferrit mıknatıslar, düşük maliyet, yüksek sıcaklık kararlılığı, korozyon direnci ve güvenli tedarik zinciri gibi önemli avantajlara sahiptir. Ancak ferrit motorların temel problemi, manyetik performanslarının uzun yıllardır kayda değer biçimde artmamış olmasıdır. Bu çalışmada vurgulanan ana mesele ferrit teknolojisinin varlığı değil, teknolojik olarak durağan kalmasıdır. Bu noktada çalışmanın temel amacı, Spark Plazma Sinterleme (SPS) yöntemi kullanılarak ferrit mıknatısların performans sınırlarını aşmaktır. Önerilen yaklaşımda: düşük sıcaklıkta SPS (850-950 °C) ile üretim, nano-lif takviyesi (ZnO, TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), eser miktarda nadir toprak katkıları (CeO<sub>2</sub>), nano-örgülü tane sınırı uygulaması ile kullanılarak ferrit mıknatısların mikroyapısı kontrol altına alınmaktadır. Bu yenilikçi yöntem ile koersivitede %40'a varan artış, enerji çarpımında ((BH)max) %30 iyileşme, üretim sıcaklığında %25 düşüş, daha yüksek verimlilik ve enerji tasarrufu hedeflenmektedir. Geliştirilen ferrit mıknatıslar, özellikle yüzey mıknatıslı BLDC motorlarda test edilmek üzere seçilmiştir. BLDC motorlar; ferrit uyumu, test kolaylığı, endüstriyel yaygınlık ve ticari değer açısından en uygun platform olarak belirlenmiştir. Prototip motor testlerinde verim, tork, sıcaklık dayanımı ve maliyet-performans dengesi değerlendirilecektir. Sonuç olarak bu çalışma, nadir toprak mıknatıslarına sürdürülebilir, ekonomik ve stratejik bir alternatif sunmayı amaçlamaktadır. Geliştirilen SPS tabanlı yeni nesil ferrit mıknatıslar, mevcut endüstriyel motor sistemlerine doğrudan entegre edilebilecek yüksek performanslı ve düşük maliyetli bir çözüm potansiyeli taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Mıknatıs, elektrik motoru, Spark Plazma Sinterleme.

## 6. ŞAVAK AKKARAMAN KOYUNUNDAN ELDE EDİLEN LANOLİNLERİN ÖZELLİKLERİ

Ferit Can YAZDIÇ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Veterinerlik Bölümü, Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [fcanyazdic@munzur.edu.tr](mailto:fcanyazdic@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen ve bölge açısından ekonomik değeri yüksek olan Şavak Akkaraman koyun ırkının, atıl durumundaki yapağında bulunan lanolinin, moleküler ve genetik özelliklerinin belirlenmesi ve bu doğal ham maddenin metal yüzeyler için geliştirilecek olan ileri teknoloji kaplamalarda kullanım potansiyelinin araştırılması amaçlamaktadır. Tunceli ilinde yetiştirilen 50 farklı Şavak Akkaraman koyununa ait yapağı örnekleri toplanmış ve ham yünlerden Soxhlet ekstraksiyon yöntemiyle lanolin elde edilmiştir. Bunun devamında yapağı örneklerinden DNA izolasyonu yapılmış ve lanolinin biyosenteziyle ilişkili ELOVL6, FADS1, SCD ve ACACA genleri analiz edilerek moleküler ve genetik karakterizasyonu gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın devamında, elde edilen ham lanolin örnekleri, farklı polimer ve nadir toprak elementleri kullanılarak elde edilecek kaplama ürünleri, metal yüzeylerde denerek, yüzeylerle uyumluluğu, kimyasal stabilitesi ve farklı çevresel koşullar altında korozyon direnci performansları değerlendirilecektir. Şimdiye kadar elde edilen bulgular, Şavak Akkaraman koyun yapağının yüksek katma değeri bir ürüne dönüşme potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu açıdan bakıldığında, bu çalışma ile birlikte yerel hayvansal kaynaklı atıl bir ürün olan yapağının ileri stratejik hammaddelere dönüştürülmesi ve ileri teknoloji uygulamalarında değerlendirilmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı aşikârdır.

**Anahtar Kelimeler:** Lanolin, korozyon direnci, Şavak Akkaraman koyunu.

## 7. TUNCELİ SARIMSAĞININ MUNZUR ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜNDE YETİŞTİRİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Neslihan TAŞAR<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [ntasar@munzur.edu.tr](mailto:ntasar@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı; endemik, biyolojik ve ekonomik açıdan yüksek değere sahip olan Tunceli sarımsağı (*Allium tuncelianum*)'nın, doğal yayılış alanı dışında bulunan Munzur Üniversitesi kampüs koşullarında yetiştirilebilirliğini araştırmaktır. Çalışma kapsamında, türün kampüs ekolojik koşullarına (toprak özellikleri, iklimsel faktörler ve bakım uygulamaları) adaptasyonu değerlendirilerek, sürdürülebilir üretim olanaklarının ortaya konulması hedeflenmektedir. Tarım, insan ve hayvan beslenmesini sağlamanın yanı sıra birçok sektöre hammadde temin eden ve istihdam yaratan stratejik bir faaliyet alanıdır. Bu bağlamda, sarımsak yetiştiriciliği; yüksek iş gücü gereksinimi, önemli bir katma değer potansiyeli ve kırsal kalkınmaya sağladığı katkılar nedeniyle öne çıkan tarımsal üretim dallarından biridir. Bu genel tarımsal çerçeve içerisinde, Tunceli'ye özgü ve endemik bir tür olan Tunceli sarımsağı, hem genetik kaynakların korunması hem de ekonomik değerinin üretime kazandırılması açısından ayrı bir öneme sahiptir. Dolayısıyla, söz konusu türün üniversite kampüsü gibi kontrollü ve sürdürülebilir alanlarda yetiştiricilik olanaklarının araştırılması, yalnızca bilimsel bilgi üretimine değil, aynı zamanda yerel tarımın geliştirilmesine ve bölgesel kalkınmaya da katkı sağlayacaktır. Tunceli sarımsağı (*Allium tuncelianum*), yalnızca Türkiye'de yetişen, Munzur Dağları etekleri başta olmak üzere Tunceli ilinin Ovacık, Pülümür, Nazimiye ve Pertek ilçelerinin yüksek kesimlerinde doğal yayılış gösteren endemik bir bitki türüdür. Tek dişli yapısı, diş ve kabuk sayısının az olması, kendine özgü aroması ve düşük koku özelliği ile kültür sarımsaklarından ayrılmaktadır. Tunceli sarımsağı yalnızca endemik bir bitki değil; doğru değerlendirildiğinde bölge için önemli bir ekonomik değer ve sürdürülebilir üretim potansiyeli sunmaktadır. Sınırlı yayılış alanı ve doğadan temin edilmesi nedeniyle arzı kısıtlı olan bu tür, başta yöre halkı olmak üzere üreticiler için önemli bir gelir potansiyeli sunmaktadır. Bu yönüyle Tunceli sarımsağı, uygun üretim modelleri geliştirildiği takdirde kırsal kalkınmaya ve yerel ekonomiye katkı sağlayabilecek hem biyolojik hem de ekonomik açıdan değerli stratejik bir tarım ürünü olarak değerlendirilmektedir. Buna karşın, doğadan aşırı ve bilinçsiz toplanması nedeniyle tür, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda yer almakta ve yok olma riski altında bulunmaktadır. Özellikle yörede, Tunceli sarımsağının uygun gelişim ve olgunlaşma dönemi tamamlanmadan toplanması; yani toplama zamanlamasındaki yanlışlıklar, bitkinin generatif gelişimini ve doğal çoğalmasını olumsuz etkilemektedir. Bilinçsiz ve kontrolsüz şekilde toplanması nedeniyle yakın gelecekte yok olma riski taşıyan Tunceli sarımsağı, bu yönüyle korunması ve sürdürülebilir biçimde değerlendirilmesi gereken stratejik bir bitkisel gen kaynağı konumundadır. "Dolayısıyla Tunceli sarımsağının doğal ortamından koparılmadan, kontrollü ve sürdürülebilir üretim modelleriyle yetiştirilebilmesi zorunlu hâle gelmiştir. Bu durum bilinçli bir tahripten çok, geleneksel toplama alışkanlıklarının bilimsel yetişme dönemleriyle örtüşmemesinden kaynaklanmaktadır." Bu çerçevede, Tunceli sarımsağının tarla koşullarında yetiştirilebilirliğinin değerlendirilmesi ve korunmasına yönelik alternatif bir model oluşturmak amacıyla Munzur Üniversitesi kampüs alanında uygulamalı bir deneme ekimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Tunceli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün değerli destekleriyle; İl Müdürü Sayın Yavuz Suat Pala'nın katkıları ve Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdür V. Mithat Büyük'ün koordinasyonunda görevlendirilen teknik ekibin özverili çalışmaları sayesinde yürütülmüştür. Deneme alanı, kampüs içerisinde uygun ekolojik koşullar dikkate alınarak belirlenmiş; ekim öncesinde toprak hazırlıkları yapılmıştır. Uygulama sürecine Organik Tarım Programı öğrencileri aktif olarak dâhil edilmiş; öğrenciler, Organik Tarım Bölümü öğretim üyeleri Doç. Dr. Mikail Açar ve Doç. Dr. Neslihan Taşar'ın akademik danışmanlığı ve rehberliğinde toprak hazırlığı, dikim ve

alan düzenleme aşamalarında doğrudan görev almıştır. Bu yönüyle çalışma, yalnızca bir üretim denemesi değil, aynı zamanda uygulamalı tarımsal eğitim ve farkındalık çalışması niteliği taşımaktadır. Ekim materyali olarak tohum ve üç farklı boyutta kısa (küçük, orta ve büyük) kullanılmış; farklı materyaller ayrı parsellerde ekilerek kampüs koşullarında çıkış durumu, gelişim ve adaptasyon performanslarının karşılaştırmalı olarak izlenmesi hedeflenmiştir. Bu yaklaşım, ilerleyen dönemlerde Tunceli sarımsağı için en uygun çoğaltma ve yetiştirme materyalinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Tunceli sarımsağının tarla koşullarında sürdürülebilir şekilde yetiştirilebilmesi, türün ekolojik isteklerinin doğru biçimde belirlenmesine ve bu doğrultuda uygun yetiştirme ortamlarının oluşturulmasına bağlıdır. Doğal yayılış alanları incelendiğinde, *Allium tuncelianum*'un genellikle yüksek rakımlı, iyi drene olabilen, organik madde yönünden zengin ve hafif bu uygulama ile Tunceli sarımsağının doğadan bilinçsizce toplanmasına alternatif olarak kültür ortamında üretilebileceği, üniversite–kamu iş birliğiyle sürdürülebilir bir koruma ve üretim modeli geliştirilebileceği ve kampüs alanlarının endemik türlerin korunmasında etkin bir rol üstlenebileceği ortaya konulmuştur.

---

**Anahtar Kelimeler:** Ovacık sarımsağı, endemik bitki, *Allium tuncelianum*.

## 8. ATIKTAN İNOVASYONA: SU ÜRÜNLERİ YAN ÜRÜNLERİNDEN BİYOMATERYAL ÜRETİMİ

Nida DEMİRTAŞ EROL<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: ndemirtas@munzur.edu.tr

**ÖZET:** Bu çalışma, su ürünleri işleme sürecinde ortaya çıkan yüksek hacimli atıkların çevresel bir sorun olmaktan çıkarılıp, yüksek katma değerli biyomateryal ve biyoaktif bileşiklere dönüştürülmesini ele almaktadır. Balıkların yaklaşık %60'ının atık olarak değerlendirilmesi ve kabuklu deniz ürünlerinden kaynaklanan büyük miktardaki kabuk atıkları, döngüsel ekonomi yaklaşımıyla önemli bir fırsata dönüşmektedir. Temel hedef; atık azaltımı, sürdürülebilirlik, ekonomik değer yaratımı ve yeni iş alanlarının oluşturulmasıdır. Çalışmada balık kafası, kemik, deri, pul ve iç organlar ile karides, yengeç ve midye kabuklarının biyomateryal üretiminde hammadde olarak kullanılabileceği vurgulanmaktadır. Bu yan ürünlerden elde edilen başlıca biyomateryaller kitin/kitosan, kolajen/jelatin ve hidroksiapatittir. Kitin ve kitosan; biyobozunur, antibakteriyel ve biyouyumlu özellikleriyle ambalaj, yara örtüsü ve ilaç taşıyıcı sistemlerde öne çıkmaktadır. Balık derisi ve kemiklerinden elde edilen kolajen ve jelatin; cilt sağlığı, kemik-eğim desteği ve kozmetik uygulamalarda yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Hidroksiapatit ise kemik ve diş dokusuna benzer yapısı sayesinde ortopedik ve dental uygulamalarda, ayrıca çevresel arıtım ve farmasötik alanlarda değerlendirilmektedir. Bunun yanında balık protein hidrolizatları, biyoaktif peptidler, omega-3 yağ asitleri ve endüstriyel enzimler gibi yüksek değerli biyoaktif bileşenler de su ürünleri atıklarından elde edilebilmektedir. Kimyasal, enzimatik, biyolojik yöntemler, kalsinasyon ve süperkritik CO<sub>2</sub> ekstraksiyonu gibi üretim teknikleri; farklı verim, maliyet ve çevresel etkilere sahiptir. Çalışma, biyomedikal, gıda ambalajı, kozmetik, tarım ve çevre sektörlerinde geniş uygulama alanlarını ortaya koyarken, küresel biyomateryal pazarının hızlı büyümesine dikkat çekmektedir. Türkiye'nin zengin su ürünleri kaynakları, üniversite-sanayi iş birlikleri ve Ar-Ge altyapısı sayesinde bu alanda güçlü bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmakta; sonuç olarak "atıktan inovasyona" yaklaşımının sürdürülebilir bir gelecek için stratejik önem taşıdığı belirtilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyomateryal, kolajen, su ürünleri atıkları.

## 9. NADİR TOPRAK ELEMENTLERİNİN OPTOELEKTRONİK AYGITLARDA KULLANIMI

Oktaý KARADUMAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (MUNTEAM), Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [oktaykaraduman@munzur.edu.tr](mailto:oktaykaraduman@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Optoelektronik cihazlar, genellikle elektromanyetik spektrumun görünür, UV ve yakın kızılötesi (NIR) bölgelerindeki elektromanyetik ışınları (radyasyonu) algılamak veya yaymak için kullanılan bileşenleri ifade eder. Bu fonksiyonların her biri, ışık-madde etkileşimi olarak da bilinen malzemelerin fotoelektrik etki özelliklerine dayanmaktadır. Optoelektronik (veya optronik), genellikle fotonun bir alt alanı olarak kabul edilen, ışığı bulan, algılayan ve kontrol eden elektronik cihazların ve sistemlerin incelenmesi ve uygulanmasıdır. Kısaca optoelektronik, ışık yayan veya ışık algılayan cihazların incelenmesi ve uygulanmasıdır. Son on yılda optoelektronik cihazların verimliliğinde hızlı bir gelişme ve büyük bir iyileşme yaşanmış, bu da söz konusu cihazların kalbinde yer alan yeni tip malzemelere olan ihtiyacın sürekli arttığını ortaya koymuştur. Çok farklı ve kullanışlı elektronik bant yapıları, elektriksel, optik, manyetik, kimyasal özelliklere sahip olan nadir toprak elementleri ve katkılamalarının metal-oksit vb. gibi elektro-optik yarıiletken ve yalıtkan malzemelerin yapısal, optik, elektronik ve manyetik özelliklerini iyileştirmek için oldukça güçlü bir yöntem olduğu bulunmuştur ve bu da NTE'leri gelecekte ileri optoelektronik cihazları için çok yönlü ve vazgeçilmez malzemeler haline getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Optoelektronik, yakın kızılötesi, NTE.

## 10. NADİR TOPRAK ELEMENTLERİNİN MALZEME BİLİMİNDEKİ ROLÜ

Seval Hale GÜLER<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Munzur Üniversitesi, Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (MUNTEAM), Tunceli, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [sevalhaleguler@munzur.edu.tr](mailto:sevalhaleguler@munzur.edu.tr)

**ÖZET:** Nadir toprak elementleri (NTE'ler), lantanit serisi (La–Lu) ve itriyum ile skandiyumu dahil 17 adet elementten oluşmaktadır. Bu elementler ileri teknoloji uygulamalarında kritik rol oynayan elementler grubudur. Bu elementler kimyasal olarak büyük benzerlikler gösterirken, elektronik yapı farklılıkları nedeniyle belirgin fiziksel özellik çeşitliliğine sahiptir. Özellikle 4f elektronlarının çekirdeğe yakın, lokalize ve dış çevreyle sınırlı etkileşim içinde olması, NTE'lerin manyetik ve optik davranışlarının temelini oluşturmaktadır. Malzeme biliminde NTE'ler çoğunlukla ana bileşen olmaktan ziyade, düşük katkılandırımlar da bile malzemenin fonksiyonel özelliklerini belirgin biçimde değiştiren elementler olarak kullanılır. Kristal alan etkisi, spin dalga uyarımlarını belirleyen manyetik anizotropi ve kusur kimyası üzerindeki rolleri sayesinde yapı ve özellik ilişkileri hassas biçimde kontrol edilebilmektedir. Manyetik uygulamalarda nadir toprak elementleri, güçlü spin–orbit etkileşimleri sonucunda yüksek manyetik anizotropi ve kararlı yerel manyetik momentler oluşturur. Bu özellikler, kalıcı mıknatısların yüksek koersivite ve termal kararlılık sergilemesinin temel nedenidir. Benzer şekilde, manyetik veri depolama sistemlerinde NTE katkılı malzemelerdeki bilginin uzun süre güvenli biçimde saklanmasını mümkün kılar. Optoelektronik uygulamalarda nadir toprak iyonlarının önemi, iyonun elektronik konfigürasyonuna bağlı olarak 4f–4f veya 5d–4f geçişlerinden kaynaklanmakta; özellikle 4f–4f geçişleri atomik karakterleri nedeniyle çevresel etkilerden büyük ölçüde bağımsız, dar spektrumlu ve kararlı ışık yayımı sağlamaktadır. LED ekran teknolojilerinde europyum, terbiyum ve seryum katkılı fosforların kullanılması, yüksek renk doğruluğu, uzun çalışma ömrü ve enerji verimliliği bakımından ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, NTE'lerin üretimi ve saflaştırılması karmaşık ayırma süreçleri, yüksek çevresel etki ve düşük hata toleransı gibi ciddi zorluklar içermektedir. Küresel tedarik zincirlerinin kırılganlığı, nadir toprak elementlerini stratejik ve jeopolitik açıdan kritik hale getirmektedir. Bu nedenle güncel araştırmalar, NTE kullanımını azaltan malzeme tasarımları, geri dönüşüm teknolojileri ve uzun ömürlü fonksiyonel malzemelerin geliştirilmesi konularına odaklanmaktadır. Yerli rezervlerin sürdürülebilir biçimde işlenerek yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi, teknolojik bağımsızlık ve küresel rekabet gücü açısından kritik öneme sahiptir. Türkiye açısından nadir toprak elementleri, savunma sanayii, elektrikli araç teknolojileri ve ileri elektronik üretimi için stratejik bir kaynak niteliğindedir.

Manyetik uygulamalarda NTE'ler güçlü spin–orbit etkileşimleri sonucunda yüksek manyetik anizotropi ve kararlı yerel manyetik momentler oluşturur. Bu özellikler, kalıcı mıknatısların yüksek koersivite ve termal kararlılık sergilemesinin temel nedenidir. Optoelektronik uygulamalarda ise atomik karakterleri nedeniyle çevresel etkilerden büyük ölçüde bağımsız, dar spektrumlu ve kararlı ışık yayımı sağlamaktadırlar. Yerli rezervlerin sürdürülebilir biçimde işlenerek yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi, teknolojik bağımsızlık açısından kritik öneme sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** NTE, malzeme bilimi, savunma sanayii.

## 11. SÜRDÜRÜLEBİLİR MAVİ BÜYÜME: DENİZ KAYNAKLARININ KORUNMASI

Tahir ÖZCAN<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, İskenderun, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [tahir.ozcan@iste.edu.tr](mailto:tahir.ozcan@iste.edu.tr)

**ÖZET:** Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen ve sürdürülebilir kalkınmayı tüm boyutlarıyla ele alan 17 Küresel Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) arasında, mavi büyüme kavramı özellikle 14 numaralı Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (Sudaki Yaşam) kapsamında ele alınmaktadır. Bu hedef, okyanusların, denizlerin ve deniz kaynaklarının sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda korunmasını ve sürdürülebilir biçimde kullanılmasını amaçlamaktadır. Dünyamızın yaklaşık %70,8'ini kaplayan suların (bunun %98'i okyanus ve denizlerdir) enerji ve gıda tedariki açısından sahip olduğu büyük potansiyel her geçen gün daha belirgin hâle gelmektedir. Bu bağlamda Mavi Büyüme/Mavi Ekonomi, okyanus ve deniz ekosistemlerini koruyarak, biyolojik çeşitliliği muhafaza etmeyi ve bu doğal kaynaklardan gelecek nesilleri gözetken bir anlayışla en yüksek faydayı sağlamayı hedeflemektedir. Mavi büyüme yaklaşımı; doğaya zarar vermeden, ekosistem temelli bir bakış açısıyla sucul kaynakların etkin kullanımını esas almakta, bu kaynaklardan elde edilen ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Böylece gelir artışı, katma değer üretimi ve yeni iş alanları oluşturularak istihdam yaratılması hedeflenmektedir. Mavi büyüme kapsamında gerçekleştirilecek dönüşüm sayesinde yeni istihdam alanları oluşacak, temiz ve güvenilir enerji kaynakları geliştirilecek, sağlıklı gıda temini desteklenecek, biyolojik çeşitlilik korunacak ve çevre kirliliği azaltılacaktır. Bu süreç, ekonomik büyümenin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlikle uyumlu bir şekilde gerçekleşmesini mümkün kılacaktır. Bu çerçevede mavi büyümenin mevcut ve potansiyel ekonomik büyüklüğü ile sosyal ve toplumsal refaha olan etkileri ele alınacaktır. Denizlerimizdeki su ürünleri ve balıkçılık faaliyetleri başta olmak üzere turizm, deniz taşımacılığı ve enerji sektörlerinin mavi ekonomiye katkıları değerlendirilecektir. Ayrıca, mavi ekonomi kapsamında günümüzde kullanılan temiz ve yenilikçi teknolojilerin geldiği noktalar vurgulanacaktır. Son olarak, ülkemizin mavi ekonomideki mevcut sürdürülebilirliğinin korunması ve küresel mavi ekonomi içerisindeki payının artırılmasına yönelik gelişmeler incelenecek; uzun vadede ekonomik büyümeye katkı sağlayacak yeni sektörlerin ve iş alanlarının oluşumu tartışılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Mavi büyüme, sürdürülebilirlik, deniz ekosistemleri.

# I. OTURUM RAPORU

**Tarih:** 26 Aralık 2025 | **Yer:** Munzur Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi

**Moderatör:** Dr. Öğr. Üyesi Fatma SERT ETEMAN | **Raportör:** Dr. Arş. Mahir ÖNER

## I. OTURUM KAPSAMI

Çalıştayın I. oturumunda, stratejik hammaddeler ve sürdürülebilir kaynak yönetimi perspektifinden tarım, doğal kaynaklar ve çevresel sürdürülebilirlik temaları ele alınmıştır. Oturum kapsamında özellikle endemik bitki türlerinin korunması ve sürdürülebilir üretimi, bitkisel hammaddelerin katma değerli ürünlere dönüştürülmesi ve sucul ekosistemlerin sürdürülebilir yönetimi gibi konular bilimsel ve uygulamalı yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Sunumlarda yerel biyolojik kaynakların korunması, ekonomik değere dönüştürülmesi ve çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yönetilmesi konularına odaklanılmış; üniversite, kamu kurumları ve özel sektör iş birliklerinin bölgesel kalkınma açısından önemi vurgulanmıştır.

## SUNUM 1: TUNCELİ SARIMSAĞI KAMPÜS YETİŞTİRME OLANAKLARI (DOÇ. DR. NESLİHAN TAŞAR)

Türkiye’de yetişen endemik *Allium tuncelianum*’un Munzur Üniversitesi kampüs koşullarında yetiştirilebilirliği ele alınmıştır. Türün doğal ortamda sınırlı yayılışı ve bilinçsiz toplama nedeniyle yok olma riski altında olması, kontrollü üretimi zorunlu kılmıştır. Kampüste kurulan 60-80 m<sup>2</sup> deneme alanında kompost desteği ile sürdürülebilir model geliştirilmiştir. Çalışma aynı zamanda uygulamalı eğitim açısından önemli bir fırsat sunmuş; Organik Tarım Programı öğrencileri üretim sürecine aktif olarak dahil edilmiştir. Bulgular, türün kültür ortamında üretilebileceğini ve üniversite-kamu iş birliğiyle yerel kalkınmaya katkı sağlanabileceğini göstermiştir.

## SUNUM 2: STRATEJİK BİTKİSEL HAMMADDELERİN DÖNÜŞÜMÜ (DR. DERYA BİROL)

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kozmetik ve ilaç sektöründeki stratejik rolü tartışılmıştır. Küresel ölçekte artan doğal ürün talebi, bitkisel hammaddelerin stratejik bir rol üstlenmesine yol açmaktadır. Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliğinin süperkritik ekstraksiyon gibi ileri teknolojilerle yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Sözleşmeli üretim, izlenebilir tedarik zinciri ve organik/COSMOS sertifikasyon altyapısının güçlendirilmesi, küresel pazarda rekabet için kritik şart olarak raporlanmıştır.

## SUNUM 3: SÜRDÜRÜLEBİLİR MAVİ BÜYÜME (PROF. DR. TAHİR ÖZCAN)

Deniz kaynaklarının ekonomik olarak değerlendirilmesi ile ekosistemlerin korunması arasında denge kuran "mavi büyüme" vizyonu sunulmuştur. İklim değişikliği, kirlilik ve istilacı türlerin deniz ekosistemleri üzerindeki baskıları vurgulanmıştır. Bilimsel izleme sistemlerinin geliştirilmesi, çevresel risklerin değerlendirilmesi ve

ekosistem temelli yönetim yaklaşımlarının benimsenmesi gerektiği belirtilmiştir. Akdeniz ve Marmara havzaları için ortak izleme göstergeleri ve veri paylaşım mekanizmalarının kurulması önerilmiştir.

## II. OTURUM RAPORU

**Tarih:** 26 Aralık 2025 | **Yer:** Munzur Üniversitesi Kongre ve Kültür Merkezi

**Moderatör:** Doç. Dr. Ayşegül PALA | **Raportör:** Dr. Arş. Gör. Işıl Canan ÇİÇEK ÇİMEN

### II. OTURUM KAPSAMI

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

### SUNUM 1: ATIKTAN İNOVASYONA: SU ÜRÜNLERİ YAN ÜRÜNLERİ (DR. NİDA DEMİRTAŞ EROL)

Balık ve kabuklu deniz ürünlerinin yaklaşık %60'ı kafa, kemik, deri ve iç organlar gibi yan ürünler olarak değerlendirilemeden atık haline gelmektedir. Bu yüksek hacimli biyolojik atıklar, doğru teknolojilerle işlendiğinde biyomedikal uygulamalardan (doku mühendisliği, implantlar, yara örtüleri) gıda ambalajlarına ve kozmetiğe kadar geniş bir kullanım alanına sahip yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülebilir. Kimyasal ekstraksiyon, enzimatik hidroliz ve süperkritik CO<sub>2</sub> tekniklerinin avantajları karşılaştırılmıştır. Üniversite-sanayi iş birlikleri ve pilot üretim tesislerinin kurulması kritik bir aksiyon olarak belirlenmiştir.

### SUNUM 2: SÜRDÜRÜLEBİLİR SU ÜRÜNLERİNDE AKUAPONİK SİSTEMLER (DR. ERHAN ERDOĞAN)

Artan nüfus ve kirlilik nedeniyle azalan tatlı su kaynaklarına karşı akuaponik sistemlerin sunduğu sürdürülebilir modeller ele alınmıştır. Akuaponik sistemlerde balık, bitki ve mikroorganizmalar arasındaki simbiyotik döngü sayesinde kirlilik yükünün azaltıldığı ve suyun etkin kullanıldığı ortaya konulmuştur. Sunumun özgün katkısı, nadir toprak elementi lantan (La)'ın bitki büyümesi ve balık sağlığı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesidir. Lantanın kontrollü entegrasyonunun verim artışı sağlama potansiyeli ve literatüre öncü veriler kazandıracağı vurgulanmıştır.

### SUNUM 3: ŞAVAK AKKARAMAN KOYUNU LANOLİNLERİ (DR. FERİT CAN YAZDIÇ)

Tunceli'nin yerli değeri olan Şavak Akkaraman koyunu yapağısından elde edilen lanolinin biyobazlı stratejik hammadde olarak değeri ele alınmıştır. Laboratuvar koşullarında Soxhlet ekstraksiyonu ile elde edilen lanolinlerin, genetik analizlerle karakterizasyonu yapılmış ve NTE katkılı metal kaplama sistemlerine dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Bu yaklaşım, yerli hayvansal yan ürünlerin ileri teknolojili koruyucu

materyallere dönüşümünü sağlayarak bölgesel kalkınmaya katkı sunacaktır. Şavak Lanolini'nin bir ileri teknoloji markasına dönüştürülmesi önerilmiştir.

---

**Sonuç: II. Oturum çıktıları; yerli hammadde kullanımı, atıkların inovatif yöntemlerle katma değerli stratejik ürünlere dönüştürülmesi ve üniversite-sanayi iş birliğinin bölgesel kalkınma için gerekliliğini net bir şekilde ortaya koymuştur.**

---