

Proje Ana Alanı : BİYOLOJİ

Proje Tematik Alanı : TARIM VE HAYVANCILIK TEKNOLOJİLERİ

Proje Adı (Başlığı) : ZURUFUN KOKOPİT'E ALTERNATİF ÜRÜN FORMUNA DÖNÜŞTÜRÜLEREK TARIMA ENTEGRASYONUNU SAĞLAMA

Özet

Fındık, yıllık ortalama 650 bin tonluk üretim ile dünya 1. si olduğumuz önemli bir sektördür. Karadeniz bölgesinde 33 ilde ticari amaçlı fındık üretimi yapılmakta ve her yıl hasat edilen yaş fındığın (çotanağın) 1/3'i organik atık (zuruf) olarak üreticinin elinde kalmaktadır. Zurufun çok az bir kısmı düşük kalorili yakıt olarak kullanılırken küçük bir kısmı ise kompost olarak toprağa karıştırılmakta, büyük bir bölümü sahil kenarlarında veya harman yerinde bırakılarak bertaraf edilmeye çalışılmaktadır. Organik atık olan zurufu tarıma entegre ederek fındık üretiminde doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçişi sağlamak, sıfır atık ve daha az karbon salınımı ile doğaya yararlı yeni bir tarımsal teknoloji ürünü oluşturmak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda organik atıklardan oluşturulan tarım ürünleri araştırılmış; bitki üreticiliği, topraksız tarım, seracılık gibi birçok alanda kullanılan ve tamamı ithal edilen kokopite (cocopeat) alternatif olarak zurufun değerlendirilebileceği öngörülmüştür.

Çalışmamızın ilk basamağında kokopit ile zurufun su tutma kapasiteleri kontrollü deney ortamında kıyaslanmış, elde edilen sonuç zurufun kullanılabilir düzeyde su tutma kapasitesi olduğunu göstermiştir. Kokopitin diğer kullanım alanı çelik oluşturma ve çimlendirme olduğu için çalışmanın devamında *Morus nigra* (kara dut) ve *Rosa damascena* (Isparta gülü) bitkilerinden çelik örnekleri alınarak çimlenme oranları gözlenmiş sonuç olarak zurufun çimlenme üzerinde de kokopite alternatif olabileceğine ulaşılmıştır. Zuruf ve kokopitin sınırlılıkları tespit edilerek zurufun yapısı zenginleştirilmiş ve Orman Endüstrisi laboratuvarında presleme tekniği ile zurufa kokopit formu verilmiştir. Çalışmamız zurufun kokopit ile aynı forma dönüştürülebileceğini, ülkemizin patos atıkları göz önüne alındığında ithal edilen kokopit yerine ihraç edilen alternatif bir ürün olarak piyasada güçlü bir yer bulacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: zuruf, patos, fındık, kokopit, tarım

Amaç

Fındık, Karadeniz Bölgesinde yaygın olarak olarak üretimi yapılan ülkemiz için önemli bir ticari sektördür. Dünyada ortalama 1 milyon ton olan yıllık fındık üretiminin 650 bin tonunu üreten Türkiye, sektörün 1 numarasıdır. Fındık hasatı sonrası oluşan patos atıkları yaş fındık hasatının 1/3 lik bir yerini kaplamaktadır. Patos atıklarının geri dönüştürülmesi konusunda yapılmış araştırmalar olmasına rağmen sektörel anlamda bir çalışma bulunmamaktadır. Çotanak halinde toplanan fındığın patos edildikten sonra kalan çanak yaprak (sepal) ve boş fındık kabuklarından oluşan organik atığına "zuruf" denir. Zuruf üretici tarafından atık olarak görüldüğü için genellikle sahil kenarlarına ya da harman yerine bırakılarak bertaraf edilmeye çalışılmaktadır. Bunun yanı sıra bazı fındık üreticilerin düşük kalorili yakıt olduğu için soba tutuşturmada kullandığı, bazılarının da hayvan gübresi ile karıştırıp gübre arttırmayı hedeflediği

gözlenmiştir. Ancak patos atığı oldukça fazladır ve Türkiye fındık üretiminin önemli bir miktarı Karadeniz sahil kesiminde oluşmaktadır. Birçok mineral bakımından zengin bir organik atık olan zuruf, Türkiye tarım pazarına nasıl entegre edilebilir probleminden yola çıkarak araştırmalara devam edilmiş ve tarımda yaygın kullanım yeri bulunan kokopit ile benzerlikleri kıyaslanmıştır. Kokopit hindistan cevizi kabuğundan üretilen ve tamamı ithal edilen bir ürün olması nedeni ile daha önce Türkiye’de üretimi denenmemiş, alternatif ürün araştırılmamıştır. Zurufun kokopit üretim tekniği kullanılarak verimli bir gübre haline dönüştürülüp, sürdürülebilir bir şekilde, doğal bir substrat olan kokopite alternatif bir ürün elde edilmesi hedeflenmektedir. Böylece üretici tarafından atık olarak görülen zurufun geri dönüştürülmesi, ülkemizin dışa bağımlılığının azaltılması ve ülkemiz için sürdürülebilirliği olan yeni bir ticari kapı oluşturulması hedeflenmiştir.

Giriş

Fındık üretimi Türkiye’nin Karadeniz bölgesinde yaygın olarak sürdürülen ve ithalatta dünya 1. si olduğumuz (Bars, T.2018) tarım faaliyetidir. Temmuz – Ağustos aylarında çotanak halinde hasat edilen fındık harman yeri adı verilen düzlüklerde patos edilerek kurutulur. Patos atığı olan çanak yapraklar ve boş fındık kabukları hasat edilen çotanağın 1/3 (Özdemir, S. 2019) lik bölümünü oluşturmaktadır. Patos atığı olan zuruf sahil kenarlarına atılarak bertaraf edilmekte veya harman yerinde çürümeye bırakılmaktadır. Organik atık olan bu ürünlerin oluşturduğu görüntü kirliliği ve beton zemin üzerinde yok edilmeye çalışılması nasıl değerlendirilebilir problemini oluşturmamızı sağladı. Yaptığımız araştırmalar zurufun kompost olarak kullanıma uygun olduğu (Çalışkan, N. & Özenç, N. 2001) ve kompostlama yapılarak bitki gelişimi üzerindeki etkisinin dedendiği (Özenç, D. B. & Şahin, M. 2018) sonucuna ulaştırmıştır. Ayrıca yakacak oluşturmak (Demirel & Gürdil, 2018) için peletleme (Bilgin, S ve ark. 2015), kompozit üretimi (Güneş, A. 2019) veya bazı çiftçiler tarafından gelecek yıl için gübre arttırmada kullanıldığı (Şanlı, Y. 2021) gözlem ve verilerimiz sonucunda tespit edildi.

Patos atıkları organiktir. Bitki her yıl yeni çotanak oluşturabilmek için topraktan mineral ve su almaktadır. Toprağın, bitkinin mineral ihtiyacını karşılayabilmesi için ise düzenli gübreleme çalışması yapılmaktadır (Çolakoglu, H. ve ark. 2005). ‘Patos atıklarının tarım endüstrisi kullanılarak döngüsel ekonomiye entegrasyonu nasıl gerçekleştirilebilir?’ probleminden yola çıkarak hali hazırda kullanılan tarım yan ürünleri araştırıldı. Türkiye’de yaygın olarak kullanılan kokopitin zuruf ile olan benzerlikleri ile dikkatimizi çekti.

Kokopit, hindistan cevizi kabuklarından oluşturulan (Yau, P. Y., & Murphy, R. J. 1998) tamamen ihraç ettiğimiz doğal bir substrattır. Kokopit hindistan cevizinin kabukları ve liflerinin küçük parçalara bölünerek sıcak hava ve presleme metodu ile oluşur, günümüzde topraksız tarımın vazgeçilmez bir ürünü olarak görülmekle birlikte ömrü 3 ila 5 yıl arasındadır. Abad (ve ark., 2002)’ın yaptığı kokopit içerikleri analizleri ile Dönmez (İ. E ve ark. 2016)’ın yaptığı fındık zurufu analizlerini kıyasladığımızda kokopit ve zurufun önemli ölçüde benzerlik gösterdiğini tesbit ettik. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda hipotezimizi şu şekilde oluşturduk: ‘Fındık üretiminde patos sonucu biriken zuruf, kokopit üretim tekniği kullanılarak kokopite alternatif ürün haline dönüştürülür.’

Yıllık ortalama 650 bin ton fındık üretimi yapıldığı göz önüne alınırsa ihraç edilen kokopitten daha fazla yerli ve milli gübre oluşturulmuş olur. Zurufun kokopit formuna dönüştürülerek iç piyasaya sürülmesi ülkemizin dışa bağımlılığını azaltacak ve yeni bir ithalat kapısı açacaktır. Ayrıca kokopitin sınırlılığı olarak tesbit edilen N eksikliği ve yüksek porozite

üreteceğimiz ürünün inek gübresi ile çürütülerek kompost haline getirilmesi ile çözülecek ve kokopite oranla daha kaliteli bir ürün üretilmiş olacaktır. Gene atık organik madde olarak karşımıza çıkan yumurta kabuğu hem zengin kalsiyum oranı (Deng ve ark., 2014) hemde yapıştırma özelliğinden yararlanmak amaçlı presleme deneyimizde kullanılmıştır.

Fındık üretimi Türkiye’de Karadeniz Bölgesinde bulunan 33 ilde ticari amaçlı yapılmakta (Ay, K. 2019), zuruftan üretilen kokopit formu verilmiş organik kompost, zurufa göre daha az hacimli kokopite göre daha ekonomik bir ürün olarak üretililebilecek böylelikle daha ucuz ve daha az karbon salınımı ile iç pazara sürülebilecektir.

Yöntem

Temmuz 2021 hasatı sonunda yapılan patos ile elde edilen zurufların bir bölümü 5 aylık bir süreyi patos edildikleri harman yerinde, bir bölümü ise fındık ağacı altı gölge bir alanda sığır gübresi ile karıştırılarak çürümeye bırakılmıştır.

Yaptığımız araştırmaların doğruluğunu onamak amaçlı kontrollü deney yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında zurufun su tutma kapasitesi cocopeat ile kıyaslanmıştır. Çalışmanın devamında zuruf ve cocopeatın köklenme üzerindeki etkisini görmek amacıyla çelikleme ile vejetatif üreme yöntemi kullanılmıştır. Farklı bitkilerde sonucu değerlendirebilmek için birbirinden bağımsız iki bitki çeliği kullanılmıştır. Ayrıca kontrol grubu olarak ta su incelenmiştir.

Çalışmanın asıl ayağı olan zurufun preslenerek kokopit formuna getirilmesi son olarak uygulamaya alınmıştır. Bunun için de şekil 6 görüldüğü gibi farklı oranlarda organik ürün ile presleme yapılmıştır.

1. Kullanılan Araç Ve Gereçler

- Beher
- 800 g zuruf
- Çeşme suyu
- 800 g kokopit
- Saksı
- Eşit kollu terazi
- Çiçek toprağı
- Etüv (MES)
- Kaplama ve Yapıştırma Presi (CEMİLUSTA)
- El yapımı kalıplar
- Süzgeç
- Yağlı fırın kağıdı
- Asetik asit (Aspirin)
- 6 adet beyaz dut (*Morus alba*) çeliğı

- 6 adet kırmızı gül(*Rosa gallica*) çeliği

2. Uygulama

2.1 Fındık Zurufunun Farklı Ortamlarda Su Tutma Kapasitesinin Kokopit ile Karşılaştırılması

800 g olgunlaşmış fındık zurufu öğütülerek toz haline getirildi. 400'er gram halinde 2 ayrı kaba konuldu. 800 g kokopit 2 ayrı kaba 400'er gram halinde eklendi. Özdeş iki kapta bulunan kokopit ve zuruf şekil 2 gösterildiği gibi sulama yapıldı. Diğer özdeş kaplardaki kokopit ve zuruf, çiçek toprağı ile kapatılarak tablo 1'de gösterildiği miktarlar ile şekil 1 ortamı hazırlandı. Yapılan deneyde özdeş ortam, ısı ve ışık olması sağlandı ve buharlaşma göz ardı edildi. Sulama periyotları kapların su miktarları göz önüne alınarak tablo 1 de gösterildiği gibi yapıldı.

	400 g zuruf	400 g kokopit	400 g zuruf+toprak	400 g kokopit+toprak
15.12.2021	+800 g su	+800 g su	+800 g su	+800 g su
21.12.2021	-	-	+200 g su	+ 200 g su
03.01.2022	-	-	+200 g su	+200 g su

Tablo 1: Zuruf ve kokopitin su sulanma periyotlarının gösterimi



Şekil 1: toprak altında zuruf ve kokopitin su tutma oranları

Şekil 2: kokopit ve zurufun su tutma oranı

2.2 Cocopeat ve Fındık Zurufunun Köklenme Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Aynı bitkinin özdeş dallarından elde edilen 6 adet beyaz dut (*Morus alba*) çeliği ve 6 adet kırmızı gül(*Rosa gallica*) çeliği; su (kontrol grubu), kokopit ve fındık zurufu bulunan eşit su ve özdeş deney tüplerinde çimlenmeye bırakılmıştır. Tüm kaplara büyümeyi teşvik ve

mikroorganizmalardan koruma amaçlı (Yiğit, E., & Akbulut, G. B. 2010) sulandırılmış asetik asitten birer damla damlatılmıştır . Deney için şekil 3 gösterildiği gibi her grupta ikişer numune kullanılmış; özdeş ısı, nem ve ışık sağlanması için aynı ortamda bekletilmiş ve üç günde bir ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3: köklenmeye bırakılmış çelikler

2.3 Kompozit Üretim Tekniği Kullanılarak Zurufa Kokopit Formu Verilmesi

Özenç (D. B., & Şahin, M. 2018) ‘in farklı oranlarda zuruf ve inek gübresi ile yaptığı deneylerde en uygun zuruf kompost karışımının $\frac{3}{4}$ zuruf + $\frac{1}{4}$ inek dışkısı şeklinde olduğunu görüldü. Bizde Temmuz 2021 fındık hasadı sonrası elde edilen zurufu sığır dışkısı ile Soytürk, (Ö. 2020)’nün önerdiği oranlarda birleştirip çürümeye bırakıldı (şekil 4). Elde ettiğimiz kompost, işlem görmeden harman yerinde kurutulan zuruf tablo 2 verildiği gibi farklı oranlarda yumurta kabuğu ile harmanlayarak ve direkt olarak presleyerek çeşitli örnekler oluşturuldu.



Şekil 4: $\frac{3}{4}$ zuruf + $\frac{1}{4}$ inek dışkısı

	$\frac{3}{4}$ zuruf + $\frac{1}{4}$ inek dışkısı (g)	Su (g)	Sıcaklık (°C)	Kuru zuruf %	Yumurta kabuğu (g)	Toplam Ağırlık (g)	Oluşturduğu Hacim (cm ³)
Örneklem 1			150	100		615	15x15x1

Örneklem 2			150	100		615	20x20x1
Örneklem 3		130	180	82,5(615g)		324	15x15x1
Örneklem 4			150	86,9	32 (%13,1)	246	15x15x1
Örneklem 5	400		150		32		30x30x1

Tablo 2: Zurufun preslenmesinde kullanılan örneklem koşulları

Kompozit üretim tekniği kullanılarak zurufa kokopit formu verilmesi için ilimizin Orman Endüstri bölümüne ait kompozit üretim laboratuvarı kullanıldı. Preslemedeki amaç zurufun taşınmasını kolaylaştırmak aynı zamanda kolay parçalanmasını sağlayarak toprağa dağılımında rahatlık sağlamak olduğu için presleme esnasında yapıştırıcı katkı maddesi kullanılmadı. Zurufun doğal yapısında bulunan ligninin yüksek sıcaklıkta yapışma özelliği kullanmak için önce örneklem 3 te gösterildiği gibi 180°C daha sonra 150°C sıcaklıklarda şekil 6 da gösterilen örneklem 3 oluşturuldu. Bunun için halen nemli olan şekil 4'teki hayvan gübrelili zuruf 110 °C de 35dk etüv edildikten sonra kullanıldı. Kullandığımız zuruf miktarına uygun kalıplar (şekil 5) ile sıkıştırılarak şekil 6 deki hali alması sağlandı. Daha sonra kaplama yaşıtırma presinde ligninin eriyerek zurufların birbirine yapışması sağlandı.(şekil 7).



Şekil 5: kalıp



Şekil 6: sıkıştırılmış zuruf



Şekil 7: presleme makinesi

Proje İş-Zaman Çizelgesi

İşin Tanımı	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
Literatür Taraması	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verilerin Toplanması ve Analizi			x	x	x	x	x			
Deneylerin Yapılması							x	x	x	
Proje Raporu Yazımı									x	x

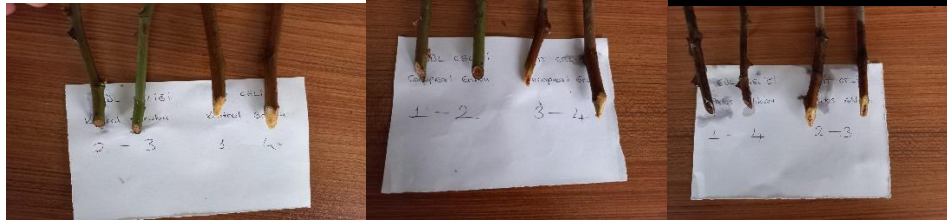
BULGULAR

1. Fındık zurufunun farklı ortamlarda su tutma kapasitesinin kokopit ile karşılaştırılması deneyimizde aynı miktardaki kokopit ve zuruf, toprak altı ve direk açık alanlarda şekil 1 de gösterildiği gibi belli periyotlarda sulanmıştır. 30 günlük sürecin ardından kaplar süzülerek kalan su miktarları bulunmuş. Buradan yola çıkarak tablo 3 da verildiği gibi su tutma yüzdeleri hesaplanmıştır.

	Deneyde eklenen toplam madde ağırlığı (g)	Deney sonunda tartılan toplam madde ağırlığı (g)	% su tutma kapasitesi
zuruf	1200	440	5
kokopit	1200	470	8.75
Zuruf + toprak	1800	560	13.3
kokopit+toprak	1800	615	17.5

Tablo 3: Zuruf ve cocopeatın su tutma oranlarının gösterimi

2. Kokopit ve fındık zurufunun köklenme üzerindeki etkisinin incelenmesi deneyimizde şekil 4 gösterildiği gibi çelikler köklenmek üzere uygun ortama bırakılmış belli periyotlarda köklenme durumları gözlenmiştir. 30 günlük sürecin sonunda köklenmenin tüm gruplarda gerçekleşmediği (şekil 8) ancak kokopit ve zurufta bekletilen çeliklerde belirgin sürgün gelişimi olduğu (şekil 9) gözlenmiştir.



Şekil 8: çeliklerde köklenmenin incelenmesi



Şekil 9: çeliklerde sürgün oluşumunun incelenmesi

3. Kompozit üretim tekniği kullanılarak zurufa kokopit formu verilmesi için yaptığımız çalışmada şekil 10'te gösterilen;

- 1: örneklem 1 ile oluşturulan ürün,
- 2: örneklem 3 ile oluşturulan ürün,
- 3: piyasadan elde edilen 15x15x15 cm³ lük kokopit
- 4: örneklem 5 ile oluşturulan ürün,
- 5: örneklem 4 ile oluşturulan ürün,
- 6: örneklem 2 ile oluşturulan üründür.



Şekil 10: Presleme ile oluşturulan örnekler

Sonuç Ve Tartışma

Zurufun tarımsal sektöre entegre edilmesi amaçlı oluşturulan problemimizde kokopit ile olan benzerlikleri dikkatimizi çekmiş ve hipotezimizi bu yönde oluşturmuştuk. Yaptığımız deneyler ve araştırma sonucu elde ettiğimiz bulgular bunu doğrular niteliktedir. Zurufun kokopite alternatif bir ürün olabileceğini gösteren sonuçları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Kokopit ve zurufun su tutma kapasitesi ile ilgili yaptığımız deneyler aralarında su tutma kapasitesi bakımından %3-4 kadarlık bir fark olduğunu göstermiştir. Özenç (D. B. 2005)'in yaptığı çalışma ile bu farkın da zurufu kokopit kadar ince öğütülememesinden kaynaklandığı, 2-4 mm'lik parçacıklar haline getirilmiş zurufun kokopit ile aynı su tutma kapasitesinde olacağını ve kokopite alternatif olabileceğini ortaya koymuştur.
- Kokopit, zuruf ve su ortamında çelikte köklendirme deneyimizde köklenme görülmemiş ancak gelişen sürgün sistemi kokopit ve zurufun benzer özellikte olduğunu anlamıza yetmiştir. Köklenme olmamasını; çelik elde ettiğimiz mevsim, köklenme için ayırdığımız zaman ve diğer ortam şartlarından kaynaklı nedenlere bağlı olabileceğini öngördük.
- Zurufa kokopit formu verme çalışmamızda 5 farklı örnek üzerinde çalışılmıştır. Bunlardan örneklem 3 ilk çalışmamızdı ve yüksek sıcaklıktan kaynaklı patlamaya bağlı parçalanma meydana geldi. Örneklem 1 ise soğuma beklemeden alındığı için parçalandı. Diğer 3 çalışmamızda istenilen form elde edilmiş bu da göstermiştir ki zuruf kokopit formuna dönüşümü mümkündür. Şekil 10'da zuruftan elde edilen ürünlerin (1,2,4,5 ve 6), kokopite (3) görsel olarak benzemediği görülmektedir. Bunun bir nedeni çalışma yaptığımız endüstride zurufu istediğimiz boyuta dönüştürecek öğütücü ve eleğin bulunmaması diğer nedeni ise istediğimiz hacimde basılmasını sağlayacak kalıp levhalara sahip olmayışımızdır. Her ne kadar şekil olarak benzememiş görünse de işlev olarak aynı sonucu elde etmiş bulunmaktayız. Çalışmanın endüstriyel bir boyut kazanması ile ihtiyaç duyulan öğütücü, elek ve kalıp levhalar elde edilebilir, ürünümüz direk kokopit boyutuna veya özgün bir boyuta dönüştürülebilir.

Tüm bu çalışmalar zurufun kokopitin yerini alabileceğini hatta ihracatta yeni bir pazar kapısı olabileceğini göstermiştir. Zurufun kokopit formuna dönüştürülerek endüstriye kazandırılmasının sonuçlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Ülkemizde oluşan yaklaşık 216 bin ton zurufun değerlendirilmesi sağlanacaktır. Bu miktar göz önüne alındığında ülkemiz için yeni bir ticari pazar oluşacak hatta ihracat kapısı açılacaktır.
- Ülkemiz için yeni bir iş imkânı doğuracaktır. Fiskobirlik ile işbirliği halinde yapılacak çalışma sonucu zuruflar üreticiden daha hızlı toplanabilir ve ülkeye dağıtımı kolay sağlanabilir. Ayrıca Fiskobirlik'te kabuksuz fındık üretimi ile oluşan atık kabuklar da böylece değerlendirilmiş olur.
- Toprak ile elde edilen ürünün tekrar toprağa dönüşmesi sağlandığı için döngüsel ekonomi ile sıfır atık oluşumu sağlanacaktır.

- Fındık tarımı devam ettiği sürece elde ettiğimiz ürün ülkemize ticari bir kapı oluşturmaya devam edecek ve sürdürülebilir kalkınma alanı oluşturacaktır.
- Kokopitin yurt dışından geldiği düşünüldüğünde daha ekonomik yerli ve milli bir ürün üretimi ile dışa bağımlılığın, kokopitin lojistiği sırasında doğaya salınacak karbon salınım miktarının, iş gücünün ve diğer giderlerin azaltılması sağlanacaktır.
- Kokopitin sınırlılığı olarak tesbit edilen N eksikliği ve yüksek porozite üreteceğimiz ürünün inek gübresi ile çürütülerek kompost haline getirilmesi ile çözülecek ve kokopite oranla daha kaliteli bir ürün üretilmiş olacaktır.
- Zuruftan üretilen kokopit formu verilmiş organik kompost, zurufa göre daha az hacimli kokopite göre daha ekonomik bir ürün olarak üretilmekte böylelikle daha ucuz ve daha az karbon salınımı ile iç pazara sürülebilecektir.

Öneriler

Çalışmamız ilimiz Orman Endüstri bölümü imkânları doğrultusunda yapıldığı için zurufun boyutu istediğimiz ölçüde olmamıştır. İlerde temin edilebilecek 2-4 mm lik öğütücü ve elek ile zuruf daha iyi su tutma kapasitesine ulaştırılabilir ve kokopit ile tam uyumlu bir görüntü oluşturulabilir. Ayrıca presleme esnasında 1 cm lik kalıp kullandığımız için ince bir ürün elde edildi. Yeni ve zurufa özgü bir kalıp ile elde edilen ürünü farklı hacimlerde üretme imkânı bulabiliriz.

Karadeniz sahil boyunca fındığın toplanması ve fındık üreticilerinin desteklenmesi için devlet ile işbirliği halinde çalışan Fiskobirlik birimi zurufun toplanması için yeterli ulaşım ağına sahiptir. Elde ettiğimiz ürünün tarımsal endüstri ürününe dönüştürülmesinde Fiskobirlik'ten destek alınabilir hatta kurum bünyesinde bir yan sanayi dalı oluşturulabilir.

Hindistan cevizinin dış kabuğundan üretilen kokopit, bizdeki fındık gibi aslında iç tohum kısmı endüstride kullanılan sert kabuklu bir meyvenin dış kabuğudur. Organik atık olan bu kısım tarımsal teknolojiye entegre edilmiş ve henüz kendi zenginliğinin farkında olmayan diğer ülkelere ihraç edilerek yeni bir gelir kapısı oluşturulmuştur. Bizler kendi zenginliklerimizin farkına vararak hem dışa bağımlılıktan kurtulabilir hem de atıklarımızı doğaya kazandırarak küresel ayak izimizi küçültebiliriz.

Kaynaklar

- Ay, K. (2019) Fındık tarımındaki dönüşüm Ve Toplumsal yansımaları: Giresun ili duroğlu beldesi örneği (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey).
- Çolakoğlu, H., Çokuysal, B., & Çakıcı, H. (2005). Türkiye’de Gübre Üretimi ve Tüketimi. Tarımda Potasyumunun Yeri ve Önemi Çalıştayı Bildirileri, Sf 63-67
- Dede, Ö. H. (2009). Fındık zürufu ve arıtma çamuru karışımından süs bitkisi yetiştirme ortamı geliştirilmesi.
- Demirel, B. ve Gürdil, G.A.K. (2018). Fındık zürufu atığından yakıt briketi elde edilmesi ve briketeye ait bazı özelliklerin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 33, 24-29
- Deng, Q., Li, J., Yang, J. & Li, D. (2014). Optical and flexible α -chitin nanofibers reinforced poly (vinyl alcohol) (PVA) composite film: fabrication and property. Compos.
- Güneş, A. (2019) Kaplamalı kabuklu polimer esaslı mühendisliklerin incelenmesi (Yüksek Lisans tezi, Batman Fen Üniversitesi Bilimleri Enstitüsü).
- Özenç N & Çalışkan N (2001). Effect of husk compost on hazelnut yield and quality. Acta Horticulturae 556: 559-566
- Özenç, D. B., & Şahin, M. (2018) Fındık züruf kompostunun yeşil alan tesisinde örtü materyali olarak kullanımı. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(1), 79-90.
- Özenç, D. B. (2005). Organik (Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları. Türkiye Ziraat Müh. VI. Teknik Kong., s, 291-314.
- Soytürk, Ö. (2020) Fındık kabuğu ile süt endüstrisi atıklarından eisenia foetida yardımı ile vermikompost elde edilmesi: Küçük ölçekli çalışma (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şanlı Y. (kişisel iletişim, 14 Ekim 2021)

Yau, P. Y., & Murphy, R. J. (1998, August). Biodegraded cocopeat as a horticultural substrate. In XXV International Horticultural Congress, Part 7: Quality of Horticultural Products 517 (pp. 275-278).

Yiğit, E., & Akbulut, G. B. (2010). Asetilsalisilik Asit'in *Cerasus mahaleb* ve *Cotoneaster nummularia*'da Kallus ve Adventif Kök Oluşumu Üzerine Etkileri. *Firat University Journal of Science*, 22(2)