

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Engelli Dostu

PROJE ADI: Kurtpençesi (*Lycopodium clavatum*) Tozu ile Kumaş Yüzeyinin Hidrofobikliği Sağlanarak Engelli Bireylerin Yaşam Kalitesinin Arttırılması

TAKIM ADI: Kimya 42

Başvuru ID: 64601

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2. Problem/Sorun:	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yön	5
6. Uygulanabilirlik	5
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	6
9. Riskler	7
10. Kaynaklar	7

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

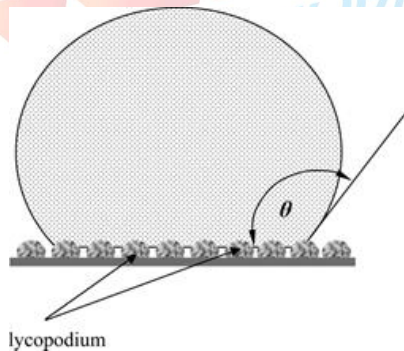
Nanoteknoloji, maddenin atomik-moleküler boyutta mühendisliğinin yapılarak yepyeni özelliklerinin açığa çıkarılması; nanometre ölçeğindeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların anlaşılması, kontrolü ve üretimi amacıyla, fonksiyonel materyallerin, cihazların ve sistemlerin geliştirilmesidir. Gelişmekte olan yeni bir teknolojidir ve pek çok kullanım alanı vardır. Bunlardan bazıları tıp, eczacılık, elektronik, tekstil ve kimyadır. Bizim ele aldığımız alan ise tekstildir. Engelli ve bakıma ihtiyacı olan bireylerin yaşamını kolaylaştırmak adına tekstilden yararlanabilmek de elbette mümkündür. Bu anlamda Türkiye'nin daha çok Karadeniz Bölgesi'nde yetişen bir bitki olan Kurtpençesi (*Lycopodium clavatum*) bitkisinin suda ıslanmadan yüzen sporları sayesinde kazanmış olduğu hidrofobik özelliğini kullanarak normal koşullarda suyu geçiren kumaşın su geçirgenliğini en az seviyeye indirip etkili bir kullanım bulacak kumaş üretmeyi hedefledik. Hidrofobikliği, doğal bir madde olan Kurtpençesi ile sağlanmış bu kumaşın engelli ve bakıma ihtiyacı olan bireylerin hayatında yer edinebileceğini göstermeyi amaçladık. Düşünmüş olduğumuz bu fikri deney yönteminden faydalanarak proje haline getirdik. Deney sonucunda Kurtpençesi bitkisi tozu akrilik boya ile özdeşleştirilmiştir. Buna ilaveten kumaşın sadece akrilik boya ile kaplanması gerçekleştirilmiştir. Deneysel sonuçlara göre bitki tozu ile kaplı kumaşın bitki tozu ile kaplı olmayan kumaşa göre su geçirgenliğinin yaklaşık olarak %60 oranında azaldığı görülmüştür. Sonuç olarak Kurtpençesi bitkisinin hidrofobik olduğu ve kumaşa uygulandığı zaman su taneciklerinin kumaş yüzeyinden uzaklaştığı tespit edilmiştir. Bu durum da engelli ve bakıma ihtiyacı olan bireyler için faydalı hale getirilip yaşamlarında kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

2. Problem/Sorun:

Engelli ve bakıma muhtaç bireylerin hayatında su geçirmeyen kumaş önemli bir yer tutmaktadır. Yatak pedi ve önlük üretimi bunlara örnektir. Bunlar su geçirmeme amacıyla tasarlanmıştır ve engelli bireylerin hayatında vardır. Uyku halinde olma, aktif hareket edememe gibi durumlarda ihtiyaç duyulur. Günümüzde de ıslanması istenilmeyen bu kumaşlar ve yüzeyler için özel ıslatılabilir malzemeler kullanılmaktadır. Özel ıslatılabilir malzemeler genellikle plastik türevli yani sentetik maddelerden yapılmaktadır. Bu maddeler de insan sağlığına organik bir maddeye kıyasla daha zararlıdır.

3. Çözüm

Su geçirmez yüzey veya kumaşlarda sentetik maddelerin aksine doğal maddeler de kullanılabilir. Biz de bu su geçirmez istenmeyen yüzeylerin doğal maddeler kullanılarak üretilebileceğini ve aynı işlevi gören bir kumaş oluşturulabileceğini göstermek istedik. Bunu da suda ıslanmadan yüzen sporları sayesinde hidrofobik özellik gösteren ve temas açısı 144 dereceye (Şekil 1) kadar çıkabilen kurtpençesi (*Lycopodium clavatum*) bitkisiyle (Şekil 2) denemeye karar verdik (Bormashenko ve ark., 2009; www.ebitki.com). Kurtpençesi bitkisi kullanılarak üretilebilecek su geçirmez kumaş engelli ve bakıma muhtaç bireylerin hayatında yer edinebilir. Ayrıca muadillerine nazaran daha sağlıklı bir alternatif olabilir. Projemizde kullanmış olduğumuz kurtpençesi (*Lycopodium clavatum*) bitkisi ülkemizde daha çok Karadeniz Bölgesi'nin yüksek kesimlerinde yetişen bir bitkidir (Bailey ve Bailey, 1976; Kar, 2013). Bu da üretimi yapılabileceği anlamına gelmektedir. Kısaca demek istediğimiz, kurtpençesinin tarımı yapılırsa ve tekstil alanına kurtpençesi içeren kumaş olarak sunulursa hidrofobik özelliği sayesinde yerli ve organik su geçirmez kumaş olarak kullanılabilir.



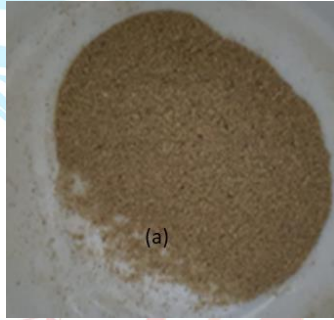
Şekil 1. Damlacık ve bitki arası temas açısı.



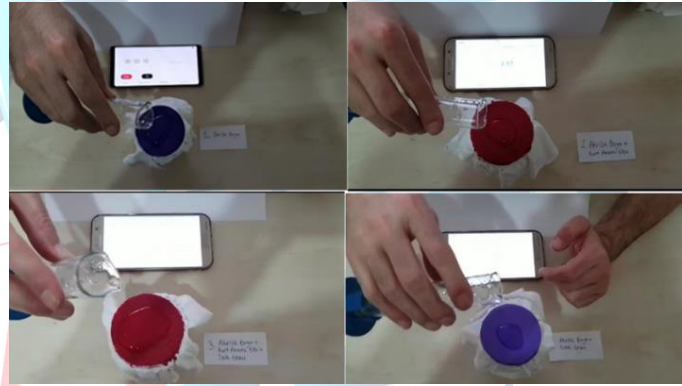
Şekil 2. Kurtpençesi bitkisi.

4. Yöntem

Aktardan temin ettiğimiz kuru kurtpençesi bitkisini kumaş yüzeyine daha iyi uygulayabilmek için öğütücüde toz haline(Şekil 3) getirdik. Bitki tozunun etkisini sınamak amacıyla farklı deney düzenekleri oluşturduk. Bu düzeneklerin hepsinde özdeş kumaşların üzerine akrilik boyayı bağlayıcı olarak kullandık. Düzenekler(Şekil 4); yalnızca akrilik boya uygulanmış kumaş, akrilik boya ve toz kurtpençesi bitkisi uygulanmış kumaş, talk (bebek pudrası) ve akrilik boya uygulanmış kumaş, talk ile toz kurtpençesi ve akrilik boya uygulanmış kumaştır. Bu dört farklı düzeneğe eşit miktarda su dökerek suyu ne kadar geçirdiğini test ettik. Sonucunda bitki tozlu kumaş yüzeyinin su geçirgenliğinin yalnızca akrilik boyalı kumaş yüzeyinin su geçirgenliğinden daha az olduğuna ulaştık. Hidrofobikliğini bildiğimiz bebek pudrasını da deneyimize dahil ederek kurtpençesi bitkisinin hidrofobikliğini karşılaştırma imkanı bulduk. Ortaya çıkan deney sonuçları Tablo 1’de tablo gösterilmiştir. Aynı aşamaları eğimli düzeneklerde(Şekil 5) gerçekleştirdik ve sonuçların paralellik gösterdiğini anladık. Sonrasında pelet(Şekil 6) haline getirdiğimiz bitki tozlu numunenin temas açısını temas açısı cihazı yardımıyla ölçerek(Şekil 7) hidrofobik özelliğe sahip olduğunu kanıtladık.



Şekil 3. Kuru kurtpençesi tozu.



Şekil 4. Deney düzenekleri.

Tablo 1. Deneylerden elde edilen bulgular.

Kumaş Yüzeyi Kaplaması	Kumaş Yüzeyine Dökülen Su Miktarı	Kumaşın Suyu Emme Süresi	Kumaşın Geçirdiği Su Miktarı
Akrilik boya	10 ml	55 saniye 73 salise	9.5 ml
Akrilik boya+Lycopodium clavatum tozu	10 ml	3 dakika 39 saniye 44 salise	4.1 ml
Akrilik boya+Lycopodium clavatum tozu+talk tozu	10 ml	2 dakika 37 saniye 23 salise	Yok denecek kadar az.
Akrilik boya+talk tozu	10 ml	2 dakika 32 saniye 47 salise	Yok denecek kadar az.



Şekil 5. Eğimli deney düzenekleri.



Şekil 6. Pelet halindeki bitki numunesi.



Şekil 7. Temas açısı ölçüm cihazı.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yön

Projemizdeki su geçirmez kumaş fikrinin söz konusu olan alternatif kumaşlardan farkı yeni ve doğal bir maddeden üretilmek istenmesidir. Ülkemizde tarımı yaygın olmayan bu bitkiyi tarıma ve aynı zamanda sanayiye kazandırmak kısacası ekonomiye yeni bir kanal açmaktır. Aynı zamanda yenilikçi yönlerinden biri de kurtpençesi bitkisinin kullanım alanlarından birinin tekstil olmasını sağlayarak ve su geçirmez doğal bir kumaş elde ederek engelli yaşamına sunma fikridir.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde kullandığımız toz kurtpençesi daha iyi imkanlarla daha iyi öğütülürse ve kumaşa sonradan değil üretim aşamasında dahil olursa fikrimiz modellemelerden ilerisine gidebilir. Çünkü daha küçük boyutlara getirilmiş kurtpençesi bitkisinden yapılmış kumaştan daha iyi verim alınması beklenir. Bitki ülkemizin özellikle Karadeniz bölgesinde yetismeye uygun olduğundan tarımı yapılabilir. Hammadde eksikliği üretim yapıldığı takdirde söz konusu olmayacağından, hayata geçmesi ve ticari amaçlar için kullanılması mümkündür. Engelli ve bakıma muhtaç bireyler için üretilmiş

önlük ve yatak pedi gibi su geçirmez kumaşlar ticareti yapılabilecek ürünlerdir. Kısacası fikir gerçek hayatta uygulanabilmesi için genişletilir ve pazarlanırsa hem ticari hem de faydalı bir ürün olur.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Temas açısı ölçümü Selçuk Üniversitesi'nde ücretsiz olarak yapılmıştır. Aynı zamanda deneyde kullanılan kumaşlar ve kavanozlar için kullanılmayan kavanozlar ve eski kumaşlar değerlendirildiğinden herhangi bir ücret ödenmemiştir. Projemizin gerçek hayata geçerken maliyetinin artması öngörülmektedir.

Tablo 2. Malzeme-fiyat tablosu.

Malzeme	Fiyat
1 kg kuru kurtpençesi bitkisi	100 TL
Eğimli düzenekler	100 TL
Akrilik boya	20 TL

Tablo 3. Proje zaman çizelgesi.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Literatür taraması	x	x				
Deneylerin yapılması	x	x				
Proje çalışmaları	x	x	x			
Proje raporu yazımı				x	x	x

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Asıl hedef kitlemiz engelli ve bakıma muhtaç bireylerdir. Bu kitleyi seçmemizin nedeni bu bireylerin yaşam kalitesinin arttırılmasının istenmesidir. Bunun yanı sıra su geçirmez kumaşı ihtiyaç dahilinde bütün insanlar kullanabilir. Çünkü su geçirmez kumaşa ihtiyaç duyulabilecek anları yaşayan sadece engelli ve bakıma muhtaç bireyler değil bütün insanlardır.

9. Riskler

Hammadde üretiminde kurtpençesi tarımı yapılırken beklenmedik hava şartları olumsuz sonuçlara sebep olabilir ve çiftçi verim alamayabilir. Değişen iklim şartlarından dolayı bu ihtimalin gerçekleşmesi orta derecede olasıdır ve gerçekleşirse ürün ortaya çıkmayabilir. Çünkü hammadde olmadan adım atılamaz. O yüzden bu risk önemli ve de olasıdır.

Endüstriyel anlamda üretime geçilirse beklenenden yüksek bir maliyet çıkabilir. Ama hammaddesi yerli bir su geçirmez kumaşın maliyetinin beklenenden yüksek çıkacağı sanılmamaktadır. Bu düşük bir ihtimaldir. Şayet çıkarsa bu riskin etkisi önerilenle azaltılabilir.

Yukarıda belirtilenler haricinde herhangi bir risk öngörülmemektedir.

Tablo 4. Risk matrisi.

Riskler	Çıkma olasılığı	Etki	Çıkması halinde yapılabilecekler
Hammaddeye erişim	Orta	Yüksek	Sera kurulumu
Maliyet	Düşük	Orta	İyi pazarlamayla açığın kapatılması

10. Kaynaklar

Bailey, L.H.; Bailey, E.Z. (1976). The staff of the Liberty Hyde Bailey Hortorium. Hortus third: A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada. Macmillan, New York.

Bormashenko, E., Stein, T., Pogreb, R., Aurbach, D. (2009). Petal Effect” on Surfaces Based on Lycopodium: High-Stick Surfaces Demonstrating High Apparent Contact Angles, J. Phys. Chem. C, 113, pp. 5568-5572.

<https://www.ebitki.com/?hq=Lycopodium%20clavatum&gr=latince>

Kar, F. (2013). Kırkkilit (equisetum arvense) ve kurtpençesi (lycopodium clavatum) bitki türlerinin toplam antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).