

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sosyal İnovasyon

PROJE ADI: İğdeyi Tüketelim Ekmekleri Atmayalım

TAKIM ADI: Bilim Kupası

TAKIM ID: T3-22597-147

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: Azer YURTKULU

İçindekiler	Sayfa
Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
Problem/Sorun.....	2-3
Çözüm	3
Yöntem.....	3-6
Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	7
Uygulanabilirlik.....	7
Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7-8
Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	8
Riskler.....	8
Proje Ekibi.....	8
Kaynaklar	8

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Proje amacımız ülkemizde çokça yetiştirilen iğdenin çekirdeğinden elde edilen tozların nem ve ısı tutma özelliğinden yararlanarak inovatif ekmek saklama dolabı yapmak. Yapılan çalışmalar sonucunda, besin atığı olan ve odunsu bir yapıya sahip iğde çekirdeğinin nem tutma yönünden kapasitesinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Dünyada Sıfır atık bilincinin yaygınlaştırılmaya çalışıldığı bir dönemde besin atığı olan bir yapının ülkemizde ve dünyada çokça israf edilen ekmeğin korunmasında katkı sağlanacaktır. Ayrıca ülkemizde bolca yetiştirilen iğdenin yiyecek sektörünün yanında farklı sektöründe de yer bulup, ülkenin ekonomik anlamda kalkınmasında bir paya sahip olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle sürdürülen proje ile ekmek israfını evler ve lokanta gibi mekanlarda ekmeklerin bekletilen yerlerden yani en alt basamaktan başlayarak çözümlenme amaçlanmıştır. Böylece temel besin kaynaklarından biri olan ekmeğin israfını engelleyebilmek için ekonomik ve kullanışlı bir ekmek dolabı oluşturmak hedeflenmiştir. Projenin yapım aşamasını ekmek dolabı olarak kullanılacak kutuların hazırlanması, benzer yapılara sahip nar, hurma, iğde çekirdeği tozlarının hazırlanması ve kutu içlerine sürülmesi, NOVA sensörleri ile nem ve sıcaklık tutma kapasitesinin ölçülmesi ve son olarak ekmeklerin küflenmelerinin gözlenmesi oluşturmaktadır.

2. Problem/Sorun:

Ülkemizde 2017 verilerine göre, yılda binlerce ton israf edilen ekmek günlük olarak ihtiyaçtan fazla alınan ekmeklerin tazeliğini yitirerek küflenmesi ile çöpe atılması sonucunda oluşmuştur. Ayrıca fazla üretilen ekmeklerin gün sonunda ekmek fırınlarına iadelerinden kaynaklı ekmek israfı meydana gelmiştir (Dölekoğlu, Giray, Şahin, 2017). Aynı zamanda fırıncılığın en büyük payına sahip ekmek üretiminin %5.9'u israf olmaktadır (Taşçı, Karabak, Bolat, Pehlivan, Anal, Acar, Külen, Güneş, Albayrak, 2017). Bu bilgilerden yola çıkılarak ekmek tüketiminde ekmeklerin saklanması, taze ekmeklerin sıcaklığının ve neminin korunarak küflenmesinin engellenmesi ekmek israfının önleme de önemli bir yere sahiptir. Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında ülkemizde oluşan ekmek israfı ile yıllık mali zararımız un ihracatı ile kazandığımız gelire denk gelmektedir (Çağrı, 2016).

Beslenme alışkanlıklarına bakıldığında ekmek önemli bir yere sahip olmakla birlikte, alın terini, bereketi, paylaşmayı simgelemesine rağmen ülkemizde de en fazla israf edilen besin maddesidir

(MNG Box Dergisi, 2013). Ekmek israfı genellikle ekmeğin bayatlayarak tüketme isteğinde azalmaya bağlı çöpe atılması neticesinde meydana gelmiştir (Mete; 2017). Bu nedenle ekmeğin uzun süre bayatlamadan ve sıcaklığını muhafaza etmesi israfın önlenmesi açısından önemli bir adım olacaktır. Araştırmalar sonucunda, üzere ekmek israfında satış zincirinde yaşanan olumsuzluklar, ekmeğin bayatlaması, ekmeğin saklama koşulları israfın artışında önemli bir husustur.

3. Çözüm

Ekmek israfının ekmeklerin saklama koşullarının yeterli düzeyde olmaması, satış zincirinde yaşanan olumsuzluklar nedeni ile ekmeklerin saklama ve taşıma için yeni maddeden yararlanılması amaçlanmaktadır. Yapılan kontrollü deney düzeneği ile elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, besin atığı olan ve odunsu bir yapıya sahip iğde çekirdeğinin nem tutma yönünden kapasitesinin fazla olduğu tespit edilmiştir. Dünyada Sıfır atık bilincinin yaygınlaştırılmaya çalışıldığı bir dönemde besin atığı olan bir malzemenin ülkemiz ve dünyanın önemli sorunlarından biri olan ekmek israfının önlenmesinde etkin olarak kullanılması ve ülke ekonomisine çok yönlü katkı sağlayacağı belirlenmiştir.

4. Yöntem

Çalışmamıza iğde, nar, hurma çekirdek tozlarının sıcaklık ve nem özelliklerinin incelenmesi ile uygun ekmek dolabı için kullanılacak hammaddeyi tespit etmek ile başlandı. Çalışmamızın deneysel basamakları:

Kutuların Hazırlanması: 18x18cm 3mm kalınlığındaki MDF plakalardan içi boş 4 küp kutu hazırlandı.

Kağıt Tutkalının Hazırlanışı: Tutkalı hazırlamak için 240 oC 300ml sıcak su ile 15,6g tutkal tozu 24 saat boyunca manyetik karıştırıcı ile karıştırılarak homojenize hale getirildi.

Kutuların İç Yüzeylerine Toz Maddelerin Sürülmesi : Hazırlanan tutkal ile iğde, hurma, nar çekirdeklerinin tozlarından her biri 200g kadar farklı beherlere konularak 300g lık tutkal ile karıştırılıp tozların ahşap yüzeye tutunmasını sağlayacak çözelti hazırlandı.

Hazırlanan çözeltiler ahşap kutuların iç yüzeylerine eşit dağılıp, yüzeyde 3 mm kalınlık oluşturacak şekilde sürme işlemi yapıldı. Sürüm sonunda bir hafta boyunca oda sıcaklığında iç yüzeyin kuruması sağlandı.



Resim 1. Kutuların İç yüzeylerine Sürülecek Toz Tutkal Karışımının Hazırlanması

Kutulardaki Isı İzolasyon Ölçümü: 18x18 cm boyutundaki kutuların içlerine yerleştirilen mumlar yakıldı ve kutular içinde oluşan sıcaklığın izolasyon etkisi incelendi. NOVA 5000'in sıcaklık sensörleri ile kutu içinde oluşan sıcaklığın 90 dakika süresince verileri alındı ve alınan ölçümler kaydedildi.



Resim 2. Farklı Çekirdek İle Yüzeyi Kaplanmış Kutularının Isı İzolasyon Düzenegi

Kutulardaki Nem Tutma Kapasitesi Ölçümü: 18x18 cm boyutlarındaki kutuların içlerine beherlerde 100ml 80 OC'de su bırakıldı. NOVA 5000'in nem sensörü yardımıyla kutu içindeki nem ortamı 90 dakika boyunca ölçüldü.



Resim 3. Farklı Çekirdek İle Yüzeyi Kaplanmış Kutularının Nem İzolasyon Düzenegi

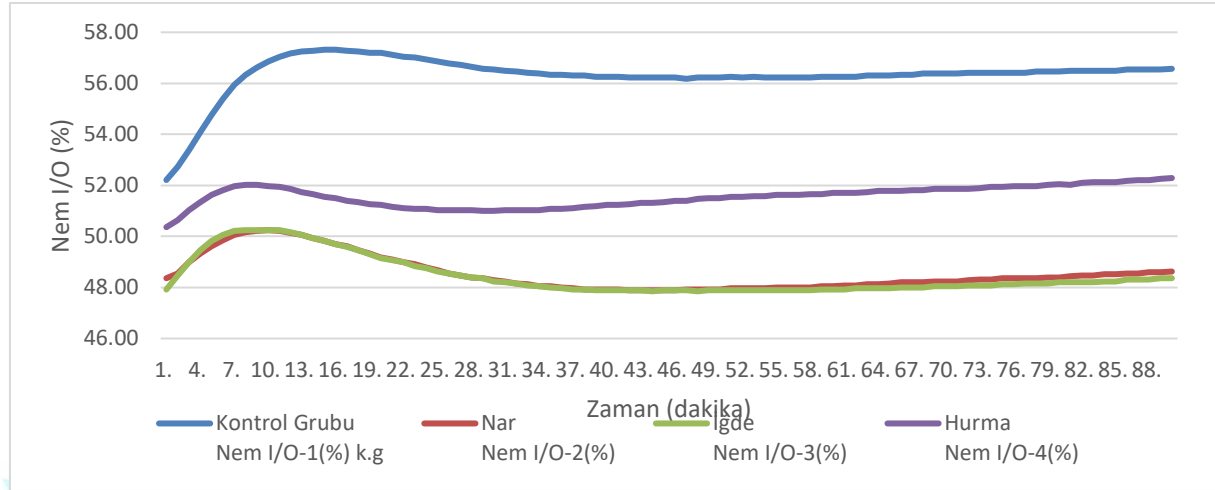
Kutuların ekmeğın küflenmesinde etkisinin incelenmesi: 18x18 cm boyutlarındaki kutuların içlerine kütleri ölçülmüş ekmekler konuldu ve üç hafta boyunca küflenmeleri incelendi.



Resim 4: Farklı Çekirdek İle Yüzeyi Kaplanmış Kutularının Ekmek Küflenmesinin İncelenme Düzenegi

Kutulardaki Nem Tutma Kapasitesi Ölçüm Sonuçları: Farklı çekirdek tozları ile iç yüzeyleri kaplı kutular NOVA 5000 nem sensörü ile kutu içinde meydana gelen nem değişimi

kaydedilmiştir. Kutular içine 100ml'lik beherlere 80 °C'de sıcak su konularak, kutu içindeki nem miktarına bağlı değişimler kaydedildi. 90 dakika süresince kaydedilen değerlerin ilk ve son 30 dakikasının ortalaması alınmıştır. Veriler incelendiğinde Ortalamaların oluşturduğu farklara göre kutu içindeki nem değişiminde kontrol grubunda -0,12 nem değişimi meydana gelmişken hurma çekirdeği tozunda -0,60; nar çekirdeği tozunda 0,97; Hurma çekirdeği tozunda 1,19 °C'de değişimler bulunmuştur.



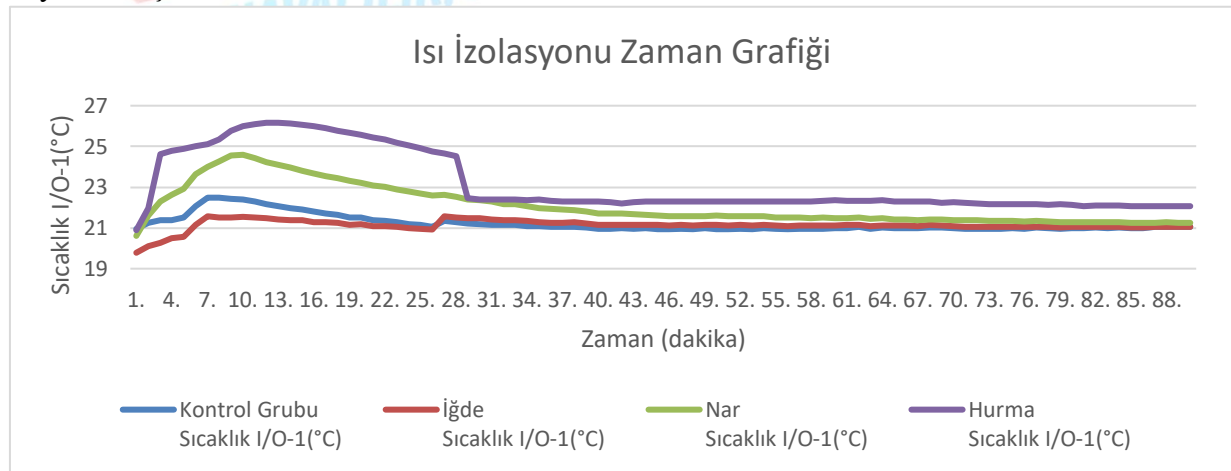
Grafik 1. Farklı Çekirdek Tozları İle İç yüzeyi Kaplanmış Kutuların Nem Zaman Grafiği

Tablo 1. Farklı Çekirdek Tozları İle İç yüzeyleri Kaplı Kutuların İçlerindeki Nem Değişimi ve Farklı

	Kontrol Grubu Nem I/O-1(%) k.g	Nar Nem I/O-2(%)	İğde Nem I/O-3(%)	Hurma Nem I/O-4(%)
İlk 30 dakika	56,29	49,31	49,31	51,36
Son 30 dakika	56,41	48,34	48,13	51,96
Fark	-0,12	0,97	1,19	-0,60
Yüzde %	-0,22	1,97	2,41	-1,16

Kutulardaki Isı İzolasyon Ölçümü Sonuçları:

Farklı çekirdek tozları ile iç yüzeyleri kaplı kutular NOVA 5000 Sıcaklık Sensörü yardımı ile kutu içindeki ısı değişimi kaydedilmiştir. Kutular içine konulan özdeş mumlar aynı anda yakılmış ve kutuların kapakları kapatılarak kutudaki ısı değişimi 90 dakika boyunca kaydedilmiştir.



Grafik 2. Farklı Çekirdek Tozları İle İç Yüzeyleri Kaplı Kutuların Sıcaklık Zaman Grafiği

Tablo 2. Farklı Çekirdek Tozları İle İç yüzeyleri Kaplı Kutuların Sıcaklık Değişimi Farkı

	Kontrol Grubu Sıcaklık I/O- 1(°C)	İğde Sıcaklık I/O- 1(°C)	Nar Sıcaklık I/O- 1(°C)	Hurma Sıcaklık I/O- 1(°C)
İlk 30 dk	21,64	21,13	23,19	24,95
Son 30 dk	21,00	21,07	21,34	22,19
Fark	0,65	0,06	1,85	2,76
Yüzde %	3,00	0,29	7,96	11,07

Tablo 2 incelendiğinde 90 dakika süresince kaydedilen değerlerin ilk ve son 30 dakikasının ortalaması alınmıştır. Ortalamaların oluşturduğu farklara göre sıcaklık değişiminde kontrol grubunda 0,65 sıcaklık değişimi meydana gelmişken hurma çekirdeği tozunda 0,06; nar çekirdeği tozunda 1,85; Hurma çekirdeği tozunda 2,76 oC’de değişim bulunmuştur.

Ekmek Küflenmesinin incelenmesi:

Kütleleri tespit edilen ekmek parçaları iğde, nar, hurma çekirdekleri ile kaplı ve kontrol grubu olmak üzere kutular içine bırakıldı ve üç hafta boyunca ekmek üzerindeki değişimler gözlemlendi ve kaydedildi. Ekmeklerin küflerinin 10ml çeşme suyu ile artırılması için ekmekler her hafta nemlendirildi. Bu süreçte görülmüş oldu ki, ekmeklerin küflenmeyip ortam sıcaklığından ve nem yapısından etkilenmeyerek uzun süre yapısının bozulmadan saklanmasında en etkili yapının iğde çekirdeği tozları olduğu görülmüştür.

Tablo 3:Farklı Çekirdek Tozları İle Hazırlanan Kutular İçindeki Ekmeklerin Değişimleri

Kullanılan ekmeklerin	Kontrol Grubu	İğde Çekirdeği Tozu	Nar Çekirdeği Tozu	Hurma Çekirdeği Tozu
Kütleleri	7,60 g	7,56 g	7,75 g	7,86 g
1. Hafta sonunda değişimler	Küflenmeler başladı.	Küflenme yok	Küflendi	Küflendi.
2. Hafta sonunda değişimler	Yoğun küf gözlendi	Hafif küflenme başladı	Yoğun küf gözlendi	Yoğun küf gözlendi
3. Hafta sonunda değişimler	Küflendi ve dolap içinde yoğun koku	Küf oluştu.	Küflendi ve dolap içinde yoğun koku	Küflendi ve dolap içinde yoğun koku



Resim 5: Farklı Çekirdek Tozları İle Hazırlanan Kutular İçindeki Ekmeklerin Değişimleri

Sonuç olarak yapılan bilimsel kontrollü deneyler ile, iğde çekirdeği tozlarının nemi hapsedmesi ve sıcaklığı koruyarak ekmekleri küflendirmeyi geciktirdiği saptanmıştır. Ayrıca ekmeğin tazeliğini ve sıcaklığını muhafaza edebilecek bir malzeme olarak ekmek dolabında kullanılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan literatür çalışmalarına bakıldığında ekmek israfının önüne geçilmesi için birçok çalışma yürütülmüştür. Bizim çalışmamızın diğer çalışmalardan farkı atık ve ülkemiz için değeri olan iğde çekirdeği tozları kullanılarak oluşturulmuş ekmek dolabı ile ekmeklerin küflenme ve bayatlama durumunun önüne geçilmesini sağlamak ve ekmek israfının önüne geçilmesi yönündedir. Çalışmalara bakıldığında ekmek besin değerinin yükseltilerek tüketime yönelimini artırmak (Yılmaz, 2019), ambalaj çalışmaları (Mete, 2017) veya ev ekonomisinde bayat ekmeklerin değerlendirilmesi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde projemiz ile ülkemizin değerlerinden olan bir besin maddesinden çıkan atık ürününün ekmek israfının giderilmesinde ülke ekonomisine çok yönlü katkı sağlayacaktır. Böylece iğde çekirdeği tozları ile hazırlanan ekmek dolabıyla ekmeklerin bozulmasını önlemek böylece ülkemizdeki ekmek israfını azaltarak sürdürülebilir ekonomiye katkı sağlayacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Proje çalışmamız kapsamında bilimsel bir çalışma yöntemi ile kontrollü deney düzenekleri kurulmuş ve veriler elde edilmiştir. Bu veriler incelendiğinde ülkemizde üretimi yapılan iğde çekirdeğinin öğütülmesi ile oluşturulan toz maddenin ekmek saklama dolabı yapımında kullanılarak ekmeklerin bayatlaması ve küflenmesini engellediği tespit edilmiştir. Projemiz uygulanabilirliği yüksek olup fırınlarda, evlerde, pastaneler, lokantalar gibi ekmek üretim ve tüketiminin olduğu yerlerde rahatlıkla kullanıma gayet uygundur.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde kullanılan malzemeler kağıt tutkalı, 3mm kalınlığında MDF ve iğde, nar, hurma çekirdeği tozlarıdır. Kontrollü deney düzeneğinin kurulumu için 18x18 cm'lik küplerin oluşturulması için 2 tabaka 3mm kalınlığında 210x170 cm ebatında MDF kullanılarak 80 TL; 500g kağıt tutkalı 20 TL; 200g iğde çekirdeği tozu 30TL; 200g nar çekirdeği tozu 28TL, 400g hurma çekirdeği tozu 25 TL maliyetine sahiptir. Deneme aşamasında projenin toplam maliyeti 183 TL harcama yapılmıştır.

Kullanılabilirlik düzeyinde bir ekmek dolabının yapımı için kullanılacak malzemeler MDF plakada bir tane 40 TL, 200g kağıt tutkalına 8 TL, 200g iğde çekirdeği tozu 30TL; 200g nar çekirdeği tozu 28TL, 200g hurma çekirdeği tozu 13 TL olarak hazırlanan bütçede projenin uygulanabilirliğinde toplam maliyeti 119 TL olarak belirlenmiştir. Seri üretim sonucunda Vasıfsız ekmek dolaplarının en düşük piyasa tutarı 100 TL'den başlamaktadır. Ekonomiye sağladığı katkı düşünüldüğünde arada oluşan 19 TL'lik farkın seri üretim ile daha da düşeceğinden önem oluşturmamaktadır.

Projenin iş- zaman çizelgesi aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

	Ekim/Kasım	Aralık/Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Alan Yazın Taraması	X	X	X				
Malzemelerin Araştırılması		X	X				
Malzemelerin Temini		X	X				
Deney Çalışması ve verilerin toplanması		X	X				
Proje Raporu Yazımı			X	X	X	X	X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Ülkemizde ve dünyada ekmek israfının ciddi bir sorun olmasından yola çıkılarak yapılan projemizin ekmek tüketiminin olduğu fırın, lokanta, ev gibi her mekan ve ekmek tüketen herkes hedef kitlelerini oluşturmaktadır. Böylece tüm ülke ve dünyaya hitap ederek yaygınlaştırılması konusunda sınırlandırmak yersiz olacaktır.

9. Riskler

Projemizin riskleri bakımından sanayi anlamında yeteri kadar desteğin olmaması, seri üretime geçildiğinde iğde çekirdeği tozunun eldesi için yeterli ürünün bulunmaması ilk etapta riskleri oluşturmaktadır. Projemiz tarımsal ürünlere bağlı olduğu için iğde üretiminde yaşanacak sıkıntı ekmek dolabı üretiminde sarkmalara neden olabilir. Fakat bu riskler sanayileşme ile birlikte tarım ürünlerinin üretiminde planlamalar yapılarak oluşturulduğu için çok ciddi riskler oluşturmamaktadır.

10. Proje Ekibi

Takım ve Proje Lideri	: Ayfer Suden Bozkuş
Okul	: Sakarya Bilim ve Sanat Merkezi
Projeyle Veya Problemlerle İlgili Tecrübesi : Farklı bilimsel çalışmalar ve bilim fuarlarına katılımı vardır. Proje yürütülmesinde ve sorumluluğun alınması durumunda oldukça tecrübelidir. Projenin fikir aşamasından raporlama aşamasına kadar aktif rol almıştır.	

11. Kaynaklar

- Çağrı, H. (2016). İsrâf Sorunu: Türkiye’ de Ekmek İsrâfı Sorunu Ve Türkiye Ekonomisi Üzerindeki Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı. (Nevşehir).
- Dölekoğlu, C. Ö.; Giray, F. H.; Şahin, A. (2014). Mutfaktan Çöpe Ekmek: Tüketim Ve Değerlendirme. Akademik Bakış Dergisi. Sayı: 44 (Temmuz-Ağustos). ID:489 K:448
- Mete, H. (2017). Ekmek İsrâfı Ve Önleme Yöntemleri. Tekirdağ SMMM Odası Sosyal Bilimler Dergisi. S.7
- MNG Box Dergisi, Sayı 29 (Temmuz, Eylül 2013).
- Taşcı, R.; Karabak, S.; Bolat, M.; Pehlivan, A.; Şanal, T.; Acar, O.; Külen, S., Güneş, E.; Albayrak, M. (2017). Ankara İlinde Ekmek Fırınlarının Üretim Yapısı ve Ekmek İsrâfı. *Araştırma Makalesi (Research Article) TEAD*,; 3(1): 1-16
- Yılmaz, M.,S. (2019). Balık Protein Tozunun Ekmek Üretiminde Kullanımı. ADYÜTAYAM Cilt 7, Sayı 2: 18-26