TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

Takım Adı: POLİTARM

Proje Adı: MicroFarm

Başvuru ID: #465808

Takım Danışmanı: Prof. Dr. Ayşe BEDELOĞLU

İçindekiler

1. **Proje Özeti / Proje Tanımı** ... 3
2. **Problem / Sorun** ... 4
3. **Çözüm** ... 5
4. **Yöntem** ... 6
   - **4.1 Karides Kabuklarının Kitosana Dönüştürülmesi** ... 6
   - **4.2 Kitosan ve Kahve Posaları ile Mikroküre Elde edilmesi** ... 7
   - **4.3 Mikrokürelerin Gübre ile Entegrasyonu** ... 8
5. **Yenilikçi (İnovatif) Yönü** ... 9
6. **Uygulanabilirlik** ... 9
   - **7.1 Tahmini Maliyet** ... 10
   - **7.2 Proje Zaman Planlaması** ... 11
   - **7.3 Ekip Listesi ve Görev İş Dağılımı** ... 11
8. **Proje Fikrinin Hedef Kitlesi** ... 11
9. **Riskler** ... 12
   - **9.1 B Planı** ... 12

Tablo Listesi

Tablo 1:Tahmini Maliyet ... 10
Tablo 2:Tahmini Maliyet Karşılaştırılması ... 10
Tablo 3: Proje Zaman Tablou ... 11
Tablo 4: Ekip Üye Listesi ... 11

Şekil Listesi

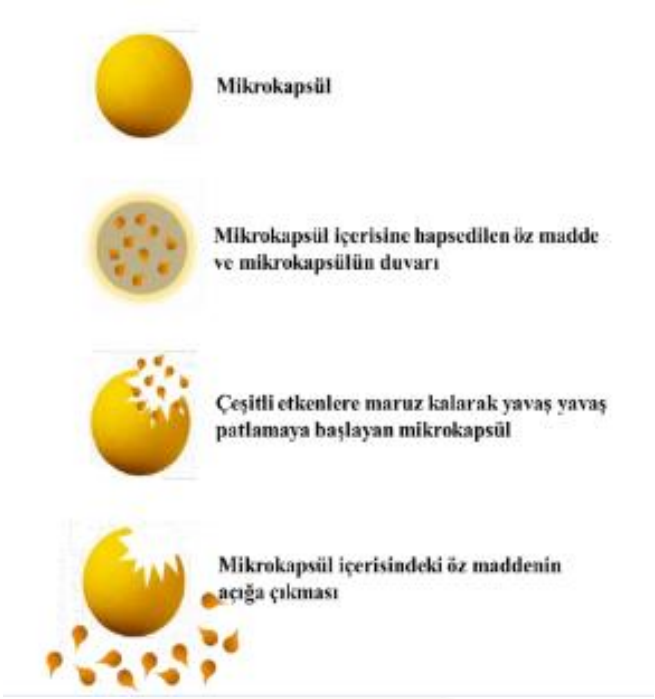
Şekil 1 Mikroküre Salım Meknaizması ... 4
Şekil 2. Karides Kabuklarından Kitosan Eldesi ... 7
Şekil 3. Sodyum Hidroksit Çözeltisine, Kitosan- Kahve- Kil Karışımının Besleme İşlemi ... 8
Şekil 4. Mikroküre (Mikroenkapsül) SEM görüntüsü ... 8
Şekil 5. Risk Etki Matrisi ... 12

1. Proje Özeti / Proje Tanımı

Tarım da verimlilik için anahtar kelime gübredir. Gübreleme uygulaması geçmişte yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Geçmişten günümüze kadar evlerde organik mutfak atıkları basit kompostlama ile gübre olarak değerlendirilmektedir. Laboratuvarlarda ise gelişmiş yöntemlerle ile farklı ihtiyaçlara göre ihtiyacı gideren uygun atıklardan gübre oluşturulmaktadır. Bitki besin maddeleri olarak kullanılan kimyasal gübreleme 1950'lerden sonra zirai hayatta etkinlik kazanmıştır ve birçok ülkede verim çok artmıştır. Fakat günümüzde bilinçsiz gübreleme ve gübreyi etkin kullanamama tarım sektörü için büyük bir probleme yol açmaktadır (ŞAHİN, G. (2016)). Gübrelemede toprağa hangi amaçla verileceğini bilmek yetmemekte, aynı zamanda ne zaman ve nasıl verileceği de önemlidir. Tarımda kullanılan birçok gübrenin toprağa suyla veya su içinde çözdürerek verilmesi gerektiği bilinmelidir.

Microfarm projesi, tarım alanında kullanılacak karides ve kahve atıkları kullanarak, çevreci ve verimli gübre aktarımı olarak tasarlanmıştır. Tasarımda üretilecek mikroküreler; içerdikleri etkin maddenin moleküler düzeyde veya makroskobik partiküller halinde organik çözücüler ile parçalanıp, içerdiği öz maddeyi dağıtmak özelliğiyle geliştirilen küresel partiküller şeklindeki mikro taşıyıcılardır (N Demir – 2018). Mikroküreler önemli kullanım alanlarında biri kontrollü salım sistemleridir ve tarımda gübreleme sisteminde kullanılmaktadır ve temel amacı gübrenin verimini artırmaktır. Gübrenin kontrollü salınımı için mikro küre üretiminde kullanılacak karides atıkları ve kahve posaları, tarımda sıfır atık mantığı göz önüne alınarak seçilmiştir. Karidesin temizlenmesi sonucu atık olarak ortaya çıkan kabukları; ayıklama ve geçirilecek işlemler sonucunda elde edilen kitosan ile demlenen kahve atığının temizlenmesi ve kurutulması yöntemleriyle elde edilen posanın karıştırılması ve sonucunda mikroküre (mikroenkapsül) elde edilmektedir.

Üretilen mikro küre, kapsül mantığı taşımaktadır. Bu mikro kürenin içerisine kontrollü bir şekilde salım yapılarak gübrenin bitki ve toprağa gerekli süreçle aktırılmasını sağlamaktadır. Yapısında kullanılan materyallerin %100 biyobozunur olmasıyla beklenilenin üzerine bir sürede bozulmakta ve içerisinde barındırdığı gübreyi uzun müddette toprağa vermektedir. Böylelikle bitkilere gerekli gübreyi uygun miktarlarda sağlama, verim, tasarrufu ve süreç kolaylaştırma gibi yönleriyle tarımda yaygın ve yenilikçi bir uygulama olmayı hedeflemektedir



Şekil 1 Mikroküre Salım Meknaizması

2. Problem / Sorun

MicroFarm projesi, yapılan literatür taramaları sonucu gübrelemeden kaynaklı oluşacak birçok çevre kirliği probleminin önüne geçmek ve bitki gelişimi için kullanılan gübrelerin tam olarak nüfuz etmemesinden kaynaklı verimsizliği ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir.

Gübre, bitkide verimi artırmak için toprağa verilmektedir. Ancak burada toprağa hangi amaçla verileceğini bilmek yetmemekte, aynı zamanda ne zaman ve nasıl verileceği de önemlidir. Tarımda kullanılan birçok gübrenin toprağa suyla beraber veya su içinde çözdürerek verilmesi gerektiği bilinip, bu durumda bazı yöntemler akla gelmektedir. Bunlardan ilki, gübrenin toprağa verildikten sonra normal sulama yöntemidir. Bu yöntemde atılan gübrelerin, bitkiler tarafından alınmadan, sulama yolu ile derinlere veya yer altı sularına karışması görülmektedir. Bursa'da yapılan bir çalışmada, kuyu sularındaki nitrat içeriğinin özellikle yaz aylarında 110-150 mg/L'ye kadar yükseldiği gözlemlenmiştir. Eskişehir bölgesinde yapılan bir diğer araştırmada ise 51 kuyudan alınan su örneklerinde nitrat içeriğinin 2.2-2.57 mg/L arasında değiştiği, yeraltı su örneklerinin %34,2'sinde nitrat içeriğinin kritik değerin üzerine çıktığı belirlenmiştir (S. Sünal, 2012). Bu oranın yükselmesinde fazla gübrelemenin neden olduğunu rapor edilmiştir. Gübrelerin kimyasal bileşikler içerdiğini göz önüne aldığımızda özellikle nitrat bileşiğinin yer altı sularını kirlendirdiği görülmüştür. Buna çözüm olarak damla sulama ile gübreleme yöntemi sunulmuş, ancak bu yöntemin maliyetinin fazla olması ve kullanılacak suyun kirli olduğu durumlarda, taşıma su borularının tıkandığı görülmüştür. Bu durumda da ekstra maliyet söz konusudur. Şu an piyasada sunulan kontrollü salınım gübrelerin fiyat olarak fazla olması da hedef kitle için problem oluşturmaktadır.

3. Çözüm

Projemizde atıkların değerlendirilmesi ön planda tutulmuştur. Bunun sebebi dünyada kahve ve kabuklu deniz canlılarının oluşturduğu atıkların çevrede uygun bir şekilde değerlendirilememesidir. Yapılan araştırmalara bakıldığında, Dünya çapında yılda 18 milyon ton kahve atığı oluşmakta ve bu ortaya çıkan kahve atığının dünyamızda sadece %1'i geri dönüştürülmektedir (TA Örnek, A Kitabı- 2018). Yapılan bir diğer araştırmada ise, Dünya genelinde su ürünlerinin işlenmesi sırasında meydana gelen atık ürünler 20 milyon tona ulaşmakta olup, uygun şekilde değerlendirilememesinden kaynaklı çevreye ciddi problem oluşturmaktadır (U Erik – 2019).

Bahsedilen olumsuz durumları ele aldığımızda, atıkların değerlendirilip toprağa kazandırılması ve aynı zamanda yer altı sularının kirlenmemesi için yapılan çalışmalar kapsamında değerlendirildiğinde, bunlara toplu çözüm olarak kontrollü salım ile gübre verilmesi ortaya çıkmaktadır. Kontrollü salınımlı gübrelerin; gübrelemenin tek uygulamada yapılması, besin elementi kayıplarının az olması, kimyasal gübrelerin tohumlar üzerindeki toksisitesinin önlenmesi, zararlı gazların atmosfere salınımının azalması, toprak kalitesinin yükseltilmesi, gübre kullanım özelliklerinin iyileştirilmesi gibi avantajları vardır. (Shaviv, 2000; Hutchinson ve ark., 2002; Sempeho ve ark., 2014).

Burada gübre granülleri, atılardan elde edilen biyobozunur ve yarı geçirgen organik filmler ile kaplanarak, bitkiye yeterli miktarda gübrenin düzenli ve sürekli olacak biçimde, kontrollü salım yapması beklenmektedir. Bu sayede sulama sonrasında veya yağış sonrasında toprak yıkanarak gübre eriyip gitmemekte ya da tek seferde gübrenin erimesi ile bitkiye yanlış dozajda gübre eklenmemiş olmamaktadır. Kullanılacak biyobozunur malzemeler, biyo uyumluluğuna ve toprakta çözünme süresine bakılarak seçilmektedir. Tasarlanan projede seçilen karides kabuklarından elde edilen kitosan kontrollü salınım mantığa uygun olması nedeniyle tercih edilmektedir ve seçilen malzemeler atık olup, projemizle sıfır atık projelerine katkı vermesi sağlanacaktır. Burada karides atıklarından elde edilecek kitosan ve kahve posaları kullanılacaktır.

Kitosan, böceklerin ve kabukluların dış iskeletlerinden elde edilen doğal bir biyopolimerdir. Lifler, filmler, jeller ve mikro küreler oluşturma yeteneği ile, iyi mekanik özelliklere sahiptir. Biyobozunurluğu, biyouyumluluğu, toksik olmaması, antifungal ve verim artırıcı özellikleri nedeniyle son derece kullanışlıdır. Kitosana ek olarak kullanılacak kahvenin, gözenekli yapısı ve içerdiği karbon elementi miktarı ile hem gübre tutma hem de toprak verimliliği açısından tercih edilecektir.

Atıklardan elde edilen mikro küre içerisine hapsedilmiş gübrenin, 40 gün boyunca kontrollü bir şekilde salınması planlanmıştır. Burada en önemli avantaj gübrenin sürekli ve düzenli olarak toprağa aktarılacak olmasıdır. Bu sebeple tarımdaki verimsizliğin önüne geçilip aynı zamanda çevresel sorunların da ortadan kaldırılması planlanmıştır.

4. Yöntem

4.1 Karides Kabuklarının Kitosana Dönüştürülmesi

Burada ele aldığımız atıkların ilki olan kitosan, karides gibi kabuklu deniz ürünlerinden elde edilir. Bu ürün herhangi bir deniz ürünleri satışı gibi bir işletmeden temin edilmekte ve belirtilen işlemler sonucunda istenilen nihai ürün haline getirilebilmektedir. Diğer atık olarak kullanacağımız ürün ise kahvedir ve kahve şu an günümüzde neredeyse her yerde tüketilip, atıkları değerlendirilmeden direkt çöpe gitmektedir.

Microfarm projemizde atıkların değerlendirilip doğaya kazandırılması amaçlanmıştır ve ilk aşama olarak karides atıklarından kitosan elde edilmesidir. Bu işlem birkaç adımdan oluşmaktadır. Karides kabukları ilk olarak organik çözücülerinden ve diğer unsurlardan ayrıştırılması için yıkanıp, sonrasında kurutmak amacıyla 160°C, 2-4 saat etüvde kurutulmaya bırakılmaktadır. Kurutulan atıklar, toz haline getirilmek için öğütücü yardımı ile öğütülmektedir. Toz haline getirilen atıklar, deminerilizasyon işlemine tabi tutulur. Bu işlemde bileşiğin su ile ayrışmasını önlemek (hidroliz) ve yapısında bulunan kalsiyum karbonat bileşiğinden ayrıştırmak için seyreltilmiş hidroklorik asit çözeltisinde, mekanik karıştırıcı yardımı ile 150 rpm hızında, 30 °C ve 2 saat boyunca karıştırılmaktadır. Buradan alınan çözelti, elek yardımı ile damıtılmış suda yıkanmaktadır. Yıkanan tortu, bir gece etüvde, 80°C kurutulmaya bırakılmaktadır. Buradan alınan tortu, içerdiği kül miktarına bakılarak değerlendirme yapılmaktadır. Kül miktarı ağırlıkça %942,05 olması uygun görülmektedir. Bu işlemi tamamlayan karides atıkları, deproteinizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Etüvden alınan kabuklar, neminden arındırılmak ve içerdiği proteinden ayrıştırmak için, mekanik karıştırıcıda 5 saat boyunca 80 °C sodyum hidroksit çözeltisi içerisinde karıştırılmaktadır. Karışım işlemi tamamlanan çözelti, aynı şekilde süzülür ve bir gece etüvde kurutulmaya bırakılmaktadır. Etüvde kurutulan kabukların proteinlerinden ayrıldığının analizini yapmak için, Biure yöntemi ile tayin edilmektedir. Bu yöntem ile alkali ortamda, bakır iyonlarının proteinlerdeki peptit bağının azot ile verdiği tepkime sonucu mavi-mor rengin 540-560 nm boyutundaki absorbanından yararlanılarak bakılmaktadır. Bu işlem sonucu karides kabuklarından kitin elde edilmektedir. Bundan sonraki aşamalar, kitin eldesinden kitosan ürününe çevrilmesidir.

Elde edilen kitin, aseton ile 10 dakika boyunca el ile karıştırılıp kurutulmaktadır. Daha sonrasında 5 dakika boyunda mekanik karıştırıcıda 100 rpm ‘de Sodyum hipoklorit solüsyonu içerisinde ağartılması için karıştırılmaya bırakılmaktadır. Karışım işlemini tamamlayan kitin, bir önceki işlemlerde olduğu gibi elek veya bir tülbent yardımı ile yıkanıp, süzülmektedir. Bu işlemi de tamamlayan kitin renk pigmentlerinden ayrışmaktadır. Kitinin kitosana dönüşümü için son işlem deasetilasyon işlemidir. Bu işlemde 50 ml sulu sodyum hidroksit içerisine eklenen 1 gr kitin süspansiyonu, oda sıcaklığında, 5 saat boyunca devamlı olarak mekanik karıştırıcıda, 100 rpm hızında karıştırılmaktadır. Elde edilen karışımın katı sıvı fazının birbirinden ayrışması için süzülür ve katı kısmı nötr olana kadar damıtılmış su ile yıkama ve

ardından alkol ile yıkama işlemi sonrasında, bir gün boyunca 80 °C etüvde kurutulmaya bırakılmaktadır. Bunun sonucunda nihai ürün olan kitosan elde edilmiş olmaktadır.

Kitosan ile kahve atıklarının karışım işleminden önce, kahve atıklarının kitosan ile karışması için işlenmesi gerekmektedir. Bu işlemler kahve atıklarının yıkanıp, yabancı maddelerinden arıtılması, etüvde kurutulması ve son olarak öğütülmesi işlemi ile kullanılacak iki üründe elde edilmiş olmaktadır. Partikül boyutlarının uyuşması için öğütülen kahve posaları, sık delikli eleklerden geçirilmektedir (MS Benhabiles, R Salah, H Lounici, N Drouiche- Food hydrocolloids, 2012).

Şekil 2. Karides Kabuklarından Kitosan Eldesi

4.2 Kitosan ve Kahve Posaları ile Mikroküre Elde edilmesi

Mikroküre mantığı kontrollü salım yaparak gübrenin yavaş bir şekilde toprağa aktarılması ve böylelikle gübrelemeden kaynaklı yaşanan olumsuzlukların önüne geçilmesidir.

Mikroküre üretiminde ilk olarak, 40 gr kitosan solüsyonunu ve öğütülmüş 20 gr kahve posaları 100 ml asetik asit çözeltisinde 1 gece boyunca 25 °C mekanik karıştırıcıda 600 rpm hızında çözünmesi için karıştırılmaktadır. Karıştırılması tamamlanan çözelti, ağırlıkça %33 oranında sodyum montmorillant kil ilave edilmektedir. Bu kil bağlayıcı ve plastikleştirici özelliğinden yararlanılması için kullanılmaktadır. Çözelti 25 °C 16 saat boyunca mekanik karıştırıcıda karıştırılmaktadır. Sodyum hidroksit çözeltisine, kitosan - kahve - kil karışımı, 2 mol/dk olacak şekilde damlatılarak beslenmektedir. Bu işlem sonucunda mikroküre oluşmaktadır. Mikro küreler damıtılmış su ile yıkanıp, süzüldükten sonra nötr ph ına ulaşana kadar saflaştırılmış su ile yıkanmaktadır. Elde edilecek mikroküre SEM görüntüsü şekil 4'tedir.

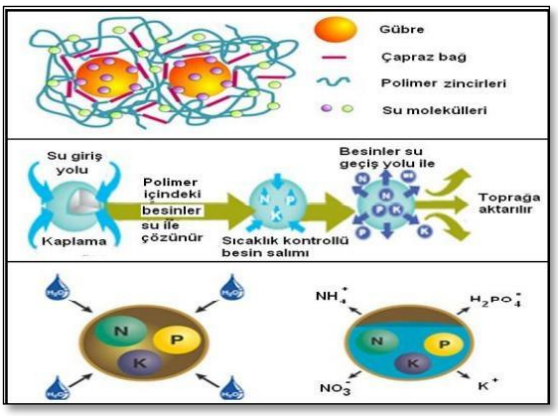
Şekil 3. Sodyum Hidroksit Çözeltisine, Kitosan- Kahve- Kil Karışımının Besleme İşlemi

Şekil 4. Mikroküre (Mikroenkapsül) SEM görüntüsü

4.3 Mikroküre lerin Gübre ile Entegrasyonu

Oluşan mikroküreler kontrollü salınım yapması için gübre ile birleştirilme işleminden geçilmektedir. Bu işlem püskürtme ile kaplama yapılarak hazırda olan nihai ürün olan gübreye entegre edilecektir.

Mikroküre; çözücü organik bileşikler, sıcaklık, nem, Ph ve yağış ile de gübrenin dış katmanında bulunan kabuğu, yavaş bir şekilde çözerek, gübrenin kontrollü olarak salımını gerçekleştirmektedir. Kaplama malzemesi yüksek yağış ve sulama sonucu gübrenin direkt toprağa aktarımını ve yer altı sularına geçmesini engelleyerek, çevresel sorunların önüne geçmiş olmaktadır. Şekil 5'te mikro küre ile kaplanmış gübrenin salım mekanizması görülmektedir.



Şekil 5. Gübrenin Mikroküre İçine Entegre Edilmesi

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Literatürde akıllı gübreler ve atık değerlendirmeleri bulunmaktadır. Fakat hem kontrollü salım hem de %100 biyobozunur bir akıllı gübre bulunmamaktadır. Kabuklu deniz canlıların atıkları ve kahve posası ile tasarlanan mikroenkapsüller üretim sonrası mevcut gübrelerin yerini alması planlanmaktadır. Tasarlayan proje ile oluşturulan mikroküreli gübre, diğer gübrelerden farklı olarak birçok avantaj sağlamaktadır. Bunlar ilk olarak, gübrenin yağış ve sulamadan kaynaklı direkt eriyip, yeraltı sularına karışmasıdır. Diğeri ise yer altı sularının kirlenmemesidir. Bir başka avantaj olan, değerlendirilmeyen atıkların, toprağa veya bitkiye zararsız bir şekilde geri kazandırılmasıdır. Bu gibi avantajları değerlendirdiğimizde, tasarlanan proje ile özelliği kontollü salım ile geliştirilen gübrelerin, diğer normal gübrelere göre daha verim artırma nedenlerinden dolayı tarımda yenilikçi bir fırsat sunmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Günümüz şartları altında hayata geçebilir olan MicroFarm, hedef kitlenin en önemli sorunu olan bitki verimliliğini arttırma konusunda, maliyetli ve çok sık toprağa aktarılan gübrelere gerek kalmadan, tek uygulamada haftalarca süren etkisi olması planlanmaktadır. Bu nedenle mevcut gübrelere göre daha çok tercih edilmesi ön görülmektedir.

MicroFarm kapsülleri atıklar ve tamamen organik bileşikler ile laboratuvar ortamında uzmanlar tarafından kolaylıkla elde edilebilir. Buna ek olarak ufak bir kahve işletmecisinden, karides gibi deniz mahsulleri satan veya restoran tarzı gıda sektöründen elde edilen atıklarla üretilmesi sebebiyle işletme sahiplerine de katkı sağlanması planlanmaktadır. Atıklar tekrar toprağa karıştırılırken, aynı zamanda da işletme sahiplerine maddi kazanç sağlanması düşünülmektedir.

MicroFarm'ın ticari bir ürüne dönüştürülmesi, tarımda yaşanan gübreden kaynaklı verimsizlikleri ortadan kaldırmak ve sıfır atık projelerine katkı sağlamak açısından önemli rol oynamaktadır. Bu ürünün ticarileşmesi ve tanıtılması adına Tarım Orman Bakanlığı Müdürlükler ve ziraat ilaç ve gübre satan firmalar ile ulaşılarak tanıtımı yapılması planlanmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1 Tahmini Maliyet

Malzeme Adı	*Miktarı*	*Birim Fiyatı*	*Toplam Tutarı*
Gübre	5 Kilogram	33,12 TL/Kg	165,60 TL
Karides Kabuğu	10 Kilogram	7,50 TL/Kg	75 TL
Kahve Atığı	10 Kilogram	2,50 TL/Kg	25 TL
%0.5-15 NaOH	2 Kilogram	125,95 TL/Kg	251,90 TL
%2-8 HCl	2 Kilogram	51,34 TL/Kg	102,68 TL
%36-90 NaOH	2 Kilogram	188,06 TL/Kg	376,12 TL

Tablo 1:Tahmini Maliyet

ÜRÜN	MALİYET FİYATI	SATIŞ FİYATI	VERİM
MicroFarm GÜBRE	200-250 TL	480 TL	81%
SIRADAN SALINIMLI GÜBRE	350-400 TL	619,90 TL	78%
5 Kg MicroFarm Gübre için planlanmıştır.			

Tablo 2:Tahmini Maliyet Karşılaştırılması

7.2 Proje Zaman Planlaması

GÖREVLER	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
LİTERATÜR TARAMASI					
PAZAR ARAŞTIRMASI					
AR-GE					
KURUTMA					
DEPROTEİNİZASYON					
DEMİNERALİZASYON					
DEKOLORİZASYON					
DEASETİLİZASYON					
MİKROENKAPSÜLİZASYON					

Tablo 3: Proje Zaman Tablou

7.3 Ekip Listesi ve Görev İş Dağılımı

Adı-Soyadı	Projedeki Görevi	Okul/Bölüm	Proje veya Problemle İlgili Tecrübesi
Meltem Tuzlacı	Takım Lideri	Bursa Teknik Üniversitesi/Polimer Malzeme Mühendisliği	Mikroenkapsülasyon Üretimi/Literatür Taraması
Burcu Arı	Takım Üyesi	Bursa Teknik Üniversitesi/Polimer Malzeme Mühendisliği	Gübre Entegrasyon Çalışmaları/Pazar Araştırması
Beste Şipal	Takım Üyesi	Bursa Teknik Üniversitesi/Polimer Malzeme Mühendisliği	Gübre Mikroenkapsülasyonu/Literatür Taraması
Ulaş Okşit	Takım Üyesi	Bursa Teknik Üniversitesi/Polimer Malzeme Mühendisliği	Kullanılabilir Atık Tayini/Pazar Araştırması

Tablo 4: Ekip Üye Listesi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi

MicroFarm projesinin, hedef kitlesi ekim dikim yapan bitki, arazi sahibi ve tarımla uğraşan her kitleden insana hitap etmektedir. Gübrenin atılan alandan beklenen verimi alınmaması gibi olumsuzluklar çiftçileri zorlamaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırarak ülkemizde toprak verimini sıfır atıkla artırılması amaçlanıp bu tarz bir proje tasarlanmıştır.

9. Riskler

RİSKLER	Olasılık	ETKİ
Kullanıcıya Bağlı		
Yanlış Zamanda Gübre Atılımı	2	Orta
Kapsül İçindeki Yanlış Gübre Seçimi	2	Ciddi
Hedef kitlede bileşene alerji	1	Ciddi
Üretime Bağlı		
Kapsül üretim süreci tam tamamlanamaması	1	Ciddi
Gübrenin işlem sırasında bozunmaya uğraması	1	Ciddi

Şekil 5. Risk Etki Matrisi

9.1 B Planı

Hedef kitlede oluşabilecek alerji ve tahriş riski için gübre ambalajı içinde eldiven hediyesinin bulunması. Seçilen gübrenin kullanma zamanı ve talimatın içeriğinin anlaşılır ve uygun şekilde ambalaj üstüne yazılması planlanmaktır. Karides kaynağının azalması söz konusu olduğunda farklı kabuklu deniz ürünlerinden; kahve rezervlerinin azalması gibi durumda ise çay posaları ile üretim yapılması düşünülmektedir.

10. Referans / Kaynakça

- Şahin, G. (2016). Türkiye'de Gübre Kullanım Durumu Ve Gübreleme Konusunda Yaşanan Problemler. *Turkish Journal Of Agricultural Economics*, *22*(1).Benhabiles, M. S., Salah, R.,
- Lounici, H., Drouiche, N., Goosen, M. F. A., & Mameri, N. (2012). Antibacterial Activity Of Chitin, Chitosan And İts Oligomers Prepared From Shrimp Shell Waste. *Food Hydrocolloids*, *29*(1), 48-56.
- Oğuzhan Yıldız, P., & Yangılar, F. (2017). Effects Of Whey Protein İsolate Based Coating Enriched With Zingiber Officinale And Matricaria Recutita Essential Oils On The Quality Of Refrigerated Rainbow Trout. *Journal Of Food Safety*, *37*(4), E12341.
- Dos Santos, B. R., Bacalhau, F. B., Dos Santos Pereira, T., Souza, C. F., & Faez, R. (2015). Chitosan-Montmorillonite Microspheres: A Sustainable Fertilizer Delivery System. *Carbohydrate Polymers*, *127*, 340-346.
- Örnek, T. A., & Kitab, A. (2018). Fen Bilimleri Ve Matematik.
- Benhabiles, M. S., Salah, R., Lounici, H., Drouiche, N., Goosen, M. F. A., & Mameri, N. (2012). Antibacterial Activity Of Chitin, Chitosan And İts Oligomers Prepared From Shrimp Shell Waste. *Food Hydrocolloids*, *29*(1), 48-56.Sünal, S., & Erşahin, S. (2012).
- Sünal, S., & Erşahin, S. (2012). Türkiye'de Tarımsal Kaynaklı Yeraltı Suyu Nitrat Kirliliği. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, *5*(2), 116-118.
- Bayramoğlu, E., Demirel, Ö., & Işık, B. Ö. (2012). Peyzaj Alanlarında Randımanlı Su Kullanımında Damla Sulamanın Önemi. *İnönü Üniversitesi Sanat Ve Tasarım Dergisi*, *2*(5).
- Bektaş, A. Y. I. K., Cakmak, Y. S., & Murat, K. A. Y. A. (2021). 15-15-15 Gübresinin Kitosan İle Kaplanması Ve Elde Edilen Toz Malzemelerin Karakterizasyonu. *Aksaray University Journal Of Science And Engineering*, *5*(2), 113-124.
- Https://Turkish.Alibaba.Com/Product-Detail/Wholesale-Supply-Of-Shrimp-Shell-Without-Head-For-Animal-Feedthomas-84961478592-10000000603471.Html
- Https://Www.Yesilist.Com/Kahve-Telvesini-Ne-Yapalim/
- İrem K., Türkiye'de Kahve Atıklarından Pipet Üreten Yeşil İş, İstanbul, 2021
- Gündüz, H., Öztürk, F., Hamzacebi, S., & Akpinar, M. D. (2018). The Assessment Of Seafood Processing Waste. Aquatic Sciences And Engineering, 33(1), 1-5.
- Odabaş, A. (2020). Gıda Atıklarından Kolajen Ekstraksiyonu ve Kitosan, Polihidroksialkanoat Kompozitlerinin Hazırlanması (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Yilmaz, S. (2014). Hatay Bölgesinde Tüketilen Kahve Örneklerinin Mineral İçeriklerinin Araştırılması (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Erik, U. (2019). *Restoran İşletmelerinde Gıda İsrafının Önlenmesi ve İhtiyaç Fazlası Yemeğin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Mobil Uygulama Modelinin Geliştirilmesi: Luse* (Doctoral Dissertation, Necmettin Erbakan University (Turkey)).