

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

LİSE SEVİYESİ FİKİR KATEGORİSİ

TAKIM ADI

BRASSICA

PROJE ADI

KİNOALI GLUTENSİZ ŞALGAM SUYU

BAŞVURU ID

348387



İçindekiler

| | |
|--|----|
| 1. Proje Özeti | 3 |
| 2. Problem/Sorun..... | 3 |
| 3. Çözüm | 3 |
| 4. Yöntem | 5 |
| 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü | 8 |
| 6. Uygulanabilirlik | 8 |
| 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması | 9 |
| 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) | 10 |
| 9. Riskler | 10 |
| 10. Kaynakça | 10 |



1. Proje Özeti (Proje Tanımı) (5 puan)

Belge içeriği; Glutenli yiyeceklerin ve içeceklerin çok yaygın olması nedeni ile glutensiz beslenmesi gereken çölyak hastalarının ve gluten intoleransı olan kişilerin tüketebileceği ürün sayısı oldukça sınırlıdır. Bu hastalar için yeni ürünlerin geliştirilmesinde kinoa kullanılması oldukça önemlidir. Kinoa, tüm esansiyel amino asitleri, iz elementleri, vitaminleri içeren ve gluten içermeyen bitkisel kaynaklı bir besindir. Birleşmiş Milletler, kinoa'nın önemi nedeniyle 2013 yılını Uluslararası Kinoa yılı ilan etmiştir.

Ülkemize özgü bir içecek olan kendine has tadı ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri bilinen şalgam suyu sıkça tüketilen fermente bir içecektir. Geleneksel üretimde, şalgam suyu üretimi kara havuç, şalgam turbu, tuz, bulgur unu, ekşi hamur veya ekmek mayası fermantasyonu ile gerçekleştirilmektedir.

Proje içeriği; çalışmada farklı olarak şalgam suyu üretiminde kullanılan bulgur unu yerine kinoa tohumu, ekşi maya olarak kinoa'dan elde edilen maya kullanıldı. Elde edilen şalgam suyu ile klasik şalgam suyu arasında karşılaştırmalı duyuşal ve kimyasal analizleri yapıldı. Sonuçların TSE standartlarına uygunluğu araştırıldı. Standart değerleri taşıdığı belirlendi. Kinoa ile çok sevilerek tüketilen bir içecek olan şalgam suyunu birleştirerek glutensiz şalgam suyu üretilmiştir. Kinoa'nın sağlığa olan faydalarından en üst düzeyde yararlanılmış ve çölyak hastalarının da rahatça tüketebileceği yeni bir ürün tasarlanarak geliştirilmiştir.

2. Problem/Sorun (5 puan)

Çölyak hastaları ve glüten intoleransı olan kişilerin, normal bireyler gibi gluten içerenli gıdaları tüketmemeleri gerekmektedir. Ürün sayısının oldukça sınırlı olmasından kaynaklı olarak yeterince vitaminli ve çeşitli zengin içeriklere sahip yiyecek ve içeceklerden mahrum kalmaktadırlar. Bilinen şalgam suyunun içerisinde glutenli bulgur bu hastalar için sakıncalı olduğundan dolayı şalgam suyu tüketmemeleri önerilmektedir. Tüketebileceği ürün sayısı oldukça sınırlı olan çölyak hastaları bilinen besinlerle birlikte yeterince vitamin alamamakta, zengin mineralli besinlerden faydalanamaz hale gelmektedir. Bu durum birtakım olumsuzluklar ve sağlık problemleri yaşamaları için yeterlidir. Çölyak hastaları için yeni ürünlerin geliştirilmesi ve AR-GE çalışmalarının endüstriyel boyuta taşınması çok önemlidir [1].

Bilinen şalgam suyu bulgur içerdiğinden aynı zamanda gluten ihtiva ettiğinden çölyak hastaları için tüketilmesi sakıncalıdır. "Çölyak hastaları için glüten içeren bulgur kullanmadan şalgam suyu fermantasyonu başka hangi şekilde gerçekleştirilebilir?" sorusundan yola çıkarak proje fikri süreci ortaya çıkmıştır. Türkiye'de tanısı konulmuş 250 bin ile 750 bin arasında çölyak hastası vardır.

3. Çözüm (20 puan)

İnka dilinde "Ana Tahıl" anlamına gelen kinoa (*Chenopodium quinoa willd.*); biyolojik değeri yüksek protein içermesi, düşük glisemik indeksli karbonhidrata sahip olması ve yine yüksek omega-3 ve 6 yağ asitleri içermesi nedeniyle, son dönemlerde tüketiciler tarafından kullanımı gittikçe artan tahıl benzeri bir bitkidir [2].

Kinoa bitkisi protein, karbonhidrat, esansiyel amino asitler, mineraller ve vitamin yönünden yüksek besin değerine sahiptir. Kinoa'da bulunan fitoekdisteroitler, fenolik asitler, flavonoit gibi sekonder metabolitler sağlığı olumlu yönde etkilemektedir. Tohumlar gluten içermediğinden dolayı çölyak hastaları için güvenle tüketilen bir tahıl olmakla beraber antidiyabetik,

antioksidan ve immünomodülatör aktiviteleri de mevcuttur. Kinoa, tüm esansiyel amino asitleri, iz elementleri, vitaminleri içeren ve gluten içermeyen tek bitkisel kaynaklı besindir. Pirinç ve buğday gibi esansiyel aminoasitlerini kabukta içeren tahılların aksine kinoada bu aminoasitler tahıl çekirdeğinde bulunmaktadır.

Kinoa çeşitli hastalıkların riskini azaltmayı amaçlayan bir "fonksiyonel gıda" örneğidir. Fonksiyonel özellikleri, beyin nöron işlevlerinde özellikle hücre zarını koruyarak insan sağlığına ve beslenmesine güçlü katkıda bulunabilen; vitaminler, mineraller, yağ asitleri ve antioksidan içeriklerinden dolayıdır. Kinoa ayrıca insan beslenmesi için diğer bitki gıdalarına göre avantaj sağlayan fitohormonları da içermektedir. Çölyak hastalarının bilinen beslenme önerileri içerisinde sadece eksik besin öğeleri ve sürekli küçültülen öğünlere rastlanmaktadır. Kinoa tohumları gluten içermediği için çölyak hastaları tarafından rahatlıkla tüketilebilir [3]. Bu anlamda çölyak Hastaları için glutensiz ürünlerin geliştirilmesinde kinoa tohumu kullanım olanaklarının araştırılması oldukça önem arz etmektedir [4]. Piyasada bulunan hazır ürünlerin yeni glutensiz ürünlere dönüştürülmesinde ve geliştirilmesinde en uygun hammadde yine kinoa tohumu olduğu görülmektedir.

Ülkemize özgü bir içecek olan kendine has tadı ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri ile bilinen şalgam suyu sıkça tüketilen fermente bir içecektir. Kasım 2003 tarihinde yapılan düzenleme ile TS11149 şalgam suyu standardında şalgam suyu, "Bulgur unu, ekşi hamur, içme suyu ve yemeklik tuzun karıştırılıp laktik asit fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra elde edilen özütün, kara havuç, şalgam ve istenirse acı toz biber ilave edilerek hazırlanan karışımın tekrar laktik asit fermantasyonuna tabi tutulması ile elde edilen ve istenildiğinde ısı işlem ile dayanıklı hale getirilen bir ürün" olarak tanımlanmıştır [5].

Son yıllarda hem antioksidan özelliğinin yüksek olması hem de mineral ve vitamin içeriği nedeniyle sağlık açısından tüketilmesi önerilen fermente içeceklerden biri olan şalgam suyu dikkat çekmektedir [6].

Çalışmada çözüm olarak, resim 1.'de görülen akış şeması ile gösterilen bilinen şalgam suyunun içerisinde glutenli bulgur Çölyak hastaları ve gluten intoleransı olan kişiler için sakıncalı olduğundan dolayı yerine kinoa tohumu kullanılması ile yenilikçi bir içecek geliştirilmiştir. kinoayı, şalgam suyu ile birleştirerek glutensiz şalgam suyu üretilmiştir. Yapılan çalışmada, ekşi maya kinoa tohumundan elde edildi. Kinoa tohumundan elde edilen ekşi maya ile kinoa tohumunu hamur haline getirerek, kara havuç, şalgam turbu, nohut, tuz ve içme suyu kullanılarak şalgam suyu üretildi. Kinoanın sağlığa olan faydalarından en üst düzeyde yararlanılmıştır.



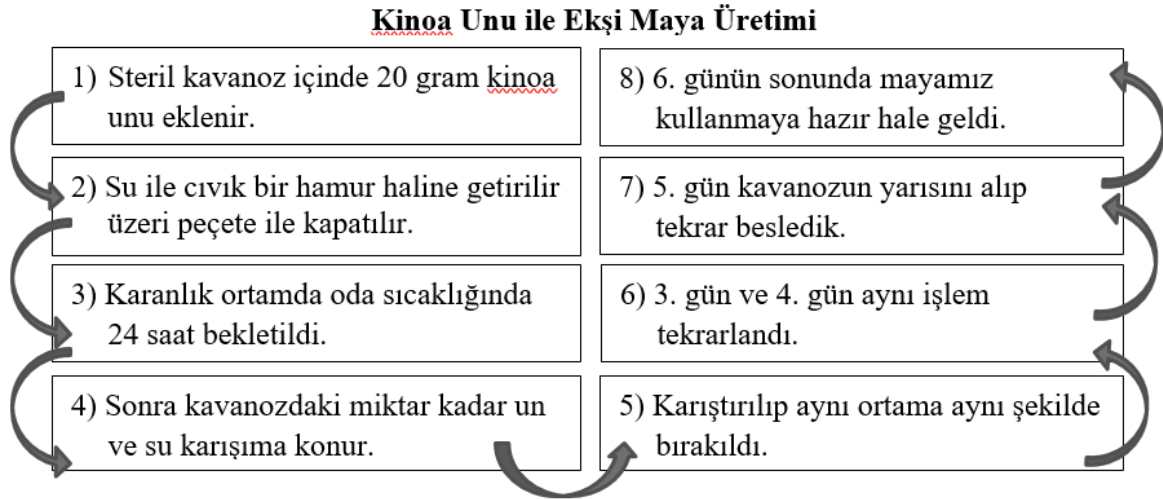
Resim 1. Kinoalı Şalgam Suyu Üretimi Akış Şeması

Yapılan literatür araştırmasında, şalgam suyu üretimi sırasında bulgur yerine kinoa tohumu kullanılması ve kinoalı ekşi maya kullanılması ile ilgili yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

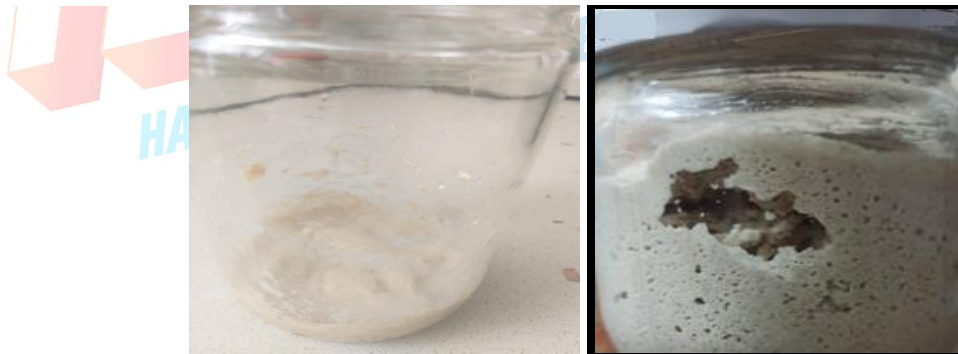
4. Yöntem (20 puan)

Şalgam suyu üretimi okul Gıda Teknolojisi Laboratuvarında kontrollü sentez tepkimesi yöntemi gerçekleştirildi. Projede nicel araştırma yöntemleri kullanıldı. Hammaddeler (siyah havuçlar ve şalgam turpları) semt pazarından şalgam suyu yapımına uygun olarak alındı. Öncelikle kinoalı ekşi maya üretildi.

Şalgam suyu içerisine ekleyeceğimiz hamurda kullanılacak ekşi maya üretimi için Resim 2’de görüldüğü gibi, steril bir kavanozun içinde 20 gram kinoa unu su ile cıvık bir hamur haline getirilip üzeri peçete ile kapatıldı. Karanlık odada oda sıcaklığında 24 saat bekletildi. 24 saat sonra kavanozdaki miktar kadar un ve su tekrar karışıma ilave edilerek karıştırılıp aynı ortama aynı şekilde bırakıldı. 3. gün ve 4. gün aynı işlem tekrarlandı. 5. gün kavanozun yarısını alıp tekrar besledik. 6. günün sonunda mayamız kullanmaya hazır hale geldi. (Resim 3.)



Resim 2. Kinoa Unu ile Ekşi Maya Üretimi Akış Şeması

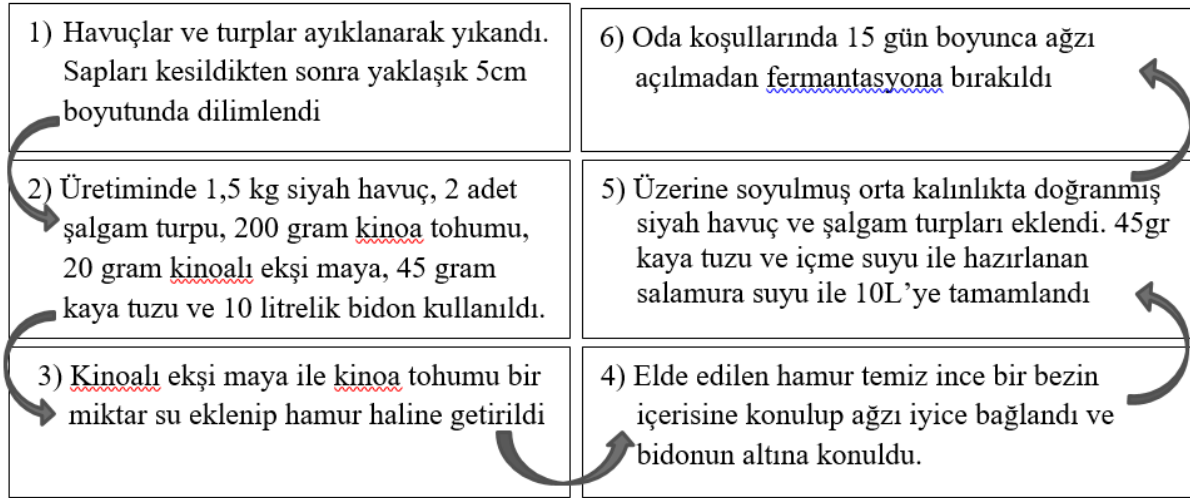


Resim 3. Kinoa Unu ile Elde Edilen Ekşi Maya.

Ev tipi ve ticari işletmelerde yapılan şalgam suyu üretimlerinde (Resim 4) fermantasyonda kara havuç, şalgam turpu, tuz, bulgur unu, ekşi hamur veya ekmek mayası kullanılmaktadır. Bu çalışmada farklı olarak şalgam suyu üretiminde bulgur unu yerine kinoa tohumu ve kinoa unundan elde edilen ekşi maya ve nohut kullanıldı. Şalgam suyu üretiminde kinoa tohumu, kinoalı ekşi maya ile hamur haline getirildi ve diğer bileşenler olan; kara havuç, şalgam turpu,

nohut tuz ve içme suyunu eklenerek şalgam suyu üretildi. (Resim 6) Böylece glutensiz şalgam suyuyla kinoanın sağlığa olan faydalarından en üst düzeyde yararlanılmak istendi.

Şalgam Suyu Üretim Akış Şeması



Resim 4. Kinoa Tohumlu Şalgam Suyu Üretim Akış Şeması.



Resim 5. Kinoa Tohumunun Şalgamda Kullanımı



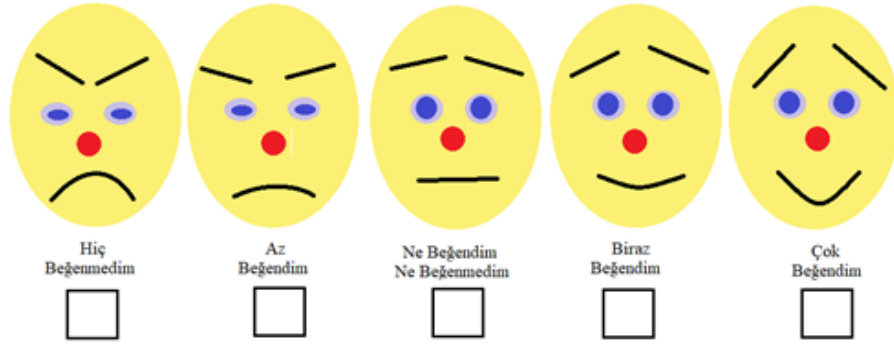
Resim 6. Kinoa Tohumlu Şalgam Suyu Oluşum Aşamaları.

Fermentasyon sonunda duyu analizler ve pH, toplam asitlik yapılarak fermentasyon gelişimi izlenerek sonlandırıldı. Renk ve tat için kullanılan havuçların şalgam suyu

denemelerde ne denli önemli olduğu görüldü. Kinoa tohumu kullanılarak üretilen şalgam suyu ile piyasada satılan şalgam suyu örnekleri yapılan analizlerle karşılaştırıldı.

Duyusal analizler için eğitilmemiş panelistler için uygulanan yüzsel ifade hedonik skala testi yöntemi ve ikili test seçilmiştir. [7] Hedonik skalalar ile panelistlerin ürün hakkında tercih veya beğenme/ beğenmeme durumları değerlendirilmiştir. (Resim 7)

:



Resim 7. Kullanılan Yüzsüzel Hedonik Skalası.

Tek Uyarın Testi (İkili test) ile daha çok tüketici tercihleri saptanmak istenilmiştir. Tadımcılara iki örnek verilmiştir. Resim 8’de görülen örneklerden biri bilinen standart şalgam suyu örneği, diğeri ise kinoa tohumu kullanılarak üretilen değerlendirmeye esas şalgam suyu örneğidir. Test sonunda iki örneğin aynı ya da farklı olup olmadığı ile tat, koku, görünüm, akışkanlık özellikleri değerlendirilerek bilgiler edinilmiştir.



Resim 8. Karşılaştırma Duyusal Analiz Deneyleri.

230 panelist ile yapılan hedonik skala testinde 200 panelistin kinoa tohumu ile üretilen şalgam suyunu çok beğendiği, 30 panelistin ise biraz beğendiği görülmüştür. 230 panelist ile yapılan ikili testte ise bilinen şalgam suyu ile kinoa tohumu ile üretilen şalgam suyu arasında tat, koku, görünüm ve akışkanlık özellikleri arasında önemli bir fark olmadığı anlaşılmıştır.



Resim 9. pH ve Toplam Asitlik Deney Çalışmaları

Üretilen şalgam suyunun pH ve toplam asitlik analizleri (Resim 9) laboratuvarında uygulanmıştır.

pH tayini: Kionalı glutensiz şalgam suyu örneğinin pH'ı doğrudan pH metre kullanılarak ölçülmüştür. 3,64 olarak bulunmuştur.

Toplam asitlik: Kionalı glutensiz Şalgam suyu örneğinden, toplam asit tayini için 10 ml örnek alınıp 0.1 N NaOH ile manyetik karıştırıcı eşliğinde pH metrede 8.1 dönüm noktasına kadar titre edilmiştir. . pH 8,1 olduğunda harcanan NaOH miktarının 78,5 olduğu görülmüştür. Harcanan NaOH miktarına göre toplam asit hesaplaması yapılmıştır Toplam asitlik laktik asit cinsinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Toplam asitlik} = N \times V \times F \cdot \text{mEq} \times 100 / G$$

N: NaOH normalitesi (genellikle 0.1N)

V: Harcanan (0.1N) NaOH miktarı (ml)

F:NaOH faktörü

mEq: Gıdadaki etkin, en çok bulunan organik asidin mili ekivalen ağırlığı (g)

G: Alınan örnek miktarı (g veya ml)

$$\% \text{ Toplam asitlik} = 0,1 \times 78,5 \times 1,03 \times 0,090 \times 100 / 10$$

$$\% \text{ Toplam asitlik} = 7,276 \text{ g/100 ml (laktik asit cinsinden)}$$

TS 11149 Şalgam Suyu Standardı'na göre şalgam suyunda pH değeri 3.3-3.8 arasında Toplam asitlik (laktik asit cinsinden) en az 6.0 g/L [8] Kinoa tohumu ile üretilen şalgam suyunda yapılan analizlerin sonuçlarına göre toplam asit 7,276 mg/L, pH 3.64, olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerlerin standartlara uygun olduğu anlaşılmıştır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü (15 puan)

Yapılan literatür araştırmalarında, şalgam suyu üretimi sırasında bulgur unu yerine kinoa tohumunun kullanılması ve kinoa ekşi mayanın elde edilmesi ile ilgili herhangi yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Kinoa unu kullanılarak glutensiz ekşi maya fikri ve elde edilmesi beklenenin dışında ortaya çıkan yenilikçi yaklaşımdır. Farklı türde zengin vitamin içerikli yiyecekler ve içeceklerin üretilmesi sağlıklı ve doğal beslenme alışkanlıklarının elde edilmesi önemlidir. Kinoa ekşi maya kullanımı yakın bir zamanda buğdaydan elde edilen mayanın yerine geçecek kadar biyoteknoloji açısından üstünlüklere sahiptir. Bu tür içeceklerde kinoa kullanılması vitamin destek ilaçlarını, mineralli içecek tüketimini bertaraf edebilir. Sağlıklı ve doğal beslenme genetiği henüz değiştirilememiş kinoa gibi öz kaynakların insanlık mirası içerisinde korunması ve gelecek nesillere aktarılması oldukça önemlidir.

6. Uygulanabilirlik (10 puan)

Çölyak hastaları ve gluten intoleransı olan kişiler için beslenmelerinde ürettiğimiz şalgam suyu ile glutensiz şalgam suyunu tüketebileceklerdir. Tüketicilerin beslenme konusunda gittikçe bilinçlenmesi, doğal ve sağlığa faydalı ürünlere doğru olan eğilimlerinin artması dolayısıyla, fenolik bileşikler ve türevlerince zengin olan fermente gıda ve içeceklere giderek artan bir pazar ilgisi söz konusudur. Şalgam suyu kolayca elde edilebilen ve geniş üretim ve satış imkanları sunan doğal bir içecektir. Farklı tür yiyecek ve içecekler üzerine gerçekleştirilen

yenilikçi biyoteknolojik çalışmalar arttıkça ülkemizin bu pazarda gücü de önemli ölçüde artmaktadır. Sınır aşan yiyecek ve özellikle içeceklerin ülkelere kazandırdığı yenilikler ve zenginliklerin önemlidir. Uzay istasyonunda astronotların vitamin ve mineral zengini kinoa tüketmesi uzay çalışmalarında da bu bitkinin kullanılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. Şalgam suyu katkısız uzun süre dayanma özelliği bulunan doğal bir probiyotik içecek olduğundan dolayı sindirim sistemine de önemli faydalı etkileri bulunmaktadır. Üretilen şalgam suyunun içerisine acı süs biberi turşusun suyu eklenerek acılı olarak zenginleştirilebilir. Üretimde farklı içecekler üzerine yeni çalışmalar yapılarak katma değeri arttırılabilir. Kinoalı glutensiz ekşi maya, glutensiz ekşi mayalı ekmeğin üretiminde de rahatlıkla kullanılabilir. Kinoa unu kullanılarak glutensiz ekşi maya üretimi de çalışmamızda ek bir yenilik olarak başka biyoteknolojik proje fikirlerine kaynaklık etmiştir. Üretilen şalgam suyu ile ilgili analizler gıda teknolojisi bölümümüz ders kazanımlarında yer almaktadır. Doğrudan üretimde yer alarak ve üretilen şalgam sularının sonuçlarını arkadaşlarımız ile birlikte analiz edip değerlendirerek, mesleki gelişim için katkıda bulunma fırsatı yakalandı. Kinoanın sağlığa olan faydalarından çok sevilen şalgam suyu tüketerek yararlanma imkânı sağlandı. Pirinç ununun kullanıldığı yerlerde, kinoa tohumu ve kinoa unu kullanılarak benzer özelliklerde besinler üretilebilir. Üretimde farklı içecekler üzerine yeni çalışmalar yapılabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması (5 puan)

Projenin tahmini bütçesi 10 Litre (50 Bardak) için 64 TL civarlarındadır. Pazarda bulunan doğal kaynak suyu ile hazırlanan diğer özellikli şalgam suyu 10 Litre fiyatı 110 TL ile 300TL arasında değişmektedir. [9]

| Malzeme Listesi | Birim | Miktar | Birim Maliyet (TL) | Toplam Maliyet (TL) |
|---|-------|--------|--------------------|---------------------|
| Plastik Bidon (10L) | Adet | 1 | 10 | 10 |
| Cam Kavanoz kapaklı (1L) | Adet | 1 | 7 | 7 |
| Siyah Havuç | Kg | 1,5 | 8 | 12 |
| Turp (Şalgamlık) | Kg | 0,5 | 8 | 4 |
| Tuz (Salamuralık) | Kg | 0,05 | 4 | 0,20 |
| Kinoa Tohumu | Kg | 0,25 | 80 | 20 |
| Su (Doğal Kaynak Suyu) | L | 10 | 1 | 10 |
| 10 LİTRE ŞALGAM SUYU İÇİN GENEL TOPLAM (TL) | | | | 63,2 |

| İş No. | İş | Zaman | Sorumlu | İş Tamam |
|--------|-----------------------------------|--------------|----------|----------|
| 1 | Literatür taraması | Ocak 2022 | Tüm Ekip | √ |
| 2 | Hazırlık Malzemelerinin Tedariği* | Şubat 2022 | Tüm Ekip | √ |
| 3 | Üretimin Gerçekleştirilmesi | Mart 2022 | Tüm Ekip | √ |
| 4 | Duyusal Testlerinin Yapılması | Nisan 2022 | Tüm Ekip | √ |
| 6 | Kimyasal Testlerinin Yapılması | Mayıs 2022 | Tüm Ekip | √ |
| 6 | Sunum ve sergileme çalışmaları | Haziran 2022 | Tüm Ekip | -- |

*Proje planımıza göre maddi yönden hazırlık malzemelerinin tedariği Şubat ayı içerisinde gerçekleştirilecektir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar) (5 puan)

Projenin hedef kitle, öncelikle sağlık açısından Çölyak hastaları için beslenme içeceği olarak kullanılması. Lokantalar, kafeler, gençlik merkezlerinde yemek öğünü ile birlikte içecek olarak tüketim pazarına sahiptir. Kebap, köfte, tantuni, kokoreç gibi yemekler ve atıştırmalıklar yanında sindirimi kolaylaştırıcı olarak mevcut pazara hitap edebilir.

9. Riskler (10 puan)

Risk Yönetim Çizelgesi

| No | En Büyük Riskler | Çözüm Önerileri (B Planı) |
|----|--|---|
| 1. | Şalgam suyunun fermantasyon sürecinin tamamlanmaması | Fermantasyon için renk kontrolünün yapılması ve ek olarak 2 gün daha bekletilmesi |
| 2. | Pazar bütçesinin aşılması | Direkt üreticiden alımlar yapılarak hammadde tedarik zinciri ilgili problemlerin ve indirimlerin alınması |
| 3. | Tuzluluk ve pH değerlerinde sapmalar | Tuz, limon tuzu ekleyerek standart değerlere dönüşüm sağlanması |

10. Kaynaklar (5 puan)

- 1.)Tuncel N.B., Özer M. (2016). Pirinç ve Pirinç yan ürünlerinin glutensiz tahıl ürünlerin de kullanımı. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, pp. 29-44
- 2.)Demir M.K., Kılınç M.,(2016) Kinoa: Besinsel ve Anti besinsel Özellikleri. Journal of Food and Health Science, vol. 2, No. 3, pp. 104-111
- 3.)Bayram M., Pekacar S., Deliorman D. (2018). Kinoa ve Sağlık Üzerine Etkileri Quinoa and The Effects on Health , Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Derleme GÜJHS 7(2): 47- 57
- 4.) Üçok, E.F., Tosun, H. (2012) Şalgam suyu üretimi ve fonksiyonel özellikleri. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 8(1): 17-26.
- 5.) Ataseven, M., Yapucu, A., Durak E., Gizir, Z., Altınkaynak, T. (2010). Şalgam Suyu Üretimi, Afyonkarahisar: gidagundemi.com. [Power Point Presentation Sürümü] Erişim Tarihi: 01.01.2019 22:13
- 6.)Yazar G., (2016). Glütensiz yeni ürünlerin geliştirilmesi için hamur reolojisinin doğrusal olmayan yöntemlerle incelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. Erişim Adresi: <http://forum.gidagundemi.com/salgamsuyut22194.html>
- 7.)Milli Eğitim Bakanlığı (2012), Duyusal Test Teknikleri, Gıda Teknolojisi Alanı, Megep Modülleri, Ankara
- 8.)TSE (2003), Şalgam Suyu Standardı, TS 11149 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.