

1. GİRİŞ

Tahılın insanoğlu ile alakası insanlık tarihi kadar eskidir. Avcılıktan sonra, insanın ilk aletler, buğdayın öğütülmesinde kullanılmıştır. Daha sonra tahılın daha faydalı gıda maddelerine dönüştürülmesi, sanat kolu biçiminde yaygınlaşmış, hali hazırda her birer teknoloji konusu olmuştur. Tahıl teknolojisi günümüzde, diğerlerinde olduğu gibi moleküler çapta ele alınan mikro işlemler dizisi olarak araştırılıp geliştirilmektedir. Öte yandan üretimde, verimliliğin artırılmasında ve kalitenin kontrolünde, mekanizasyon ve otomasyon aşılarak programlanabilir kompüterlerin kullanımı hızla yayılmaktadır.

Ülkemizde gerek tüketimimiz ve gerekse ekonomimizdeki payı itibarıyla tahıl ve tahıl ürünlerinin önemi büyüktür. Tahıla, özellikle buğdaya olan ilgimiz, geleneksel tüketim alışkanlığının ötesinde, coğrafyamız itibarıyla Anadolu'nun gen merkezi olma tabiatı ekolojik uygunluktan kaynaklanmaktadır. Oldukça yüksek üretim potansiyelimiz mevcuttur. Bununda ötesinde komşu ülkelerimiz tahıl ürünleri için uygun bir Pazar oluşturmaktadır. Öte yandan ikinci dünya savaşı sonrasında gelişen teknolojinin getirdiği ihtiyaç fazlası üretim ve kalitedeki yükselme uluslar arası çapta büyük bir rekabet ortamı hazırlamaktadır. Bu benzeri sebepler, her türlü sanayi ürününde olduğu gibi tahıla dayalı sanayide de sürekli, standart ve kaliteli üretimi zorunlu kılmaktadır.

Kaliteli mamul madde, kaliteli hammaddeyi gerektirir. Bu husus günümüzün teknolojik ihtiyaçlarına cevap verecek kalitede tahıl üretimini, bu konuda yeterli önlemlerin alınmasını gerektirir ikinci safhada ise,işleme teknolojisinde,çağdaş teknoloji,bilgi ve yetişmiş eleman üçlüsünün ele alınıp,uygulanması gündeme gelir.Yeni teknolojilerin transferinde,yeni üretilen bilgiye erişmede,eleman yetiştirip istihdamını kolaylaştırmada aceleci davranmak gerektiği,hatta bu hususta çok geç kalındığı açıkça ortadadır.

İnsan yaşaya bilmesi ve sosyal fonksiyonlarını sürdürebilmesi için gerekli besin maddelerini bitkisel ve hayvansal kaynaklı gıda maddelerinden sağlamaktadır. İnsanın dengeli şekilde beslenebilmesi, bu iki gurup gıda maddesinin yeterli ve dengeli miktarlarda alınmasına bağlıdır.

Bitkisel kaynaklı gıdalar, hayvansal olanlara göre yetiştirilmeleri, sağlanmaları taşınmaları, saklanmaları ve işlenmeleri daha kolay ve ucuz olmasından dolayı özellikle

teknolojide geri kalmış ülke ve toplum kesimlerinde daha yüksek miktarda tüketilmektedir. Tahıl ise bitkisel gıda maddeleri içinde yukarıda belirtilen üstünlükler yanında kesif besin maddesi kaynağı olarak ayrıcalığa sahiptir. Bu özellikler bitkisel gıda maddelerin ve tahıl tüketiminin artışını teşvik etmekte insanın dengeli beslenme problemini tahıllar lehine artırmaktadır.

Tahıl veya eski deyiimiyle hububat denilince akla *Gramineae* familyası üyelerinin meyveleri, tohumları ve yahut da daha geniş bir ifade ile taneleri akla gelmektedir. Yeryüzünde kültürü yapılan tahıl çeşitlerinin başlıcaları 1. Buğday, 2. Mısır, 3. pirinç, 4. Arpa, 5. Çavdar, 6. Yulaf, 7. Darı çeşitleri (Kumdarı, Cindarı, Kuş yemi vs.) ve özellikle sorgumdur (koca darı).

Yaygın olarak tarımı yapılan tahıl çeşitleri insan gıda maddesi olması yanında, hayvan rasyonlarına belli ölçüde katılarak kesif yem ihtiyacının karşılanmasında, öte yandan endüstride kullanılan bazı maddelerin elde edilmesinde hammadde olarak değerlendirilmektedir. Tahılın bu yönü yemler bilgisi ve teknolojisi ile endüstriyel (sınâî) kimyanın konusu olmaktadır.

Tahıla, gıda bilimi ve teknolojisi açısından bakıldığında tüketim kolaylığı ve insan vücuduna besin maddesi olarak faydalılığı yönünden mutlak surette bir ön işleme tabi tutulması gerekmektedir. Bu ihtiyaç insan oğlunun tahıl tanesini kavurma, pişirme, kırma, öğütme, öğütülmüş ürünü kısımlara ayırma ve diğer gıda maddeleri ile katkılama gibi teknolojik uygulamalara yöneltmiştir. Bu ana bilim dalı içinde bu görevleri tahıl bilimi ve teknolojisi üstlenmiştir. Bu bilim dalı, yetişmekte ve kültürü yapılmakta olan tahıl çeşitlerinin insanın kullanmasına ve beslenmesine daha faydalı olacak şekilde hizmete sunulmasını, tanınmalarını ve daha uygun işleme tekniklerinin araştırılmasını konu almaktadır.

İnsanın beslenmesi bakımından günümüzde tahıla bakış açısı, yüksek oranda içerdikleri karbonhidrata dayalı enerji sağlayıcı özelliği üzerinde odaklanmaktadır. Bunun yanında tahıl ürünlerinin doyum sağlayıcı fonksiyonu kayda değer diğer bir özelliktir. Tat ve aroma yönünden nötr karakterde olup, bu sayede çağlar boyu bıkıp usanmadan yenile gelen gıda maddesi olma özelliklerini korumuşlardır. Bu nötr özellik diğer aromatik gıda maddelerini tüketilmesinde tahıl ürünlerine ideal bir taşıyıcı özellik kazandırır.

Tahıl protein miktarı bakımından küçümsenemez, fakat proteinlerinin biyolojik değeri, daha açık şekliyle esas aminoasitleri içeriği bakımından et, süt ve yumurta gibi hayvansal gıdalara göre eksiklik gösterirler. Bunun yanında alınan günlük enerjinin 2000 Kcal (bir kg ekmek)'lik kısmı tahıl ve ürünleri tarafından sağlandığında vücutta nitrojen dengesinin bozulmadığı, yanında 46 gram süt ile alınan beyaz ekmeğin veya 380 gram tam undan yapılan esmer ekmeğin, özellikle tahıllarda azlığı söz konusu olan lizin ve triptofon esansiyel aminoasitleri bakımından insanın günlük ihtiyacını karşıladığı, tahıl ve ürünleri lehine nakledilen bazı araştırma sonuçlarıdır.

Tahıl ucuz, sağlanması kolay, kesif bir enerji kaynağı olması, doyurucu özelliği kısmen tam biyolojik değerdeki protein içeriği ve bıkırtmayan nötr tat ve aromada oluşu ile özellikle gizli açlık ve dengesiz beslenmenin söz konusu olduğu geri kalmış bölge insanların besim maddeleri ihtiyaçlarının karşılanmasında ve çeşitli yardım programlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu amaçla, un, pirinç ve bulgur gibi tahıl ürünleri, eksiklik belirtileri yaygın olarak görülen anti beri beri vitamin Thiamin, anti pelegra vitamin Niacin (nikotinik asit), Riboflavin gibi B kompleksi vitaminleri, bazen vitamin-D ve anemiye karşı demir, raşitizme karşı, kalsiyum gibi mineral maddeler bakımından zenginleştirilmekte, söz konusu bölgelere ulaştırılmaktadır.

Ülkemiz insanının beslenmesi göz önüne alındığında ise tahıl ve tahıl ürünleri içinde buğday ve bağlı olarak ekmek tüketimi diyetimiz içinde, geleneksel bir alışkanlıkla büyük yer tutar.

FAO (1988) kayıtlarına göre kalori sağlamada bitkisel gıda maddeleri günlük diyetin % 90' ını teşkil etmekte bunun % 44'ü yalnız başına ekmek tarafından karşılanmak üzere % 53'ü tahıl ve ürünlerince sağlanmaktadır.

Protein ihtiyacını karşılamada ise bitkisel kaynaklı gıda maddelerinin payı % 77 olmakta, bunun % 50'si yalnız ekmeğe has olmak üzere % 66'lık kısmı tahıl ve ürünleri tarafından temin edilmektedir. Bu değerler hayat standardı yüksek gelişmiş ülkelerinki ile karşılaştırıldığında, ülkemizde bitkisel gıda maddelerinin ve tahıl ürünlerinin gerek kalori ve gerekse protein sağlama bakımından payının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu beslenme kompozisyonu memleketimiz şartlarında, bazı çevrelerce sık sık tekrarlandığı gibi büyük boyutlarda beslenme bozukluklarına yol açmaktadır. Görülen beslenme arazları özellikle çocuklar üzerinde toplanmakta, bu da diyetin kompozisyonundan çok, bilgisiz beslenme veya beslenemeden kaynaklanmaktadır.

İnsanımızın eğitim ve bilgi noksanlığına, dayalı görülmekte olan dengesiz beslenme probleminin kısa vadeli çözüm yolu mecburi zenginleştirilmiş tahıl ürünlerinin tüketime arz edilmesidir. Öte yandan uzun vadeli olarak halkın beslenme konusunda aydınlatılması ve dengeli beslenmenin gereğine inandırılması gerekmektedir.

Tahıl tüketimindeki önemlilik ile paralel olarak, ticaretinde büyük canlılık görülür. Özellikle tahıl çeşitlerinden buğday, arpa, çavdar, yulaf, mısır, pirinç ve sorgum dünya çapında ekonomik değere sahip 7 tanesidir. Söz konusu tahıl çeşitlerinin toplam tahıl ekiliş alanı ve üretimi içindeki payları ile dekara ortalama verimleri, dünya ve Türkiye için aşağıdaki gibidir (Tablo 1).

Yeryüzünde toplam ekilen alanları % 3,7'sini tahıl işgal eder. Bunun içinde en yüksek payı % 32 (%1, 2) ile buğday almaktadır.

Tablo 1. Başlıca tahıl çeşitlerinin dünya ve Türkiye’de toplam tahıl ekiliş alanı ve üretimindeki payları ile ortalama verimleri

Tahıl çeşidi	Dünya			Türkiye		
	Ekiliş (%)	Üretim (%)	Verim (%)	Ekiliş (%)	Üretim (%)	Verim (%)
Buğday	32	28	178	68	68	194
Arpa	13	11	176	20	20	204
Yulaf	4	3	160	1,6	1,5	189
Çavdar	2	1	160	3,4	2,4	138
Çeltik	19	25	261	0,5	0,9	271
Mısır	16	26	327	4,1	5,2	234
Sorgum	6	9	6	0,4	0,1	136

Ekmek; esas ingredient olarak buğday unu, maya, tuz ve suyun belirli oranlarda karıştırılıp yoğrulması ve hamurun belirli bir süre fermente edilip pişirilmesiyle elde edilen temel bir gıda maddesidir. Buğday unu ortalama olarak %70 nişasta, %12 protein, %13 su ve %2 lipit içermektedir (Ertugay ve Elgün, 1992).

Organik tarım, üretiminde insan sağlığı için zararlı olan kimyasal gübre ve ilaçları kullanmadan, bu ihtisas üretimi için izin verilen girdilerle yapılan, üretiminden tüketimine kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir tarımsal üretim sistemidir. Bu komplike özellikli sistemin amacı toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden, insan, çevre, hayvan ve bitki sağlığını azami derecede korumaktır. Organik tarım Türkiye'nin önemli bir şansdır, ülkemizin coğrafyasının az kirlenmişliği, iklim özellikleri ve yoğun

işgücü bizim için mühim bir fırsattır. Ülkemiz dünyada organik tarım yapan sayıları yüzün üzerindeki ülkeden ve mevzuatı bulunan otuz iki ülkeden birisidir.

Ekmek bugün dünyada bilinen en eski besin kaynaklarından birisidir. İnsan beslenmesinde birinci derecede öneme sahip vazgeçilmez bir gıda olan ekmeğın, kendine has nötr karakterde bir aromaya sahip oluşu dolayısıyla, diğler gıdalar için iyi bir taşıyıcı özellik arz eder. Diğler gıdalara göre daha ucuz ve kolay sağlanabilir. Karbonhidrat ve protein kaynağı olması nedeniyle insan beslenmesinde yüksek bir öneme sahiptir. Ülkemizde halkın temel besin kaynağı olan ekmeğ, en çok tüketilen gıdadır (Ertugay ve Elgün, 1992).

Ekmek ucuz ve kolay sağlanabilen, besleyici ve doyurucu özelliğle sahiptir. Ülkemizde tahıla dayalı beslenme hakim olup, insan başına alınan enerjinin %66'sı tahıldan bunun %56'lık kısmı ekmekten karşılanmaktadır (Ertugay vd.,1994).

Dünya'da nüfusun hızla artması karşısında, gıda temininde kendine yeterliliğın sağlanamaması 20.yüzyılın ortalarında en önemli sorunların başında yer almıştır. Çözüm olarak, bitkisel üretimde birim alandan daha fazla verim elde edilmesi ve bunun için yüksek verimli çeşitler ile üretimde yoğun girdi kullanımını öngören politikalar geliştirilmiştir. 1970'li yıllarda yeşil devrim olarak anılan politikalar, 1980'li yıllara gelindiğinde, çevrenin ciddi anlamda kirlenip, doğal dengenin tahrip olmasına neden olmuştur. Küresel ısınma, iklim değışikleri ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüketilmesi sonucunda sera gazı etkisiyle iklim değışikliklerine varacak ölçüde tabiatta var olan dengenin sarsılması gündeme gelmiştir. Bu olumsuzluklar karşısında Avrupa Ülkelerinde çevreye duyarlı üreticiler, doğal dengeyi bozmadan, çevreyi kirlenmeden, insanlarda ve diğler canlılarda toksin etkisi yapmayan sağlıklı ürünler üretmeye yönelik alternatif sistemlerin arayışına girmiştir. Organik ekmeğ işte bu gelişen dünya organik tarım politikaları sonucunda günümüz sağlıklı beslenmesinde önemli rol almakta ve organik gıda üretiminde önemli bir yer tutmaktadır.

Bir işletmede, organik tarım metodu ile üretilen ürün ile aynı tür ve çeşitten olan ya da bu ürünlerden kolaylıkla ayırt edilemeyen konvansiyonel ürünler bir arada üretilemez. Pratik olarak organik üretim yapan üretici paralel üretim (hem konvansiyonel, hem organik) yapamaz. Ancak, çok yıllık bitkisel ürünlerin üretiminde bazı koşullara uyulmak şartıyla aynı ürünün organik ve konvansiyonel üretiminin aynı işletmede yapılmasına yetkilendirilmiş kuruluş tarafından izin verilir.Organik ekmeğ;

retiminde sentetik kimyasal girdi kullanılmadan organik tarım mevzuatında izin verilen girdilerin kullanımıyla üretilen buğdayların uygun değirmenlerde öğütülmesiyle elde edilen un tiplerinden yapılan ve üretiminde gene mevzuata uygun olarak hiçbir Şekilde inorganik bulaŐma olmadan üretilen bir ekmek ęeŐididir.

Organik ekmek yapım tekniği olarak diğer ekmek ęeŐitleriyle benzerlik gösterir fakat besin değerleri farklıdır.100 gramında %7,31 protein, %1,36 yağ, %41,16 karbonhidrat, %5,09 diyet lif ve 206 Kcal enerji ihtiva eden organik ekmek vücut metabolizmasına uygunluğu sebebiyle sindirim sorunu oluŐturmaz ve bünyeyi rahatsız etmez.

Bu araştırmada, katkı kalıntı analizleri yapılan organik buğdaylardan tam ęekilmiŐ (tip 850) ve tip 650 ve bu unların %50 karışımlarından elde edilen organik unlardan ekşi hamur mayalı ve normal ekmek mayası ile yapılan ekmeklerin bazı özellikleri incelenecektir.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Türk Standartları Enstitüsünün hazırladığı buğday unu standardında tip 1 unun rutubet miktarı maksimum %14, kül miktarı maksimum 0.50 % kuru glüten en az 9,0 olarak belirlenmiştir (Anonymous, 1985).

Yine Türk Standartları Enstitüsü'nün hazırladığı ekme standardında katkısız ekmekte bulunması gereken (tip 1 undan) rutubetin. %35, külün %0.50 (katkı maddesinden ileri gelen kül) olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 1990).

Vetter, (1990) katkı maddesi olarak selülozu kullanarak yaptığı araştırmada yüksek lifli düşük kalorili ekme yapabilmek için özel formülasyon ve işleme tekniklerinin gerektiği sonucuna varmıştır. Yüksek selüloz düzeyinin hamur gelişimini olumsuz etkilediğini ve bunu önlemek için una buğday gluteni ilavesi gerektiğini, düşük kalori için ise yağın azaltılması veya elimine edilmesinin uygun olduğunu vurgulamıştır. Hamura ilave edilen selülozun etkisiyle hamurun içerdiği düşük yağ ve yüksek rutubetin hamurun normalden zayıf olmasına ve işlemenin son derece kritikleşmesine sebep olduğunu belirlemiştir. Ayrıca elde edilen ekmeğin içerdiği yüksek rutubet oranının kalori ihtiyacının düşmesine yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Özkaya ve Özkaya (1991) yaptıkları bir araştırmada üç ayrı kalitedeki unu, ısı işlem uygulanmış, muhtelif oranlarda tam yağlı ve yağsız soya ile tam yağlı ve yağsız buğday rüşeymi katarak bunların ekme kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlar, sonra soya veya buğday rüşeymi katkılı örneklerle %0.2 ve 0.4 oranında SSL (sodyum staroyl-2 laktilat) katarak bunun ekme özelliklerini düzeltici etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda soya ve rüşeym katkılarının ekmelerde hacim verimini ve dallanma değerini düşürdüğünü, gözenek yapısını olumsuz etkilediğini saptamışlardır. Soyanın ekme kalitesine olumsuz etkilerinin buğday rüşeymine kıyasla daha az olduğu SSL katkısının ekme özellikleri önemli ölçüde iyileştirdiği sonucuna varmışlardır.

Friend vd. (1992) tam ve rafine edilmiş kırmızı veya beyaz buğday unlarının karışımlarından hazırladıkları tortillaları (bir çeşit pizza) çap, ağırlık, nem, renk, depolama stabilitesi ve organoleptik özellikleri açısından değerlendirmeye almışlardır. Araştırmada, tam buğday unu içeren hamurlarda su absorpsiyonunun daha yüksek, gereken karıştırma ve dinlenme zamanının daha kısa olduğunu belirlemiştir. Nem içeriği, çap ve pH'nın bütün tortillalarda benzer sonuçlar verdiği, %50 tam buğday unu

ile hazırlanan tortillalar da rengin koyu ve daha kırmızı olduğu, %0–50 arası tam buğday unuyla yapılan tortillaların renkleri aromaları v.s.'nin %100 tam unla yapılan tortillalarla kıyasladığında kabul edilebilirliğinin daha yüksek olduğunu ve yüksek lifli tortillalara gluten ilave edilmesiyle su absorpsiyonu, işlemeye dayanıklılık ve markette raf ömrünün arttırmanın mümkün olduğunu belirtmişlerdir.

Ertugay ve Elgün (1991) yaptıkları bir araştırmada, materyal olarak kullandıkları una ait teknolojik özellikleri incelemişlerdir. Unun bileşimini %9,46 protein %0,46 kül %13,7 su ve yaş özdeğerini %29,6 olarak bulmuşlardır. Farinograf değerinden su kaldırmayı %55,15 gelişme müddetini 2 dakika stabilite değerini 13 dakika yumuşama derecesini 85 BU valorimetre değerini 80 BU exstensograf değerlerinden uzama kabiliyetin 160 milim hamur mukavetimini 160 BU hamur enerjisini (cm²) 54.06 tepe yüksekliğini 160 BU olarak belirlemişlerdir.

Köksel ve Özbay (1994) yaptıkları çalışmalar sonucunda lif ilavesinin %7-10'unun üzerinde olması durumunda unun gluten oranının düştüğünü hamurun zayıf bir yapı kazandığını buğday kepeği gluten ağında kesiklik yaparak hamurun gaz tutma kapasitesini azalttığını bu nedenlerle ekmek hacminde düşme ekmek içi gözenek yapısında bozulma olduğunu belirlemişlerdir. Bunlara ilave olarak ekmeğe katılan bazı besinsel liflerin fırıncılık ürünleri için alışılmışın dışında tat ve koku özelliklerine tekstürde bozulma ekmek renginde koyulaşma küf gelişimine hassasiyet hamur yüzeyinde kabarcıklar ve üst kabuğun ayrılması gibi problemlere sebep olduklarını da tespit etmişlerdir.

Çakmaklı vd. (1995) Yürüttükleri araştırmada buğday rüşeyminin ekmeğin zenginleştirilmesinde değerlendirilme imkânı ve ekmekçilikteki etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları Farinograf ve ekstensograf deneyleri sonucunda ham ve stabilize rüşeym katılımının hamurun fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini %0,5 SSL ve %0,008 KBrO₃ ilavesinde hamurda ancak sınırlı bir düzelme meydana getirdiğini belirlemişlerdir.

Rüşeymce zenginleştirilmiş ekmeklerde hacmin rüşeym düzeyi ile ters orantılı olarak azaldığını, pişme sayısının büyük ölçüde düştüğün ancak additif kombinasyonunun ilavesiyle bu durumun bir ölçüde telafi edilebildiğini bildirmişlerdir. Ekmeğin fırında çıkışında 24 ve 48 saat sonra yaptıkları ekmek içi sertliği ölçümlerinde rüşeym katılmış

ekmeklerde ekmek içi sertliğini katkısız ekmekten daha yüksek bulmuşlar ve rüşeym ilaveli ekmeğin ancak %5 oranına kadar kabul edilebilir olduğunu ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini, un ve maya bileşimleri Tablo 3.1’de verilen tam çekilmiş (tip 850) ve tip 650 organik unlardan, ekşi hamur ve normal hamur mayası ile elde edilen ve A,B,C,D,E,F olarak adlandırılan organik ekmek örnekleri oluşturmuştur

Tablo 3.1. Organik ekmeklerin un ve maya bileşenleri

Ekmeç çeşitleri	Un ve maya bileşimi
A	Tam çekilmiş (tip 850) organik un+ normal maya
B	Tam çekilmiş (tip 850) organik un + ekşi maya
C	Tip 650 beyaz organik un +normal maya
D	Tip 650 beyaz organik un + ekşi maya
E	%50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +normal maya
F	%50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +ekşi maya

Maya olarak organik hamur ekşisi ve Özmaya A.Ş. (İstanbul) adlı firmadan temin edilen maya kullanılmıştır. Ayrıca özel bir firmaya ait organik kaya tuzu kullanılmıştır.

Kullanılan su ; sertliğı 7,5 (Fransız Sertliğı) olan arıtılmış ve mikroorganizma yükü sıfırlanmış şebeke suyudur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Organik Ekmeklerin İmalatı

21 saat beklemesi için bir gün önceden 23 kg un 18 lt su 0.46 kg maya oranına göre hazırlanan ekşi hamur mayası ortalama 30 derece sıcaklıkta fermantasyona bırakılmıştır. Her bir üretim gününün ekşi hamuru bir sonraki günün talebi göz önüne alınarak bir gün önceden hazırlanmıştır. Organik ekmek hamuru şu ingredientleri içermektedir:

104 kg organik un

72 lt su

41 kg ekşi hamur

1,8 organik kaya tuzu

Bu ingredientler kazana alınarak mikserlerde 10-12 dakika yoğrulmuş, oluşan hamur istenilen gramajlarda kesilmesi için konveyör bantları yardımıyla kes+tart makinelerinin haznelerine boşaltılmıştır. İstenilen gramaja göre kesilen hamur parçaları daha sonra yuvarlama makinesinden geçerek yuvarlanan hamurlar tane tane ara dinlendirme ünitesindeki eleklerle aktarılmıştır. Bu eleklerde hamur 10 dakika ön fermantasyona başka bir deyişle dinlendirmeye bırakılmış, ön fermantasyondan sonra hamurlar şekil verme makinelerinden geçerek oluşturacakları ekmek şeklini almışlar ve şekil alan bu hamurlar hacimlerinin artması ve ekmek özelliklerinin oluşması amacıyla nihai fermantasyon ünitesine gönderilmiştir. Burada 1saat boyunca 28–30 °C’de %80–85 nispi nemde bekletilen hamurlar tünel fırında 25 dakika sürede 250–260 °C ısıda ekmeğin pişirilmiştir. Pişirilen ekmekler hızlı soğutma kulesine gönderilmiş, burada helezonlar yardımıyla döndürülen ekmek klimatize edilmiş ortamda iç sıcaklığı 23-24 °C’ye düşürülerek ambalajlamaya hazır hale getirilmiştir. Daha sonra son kalite kontrolü yapılan organik ekmek ambalajlama makinesinden geçirilerek kraft ambalaj materyaliyle ambalajlanmıştır. Organik ekmeklerin üretim şeması Şekil 3.1’de, ekmek çeşitleri de Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7’de verilmektedir.

ORGANİK EKMEK HAMURUNUN BİLEŞENLERİNİN



Şekil 3.1. Organik ekmeklerin üretiminde uygulanan üretim şeması



Şekil 3.2. Tam çekilmiş (tip 850) organik undan yapılan ekşi hamur mayalı ekmeğ



Şekil 3.3. Tam çekilmiş (tip 850) organik undan yapılan normal mayalı ekme



Şekil 3.4. Tip 650 organik undan yapılmış ekşi hamur mayalı ekmeek



Şekil 3.5. Tip 650 organik undan yapılmış normal mayalı ekmeğ



Şekil 3.6. %50 tam çekilmiş %50 tip 650 organik un karışımından yapılan ekşi hamur mayalı ekmek



Şekil 3.7. %50 tam çekilmiş %50 tip 650 organik un karışımından yapılan normal mayalı ekmek

3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Unlarda Katkı Kalıntılarının Tayini

PRENSİP:

Katkı Kalıntı analizinde deney numunesinin, sulu asetonitril ile karıştırılması, petrol eteriyle ekstrakte edilmesi, florosil kolon temizlemesi uygulanarak pestisit kalıntılarının petrol eteri-etil eter karışımlarıyla kolondan alınması ve konsantre edildikten sonra gaz kromatografisi (GC) ile saptanmasına dayalı bir analiz sistemi uygulanmıştır.

ALET-EKİPMAN VE AKSESUARLAR:

Disposable enjektörler, 5 ml' lik

0.45m' lik filtreler

Ultrasonik Su Banyosu (İKL-KKL-SB.01)

Hassas Terazî (İKL-KKL-T.01/02)

HP Chemstation

GC-MS (İKL-KKL-GC.01); GC-ECD-NPD (İKL-KKL-GC.02)

Santrifüj : (İKL-KKL-S.01/02/03)

Karıştırıcı (İKL-KKL-UB.01/02/03/04)

Vakum rotary evaporatör (İKL-KKL-EV.01)

KALİBRASYON :

Minimum standart konsantrasyonu sıfır olmak üzere, aşağıdaki yol izlenerek altı noktalı bir kalibrasyon eğrisi hazırlanmıştır.

Standart Çalışma Çözeltisi: Standart stok çözeltiden 50, 100, 300, 600, 1200 ppb aseton ile hazırlanarak çalışma yapılmıştır. Standart çözeltiler, belirlenmiş koşullara göre GC' ye enjekte edilmiştir. Standart konsantrasyonuna karşılık gelen alıkonma süresi, pik yüksekliği ve alan kaydedilmiş, her bir standart çözelti için kaydedilen pik yüksekliği veya alan değerleri grafiğe geçirilerek kalibrasyon eğrisi hazırlanmıştır.

İŞLEM:

350 ml $^{0}/_{0}$ 65'lik asetonitril (65 ml asetonitril + 35 ml H₂O), 20-25 gr parçalanmış örnekle blenderde 5 dakika yüksek hızda karıştırılmış, süzölmüş ve süzöntü hacmi kaydedilmiştir (F).

Kalıntının Petrol Eterine Alınması:

100 ml petrol eteri ayırma hunisindeki süzütünün üzerine ilave edilir.

1-2 dakika kuvvetlice çalkalanır ve 10 ml doymuş NaCl çözeltisi ve 600 ml H₂O konur.

Yatay pozisyonda ayırma hunisi kuvvetlice 30-45 saniye çalkalanır. Fazlar ayrılınca sulu faz atılır

Çözücü tabakası 100 ml su ile iki defa tekrar yıkanır. Sulu faz atılır.

Petrol eteri fazı ölçülü silindire alınır, hacim okunur ve kaydedilir (P)

Petrol eterine 15 gr susuz Na₂SO₄ konarak suyu alınır. Absorbsiyonla klorlu pestisitlerin azalmaması için susuz Na₂SO₄ ile 1 saatten fazla muamele edilmemelidir.

Petrol eteri direkt olarak veya 5-10 ml'ye konsantre edildikten sonra florasil kolona verilir. Bundan sonra florasil temizlemede açıklanan yöntem izlenir.

Florosil kolonda clean-up yapılır ve TID (Mass) dedektörle hem organik klorlu hem de organik fosforlu pestisitler saptanır. ECD ile organik klorlular, NPD ile de organik fosforlu pestisitler saptanılır.

Temizleme Teknikleri:

Asetonitrille Temizleme: Örnekten ekstrakte edilmiş 3 gr kadar yağ 15 ml petrol eteri kullanarak ayırma hunisine alınır. Üzerine 30 ml petrol eteri ile doyurulmuş asetonitril ilave edilerek ayırma hunisi 1 dakika kuvvetlice çalkalanır. Fazlar ayrılır ve asetonitril fazı içerisinde 650 ml su, 40 ml doymuş tuz çözeltisi ve 100 ml ekstraktlar bulunan 1 litrelik ayırma hunisinde birleştirilir. Ayırma hunisi 30-45 saniye çalkalanır. Fazlar ayrılır. Sulu faz ikinci 1 litrelik ayırma hunisine akıtılır. Üzerine 100 ml petrol eteri konarak 15 saniye çalkalanır. Fazlar ayrılınca sulu faz atılır. Petrol eteri fazı birinci ayırma hunisine alınır. Ekstraktlar birleştirilmiş olur. Ayırma hunisine 100 ml iki defa su ilave edilerek çalkalanır, fazlar ayrılınca sulu faz atılır. Petrol eteri tabakası 50 X 25 mm Na₂SO₄ kolondan geçirilerek suyu alınır. 3 defa 10'ar ml petrol eteri ile kolon yıkanır. Kombine petrol eteri evaporatörde 10 ml kalıncaya kadar uçurulur.

Florisil Temizleme: Bunun için 20 mm iç çaplı kromotografik kolona sırasıyla 1 cm cam pamuğu ve üzerine 10 cm yüksekliğinde aktive edilmiş florasil ve onun üzerine 1 cm yüksekliğinde susuz Na₂SO₄ yerleştirilir. Kolon 45-50 ml petrol eteri ile ön

yıkamaya tabi tutulur. Konsantre edilmiş 10 ml petrol eteri ekstraktı kolona boşaltılır. Florisile ulaştıktan sonra 5 ml petrol eteri ile balon yıkanır ve kolona boşaltılır.

Kolona 200 ml $0/0$ 6'lık petrol eteri/etil eter karışımı verilir ve çözücü kolondan 5 ml/dakika hızla akıtılır. Böylece birinci eluat alınmış olur. Daha sonra kolona yine 200 ml $0/0$ 15'lik petrol eteri / etil eter karışımı verilir. Aynı şekilde ikinci eluat alınır. Aynı kolona 200 ml $0/0$ 50'lik petrol eteri / etil eter verilir ve üçüncü eluat alınır.

Eluatların her biri ayrı ayrı uçurulur. Son hacim 5 ml olmalıdır.

1. Eluat aşağıdaki pestisitleri içerir :

Aldrin, BHC, DDE, DDD, (TDE) o,p'-DDT, p,p'-DDT, Heptachlor Epoxide, Hetachlor Lindane, Metacychlor, Mirex, Pertane, Endüstriyel ecza olan PCB (Polychlorinated Biphenyls) ve bazı fosforlu pestisitler – Carbonhenothion, Ronnel, Ethion.

2. Eluat aşağıdaki pestisitleri içerir.

Dieldrin, Endrin gibi klorlu pestisitler, Diazinon, Me Parathion ve Parathion gibi fosforlu pestisitler

3. Eluat aşağıdaki pestisitleri içerir:

Organik fosforlu pestisitlerden Malathion'u içerir.

Süzülerek florosil kolondan geçirilir. Eluatlar toplanarak evapore edilir.

Kalıntı 5 ml' ye asetonla tamamlanarak GC' ye enjekte edilir.

Standardın pik alanıyla, örneğin pik alanı karşılaştırılarak hesaplama yapılır.

KROMATOĞRAFİK ŞARTLAR:

Gaz kromatografisi; GC ECD/NPD GC/MASS

ECD Dedektör ile (Klorlu bileşikler için)

Injektör : 230°C

Oven : 220°C

Dedektör : 250°C

Kolon : HP-5 (Kapiler kolon, ID 30mX 0.32 mmX 25 μ m);

Flow : 1.3 ml / dak.

Run Time : 60 dk

ECD Dedektör ile (Sentetik Pretroithler için)

Injektör : 270°C

Oven : 250°C

Dedektör : 270°C

Kolon : HP-5 (HP-5 (Kapiler kolon,ID 30mX 0.32 mmX 25 µm);

Flow : 1.6 ml / dak.

Run Time : 35 dk

NPD Dedektör ile (Fosforlu ve Kükürtlü pestisitler için)

Injektör : 220°C

Oven : 200°C

10 °C artışla 250 °C 20dk bekle

10 °C artışla 280 °C 10dk bekle

Dedektör : 240°C

Kolon : PAS 1701 (30m,ID 0.25 mm)

Flow : 1,5 ml/dk

Run Time : 58 dk

GC-MS

Kolon : HP-5 MS %5 Phenyl Methyl Siloxane(Kapiller Kolon
30mX250µmX0,25µm)

Inlet : 250°C

Oven : 70°C'de 2 dak.

25°C / dak. 150°C'ye 0 dak.

3°C/dak.- 200°C'ye 0 dak.

8°C/dak.- 280°C'ye 10 dak.

Toplam : 41.87 dak.

Flow : 1.3 dak Constant Flow

Split vent : 50 ml/dak 2 dak.

Gas saver : 20 ml/dak. 2 dak.

VERİ ANALİZİ VE SONUÇLARIN HESAPLANMASI :

Kalibrasyon kurvesi kullanılarak analiz edilen numunede bulunan kalıntı konsantrasyonu hesaplanır. Hesaplama sırasında geri alma yüzdesi dikkate alınmalıdır.

$$\text{Analiz Miktarı (ppm)} = (A_2 / A_1) \times (c_1 / C_2) \times 100 \times \text{SF}$$

A_2 : Numunenin pik alanı

A_1 : Standardın pik alanı

c_1 : Standardın konsantrasyonu (ppm)

C_2 : Tartılan örnek miktarı (g)

SF : Seyreltme Faktörü

GERİ ALMA :

İşlem : Numuneye organik klorlu ve fosforlu, sentetik peritroit standartlarından ya mix halinde ya da ayrı ayrı hazırlanarak bilinen konsantrasyonda ilave edilir ve numuneye uygulanan ekstraksiyon işlemi uygulanır.

Hesaplama: Sonuçlar standart çözeltilerle hazırlanan kalibrasyon kurvesi ile hesaplanacağı için sonuçların linearitesi kontrol edilir.

$$R = (S \times 100) / Se$$

S : Standart ilave edilmiş numuneden elde edilen pikin yüksekliği veya alanı

Se : Standart çözeltiden elde edilen pikin yüksekliği veya alanı (Anon., 1996 ve Anon., 2000).

3.2.2.2. Rutubet miktarı tayini

130-133 C'de kurutulup desikatörde soğutularak darası alınmış olan kuru madde kaplarına (1mg hassasiyetle) 5g.örnek tartıldı. Bunlar 130-133 °C'de ayarlı kurutma dolabında iki saat kurutuldu. Desikatörde soğutularak tartımı yapıldı. Paraleller arasındaki farkın yüksek olduğu durumlarda kurutma işlemi (30 dakika süreyle) tekrarlanarak fark minimum düzeye indirildi. Bulunan sonuçlar aşağıdaki formül kullanılarak hesaplandı (Özkaya ve Özkaya.,1990).

$$\text{Rutubet (\%)} = \frac{100 \times (\text{örneğin başlangıçtaki ağırlığı} - \text{örneğin kuru ağırlığı})}{\text{Örneğin başlangıçtaki ağırlığı}}$$

3.2.2.3. Kül miktarı tayini

Kül kapları yakma fırınında 15 dakika kurutulup soğutuldu (1saat). Daraları alınıp kaplara 3'er g. Numune tartıldı (0.0001g hassasiyetle). Kül kaplarına konan numuneler üzerine bir iki damla alkol ilave edilerek 900 °C sıcaklıktaki kül fırınının kapağında ön yakma işlemi uygulandı. Alevli yanmadan sonra kaplar fırına yerleştirildi hiç siyah leke kalmayana kadar yakma işlemine devam edildi. Yanma tamamlandığında fırından alınan kaplar tahta bir zemin üzerinde 1dakika kadar soğutulup 4'erli olarak desikatöre kondu. Soğuyan örnekler tartıldı ve bulunan sonuçlar aşağıdaki formüle yerleştirilerek kuru maddede kül hesaplanmıştır (Özkaya ve Özkaya., 1990).

$$\text{Kül Miktarı (\%)} = \frac{100(b-a)}{M} \times \frac{100}{100-W}$$

a: Yakma kabı darası

b: Kül – yakma kabı (g)

M: Örneğin miktarı (g)

W: Örneğin rutubeti (%)

3.2.2.4. Sedimentasyon değeri tayini

Sedimentasyon tüplerine 3.2 g. Örnek tartılarak üzerlerine 50 ml brom fenol çözeltisi ilave edildi. Sedimentasyon tüpünün ağzı kapatılarak (12 kez yaklaşık 18cmlik mesafede) 5 saniye içerisinde elle çalkalanarak unun süspansiyon haline gelmesi sağlandıktan sonra tüpler çalkalama aletine yerleştirildi. 5 dakika süreyle çalkalandıktan sonra alet durdurularak tüpler aletten sırayla ve süratle alınarak üzerlerine laktik asit çözeltisi ilave edildi ve tekrar 5 dakika çalkalanmak üzere alete yerleştirildi. İkinci 5 dakikanın sonunda tüpler aletten alınıp düz bir zeminde çöküntü oluşması için 5 dakika

bekletildi ve tüplerdeki çöküntü seviyeleri okundu. Bu değerler mililitre sedimantasyon değeri olarak kaydedildi (Uluöz.,1965).

3.2.2.5. Yaş ve kuru gluten (öz) tayini

Glutomatic ile yapılmıştır. Aletin 500 ml'lik pipet deposu ve 5000 ml'lik yıkama suyu deposu %2'lik tamponlu çözelti ile doldurularak aletin ayarları yapıldı. Zaman ayarlama düğmelerinden yoğurma süresi 20 sn ve yıkama süresi ise 4,5 dk.'ya ayarlandı. Alet çalıştırılarak yıkama suyunun akış hızı dakikada 50 ml olacak şekilde teflon musluktan ayarlandıktan sonra alet durduruldu ve tekrar başlangıç pozisyonuna alındı. Test başlığındaki metal elekler içerisine 10 g örnek tartılıp otomatik pipetten önceden ayarlanan miktarda su verilip başlık yerine takıldı. Sonra alet çalıştırılarak ayarlanan süre kadar yıkama ve yoğurma yapıldı. Alet otomatik olarak durunca başlık çıkarılıp içindeki gluten alındı iki eşit parçaya ayrılarak santrifüjün özel başlığındaki yerlerine takıldı. 4500 dev/dak'da 1 dakika santrifüj edildi ve tartıldı. Sonra gluten miktarı % olarak hesaplandı.

Kuru gluten tayini ise glutork aleti kullanılarak yapılmıştır. Glutork 10 dk. Isıtıldıktan sonra (aletin kırmızı ışığı sönünce) yaş gluten alete yerleştirilip 5 dk beklendi. Sürenin sonunda kuru gluten aletten alınıp desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak % kuru gluten miktarı hesaplandı (Özkaya ve Özkaya., 1990).

3.2.3. Reolojik Analiz Yöntemleri

3.2.3.1. Farinograf özelliklerinin belirlenmesi

Farinograf unun su absorpsiyonu ve b undan hazırlanan belli konsistensteki hamurun yoğurmaya karşı direncini ölçer ve kaybeder. Unun su kaldırmasına, başta gluten miktarı olmak üzere partikül iriliği ve zedelenmiş nişasta miktarı etki eder. Yoğurmaya karşı direnç ise daha çok gluten kalitesi ile ilgilidir.

Analizin yapılması için önce unun rutubet miktarı tayin edildi. Çalışmaya başlamadan en az 1 saat öncesi aletin termostatu çalıştırılarak gerekli yerlerin sıcaklığının 30 °C'ye gelmesi sağlandı. Undan %14 rutubete göre 50 g. un tartılıp

yoğurma kabına kontu. Büret 30 °C'deki su ile dolduruldu. Yazıcının mürekkebi tamamlanarak ucu 9 dk. Çizgisi üzerine getirildi ve paletler hızlı devirde çalıştırılarak un bir dakika süreyle karıştırıldı. Yazıcının ucu (0) çizgisi hizasına gelince büretten su verilmeye başlandı. Yoğurucunun kenarındaki bulaşıklar bir spatülle hamura dahil edildikten sonra kurve 500 konsistens çizgisini ortalayınca kadar büretten su verilmeye devam edildi ve harcanan su miktarı saptandı. Kürve bu durumda bir süre kaldıktan sonra düşmeye başladı. Kurve 500 konsistens çizgisinden düşmeye başladığında alet durdurularak yoğurma balığı temizlendi. İkinci kez aynı miktar un tartılarak önceden saptanan su miktarı 25 sn içerisinde verildi ve esas kurve çizildi. Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dakika sonrasına kadar çizmeye devam edildi. Farinograf grafiklerinin değerlendirilmesi ise aşağıdaki açıklamalara göre yapıldı.

Farinogramın Değerlendirilmesi :

Gelişme (yoğurma) Süresi: Kürve başlangıcından kurvenin 500 çizgisini ortalamadığı ve maksimum yüksekliği aldığı noktaya kadar geçen süredir. Dakika olarak ifade edilir. Protein miktar ve kalitesi yüksek olan unların gelişme süreleri yüksek çıkar. **Stabilite :** Yoğurma sırasında unun kalitesine bağlı olarak hamurun paletlere gösterdiği direnç bir süre değişmeden kalır. Yani kurve bir süre 500 konsistens çizgisi üzerinde çizilir. Kurvenin 500 konsistens çizgisine ulaştığı nokta ile 500 konsistens çizgisinden ayrıldığı nokta arasındaki süre stabilite değeridir. Dakika olarak ifade edilir.

Yumuşama Derecesi : Kurvenin tepe noktasından itibaren 12 dk. Sonra, kurvenin ortasının 500 konsistens çizgisine olan uzaklığıdır B.U (Brabender Unit) olarak ifade edilir.

Valorimetre Değeri: Kurvenin özel şablonu ile değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan bir değer olup hamurun kalitesi hakkında bir fikir verir. Ekmeklik kalitesi iyi olan örneklerde valorimetre değeri yüksek çıkar. Örneğin gelişme süresi ve stabilitesi ne kadar yüksek ve yumuşama derecesi ne kadar düşük olursa valorimetre değeri o kadar büyük olur. (Özkaya ve Özkaya., 1990).

3.2.3.2. Ekstensograf özelliklerinin belirlenmesi

Hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç ile uzama kabiliyeti hamurun gluten yapısı ile ilgilidir. Kuvvetli glutene sahip unların hamurların uzamaya karşı gösterdiği dirençte fazla olur.

Ekstensograf un tuz ve su ile istenen konsistenste hazırlanan hamurdan kesilmiş 150 g ağırlıktaki parçaların aletin fermantasyon dolabında belli süre 30 °C'ta bekletildikten sonra uzama kabiliyetleri ve uzamaya karşı göstermiş oldukları direnç saptanır. Analiz için önce unun rutubet miktarı tayin edildi. Aletin gerekli yerlerinin sıcaklığının 30 °C'ye gelmesi için termostat en az 1 saat önceden çalıştırıldı. Aletin ve suyun sıcaklığı kontrol edildikten sonra çalışmaya başlamadan en az 15 dakika önceden fermantasyon dolabındaki kapların altına su kondu. Büret 30 °C'taki su ile dolduruldu behere 6 g. tuz tartıldı ve üzerine büretten 150 ml su konarak (unun su absorpsiyonu %50'den az ise daha az su konmalıdır) tuz çözüldürüldü. Undan %14 rutubete göre 300 g. un tartılarak farinografin yoğurma kabına kondu ve kapağı kapatıldı. Yazıcının mürekkebi tamamlanarak ucu kağıttaki dokuz çizgisi üzerine getirildi. Paletler hızlı çalıştırılarak un 1 dakika karıştırılıp yazıcı 0 çizgisi hizasına gelince tuz çözeltisi kabın ön sağ köşesinden ilave edildi. Un hamur haline getirilirken kenarlarındaki bulaşıklar spatül ile paletler arasındaki hamura dahil edildi. Su ilavesinden itibaren toplam 5 dakika içerisinde kurvenin 500 ml konsistens çizgisini ortalaması sağlandı ve bu noktada yoğurma kesildi. Alet temizlenip tekrar aynı miktar un tartılıp, miktarını saptadığımız su 25 sn içerisinde verilerek tam 5 dakika yoğurma yapıldı. Hamur alınarak 150 g.'lık iki parça halinde kesildi. Her parça ekstensograf aletinin yuvarlaklaştırma kısmında 20 devir yaptırılarak yuvarlak hale geldikten sonra silindir şekli veren kısımda silindir şekline getirildi ve özel kaplarına konarak fermantasyon dolabında 45 dk. bekletildi. Ekstensografin yazıcısına mürekkep doldurularak ucu 0 çizgisinin üzerine getirildi. 45 dk. sonunda hamur çıkarılarak alete yerleştirildi ve kanca hareket ettirildi. Hamur koptuğu anda alet durduruldu. Kağıt geri sarılarak yazıcının ucu tekrar 0 çizgisine getirildi, kanca tekrar ilk pozisyona alınarak ikinci paralelde aynı şekilde çizildi. Sonra hamur parçalarına tekrar yuvarlak ve silindir şekli verilerek fermantasyon üçüncü 45 dakika fermantasyondan sonra yeniden kürveler çizilerek başlangıçtan 45-90-135

dk.sonra olmak üzere üç krve çizilmiş oldu. Çizilen bu krveler aşağıda açıklandığı şekilde değerlendirildi.

Krvenin Değerlendirilmesi :

Hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç(R_m): Diyagramın yüksekliği olup brabender birimi (B.U) olarak ifade edilir.

Hamurun sabit deformasyondaki direnci (R₅) Diyagramın başlangıcından 5 dk. sonraki (50 mm sonunda) yüksekliği olup bu da B.U. olarak belirtilir. Bu iki değer hamurun dayanma derecesini gösterir.

Uzama Kabiliyeti (E); Krvenin taban uzunluğudur. Yani hamurun çekilmeye başladığı andan koptuğu ana kadar geçen süredir. Uzunluğu mm olarak belirtilir.

Enerji (A) : Krvenin planimetrik alanı olup cm² olarak belirtilir. Bu değer ne kadar büyük olursa hamurun gaz tutma kapasitesi ve fermantasyon toleransı genelde o kadar fazla olur. Bu gibi hamurlar daha hacimli ekmek verirler (zkaya ve zkaya., 1990).

3.2.3.3. Düşme sayısı (Falling Number) tayini

Un ve su ile hazırlanmış sıcak jel belli bir süre karıştırıldıktan sonra içerisine bırakılan

viskozimetre karıştırıcısının sıvılaşmakta olan jel içersinde belli bir seviyeye kadar batması için geçen süredir. (saniye olarak)

Bunu belirlemek için falling number test ekipmanı kullanıldı.Aletin su banyosı üst kenarın yaklaşık 2-3 cm altına kadar destile su ile doldurularak kaynama noktasına kadar ısıtıldı.Viskozimetre tüpüne 20 °C'de 25 ml su ve 7 g. rnek konduktan sonra ağzı kauçuk tıpayla kapatılarak 20-30 kez kuvvetlice çalkalandı.Sonra tıpa çıkarılarak karıştırıcının yardımıyla tp kenarına yapışmış olan kısımlar tüpün içine dahil edildi.

Viskozimetre tüpü karıştırıcı ile birlikte su banyosundaki yerine yerleştirildi ve otomatik saat çalıştırıldı. Tp alete yerleştirildikten beş saniye sonra karıştırma işlemi başladı ve tam 60 sn karıştırıldıktan sonra karıştırıcı en üst noktada serbest kalarak yavaş yavaş süspansiyon içine batmaya başladı. Belli bir seviyeye kadar battığında

saatin zili çaldı. Bu zamana kadar geçen süre (saniye olarak) düşme sayısı olarak kaydedildi (Özkaya ve Özkaya., 1990).

3.2.4. Duyusal Özelliklerin Belirlenmesi

3.2.4.1. Raf ömrünün belirlenmesi

Ambalajlanan organik ekmeklerden şahit numuneler alınarak laboratuvar ortamında 3 gün süreyle bekletilerek 3 gün sonunda numuneler incelenerek küf oluşumuna ve fiziksel bayatlama olup olmadığına bakılmıştır.

3.2.4.2. İç yapının incelenmesi

Ekmek iki parçaya ayrılarak iç gözenek yapısının homojen olup olmadığına, ekmek içi dolgunluğuna ve iç rengine bakılmıştır

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

4.1.1. Unlarda Katkı Kalıntıları

Ekmek yapımında kullanılan hammadde unlarda yapılan katkı kalıntılarına ait sonuçlar Tablo 4.1'de verilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi yapılan analiz sonuçlarında limit değerlerinin üzerinde hiçbir katkı kalıntı tespit edilememiştir.

Tablo 4.1. Hammadde unlardaki katkı kalıntı analiz sonuçları

ACARICIDI "A"	LİMİT	SONUÇ
2,4 Dimetilnilina	< 0,010	Bulunamadı
Amitraz	< 0,010	Bulunamadı
Bromopropilato	< 0,010	Bulunamadı
Buprofezin	< 0,010	Bulunamadı
Carbofenotion	< 0,010	Bulunamadı
Clorfenson	< 0,010	Bulunamadı
Dicofol	< 0,010	Bulunamadı
Dinocap	< 0,010	Bulunamadı
Etoxazole	< 0,010	Bulunamadı
Fenazaquin	< 0,010	Bulunamadı
Fenotiocarb	< 0,010	Bulunamadı
Fenson	< 0,010	Bulunamadı
Fenvalerate	< 0,010	Bulunamadı
Pyridaben	< 0,010	Bulunamadı
Tebufenpirad	< 0,010	Bulunamadı
Tetradifon	< 0,010	Bulunamadı
ACARICIDI "B"	LİMİT	SONUÇ
Benzossimato	< 0,010	Bulunamadı
Clofentezine	< 0,010	Bulunamadı
Diafenturon	< 0,010	Bulunamadı
Exitiazox	< 0,010	Bulunamadı
Fenpiroximate	< 0,010	Bulunamadı
Flufenoxuron	< 0,010	Bulunamadı
Propargite	< 0,010	Bulunamadı
ACILALANINE	LİMİT	SONUÇ
Benalaxil	< 0,010	Bulunamadı
Cimoxanil	< 0,010	Bulunamadı
Furalaxil	< 0,010	Bulunamadı
Metalaxil	< 0,010	Bulunamadı
Oxadixil	< 0,010	Bulunamadı

Tablo 4.1. (Devamı)

CARBAMMATI "A"	LİMİT	SONUÇ
Bendiocarb	< 0,010	Bulunamadı
Benfuracarb	< 0,010	Bulunamadı
Carbofuran	< 0,010	Bulunamadı
Carbosulfan	< 0,010	Bulunamadı
Fenoxycarb	< 0,010	Bulunamadı
Furatiocarb	< 0,010	Bulunamadı
CARBAMMATI "B"	LİMİT	SONUÇ
Aldicarb	< 0,010	Bulunamadı
Carbaril	< 0,010	Bulunamadı
Etiofencarb	< 0,010	Bulunamadı
Metiocarb	< 0,010	Bulunamadı
Metiocarb Solfone	< 0,010	Bulunamadı
Metiocarb Solfossido	< 0,010	Bulunamadı
Metomil	< 0,010	Bulunamadı
Oxamil	< 0,010	Bulunamadı
Promecarb	< 0,010	Bulunamadı
Propoxur	< 0,010	Bulunamadı
Tiodicarb	< 0,010	Bulunamadı
DICARBOSSIM. e TIOFT	LİMİT	SONUÇ
3,5 Dichloroaniline	< 0,010	Bulunamadı
Captano	< 0,010	Bulunamadı
Clorotalonil	< 0,010	Bulunamadı
Clozolate	< 0,010	Bulunamadı
Diclofluanide	< 0,010	Bulunamadı
Dicloran	< 0,010	Bulunamadı
Folpet	< 0,010	Bulunamadı
Iprodione	< 0,010	Bulunamadı
Procimidone	< 0,010	Bulunamadı
Vinclozolin(V.+m.3,5D.)	< 0,010	Bulunamadı
DISERBANTI "A"	LİMİT	SONUÇ
Dichlobenil	< 0,010	Bulunamadı
Diflufenican	< 0,010	Bulunamadı
Flufenacet	< 0,010	Bulunamadı
Lenacil	< 0,010	Bulunamadı
Metazaclor	< 0,010	Bulunamadı
Metobromuron	< 0,010	Bulunamadı
Metolaclor	< 0,010	Bulunamadı
Metoxuron	< 0,010	Bulunamadı
Metribuzin	< 0,010	Bulunamadı
Monolinuron	< 0,010	Bulunamadı
Neburon	< 0,010	Bulunamadı
Oxadiazon	< 0,010	Bulunamadı
Oxifluorfen	< 0,010	Bulunamadı
Pendimetalin	< 0,010	Bulunamadı
Profam	< 0,010	Bulunamadı
Propaclor	< 0,010	Bulunamadı
Propanil	< 0,010	Bulunamadı
Propizamide	< 0,010	Bulunamadı
Quizalofop etile	< 0,010	Bulunamadı
Tribenuron Metile	< 0,010	Bulunamadı
Trifluralin	< 0,010	Bulunamadı
Alaclor	< 0,010	Bulunamadı

Tablo 4.1. (Devamı)

Benfluralin	< 0,010	Bulunamadı
Benzitiazuron	< 0,010	Bulunamadı
Bifenox	< 0,010	Bulunamadı
Chlortoluron	< 0,010	Bulunamadı
Cicluron	< 0,010	Bulunamadı
Cloroxuron	< 0,010	Bulunamadı
Clorprofam	< 0,010	Bulunamadı
Clortalidimetile	< 0,010	Bulunamadı
DISERBANTI "B"	LİMİT	SONUÇ
Aclonifen	< 0,010	Bulunamadı
Clomazone	< 0,010	Bulunamadı
Diclofop Metile	< 0,010	Bulunamadı
Diuron	< 0,010	Bulunamadı
Fluazifop-p-butile	< 0,010	Bulunamadı
Imazametabenz Metile	< 0,010	Bulunamadı
Isoxaben	< 0,010	Bulunamadı
Linuron	< 0,010	Bulunamadı
Phenmedifam	< 0,010	Bulunamadı
FUNGUSİTLER	LİMİT	SONUÇ
Anilazina	< 0,010	Bulunamadı
Boscalid	< 0,010	Bulunamadı
Captafol	< 0,010	Bulunamadı
Cyprodinil	< 0,010	Bulunamadı
Famoxadone	< 0,010	Bulunamadı
Fenarimol	< 0,010	Bulunamadı
Fluazinam	< 0,010	Bulunamadı
Fludioxonil	< 0,010	Bulunamadı
Fuberidazole	< 0,010	Bulunamadı
Iprovalicarb	< 0,010	Bulunamadı
Mepanipirim	< 0,010	Bulunamadı
Procloraz	< 0,010	Bulunamadı
Propamocarb	< 0,010	Bulunamadı
Quinoxifen	< 0,010	Bulunamadı
Quintozene	< 0,010	Bulunamadı
Tolyfluanide	< 0,010	Bulunamadı
Triciclazole	< 0,010	Bulunamadı
Zoxamide	< 0,010	Bulunamadı
IDROSSIANİLİDİ	LİMİT	SONUÇ
Fenexamide	< 0,010	Bulunamadı
İNSETTİCİDİ "A"	LİMİT	SONUÇ
Ciromazina	< 0,010	Bulunamadı
Clorfluazuron	< 0,010	Bulunamadı
Fipronil	< 0,010	Bulunamadı
Imidacloprid	< 0,010	Bulunamadı
Pirimicarb	< 0,010	Bulunamadı
Thiamethoxam	< 0,010	Bulunamadı
FUNGİCİDİ B	LİMİT	SONUÇ
Acetamiprid	< 0,010	Bulunamadı
Butocarboxim	< 0,010	Bulunamadı
Cyazofamid	< 0,010	Bulunamadı
Dimetomorf	< 0,010	Bulunamadı

Tablo 4.1. (Devamı)

Etofenprox	< 0,010	Bulunamadı
Fenpropimorph	< 0,010	Bulunamadı
Formetanate	< 0,010	Bulunamadı
Methoxyfenozide	< 0,010	Bulunamadı
Pymetrozine	< 0,010	Bulunamadı
Pyriproxifen	< 0,010	Bulunamadı
Tebufenozide	< 0,010	Bulunamadı
Thiacloprid	< 0,010	Bulunamadı
<hr/>		
ORGANOCLOLORURATI	LİMİT	SONUÇ
2,4-DDD	< 0,005	Bulunamadı
2,4-DDE	< 0,005	Bulunamadı
2,4-DDE	< 0,010	Bulunamadı
4,4-DDD	< 0,005	Bulunamadı
4,4-DDE	< 0,005	Bulunamadı
4,4-DDT	< 0,010	Bulunamadı
Aldrin	< 0,005	Bulunamadı
Alpha-HCH	< 0,005	Bulunamadı
Beta-HCH	< 0,005	Bulunamadı
Cis Clordano	< 0,005	Bulunamadı
Delta-HCH	< 0,005	Bulunamadı
Dieldrin	< 0,005	Bulunamadı
Endosulfan (a.+b.e sol.)	< 0,010	Bulunamadı
Endrin	< 0,005	Bulunamadı
Endrin Aldeide	< 0,005	Bulunamadı
Endrin chetone	< 0,005	Bulunamadı
Eptacloro	< 0,005	Bulunamadı
Eptacloro Epossido	< 0,005	Bulunamadı
Esaclorobenzene	< 0,005	Bulunamadı
Gamma-HCH (Lindano)	< 0,005	Bulunamadı
Metossicloro	< 0,005	Bulunamadı
Trans Clordano	< 0,005	Bulunamadı
<hr/>		
ORGANOFOSFORATI	LİMİT	SONUÇ
Acefate	< 0,005	Bulunamadı
Azinfos Etile	< 0,010	Bulunamadı
Azinfos Metile	< 0,010	Bulunamadı
Bromofos Etile	< 0,010	Bulunamadı
Bromofos Metile	< 0,010	Bulunamadı
Cadusafos	< 0,010	Bulunamadı
Clorfenvinfos	< 0,010	Bulunamadı
Clormefos	< 0,010	Bulunamadı
Clorpirifos Etile	< 0,010	Bulunamadı
Clorpirifos Metile	< 0,010	Bulunamadı
Coumafos	< 0,010	Bulunamadı
Diazinone	< 0,010	Bulunamadı
Diclorvos	< 0,010	Bulunamadı
Dimetoato(Dim+Omet)	< 0,010	Bulunamadı
Disulfoton	< 0,010	Bulunamadı
Eptenofos	< 0,010	Bulunamadı
Etion	< 0,010	Bulunamadı
Etoprofos	< 0,010	Bulunamadı
Etrimfos	< 0,010	Bulunamadı
Fenamifos	< 0,010	Bulunamadı

Tablo 4.1. (Devamı)

ORGANOFOSFORATI	LİMİT	SONUÇ
Fenitroton	< 0,010	Bulunamadı
Fention	< 0,010	Bulunamadı
Fentoato	< 0,010	Bulunamadı
Fonofos	< 0,010	Bulunamadı
Forate	< 0,010	Bulunamadı
Formotion	< 0,010	Bulunamadı
Fosalone	< 0,010	Bulunamadı
Fosfamidone	< 0,010	Bulunamadı
Fosmet	< 0,010	Bulunamadı
Foxim	< 0,010	Bulunamadı
Iodofenfos	< 0,010	Bulunamadı
Isofenfos	< 0,010	Bulunamadı
Malaoxon	< 0,010	Bulunamadı
Malation	< 0,010	Bulunamadı
Metamidofos	< 0,010	Bulunamadı
Metidation	< 0,010	Bulunamadı
Mevinfos	< 0,010	Bulunamadı
Monocrotofos	< 0,010	Bulunamadı
Naled	< 0,010	Bulunamadı
Paraoxon Etile	< 0,010	Bulunamadı
Paration Metile	< 0,010	Bulunamadı
Pirazofos	< 0,010	Bulunamadı
Pirimifos Etile	< 0,010	Bulunamadı
Pirimifos Metile	< 0,010	Bulunamadı
OXADIAZINE	LİMİT	SONUÇ
Indoxacarb	< 0,010	Bulunamadı
PIRETROIDİ	LİMİT	SONUÇ
Acrinatrina	< 0,010	Bulunamadı
Alfameatrina	< 0,010	Bulunamadı
Bifentrin	< 0,010	Bulunamadı
Ciflutrina	< 0,010	Bulunamadı
Cipermetrina	< 0,010	Bulunamadı
Deltameatrina	< 0,010	Bulunamadı
Esfenvalerate	< 0,010	Bulunamadı
Fenpropatrin	< 0,010	Bulunamadı
Flucitrinate	< 0,010	Bulunamadı
Fluvalinate	< 0,010	Bulunamadı
Lambda Cialotrina	< 0,010	Bulunamadı
Permetrina	< 0,010	Bulunamadı
Teflutrin	< 0,010	Bulunamadı
Tetrametrina	< 0,010	Bulunamadı
Tralometrina	< 0,010	Bulunamadı
Zeta-Cipermetrina	< 0,010	Bulunamadı
PIRIMIDINE	LİMİT	SONUÇ
Nuarimol	< 0,010	Bulunamadı
Pyrifenox	< 0,010	Bulunamadı
Pyrimethanil	< 0,010	Bulunamadı
Bupirimate	< 0,010	Bulunamadı

Tablo 4.1. (Devamı)

REGOLATORI DI CRESCITA	LİMİT	SONUÇ
Diflubenzuron	< 0,010	Bulunamadı
Esaflumuron	< 0,010	Bulunamadı
Flucycloxiuron	< 0,010	Bulunamadı
Forchlorfenuron	< 0,010	Bulunamadı
Lufenuron	< 0,010	Bulunamadı
Teflubenzuron	< 0,010	Bulunamadı
Triflumuron	< 0,010	Bulunamadı
STROBİLURİNE	LİMİT	SONUÇ
Azoxystrobin	< 0,010	Bulunamadı
Kresoxim Metile	< 0,010	Bulunamadı
Trifloxystrobin	< 0,010	Bulunamadı
TRIAZİNE	LİMİT	SONUÇ
Ametrina	< 0,010	Bulunamadı
Atraton	< 0,010	Bulunamadı
Atrazina	< 0,010	Bulunamadı
Prometrina	< 0,010	Bulunamadı
Propazina	< 0,010	Bulunamadı
Sebumeton	< 0,010	Bulunamadı
Simazina	< 0,010	Bulunamadı
Simetrina	< 0,010	Bulunamadı
Terbutilazina	< 0,010	Bulunamadı
Terbutrina	< 0,010	Bulunamadı
TRIAZOLİ	LİMİT	SONUÇ
Bitertanolo	< 0,010	Bulunamadı
Bromuconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Ciproconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Diclobutrazolo	< 0,010	Bulunamadı
Difenoconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Diniconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Esaconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Etaconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Fenbuconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Fluquinconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Flusilazolo	< 0,010	Bulunamadı
Flutriafol	< 0,010	Bulunamadı
Imazalil	< 0,010	Bulunamadı
Miclobutanil	< 0,010	Bulunamadı
Paclobutrazolo	< 0,010	Bulunamadı
Penconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Propiconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Tebuconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Tetraconazolo	< 0,010	Bulunamadı
Triadimefon	< 0,010	Bulunamadı
Triadimenol	< 0,010	Bulunamadı

4.1.2. Rutubet Miktarları

Organik un çeşitlerine ait rutubet değerleri Tablo 4.2’de görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi depolama şartları her bir un çeşidi için aynı olduğundan nem analiz sonuçları birbirlerine yakın değerlerdedir. Ayrıca nem değerleri arasındaki farklılık tam çekilmiş organik buğday ununda kepek oranı fazla olduğu yani danenin hepsinin öğütülmesiyle elde edildiği için higroskopik özelliği fazladır ve bu sebeple en yüksek nem oranı bu daneden elde edilen unda olması normal bir sonuçtur.

Tablo 4.2. Organik un çeşitlerine ait rutubet değerleri

Organik Un Çeşitleri	Rutubet Miktarları (%)
Tam çekilmiş (tip 850)	13,15
Tip 650	12,95
%50 tip 850 + %50 tip 650	13,05

Organik ekmeğe çeşitlerine ait rutubet değerleri de Tablo 4.3’de verilmektedir. Tablodaki değerlere bakıldığında görülmektedir ki organik ekmeklerde en fazla rutubet değeri mayalı ekmeklerdedir. Bunun sebebi mayada bulunan su miktarının fazlalığından dolayı mayalı ekmeklerde de rutubet miktarının artmasıdır.

Tablo 4.3. Organik ekmeğe çeşitlerine ait rutubet değerleri

Ekmeğe Çeşitleri ¹	Rutubet Miktarları (%)
A	43,2
B	40,8
C	39,4
D	36,9
E	41,7
F	41,4

¹(A: Tam çekilmiş (tip 850) organik un+ normal maya, B: Tam çekilmiş (tip 850) organik un + ekşi maya, C: Tip 650 beyaz organik un +normal maya, D: Tip 650 beyaz organik un + ekşi maya, E: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +normal maya, F: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +ekşi maya)

4.1.3. Organik Unların Normal Sedimentasyon Değerleri

Organik unlara ait Sedimentasyon Değerlerine ait sonuçlar Tablo 4.4'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi tam çekilmiş organik unda kepek oranı fazla olduğu için suyu erken absorbe etmiş ve böylece çökmesi daha fazla olmuştur.

Tablo 4.4. Organik un çeşitlerine ait normal sedimentasyon değerleri

Organik Un Çeşitleri	Sedimentasyon Değeri
Tam çekilmiş (tip850)	20
Tip 650	23
%50tip850+%50tip650	22

4.1.4. Organik Unların Uzatılmış Sedimentasyon Değerleri

Organik unlara ait Sedimentasyon Değerlerine ait sonuçlar Tablo 4.5'de verilmiştir. Normal sedimentasyonda olduğu gibi tam çekilmiş buğday unun çökmesi daha fazla olmuştur. Bunun nedeni gene kepek oranının yüksekliğidir.

Tablo 4.5. Organik un çeşitlerine ait uzatılmış sedimentasyon değerleri

Organik Un Çeşitleri	Uzatılmış Sedimentasyon Değeri
Tam çekilmiş (tip 850)	24
Tip 650	26
%50 tip 850 + %50 tip 650	25

4.1.5. Organik Unların Yaş Gluten Değerleri

Organik unların Yaş Gluten değerleri Tablo 4.6'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi en yüksek gluten miktarı tip 650 unda bulunmuştur. Bunun sebebi buğday proteini olan glutenin buğday danesinin endosperm kısmında yoğun olarak bulunması ve tip 650 ununun içerdiği endosperm oranının fazla olmasından kaynaklanır.

Tablo 4.6. Organik un çeşitlerine ait Yaş Gluten değerleri

Organik Un Çeşitleri	Yaş Gluten Değeri (%)
Tam çekilmiş (tip 850)	23,5
Tip 650	28,7
%50 tip 850 + %50 tip 650	25,2

4.1.6. Organik Unların Kuru Gluten Değerleri

Organik unların Kuru Gluten değerleri Tablo 4.7’da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi yaş Guten de olduğu gibi Kuru Guten değeri de yine tip 650 buğday ununda en fazla miktardadır.

Tablo 4.7. Organik un çeşitlerine ait Kuru Gluten değerleri

Organik Un Çeşitleri	Yaş Gluten Değeri (%)
Tam çekilmiş (tip 850)	8,2
Tip 650	9,9
%50 tip 850 + %50 tip 650	8,6

4.1.7. Organik Unların Kuru Maddede Kül Miktarları

Organik unların kurumadde de kül değerleri Şekil 4.8’de verilmektedir. Tam çekilmiş buğday unu danenin tamamının öğütülmesiyle elde edildiği için içerdiği inorganik madde miktarı daha fazladır. Dolayısıyla en fazla kül miktarı tam çekilmiş organik buğday ununda saptanmıştır.

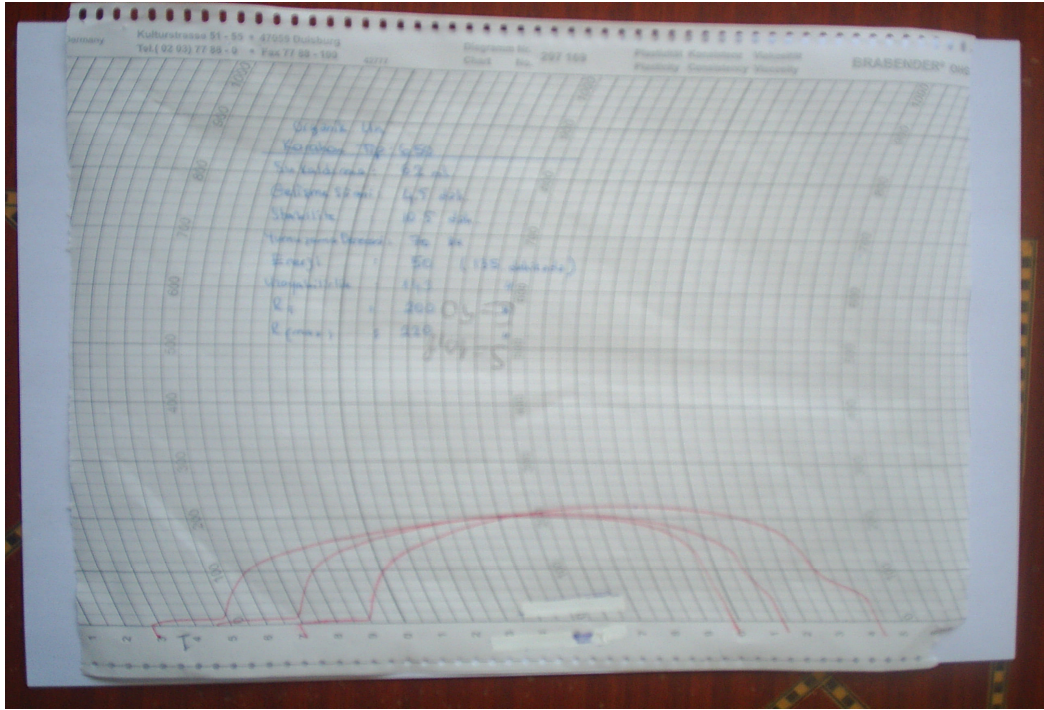
Tablo 4.8. Organik un çeşitlerine ait kurumadde de kül değerleri

Organik Un Çeşitleri	Kurumadde de Kül (%)
Tam çekilmiş (tip 850)	1,806
Tip 650	0,805
%50 tip 850 + %50 tip 650	1,296

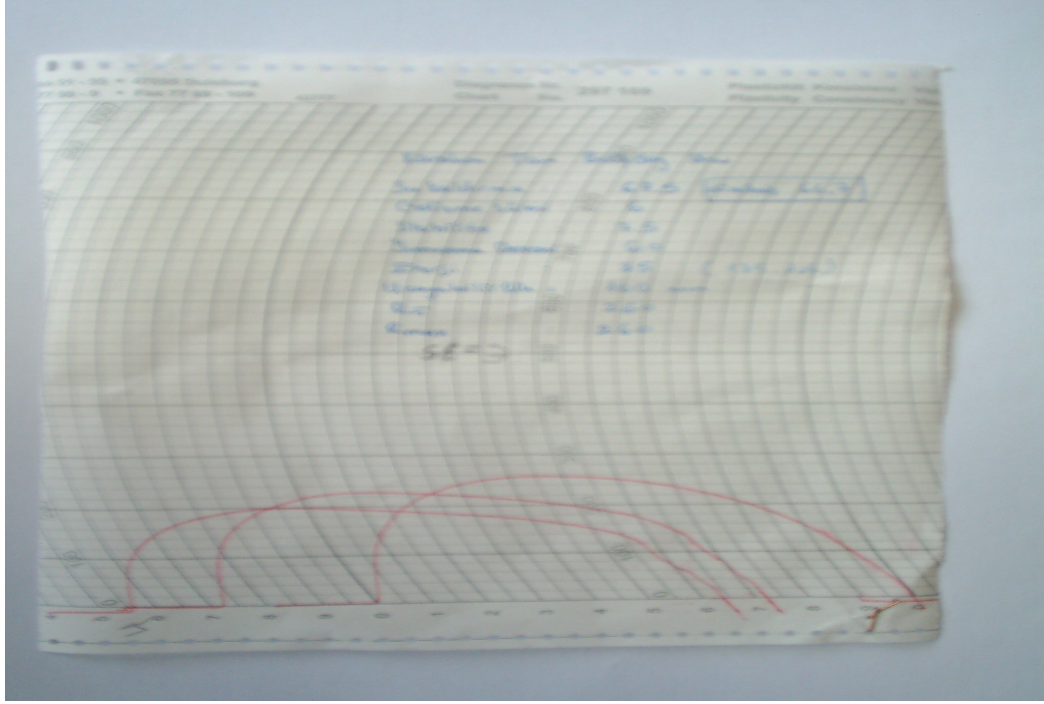
4.2. Reolojik Özellikler

4.2.1. Organik Unların Farinograf Özellikleri

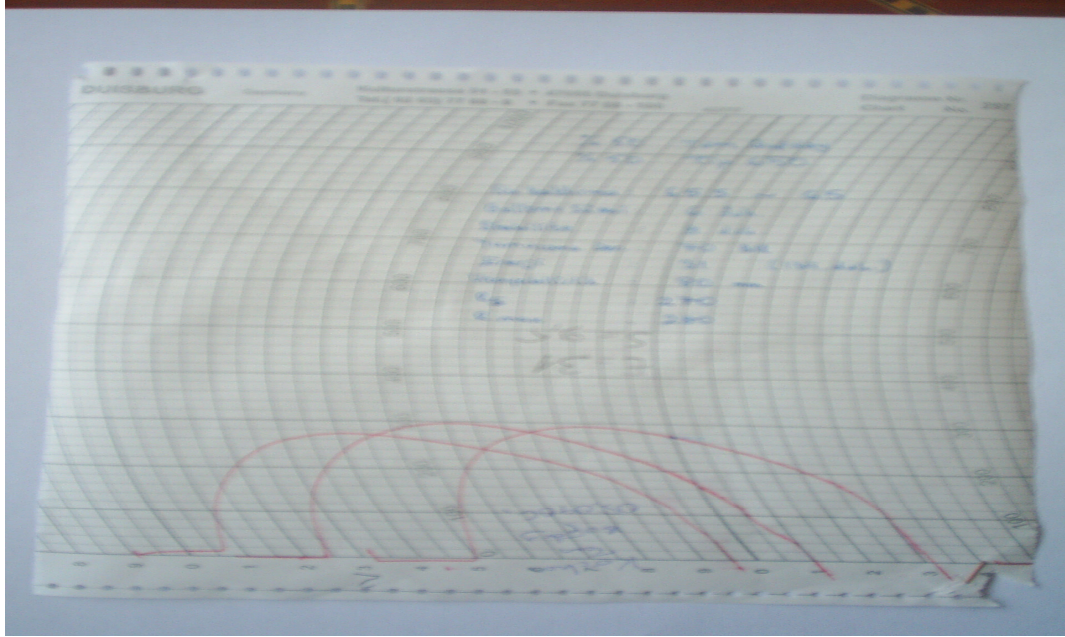
Organik unlardan elde edilen hamurlara ait Farinograf değerleri Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3'de verilmektedir. Frinograf sonuçları incelendiğinde en yüksek su kaldırma oranı ve gelişme süresinin tam çekilmiş buğday ununda fazla olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebi kepek oranı fazla olduğu için su absorsiyonunun fazla olmasından kaynaklanır. Fakat enerjisi en yüksek tip 650 unudur çünkü oran olarak içerdiği gluten miktarı daha fazladır.



Şekil 4.1. tip 650 unlara ait Farinograf değerleri



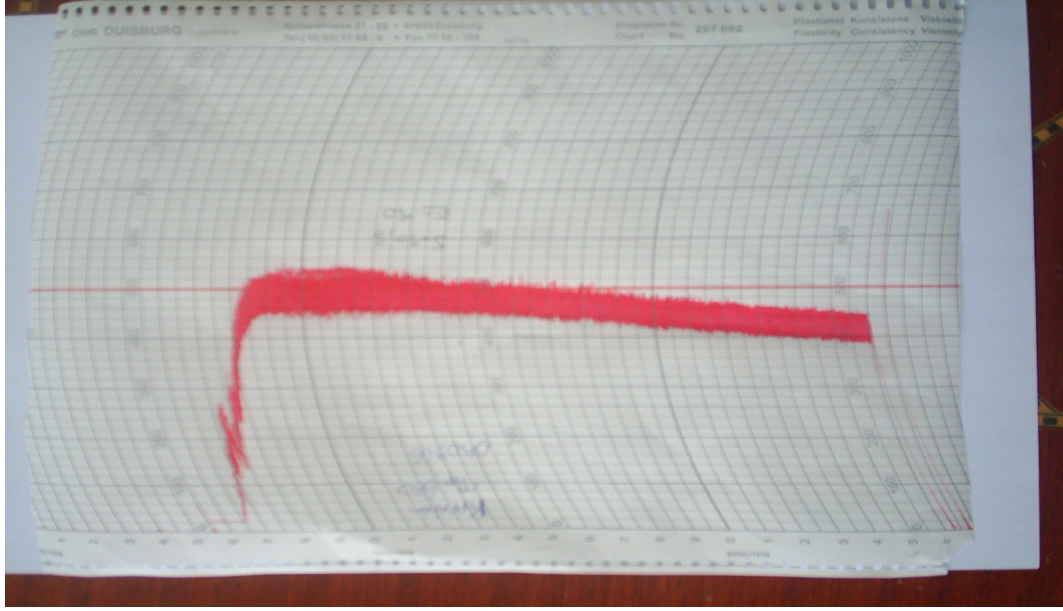
Şekil 4.2. Tam buğday (tip 850) unlarına ait Farinograf değerleri



Şekil 4.3. %50 tip 650 + %50 tam çekilmiş (tip 850) unlara ait Farinograf değerleri

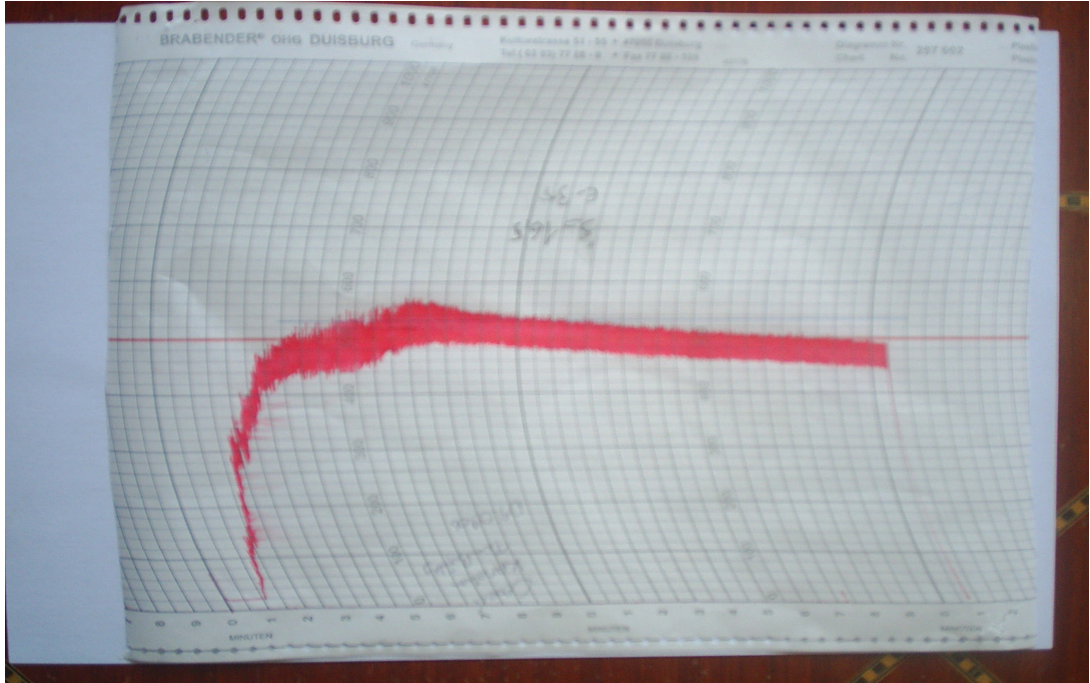
4.2.2. Organik Unların Ekstensograf Özellikleri

Organik unlara ait Estensograf değerleri Şekil 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmektedir.

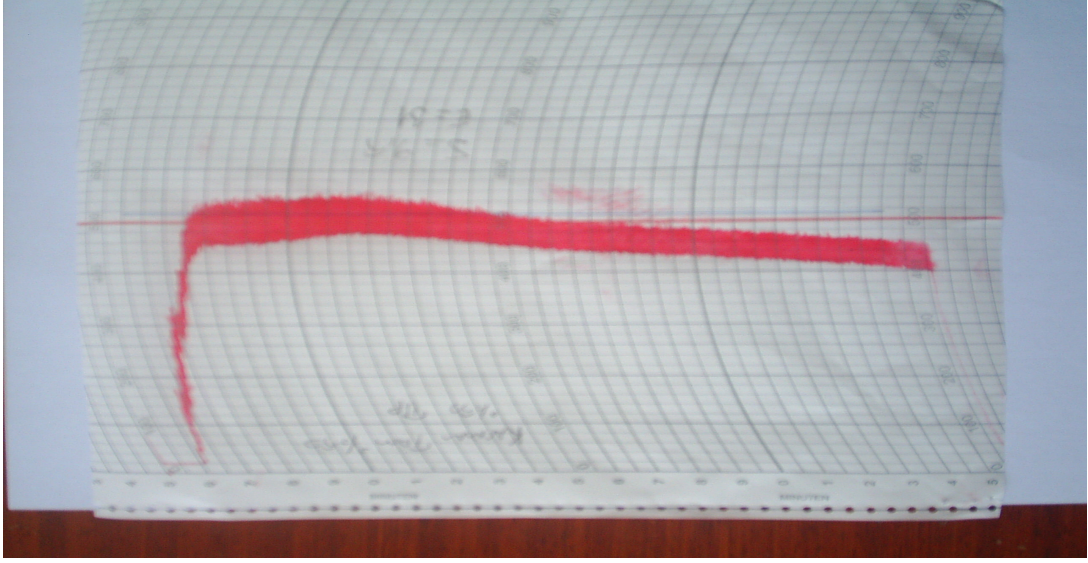


Şekil 4.4. tip 650 unlarına ait Estensograf değerleri

Ekstensograf grafikleri incelendiğinde görülmektedir ki en dirençli ve elastikiyetli yapı tip 650 organik unundadır. Çünkü unlarda elastikiyeti sağlayan buğday glutenidir ve gluten oran olarak en fazla tip 650de bulunmuştur.



Şekil 4.5. Tam çekilmiş buğday (tip 850) unlarına ait Estensograf değerleri



Şekil 4.6. %50 tip 650 + %50 tam çekilmiş (tip 850) unlarına ait Estensoraf değerleri

4.2.3. Organik Unların Falling Number Değerleri

Organik unlara ait Falling Number değerleri Tablo 4.9'da verilmektedir. Türkiye'de yetiştirilen unların alfa amilaz enzim aktivitesi genel olarak düşüktür bu değerlerde bunun bir göstergesidir.

Tablo 4.9. Organik unlara ait Falling Number değerleri

Organik Un Çeşitleri	Falling Number değerleri
Tam çekilmiş (tip 850)	340
Tip 650	351
%50 tip 850 + %50 tip 650	344

4.3. Duysal özellikler

4.3.1. Raf Ömrü

Organik ekmeklerin raf ömürleri Tablo 4. 10'da verilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi bütün çeşitlere ait ekşi mayalı örnekler 5 günlük raf ömrüne sahipken, normal mayalı örneklerde 4 günlük raf ömrü elde edilmiştir. Bunun nedeni, ekşi mayalı

örneklerde ekmeğin içi gözenekler, normal mayalı örneklerle göre daha küçük olduğu için bayatlamayı geciktirmiştir.

Tablo 4.10. Organik ekmeğin çeşitlerine ait raf ömürleri

Ekmeğin Çeşitleri ¹	Raf Ömrü (gün)
A	4
B	5
C	4
D	5
E	4
F	5

¹(A: Tam çekilmiş (tip 850) organik un+ normal maya, B: Tam çekilmiş (tip 850) organik un + ekşi maya, C: Tip 650 beyaz organik un +normal maya, D: Tip 650 beyaz organik un + ekşi maya, E: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +normal maya, F: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +ekşi maya)

4.3.2. İç Yapı

Organik ekmeğin iç yapılarına ait değerlendirme Tablo 4.11’de verilmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi ekşi mayalı örneklerin tamamında az gözenekli iç yapı görülmüştür.

Tablo 4.11. Organik ekmeğin çeşitlerine ait iç yapı değerlendirmesi

Ekmeğin Çeşitleri ¹	İç Yapılar
A	gözenek yapısı sık ve esmer iç renk
B	az gözenekli açık kahverengi iç renk
C	gözenek yapısı sık beyaz iç renk
D	az gözenekli sarımsak iç renk
E	gözenek yapısı sık ve esmer iç renk
F	az gözenekli açık kahverengi iç renk

¹(A: Tam çekilmiş (tip 850) organik un+ normal maya, B: Tam çekilmiş (tip 850) organik un + ekşi maya, C: Tip 650 beyaz organik un +normal maya, D: Tip 650 beyaz organik un + ekşi maya, E: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +normal maya, F: %50 tam çekilmiş (tip 850) + %50 tip 650 organik un +ekşi maya)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toplumun vazgeçilmez besin kaynağı olan ekmeğin organik olarak üretilmesinin araştırılması sonucunda görüldü ki; unlarda kepek miktarı arttıkça unların su kaldırma kapasitesi artmakta ayrıca danede bulunan kepek miktarının una geçmesiyle unun yoğurma süresi uzamaktadır. Araştırma sonucunda görüldü ki lif özelliğinden dolayı su absorpsiyonunu arttıran kepeğin undaki gluten oranını düşürdüğü için tam çekilmiş buğday unundan yapılan hamurda elastikiyetin ve direncin daha düşük olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bu tip undan yapılan organik ekmeklerin hamurunun bekleme toleransının daha az olduğu ve hamurun kendini bırakma süresinin daha kısa olduğu da bir araştırma sonucudur.

Yapılan denemelerde hamur mayası ile yapılan ekmeklerin daha fazla nem içerdiği bunun sonucunda da su aktivitesinden dolayı daha çabuk küflendiği ve raf ömrünün daha kısa olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca tam çekilmiş buğday unundan yapılan organik ekmeklerin yapısının kuvvetsiz olduğu için hacimsiz kaldığı, kabuk ve iç renginin daha esmer bir renge bürünerek albenisinin azaldığı da tespit edilmiştir.

Undaki kepek oranının artması sağlık ve besleyicilik açısından faydalı fakat undan yapılan hamurun yapısının muhafazası açısından zararlıdır bu yüzden ki piyasada kepekli ekmek yerine ekmek üreticileri daha çok tip 650 beyaz undan ekmek yapmayı tercih etmektedirler.

Ayrıca organik ekmek üretimi için üretilen organik buğday tamamen kimyasal gübre ve topraktaki inorganik bileşenlerden arındırılarak sertifikalı olarak üretilir, bunun sonucunda da bu buğdaydan yapılan un ve son ürün olan ekmekte inorganik kalıntı bulunmaz bu sonuç bu ekmeği tüketen bireylerin sağlığı açısından son derece faydalı ve önemlidir.

6. KAYNAK LİSTESİ

- ANONYMOUS, 1985. Buğday Unu, T.S 4500, Ankara
- ANONYMOUS, 1990. Ekmek T.S 5000, Ankara
- ANONYMOUS, 1996. Analytical Methods for Pesticide Residues in Foodstuffs, Netherlands Methods. Part 1, 2, 3. 1996.
- ÇAKMAKLI, Ü., KÖSE, E., KEMAHLIOĞLU, K., 1995. Ham ve Stabilize ticari Buğday Ruşeyminin Bir Katkı Kombinasyonu İle Birlikte Katımın Hamur ve Ekmek Niteliklerine Etkisi.Gıda Dergisi. 20(4):243-248.
- ERTUGAY. Z.,ELGÜN.A., 1991. Farklı Normlarda Uygulanan Kısa süreli Hamur İşleme Yöntemlerinin Beyaz Tava Ekmeği Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Araştırma
- ERTUGAY. Z.,ELGÜN.A., 1992. Tahıl Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Yayınları, Erzurum.
- ERTUGAY. Z.,ELGÜN.A., KURT.A., GÖKALB.H.Y ,1994. Gıda Bilim ve Teknolojisi Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Yayınları.Erzurum
- FRIEND, C.P., SERNA SALDIVAR, S.O, WANISKA, R.D., ROONEY, L.W., 1992. Increasing the Fiber Content of Wheat Tortillas. Cereal Foods World. 37 (4) :325-328.
- KÖSEL. H., ÖZBAY, Ö., 1994. Besinsel Lifler ve Fırıncılık Ürünlerinde Kullanımı. Un Mamulleri Dünyası, Sayı 2.
- ÖZKAYA. H., ÖZKAYA. B. 1990 Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları no:14. Ankara
- ÖZKAYA. H., ÖZKAYA. B., 1991. Soya ve Buğday Ruşeymi Katkılı Unların Kalitesini Düzeltme İmkanları Üzerine Araştırmalar. Gıda 16 (1).
- POMERANZ, Y., SHOGREN, M.D., FİNNEY. And BECHTEL,D. B., 1997. Fiber in Bread Making: Effects on Foncnal Properties.Creal Chemistry ,54 (1).
- ULUÖZ. M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :57.
- VETTER. J.L., 1990. Fiber As a Food İngredient. Food Technology. January

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca gösterdiği büyük ilgi ve yardımlarından dolayı danışmanım Yrd. Doç Dr. Bilal BİLGİN'e, Bölüm başkanım Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye, Prof.Dr.Osman ŞİMŞEK'e ve yüksek lisans öğrenimim sırasında bilgi paylaşımları ve yardımlarından ötürü değerli bölüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Serdar Salih AKYÜZ
2007, Tekirdağ

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Erzurum'da doğum, ilk ve orta öğrenimi tamamladıktan sonra 1995 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünü kazandım.1999 yılında Gıda Mühendisi olarak mezun olduktan sonra, Rize'de özel birçay fabrikasında üretimden sorumlu mühendis olarak çalışmaya başladım. Burada bir sene çalıştıktan sonra 2000 yılında istanbul Büyükşehir Belediyesi Halk Ekmek A.Ş de vardiya gıda mühendisi olarak göreve başladım.2001 yılında Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans sınavına girdim ve kazanarak bu bölümde yüksek lisansa başladım.2004 yılında Halk Ekmek Cebeci fabrikası işletme şefliğine atandım.

2005 yılında ise aynı şirketin Cevzlide bulunan fabrikasına işletme sefi olarak atandım. Halen Halk Ekmek Cevizli fabrikası işletme şefliği görevimi sürdürmekteyim. Evli ve bir çocuk babasıyım.

Serdar Salih AKYÜZ
2007, Tekirdağ