

1. GİRİŞ

Dünyada en fazla üretilen ve tüketilen hububat çeşidi buğdaydır. Uluslararası buğday konseyi tarafından yapılan son tahminlere göre 2004-2005 hasat yılı dünya buğday üretimi 617 milyon ton civarındadır. Günümüzde dünya nüfusu günlük enerji gereksiniminin %60'dan fazlasını hububattan, özellikle buğdaydan sağlamaktadır (Anon. 2005).

Türkiye'de de kişi başına tüketilen enerjinin %66'sı tahıllardan, bununda %56'lık kısmı yalnız başına ekmekten karşılanmaktadır (Elgün ve ark. 1992).

İnsan beslenmesinde bu kadar önemi bir yeri olan buğdayda verimi ve teknolojik kaliteyi etkileyen birçok faktör vardır. Bunların başında; çeşit, iklim, toprak özellikleri, gübreleme ve depolama koşulları, hasat öncesi ve sonrasında görülen hastalık ve zararlılar gelmektedir. Ülkemizde hasat öncesi verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında süne (*Eurygaster spp.*) ve kımıl (*Aelia spp.*) zararı gelmektedir (Anon. 1993).

Süne ve kımıl zararının olumsuz etkisi hem verim, hem de kalite yönünden olmaktadır. Zarar görülen yıllarda verim düşük olduğu gibi zarar görmüş buğdayın tohumluk olarak kullanılması durumunda gelecek yılın verimini de düşürmektedir. Çünkü, süne ve kımıl emgili tanelerin çimlenme güçleri düşmektedir. Süne ve kımıl zararının verime olan etkisi yanında en önemli zararı buğdayın son ürün kalitesini bozmasıdır. Süne ve kımıl ekmeklik, makarnalık, bisküvilik, tohumluk buğdaylarda %100'e kadar varan boyutlarda zarar verebilmektedir (Hançer 1997).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı raporlarına göre; süne zararı ülke ekonomisine yıllık 1 milyar ytl (1 katrilyon lira) zarar vermektedir. Her yıl 45 milyon dekar hububat alanında 10 milyon ton ürünü tehdit etmektedir. Türkiyede kaliteli buğday üretememizin en önemli nedenlerinden biri sünedir. Süne zararı gören buğdayların çoğu değerlendirilemeyip yemlik olarak kullanılmaktadır. Türkiye ihtiyacının çok üstünde buğday ürettiği halde buğday ithal etmektedir. Nitekim 2003 yılında ithal edilen buğday miktarı 2 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye'nin kendi ihtiyacı olarak kullanamadığı buğday miktarı ise 5 milyon ton civarındadır (Anon. 2006a).

Süne ve kımıl ayrı böcekler olmalarına ve birçok çeşit içermelerine rağmen; hayat şekilleri ve verdikleri zararlar hemen hemen birbirine yakındır (Türker 1998).

Süne ve kımılın ergin olanları özellikle buğdayda etkili olmakta ve kardeşlenme, çiçeklenme ile tane tutma zamanında zararlı olmaktadır (Alkan 1946). Kışlaklardan inen ergin haşereler genç bitkileri emerek orta sürgünleri kurutmaktadır (Lodos 1961).

Süne ve kımıl buğdayın gelişme döneminde de taneyi emerek beslenmesini devam ettirmektedir (Anon. 1983).

Tane zararının buğdayın ekmeklik kalitesini bozmasının sebebi, bu zararlıların buğdayı emerek beslenirken tanede bıraktıkları enzim salgılarıdır. Bu enzimler proteolitik ve amilolitik enzimlerdir. Söz konusu enzimler işleme esnasında una geçmekte, hamur oluşumu sırasında ise proteinleri parçalamaktadır (Türker 2002).

Hububatın tane bağladığı dönemde gerek erginler, gerekse larvalar süt olum devresindeki buğday tanelerine daha çabuk, daha fazla sertleşmiş yani olgunlaşmış tanelere ise daha az zarar verirler. Ancak süne ve kımıl salgıları sayesinde tamamen sertleşmiş ve olgunlaşmış buğday tanelerini de yumuşatarak emilir hale getirebilmektedir. Tane sertleşmeden emildiğinde tane içeriğinin büyük bir kısmı emilmekte böylece tane içi boşalarak hafiflemektedir. Bu tip taneler değirmenin temizleme ünitesinde ayrılabilir. Buğday tanesi sertleşmeye başladıktan sonra emildiğinde ise tane şekli ve yoğunluğu fazla etkilenmediğinden söz konusu emgili tanelerin temizleme ünitelerinde ayrılması mümkün olmamaktadır (Türker 1998). Çünkü değirmenlerdeki temizleme elemanları, boyut, şekil ve yoğunluk esasına göre tesis edilmiştir (Elgün ve Ertugay 2000).

Dijital görüntü analizi esasına göre, kızılötesi kamera sistemi ile analiz yapan sortex cihazı da farklı renge sahip tanelerin ayrılmasında başarı ile kullanılmıştır (Anon. 2006b).

Bu çalışmada ayırmada doğrudan güneş ışığı altında ayırma, lamba ışığı üzerinde gözle ayırma ve eleyerek ayırma metotları kullanılmış; süne zararı görmüş ekmeklik buğday örneklerinin öğütme işleminden önce laboratuvar ve sanayi koşullarında zarar oranının azaltılması olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla emgili taneler farklı ayırma metotları ile ayrılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada farklı türleri bulunan sünenin Türkiye’de 7 türü saptanmış olup bunların en önemlileri, *Eurygaster integriceps* Put., *Eurygaster austriaca* Schrk. ve *Eurygaster maura* L.’tir. Kımılın en yaygın türü ise *Aelia rostrata* Boh.’tur (Anon. 1995).

Sünenin zarar derecesi ve şekli, zararlıının yoğunluğuna, biyolojik dönemlerine, ürünün çeşidine ve fenolojik durumuna, iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Gerek nimf ve gerekse erginler, çeşitli fenolojik dönemlerde bulunan buğdaygilleri hortumlarıyla sokup emmek suretiyle zarar verirler. Sünenin zarar şekli genel olarak 3 farklı şekilde olmaktadır (Anon. 2003).

Kurt boğazı denilen zarar şeklinde, bahar aylarında kışlama bölgelerinden dönen zararlıların bitki yaprağında ve sapında yaptığı zarardır. Kışı geçirdikten sonra ilkbaharda hububat tarlalarına dönen; göç eden kışlamış erginler, henüz kardeşlenme döneminde olan buğday ve diğer bazı buğdaygillerin saplarını toprağa yakın kısmından emerek özsuynunu alırlar. Emilen saplar zamanla sararır ve kurur, dolayısıyla başak bağlayamazlar (Anon. 2003).

Kışlamış erginler; başaklar henüz bayrak yaprağı içinde iken, çiçeklenme döneminde veya dane bağlarken bitkilerin saplarında beslenerek; su ve besin iletimini engellediğinden beyaz renk almasına ve kurumalarına neden olurlar. Dolayısıyla böyle başaklar dane bağlayamaz ve saplarda deformasyon oluşur. Kışlamış erginlerin bu şekildeki zararına **akbaşak zararı** adı verilmektedir (Anon. 2003).

Bu iki zarar şekli ürün verimini düşürmektedir. Zarar şekilleri daha çok yetiştiriciyi etkilemekte ve ekonomik zarara neden olmaktadır (Anon. 2003).

Sünenin değirmenciye ve ekmekçiye ilgilendiren en önemli zararı tanedeki hasardır. Süne ve kımıl zararı tane olum devrelerine göre farklı tezahür etmektedir. Böcek taneyi süt olum aşamasında sokarsa, tane büyük ölçüde boşalır. Bu taneler; buruşuk, cılız ve hafif olduklarından değirmendeki temizleme bölümünde kolayca ayrılabilir. Bu taneler daha çok değirmenciye ilgilendirir. Bunlar verim kaybı ile ekonomik kayıplara neden olur. Böcek taneyi olgunlaşma devresinde veya

olgunlaşma devresinin sonuna doğru sokmuş ise tane hafifçe kırışır fakat ağırlık ve hacim bakımından fazla farkı olmaz ya da böceğin taneyi soktuğu bölgede biraz renk solması dışında dışardan fark edilecek bir değişiklik olmaz (Türker 2002). Bu tanelerde şekil ve yoğunluk fazla etkilenmediği için bu tanelerin temizleme makinalarından ayrılması mümkün olmamaktadır. Tane sertleştikten sonra süne zararı daha çok buğdayın içine bıraktığı proteolitik ve amilolitik enzimleri içeren salgı nedeniyle olmaktadır (Kruger 1980).

Tane zararının buğdayın ekmeklik kalitesini bozmasının sebebi, bu zararlıların buğdayı emerek beslenirken tanede bıraktıkları enzim salgılarıdır. Bu enzimler süne ve kımılın taneyi emerken bıraktıkları proteolitik ve amilolitik enzimlerdir. Bu enzimler işleme esnasında una geçmekte, hamur oluşumu sırasında ise proteinleri parçalamaktadır (Anonymous 1983; Lorenz ve Meredith, 1988; Karababa ve Ozan 1988; Türker 2002). Böylece yumuşayan hamur, makinalarda işlenebilmeyi imkansız hale getirirken, son üründe de basık, yayvan taban düşük hacim alarak, kendini göstermektedir (Atlı ve ark. 1988a). Söz konusu enzimlerin etkisiyle; tane proteinlerinin parçalanması, öz niteliklerindeki düşüş ile beraber serbest azotlu bileşiklerin artması, nişastanın parçalanması gibi olaylara rastlanır. Açığa çıkan bileşikler maillard reaksiyonu ve karamelizasyona neden olmaktadır. Bu reaksiyonların oluşumu, son ürüne has olmayan tat, koku ve renk maddelerinin açığa çıkmasına neden olmaktadır. İlgili reaksiyonların sonucu olarak; renk daha koyu, tat ve koku normalin dışında ve kesif olmaktadır (Türker 2002).

Proteolitik enzimler; proteazlar ve peptidaz olmak üzere ikiye ayrılır. Proteazlar, yüksek molekülü proteinleri; albümoz, pepton ve polipeptitlere, peptidazlar ise pepton ve polipeptitleri amino asitlere kadar parçalar. Proteazlar, buğdayın kabuk, skutellum ve embriyosunda yoğunlaşmıştır. Çimlenme sırasında aktiviteleri 6-8 kat artmaktadır. Genel olarak diyastaz enzimlerinin bulunduğu yerde, proteolitik enzimler de bulunmaktadır. Proteolitik enzimler, önemsiz düzeyde de olsa buğdaylarda tabii olarak bulunmaktadır.

Proteolitik enzimlerin bu özelliği; indirgen maddelerin protein molekülünün üzerindeki etkisinden farklıdır. Çünkü indirgen maddelerin proteinleri, disülfid bağlarını parçalayarak değişime uğratması geri dönüşümlüdür. Yükseltgen maddelerin kullanılması halinde protein molekülü eski halini almaktadır. Proteaz

enzimlerin etkisi (proteolizis) sonucu proteinlerin içerdiği disülfid bağları (disülfid bağları üç boyutlu gluten yapısını oluşturur) parçalanmaz. Dolayısıyla üç boyutlu gluten ağı zarar görmez. Proteazlar sadece peptid bağlarını parçalayarak linear zincirlerle karışık çapraz bağlantıların oluşumunu artırır. Şayet proteolizis ileri derecede meydana gelirse; peptid bağları fazla miktarda parçalanır, neticede gaz tutma özelliği zayıf, gevşek hamur oluşumuna neden olur (Elgün ve Ertugay 2000).

Elektron mikroskobu (Scanning electron microscopy: SEM) ile yapılan bir çalışmada, süne kımıl emgili taneler emgi noktasından kesit alınarak zarar görmüş ve görmemiş kısımları incelenmiştir (Sivri 1998). Bu çalışmada buğday tanesinin zarardan etkilenmemiş olan kısımlarında beklenildiği gibi nişasta granüllerinin protein matriksi içerisine gömülü halde olduğu gözlenmiştir. Buğday tanesinin zarardan etkilenmiş olan kısımlarında ise, protein matriksinin büyük ölçüde parçalandığı ve nişasta granüllerinin protein matriksi içerisine gömülü halde değil serbest halde olduğu gözlenmiştir. Buğday tanelerinin zarar görülen bölgelerinde endosperm içinde hava boşlukları meydana gelmiş ve bu kısımlar unu bir görünüm almıştır. Bu gözlemler, süne ve kımılın buğday tanesi içerisine bıraktığı salgıda esas olarak gluten proteinlerini etkileyen proteaz enzimlerinin bulunduğunu ve nişasta granüllerinin süne-kımıl zararından fazlaca etkilenmediğini göstermektedir (Köksel ve Sivri 2002).

Sivri ve Köksel (2000), enzim eksrakı üzerinde yaptıkları bir çalışmada süne proteazının, pH 8.5’de ve 35 °C’de optimum aktivite gösteren ve su ile ekstrakte edilebilen alkali bir proteaz olduğunu ve enzimin pH 3.5-11.0 arasında aktif olduğunu tespit etmişlerdir.

Süne ve kımıl zararına maruz kalan buğdayların ülke ekonomisine tekrar kazandırılması için birçok araştırma yapılmıştır.

Arat (1949), Becker ve Sallans (1956) ve Staudt (1958), buğdayın tavlansında ısı kullanımının kalite üzerinde olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Kretoich (1944), bu tip zarar görmüş buğdayın kalitesinin düzeltilmesinde buharla tavlamanın daha olumlu etki yaptığını bildirmiştir. Dıraman (1994), süne zararı görmüş buğdayların tavlansında buhar kullanmış ve bu işlemle un, hamur ve ekmek kalitesinin düzeltilebileceğini belirtmiştir.

Matsoukos ve Morrison (1990), süne zararı görmüş buğday unundan ekmek yapımı sırasında fermentasyon süresinin kısaltılmasının ve ekmek formülasyonuna düşük oranlarda (1-2 g/kg) organik asit ilavesinin olumlu sonuç verdiğini bildirmiştir.

Ünal ve ark. (1993), piyasadan aldıkları süneli un paçallarına farklı katkı maddeleri katarak yaptıkları ekmeklerden olumlu sonuçlar almışlardır.

Ertugay ve ark. (1995 a,b,c), yaptıkları çalışmalarda süne zararı görmüş buğdayların tavlansında ısıt işlem uygulamış ve bu uygulamayla elde edilen unlardan yapılan hamurların reolojik özelliklerinin düzeldiğini belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, C vitamini ve KBrO₃ katkı maddeleri ve tek bir ekmek yapma yöntemi kullanarak yapılan ekmeklerin kalitelerinin düzeldiğini belirtmişlerdir.

Atlı ve ark. (1998), selektörden geçmiş, dolgun, fakat süne emgili buğdayın kalitesini belirlemişler ve zararın daha çok protein kalitesini ortaya koyan kriterler üzerinde olduğunu saptamışlardır.

Ertugay (1995 b)'ın yaptığı araştırma sonuçlarına göre; süne zararı, farinograf ve ekstensograf değerleri üzerinde etkili olmuş ve unun hamur stabilitesi, hamurun uzama mukavemeti ve enerjisi düşmüş, yumuşama derecesi artmıştır.

Atlı ve ark. (1988 b), su absorpsiyonunda düşüşün fazla olmayışını, süne ve kımıl zararının protein miktarı üzerine fazla bir etkisinin olmayışına bağlamışlardır.

Atlı ve ark. (1988 b), süne ve kımıl zararının buğdayın protein ve yaş gluten miktarında önemli bir düşme meydana getirmediğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmada süne ve kımıl zararının en fazla etki ettiği kalite kriterlerinin Zeleny sedimantasyon değeri olduğu bildirilmiştir.

Özkaya ve Özkaya (1993), Süne ve kımıl tahribatına uğramış buğday unlarında asitlik, protein miktarı gibi kimyasal özelliklerde fark edilir derecede değişme olmadığını belirtmişlerdir.

Süne ve kımıl zararı görmüş tanenin fiziksel özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla hektolitre, bin tane ağırlığı ve tane iriliği değerlerini tespit etmişlerdir. Bulgular değerlendirildiğinde hektolitre ve bin tane ağırlığı zarar görmüş tane oranı artıkça azalma gösterdiği, tane iriliğinde farklılaşma olmadığı görülmüştür. Zarar görmüş tane oranı belli bir düzeyi geçtiği zaman fiziksel

özelliklerde görülen önemli düşmenin bu zararlıların taneyi delerek endospermi emmeleridir. Endospermin azalması sonucunda hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı düşmektedir. Elek analizinde önemli bir farklılık olmayışı da bu görüşü kanıtlamaktadır. Çünkü elek analizi sonucunu etkileyen ana faktör tanenin iriliği ve genişliğidir. Tane içindeki endospermin belirli bir düzeye kadar azalmasıyla tane boyutlarında fazla bir farklılık olmamaktadır (Atlı ve ark. 1988).

Türker ve ark. (1998a), tavllanmış buğdaylara mikrodalga işleminin uygulamasıyla; un verimi, kuru öz miktarı ve ekmek hacminde artış olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Türker ve ark. (1988b)'lerinin yaptıkları bir başka çalışmada, bir hafta süreyle 55 °C' de bekletilen süne-kımıl zararlı buğdaylardan elde edilen unların, amilolitik ve proteolitik enzim aktivitelerinin azaldığını saptamışlardır.

Son yıllarda dijital görüntü analizi ile buğday örneklerinin camsılık oranı, yabancı madde içeriği ve zarar görmüş tane oranları da tespit edilebilmektedir (Köksel ve ark. 1997).

Botsalı ve ark. (2005), süne ve kımıl zararına uğramış buğday partilerindeki tahribata uğramamış buğdayın ayrılarak uygun tanelerin ekmeklik paçalda, uygun olmayanların ise yemlik olarak değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirdikleri projede; hasara uğramamış tanelerin ayrılmasında mekanik, aerodinamik ve ışınsal yöntemlerden uygun olanını veya yeni bir ayırma sistemi geliştirmeyi amaçlamışlardır.

Buğday tane renginin analizi ve buğday sınıf ayırımında renk en belirgin tane özelliklerinden biridir. Hububat tanelerini sınıflandırmada kullanılan önemli bir optik özelliktir. Örneğin; tanenin yumuşak, sert, kırmızı, beyaz ve amber olarak sınıflandırılmasında renk tanımlayıcı bir karakteristiktir. Bunun yanı sıra kırmızı buğday grubundaki çeşitlerin teşhisi renk tonu ve yoğunluğunun bir dereceye kadar değerlendirilmesine dayandırılmaktadır. Aynı şekilde, sınıflandırmada derece kaybına neden olan lekeli taneler, olgunlaşmamış pembemsi ve yeşil taneler, beyaz taneler gibi faktörler renk bozulması olarak nitelendirilmektedir (Utku ve ark. 2002).

Dijital görüntü analizi; sınıflaması yapılacak nesnelerin x-ışını kamerası, video kamera, fotoğraf makinesi, resim tarayıcı cihazlar vasıtasıyla bilgisayar

ekranına aktarılan görüntüsünün matematiksel olarak biçim tanıma metoduyla analizidir (Utku ve ark. 2002).

Dijital görüntü analizinin uygulanmasında sortex cihazı kullanılmaktadır. Bu cihaz elektronik renk ayırıcısı olarak bilinir (Anon. 2006b).

Sortex cihazı; baklagil, tahıl, kurutulmuş meyve ve sebze gibi ürünlerden; cam, taş, farklı renk (kırmızı, siyah veya kahverengi), çürük ve çeşitli böcek ve zararlıların artıkları vb. istenmeyen, kaliteyi bozan unsurları uzaklaştırır. Uzaklaştırma işlemi bu cihazın bünyesindeki kızıl ötesi kameralar sayesinde gerçekleşir. Kızıl ötesi kameralar ışık geçirmeyen taneleri görür ve ayırma işlemi gerçekleştirilir (Anon. 2006b).

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada, materyal olarak Konya yöresinden tesadüfi olarak sağlanan farklı düzeyde zarar görmüş %1, 3.5, 5.0, 7.0 ve 10.0 emgi oranlı beş adet Bezostaya-1 (*Tr. aestivum*) (kırmızı, sert) ve %1.0, 3.5 ve 5.0 emgi oranlı üç adet Gerek-79 (*Tr. aestivum*) (beyaz, yumuşak) ekmeklik buğday örneği kullanılmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan buğday çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Bezostaya 1: Sap kısa boylu, sağlam yapılı ve gri yeşil renkli olup yapraklar tüysüzdür. Kılçıksız beyaz kavuzlu orta uzun, orta sık ve dik başaklıdır. Sert-kırmızı, camsı kışlık bir çeşit olup soğuğa dayanıklıdır. Ancak kurağa dayanıklılığı azdır. Yarı sert, kuvvetli ekmeklik buğdaylar grubuna girmekte olup, en yaygın ekmeklik paçal çeşitlerindendir (Anon. 1970).

Gerek-79: Sap orta boylu, yapraklar tüysüzdür. Kılçıklı olup başak ve kavuzları kahverengidir. Yumuşak beyaz taneli ve kışlıktır. Soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Yumuşak, orta kuvvetli ekmeklik buğday grubuna girmekte olup, en yaygın ekmeklik paçal çeşitlerindendir (Anon. 1979).

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin kuruluşu ve yürütülüşü

Buğday örnekleri ilk aşamada hiç bir ayırma metoduna tabi tutulmadan olduğu gibi analiz edilmiştir. İkinci aşamada her bir buğday örneğinde bulunan sünek-kıvımlı emgili taneler aşağıda açıklanan farklı ayırma metodları ile ayrılmış ve elde edilen sağlam taneler analize tabi tutulmuştur.

Ayırmada emgili tanelerin renk ve görüntü farkından dolayı "Gün Işığı Altında" ve "Işık Üstünde" olmak üzere ayırma işlemine tabi tutulmuştur. Ayrıca süne zararının tane iriliğini etkileyeceği varsayımı ile elek ile ayırma işlemine başvurulmuştur.

İşinsal ayırma ve eleyerek ayırma işlemleri ayrı ayrı istatistik analize tabi tutulmuştur.

3.2.2.Süne –kıvımlı emgili taneleri ayırma metotları

Emgili tanelerin ayrılması işlemi aşağıda verilen üç metotla yapılmıştır, bunlar;

3.2.2.1. Gün ışığında ayırma: Buğday örneklerinde, bulunan emgili taneler emgi bölgesindeki çöküntü, büzüşme ve ağarma dikkate alınarak gün ışığında seçilip ayrılmıştır.

3.2.2.2. Işık üstünde ayırma: Buğday örneklerinin, normal floresan ışık üstüne konan bir cam levha üzerindeki görüntüleri incelenmiş ve ışığı geçirmeyen emgili bölgeler yardımıyla ayrılmıştır.

3.2.2.3. Eleyerek ayırma: Buğday örnekleri elenerek 2.5 mm elek üstü ve 2.5 mm elek altı olarak ikiye ayrılmıştır. 2.5 mm elek üstü örnekler, emgili taneleri ayrılmış ve ayrılmamış olarak analiz edilmiştir.

3.2.3. Analitik analizler

Hektolitre, bintane ağırlığı ve irilik tayini Elgün ve ark. (2001)'e göre yapılmıştır. Sertlik tayininde Grobecker kesit aleti kullanılmıştır. Sonuç oransal (%) olarak tane camsılığı cinsinden ifade edilmiştir (Elgün ve ark. 2001).

Emgi oranının tespitinde ise; homojen olarak karıştırılan buğday partisinden 100 g tartılıp, emgili taneler ayrılmıştır. Ayrılan emgili taneler tartılarak oransal (%) olarak ifade edilmiştir.

Su miktarı, AACC 44-19 metoduna (Anon. 1990)'a göre tayin edilmiştir. Kül miktarı ICC-Standart No.104-1 metoduna (Anon. 1981)'e göre belirlenmiş, kuru madde üzerinden verilmiştir. Protein tayini, AACC 46-10 metoduna göre yapılmış ve kuru madde üzerinden değerlendirilmiş, gluten ve gluten indeks tayini, AACC 38-12 metoduna göre yapılmıştır (Anon. 1990). Zeleny sedimantasyon testi ve gecikmeli sedimantasyon tayini, ICC-Standart No:107 (Anon. 1981) metoduna göre belirlenmiştir. Gecikmeli sedimantasyon tayininde, normal sedimantasyon testinden farklı olarak brom fenol mavisi ilavesini takiben 2 saat bekletildikten sonra ölçüm yapılmıştır (Anon. 1981). Gecikmeli gluten indeks analizinde ise AACC metot No:38-12'ye göre elde edilen yaş öz 25 °C'deki etüvde saf su içinde 30 dakika bekletildikten sonra, indeks ölçümü gerçekleştirilmiştir (Anon. 1990).

Farinograf ve ekstensograf denemeleri için buğdaydan unun elde edilmesi AACC 26-50'ye göre, farinografda yapılan analizler AACC 54-21'ye göre, ekstensogram analizleri AACC 54-10'a göre yapılmıştır (Anon. 1990).

3.2.4. İstatistiksel analiz

İstatistiki analizlerde Bezostaya-1 ve Gerek-79 çeşitleri ayrı ayrı analize tabi tutularak incelenmişlerdir. Işınsal analizlerle ve eleklerle ayırma işlemleri de ayrı ayrı varyans analizine tabi tutularak incelenmişlerdir. Farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiş, önemli bulunan interaksiyonlar ise şekiller üzerinde tartışılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Analitik Sonuçlar

Araştırmada kullanılan buğdaylara ait bazı fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özellikler Çizelge 4.1’de, farinogram ve ektensogram değerleri ise Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Buna göre; araştırmada kullanılan buğday örneklerinin emgi oranlarının %1-29 değerleri arasında değiştiği, en düşük emgi oranına gün ışığında ayırmayla B1.0 ve G1.0 örneklerinin, en yüksek emgi oranına ise ışık üstünde ayırmayla B3.0 örneğinin sahip olduğu belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı değerleri 75-80.2 kg/hl, bintane ağırlığı ise 25.6-36.3 g arasında değişmekte olduğu, G1.0 en düşük B7.0 örneği en yüksek hektolitre ağırlığına, G3.5 en düşük B3.5 en yüksek bintane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Sertlik değerleri %46-57 arasında değişmekte ve en düşük sertlik değerine G1.0, en yüksek sertik değerine ise B1.0 ve B5.0 örneklerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

Kimyasal özelliklerden; kül değerleri %1.5-2, protein değerleri %10.8-15.1 arasında değiştiği G3.5 örneğinin en düşük G5.0 örneğinin ise en yüksek kül değerine, B5.0 örneğinin en düşük B10.0 örneğinin en yüksek protein değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Fizikokimyasal özelliklerden; yaş gluten değerlerinin %25-45 arasında değiştiği, B10.0 örneğinin en yüksek, B5.0 örneğinin ise en düşük yaş gluten değerine sahip olduğu görülmüştür. Gluten indeks değerleri %59-85.5 arasında değişmekte; B1.0 örneği en yüksek, G5.0 örneğinin en düşük gluten indeks değerine sahip olduğu, gecikmeli indeks analizinde ise B7.0, B10.0 ve G3.0 örneklerine aşırı yapışkanlıktan dolayı bakılamadığı belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon değerleri 20-39 cc, gecikmeli sedimantasyon değerleri 10-42 cc arasında değiştiği, G5.0 örneğinin ise en düşük B1.0 örneği en yüksek zeleny sedimantasyon, B3.0 ve G5.0 örneklerinin en düşük, B1.0 örneğinin en yüksek gecikmeli sedimantasyon, değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Buğday Örneklerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri *

Örnek No	Emgili Tane Oranı (%)		Hektolitre	Bintane	Tane	Su	Kül	Protein	Yaş	Gluten	Gecikmeli	Zeleny	Gecikmeli
	Günışığında	IşıkÜstünde	Ağırlığı(kg/hlt)	Ağırlığı(g)**	Sertliği(%)	(%)	(%)**	(%)	Gluten(%)	İndeks(%)	İndeks(%)	Sedim.(cc)	Sedim(cc)
B1.0	1,0	8,0	78,6	34,5	57	10,0	1,68	13,1	31,4	85,5	80,6	37	42
B3.5	3,5	15,5	80,0	36,3	54	10,8	1,74	13,7	32,8	77,0	32,3	39	30
B5.0	5,0	29,0	79,9	30,2	57	11,1	1,78	10,8	25,0	68,0	7,0	27	10
B7.0	7,0	17,5	80,2	35,9	52	9,8	1,81	14,1	39,0	61,0	-	28	18
B10.0	10,0	15,0	75,5	30,5	51	11,0	1,79	15,1	45,0	70,0	-	33	17
G1.0	1,0	18,0	75,0	27,4	46	10,7	1,59	12,0	25,9	84,5	80,4	30	31
G3.5	3,5	10,0	79,2	25,6	48	10,2	1,50	14,2	36,0	79,0	37,7	33	13
G5.0	5,0	13,5	79,2	27,0	50	10,6	2,00	14,3	28,8	59,0	-	20	10

*Değerler iki tekrerrün ortalamasıdır. **Kurumadde esasına göre verilmiştir - Aşırı yapışkanlıktan dolayı bakılamadı. Sedim: Sedimentasyon

Çizelge 4.2. Buğday Örneklerinin Farinogram ve Ekstensogram Özellikleri*

Örnek No	Farinogram Değerleri				Ekstensogram Değerleri											
	Absorbsiyon (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama (BU)	Enerji (cm ²)			Direnç (BU)			Uzayabilirlik (mm)			Oran Sayısı		
					45.dk	90.dk	135.dk	45.dk	90.dk	135.dk	45.dk	90.dk	135.dk	45.dk	90.dk	135.dk
B1.0	60,2	4,8	7,0	76,0	64	67	56	264	289	232	160	140	141	1,8	2,5	2,1
B3.5	62,8	4,0	3,1	143	27	15	12	104	70	60	162	142	128	0,6	0,5	0,5
B5.0	55,2	1,8	3,7	132	10	-	-	70	-	-	96	-	-	0,8	-	-
B7.0	61,7	3,2	2,4	190	8	-	-	49	-	-	94	-	-	0,7	-	-
B10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G1.0	52,7	2,4	4,4	98,0	83	77	81	214	244	264	192	163	167	1,6	2,2	2,2
G3.5	53,6	2,8	3,2	143	30	18	-	131	94	-	160	139	-	0,8	0,7	-
G5.0	57,4	2,9	2,7	213	9	-	-	62	-	-	85	-	-	0,9	-	-

*Değerler iki tekrerrün ortalamasıdır.

Farinogram değerleri incelendiğinde; B10.0 örneğinde aşırı yapışkanlıktan dolayı çizim gerçekleşmemiştir. Su absorpsiyon değerlerinin %52.7-62.8, gelişme süreleri 1.8-4.8 dk, stabilite süreleri 2.4-7 dk., yumuşama dereceleri 78-213 Bu arasında değiştiği ve en düşük absorpsiyon değerinin G1.0 en yüksek B3.5 örneğine, en düşük gelişme süresinin B5.0 örneğine, en yüksek gelişme süresinin ise B1.0 örneğine, en düşük stabilite değerinin B7.0 örneğine en yüksek stabilite değeri B1.0 örneğine, en düşük yumuşama derecesinin B.10.0 en yüksek yumuşama derecesinin ise G5.0 örneğine ait olduğu belirlenmiştir.

Ektensogram değerleri incelendiğinde; B10.0 örneğinin ekstensogram analizleri aşırı yapışkanlıktan dolayı hiçbir şekilde çizilemediği Diğer örneklerden ise sadece B1.0, B3.5 ve G1.0 örneklerinin 135. dakikaya kadar çizimlerinin gerçekleştiği belirlenmiştir.

4.2. Araştırma Sonuçları

Araştırmada elde edilen şahit ve ayırma tabi tutulmuş örneklere ait tüm analiz sonuçları Çizelge 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da özetlenmiştir.

4.2.1. Ayırma metodlarının ve emgi oranının buğday kalite özelliklerine etkisi

4.2.1.1. Buğdayın fiziksel tane özellikleri üzerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait hektolitre, bintane ve sertlik değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Bezostaya-1 örneklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.10'da özetlenmiştir. Buna göre; ayırma metodları her iki çeşit buğday örneğinin hektolitre ağırlığı, bintane ağırlığı ve sertlik değerleri üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür. Emgi oranı ise Bezostaya-1 örneklerinin hektolitre, bintane ve sertlik değeri üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde, Gerek-79 örneklerinin hektolitre ve bintane değeri üzerinde $p < 0.01$, sertlik değeri üzerinde ise $p < 0.05$ düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.3. Ayrılmamış veya Şahit (Kontrol) ve Ayırma Tabi Tutulmuş Örneklerle Ait Fiziksel Tane Özellikleri**

Örnek No	Hektolitre Ağırlığı (kg/hl)			Bintane Ağırlığı (g)*			Sertlik (%)		
	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış
B1.0	78,6	78,6	82,6	34,5	34,5	35,5	57	57	57
B3.5	80,0	81,9	82,1	36,3	37,0	37,4	54	52	56
B5.0	79,9	81,0	82,0	30,2	30,4	32,0	57	53	58
B7.0	80,2	81,5	84,0	35,9	37,8	40,0	52	52	56
B10.0	75,5	75,6	82,0	30,5	32,6	34,5	51	54	58
G1.0	75,0	80,2	81,0	27,4	28,2	28,6	46	46	48
G3.5	79,2	80,5	81,5	25,6	26,1	27,1	48	48	52
G5.0	79,2	82,6	83,4	27,0	30,7	31,2	50	52	57

* KM esasına göre, **Değerler iki tekerrürün ortalamasıdır.

Çizelge 4.4. Ayrılmamış veya Şahit (Kontrol) ve Ayırma Tabi Tutulmuş Örneklerle Ait Kimyasal ve Fizikokimyasal Tane Özellikleri**

Örnek No	Su (%)			Kül(%)***			Protein*		
	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış	Ayrılmamış (Şahit)	Gün Işığında Ayrılmış	Işık Üstünde Ayrılmış
B1.0	10,0	10,0	10,0	1,68	1,68	1,69	13,1	13,1	13,1
B3.5	10,8	10,80	10,8	1,74	1,72	1,70	13,7	13,9	13,8
B5.0	11,1	11,10	11,1	1,78	1,74	1,73	10,8	12,4	11,4
B7.0	9,8	9,80	9,8	1,81	1,78	1,77	14,1	14,8	14,2
B10.0	11,0	11,0	11,0	1,79	1,79	1,76	15,1	15,4	14,4
G1.0	10,7	10,70	10,7	1,59	1,57	1,54	12,0	12,3	12,4
G3.5	10,2	10,20	10,2	1,50	1,49	1,52	14,2	14,1	14,0
G5.0	10,6	10,60	10,6	2,00	1,93	1,66	14,3	14,6	14,7

*N x 5,70 ve KM esasına göre **Değerler iki tekerrürün ortalamasıdır. ***KM esasına göre

Çizelge 4.4. devamı

Örnek No	Yaş Gluten (%)			Gluten İndeks (%)**			Gecikmeli İndeks (%)			Zeleny Sedimentasyon(cc)**			Gecikmeli Sedimentasyon (cc)		
	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.
B1.0	31,4	31,4	33	85,5	85,5	80	80,6	80,6	82	37	38	38	42	43	42
B3.5	32,8	32,4	33	77,0	83,2	75	32,3	75,9	70	39	30	36	30	28	37
B5.0	25,0	26,0	29	68,0	80,0	90	7,0	75,0	88	27	27	38	10	27	46
B7.0	39,0	41,0	45	61,0	70,0	70	-	70,0	71	28	31	31	18	35	50
B10.0	45,0	41,0	48	70,0	91,0	65	-	78,0	62	33	41	44	17	47	45
G1.0	25,9	28,9	30	84,5	83,2	73	80,4	75,9	75	30	30	31	31	35	33
G3.5	36,0	24,4	34	79,0	80,7	75	37,7	65,0	73	33	33	34	13	40	42
G5.0	28,8	30,0	32	59,0	78,0	68	-	69,0	75	20	22	25	10	25	30

** %14 su esasına göre A: Emgili taneleri ayrılmamış G.I: Emgili taneleri gün ışığında ayrılmış I.U: Emgili taneleri Işık üstünde ayrılmış

Çizelge 4.5 Ayrılmamış veya Şahit (Kontrol) ve Ayırma Tabi Tutulmuş Örneklerle Ait Farinogram Değerleri**

Örnek No	Absorpsiyon (%)			Gelişme (dk)			Stabilite (dk)			Yumuşama (BU)		
	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.	A	G.I.	I.Ü.
B1.0	60,2	60,1	58,5	4,8	4,8	3,0	7,0	7,0	8,5	76,0	76,0	53
B3.5	62,8	61,0	62,1	4,0	5,2	4,2	3,1	6,3	4,9	143	64,0	82
B5.0	55,2	55,8	56,7	1,8	1,9	1,8	3,7	4,2	6,9	132	112	69
B7.0	61,7	62,1	61,6	3,2	4,7	4,8	2,4	4,2	5,0	190	110	75
B10.0	-	60,1	58,9	-	5,0	6,7	-	4,9	9,0	-	112	56
G1.0	52,7	52,4	52,1	2,4	2,6	3,7	4,4	4,7	5,5	98,0	95,0	79
G3.5	53,6	52,5	51,2	2,8	3,2	4,0	3,2	4,2	5,8	143	113	76
G5.0	57,4	58,0	57,8	2,9	3,7	3,5	2,7	4,3	4,7	213	122	114

**Değerler iki tekrerrün ortalamasıdır. A: Emgili taneleri ayrılmamış G.I: Emgili taneleri gün ışığında ayrılmış I.U: Emgili taneleri ışık üstünde ayrılmış

Çizelge 4.6. Ayrılmamış veya Şahit (Kontrol) ve Ayırımı Tabi Tutulmuş Örneklerle Ait Ekstensograf Değerleri**

Örnek No	Enerji (cm ²)									Direnc (BU)								
	45.dak.			90.dak.			135.dak.			45.dak.			90.dak.			135.dak.		
	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.
B1.0	64	64	94	67	67	94	56	56	93	264	264	305	289	289	375	232	232	427
B3.5	27	63	72	15	66	76	12	73	83	104	194	222	70	231	275	60	264	345
B5.0	10	47	64	-	38	61	-	30	57	70	184	214	-	192	276	-	161	239
B7.0	8	53	65	-	51	72	-	48	71	49	176	196	-	201	245	-	207	270
B10.0	-	77	94	-	69	82	-	53	74	-	200	233	-	238	273	-	199	266
G1.0	83	84	103	77	79	87	81	82	75	214	214	228	244	244	249	264	264	230
G3.5	30	62	94	18	57	101	-	48	87	131	198	257	94	237	288	-	197	290
G5.0	9	47	71	-	41	78	-	36	67	62	198	288	-	197	337	-	180	288

B: Bezostaya-1 G: Gerek-79 A: Emgili taneleri ayrılmamış G.I: Emgili taneleri gün ışığında ayrılmış I.Ü: Emgilitaneleri ışık üstünde ayrılmış - Aşırı yapışkanlıktan dolayı çizilemedi.

Çizelge 4.6. devamı

Örnek No	Uzayabilirlik (mm)									Oran Sayısı								
	45.dak.			90.dak.			135.dak.			45.dak.			90.dak.			135.dak.		
	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.	A	G.I	I.Ü.
B1.0	160	160	159	140	140	144	141	141	132	1,80	1,80	2,80	2,50	2,50	3,80	2,10	2,10	4,30
B3.5	162	166	166	142	158	147	128	157	139	0,60	1,70	1,90	0,50	2	2,70	0,50	2,20	3,40
B5.0	96	148	158	-	129	137	-	123	141	0,80	1,50	1,90	-	1,60	2,40	-	1,40	2,20
B7.0	94	164	166	-	149	160	-	143	148	0,70	1,40	1,70	-	1,70	2,10	-	1,70	2,50
B10.0	-	188	187	-	159	160	-	153	153	-	1,60	2,10	-	2	2,50	-	1,70	2,50
G1.0	192	190	205	163	165	173	167	168	164	1,60	1,60	1,90	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,10
G3.5	160	174	178	139	153	175	-	153	162	0,80	1,40	2,20	0,70	1,70	2,50	-	1,40	2,40
G5.0	85	143	143	-	133	137	-	132	137	0,90	1,60	2,50	-	1,60	3,10	-	1,40	2,70

**Değerler iki tekrerrün ortalamasıdır. A: Emgili taneleri ayrılmamış G.I: Emgili taneleri gün ışığında ayrılmış I.Ü: Emgilitaneleri ışık üstünde ayrılmış - Aşırı yapışkanlıktan dolayı çizilemedi.

4.2.1.1.1. Hektolitre ağırlığı

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin hektolitre değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, emgi oranının hektolitre değerlerine etkisi ise Çizelge.4.9’da verilmiştir. Işık üstünde ayırma metoduyla süne emgili tanelerin ayrılması hektolitre değerini artırmıştır. Ayrılmamış ve gün ışığında ayrılmış örnekler istatistiki olarak birbirinden farklı değillerdir. Ayırma metodlarının Gerek-79 buğday örneklerinin hektolitre değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.11’de, emgi oranını etkisi ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Gerek-79 buğdayında gün ışığında ve ışık üstünde ayırma metotları hektolitre değerini, ayrılmamış örneklerle göre artırmıştır. Bu sonuçlar gün ışığı altında ve ışık üstünde ayırma işleminin her iki buğday için, hektolitre ağırlığını artırıcı etkide bulunduğunu, ışık üstünde ayırmanın deskriptif olarak daha etkili olduğunu göstermektedir. Gün ışığında çıplak gözle ayırma, yumuşak karakterli Gerek-79 buğdaylarında daha etkili olmuştur.

Bezostaya-1 buğday örneklerinde emgi oranının farklılığı hektolitre değeri üzerinde önemsiz bulunmuştur. Gerek-79 buğday örneklerinde G3.5 ve G5.0 no’lu örneklerin hektolitre değeri istatistiki olarak aynı ve G1.0 no’lu örnekten yüksek bulunmuştur. Örnekler rastgele seçildiğinden hasar farklılığı ile hektolitre ağırlığı arasında anlamlı bir ilişki görülmemektedir (Çizelge 4.9 ve 4.12)

4.2.1.1.2. Bintane ağırlığı

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin bintane ağırlığı değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, emgi oranını etkisi ise Çizelge 4.9’da verilmiştir. Buna göre en yüksek bintane ağırlığı değeri ışık üzerinde ayırma sonucu elde edilmiştir. Çizelge 4.11’deki ayırma metodlarının, Çizelge 4.12’de ise emgi oranının Gerek-79 buğday örneklerinin bintane ağırlığı değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Emgili taneleri gün ışığında ve ışık üstünde ayırmanın bintane ağırlığı

değerlerini önemli düzeyde artırdığı görülmüştür ($p<0.01$). Işık üstünde ayırmanın, gün ışığında ayırmaya göre daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8).

Sonuçlar incelendiğinde; emgi oranıyla bintane ağırlığı arasında bir ilişki bulunamamıştır. Emgi oranı artışının bintane ağırlığını düşürmesi beklenmektedir (Atlı ve ark. 1988). Ancak bintane ağırlığı çok çeşitli ekolojik faktörler ve kültürel önlemlerden de etkilenmektedir (Kent-Jones ve Amos 1967; Pomeranz 1988).

4.2.1.1.3. Sertlik

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin sertlik değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, emgi oranının etkisi ise Çizelge 4.9’da verilmiştir. Ayırma metodlarının Gerek-79 buğday örneklerinin sertlik değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.11’de, emgi oranının etkisi ise, Çizelge 4.12’de verilmiştir

Ayırma metodlarına göre sertlik değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde her iki çeşitte de ışık üstünde ayırma metodlarıyla emgili tanelerin ayrılması sonucunda tane sertliğinin önemli düzeyde ($p<0.01$) arttığı görülmektedir. Ayırmada emgi bölgesindeki ışığı geçirmeyen opak yapı etkili olduğundan, ışık üstünde ayırmanın çok daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8 ve 4.11).

Emgi oranına göre incelendiğinde; Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerinde örneklerin emgi oranıyla sertlik arasında anlamlı bir ilişki görülmemektedir (Çizelge 4.9 ve 4.12). Sert taneli buğdayların süneden daha az gördüğüne dair literatür bilgileri vardır (Kınacı 1994). Ancak buğday örneklerinin farklı protein düzeyinde olmaları bu ilişkiyi engellemektedir.

Çizelge 4.7. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Fiziksel Özellikler						Kimyasal Özellikler					
		Hektolitire		Bintane		Sertlik		Su		Kül		Protein	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	4	16,355	15,309**	51,665	152,553**	13,800	8,742**	2,148	48,818**	0,011	143,164**	10,509	145,954**
Ayırma (B)	2	38,016	35,585**	14,561	42,996**	32,933	20,861**	0,000	0,000 ns	0,002	30,007**	1,009	14,019**
A*B	8	3,390	3,173*	1,275	3,764*	6,100	3,864*	0,000	0,000 ns	0,000	4,580**	0,283	3,926*
Hata	15	1,068		0,339		1,579		0,044		0,000		0,072	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.7.devamı

VK	SD	Fizikokimyasal Özellikler									
		Gluten		Gluten İndeks		Gecikmeli İndeks		Zeleny Sedimentasyon		Gecikmeli Sedimentasyon	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	4	330,680	125,258**	231,459	16,977**	595,492	50,013**	102,867	10,287**	179,200	14,147**
Ayırma (B)	2	32,229	12,208**	236,505	17,348**	4202,692	352,970**	62,533	6,253*	1078,533	85,147**
A*B	8	5,416	2,052 ns	124,389	9,124**	523,927	44,003**	32,867	3,287*	172,700	13,634**
Hata	15	2,640		13,633		11,907		10,000		12,667	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.8. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayrırma Metoduna Göre)

Ayrırma Metodu	n	Fiziksel Özellikler			Kimyasal Özellikler			Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire (kg/hl)	Bintane (g)	Sertlik (%)	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yaş Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.Sedim (cc)	Gec.Sedim (cc)
Ayrılmamış	10	78,840 b	33,480 c	54,200 b	10,540 a	1,760 a	13,360 b	34,640 ab	72,300 b	39,760 b	32,800 b	23,400 c
Gün Işığında	10	79,720 b	34,460 b	53,600 b	10,540 a	1,742 b	13,920 a	34,360 b	81,940 a	75,900 a	33,400 ab	36,000 b
Işık üstünde	10	82,570 a	35,880 a	57,000 a	10,540 a	1,730 b	13,380 b	37,600 a	76,000 ab	74,600a	37,400 a	44,000 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

G. İndeks: Gluten İndeks Gec. İndeks: Gecikmeli İndeks Z.Sedim.: Zeleny Sedimentasyon Gec.Sedim.: Gecikmeli Sedimentasyon

Çizelge 4.9. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Fiziksel Özellikler			Kimyasal Özellikler			Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire (kg/hlt)	Bintane (gr)	Sertlik (%)	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yaş Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.Sedim (cc)	G.Sedim (cc)
B1.0	6	79,983 b	34,833 b	57,000 a	10,000 b	1,683 d	13,100 c	31,933 b	83,667 a	81,067 a	37,667 a	42,333 a
B3.5	6	81,333 ab	36,900 a	54,000 bc	10,800 a	1,720 c	13,800 b	32,733 b	78,400 ab	59,400 b	35,000 ab	31,667 bc
B5.0	6	80,967 ab	30,867 d	56,000 ab	11,100 a	1,750 b	11,533 d	26,667 c	79,333 ab	56,667 b	30,667 bc	27,667 c
B7.0	6	81,900 a	37,900 a	53,000 c	9,800 b	1,787 a	14,367 a	41,667 a	67,000 c	60,300 b	30,000 c	34,333 b
B10.0	6	77,700 b	32,533 c	54,333 bc	11,000 a	1,781 a	14,967 a	44,667 a	75,333 b	59,667 b	39,333 a	36,333 ab

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

G. İndeks: Gluten İndeks Gec. İndeks: Gecikmeli İndeks Z.Sedim.: Zeleny Sedimentasyon Gec.Sedim.: Gecikmeli Sedimentasyon

Çizelge 4.10. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Fiziksel Özellikler						Kimyasal Özellikler					
		Hektolitre		Bintane		Sertlik		Su		Kül		Protein	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	2	13,566	22,426**	17,029	70,303**	60,667	53,010**	0,420	2,864 ns	0,222	3003,916**	8,962	85,809**
Ayırma (B)	2	29,002	47,982**	8,469	34,963**	32,667	28,544*	0,000	0,000 ns	0,024	331,024**	0,069	0,660 ns
A*B	4	2,416	3,996*	1,986	8,197**	3,333	2,913 ns	0,000	0,000 ns	0,021	283,133**	0,062	0,596 ns
Hata	9	0,604		0,242		1,144		0,147		0,000		0,104	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.10.devamı

VK	SD	Fizikokimyasal Özellikler							
		Gluten		Gluten İndeks		Gecikmeli İndeks		Z.Sedimentasyon	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	2	15,680	4,388*	243,620	14,765**	515,282	38,038**	194,000	25,676**
Ayırma (B)	2	27,127	7,591*	121,047	7,336*	372,696	27,512**	8,667	1,047 ns
A*B	4	32,007	8,957**	78,037	4,729*	229,919	16,972**	2,667	0,353 ns
Hata	9	3,573		16,500		13,547		7,556	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz Z: Zeleny G: Gecikmeli

Çizelge 4.11. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayrırma Metoduna Göre)

Ayrırma Metodu	n	Fiziksel Özellikler			Kimyasal Özellikler			Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire (kg/hl)	Bintane (g)	Sertlik (%)	Su (%)	Kül** (%)	Protein*** (%)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	G.İndex (%)	Z.sedim. (cc)	G.Sedim. (cc)
Ayrılmamış	6	77,800 b	26,667 b	48,000 b	10,500a	1,697 a	13,500 a	30,233 ab	74,167 ab	59,033 b	27,667 a	18,000 b
Gün Işığında	6	81,100 a	28,333 a	48,667 b	10,500a	1,663 b	13,667 a	27,767 b	80,633 a	69,967 a	28,333 a	33,333 a
Işık üstünde	6	81,967 a	28,967 a	52,333 a	10,500a	1,573 c	13,700 a	32,000 a	72,000 b	73,333 a	30,000 a	35,000 a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. ** KM esasına göre *** Nx5.70 ve KM esasına göre
G.İndeks: Gluten İndeks Gec. İndeks: Gecikmeli İndeks Z.Sedim.: Zeleny Sedimentasyon G.Sedim.: Gecikmeli Sedimentasyon

Çizelge 4.12. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel, Kimyasal ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Fiziksel Özellikler			Kimyasal Özellikler			Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire (kg/hl)	Bintane (g)	Sertlik (%)	Su (%)	Kül** (%)	Protein*** (%)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.sedim. (cc)	G.Sedim. (cc)
G1.0	6	78,733 b	28,067 c	46,667 b	10,700 a	1,567 b	12,333 b	28,267 a	80,233 a	77,100 a	30,333 a	33,000 a
G3.5	6	80,400 a	26,267 b	49,333 b	10,200 a	1,503 c	14,100 a	31,467 a	78,233 a	58,567 c	33,333 a	31,667 a
G5.0	6	81,733 a	29,633 a	53,000 a	10,600 a	1,863 a	14,533 a	30,267 a	68,333 b	67,667 b	22,333 b	21,667 b

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. **KM esasına göre ***Nx5.70 ve KM esasına göre
G.İndeks: Gluten İndeks Gec. İndeks: Gecikmeli İndeks Z.Sedim.: Zeleny Sedimentasyon G.Sedim.: Gecikmeli Sedimentasyon

4.2.1.2. Ayırma metodlarının ve emgi oranının buğdayın kimyasal özellikleri üzerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait su, kül ve protein değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bezostaya-1 örneklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.10’da özetlenmiştir. Buna göre ayırma metodu ve emgi oranı, her iki çeşit buğday örneğinin kül ve protein değeri üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür

4.2.1.2.1. Su miktarı

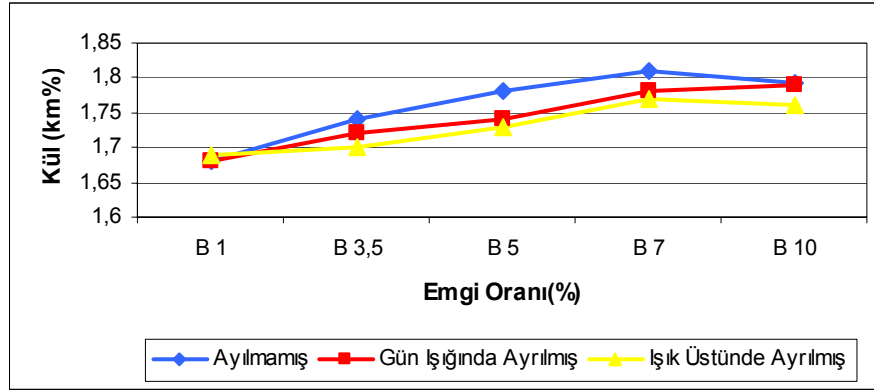
Her iki çeşit buğdayda da ayırma metodlarının ve emgi oranlarının su miktarı üzerindeki etkisi önemsiz düzeyde bulunmuştur (Çizelge 8 ve 9; Çizelge 11 ve 12.).

4.2.1.2.2. Kül miktarı

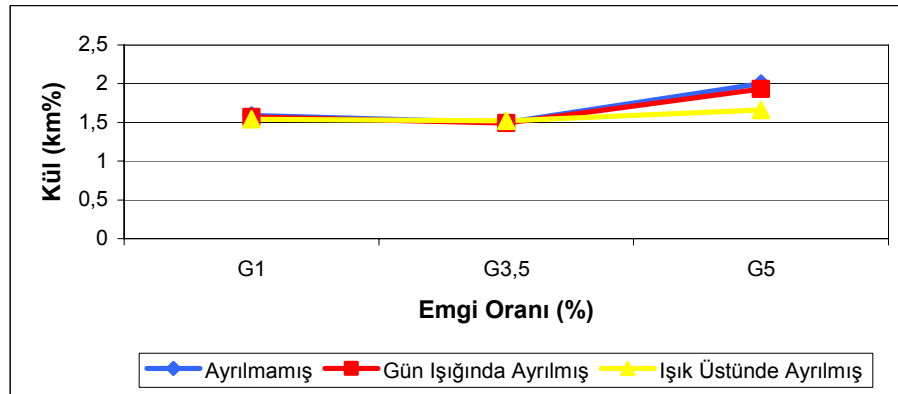
Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin kül değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, emgi oranının etkisi ise Çizelge 4.9’da verilmiştir. Ayırma metodlarının Gerek-79 örneklerinin kül değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.11’de , emgi oranının etkisi ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Buna göre en düşük kül değeri ışık üstünde ayırma metoduyla elde edilmiştir. Ayrıca Gerek-79 (beyaz, yumuşak) örneklerinin kül değerlerinin, Bezostaya-1 (kırmızı, sert) buğday örneklerinin kül değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Ertugay 1985). Her iki çeşit buğdayda da emgi oranının artması kül değerini de artırmıştır.

Görüldüğü gibi, genelde emgi oranı arttıkça kül miktarı artmış, ayırma işlemleri, ışık üstündeki daha fazla olmak üzere kül miktarını düşürücü etkide bulunmuştur (Şekil 1 ve 2). Örneklerin çok farklı kaynaklardan elde edilmesine karşılık elde edilen bu sonuç, tane külü artışında emgi oranının, süne-kımıl tahribatının önemini ortaya koymaktadır. Yüksek kül, yüksek kabuk oranı ve düşük un verimini ifade etmektedir (Pomeranz 1988; Elgün ve Ertugay 2000).

Ayırma işlemi her iki metotta da kül miktarını düşürücü etkide bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve 4.11). Şekil 1 ve Şekil2, emgi oranı artıkça külünde artığını bu artışın ışık üstünde ayırma ile en düşük düzeye indiğini göstermektedir. Farklılıklar, sert Bezostaya-1 buğdayında daha belirginleşmektedir.



Şekil 1. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Kül Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksiyonu



Şekil 2. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Kül Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksiyonu

4.2.1.2.3. Protein miktarı

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin protein değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; Bezostaya-1 örneklerinde emgili tanelerin ayrılmamasıyla, emgili tanelerin ışık üstünde ayrılmasının istatistiki olarak aynı düzeyde önemli olduğu ve en yüksek protein değerinin gün ışığında ayırma sonucu elde edildiği görülmüştür. Gerek-79 örneklerinde ise; ayırma metotlarının protein değeri üzerindeki etkisi istatistiki olarak birbirinden farklı olmadığı görülmüştür. Buna karşılık deskriptif değerlerde ayırma işlemiyle birlikte az da olsa bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu veriler ayırma işlemlerinin daha sert ve camsı yapılı Bezostaya-1 çeşidinde daha etkili olduğunu (Çizelge 4.8 ve 4.11), yine sert-kuvvetli Bezostaya-1 buğdayında ayırma işleminin gün ışığında yapılmasının daha yüksek protein artışına sebep olduğunu (Çizelge 4.2) göstermektedir.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin protein değerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bezostaya-1 buğday örnekleri incelendiğinde emgi oranı yüksek olan B7.0 ve B10.0 no’lu örneklerin protein miktarının da yüksek olduğu görülmüştür. Gerek-79 örneklerinde de emgi oranının artışına bağlı olarak protein miktarının arttığı görülmektedir.

4.2.1.3. Ayırma metodları ve emgi oranının buğdayın fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait su, kül ve protein değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bezostaya-1 örneklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.10’da özetlenmiştir. Buna göre; ayırma metodları ve emgi oranı, yaş gluten ve gecikmeli indeks değeri üzerinde $p<0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür. Emgi oranı; Bezostaya-1 örneklerinin gluten indeks değeri üzerinde $p<0.01$, Gerek-79 örneklerinde ise $p<0.05$ düzeyinde; Bezostaya-1 ve Gerek-79 örneklerinin zeleny sedimantasyon değeri üzerinde ise $p<0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür.

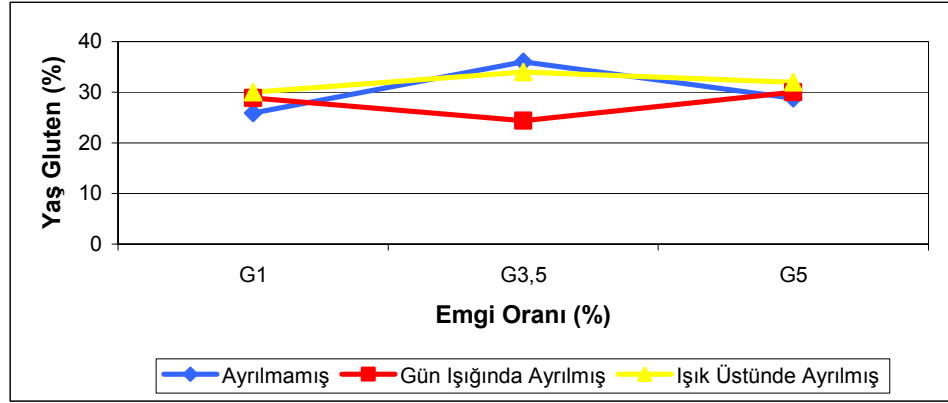
4.2.1.3.1. Yaş gluten miktarı

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin yaş gluten değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; emgili taneleri ayrılmamış ve gün ışığında ayrılmış örneklerde gluten miktarı istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Işık üstünde ayırma metodu sonucu ise yaş gluten miktarının arttığı görülmüştür. Aynı durum Gerek-79 buğday örneklerinde de görülmektedir.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin yaş gluten değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bezostaya örneklerinde emgi oranı genel olarak gluten miktarını artırmıştır. Gerek örneklerinde ise istatistiki olarak bir fark görülmemiştir.

Şekil 3’ te Gerek-79 buğday örneklerinde yaş gluten değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonunun gidişi gösterilmiştir. Düşük emgili buğdaylarda artan su absorpsiyonu yaş özü artırırken, gluten yıkımı sebebiyle kayıplar da olmakta, oluşan zıt etki sapmalara neden olmaktadır. Burada ayırmanın en etkin olduğu örnek, %3.5 emgili olanı olup, gün ışığında ayırmanın yaş gluten miktarına etkisi olumsuz, ışık üstünde ayırma ise az da olsa genelde etkili olmuştur.

Duncan test sonuçları (Çizelge 4.8 ve 4.11) Bezostaya-1 ve Gerek-79 örneklerinde özellikle ışık üstünde ayırma işleminin önemli ($p<0.05$) etkisi bulunmuş olup, yaş gluten miktarını artırıcı etkisi olmuştur.



Şekil 3. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Yaş Gluten (Öz) Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksiyonu

4.2.1.3.2. Gluten indeks değeri

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten indeks değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Bezostaya-1 örneklerinde, emgili tanelerin gün ışığında ve ışık üstünde ayrılmasının gluten indeks miktarı üzerinde istatistiki olarak etkisi bulunmamıştır. Gerek-79 örnekleri incelendiğinde ise; gün ışığında ayırma sonucu gluten indeks değerinin arttığı görülmektedir. Burada dikkat edilecek husus emgili taneleri ayrılmamış örneklerin gluten indeks değerinin normal değerler olmasıdır. Bu durum gluten indeks işleminin süresinin süne enziminin faaliyet göstermesi için yeterli olmadığını göstermektedir. Buna rağmen her iki çeşitte de gün ışığında ayırma işlemi gluten indeks değerini artırıcı etkide bulunmuş, ışık üstünde ayırma ise sapmalara neden olmuştur (Çizelge 4.8 ve 4.11).

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten indeks değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde özellikle Gerek-79 buğdayında emgi oranının artışı gluten indeks değerini düşürmüştür. Bu durum, yumuşak buğday protein kalitesinin, sert buğdaylara göre daha çok etkileneceği sonucunu vermektedir.

4.2.1.3.3. Gecikmeli indeks değeri

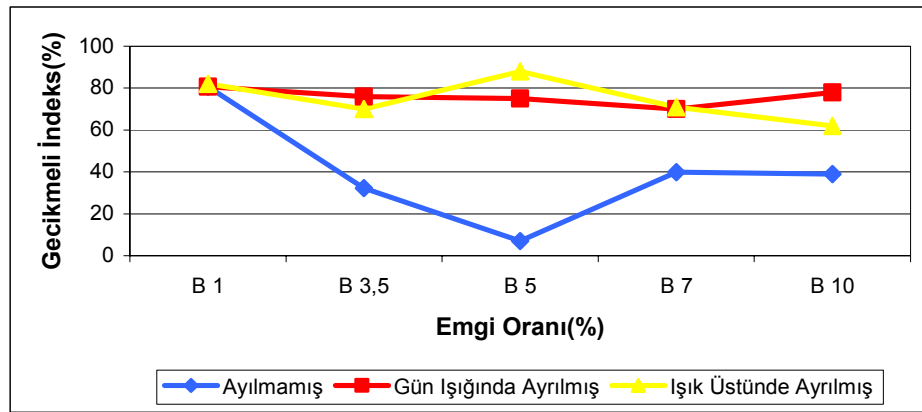
Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli indeks değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli indeks değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde; emgili taneleri gün ışığında ayrılmış ve ışık üstünde ayrılmış örneklerde gecikmeli indeks değerinin emgili taneleri ayrılmamış örneklerle göre yüksek olduğu görülmektedir. Emgili taneleri ayrılmamış örneklerde gecikmeli indeks değerinin düşüklüğü enzim aktivitesini net olarak ortaya koymaktadır (Türker 1998). Enzimin aktif hale geçmesi için ortamın neminin uygun olması ve belli bir süre geçmesi gerekmektedir (Kretovich 1944; Lorenz ve Meredith 1988).

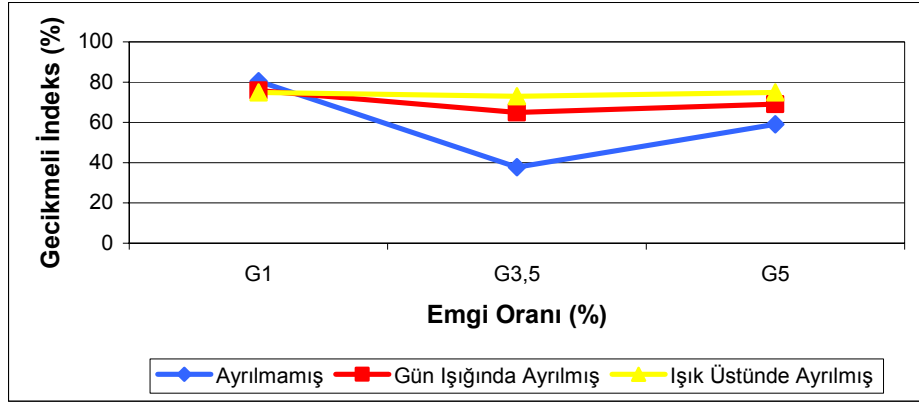
Bezostaya-1 buğday örneklerinde gecikmeli indeks değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonu Şekil 4’de görülmektedir. Yaş glutende yakalanmayan bu gidişin, gecikmeli gluten indekste açık olarak görülmesi, ayırma işlemlerinin, gluten miktarından çok, kalitesi üzerine etkili olduğunu, gün ışığında ve ışık üstünde ayırma metodlarının kalite artışında önemli ($p<0.01$) ve çok olumlu etkide bulunduğu görülmektedir. Etkinlik hasar miktarı yüksek örneklerde daha açık görülmektedir.

Gerek-79 buğday örneklerinde gecikmeli indeks değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonu Şekil 5’te görülmektedir. Gerek-79 örneklerinde de Bezostaya-1 örneklerinde olduğu, gibi ayırma işlemleri ışık üstünde daha etkili olmak üzere, gecikmeli indeks değerini önemli düzeyde artırmıştır.

Sonuçlar sert Bezostaya-1 buğdayında, gün ışığı ve ışık üstünde olmak üzere, her iki metotta da etkin ayırma yapılabildiğini, yumuşak Gerek-79’da ise ışık üstünde ayırmanın daha etkili olduğunu, ayrıca gecikmeli indeks değerinin oldukça iyi bir ölçüm parametresi olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 4 ve 5).



Şekil 4. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Gecikmeli İndeks Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” İnteraksyonu



Şekil 5. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Gecikmeli İndeks Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” İnteraksiyonu

4.2.1.3.4. Zeleny sedimantasyon değeri

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin Zeleny sedimantasyon değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; Bezostaya-1 örneklerinde gün ışığında seçilmiş ve ışık üstünde seçilmiş örneklerde Zeleny sedimantasyon değerinin ayrılmamış örneklere göre yüksek olduğu görülmektedir. Gerek-79 örneklerinde ayırma metodları arasında istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır. Fakat deskriptif bir farklılık görülebilmektedir (Çizelge 4.11).

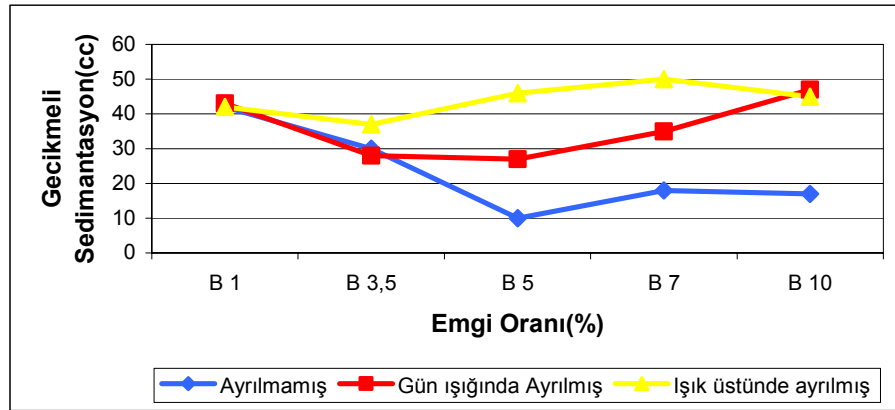
Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin Zeleny sedimantasyon değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Bezostaya-1 örneklerinde emgi oranıyla Zeleny sedimantasyon değeri arasındaki farklılıkta istatistiki bir sonuca varılamamıştır. Gerek-79 buğday örneklerinde ise emgi oranının artışının Zeleny sedimantasyon değerini düşürdüğü görülmüştür.

4.2.1.3.5. Gecikmeli sedimentasyon değeri

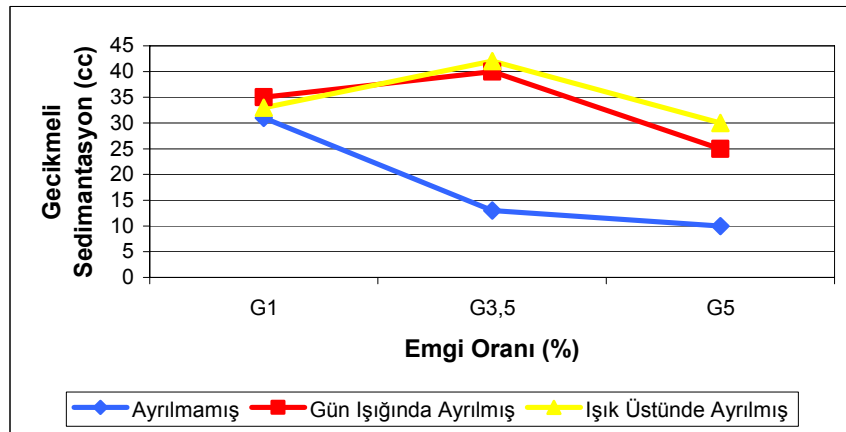
Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.11’de verilmiştir. Her iki çeşit buğdayda da emgili taneleri ayrılmamış örneklerde gecikmeli sedimentasyon değerinin emgili taneleri gün ışığında ayrılmış örneklerden düşük olduğu, en yüksek gecikmeli sedimentasyon değerinin ise ışık üstünde seçilmiş örneklerde olduğu gözlenmiştir. Gerek-79 buğdayında da aynı durum söz konusudur.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.9’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.12’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde her iki çeşitte de emgi oranı artıkça gecikmeli sedimentasyon değerinin düştüğü görülmüştür.

Bezostaya-1 buğday örneklerinde gecikmeli sedimentasyon değeri üzerine etkili ‘‘Emgi Oranı x Ayırma Metodu’’ interaksyonu Şekil 6’da, Gerek-79 buğday örneklerinde gecikmeli sedimentasyon değeri üzerine etkili ‘‘Emgi Oranı x Ayırma Metodu’’ interaksyonu Şekil 7’de gösterilmiştir. Zeleny sedimentasyon, yaş glutene göre ayırmada daha olumlu etkilemişti. Benzer şekilde gecikmeli sedimentasyon, süne-kımıl zararının tespitinde Zeleny sedimentasyona göre daha etkin görülmüş olup (Greenaway ve ark. 1965; Atlı ve ark. 1988), ayırma işlemlerinin, gluten kalitesi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Şekil 6 ve 7 ayırma ile gecikmeli sedimentasyonda önemli artışlar olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Sonuç olarak gecikmeli sedimentasyonun süne-kımıl hasarını ifade etmede çok etkili bir ölçüm parametresi olduğu, ayırmada emgili bölge üzerinden gözle ayırmanın etkili olduğu, ışık üzerinde ayırmanın sert-kuvvetli buğdayda daha etkili olmak üzere, buğdayların ekmeklik paçalda kullanılabilecek özelliğe kavuşabildiği görülmektedir.



Şekil 6. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Gecikmeli Sedimentasyon Değeri Üzerine Etkili “ Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksiyonu



Şekil 7. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Gecikmeli Sedimentasyon Değeri Üzerine Etkili “ Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksiyonu

4.2.1.4. Ayırma metodlarının ve emgi oranının buğdayın reolojik özellikleri üzerine etkisi

4.2.1.4.1. Farinogram özellikleri üzerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait farinogram değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Bezostaya-1 buğdaylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’te, Gerek-79’ a ait olanlar Çizelge 4.16’da özetlenmiştir. Buna göre; Bezostaya-1 örneklerinde ayırma metodları absorpsiyon değeri üzerinde önemsiz, gelişme süresi, stabilite süresi ve yumuşama derecesi üzerinde $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken; Gerek-79 buğday örneklerinde ayırma metodları absorpsiyon değeri üzerinde $p<0.05$ düzeyinde, gelişme süresi, stabilite süresi ve yumuşama derecesi $p<0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür. Emgi oranı ise Bezostaya-1 örneklerinin absorpsiyon, gelişme süresi, stabilite süresi değeri üzerinde $p<0.01$ düzeyinde, yumuşama derecesi üzerinde ise $p<0.05$ düzeyinde önemli görülürken; Gerek-79 örneklerinde emgi oranı; su absorpsiyonu, stabilite süresi ve yumuşama derecesi üzerinde $p<0.01$ düzeyinde, gelişme süresi üzerinde ise $p<0.05$ düzeyinde önemli görülmüştür.

4.2.1.4.1.1. Absorpsiyon değeri

Ayırma metodlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin absorpsiyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14’te, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.17’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; her iki çeşit buğdayda ayırma metodlarının su absorpsiyonunu değiştirmedeği görülmüştür. Absorbsiyon değerine, başta protein miktarı olmak üzere partikül iriliği ve zedelenmiş nişastanın etki ettiği, buna karşılık, düşük düzeyde süne-kıvımlı zararlı buğdaylardaki proteolitik aktivitenin de gluten disagregasyonu yoluyla, yine aynı yönlü absorpsiyonu artırıcı etkisi sebebiyle, zıt etkiler söz konusu olmuştur (Elgün ve ark. 2001). Ayırmayla protein miktar ve kalitesiyle birlikte ayrılmış örneklerde su absorpsiyonu artarken, ayrılmamış örneklerde de proteolitik aktivite sonucu

Çizelge 4.13. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Farinogram Değerleri							
		Absorbsiyon		Gelişme		Stabilite		Yumuşama	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	4	34,061	42,589**	9,138	178,010**	11,577	144,559**	1517,338	4,607*
Ayırma (B)	2	0,524	0,655 ns	2,010	39,162**	19,815	247,425**	12513,733	37,997**
A*B	8	1,297	1,621 ns	1,957	38,067**	2,584	32,268**	1689,733	5,131**
Hata	15	0,800		0,051		0,080		329,333	

*p<0,05 seviyesinde önemli, **p<0,01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.14. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

Ayırma Metodu	n	Farinogram Değerleri			
		Absorbsiyon (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama (BU)
Ayrılmamış	10	59,983 a	3,450 b	4,049 c	135,200 a
Gün Işığında Ayrılmış	10	59,620 a	4,310 a	5,320 b	84,000 b
Işık üstünde Ayrılmış	10	59,560 a	4,100 a	6,860 a	67,000 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.15. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Farinogram Değerleri			
		Absorbsiyon (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama (BU)
B1.0	6	59,60 b	4,183 b	7,500a	68,333b
B3.5	6	61,96 a	4,467 b	4,767 c	96,333ab
B5.0	6	55,900 c	1,833 c	4,933c	104,333a
B7.0	6	61,46 a	4,233 b	3,867d	108,333a
B10.0	6	59,672 b	5,050 a	5,982b	101,000a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.16 . Gerek-79 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Farinogram Değerleri									
VK	SD	Absorbsiyon		Gelişme		Stabilite		Yumuşama	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	2	56,536	206,837**	0,377	5,612*	1,402	13,426**	5375,722	559,324**
Ayırma (B)	2	1,182	4,325*	1,661	24,702**	5,416	51,851**	5897,389	613,601**
A*B	4	1,036	3,789*	0,247	3,678*	0,456	4,362*	1300,556	135,318**
Hata	9	0,273		0,067		0,104		9,611	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.17. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

Farinogram Değerleri					
Ayırma Metodu	n	Absorpsiyon (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama (BU)
Ayrılmamış	6	54,567 a	2,700 b	3,433 c	151,333 a
Gün Işığında Ayrılmış	6	54,300 a	3,167 ab	4,400 b	110,000 b
Işık üstünde Ayrılmış	6	53,700 a	3,750 a	5,33 a	89,833 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.18. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Farinogram Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Farinogram Değerleri					
Emgi Oranı	n	Absorbsiyn (%)	Gelişme (dk)	Stabilite (dk)	Yumuşama (BU)
G1.0	6	52,400 b	2,917 a	4,867 a	90,833 c
G3.5	6	52,433 b	3,333 a	4,400 ab	110,667 b
G5.0	6	57,733 a	3,367 a	3,900 b	149,667 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir

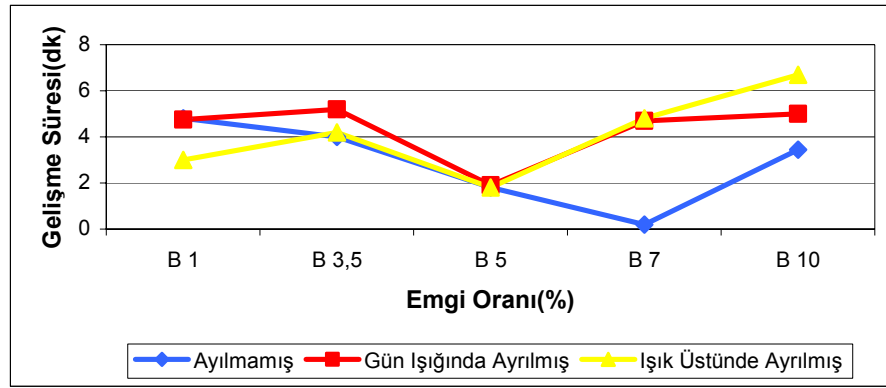
söz konusu olan gluten disgregasyonu yoluyla, yine su absorpsiyonu artmaktadır. Dolayısıyla ayrılmamış ve ayrılmış örnekler arasında fark kalmamaktadır.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin absorpsiyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.15'te, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; Bezostaya-1 buğday örneklerinde emgi oranıyla su absorpsiyon değeri arasında ilişki gözlenmemiş, Gerek-79 buğday örneklerindeyse emgi artışının su absorpsiyonunu arttırdığı görülmüştür. Burada da ayrılmış örneklerdeki gluten kalite artışı ile ayrılmamış olanlardaki gluten disgregasyonun absorpsiyonu artırıcı etkileri, söz konusudur. Ayrıca proteolitik aktivitenin etkinliği için farinogram çizim süresi kısa gelmektedir.

4.2.1.4.1.2. Gelişme süresi

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gelişme süresi değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14'te, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.17'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerinde emgili taneleri ayrılmamış örneklerin gelişme süresinin, emgili taneleri gün ışığında ayrılmış ve ışık üstünde ayrılmış örneklerin gelişme sürelerinden daha kısa olduğu görülmüştür. Gerek-79 buğday örneklerinde de; emgili taneleri ayrılmamış örneklerin gelişme süresinin, emgili taneleri gün ışığında ve ışık üstünde seçilmiş örneklerin gelişme sürelerinden daha kısa olduğu ve en yüksek gelişme süresinin ışık üstünde ayırım sonucu elde edildiği görülmüştür. Gelişme süresinin ayırma işlemleri ile artması, gluten kalitesindeki artıştan ileri gelmektedir (Pyler 1988). Ayrıca süne tahribatı gelişme süresi değerini düşürmektedir (Köksel ve Sivri 2002).

Şekil 8'de Bezostaya-1 buğday örneklerinde gelişme süresi değeri üzerine etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" interaksyonu gösterilmiştir. Özellikle yüksek emgili örneklerdeki, ayırmanın olumlu etkisi daha açıkça gözlenmektedir.



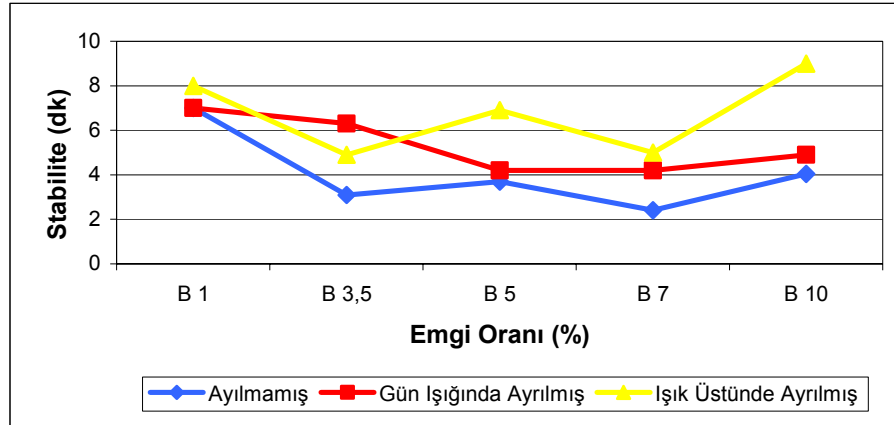
Şekil 8. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Gelişme Süresi Değeri Üzerine Etkili “Emgi OranıxAyırmaMetodu” İnteraksiyon

4.2.1.4.1.3. Stabilite süresi

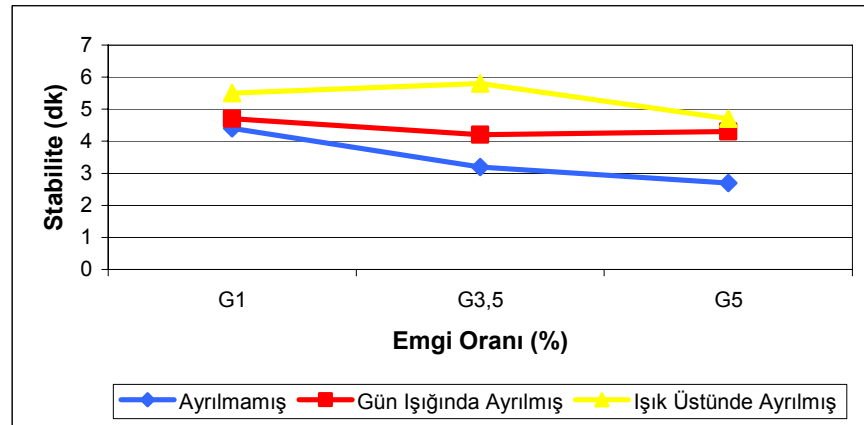
Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin stabilite süresi değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14’te, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.17’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; her iki çeşitte de; emgili taneleri ayrılmamış örneklerin gelişme süresi değerinin, emgili taneleri gün ışığında ve ışık üstünde ayrılmış örneklerin stabilite değerlerinden daha kısa olduğu görülmüştür. En yüksek stabilite değeri ise ışık üstünde ayırma metodu uygulanan örnekler için olduğu görülmüştür. Stabilite hamurun işlenmeye dayanıklılığını gösterir (Göçmen 1991), böylece ışık üstünde ayırma ile hamurun işlenmeye dayanıklılığı artar, işlenme sırasında kıvamını muhafaza eder ve su salmayı geciktirir.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin stabilite süresi değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.15’te, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.18’de verilmiştir. Emgi oranının artışının stabilite süresini düşürdüğü görülmüştür. Emgili tanelerin ayrılması stabilite üzerine gelişme süresine göre daha açık ve olumlu yönde etkili olması, hem Bezostaya-1 hem de Gerek-79 örnekleri için stabiliteyi artırıcı etkide bulunmuştur.

Şekil 9’da Bezostaya-1 buğday örneklerinde, Şekil 10’da ise Gerek-79 buğday örneklerinde stabilite değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonu gösterilmiştir. Ayırmanın olumlu etkisi emgi düzeyi daha yüksek örneklerde daha fazla olacak şekilde görülmektedir.



Şekil 9. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Stabilite Süresi Değeri Üzerine Etkili “ Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksyonu

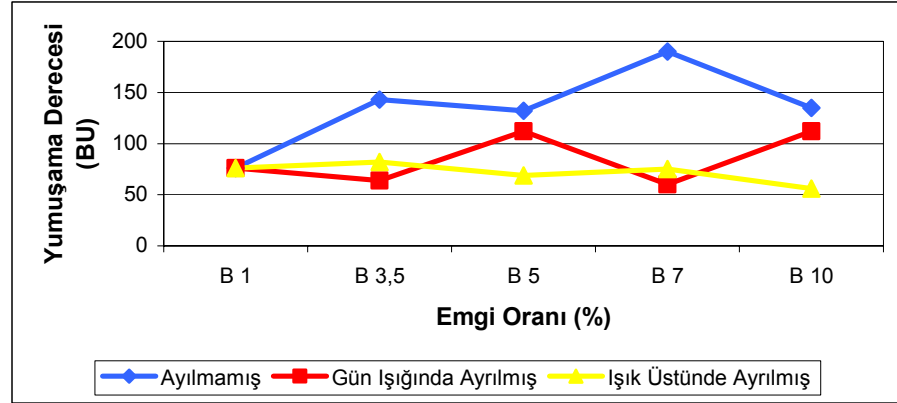


Şekil 10. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Stabilite Süresi Değeri Üzerine Etkili “ Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” İnteraksyonu

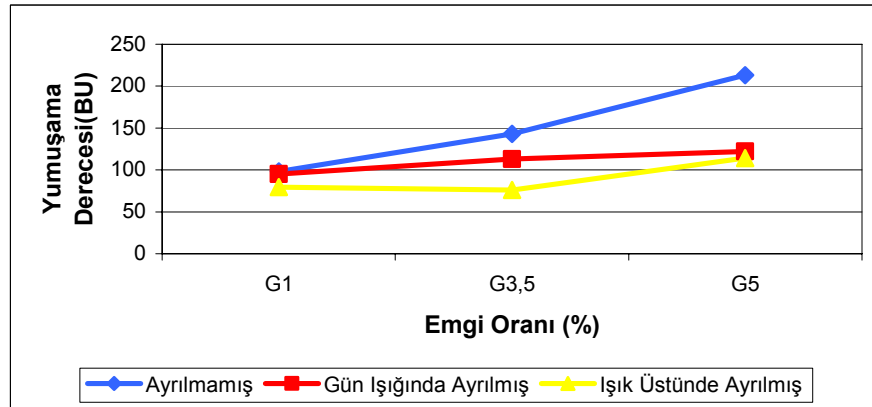
4.2.1.4.1.4. Yumuşama derecesi

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin yumuşama derecesi değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14'te, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.17'de verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin yumuşama derecesi değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.15'te, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. Genel olarak incelendiğinde; emgi oranı artıkça yumuşama derecesi artmıştır. Her iki çeşit buğdayda da, ayırma ile yumuşama derecesi azalmış, yüksek emgi oranında daha etkili olmuştur. Süne zararı görmüş unlarda yumuşama derecesi yüksek olmaktadır (Köksel ve ark. 2002). Burada yumuşama derecesi, kalite farkına rağmen, süne-kıvılcık zararını en iyi ifade eden farinogram özelliği olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 11'de Bezostaya-1 buğday örneklerinde, Şekil 12'de ise Gerek-79 buğday örneklerinde yumuşama derecesi değeri üzerine etkili ‘‘Emgi Oranı x Ayırma Metodu’’ interaksyonu gösterilmiştir. Yumuşama derecesi kurve çiziminin son aşamasını oluşturduğundan, proteolitik aktiviteyi en çok yansıtan parametre olmaktadır. Şekil 11 ve 12 incelendiğinde, proteolitik aktiviteden daha çok etkilenen Gerek-79 yumuşak buğdayında, emgi oranıyla birlikte yumuşamanın hızla arttığı gözlenmektedir. Benzer şekilde, tersine ayırma işlemleri ile ısıtık üstünde daha fazla olmak üzere yumuşamada, yani proteolitik aktivitede hızlı bir düşüşün olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 11. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde Yumuşama Derecesi Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayrırma Metodu” İnteraksiyonu



Şekil 12. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Yumuşama Derecesi Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Ayrırma Metodu” İnteraksiyonu

4.2.1.4.2. Ektensogram özellikleri üzerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait ekstensogram değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Bezostaya-1 örneklerinin enerji değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, Gerek-79’un ise Çizelge 4.22’de; direnç değerlerine ait varyans analiz sonuçları Bezostaya-1 örneklerinin Çizelge 4.25’te Gerek-79’un ise Çizelge 4.28’de; uzayabilirlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları Bezostaya-1 örneklerinin Çizelge 4.31’de Gerek-79’un ise 4.34’de; oran sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Bezostaya-1 örneklerinin Çizelge 4.37’de Gerek-79’un ise Çizelge 4.40’da verilmiştir. Buna göre; her iki çeşit buğday örneklerinde de ayırma metotları ve emgi oranı; enerji, direnç, uzayabilirlik ve oran sayısı değerleri üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde etkide görülmüştür.

4.2.1.4.2.1. Enerji değeri

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin enerji değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.20’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.23’te verilmiştir. Sonuçlar genel olarak incelendiğinde; her iki çeşit buğdayda da ayırma metotları önemli düzeyde etkili olmuş, ışık üstünde ayırma, önemli düzeyde üstünlük sağlamıştır. Ekmeklik buğdayların kalitelerinin yüksek olması istendiğinden kurve alanlarının büyük dolayısıyla enerjilerinin yüksek olması istenir (Tekeli ve ark. 1976). Dolayısıyla ışık üstünde ayırma tekniğiyle sünek kımıl zararlı ekmeklik buğdayların kalitelerinin yükseltilebileceği anlaşılmaktadır.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin enerji değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.21’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.24’te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde özellikle 135. dakikada zaman artışına bağlı olarak, emgi oranı artıkça enerji değerinin düştüğü görülmektedir. Burada inkübasyon süresine bağlı olarak proteolitik aktivitenin daha etkin olduğu, emgi oranının diğer faktörlere göre baskın duruma geçtiği anlaşılmaktadır.

Şekil 13'te Bezostaya-1 buğday örneklerinde, Şekil 14'de Gerek-79 buğday örneklerinde enerji değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonu gösterilmiştir.

Görüldüğü gibi ışık üstünde ayırma daha etkin olmak üzere, her iki çeşit ve her bir emgi düzeyi için, enerji değerinde ayırma ile önemli artışlar olmuştur. Emgi oranlarından kaynaklanan proteolitik aktivite, ancak 135. dakikada diğer kalitatif faktörlere göre baskın duruma geçip, enerji düşürücü etkisini açıkça ortaya koymuştur.

Çizelge 4.19. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Enerji Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Enerji					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	4	1295,128	235,706**	794,935	149,088**	618,696	31,433**
Ayırma(B)	2	6602,628	1201,643**	3220,361	603,969**	3942,652	200,311**
A*B	8	216,778	39,452**	271,000	50,825**	375,799	19,093**
Hata	15	5,495		5,332		19,683	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.20. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Enerji Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

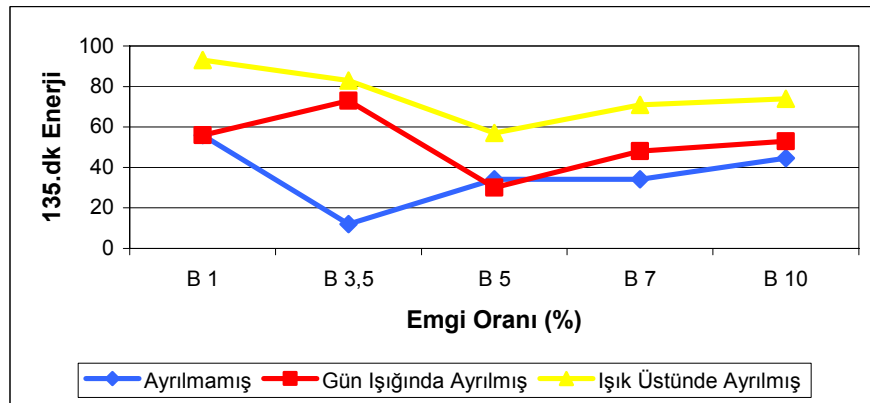
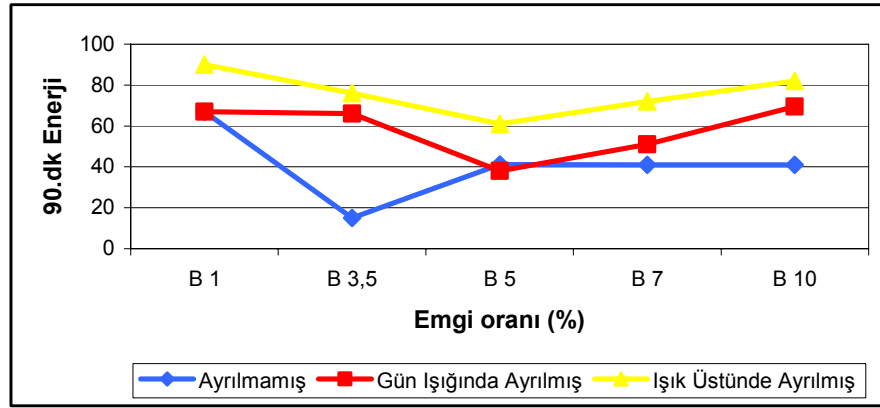
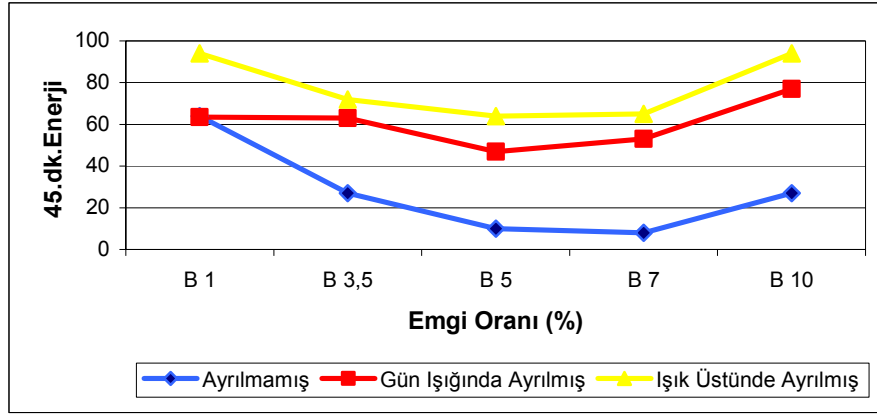
Ayırma Metodu	n	Enerji (cm ²)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	10	27,280 c	41,120 c	36,140 c
Gün Işığında Ayrılmış	10	60,700 b	58,300 b	52,000 b
Işık üstünde Ayrılmış	10	77,800 a	77,000 a	75,600 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.21. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Enerji Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Enerji (cm ²)		
		45. dk	90.dk	135.dk
B1.0	6	73,833a	76,000a	68,333a
B3.5	6	54,000a	52,333c	56,000b
B5.0	6	40,333a	46,733d	40,367c
B7.0	6	42,000b	54,700c	51,033b
B10.0	6	52,333ab	66,133b	57,167b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 13. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Enerji Değeri Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" İnteraksiyonu

Çizelge 4.22. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Enerji Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Enerji					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	2	3288,500	261,916**	1149,556	229,300**	1750,167	381,577**
Ayırma(B)	2	3728,167	296,934**	2689,556	536,480**	1111,500	242,333**
A*B	4	368,667	29,363**	793,889	158,355**	481,167	104,906**
Hata	9	12,556		5,013		4,587	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.23. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Enerji Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

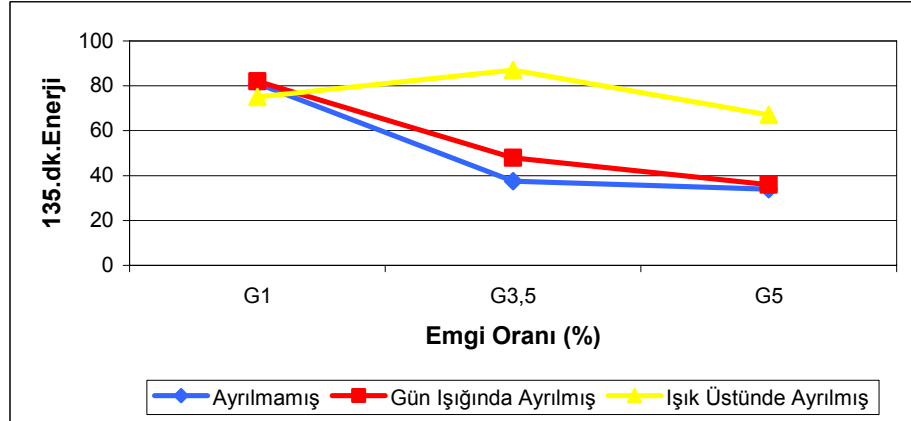
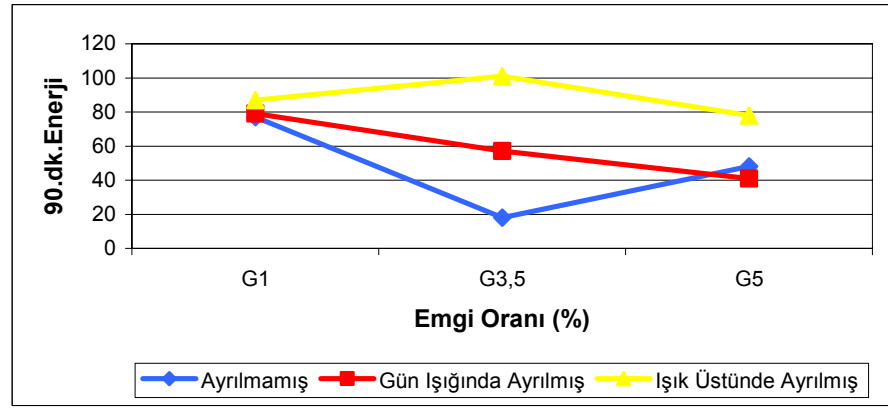
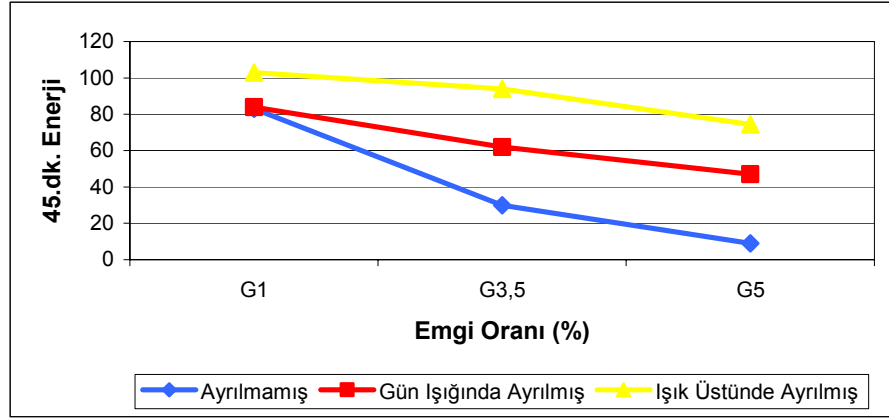
Ayırma Metodu	n	Enerji (cm ²)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	6	40,667 c	47,667 c	50,833 c
Gün Işığında Ayrılmış	6	64,333 b	59,000 b	55,333 b
Işık üstünde Ayrılmış	6	90,500 a	88,667 a	76,333 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.24. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Enerji Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Enerji (cm ²)		
		45. dk	90.dk	135.dk
G1.0	6	90,000 a	81,000 a	79,333 a
G3.5	6	62,000 b	58,667 b	57,500 b
G5.0	6	43,500 c	55,667 b	45,667 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 14. Gerek-79 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Enerji Değeri Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayrılma Metodu" İnteraksiyonu

4.2.1.4.2.2. Uzamaya karşı direnç

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin direnç değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.26’da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.29’da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; emgili taneleri ayrılmamış örneklerin direnç değerlerinin düşük olduğu, emgili tanelerin ayrılmasının direnç değerini yükselttiği ve en yüksek direnç değerinin ışıkla ayırım sonucu elde edildiği görülmektedir. Özellikle yüksek zararlı örneklerde ayırmanın olumlu etkisi daha belirgin olmuş, ışık üstünde ayırma metodu, ayrılmış materyalde çok önemli direnç artışı sağlamıştır.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin direnç değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.27’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.30’da verilmiştir. Emgi oranını artışı, özellikle 135. dakikada direnç değerini düşürmüştür.

Şekil 15’te Bezostaya-1 buğday örneklerinde, Şekil 16’da Gerek-79 buğday örneklerinde direnç değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu” interaksyonu gösterilmiştir.

Her iki çeşitte, ayırma metotlarının direnci artırıcı etkisi, ışık üstü ayırma daha etkin olmak üzere açıkça görülmektedir.

Çizelge 4.25. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Direnç Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Direnç					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	4	18942,667	57,917**	14617,933	757,027**	11676,663	603,175**
Ayırma(B)	2	29707,300	90,829**	29827,633	1544,701**	67662,400	3495,199**
A*B	8	1482,217	4,532**	2632,108	136,310**	5206,313	268,940**
Hata	15	327,068		19,310		19,359	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.26. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Direnç Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

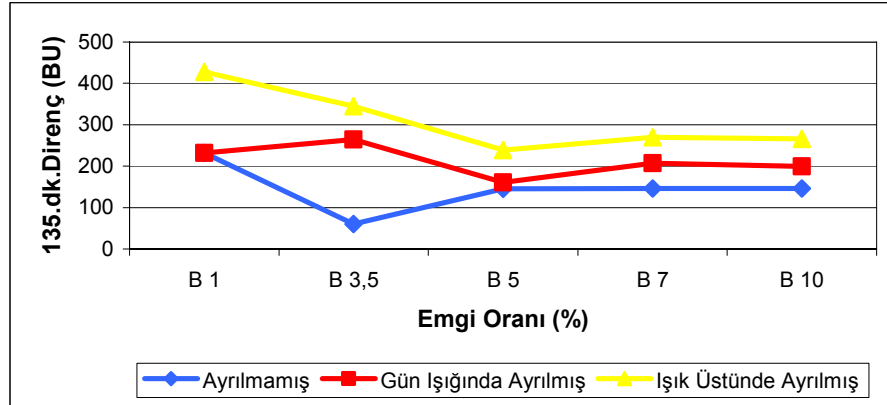
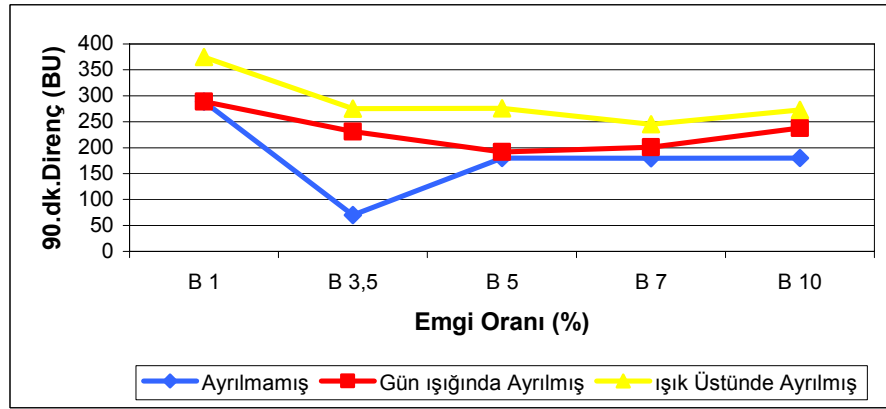
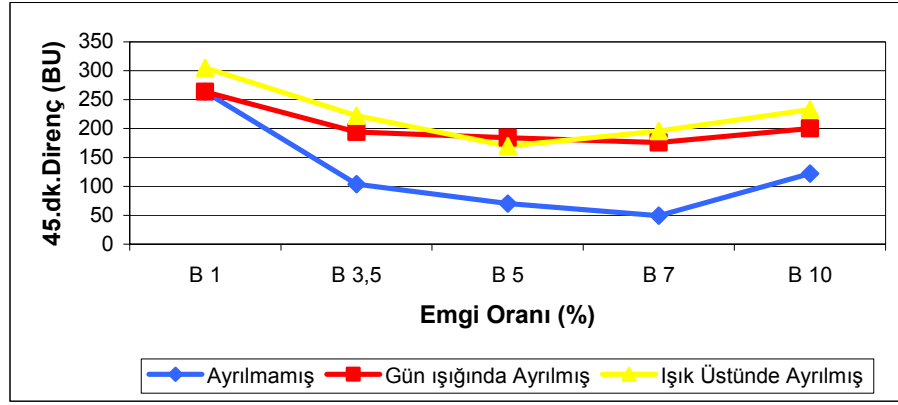
Ayırma Metodu	n	Direnç (BU)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	10	121,800 b	179,670 c	145,800 c
Gün Işığında Ayrılmış	10	203,600 a	230,200 b	212,600 b
Işık üstünde Ayrılmış	10	225,100 a	288,800 a	309,400 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.27. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Direnç Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oran	N	Direnç(BU)		
		45. dk	90.dk	135.dk
B1.0	6	277,667a	317,667a	297,000a
B3.5	6	173,333b	192,200e	223,000b
B5.0	6	141,167c	216,000c	181,000b
B7.0	6	140,333c	208,517d	207,567c
B10.0	6	185,000b	230,267b	203,600c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 15. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Direnç Değeri Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" İnteraksiyonu

Çizelge 4.28. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Direnç Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Direnç					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	2	2000,889	128,629**	2461,787	153,862**	2689,536	208,672**
Ayırma(B)	2	22414,889	1440,957**	22458,987	1403,687**	7664,222	594,638**
A*B	4	5777,556	371,414**	6981,453	436,341**	4611,222	354,767**
Hata	9	15,556		16,000		12,889	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.29. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Direnç Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metoduna Göre)

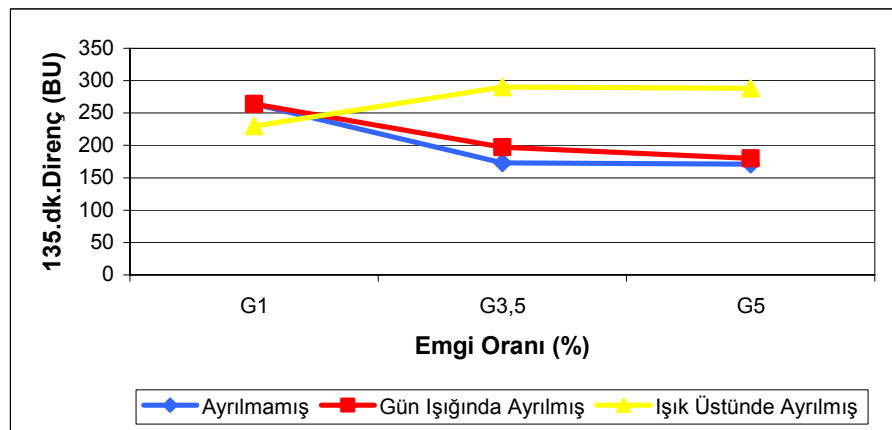
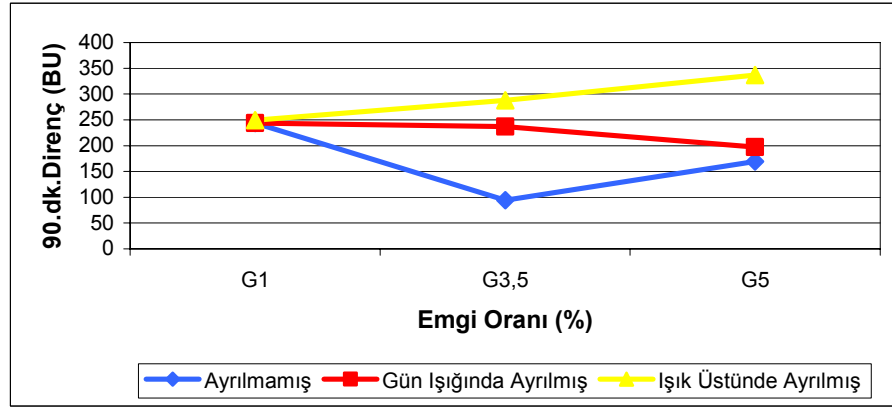
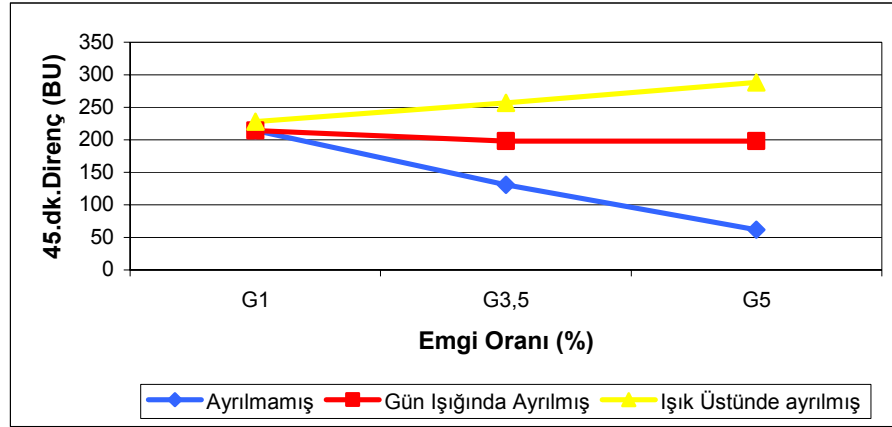
Ayırma Metodu	n	Direnç (BU)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	6	135,667 c	169,067 c	202,667 c
Gün Işığında Ayrılmış	6	203,333 b	226,000 b	213,667 b
Işık üstünde Ayrılmış	6	257,667 a	291,333 a	269,333 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.30. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Direnç Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oran	N	Direnç (BU)		
		45. dk	90.dk	135.dk
G1.0	6	218,667 a	245,667 a	252,667 a
G3.5	6	195,333 b	206,333 c	220,000 b
G5.0	6	182,667 c	234,400 b	213,000 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir



Şekil 16. Gerek-79 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Direnç Değeri Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" İnteraksiyonu

4.2.1.4.2.3. Uzayabilirlik

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin uzayabilirlik değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.32’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.35’te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; ayırmanın uzama üzerine etkisi, dirençteki kadar açık olmamış, 45. dakikada ayırma uzama etkisi sağlarken, 135. dakikada tersi etki ile uzayabilirlik fazla etkilenmemiş, hatta Gerek-79 buğdayında düşmüştür (Şekil 17 ve 18).

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin uzayabilirlik değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.33’te, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.36’da verilmiştir. Bezostaya-1 buğdayında emgi oranının artışına bağlı olarak uzayabilirlik artarken, Gerek-79 buğdayında tam tersi bir durum gözlenmiş ve uzayabilirlik düşmüştür. Bu farklılık muhtemelen buğdayların kalite farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

Şekil 17’deki interaksiyon diyagramları özellikle sert-kuvvetli Bezostaya-1 buğdayında ve 45. dakika ölçüm değerlerinde olmak üzere, ayırma metotlarının hamurun uzama kabiliyetini önemli düzeyde geliştirdiğini göstermektedir. Bu özellik dinlendirme süresi uzadıkça kaybolmuştur (Şekil 17 ve 18).

4.2.1.4.2.4. Oran sayısı

Ayırma metotlarının Bezostaya-1 buğday örneklerinin oran sayısı değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.38’de, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.41’de verilmiştir. Oran sayısı dirence paralel olarak gelişmiştir.

Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin oran sayısı değerlerine etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.39’da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.42’de verilmiştir. Her iki çeşit buğdayda da özellikle 135. dakikada emgi oranı artışı oran sayısını düşürmüştür.

Şekil 19’da Bezostaya-1 buğday örneklerinde, Şekil 20’de Gerek-79 buğday örneklerinde oran sayısı değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Ayırma Metodu ” interaksyonu gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Uzayabilirlik					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	4	1343,505	86,262**	308,013	16,092**	186,133	9,971**
Ayırma(B)	2	4875,705	313,054**	194,533	10,163**	174,400	9,343**
A*B	8	764,905	49,112**	110,313	5,763**	171,733	9,200**
Hata	15	15,575		19,141		18,667	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.32. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metodu)

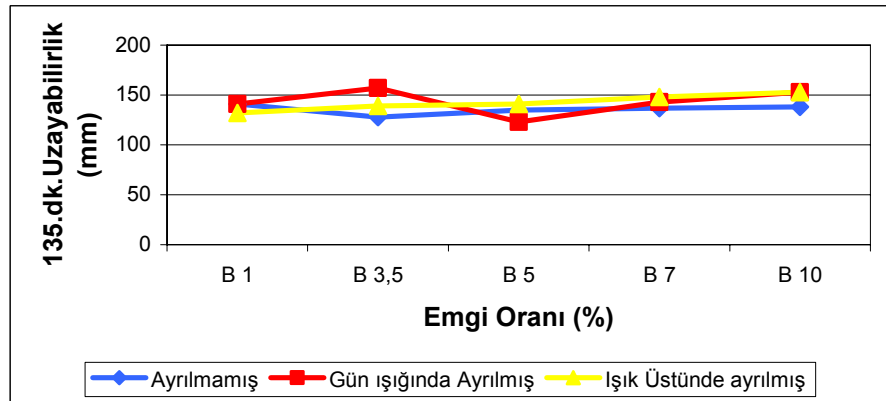
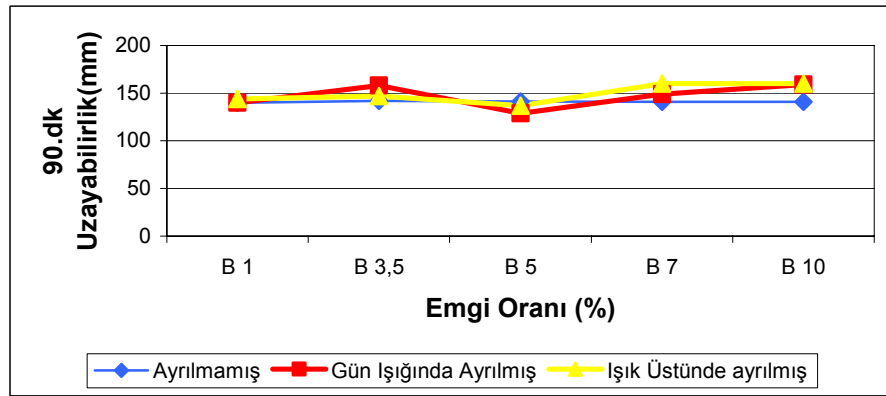
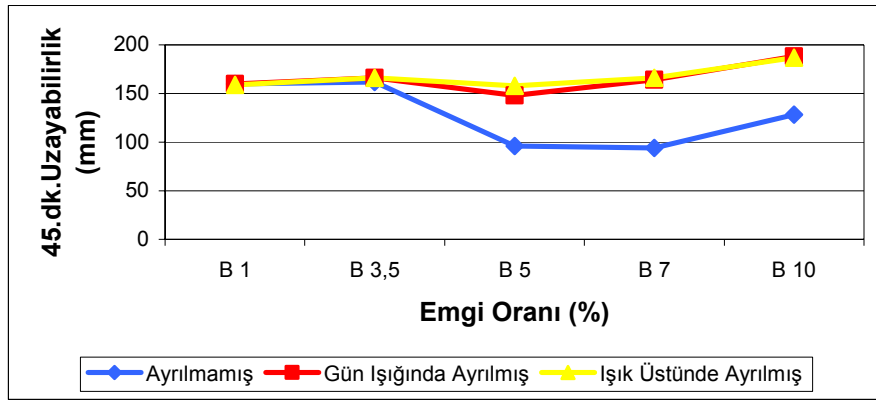
Ayırma Metodu	n	Uzayabilirlik (mm)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	10	128,040 b	141,000 b	135,800 b
Gün Işığında Ayrılmış	10	165,300 a	147,000 ab	143,400 a
Işık üstünde Ayrılmış	10	167,200 a	149,000 a	142,600 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.33. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranı)

Emgi Oranı	n	Uzayabilirlik (mm)		
		45. dk	90.dk	135.dk
B1.0	6	159,833b	141,333b	138,000bc
B3.5	6	164,667ab	149,000a	141,333ab
B5.0	6	134,000d	135,733b	133,000c
B7.0	6	141,333c	149,933a	142,667ab
B10.0	6	167,733a	153,333a	148,000a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 17. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Uzayabilirlik Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" İnteraksiyonu

Çizelge 4.34. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Uzayabilirlik					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	2	7921,500	522,297**	1060,722	23,148**	874,889	100,949**
Ayırma(B)	2	1429,167	94,231**	239,389	11,995**	203,556	23,487**
A*B	4	549,167	36,209**	332,389	16,655**	133,222	15,372**
Hata	9	15,167		19,958		8,667	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.35. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metodu)

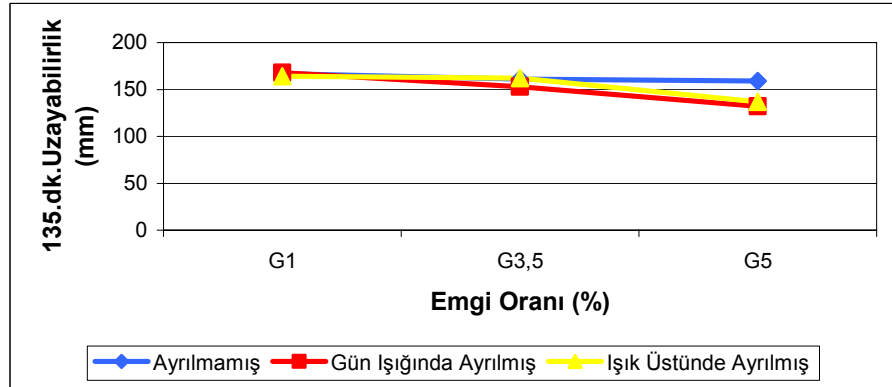
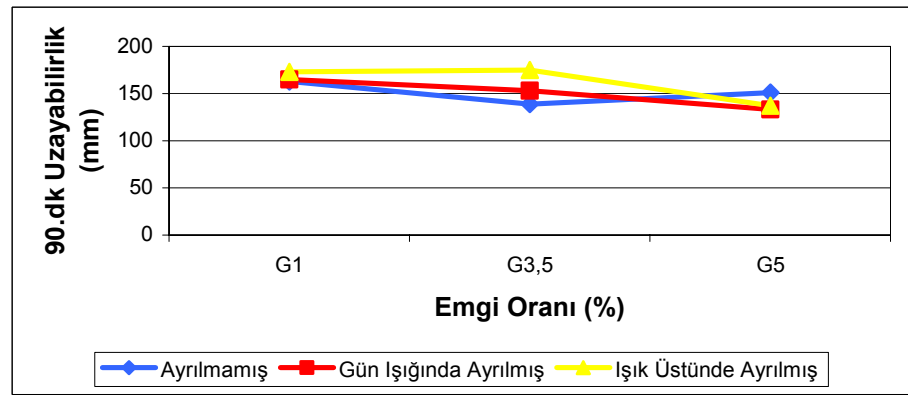
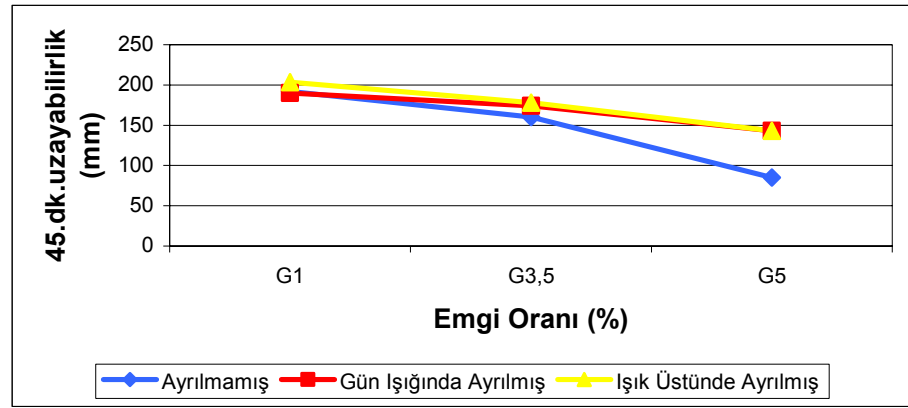
Ayırma Metodu	n	Uzayabilirlik (mm)		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	6	145,667 b	151,167 ab	162,333 a
Gün Işığında Ayrılmış	6	169,000 a	150,333 b	151,000 b
Işık üstünde Ayrılmış	6	174,833 a	161,667 a	154,333 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.36. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Uzayabilirlik Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranı)

Emgi Oranı	n	Uzayabilirlik (mm)		
		45. dk	90.dk	135.dk
G1.0	6	195,167 a	167,000 a	166,333 a
G3.5	6	170,667 b	155,000 b	158,667 b
G5.0	6	123,667 c	140,500 c	142,667 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 18. Gerek-79 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Uzayabilirlik Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu"İnteraksiyonu

Çizelge 4.37. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Oran Sayısı					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı(A)	4	0,968	455,443**	1,554	597,595**	1,372	204,100**
Ayırma(B)	2	3,087	2013,530**	3,652	1404,467**	7,608	1132,181**
A*B	8	0,090	58,530**	0,292	112,345**	0,522	77,731**
Hata	15		0,002		0,003		0,007

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.38. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metodu)

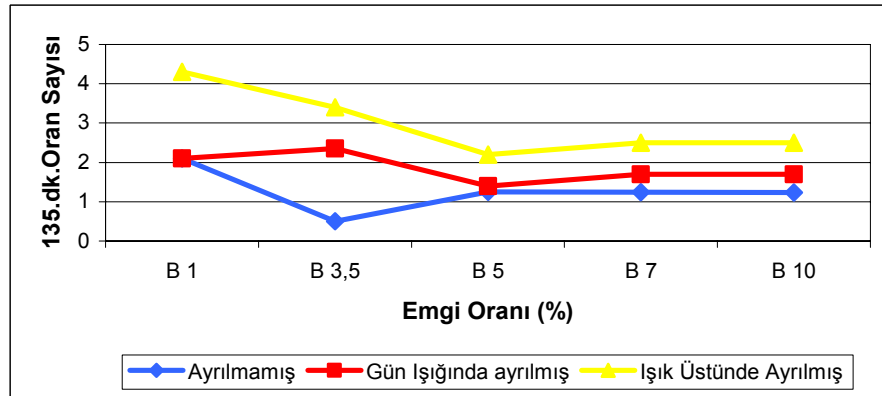
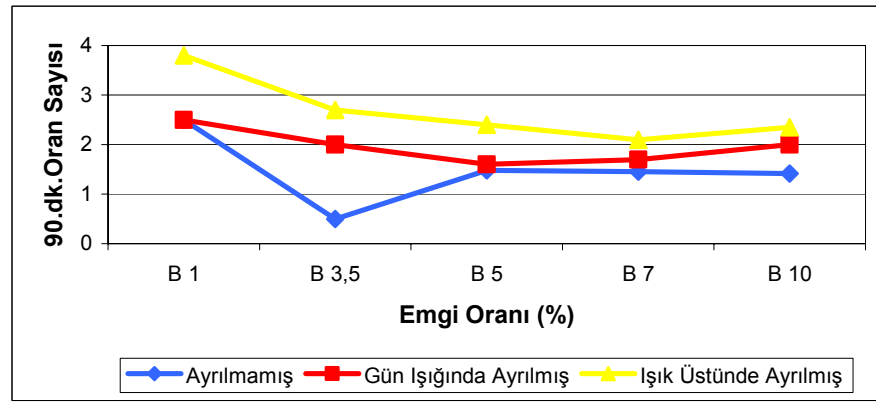
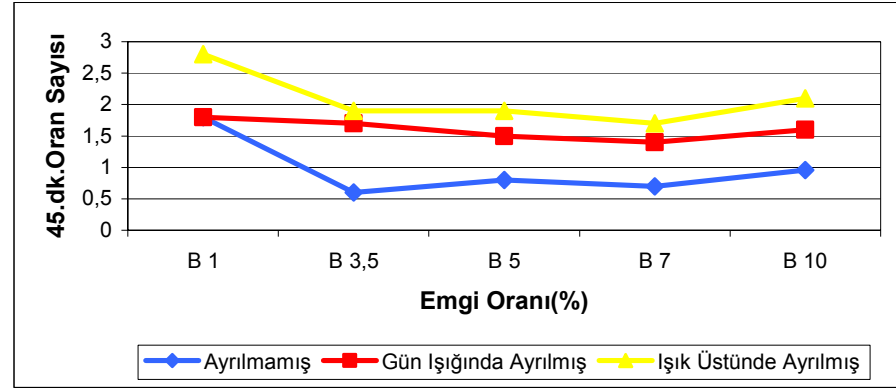
Ayırma Metodu	n	Oran Sayısı		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	10	0,972 c	1,468 c	1,264 c
Gün Işığında Ayrılmış	10	1,600 b	1,960 b	1,850 b
Işık üstünde Ayrılmış	10	2,080 a	2,670 a	2,980 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.39. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranı)

Emgi Oranı	n	Oran Sayısı		
		45. dk	90.dk	135.dk
B1.0	6	2,133a	2,933a	2,833 a
B3.5	6	1,400c	1,730d	2,083 b
B5.0	6	1,400c	1,827bc	1,617 d
B7.0	6	1,267d	1,750cd	1,813 c
B10.0	6	1,533b	1,920b	1,810 c

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 19. Bezostaya-1 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Oran Sayısı Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayrırma Metodu" İnteraksiyonu

Çizelge 4.40. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Oran Sayısı					
		45.dk		90.dk		135.dk	
		KO	F	KO	F	KO	F
Emgi Oranı (A)	2	0,097	42,243**	0,511	201,588**	0,334	116,414**
Ayırma (B)	2	1,854	810,010**	2,070	817,114**	1,143	386,684**
A*B	4	0,248	108,359**	0,620	244,548**	0,381	128,820**
Hata	9	0,002		0,003		0,003	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.41. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Ayırma Metodu)

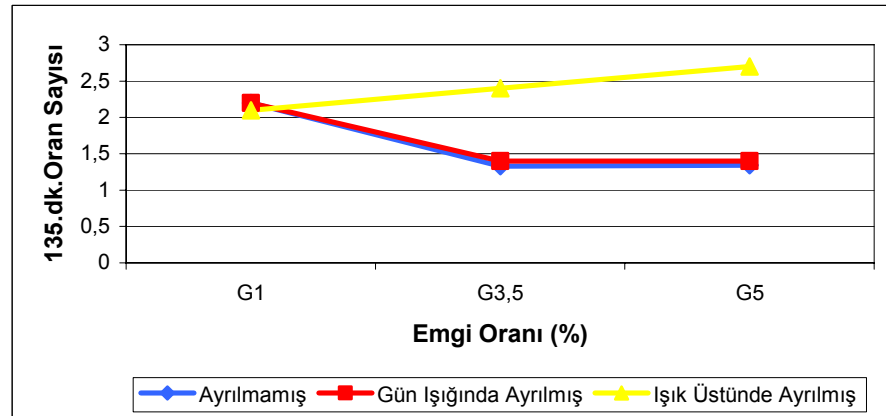
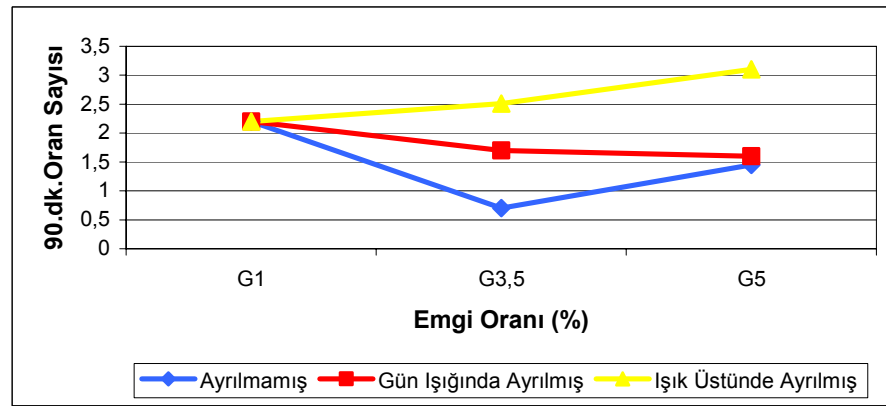
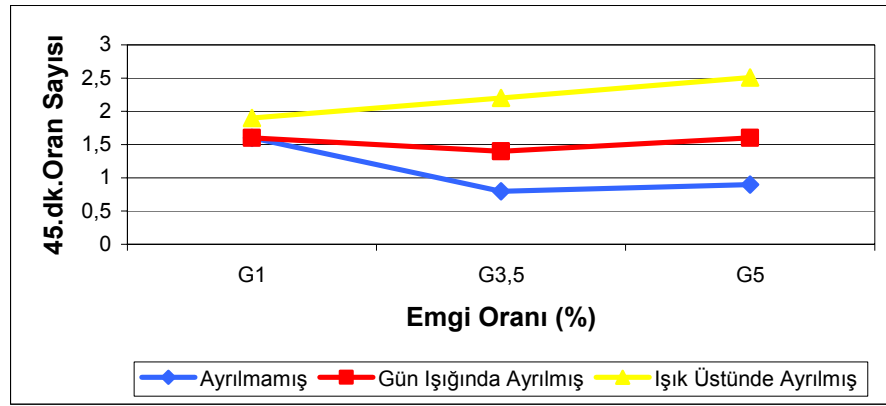
Ayırma Metodu	n	Oran Sayısı		
		45. dk	90.dk	135.dk
Ayrılmamış	6	1,100 c	1,450 a	1,623 b
Gün Işığında Ayrılmış	6	1,533 b	1,833 b	1,667 b
Işık üstünde Ayrılmış	6	2,203 a	2,603 a	2,400 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4.42. Gerek-79 Buğday Örneklerinin Oran Sayısı Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranı)

Emgi Oranı	N	Oran Sayısı		
		45. dk	90.dk	135.dk
G1.0	6	1,700 a	2,200 a	2,167 a
G3,5	6	1,467 b	1,637 b	1,710 c
G5.0	6	1,670 a	2,050 c	1,813 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir.



Şekil 20. Gerek-79 Buğday Örneklerinde 45-90-135. Dk'da Oran Sayısı Üzerine Etkili "Emgi Oranı x Ayırma Metodu" İnteraksiyonu

4.3. Eleyerek Ayırmanın Buğday Kalite Özelliklerine Etkisi

4.3.1. Fiziksel özelliklerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait bintane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı değerleri Çizelge 4.43'te verilmiştir. Bezortaya-1 buğday örneklerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.45'te, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.48'de özetlenmiştir. Buna göre her iki çeşit buğdayda da emgi oranı ve eleme yöntemi hektolite ağırlığı ve bintane ağırlığı değerleri üzerinde $p < 0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür.

4.3.1.1. İrilik

Şekil 4.35'te Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğdayına ait irilik değerleri görülmektedir. Buna göre; Bezostaya-1 buğday örneklerinin (2.5+2.8) toplamı % 75'ten fazla olduğu için homojen olarak kabul edilirken, Gerek-79 buğday örneklerinin (2.5+2.8) toplamı % 75'ten az olduğu için homojen kabul edilmemektedir (Elgün ve ark. 2001).

4.3.1.2. Hektolitre ağırlığı

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin hektolitre değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46'da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49'da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin hektolitre ağırlığı değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47'da, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; her iki çeşit buğdayda da emgili tanelerin ayrılması hektolitre değerini artırmıştır. 2.5 mm elek üstünün hektolitre ağırlığı normal örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak aynı boyuttaki (2.5 mm elek üstü) buğdaylardan emgili tanelerin ayrılması hektolitre değerinde önemli bir artışa neden olmamıştır.

4.3.1.3. Bintane ağırlığı

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin bintane ağırlığı değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46'da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49'da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin bintane ağırlığı değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47'de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; her iki çeşit buğdayda da emgili tanelerin ayrılması bintane ağırlığı değerini artırmıştır. 2.5 mm elek üstünün bintane ağırlığı normal örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak aynı boyuttaki (2.5 mm elek üstü) buğdaylardan emgili tanelerin ayrılması hektolitre değerinde önemli bir artışa neden olmamıştır.

Çizelge 4.43. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Bezostaya-1 ve Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel Analiz Değerleri

Örnek No	İrilik (%)		Hektolitre Ağırlığı (kg/hlt)				Bintane Ağırlığı (gr)			
	2.5 mm	2.5 mm	Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü		Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü	
	E.Ü	E.A	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış
B1.0	81,6	18,4	78,6	78,6	80,4	80,4	34,5	34,5	36,4	36,3
B3.5	84,3	15,7	80,0	81,9	81,4	81,8	36,3	37,0	36,4	37,9
B5.0	75,0	25,0	79,9	81,0	82,0	82,3	30,2	30,4	33,0	34,4
B7.0	86,5	13,5	82,2	82,6	81,8	83,3	35,9	37,9	40,2	40,8
B10.0	74,3	25,7	75,5	75,6	80,2	82,0	30,5	32,6	34,5	35,2
G1.0	59,1	40,9	75,0	80,2	80,9	81,2	27,4	28,2	31,8	31,5
G3.5	46,3	54,1	79,4	80,5	81,4	81,6	25,6	26,3	30,5	30,5
G5.0	58,0	42,0	79,9	82,6	82,3	84,2	27,0	30,7	33,7	35,9

E.Ü : Elek üstü E.A: Elek altı

Çizelge 4.44. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Bezostaya-1 ve Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fizikokimyasal Analiz Değerleri

	Gluten (%)				Gluten İndeks				Gecikmeli İndeks (%)			
	Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü		Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü		Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü	
	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış
B1.0	32,5	31,4	34,4	34,4	83,6	88,5	77	77	80	80,6	98	96
B3.5	39,0	32,4	30,8	31,2	52,0	83,2	48	86	32	75,9	3,0	76
B5.0	25,0	26,0	25,0	25,4	68,0	80,0	69	80	7,0	75,0	5,0	70
B7.0	39,0	41,0	40,0	41,0	61,0	70,0	51	80	-	70,0	-	71
B10.0	45,0	41,0	48,5	46,0	70,0	91,0	67	84	-	74	-	78
G1.0	24,0	29,0	28,5	28,3	80,5	83,2	76	78	80	75,9	86	85
G3.5	32,9	24,4	38,0	28,4	72,9	80,7	40	87	37	65,0	3,0	67
G5.0	28,8	30,0	28,0	30,0	59,0	78,0	69	90	-	69,0	-	94

- Aşırı yapışkanlıktan dolayı bakılamadı.

Çizelge 4.44 devamı

Örnek No	Zeleny sedimantasyon (cc)				Gecikmeli Sedimantasyon (cc)			
	Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü		Elenmemiş		2.5 mm Elek Üstü	
	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış	Kontrol	Ayrılmış
B1.0	37	38	35	35	45	43	40	40
B3.5	33	30	30	31	14	28	21	31
B5.0	27	27	25	30	10	27	13	35
B7.0	27	31	29	33	18	35	20	36
B10.0	33	41	34	37	17	47	25	41
G1.0	24	30	30	30	25	35	29	28
G3.5	33	33	37	38	14	40	15	31
G5.0	20	22	20	22	10	25	10	24

Çizelge 4.45. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Fiziksel Özellikler				Fizikokimyasal Özellikler									
		Hektolitire		Bintane		Gluten		Gluten.İndeks		Gecikmeli İndeks		Zeleny Sedim.		Gecikmeli Sedim	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi(A)	4	21,962	16597**	58,174	228,131**	458,857	47,077**	374,964	20,688**	2844,154	81,518**	127,150	13,527**	511,150	31,748**
Eleme(B)	3	14,364	10,855**	23,993	94,090**	5,437	0,558 ns	1035,004	57,104**	4626,860	132,613**	18,767	1,996 ns	703,833	43,716**
A*B	12	3,466	2,619**	1,652	6,479**	12,218	1,254 ns	122,372	6,752**	594,502	17,039**	9,350	0,995 ns	65,750	4,084**
Hata	20	1,323		0,255		9,747		18,125		34,890		9,400		16,100	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.46. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Elemeye Göre)

	n	Fiziksel Özellikler		Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire(kg/hlt)	Bintane (gr)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.sedim(%)	Gec.Sedim (%)
Kontrol	10	79,240 c	33,500 c	36,100 a	66,920 b	39,740 b	31,400 a	20,200 b
Emgili Taneleri Ayrılmış	10	79,940 bc	34,460 b	34,360 a	82,540 a	75,100 a	33,400 a	36,000 a
2.5mm E.Ü. Kontrol	10	81,160 ab	36,100 a	35,540 a	62,400 b	39,180 b	30,600 a	23,800 b
2.5mm E.U.Ayrılmış	10	81,910 a	36,920 a	35,600 a	81,400 a	78,200 a	33,200 a	36,600 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. E.Ü: Elek Üstü G:Gluten Gec:Gecikmeli Z:Zeleny

Çizelge 4.47. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Bezostaya-1 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi	Oranı	n	Fiziksel Özellikler		Fizikokimyasal Özellikler				
			Hektolitire (kg/hlt)	Bintane (gr)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.sedim. (cc)	Gec.Sedim.(cc)
B1.0	8		79,438 b	35,425 c	32,925 b	81,525 a	88,650 a	36,250 a	41,450 a
B3.5	8		81,275 a	36,900 b	33,350 b	67,3000 c	46,725 c	31,000 b	23,500 cd
B5.0	8		81,300 a	32,025 e	25,350 c	74,250 b	39,250 c	27,250 b	21,250 d
B7.0	8		82,475 a	38,675 a	40,250 a	65,500 c	56,425 b	30,0000 b	27,250 bc
B10.0	8		78,325 b	33,200 d	45,125 a	78,000 ab	59,225 b	36,250 a	32,500 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. G:Gluten Gec:Gecikmeli Z:Zeleny

Çizelge 4.48. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Fiziksel Özellikler				Fizikokimyasal Özellikler									
		Hektolitire		Bintane		Gluten		Gluten.İndeks		Gecikmeli İndeks		Zeleyn Sedim.		Gecikmeli Sedim	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Emgi(A)	2	13,172	38,551**	26,160	96,889**	24,152	3,121 ns	172,727	10,851**	3044,902	163,178**	406,500	33,411**	367,167	25,918**
Eleme(B)	3	15,571	45,572**	49,166	182,097**	15,482	2,059 ns	651,687	40,939**	1539,668	82,512**	20,611	1,694 ns	336,44	23,749**
A*B	6	1,101	3,221*	2,351	8,708**	32,898	4,375*	294,900	18,526**	587,635	31,492**	6,944	0,571 ns	72,278	5,102**
Hata	12	0,342		0,270		7,520		15,918		18,660		12,167		14,167	

*p<0.05 seviyesinde önemli, **p<0.01 seviyesinde önemli, ns önemsiz

Çizelge 4.49. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Elemeye Göre)

	n	Fiziksel Özellikler		Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire (kg/hlt)	Bintane (gr)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks (%)	Z.Sedim.(cc)	Gec.Sedim.(cc)
Kontrol	6	78,600 c	26,667 c	28,567 a	70,800 b	58,500 c	25,667 a	18,333 b
Emgili Taneleri Ayrılmış	6	81,100 b	28,400 b	27,800 a	80,600 a	69,967 b	28,333 a	33,333 a
2.5mm E.Ü. Kontrol	6	81,533 ab	32,000 a	31,500 a	61,667 c	44,500 d	29,000 a	18,000 b
2.5mm E.U.Ayrılmış	6	82,333 a	32,633 a	28,900 a	85,000 a	82,000 a	30,000 a	27,667 a

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. G: Gluten Gec:Gecikmeli Z:Zeleny

Çizelge 4.50. Elemeyle Ayırma İşlemi Uygulanan Gerek-79 Buğday Örneklerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Analiz Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Emgi Oranına Göre)

Emgi Oranı	n	Fiziksel Özellikler		Fizikokimyasal Özellikler				
		Hektolitire(kg/hlt)	Bintane (gr)	Gluten (%)	G.İndeks (%)	Gec.İndeks(%)	Z.Sedim.(cc)	Gec.Sedim.(cc)
G1.0	8	79,700 c	29,725 b	27,450 a	79,400 a	81,725 a	28,500 a	31,000 a
G3.5	8	80,725 b	28,225 c	30,925 a	70,150 b	43,000 c	35,250 a	14,000 b
G5.0	8	82,250 a	31,825 a	293200 a	74,000 ab	66,500 b	21,000 b	10,000 b

*Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. G.: Gluten Gec: Gecikmeli sedimantasyon Z:Zeleny

4.3.2. Fizikokimyasal özelliklerine etkisi

Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday örneklerine ait gluten, gluten indeks, gecikmeli indeks, Zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri Çizelge 4.44’de verilmiştir. Bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Bezostaya-1 buğday örnekleri için Çizelge 4.45’te, Gerek-79 buğday örnekleri için Çizelge 4.48’de özetlenmiştir. Buna göre; her iki çeşit buğdayda da eleme ve emgili tanelerin ayrılması gluten ve Zeleny sedimantasyon değeri üzerinde önemsiz bulunurken, gluten indeks, gecikmeli indeks ve gecikmeli sedimantasyon değeri üzerinde $p<0.01$ düzeyinde önemli görülmüştür.

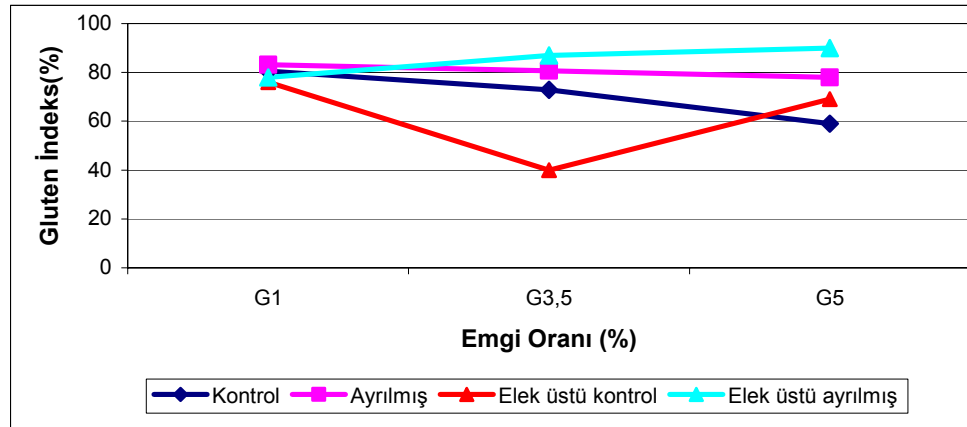
4.3.2.1. Yaş gluten (öz) değeri

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46’da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49’da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50’de verilmiştir. Eleme ve emgili tanelerin ayrılması gluten değerinde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır.

4.3.2.2. Gluten indeks değeri

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten indeks değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46’da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49’da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gluten indeks değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50’de verilmiştir. Buna göre; Bezostaya-1 buğday örneklerinde emgili tanelerin ayrılması gluten indeks değerini artırmış, ancak bu artışın elemeyeyle bir ilişkisi bulunamamıştır.

Gerek-79 buğdayındaysa; emgili tane içeren örneklerde eleme gluten indeks değerini düşürürken, emgili taneleri ayrılmış örneklerde elemeye gluten indeks değeri artmıştır. 2.5 mm elek üstünde, emgili tanelerin ayrılması en yüksek indeks değeri sağlamıştır. Şekil 21’de Gerek-79 buğday örneklerinde gluten indeks değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Eleme” interaksyonu gösterilmiştir.

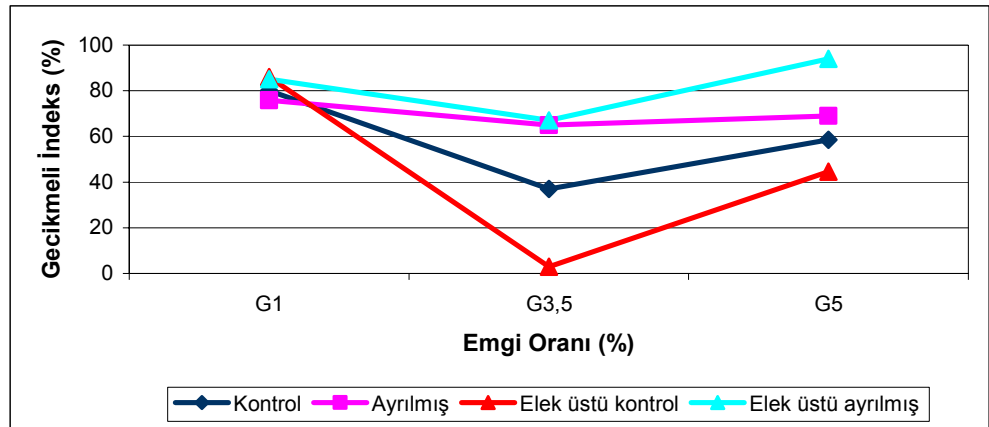


Şekil 21. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Gluten İndeks Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Eleme” İnteraksyonu

4.3.2.3. Gecikmeli indeks değeri

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli indeks değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46’da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49’da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli indeks değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47’de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50’de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; 2.5 mm elek üstünde ayırma işleminin en yüksek gecikmeli indeks değeri verdiği görülmüştür. Bezostaya-1 buğday örneklerinde emgili tanelerin ayrılması gluten indeks değerini artırmış, ancak bu artışın elemeye bir ilişkisi bulunamamıştır.

Gerek-79 buğdayındaysa; emgili tane içeren örneklerde eleme gecikmeli indeks değerini düşürürken, emgili taneleri ayrılmış örneklerde elemeye gecikmeli indeks değeri artmıştır. Şekil 22’de Gerek-79 buğday örneklerinde gecikmeli indeks değeri üzerine etkili “Emgi Oranı x Eleme” interaksyonu gösterilmiştir.



Şekil 22. Gerek-79 Buğday Örneklerinde Gecikmeli İndeks Değeri Üzerine Etkili “Emgi Oranı x Eleme” İnteraksyonu

4.3.2.4. Zeleny sedimentasyon değeri

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin Zeleny sedimentasyon değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46'da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49'da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin zeleny sedimentasyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47'de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Her iki çeşit buğdayda da emgili tanelerin elemenden sonra ayrılması Zeleny sedimentasyon değeri üzerinde istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.2.5. Gecikmeli sedimentasyon değeri

Elemenin Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değeri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.46'da, Gerek-79 örneklerinin ise Çizelge 4.49'da verilmiştir. Emgi oranının Bezostaya-1 buğday örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerleri etkisine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.47'de, Gerek-79 buğday örneklerinin ise Çizelge 4.50'de verilmiştir. Buna göre; her iki çeşit buğday örneğinde de emgili tanelerin ayrılması gecikmeli sedimentasyon değerini artırmış, ancak bu artışın elemeye bir ilişkisi bulunamamıştır.

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Farklı emgi değerlerine sahip 5 adet Bezostaya-1 ve 3 adet Gerek-79 buğdayları, gün ışığı altında ve ışık üstünde gözle ayırma yöntemlerine ilave olarak 2.5 mm elek ile ayırma tabi tutulmuş böylece süne-kımıl zararına uğramış hasarlı tanelerin ayrılması amaçlanmış, elde edilen ana materyal fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal ve reolojik testlere tabi tutularak, ayırmanın etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak;

1. Işık üstündeki daha etkili olmak üzere, gözle ayırma teknikleri olumlu sonuç vererek, temizlenmiş buğdayın sertlik, hektolitire ve bintane ağırlıklarını artırıcı etkide bulunmuştur. 2.5 mm elek ile ayırma, yalnız fiziksel özellikleri olumlu yönde etkilemiştir.
2. Işık üstündeki ayırım, gün ışığına göre daha etkili olmak üzere, tane külünü düşürürken, protein üzerinde az da olsa deskriptif bir artış sağlanmıştır. Buna karşılık protein kalitesini ifade eden yaş gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyonda ayırma işlemleri sert Bezostaya-1 çeşidinde daha etkili olmuştur.
3. Farinograf denemelerinde absorpsiyon etkilenmemiş, buna karşılık, ışık üstünde ayırmada daha etkili olmak üzere, gelişme, stabilite ve yumuşama değerleri bakımından çok olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Yalnız yumuşama değeri emgili tane oranıyla orantılı artış göstermiştir.
4. Ekstensograf denemeleri, özellikle 135. dakika ölçümlerinde daha açık olmak üzere, ayırma ile enerji, direnç ve oran değerlerinde önemli gelişmelere sebep olmuştur. 45. dakika ölçüm değerlerinde ise ayırmanın özellikle uzayabilirlik değeri üzerine çok önemli artırıcı etkisine rastlanmıştır.
5. Sonuç olarak, ışık üstünde ayırmanın, gün ışığında gözle ayırmaya göre daha etkili olduğu, kullanılmaz-yemlik özellikteki buğdayların, ekmek yapılabilecek kalitatif özellik kazanmasına yardımcı olabileceği, bu işlemin mekanize edilerek uygulanması halinde süne-kımıl zararlı buğdayların ekonomimize önemli düzeyde katma değer sağlayabileceği anlaşılmıştır.

6.KAYNAKLAR

- Alkan, B. 1946. Tarım Entomolojisi. Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Kitabı. Sayı:31 Ankara.
- Anonymous, 1970. Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Sakarya.
- Anonymous, 1979. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Eskişehir.
- Anonymous 1981. ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry.Vienna.
- Anonymous, 1983. Counteracting Sun Bug Damage to Wheat flour Baking Quality. Icarda Researcti Highligh 82. International Center for Agricultural Research in Dry Areas.
- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods, 8th Edn, Repr.American Association of Cereal Chemist, St.Paul, MA, USA.
- Anonymous, 1993. Sun Pest Problem and Report of the Expert Consultation. Held FAO of the UN Regional Office for the Near East, Cairo.
- Anonymous, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Cilt 1. Ankara.
- Anonymous 2003. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Broşürü Ankara.
- Anonymous 2005. www.polatli.gov.tr
- Anonymous 2006a. www.tarim.gov.tr.
- Anonymous 2006b. www.sortex.com.
- Arat, S.O. 1949. Buğday Teknolojisi Tarım Bakanlığı Neşriyat Müd. Sayı:654 İstanbul.
- Atlı, A., Köksel, H., Dağ, A. 1988. Unda Süne ve Kımıl Zararının Belirlenmesi İçin Geliştirilen Yöntemler ve Bu Yöntemlerin Uygulanabilirliği Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Teknoloji Böl., Arş. Yay. No:1988/2, Ankara.

- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Ozan, A.N., Aktan, B., Karababa, E., Dağ, A., Tuncer, T., Dikmen, B., Özkan Ş. 1988a. Süne ve Kıml Zararı Görmüş Tanelerin Ekmeklik Buğday Kalitesine Etkileri Yayın No: 1988/2 Ankara.
- Atlı, A., Köksel, H., Dağ, A. 1988 b. Unda Süne ve Kıml Zararının Belirlenmesi İçin Geliştirilen Yöntemler ve Bu Yöntemlerin Uygulanabilirliği Üzerine Araştırmalar Yayın No: 1988/3, Ankara.
- Becker, H.A., Sallans, H.R. 1956, Study of the relation between time and temperature, moisture content, and loaf volume by the bromate formula in the heat treatment of wheat and flour. Cereal Chemistry 33 (49) 254-265.
- Botsalı, F., Elgün, A., Türker, S., Balevi, T. 2005. Un- İrmik- Bulgur Üreticilerine Yönelik Standart Kalitede Buğday Paçalı Üretilmesi ve Paçal Optimizasyonu İçin Pilot Tesis ve Pilot Uygulama Projesi. Tideb-3020092, Konya.
- Dıraman, H. 1994. Süne Zararlı Buğdayların Ekmeklik Kalitesinin Buharla Tavlama Metoduyla Araştırılması Üzerine Araştırmalar Doktora Tezi Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:295, Ankara.
- Elgün, A., Türker, S., Tirelioğlu, M. 1992. Süne-kıml zararına uğramış buğdaylarda proteolitik aktivite düzeyinin tespiti ve giderilme çareleri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 2 (4):27-37 Konya.
- Elgün, A., Ertugay, Z., 2000. Tahıl işleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 297 (4. Baskı) Erzurum.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgili, N. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Konya Ticaret Borsası. Yayın No:2 Konya.
- Ertugay, Z. 1985. Buğday unu sınıflandırılmasında dikkate alınan ölçüler. Standart Ekonomik ve Teknik Dergisi Özel Sayı:2 Sy:81-85.
- Ertugay, Z., Çelik, İ., Elgün, A., Ertugay F. 1995 a. Süne (*Eurygaster Spp.*) zararı görmüş buğday ile görmemiş buğdaya farklı tavlama metodları

- uygulamasının 1.öğütme değeri ile unun bazı kalitatif özelliklerine etkisi. Un Mamülleri Dünyası Yıl: 4 Sayı: 2 Sy. 4-10, İstanbul.
- Ertugay , Z., Çelik,İ., Elgün,A., Ertugay, F. 1995 b. Süne (*Eurygaster spp.*) zararı görmüş buğday ile görmemiş buğdaya farklı tavlama metodları uygulamasının 11. hamurun reolojik özellikleri üzerine etkisi. Un Mamülleri Dünyası Yıl: 4 Sayı: 3 Sy. 4-10, İstanbul.
- Ertugay, Z.; Çelik, İ., Elgün, A., Ertugay, F.1995 c. Süne (*Eurygaster spp.*) zararı görmüş buğday ile görmemiş buğdaya farklı tavlama uygulamasının 111. ekmek özellikleri üzerine etkisi. Un Mamülleri Dünyası Yıl: 4 Sayı: 4 Sy. 4-16, İstanbul.
- Greenaway, W., Neustadt, M.H., Zeleny, L. 1965. A Test for Stingbug Damage in Wheat Cereal Chemistry 42:577-579.
- Göçmen, D. 1991. Marmara Bölgesinde Üretilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Hançer, H. 1997. Süne ve Kımılın Un Randımanı, Bulgur ve Bisküvi Kalitesi üzerine Etkileri ve Karaman'daki durumu. 2. Un-bulgur ve Bisküvi Sempozyumu, 28-30 Mayıs 1996, Bildiri Kitapçığı. Karaman.
- Karababa, E. ve Ozan, A. N. , 1988. effect of Wheat Bug (*Eurygaster integriceps*) Damage on Quality of a Wheat varetı Grown in Turkey. J. Sci. Food Agriculture 77:399-403.
- Kent-Jones, D.W. ve Amos, A.J.1967. Modern Cereal Chemistry. (6th. Edition), Food Trade Pres, Ltd. London, Eglend.
- Kınacı, Engin. 1994. Buğday Çeşidi ve Kültürel Tedbirlerin Süne Zararını Azaltıcı Etkileri. 1. Türkiye Değirmencilik Sanayi ve Teknolojisi Sempozyumu. Konya.
- Köksel , H.; Sivri , D., 2002.Süne-Kımlı Enzimlerinin Çeşitli Özellikleri ve Gluten Proteinleri Üzerine Etkileri. Hububat ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi 3-4 Ekim 2002.Gaziantep.

- Köksel, H., Başman, A., Utku, H. ve Özenen, F.1997 Dijital Görüntü Analizi. 2. Un Bulgur ve Büsküvi Sempozyumu. 26-30 Mayıs 1996. Karaman.
- Kretovich, V.L. 1944. Biochemistry of the damage to grain by the wheat bug. Cereal Chemistry 21 (1): 1-6.
- Kruger,vJ.E., 1980. Progress in the chemmistry of some quality affecting enzymes resulting from preharvest sprout damage. Cereal Resarch Communication. (8) 39-47.
- Lodos, N. 1961Türkiye ,Suriye Irak ve İran'da Süne Problemi Üzerinde İncelemeler. Ege Üniv. Ziraat Fakultesi Yayınları. Yay1 No:51 İzmir.
- Lorenz, K., Meredith, P., 1988. Insect damaged wheat, effects on starch characteristic. Starch/Staerke 40 (4):136-139.
- Matsoukos, N.P., Moorrison,W.R.1990.Bread Making Quality of Ten Grek Bread-Wheats and Storoge Tests on Bread Made by Long Fermentation and Activated (Chemical) Dough Development Processes and the Effects of Bug Damaged Wheat.J.Science Food Agric.S 3: 363-377.
- Özkaya H., B.Özkaya. 1993.Buğday kalitesinde süne ve kımılın önemi. Un Mamulleri Dünyası yıl 2 (3):20.İstanbul.
- Pomeranz, y. 1988. Wheat Chemistry and Technology. Second Edition.Published by AACC. Minnesota, U.S.A.
- Pyler, E.J. 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company, 3 rd Edt USA.
- Sivri, D. 1998. Süne (*Eurygaster Spp*) Proteazının İzolasyonu, Karakterizasyonu, Saflaştırılması ve Gluten Proteinleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,.Sy. 110 Ankara.
- Sivri, D., Köksel, H., 2000. Characterisation and Partial Purification of Gluten Hydrolyzing Protease From Bug (*Eurygaster spp.*) Damaged Wheat. Pages:287-290 İ: Gluten Proteins, Eds. P.R. Shewry and A.S.Tatham. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

- Staudth, E.1958. Eine Einfache Schellmethode Zun Feststellung Von Hitzenschaden Beider Trocknung Van Getreide. Mühle 95 (6) 69.
- Tekeli, S.T.,Seçkin, R. 1976. Floransa Buğdayının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:593, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 341, Ankara.
- Türker, S.1998. Süne- kımlı zararlı ve alınacak önlemler. Ticaret Borsası Dergisi Yıl:1 Sayı:2 Sy.27-32, Konya.
- Türker, S., Elgün A.,1998a. Süne-kımlı zararlı buğdaylara mikrodalga uygulamasının öğütme ve un özelliklerine etkisi. Gıda 23 (1):67-73, İstanbul.
- Türker, S., Elgün A., 1998b. Süne-kımlı zararlı buğdayların farklı sıcaklıklarda kısa süreli depolanmasının un özelliklerine etkisi. Un Mamulleri Dünyası 6 (5-6):50 İstanbul.
- Türker, S. 2002. Buğday ve un kalitesinde süne-kımlı zararının etkileri ve alınacak önlemler. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Yıl: 5 Sayı: 12 Sy. 25-27, Konya
- Utku, H., Başman, A. Ve Köksel, H. 2002, Dijital Görüntü Analizinin Hububat Endüstrisindeki Uygulamaları. Hububat 2002 Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi. 3-4 Ekim 2002, Gaziantep.
- Ünal, S.S., Olcay. M., Özer,Ç.,Köse, E.,1993. Süne zararlı görmüş buğday unlarının ekmeklik kalitelerinin katkı maddeleriyle düzeltilmesi. Un Mamulleri Dünyası, 2 (4):6, İstanbul.