

**MAKARNALIK BUĞDAYLARDA CAMSILIK ORANININ KALİTEYE
ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Bülent AKTAN¹

Ayhan ATLI¹

ÖZET: Bu araştırmada tamamen camsı ve dönmeli tane içeren Dicle 74 çeşitine ait örnekler arasındaki kalite farklılıkları incelenmiştir. Çalışmada Dicle 74 çeşitinin camsı ve dönmeli taneleri birbirinden elle ayrıldıktan sonra öğütmeden önce % 20, % 40, % 60 ve % 80 oranlarında karıştırılmıştır. Örneklerin fiziksel özellikleri, irmik verimi ve makarna kalitesi belirlenmiştir.

Araştırma sonucu, camsı tane oranı arttıkça protein oranı ve irmik verimi artmış, 1000 tane ağırlığı, 2.5mm elek üzeri ve toplam organik madde değerleri istatistiki anlamda önemli azalma göstermişlerdir.

**A RESEARCH ON THE EFFECT OF VITREOUSNESS ON DURUM
WHEAT QUALITY**

SUMMARY: In this research, quality differences between samples which have vitreous and nonvitreous kernels of variety Dicle 74 were investigated. In the study, vitreous and nonvitreous kernels were separated and added to each other at the proportion of 20 %, 40 %, 60 % and 80 % prior to milling. Physical, milling and spaghetti making tests were carried out on the samples.

Results of the research showed that as the vitreousness increased the semolina yield and protein content increased, thousand kernel weight, kernel size above 2.5mm sieve and total organic matter decreased statistically.

1. Dr.Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Ens.ANKARA

GİRİŞ

Buğdayın kalitesini etkileyen ana faktörler çeşit ve çevredir. Camsılık oranı da çeşit ve çevre koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Çeşit özelliği yanında erkenci veya geççi olma, kök derinliği, su tüketim kapasitesi, azot tüketim kapasitesi, kardeşlenme sayısı, sap dayanıklılığı gibi birçok agronomik karakterlerde dönmeli tane oluşumuna etki eden faktörlerdir (KÜN,1988).

Camsılık oranı, makarnalık buğdaylarda önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilmekte olup, genel olarak camsılık oranı yükseldikçe daha fazla iri ırmık, buna karşın daha az un ve daha az ince ırmık elde edildiği bilinmesine rağmen son yıllarda bu kriterin modern işleme koşullarında makarnalık buğdayın teknolojik özellikleri üzerindeki etkisi bazı tartışmalara konu olmaktadır (MENGER,1973; DEXTER ve ark.,1987).

Bir çok ithalatçı ve ihracatçı ülkelerin buğday sınıflandırmasında, camsılık oranı bir kalite kriteri olarak kabul edilmektedir. Bu ülkelerde her bir buğday sınıfının minimum camsılık sınırları belirlenmiş olsa da bu kriteri belirlemede ve hesaplamadaki metod değişikliğinden dolayı sonuçlar büyük farklılıklar göstermektedir. Bu durum sadece yöntemle ilgili olmayıp, aynı zamanda camsı, dönmeli ve unsu tanelerin tanımı arasında bazı farkların oluşuna da bağlıdır (MENGER,1973). Camsılık oranı gözle belirlendiğinde subjektif olup çeşitli laboratuvarların sonuçları arasında farklılıklar görülebilir. Yağış ve diğer hava koşulları nedeni ile renk değiştirmiş taneler ile çeşitli derecelerde dönme gösteren tanelerin camsılık oranının belirlenmesinde bazı güçlükler mevcuttur. Bu nedenle camsılık oranının belirlenmesinde unsu tanelere dönmeli tanelerden daha fazla önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir (MATVEEF,1963).

Son yıllarda camsılık oranı üzerine yapılan araştırmalara göre elde edilen bulgular şu şekilde sıralanabilir:

- İrmik verimi camsılık oranındaki farklılıktan daha çok çeşite bağlıdır.

- Camsı taneler camsı olmayanlara oranla %1.4 ile % 3.8 arasında daha fazla protein içermektedirler.

- Unsu taneler daha ince partiküllü irmik vermektedirler. İrmik verimi, unsuluğa oranla, daha çok protein miktarına bağlı bulunmuştur. Unsu ve düşük protein içeren taneler unsu ve yüksek protein içeren tanelere oranla daha az irmik verimi vermiştir. Kuvvetli gluten içeren çeşitler daha iri partiküllü olurken, zayıf glutenliler daha ince partikül içermektedirler. Sonuç olarak pişme özellikleri camsılık ve unsuluktan çok öncelikle protein miktarının fonksiyonuna bağlıdır.

- Tek başına camsılık oranı yeterli fikir vermemektedir. Ancak camsılık oranı yanında protein oranı ve gluten kaliteside belirlenirse makarnalık kalitesi hakkında fikir edinilebilir (MENGER,1973).

DEXTER ve MATSUO(1981) dönmeli, olgunlaşmamış, buruşuk taneler üzerine çalışmışlar ve bu tanelerin kaliteyi olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu özellikteki taneler irmik iriliğini azaltmış, irmik altı ununu artırmış ve protein oranını düşürmüştür. Yapılan diğer bir çalışmada dönmeli tanelerin irmik verimini ve protein oranını azalttığı, irmik altı ununda artışa neden olduğu açıklanmıştır (MATSUO ve DEXTER,1980). Camsılık oranının makarna kalitesi üzerine etkisinin yanında öğütme kalitesinide önemli düzeyde etkilediği belirtilmiştir. Değirmencilik açısından camsılık oranının irmik verimi, irmik safiyeti ve granülasyonunu etkilediği bildirilmektedir (DICK ve MATSUO,1988). İri irmik üretiminde camsı taneler daha önemli yer tutmaktadır (CUBADDA,1988).

DEXTER ve ark.(1989) camsı ve dönmeli tanelerin protein yapılarını incelemişler ve camsı tanelerin daha fazla gliadin içerdiğini, protein oranının ise camsılık oranı azaldıkça düştüğünü belirtmişlerdir.

Bu araştırmanın amacı, camsılık oranı artışı ile makarnalık buğday kalitesinin ne derece yükseleceğini saptamak ve ülkemizde yetiştirilen en düşük kaliteli çeşit olan Dicle 74'de bu düzelmelerin ne düzeyde olacağını belirlemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada Güneydoğu Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsünden elde edilen ve bölgede yaygın şekilde ekimi yapılan Dicle 74 makarnalık buğday çeşiti kullanılmıştır. Materyal camsı tanelerle dönmeli (dönmeli ve unsu) taneler şeklinde gözle ayırma tabi tutulmuştur. Daha sonra camsı ve dönmeli taneler Çizelge 1'de görüldüğü gibi belli oranlarda her bir örnek 3kg olacak şekilde birbirine karıştırılmışlardır. Deneme laboratuvar koşullarında iki tekerrürlü ve tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Örneklerin Özellikleri

Örnek No	Uygulama
1	% 100 camsı tane + % 0 dönmeli tane
2	% 80 " " + % 20 " "
3	% 60 " " + % 40 " "
4	% 40 " " + % 60 " "
5	% 20 " " + % 80 " "
6	% 0 " " + %100 " "

Hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane iriliği ve camsılık oranı tayini ULUÖZ(1965)'e göre belirlenmiştir.

İrmik öğütme AACC metod No:26-30 ANONYMOUS(1969)'a göre yapılmıştır. İki aşamalı olarak tavlanan örneklerde son tavlama rutubeti BLACK ve BUSHUK(1967)'da belirtildiği gibi % 16.5 olarak alınmıştır. Öğütme işlemi Buhler Laboratuvar İrmik Değirmeninde yapılmış ve Namad Laboratuvar Tipi Sasörde irmikler elenerek irmik altı unu ayrılmıştır.

Rutubet miktarı ICC-Standart No:110 ANONYMOUS(1960a), protein miktarı da ICC-Standart No:105 ANONYMOUS(1960b)'e göre belirlenmiştir.

Spagetti türünde makarna yapımı için Namad firması tarafından üretilen ön yoğurucu, makarna presi ve kurutma dolabı kullanılmıştır. Ön yoğurucuda yoğurulan irmik hamuruna makarna presinde 400-600 torr vakum ve 45° başlık sıcaklığında spagetti şekli verilmiştir. Şekil verilen 1.7mm kalınlığındaki spagettiler kurutma dolabında 40° sıcaklıkta ve dolap içerisindeki nisbi nemin kademeli olarak azaltılması ile kurutulmuş, nisbi nem % 60'ın altına düşünceye kadar kurutma işlemine devam edilmiştir.

Makarna kalitesini belirlemek için toplam organik madde(TOM) tayini D'EGIDIO ve ark.(1982)'de açıklandığı gibi saptanmıştır. Makarnalar TOM değeri 1.4 g/100g'dan az ise iyi kaliteli, 1.4 g/100g - 2.3 g/100g arasında ise orta kaliteli ve 2.3 g/100g'dan fazla ise düşük kaliteli olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sonucu belirlenen değişik camsılık oranlarındaki örneklere ait analiz sonuçları Çizelge 2'de, sonuçların karşılaştırıldığı grafikler ise Şekil 1'de verilmiştir.

Deneme deseninde belirtildiği gibi her camsılık oranına ait üç örnek hazırlanmış ve elde edilen bulgularda varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucu farklı camsılık oranına sahip örneklerde belirlenen kalite kriterleri

arasındaki fark istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunarak En Küçük Önemli Fark (EKÖF) olarak kabul edilmiştir. Bu sonuçlar, bu tür tohumların kalite kontrolünde önemli bir tutulmalıdır.

Hektolitreye ağırlığı ortalama değeri 77.5 kg/hl olarak belirlenirken, en küçük değer 77.4 kg/hl ve en yüksek değerde 77.9 kg/hl olarak bulunmuştur. Farklı camsılık oranına sahip örnekler arasında saptanan hektolitreye ağırlıkları istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuş fakat bu farklılık camsılık oranı artışına paralel bir özellik göstermemiştir. Ayrıca dönmeli ve camsı taneli örneklerin hektolitreye ağırlıkları arasındaki farklılık en fazla 0.5 kg/hl bulunmuş olup bu fark pratikte çok önemli sayılamayacak kadar düşüktür.

Analiz yapılan örneklerde 1000 tane ağırlığı 30.1g ile 33.9g arasında değişmiş ve ortalama 32.1g olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi camsı tane oranı arttıkça 1000 tane ağırlığı azalmış, diğer bir ifade ile dönmeli taneler fazlalaştıkça 1000 tane ağırlığı artmıştır. Söz konusu farklılık istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak hektolitreye ağırlığı camsılık oranından etkilenerek istatistiksel olarak önemli olmayan seviyelerde değişiklik gösterirken, 1000 tane ağırlığı artış göstermiştir. Bu farklılığa neden çevreden çok fazla etkilenen hektolitreye ağırlığının ve 1000 tane ağırlığının yıldan yıla ve bölgeden bölgeye gösterdiği değişiklik olduğu söylenebilir (MATSUO ve ark.,1982; DEXTER ve ark.,1987).

Örneklerin 2.5mm elek üzerinde kalan değerleri arasındaki fark %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ortalama 2.5mm elek üzeri değeri %72.3 iken, en düşük değer %100 camsı olan örnekte %58, en yüksek değer ise %100 dönmeli olan örnekte %84.3 olarak belirlenmiştir. Elde edilen rakamlar arasındaki farkın büyük oluşu, dönmeli tane arttıkça tane iriliğinin ve homojenliğinin arttığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 2'de görüleceği gibi farklı oranda camsı tane içeren örneklerde ırmik veriminde de %5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Camsı tane oranının en fazla olduğu örnekte(%100 camsı) %64.4 ırmik elde edilirken, en fazla dönmeli olan örnekte(%100 dönmeli) bu değer %50.4 olarak belirlenmiştir. Fiziksel özelliklerden 1000 tane ağırlığı ve 2.5mm elek üzeri değerlerinin dönmeli tane arttıkça yükselmelerine karşın ırmik verimleri düşmüştür. Bu ise camsılık oranı arttıkça ırmik veriminin arttığını açıklayan literatür bildirişleri ile benzer durumdadır (MENGER 1973; MATSUO ve DEXTER 1980; DEXTER ve MATSUO 1981; AKTAN 1992).

Dönmeli ve unsu taneler daha çok un içerdiklerinden sasörde elendikleri zaman net ırmik miktarında düşme olmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada da dönmeli tanelerden daha az net ırmik verimi elde edilmiştir.

Camsılık oranı arttıkça protein miktarı artmış ve elde edilen bulgular arasındaki fark %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ortalama protein miktarı %10.5 olarak saptanmıştır. Protein miktarı camsılık oranı %100 olduğunda %12.2, dönmeli tane oranı %100 olduğunda ise %9.0 olarak belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile tamamen dönmeli tane ile tamamen camsı olan tane arasındaki protein miktarı farkı %3.2 olarak bulunmuştur. Literatür bildirişlerinde de camsı tanelerin camsı olmayanlara oranla %1.4 ile %3.8 oranında daha fazla protein miktarına sahip olduğu açıklanmıştır (MENGER 1973; AKTAN 1992).

DEXTER ve ark.(1989), KÖKSEL (1990) ve AKTAN (1992) yaptıkları çalışmalarda camsılık oranı ile protein arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır. Bu araştırmada elde edilen bulgularda literatüre benzer şekilde belirlenmiştir.

Şapgetti kalitesini belirlemek amacı ile

geliştirilen TOM değeri ortalama 3.48 g/100g olarak belirlenmiştir. Farklı camsı tane içeren örneklerde belirlenen TOM değerleri arasındaki fark %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu değer dönmeli tane miktarı fazlalaştıkça artmıştır. Camsılık oranının %100 olduğu zaman 2.74 g/100g, %100 dönmeli tane olduğunda 4.85 g/100g TOM değeri saptanmıştır. Diğer bir ifade ile dönmeli tane artışı Dicle 74 çeşitinde makarna kalitesini önemli düzeyde olumsuz yönde etkilemiştir. Sonucun bu şekilde bulunması beklenen bir durumdur. Çünkü camsı tane artışı ile birlikte protein miktarıda önemli düzeyde artmıştır. KÖKSEL (1990) ve AKTAN (1992)'da yaptıkları çalışmalarda camsılık oranı ile TOM değeri arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır. Benzer şekilde makarna kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birisinin de protein miktarı olduğu bildirilmektedir (MATSUO ve ark.,1972; MATSUO ve ark.,1982).

Camsı ve dönmeli tanelerde belirlenen TOM değerleri arasındaki bu büyük fark Dicle 74 çeşitine özgü olabilir. Başka bir çeşitte fark mutlaka olacaktır fakat ne düzeyde olacağının belirlenmesi için benzer araştırmaların diğer çeşitlerle de yapılması gerekmektedir.

Genel olarak makarnalık buğdayda dönmeli tanenin fazla oluşu standartlar açısından önemli olan hektolitreye ağırlığına fazla etki etmemiş fakat değirmenci açısından önemli olan ırmık verimine ve makarna sanayii için önemli olan protein miktarı ve makarna kalitesine önemli derecede olumsuz etkide bulunmuştur.

Bu deneme sonucu elde edilen diğer bir bulgu ise araştırmada kullanılan Dicle 74 çeşiti %100 camsı olsa bile makarna kalitesinin arzu edilen seviyede bulunmamasıdır. Tamamen camsı örneklerden yapılan spagettide bulunan 2.74 g/100g'lık TOM değeri ile bu spagetti örneği uluslararası

standartlarda orta kaliteli olarak tanımlanmaktadır.

Dicle 74 çeşitinin son yıllarda üretiminde azalma olmuş ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kaliteli makarnalık buğday açığını kapatmak için Diyarbakır 81 ve Balcalı 85 çeşitleri üretime geçirilmiştir.

Azotlu gübre uygulaması camsılık oranını artıran bir uygulamadır (ALAGÖZ 1991; AKTAN 1992). ALAGÖZ (1991) Dicle 74 çeşitinin camsılık oranının azotlu gübre uygulaması ile %22'den %84'e çıktığını bildirmiştir. Fakat yukarıda da anıldığı gibi çeşitin genetik potansiyeli camsılık oranı %100 olduğu zaman dahi kaliteli makarna üretmek için yeterli değildir. Bu nedenle kaliteli ürün üretimi için uygun yetiştirme tekniği ve uygun çevre yanında genetik potansiyeli kaliteli ürün yetiştirmeye uygun çeşitte geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- AKTAN, B. 1992. Farklı Azot Uygulamasının Makarnalık Buğday Kalitesine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara.
- ALAGÖZ, R. 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Sulanır Koşullarında Buğdayın Azot Gereksinimi Araştırması Sonuç Raporu, T.K.B. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araş. Ens., Diyarbakır.
- ANONYMOUS, 1960a. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No.110.
- ANONYMOUS, 1960b. International Association For

Cereal Chemistry. ICC Standard No.104.

- ANONYMOUS,1969. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods. AACC Inc.St.Paul,MN.,USA.
- BLACK,H.C. ve W.BUSHUK,1967. Modification of the Buhler Laboratory Mill for Milling Semolina. Cereal Sci.Today 12:164-167.
- CUBADDA,R.1988. Evaluation of Durum Wheat, Semolina and Pasta in Europe. ch.11 in Durum Wheat:Chemistry and Technology 217-228 s. AACC Inc.St.Paul,MN.,USA.
- D'EGIDIO,M.G., E.DeSTEFANIS., S.FORTINI., G.GALTERIO., S.NARDI., D.SGRULLETTA, ve A.BOZZINI,1982. Standardization of Cooking Quality Analysis in Macaroni and Pasta Products. Cereal Foods World 27: 367-368.
- DEXTER,J.E. ve R.R.MATSUO,1981. Effect of Starchy Kernels, Immaturity and Shrunken Kernels on Durum Wheat Quality. Cereal Chem. 58:395-400.
- DEXTER,J.E., R.R.MATSUO, ve D.G.MARTIN,1987. The Relationship of Durum Wheat Test Weight to Milling Performance and Spagetti Quality. Cereal Foods World 32:772-777.
- DEXTER,J.E., B.A.MARCHYLO., A.W.MACGREGOR, ve R.TKACHUK,1980. The Structure and Protein Composition of Vitreous, Piebald and Starchy Durum Wheat Kernels. J.Cereal Sci. 10:19-32.
- DICK,J.W. ve R.R.MATSUO,1988. Durum Wheat and Pasta Products. Pages 507-547 in:Wheat Chemistry and Technology 3rd ed. Y, Pomeranz ed. AACC

Inc.St.Paul,MN.,USA.

KÖKSEL,H.1990. Triticum Durum Islah Programındaki Bazı Buğdayların Kalitelerinin Tesbitinde Yeni Tekniklerin Uygulanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara.

KÜN,E.1988. Serin İklim Tahılları, A.Ü.Ziraat Fakültesi, Yayın No:1032, Ankara.

MATSUO,R.R., J.W.BRADLEY, ve G.N.IRVINE,1972. Effect of Protein Content on the Cooking Quality of Spaghetti. Cereal Chem. 49:707-711.

MATSUO,R.R. ve J.E.DEXTER,1980. Relationship Between Some Durum Wheat Physical Characteristics and Semolina Milling Properties. Can.J.Plant Sci. 60:49-53.

MATSUO,R.R., J.E.DEXTER., F.G.KOSMOLAK, ve D.LEISLE,1982. Statistical Evaluation of Tests for Assessing Spaghetti-Making Quality of Durum Wheat. Cereal Chem. 59:222-228.

MATVEEF,M.1963. Le Mitadinage Des Bles Durs, Son Evaluation et Son Influence Sur le Rendement et la Valeur Des Semoules. Bull.Anc.Elevés Ec.Fr.Meun. 198:299-306.

MENGER,A.1973. Problems Concerning Vitreousness and Hardness of Kernels as Quality Factors of Durum Wheat. 563-570 s. Symposium on Genetics and Breeding of Durum Wheat.

ULUÖZ,M.1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:57. 95 s. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.