

Farklı Toprak İşleme Yöntemleri ve Ekim Nöbeti Sistemleri ile Yetiştirilen Gerek-79 Buğday Çeşidinin Bazı Kalite Ögeleri ve Veriminin Saptanması

M. Sait ADAK¹Melehat AVCI BİRSİN¹

Geliş Tarihi : 21.04.2000

Özet : Araştırma 1996-1998 yılları arasında Haymana-Ankara kuru tarım koşullarında yürütülmüştür. Farklı toprak işlemler ile nadaslı ve nadasız yetiştirilen Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidinde bazı kalite ögeleri ve tane veriminin saptanması amacıyla yürütülen bu çalışmada; elde edilen sonuçlara göre, rototiller ve pulluk ile toprak işleminin buğdayda kalite ögelerine olan etkileri belirgin değildir. Bazı durumlarda pulluk bazı durumlarda da rototiller ile işlenen parsellerden elde edilen buğdaylar kalite kriterleri bakımından üstün değerler göstermiştir. Buna karşılık mercimekten sonraki buğdayın protein oranı diğer iki uygulamaya (nadas- buğday, buğday - buğday) göre her iki yılda da daha yüksek bulunmuştur. Birim alan tane verimi, bin tane ve hektolitreye ağırlığında nadastan sonraki buğdayda daha yüksek değerler elde edilmiştir. Buğday - buğday ekim sistemi bu karakterler yönünden hem, nadas - buğday hem de, mercimek- buğday ekim nöbetinin gerisinde kalmıştır. Bu sonuçlara göre, daha uygun ve ekonomik tohum yatağı hazırlığı için rototiller ile toprak işleme ve mercimek- buğday ekim sistemi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, nadas, toprak işleme, ekim sistemleri, kalite ögeleri

Determination Some Quality Components and Yield of Gerek-79 Wheat Variety Grown with Different Soil Tillage Methods and Rotation Systems

Abstract: The research was carried out between 1996-1998 years under Haymana - Ankara dryfarming conditions. The aim of the study was to determine some quality components and grain yield of Gerek-79 bread wheat variety which is growth under different soil tillage, and with fallow and without fallow. According to obtained results, the effects of different soil tillage with rototiller or plough were not evident on the quality components of wheat. Some situation plots of plough and some situation plots of rototiller were shown superior values. Even the, protein content of wheat after lentil was found higher than the other to rotation (fallow - wheat, wheat - wheat) in the both two years. Grain yield, thousand kernel weight and hectolitre weight in wheat have been obtained higher after fallow. Wheat - wheat rotation system was behind both rotation systems fallow - wheat and lentil - wheat in term of these traits. It could be concluded that according to these results for more suitable and economic seedbed preparation soil tillage with rototiller, and lentil - wheat rotation system among the studied systems might be recommended.

Key Words: Wheat, fallow, tillage, rotation systems, quality components.

Giriş

Türkiye'de buğday yetiştiriciliğinin yaklaşık yarısı nadas - buğday ekim sisteminin uygulandığı, diğer yarısı ise çeşitli ekim nöbeti uygulamalarının olduğu alanlarda yapılmaktadır. Ülkemiz, ekonomik yapı, iklim, toprak, bitki örtüsü ve topoğrafyadan kaynaklanan çeşitlilik nedeniyle çok sayıda ürünün yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, bitkisel üretimde uygun olmayan iklim baskısının egemen olduğu ve sulamanın da çeşitli nedenlerle kısıtlı olduğu İç Anadolu gibi kurak bölgelerde yetiştirilen ürünlerde çeşit ve miktar bakımından kısıtlılık göze çarpmaktadır. Bu nedenle İç Anadolu Bölgesi'nde nadas-buğay ekim sistemi çok yaygındır.

Nadas uygulanan alanlarda verimin artırılmasına yönelik araştırmalar içerisinde ıslah çalışmaları büyük

önem taşımaktadır. Bu çalışmalarda su kullanım etkinliği yüksek, kısa vejetasyon süreli çeşitlerin elde edilmesi kuru tarım alanlarında verim artışının yanı sıra ürün kalitesini iyileştirme şansını da artıracaktır (Kalaycı 1981).

Nadas uygulaması sonucu toprakta nem birikimi, alınan tüm önlemlere karşın istenilen düzeye ulaşamamaktadır. Bu alanlarda yaygın olarak yetiştirilen buğdayın verimine etki eden su, nadas süresince biriktirilen çok, bitkinin yetişme döneminde düşen yağışlarla sağlanmaktadır (Eser ve ark. 1997). Bu nedenle, nadasın kaldırılarak her yıl ekim yapıla bilmesi için sürekli ekim nöbeti araştırmaları yapılmaktadır. Bunlar içinde en yaygın olan ekim sistemi genellikle tek yıllık baklagil - tahıl şeklindedir. Ayrıca az da olsa her yıl üst üste tahıl ekimi de denenmektedir (Gerek 1987).

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Ankara

Kuru tarım alanlarında baklagil – tahıl ekim sistemlerinin uygulandığı yerlerde; baklagiller, kimi araştırmacılara göre tahıl veriminde azalmalara, kimi araştırmacılara göre artışlara neden olmaktadır. Baklagillerden sonraki buğday verimindeki azalma, baklagillerin cinsine göre % 7,5 - 50,8 arasında değişmektedir. Öte yandan söz konusu baklagillerin kendinden sonra gelen kışık buğday verimini her yıl üst üste buğday ekimine oranla % 10,4-62,9 arasında artırdığı görülmüştür (Pala ve ark. 1981).

Ekim nöbeti çalışmalarında değerlendirme yalnızca verim düzeyi ile sınırlı kalmaktadır. Oysa bu deneyler sadece verim açısından değil aynı zamanda ana ürün olan buğdayın kalitesi, topraktaki su ve azot ilişkileri ile buğdaydan sonraki bitki için uygun tohum yatağı hazırlığı gibi faktörler bakımından da incelenmelidir (Tosun 1969, Eser ve ark. 1995, Akin ve ark. 1997).

Buğday verimi, nadas yapılsın veya yapılsın yıllar içinde kararsız bir durum göstermektedir. Kurak giden yıllarda verim düşüşü çok büyük olmaktadır (Kalaycı 1981). Nadas - buğday, mercimek-buğday ekim sistemleri yanında buğday - buğday ekim nöbetini, toprak nem ve azotta etkilemektedir (Meyveci ve Munsuz 1987). Bunun da tane kalitesine yansımaları beklenir. Öte yandan, adı geçen ekim nöbeti uygulamalarından nadas-buğday dışındakilerde, toprak işleme ve uygun bir tohum yatağı hazırlamanın güçlükleri de vardır (Harris 1989). Bu düşüncelerden hareketle, araştırma kapsamında; Haymana koşullarında nadaslı ve nadasız olarak yetiştirilen, alanlarda tohum yatağı hazırlığı için pulluk + kazayağı ve rototillerin kullanıldığı iki değişik toprak işleminin bu parsellerde yetiştirilen buğdayın bazı kalite öğelerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, iki ekim yılında (1996-97 ve 1997-98) A.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Haymana'daki Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Deneme yerinin denizden yüksekliği 925 m olup, uzun yılların ortalaması olarak yıllık yağış toplamı yaklaşık 400 mm'dir. Deneme alanı toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de, araştırmanın yürütüldüğü yıllara ilişkin iklim verileri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırma 3 tekrarlmalı, bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş, materyal olarak Pul-11 mercimek ile Gerek-79 ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Toprak işleme ve ekim yöntemleri; ana parselde (8x30cm²) toprak işleme alt parsellerde ön kültür olmak üzere uygulanmış, pullukla 15 – 20 cm ve rototiller ile 8 – 10 cm derinlikte olmak üzere iki farklı toprak işleme yapılmıştır. Pulluk ile işlenen parseller; kaz ayağı ve tırmıkla tekrar işlenerek, ekim için hazırlanırken rototiller işleminde ise ilk işlemeden sonra doğrudan ekime geçilmiştir. Daha sonra ana parseller üç alt parsel olarak ayrılacak şekilde bir nadasa bırakılmış, diğerlerine ise m² başına kışık mercimek (300 - 350 tohum /m²) ve

buğday ekimi (550-600 tohum / m²) yapılmıştır. Bu hazırlık yılından sonraki yıl bütün parsellere yukarıda verilen sıklıkta buğday ekilmiş, aynı zamanda gelecek yıl için tekrar nadas, mercimek ve buğday parselleri hazırlanmıştır. Buğdayda kalite öğelerinin belirlenmesi için gerekli tane örnekleri, bütün parsellerde buğday olan yıllarda alınmıştır.

Bin tane ağırlığı: Her parselden alınan tanelerden 4x100 tane sayılarak tartılmış ve ortalaması 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Hektolitre ağırlığı: Bütün uygulamaları içerecek şekilde her parselden alınan taneler ¼ litrelik hektolitre aleti ile tartılarak bulunmuştur.

Tanede nem oranı: 105°C'de 2 saat kurutulmuş tanelerde bulunmuştur.

Buğdayda tanede protein oranı: Mikro - Kjeldahl yöntemiyle saptanmıştır.

Birim alan tane verimi: Her parselde 10 m²'lik alan parsel biçer döveriyle hasat-harman edilerek bulunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Bin tane ağırlığı: İki farklı toprak işleme (pulluk ve rototiller) ile nadas- buğday, kışık mercimek-buğday ve buğday-buğday ekim nöbeti sistemlerinden elde edilen buğdayın bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, toprak işleme faktörleri bakımından ilk yıl istatistik olarak önemli, ikinci yıl ise önemsiz farklar bulunmuştur. Buna karşılık ekim nöbeti sistemleri (nadas, mercimek, buğday) arasındaki farklar ise her iki yılda da önemli çıkmıştır. Toprak işleme ve ekim nöbeti sistemleri interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Bin tane ağırlığı yönünden rototiller ile işlenen parseller (31.11g) ilk yıl pullukla işlenen parseller göre (30.54 g) daha üstün değerler göstermiştir.

Araştırmanın ikinci yılında da rototiller parsellerinden alınan ürünün bin tane ağırlığı (35.82 g) pulluk parselleri-ninkinden (34.60 g) yüksek olmasına karşın bu fark önemli değildir.

Çizelge 1. Deneme yeri topraklarının özellikleri

Toprak özellikleri	Örneğin alındığı derinlik (cm)		
	0- 20	20- 40	40- 60
Toplam N (%)	0.103	0.081	0.068
P ₂ O ₅ (mg/100g)	0.79	0.61	0.42
K ₂ O (mg/100g)	29.31	26.59	24.19
pH	7.66	7.69	7.91
CaCO ₃ (%)	24.90	28.25	30.05
Organik madde(%)	1.85	1.57	1.09
Kum (%)	22.50	28.30	15.80
Kil (%)	36.03	29.46	27.54
Tin (%)	35.81	35.42	40.62

Araştırmanın her iki yılında da ekim nöbeti sistemleri uygulamaları arasındaki farkların önemli olması nedeniyle yapılan Asgari önemli fark (A.Ö.F.) testinde değişkenler, birinci yılda nadas bir grup, mercimek ve buğdayda bir grup olmak üzere; ikinci yılda ise nadas sadece buğdaya göre farklılık göstererek aynı şekilde iki grupta toplanmışlardır (Çizelge 4). Burada nadastan sonraki buğdayın bin tane ağırlığı hem mercimekten sonra hem de buğdaydan sonraki ürünün bin tane ağırlığından daha yüksek bulunmuştur. Bulgularımıza göre ilk yıl mercimekten sonra 2.17 g, buğdaydan sonra 3.21 g; ikinci yıl ise mercimekten sonra 2.61 g ve buğdaydan sonra 5.46 g daha yüksek olmuştur. Mercimekten sonra ekilen parsellerin bin tane ağırlığı da buğday-buğday ekimine göre daha farklı olmuştur. Bu sonuçlar birçok araştırmacının (Kalaycı 1981, Gerek 1987, Pala ve ark. 1981) bulgularına göre de beklenen bir durumdur.

Nadastan sonraki buğday veriminin nadassız yetiştirilen buğday verimine göre yüksek olması nadastan sonraki bin tane ağırlığının yüksek olmasından da ileri geldiği söylenebilir. İki yılın ortalama bin tane ağırlığı değerleri Şekil 1'de sunulmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre nadas parselleri 35.15-35.44 g ile en yüksek değeri göstermiş bunu 31.85-33.76 g ile mercimek parselleri izlemiştir. Buğday parselleri değerleri ise 31.21-32.72 g olmuştur. Mercimek ve nadas parsellerinde rototiller toprak işleme daha yüksek değerler gösterirken buğday parsellerinde pullukla işlenen parseller daha üstün değerler göstermiştir (Şekil 1).

Buğday için bin tane ağırlığı bakımından saptadığımız değerler, Biesantz ve ark. (1999) ile Eser ve ark. (1995)'nin bulgularıyla uyumludur.

Çizelge 2. Denemenin yapıldığı yıllara ilişkin sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri

Aylar	Uzun yıllar			1996			1997			1998		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Ocak	-4.8	82.3	51.2	-0.8	82.9	33.4	0.5	80.3	26.0	0.2	81.8	11.8
Şubat	-2.1	79.0	37.6	2.5	82.3	37.5	-1.6	75.9	35.1	1.5	81.3	42.5
Mart	4.7	77.8	38.5	1.7	82.6	90.9	0.9	78.9	22.1	1.5	80.3	74.6
Nisan	9.8	74.7	44.3	6.8	75.0	37.0	5.0	82.3	97.7	11.1	78.0	65.6
Mayıs	13.3	72.3	45.2	15.7	71.9	27.2	15.1	74.8	56.8	13.7	82.8	103.9
Haziran	17.6	70.4	34.5	17.5	71.4	25.8	18.4	77.0	35.3	17.7	76.7	31.5
Temmuz	21.9	62.4	14.2	22.8	68.2	37.6	20.8	69.4	10.5	22.2	67.9	8.2
Ağustos	22.8	59.2	8.3	21.0	69.4	14.1	18.8	73.0	65.1	23.1	65.2	70.2
Eylül	16.9	67.0	11.0	15.4	73.0	53.1	14.0	72.6	4.7	17.3	73.7	6.7
Ekim	11.5	69.3	26.1	9.9	80.0	31.3	11.6	81.8	59.3	13.1	74.0	15.1
Kasım	5.1	79.2	34.3	6.7	78.0	3.6	5.7	83.7	31.0	7.2	82.0	32.5
Aralık	0.2	85.1	49.9	4.9	86.0	61.4	1.7	86.4	62.7	2.5	84.6	56.3
Ortalama	9.7	73.2		10.9	75.5		9.3	78.0		10.9	77.4	
Toplam			395.1			303.5			506.3			518.9

Çizelge 3. Buğdayda bazı kalite öğeleri ve verime ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

V. K.	S.D.	Bin tane ağırlığı		Tanede nem oranı		Hektolitreye ağırlığı		Protein oranı		Verim	
		I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl
Bloklar	2	0.780	12.216	0.780	0.331	0.780	0.385	0.780	9.599	296.162	31.372
Top.ış.(A)	1	1.479*	6.686	0.781	0.018	0.781	5.173	0.781	0.309	1256.675**	809.360
Hata ₁	2	0.780	6.529	0.782	1.074	0.782	0.371	0.782	0.914	23.744	93.174
Ek.nö.s.(B)	2	1.578*	44.638**	0.783	0.269	9.471*	1.011	3.312*	2.362	4029.351**	5460.081**
AxB	2	0.780	2.544	0.784	0.362	0.780	1.004	0.780	1.073	236.524	502.017**
Hata ₂	8	3.199	6.730	0.026	0.120	0.498	0.879	0.780	1.386	162.138	75.212

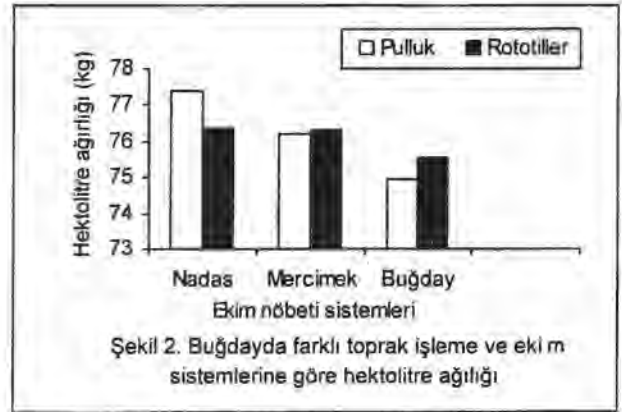
* % 5, ** % 1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4. Buğdayda bazı kalite öğeleri ve verime ilişkin A.Ö.F. test sonuçları

Ekim nöbeti sistemleri	Bin tane ağırlığı(gr)		Tanede nem oranı (%)		Hektolitreye ağırlığı(kg)		Protein oranı(%)		Verim(kg/da)	
	I. Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I. Yıl	II.Yıl	I.Yıl	II.Yıl	I. Yıl	II. Yıl
Nadas	32.68 a	37.90 a	10.08	8.07	78.39 a	75.40	11.64 a	12.51	246.68a	256.23a
Mercimek	30.31 b	35.29 ab	10.14	8.37	77.24 b	75.23	13.39 a	13.47	221.75b	223.11b
Buğday	29.47 b	32.44 b	10.13	8.48	75.88 c	74.62	12.40 ab	12.29	194.86c	196.00c
%5 A.Ö.F	1.91	3.41	Ö.D.	Ö.D.	0.93	Ö.D.	1.03	Ö.D.	16.87	11.51



Şekil 1. Buğdayda farklı toprak işleme ve ekim sistemlerine göre bin tane ağırlığı



Şekil 2. Buğdayda farklı toprak işleme ve ekim sistemlerine göre hektolitre ağırlığı

Hektolitre ağırlığı: Tahıllarda önemli bir kalite kriteri olan hektolitre ağırlığı, diğer birçok kalite özelliği (tane protein oranı, kabuk oranı, tane dolgunluğu vb.) hakkında fikir vermesi bakımından da önemlidir. Bu özellik yönünden, araştırmamızın ilk yılında ekim nöbeti sistemleri faktörleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı değişkenler ikinci yılda önemli farklılık göstermemiştir. Toprak işleme faktörleri arasındaki farklar ile ekim nöbeti sistemleri toprak işleme interaksiyonları her iki yılda da istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Çizelge 3).

İlk yılın ekim nöbeti sistemleri değişkenleri bakımından, en yüksek hektolitre ağırlığı nadastan sonra elde edilen üründe (78,39 kg), ikincisi ise mercimekten sonraki üründe (77,24 kg) üçüncüsü ise buğdaydan sonraki üründe (75,88 kg) saptanmıştır. Bunların her biri A.Ö.F. testinde ayrı gruplarda yer almışlardır. İkinci yılda bu değerler arasındaki fark önemli olmamakla birlikte yine en yüksek değer nadastan sonra bulunurken, bunu mercimek ve buğdaydan sonraki değerler izlemiştir (Çizelge 4). Toprak işleme değişkenleri yönünden ise ilk yıl pullukla işlenen parseller (77,61 kg) ikinci yıl ise rototiller ile işlenen parseller (75,62 kg) daha yüksek değerler göstermişlerdir. Birinci yılda rototiller parsellerinin hektolitre ağırlığı 76,75 kg, ikinci yıldaki pulluk parsellerinin hektolitre ağırlığı ise 74,55 kg olarak bulunmuştur.

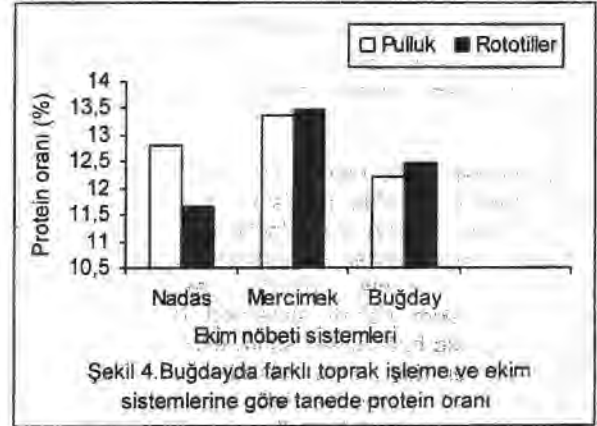
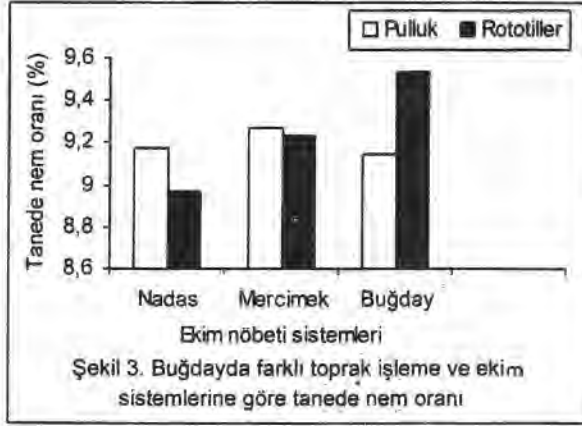
İkinci yılın ortalama sonuçlarına göre, bin tane ağırlığında olduğu gibi nadastan sonraki hektolitre ağırlığı en yüksek (76,39-77,40 kg) bulunmuştur. Bunu aynı şekilde mercimek ve buğday parselleri izlemiştir (Şekil 2). Yine şekilde görüldüğü gibi, toprak işleme faktörleri, ekim nöbeti sistemleri değişkenlerine göre düzenli olmayan farklılıklar göstermişlerdir. Bu karakterle ilgili bulgularımız Kün (1996)'ün ekmeçlik buğdaylar için bildirdiği değerlerle uyumludur.

Tanede nem oranı: Ürünün pazarlaması, depolanması ve taşınması açısından önemli bir kriter olan ve hasattan sonra belirlenen tanede nem oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3' te verilmiştir. Bu özellik bakımından her iki yılda da bütün değişkenler arasında istatistiki olarak önemli bir fark ortaya çıkmamıştır.

Ekim nöbeti sistemleri değişkenlerinden sonra alınan üründe ilk yılda %10.08 (nadas) ile %10.14 (mercimek), ikinci yılda % 8.07 (nadas) ile % 8.48 (buğday) arasında nem bulunmuştur(Çizelge 4). Toprak işleme faktörleri bakımından, ilk yıl rototiller ile işlenen parsellerdeki üründe % 10,11 nem saptanırken; ikinci yılda rototiller parsellerinde % 8,27, pulluk parsellerinde ise % 8,34 ortalama nem saptanmıştır. Tanede nem miktarı bakımından birinci yıl değerleri biraz daha yüksek (yaklaşık % 2) çıkmıştır. Bununla birlikte hem değişkenler için belirlenen hem de yıllar arasındaki fark, buğdayda iyi bir depolama için gerekli olan % 13,5' lik nem değerinin çok altındadır. Bu sonuçta ürünün yetiştiği bölge olan Orta Anadolu'dan alınabilecek bir sonuçtur. Buğdayda tanede nem oranı iki yıllık ortalama sonuçlarına göre bütün değişkenlerde birbirine yakın bulunmuştur. Bu değerler nadas parselleri için % 8,97-9,18, mercimek için % 9,23-9,27 ve buğday parselleri için % 9,15- 9,53 olarak bulunmuştur (Şekil 3).

Tanede protein oranı: Diğer birçok üründe olduğu gibi buğdayda da önemli bir kalite kriteri olan tanede protein oranına ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Sonuçlara göre, denemenin ilk yılında ekim nöbeti sistemleri değişkenleri arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Buna karşılık toprak işleme değişkenleri arasındaki fark, toprak işleme ekim nöbeti sistemleri interaksiyonu hem ilk yılda hem de ikinci yılda önemsiz çıkmıştır. Aynı şekilde ikinci yılın ekim nöbeti sistemleri değişkenleri arasındaki fark da istatistiki olarak önemsizdir.

İlk yılda mercimekten sonra ekilen buğdayda protein oranı en yüksek olarak saptanmıştır. Bu değer, nadas parsellerinden alınan buğday ürününe göre yaklaşık olarak % 1,45 daha yüksektir (Çizelge 4). İkinci yılda da mercimek parsellerindeki buğdayın protein oranı (% 13,47), nadas (% 12,51) ve buğday (% 12,9) parsellerine göre daha yüksek olmasına karşın farklar önemli çıkmamıştır. Her iki yılın toprak işleme faktörleri bakımından pullukla işlenen parsellerin değerleri (birinci yıl % 12,70, ikinci yıl % 12,88) rototillerle işlenen parsellerin değerlerine göre (% 12,46 ve 12,63) daha yüksek bulunmuştur.

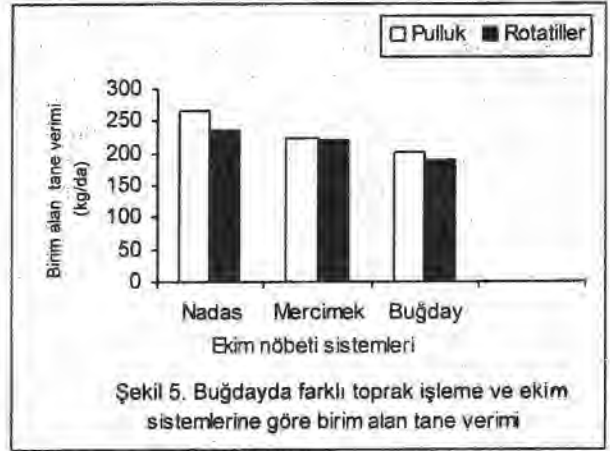


Benzer sonuçlar Sander ve ark. (1987) tarafından da saptanmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre buğdayda protein oranı mercimekten sonraki üründe % 13.38-13.49 ile en yüksek olurken, bunu % 12.2-12.48 ile buğdaydan sonraki ürün izlemiştir. En düşük değer ise % 11.67-12.79 ile nadas parsellerinden elde edilmiştir. Bir önceki yıl ekili parsellerde rototiller ile işlenmiş olanlar pullukla işlenenlere göre daha yüksek değerler gösterirken, nadasa ise tam tersi gerçekleşmiştir (Şekil 4).

Mercimekten sonraki buğdayın protein oranının, nadas ve buğdaya göre daha yüksek olmasına, mercimeğin biyolojik yolla toprağa sağladığı azotun (Meyveci ve Munsuz 1987, Kalaycı 1999) etkili olduğu düşünülmektedir. Benzer sonuçlar aynı koşullarda Eser ve ark. (1995) tarafından yapılmış bir çalışmada da elde edilmiştir.

Birim alan tane verimi : Farklı ekim nöbeti ve toprak işlemlerden sonra alınan buğday verimlerine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre, ilk yılda ekim nöbeti sistemleri ve toprak işleme; ikinci yılda ise ekim nöbeti sistemleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Farklı ekim nöbeti sistemlerinden sonra alınan buğday verimleri her iki yılda da ayrı gruplarda yer almıştır. Yıllara göre nadastan sonraki buğday verimleri I. yılda 246.68 kg/da, II. yılda 256.23 kg/da ile en yüksek düzeyde olmuştur. En düşük verimler devamlı buğday (buğday-buğday) ekim sisteminden alınmıştır (Çizelge 4). Orta Anadolu'da konu ile ilgili uzun yıllar çalışma yapan Avcı ve ark. (1999) ile Kalaycı (1999)'da aynı ekim nöbeti sistemlerinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Her iki yılda da pullukla işlenen parsellerden daha yüksek tane verimi alınmıştır (Şekil 5). Pulluk ve rototiller parselleri arasında ilk yıl pulluk lehine önemli fark olmasına karşın, ikinci yılda bu farklar önemli olmamıştır. Pullukla ilk toprak işlemenin buğdayda daha yüksek verimler verdiğine ilişkin bulgular, Kalaycı (1999) tarafından da bildirilmektedir.

Kalite öğeleri arasındaki ilişkiler: Bu çalışmada incelenen kalite öğeleri arasındaki iki yıllık ilişkileri gösteren korelasyon değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.



Çizelgede görüldüğü gibi bin tane ağırlığı ile tanede nem oranı ve tanede protein oranı, arasındaki ilişki olumsuz ve önemsiz; tanede nem oranı ile protein oranı arasındaki ilişki olumlu ve önemsiz; tanede nem oranı ile hektolitreye ağırlığı arasındaki ilişki olumsuz ve önemsiz, protein oranı ile hektolitreye ağırlığı arasındaki ilişki olumlu ve önemsiz bulunurken; bin tane ağırlığı ile hektolitreye ağırlığı arasındaki korelasyon değeri olumlu ve önemli bulunmuştur. Ayrıca, tane verimi ile bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

Çizelge 5. Buğdayda bazı kalite öğeleri arasındaki korelasyonlar

Karakterler	2	3	4	5
1 Bin tane ağırlığı	-0.161	0.677**	-0.161	0.701**
2 Tanede nem oranı		-0.079	0.075	-0.357
3 Hektolitreye ağırlığı			0.353	0.717**
4 Tanede protein oranı				0.088
5 Birim alan tane verim				

** %1 Düzeyinde önemli

Sonuç ve Öneriler

İki yıllık bu çalışmada buğday için incelenen kalite kriterlerinin sadece bu dört karakterden oluşmadığını ancak, en önemlilerinden bazıları olduğunu belirtmek gerekir.

Uygulanan farklı toprak işlemler adı geçen kalite öğeleri üzerine genelde istatistik olarak önemli etkide bulunmamışlardır. Bazı durumlarda pullukla işlenen bazı durumlarda ise rototiller ile işlenen parseller üstünlük göstermiştir. Bununla birlikte ekim nöbetindeki çalışmalarda ekim nöbeti sistemleri işleminden sonra gelecek, özellikle buğdaydan sonra ekilecek mercimek ve benzeri bitkiler için kısa sürede, ekonomik olarak yapılacak toprak işleme ve daha uygun tohum yatağı hazırlığında rototillerin daha kullanışlı olduğu görülmüştür.

Denenen ekim nöbeti çalışmalarında değerlendirilmenin sadece verime göre değil de bununla birlikte ana ürünün kalite öğelerine göre de yapılması gerekir. Nitekim mercimekten sonraki buğdayın verimi nadasa göre biraz azaldığı birçok araştırmacı (Kalaycı 1981, Pala ve ark. 1981, Eser ve ark. 1995) tarafından belirlenirken, bu çalışmada benzer sonuçlar alınmasına karşın, buğdayda protein oranı her iki yılda da artmıştır. Bu da çok önemli bir sonuçtur. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı gibi önemli kalite kriterleri nadas parsellerinde üstün değerler göstermişlerdir. Bu karakterler yönünden buğday-buğday ekim nöbetinden alınan ürün iki yıl içinde hem nadas-buğday hem de mercimek - buğday parsellerinin gerisinde kalmıştır. Bu ekim şeklinin uzun dönemde kuru tarım alanları için sürdürülmesi durumunda, iklim koşullarına da bağlı (özellikle ilkbahar yağışları) olarak azalmaların süreceği beklenebilir (Gerek 1987, Güler 1987). Gerek protein oranı yüksekliği, gerekse diğer kalite kriterlerinin nadasa göre fazla düşük olmayışı ile mercimek-buğday bu çalışmada en iyi ekim nöbeti olarak saptanmıştır.

Ayrıca, mercimek parsellerinde nadas yapılanlara göre su alma hız ve miktarının daha yüksek olması, bunun sonraki yıllarda buğdayı olumlu yönde etkilemesi, topraktaki organik madde miktarının az da olsa artış göstermesi, toprağın ilk 0-30 cm'lik katmanındaki boşluk hacminin (porozite)artması (Eser ve ark. 1995); mercimek - buğday ekim sisteminin kazançları olarak göz önünde bulundurulabilir.

Kaynaklar

- Akın, A., M. Aktaş ve M. B. Halitgil, 1997. Ankara yöresinde mercimek- buğday ekim nöbetinde ¹⁵N tekniğinin kullanılması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 1997 Samsun, s: 197-201.
- Anonim, 1997.Tarım İstatistikleri Özeti, D.İ.E., Yayın No:2137, Ankara.
- Avcı, M., K. Meyveci, H. Eyüboğlu, A. Avcın ve M. Karaca, 1999. Orta Anadolu'da uzun süreli ekim nöbetlerinin verimlere ve toprak özelliklerine etkileri. Orta Anadolu Hububat Tarımı Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran Konya, s.178-188.

- Biesantz, A., M. S. Adak ve D. Eser, 1999. Produktivität einer leguminosen/weizen-fruchtfolge mit konservierender bodenbearbeitung gegenüber traditionellen brache/weizen-anbausystemen mit pflugeinsatz auf zentralanatolischen trockenstandorten. Pflanzenbauwissenschaften, 3 (2) : 64-72, Stuttgart.
- Eser, D., M. S. Adak, V. Gürgün, P. Limberg ve A. Biesantz, 1995. Toprağın biyolojik olarak işlenmesiyle Orta Anadolu'nun kurak bölgelerinde verimliliğin artırılması. TÜBİTAK Proje No:TOAG-739, Kesin rapor 61 s, Ankara.
- Eser, D., M. S. Adak ve A. Biesantz, 1997. Kuru tarım alanlarında farklı toprak işleme, nadas-buğday ve mercimek-buğday ekim nöbetinde toprakta nem durumu. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 1997, s: 192-196, Samsun.
- Gerek, R. 1987. İç Anadolu'da nadaslı ziraat sistemi, nadası kaldırma ve nadas oranını azaltma imkanları. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim 1987, s.29-38, Bursa.
- Güler, M. 1987. Orta Anadolu yıllık meteorolojik verileriyle buğday verimi ilişkisi ve bu ilişkinin verim tahmininde kullanımı. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim 1987, s 271-280, Bursa.
- Harris, H. 1989. Productivity of crop rotation. Farm resource management program. Annual Report for 1989. ICARDA, 137-166.
- Kalaycı, M. 1981.Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü tarafından buğdaye kadar yapılan nadas alanlarını azaltmaya yönelik çalışmalar. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu.TÜBİTAK Yayınları no:593, 28-30 Eylül, 1981, s:195-206, Ankara.
- Kalaycı, M. 1999. Yetiştirme tekniği açısından Türkiye buğday tarımının durumu, bugünü, yarını. Orta Anadolu Hububat Tarımı Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran Konya, s. 14-25.
- Kün, E. 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları, üçüncü baskı), A.Ü.Z.F. Ders Kitabı: 431, Yayın no: 1451, 322 s.
- Meyveci, K. ve N. Munsuz, 1987. Orta Anadolu bölgesi koşullarında ikili ekim nöbeti sisteminde toprakta nem ve inorganik azot formlarının belirlenmesi.Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim 1987, s.135-143, Bursa.
- Pala, M., M. Güler, N. Durutan, M. Karaca, A. Avcın, M. Avcı G. Vuruş ve H. Eyüboğlu, 1981. Orta Anadolu'da nadas alanlarının azaltılmasına yönelik araştırmalar. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu. TÜBİTAK yayınları No:539 28- 30 Eylül, 1981, s:177-180, Ankara.
- Sander, D. H., W. H. Allaway and R. A. Olson, 1987. Modification of Nutritional Quality Environment and Production Practices. Nutritional Quality of Cereal Grains: Genetic and Agronomic Improvement, Edited by R.A. Olson and K. J. Frey, Pg: 45-82, USA.
- Tosun, O. 1969.Türkiye'nin buğday üretiminde uygulanması gerekli toprak işleme ve ekim metodları ile yeni ıslah çeşitleri bulma yönünden olan başlıca çalışmalar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 19. Fasikül 1-2'den Ayrıntı, s: 260-292.