

Kuru Tarım Alanlarında Nadas, Kışlık ve Yazlık Mercimekten Sonra Toprakta Nem Değerlerinin Belirlenmesi

M. Sait ADAK

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.06.2000

Özet: Bu çalışma Haymana / Ankara kuru tarım koşullarında 1993-95 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmanın amacı iki farklı toprak işlemenin uygulandığı durumlarda nadas, kışlık ve yazlık mercimekten sonra, toprağın 0-60 ile 0-90 cm derinliğinde bir yıl sonraki buğday için yarayışlı nem (alınabilir toprak nemi) miktarını saptamaktır. Elde edilen ortalama sonuçlara göre, en fazla yarayışlı nem, nadas parsellerinde [% 28,6 (rototiller 0-60 cm) ve % 94,9 (pulluk 0-90 cm)] ölçülmüştür. Kışlık mercimek parsellerinde hasat sırasındaki yarayışlı nem değerleri % -14,6 (pulluk 0-60 cm) ile % 14,8 (rototiller 0-90 cm) bulunurken yazlık mercimek parsellerinde ise elde edilen değerler % -47,9 (pulluk 0-60 cm) ile % -4,6 (rototiller 0-90 cm) dir. Buğday hasadını izleyen toprak işlemeden sonra rototillerle işlenen parsellerin pullukla işlenen parsellere göre; sonraki yılda nadas parsellerinde pullukla işlenenler, mercimek parsellerinde ise rototiller ile işlenenler alınabilir toprak nemi bakımından daha üstün değerler göstermişlerdir. Anılan uygulamalardan sonra, bu koşullarda nadas azaltılmasına gidilecekse kışlık mercimek, bir sonraki buğday için toprak nem değerleri bakımından yazlık mercimeğe göre daha uygun bir ön bitki durumundadır.

Anahtar Sözcükler: Alınabilir toprak nemi, nadas, kışlık ve yazlık mercimek, kuru tarım

Determination of Soil Water Content After Fallow, Winter and Spring Sown Lentil in Dry Farming Areas

Abstract: This research was carried out from 1993 through 1995 for a two-year period in dry farming areas of Haymana/Ankara. The aim of the research was to determine the available water content of the 0-60 and 0-90 cm soil depth layers for wheat after fallow periods and after winter and spring crops of lentils under two different soil tillage treatments. According to the experimental results, the highest available water content was measured in fallow plots (28.6% (rototiller 0-60 cm) and 94.6% plough 0-90 cm). The available water contents were found to be -14.9% (plough 0-60 cm) and 14.8% (rototiller 0-90 cm) in winter sown lentil plots and -47.9 % (plough 0-60 cm) and -4.6% (rototiller 0-90 cm) in spring sown plots during harvest time. In the first year after wheat harvest, rototilled plots were superior to ploughed plots in terms of available water; in the second year, plough treatment in fallow plots and rototiller in lentil plots provided more available water in the soil. According to the results, it may be concluded that winter lentils are more suitable than spring lentils in terms of available water content for following wheat under such dry farming areas for fallow replacement.

Key Words: Available soil water content, fallow, winter and spring lentil, dry farming

Giriş

Orta Anadolu'da yörelere ve yıllara göre 250-400 mm arasında değişen yıllık yağışın büyük bir bölümü kışın (%35) ve ilkbaharda (%34) alınmakta, yaz süresince sıcak ve kurak bir hava egemen olmaktadır. Bölgede su alımının geç ve zor, buharlaşma ile kaybın ise hızlı ve kolay olduğu, %30-70 oranında kil içeren ağır yapılı toprakların bulunduğu belirlenmiştir (Karaca ve ark.,1987). Bu nedenle bölgenin geniş bir kesiminde

zorunlu olarak nadas-tahıl ekim sistemi uygulanmaktadır.

Diğer taraftan Gerek (1987)'in bildirdiğine göre, bazı araştırmacıların görüşleri; Orta Anadolu'da her yıl üst üste tahıl yetiştirilmesi için yeterli nemin olduğu, eksik olan faktörlerin azot ve diğer besin maddeleri olduğu ve toprağa bu eksik besin maddeler verildiğinde her yıl tahıl ekilebileceği yönündedir. Ancak, bu düşünceler daha çok teorik ve literatür bilgilerine dayanmaktadır.

Suyun kısıtlı olduğu yörelerde yapılan nadas toprak işleminin amacı suyun toprağa girişini kolaylaştırmak ve buharlaşma yoluyla oluşabilecek kayıpları önlemek, toprağın fiziksel yapısını iyileştirip sürdürmek, ayrıca iyi bir tohum yatağı hazırlamaktır (Anonymous, 1978). Bunun başarılı olabilmesi için de en uygun toprak işleme ve ekim aletleri, en uygun işleme zamanları ve derinlikleri ile en uygun çeşitleri kullanmak gerekir. Bu bağlamda bazı araştırmacıların bulguları şu şekildedir.

Munsuz ve Ünver (1980), yaptıkları araştırmada soklu pulluk, kazayağı ve kulağı küçültülmüş pulluğu karşılaştırmışlar; nadas döneminde en fazla nemi soklu pulluk en az nemi ise kazayağı ile işlenmiş alanlarda saptamışlar. Ayrıca, soklu pulluk ile işlenen parsellerden daha yüksek verim alındığını belirtmişlerdir.

Bal (1981), kuru tarım bölgelerinde uygulanan toprak işleme ve ekim yöntemlerinin toprakta suyun biriktirilmesinde önemli etkilere sahip olduğunu bildirerek; toprakta su biriktirme yönünden ilk toprak işleminin soklu pulluk veya kullağı küçültülmüş pullukla, yaz sürümlerinin ise ot yollarla yapılmasını önermiştir. Ekim tekniği açısından araştırmacı, normal ekim makinalarının baskılı ve tir ekme makinalarına göre daha uygun olduğunu ileri sürmüştür.

Karaca ve ark. (1987), soklu pullukla derin toprak işleme ve sonraki işlemler için daha düşük gözeneklilik sağlayan kazayağı + tırmık gibi aletlerin toprakta kapılar hareketliliği ve iletkenliği azaltarak suyun buharlaşma ile kaybolmasını engellediğini belirtmişlerdir. Buna karşılık Tosun (1987), anız bozma başta olmak üzere tüm sürümlerin toprağı alttan ve yüzlek işleyen aletlerle yapılması halinde toprak taşınmasının engelleneceği ve yabancı ot savaşımının iyi olacağı ve sonuçta daha yüksek verim alınacağını bildirmiştir.

Bunların yanı sıra, buğdayla ekim nöbetine girecek bitkilerin saptanmasında verimin yanında ön bitkilerin buğdaya bıraktığı nemin hatta azotun çok önemli olduğu bilinmektedir (Meyveci ve Munsuz,1987). Ön bitkilerin tercihen tek yıllık ve kısa vejetasyon süreli baklagiller olması beklenen yararların gerçekleşmesi bakımından önemlidir. Bu durumda kışlık mercimek buğday için en uygun ön bitkilerden biridir. Bu nedenledir ki, nadas alanlarını daraltma projeleri çerçevesinde nadasa bırakılan alanların büyük kısmında yemeklik baklagiller (mercimek, nohut) ve az bir kısmında ise yine tane üretimi amacıyla fiğ ekimi yapılmaktadır (Tan,1998). Diğer taraftan Mc Guire

ve ark.(1998), kuru tarım alanlarında uzun süreli nadas-buğday uygulamalarının erozyonu artırıp toprak verimliliğini düşürdüğünü, bunu önlemenin bir yolunun da, nadas süresince hiç olmazsa yeşil gübre yetiştirmek olduğunu; yeşil gübre yetiştirilmiş parsellerde toprağın 0-90 cm'lik derinliğindeki nem miktarını nadastan daha az bulduklarını ancak erozyonu azaltmak ve toprak verimliliğini korumak bakımından bunun gerekliliğine işaret etmişlerdir.

Genel anlayışa göre, kışlık mercimek fazla yabancı ot getirmesi olumsuzluğu yanında, toprağı erken terk ederek su tüketimi bakımından avantaj sağlarken; yazlık mercimek ise yabancı ot savaşı bakımından kısmen daha elverişli bir durum oluştururken, toprağı kışlıklara göre daha geç boşaltarak nem tüketimi yönünden dezavantaja neden olmaktadır. Çünkü, kuru tarım bölgelerinde verimi sınırlayan en önemli faktör su olmaktadır. Buralarda, yağışlarla gelen suların olabildiğince toprakta depolanması uygun toprak işleme, nadas ve ekim sistemlerini gerektirmektedir. Buğday – kışlık baklagil (mercimek) ekim nöbetinde buğday hasadından sonra kışlık baklagil ekimi için zamanında ve uygun bir toprak işleme için rototiller ve benzeri aletlerin, buğday – nadas ekim sisteminde ise pulluğun daha elverişli olduğu vurgulanmaktadır. Tahıllarla ekim nöbetine girecek olan bitkilerin kışlık kısa vejetasyon süreli bitkiler olması uygun gelirken, bazı zorluklar karşısında yazlık bitkilere başvurulmaktadır. Doğal olarak bunların topraktan aldıkları nem miktarı da farklı olmaktadır. Bu düşüncelerden hareketle nadas, kışlık ve yazlık mercimeğin iki farklı toprak işleminin uygulandığı durumlarda, sonraki yıl ekilecek buğday için toprakta bıraktıkları nem miktarının karşılaştırılması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Deneme Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Haymana yolu üzerinde bulunan Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 1993-1995 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği 925 m olup, uzun yılların ortalaması olarak yıllık yağış miktarı 400 mm dolaylarındadır. Araştırmanın yapıldığı yerin toprak özelliklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de, ayrıca denemenin uzun yıllık ve kapsadığı yılların iklim (sıcaklık, yağış ve nispi nem) değerleri de Tablo 2'de verilmiştir. Araştırmada materyal olarak Kırmızı 51 mercimek çeşidi kullanılmıştır.

Tablo 1. Araştırma yerinin topraklarına ilişkin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.

Toprak özellikleri	Derinlik (cm)			
	0-20	20-40	40-60	60-80
Toplam N (%)	0,112	0,140	0,129	0,123
P ₂ O ₅ (ppm)	14,54	8,75	6,93	6,02
K ₂ O (ppm)	350	310	330	240
PH	7,72	7,73	7,70	7,84
CaCo ₃ (%)	22,92	21,69	24,65	28,35
Organik madde (%)	1,60	1,60	0,93	0,80
Kum (%)	27	34	35	20
Kil (%)	38	30	29	34
Tın (%)	35	36	47	46

Toprak işleme: Araştırma, 3 tekrarlamalı tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme düzeninde kurulmuştur. Her biri 8 m x 30 m büyüklüğünde olan ana parsellere iki farklı toprak işleme (pulluk ile 15-20 cm ve rototiller ile 10-8 cm derinlikte) uygulanmıştır. Daha sonra ana parseller kışlık ve yazlık mercimek ekimi ile nadas için üç alt parsel (8m x10 m) ayrılmıştır. Nadas parsellerinde ilk toprak işleme ilkbaharda, daha sonra yüzlek ikileme ve üçleme yapılmıştır. Deneme buğday anızına kurulmuştur.

Ekim: Kışlık mercimek ekimi, 20.10.1994 ve yazlık mercimek ekimi ise erken ilkbaharda 13.3.1995 tarihinde 300-350 tohum/m² hesabıyla normal tahıl mibzeri ile yapılmıştır. Ekimle birlikte 2 kg N/da azotlu ve 6 kg P₂O₅/da fosforlu gübre verilmiştir.

Ölçüm ve Gözlemler

Toprakta nem ölçümü: Parsellere yerleştirilmiş tüpler aracılığıyla 90 cm derinliğe kadar her 10 cm'lik katmanda toprakta doğrudan nem okumaları yapabilen "troxler" aletiyle yapılmıştır. Elde edilen veriler excel'de $y = 0,2019e^{0,0011x}$ formülü ile % hacim nem değerlerine dönüştürülmüştür. Aynı derinlikte alınan toprak örneklerinde ise solma noktası değerleri belirlenerek, torakta saptanan nem değerinin solma noktasından olan farkından o andaki yarıyışlı nem miktarı bulunmuştur.

Mercimekte kök uzunluğu yoğunluğu: Bir metrelik toprak derinliğinde her 20 cm'lik toprak profilindeki kök uzunluğu yoğunluğu Böhm (1979)'un kullanmış olduğu "profil duvar yöntemi" ile cm kök/cm³ toprak olarak saptanmıştır.

Mercimek hasat zamanları: Kışlık mercimek 5 Haziran 1995, yazlık mercimek 26 Haziran 1995 tarihlerinde hasat edilmiştir.

Aylar	Uzun yıllar			1993/94			1994/95		
	sıcaklık (°C)	yağış (mm)	nem (%)	sıcaklık (°C)	yağış (mm)	nem (%)	sıcaklık (°C)	yağış (mm)	nem (%)
Eylül	16,9	11,0	67,0	17,8	0,0	66,0	19,6	21,5	67,6
Ekim	11,5	26,1	69,3	14,6	0,0	69,0	14,1	27,5	71,0
Kasım	5,1	34,3	79,2	2,7	46,3	80,0	3,8	60,5	80,0
Aralık	0,2	49,9	85,1	2,4	30,4	83,4	-1,5	17,1	80,0
Ocak	-4,8	51,2	82,3	2,2	40,9	85,7	0,4	39,2	83,9
Şubat	-2,1	37,6	79,0	-0,3	46,9	81,3	3,5	11,9	76,4
Mart	4,7	38,5	77,8	4,7	35,7	79,0	4,5	90,9	80,5
Nisan	9,8	44,3	74,7	11,8	37,3	73,2	7,7	58,0	78,8
Mayıs	13,3	45,2	72,3	14,4	25,2	71,2	15,0	40,7	70,9
Haziran	17,6	34,5	70,4	18,1	1,1	64,3	19,9	6,8	69,1
Temmuz	21,9	14,2	62,4	21,9	0,0	61,3	19,3	23,4	69,9
Ağustos	22,8	8,3	59,2	21,3	0,0	61,9	21,4	13,8	66,6
Ort.	9,7		73,2	12,6		73,0	10,6		74,6
Topl.		395,1			263,8			411,3	

Tablo 2. Araştırma yerinin iklim özellikleri.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Toprak nemi: İlk yılın buğday anızına uygulanan toprak işlemlerinden sonra ve kışlık mercimek ekiminden hemen önce toprakta ölçülen alınabilir nem değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi, bu dönemde 0-60 ve 0-90 cm'lik toprak profilindeki alınabilir nem değerleri, işlemin yapılmadığı anız parsellerinde (nadasa bırakılan) en yüksek (% 9,5 ve % 23,4) olup, bunu rototiller ile işlenen parseller izlerken (% 7,4 ve % 21,0), en düşük değerler ise pullukla işlenen parsellerde (% 1,7 ve % 10,5) saptanmıştır. Bu sonuçlar, toprak işleme ve işleme derinliğinin yaz süresince toprakta nem kaybına neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca burada dikkat edilecek başka bir sonuç ise, bu tarihte toprağın üst katmanlarının (0-20 ve 20-40 cm) her üç uygulamada da orta katmanı olan 40-60 cm'ye göre daha fazla nem bulundurmasıdır. Bunun da, Eylül ve Ekim aylarından alınan 21,5 ve 27,5 mm'lik yağıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Başka bir ifadeyle, bu miktar yağışın toprağın ilk 40, özellikle de 20 cm'lik derinliğini etkilediği söylenebilir.

Kışlık mercimek ve yazlık mercimek hasadından hemen sonra ve aynı zamanda da nadas parsellerinde 0-60 ve 0-90 cm toprak derinliğindeki yarayışlı nem değerlerine ilişkin ortalamaların varyans analiz sonuçlarına göre, toprak işleme faktörü olarak alınan pulluk ve rototiller arasında 0-60 cm'lik derinlik için istatistiki olarak önemli fark yokken buna karşılık 0-90 cm derinlik için önemli fark vardır. Öte yandan nadas, kışlık mercimek ve yazlık mercimekten oluşan ön bitki değişkenleri arasında her iki derinlik bakımından da istatistiki olarak önemli fark vardır. Ayrıca, toprak işleme-ön bitki interaksiyonu da önemli çıkmıştır. Her iki toprak işlemeye göre ön bitkiler ile nadas değişkenleri arasındaki farkları gösteren LSD guruplandırması ile topraktaki nem, solma noktası değerleri ve yarayışlı nem miktarları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te görüldüğü gibi, yarayışlı toprak nemi bakımından hem rototiller hem de pullukla toprak işlemede yazlık ve kışlık mercimek ile nadas farklı gruplarda yer almışlardır. Bu sonuç her iki toprak derinliği (0-60 ve 0-90 cm) için de geçerlidir. Ortalama sonuçlara göre 0-60 cm derinlik için, en fazla yarayışlı nem nadas parsellerinde (pullukta % 45,9 ve rototillerde % 28,6) saptanırken bunu eksi değerlerle kışlık mercimek parselleri (pullukta % -14,6 ve rototillerde % -7,6) ve yazlık mercimek parselleri (pullukta % -47,9 ve

Tablo 3. İlk toprak işlemeden sonra (1993-1994 için) toprakta alınabilir nem değerleri (% hacim).

Derinlik (cm)	Anız parselleri	Rototiller parselleri	Pulluk parselleri
00-10	-4,7	-5,3	-4,6
10-20	8,6	9,3	6,6
20-30	1,6	2,7	-0,6
30-40	1,8	0,5	0,8
40-50	0,2	-0,6	-1,0
50-60	2,0	0,8	0,4
60-70	2,8	3,2	1,5
70-80	3,3	4,0	2,9
80-90	7,8	6,4	4,5
00-20	3,9	4,0	2,0
20-40	3,4	3,2	0,2
40-60	2,2	0,2	-0,6
60-90	13,9	13,6	8,9
00-60	9,5	7,4	1,6
00-90	23,4	21,0	10,5

rototillerde % -44,3) izlemiştir. Bu sonuç bir çok araştırmacının (Tosun, 1987, Meyveci ve Munsuz, 1987 ve Kalaycı, 1984, 1999) bulguları ile paralellik göstermektedir. Bu toprak profilinde nadas için pullukla işlenen parseller daha fazla nem biriktirirken aynı toprak işleme yöntemi kışlık ve yazlık mercimek parsellerinde biraz daha fazla nem kaybına neden olmuştur.

Aynı şekilde 0-90 cm derinlik için de yine nadas parselleri daha fazla (pullukta % 94,6 ve rototillerde % 71,8), kışlık mercimek parselleri pulluk ve rototiller için sırasıyla % 11,0 ile % 14,8 yarayışlı nem bulundurmışlardır. Buna karşılık yazlık mercimek parsellerinde yarayışlı nem değerleri yine eksi (pullukta % -18,3 ve rototillerde % -4,8) bulunmuştur. Burada da pullukla işlenen nadas parsellerinde daha fazla nem birikimi varken, kışlık ve yazlık mercimek için toprakta yarayışlı nem bakımından rototiller ile toprak işleminin daha uygun olduğu görülmektedir.

İki toprak derinliği karşılaştırıldığında, gerek nadas parsellerindeki nem birikimi gerekse de mercimek parsellerindeki nem tüketimi bakımından olsun 0-60 cm'deki değerlerin 0-90 cm'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, nadas parsellerinde 0-60 cm'deki

Tablo 4. Toprakta ölçülen nem, solma noktası ve alınabilir toprak nemine ilişkin ortalama değerler (1994-1995 için).

Derin. (cm)	Toprakta ölçülen nem değerleri (% Hacim)						Solma noktası değerleri (% Hacim)					
	P.Nd	P.Km	P.Ym	R.Nd	R.Km	R.Ym	P.Nd	P.Km	P.Ym	R.Nd	R.Km	R.Ym
00-10	12,0	8,4	6,7	9,5	10,0	5,9	26,3	27,4	28,4	28,9	30,0	30,3
10-20	25,7	18,3	12,8	25,7	23,0	13,4	26,3	27,4	28,4	28,9	30,0	30,3
20-30	39,6	26,9	20,2	38,0	32,2	23,5	28,4	29,7	30,5	29,5	30,9	31,9
30-40	45,1	34,9	27,8	42,4	36,6	29,9	28,4	29,7	30,5	29,5	30,9	31,9
40-50	46,6	37,0	32,5	44,1	37,0	33,8	30,2	31,7	32,7	29,9	31,1	32,4
50-60	46,7	38,5	35,3	45,5	37,6	38,4	30,2	31,7	32,7	29,9	31,1	32,4
60-70	46,8	40,0	39,8	46,5	36,5	42,4	30,9	32,2	32,8	33,3	30,0	31,5
70-80	47,3	40,1	43,1	47,3	39,0	45,1	32,2	32,2	32,8	32,3	32,3	31,6
80-90	48,0	42,2	44,6	47,8	41,5	46,9	30,3	32,3	32,3	32,8	32,3	31,6

Derin. (cm)	Toprakta alınabilir nem değerleri (% Hacim)					
	P.Nd	P.Km	P.Ym	R.Nd	R.Km	R.Ym
00-10	-14,3	-19,0	-21,7	-19,4	-20,0	-24,4
10-20	-0,6	-9,1	-15,6	-3,2	-7,0	-16,9
20-30	11,2	-2,8	-10,3	8,5	1,3	-8,4
30-40	16,7	4,2	-2,7	12,9	5,7	-2,0
40-50	16,4	5,3	-0,2	14,2	5,9	1,4
50-60	16,5	6,8	2,6	15,6	6,5	6,0
60-70	15,9	7,8	7,0	13,2	6,5	10,9
70-80	15,1	7,9	10,3	15,0	6,7	13,5
80-90	17,7	9,9	12,3	15,0	9,2	15,3
00-20	-14,9	-28,1	-37,3	-22,6	-27,0	-41,3
20-40	27,9	1,4	-13,0	21,4	7,0	-10,4
40-60	32,9	12,1	2,4	29,8	12,4	7,4
60-90	48,7	25,6	29,6	43,2	22,4	39,7
00-60	45,9a	-14,6b	-47,9c	28,6a	-7,6b	-44,3c
00-90	94,6a	11,0b	-18,3c	71,8a	14,8b	-4,6c

LSD %1 = 5,86 (0-60 cm), LSD %1 = 4,80 (0-90 cm)

P.Nd: Pulluk Nadas, P.Km: Pulluk Kışık mercimek, P.Ym: Pulluk Yazlık mercimek
R.Nd: Rototiller Nadas, R.Km: Rototiller Kışık mercimek, R.Ym: Rototiller Yazlık mercimek

nem kaybının 0-90 cm'ye göre daha fazla olmasıyla açıklanabilir (Yeşilsoy, 1984); mercimek parsellerinde ise hem nem kaybının hem de ilk 0-60 cm'deki bitkinin kök dağılım yoğunluğunun (Tablo 5) daha fazla olmasından, dolayı nem tüketiminin artmasıyla açıklanabilir. Aksi taktirde buralarda da en az nadas parsellerinde olduğu kadar nem olması beklenirdi. Nadaslı toprak işlemede

pullukla işlenen parsellerde daha fazla nem birikmesi bu konuda çalışma yapmış bir çok araştırmacının (Karaca ve ark., 1987, Yıldız ve Doğan, 1984, Gordon ve ark., 1998) bulgularıyla uyum içindedir.

Mercimekte kök uzunluğu yoğunluğu: Kışık ve yazlık mercimekte kök uzunluğu yoğunluğunun toprakta nem tüketimi ile olan ilişkisi bakımından değerlendirilmesi

Tablo 5. Mercimekte kök uzunluğu yoğunluğuna ilişkin LSD testi sonuçları.

Derinlik (cm)	Kök uzunluğu yoğunluğu (cm kök /cm ³ toprak)	
	Kışlık mercimek	Yazlık mercimek
00-20	1,35 a	0,91 a
20-40	0,61 b	0,52 b
40-60	0,48 b	0,38 bc
60-80	0,22 b	0,19 cd
80-100	0,09 b	0,04 d
00-60	2,44	1,81
60-90	0,31	0,24
LSD % 1 =	0,68	0,15

yapılmıştır. “ Profil duvar yöntemi” (Böhm,1979) ile yapılan kök incelemesinin sonuçları Tablo 5’te verilmiştir. Her 20 cm toprak katmanında yapılan kök incelemesi bakımından, hem yazlık hem de kışlık mercimekte derinlikler arasında % 1 düzeyinde istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Pulluk ve rototillerle toprak işleme arasında ise önemli fark bulunmamıştır.

Tablo 5’te görüldüğü gibi, aynı derinliklerdeki kök uzunluğu yoğunluğu değerleri kışlık mercimekte yazlık mercimeğe oranla daha yüksektir. Bu sonuç kışlıkların vejetasyon süresinin yazlıklara göre daha uzun olması ve kış süresince bitkilerin köklerini toprak derinliklerine indirmeyi sürdürmesi ile açıklanabilecek bir sonuçtur. Buna karşılık daha önce de değinildiği gibi kışlık mercimekten sonra hem 0-60 hem de 0-90 cm’deki nem değerleri daha yüksek bulunmuştur. Toprağın bu katmanlarında hem kök yoğunluğu hem de bırakılan yarayıslı nem miktarının fazla (yazlık ekime oranla) olması ilk bakışta çelişki gibi görünse de asıl nem tüketiminin, hasadın 2-3 hafta uzamasıyla arttığı görülmektedir. Başka bir deyişle yazlık mercimekte hasadın kışlıklara göre 15-20 gün gecikmesiyle beraber, bu sürede sıcaklıkların da giderek artmasıyla toprakta bitkiler aracılığıyla nem tüketimi önemli ölçüde artış göstermiştir. Böylece, kışlıklar bir taraftan daha yüksek verim sağlarken diğer taraftan da tarlayı da erken boşaltarak nem tüketimini durdurduğu gibi sonraki bitkinin ekimi için gerekli olan toprak hazırlığına daha yeterli süre vermektedir. Bunun içindir ki konu ile ilgili araştırma yapan araştırmacılar (Bakır 1984, Yıldız ve Doğan 1984 ve Kalaycı 1999), tahıllarla ekim nöbetine girecek bitkilerin

kışlık ve tek yıllık baklagillerden olmasını önermektedirler. Bulgularımız bu sonuçlarla uyum içindedir.

Sonuç ve Öneriler

Ortalama sonuçlara göre toprak profilinin 0-60 ve 0-90 cm derinliğindeki yarayıslı nem değerleri bakımından nadas parselleri en üstün değerleri vermiştir (Kalaycı,1999). Nadas yapmanın temel amacı da kuru tarım alanlarında nem birikimini sağlamaktır. İlk bakışta bu amaca ulaşılmış gibi görünüyorsa da, yıllık yağış miktarı toplam olarak 400-450 mm olan yerlerde nadasın tamamen kaldırılması veya azaltılması ya da süresinin kısaltılması gerektiği de bilinmektedir. Bu çalışmada bir taraftan bu amaçlanırken diğer taraftan ülkemizde nadas yerine en fazla ekilen kışlık ve yazlık mercimeğin hasadından sonra toprakta kalan yarayıslı nem miktarını belirlemek amaçlanmıştır. Sonuçlara göre, kışlık mercimek yazlıklara göre 3 hafta daha erken hasat edilerek, daha uzun kök yoğunluğuna karşın toprakta bir miktar kullanılabilir nem bırakırken, yazlık mercimek hiç kullanılabilir nem bırakmamıştır. Kalaycı (1999)’nın da belirttiği gibi, yazlık olarak ekilen nohut ve burçak gibi yazlık mercimek te ilkbahar yağışlarına aşırı bağımlılık göstermekte ve buna bağlı olarak ortaya çıkan verim istikrarsızlığı nedeniyle uygun ekim nöbeti bitkisi olarak görülmemektedir. Kışlık mercimek, yabancı ot ve sertifikalı tohumluk sağlanması gibi sorunlarının çözümlenmesi durumunda nadas alanları için yazlık bitkilere tercih edilmelidir. Çünkü ülkemizin nadas yapılan alanlarının kışına rahatlıkla dayanabilecek kışlık mercimek çeşitleri geliştirilmiştir. Diğer taraftan kışlık ekimlerde bitkilerin daha derin kök yoğunluğu oluşturarak buralarda meydana getireceği canlı kök kanalları ile uzun dönemde toprağın bu derin katmanlarına organik madde ve azot bırakmanın yanında toprağın fiziksel yapısını iyileştireceği beklenmelidir. Avcı ve ark.(1999)’nın yaptıkları uzun süreli ekim nöbeti çalışmalarında, özellikle 60 cm’lik toprak derinliğinden sonra kışlık mercimeğin bıraktığı organik madde miktarının yazlık mercimeğin bıraktığından %50, toplam azot kapsamının ise 30 cm’den sonra yaklaşık 2 kez daha fazla olduğu belirtilmektedir. Başka bir ifade ile toprak biyolojik olarak da işlenmiş olacaktır. Tüm bu veriler uzun dönemde toprağın fiziksel ve biyolojik verimliliğinin artırılarak sürdürülebilir tarım olanaklarının sağlanması yönünde ümitvar görülmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 1978. Orta Anadolu'da 1972-77 Nadas Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği Araştırmaları. Orta Anadolu Bl. Zir. Araştırma Ens. Müdürlüğü Yayın no. 78-1.
- Avcı, M., Meyveci, K., Eyüboğlu, H., Avçin, A. ve Karaca, M., 1999. Orta Anadolu'da Uzun Süreli Ekim Nöbetlerinin Verimlere ve Toprak Özelliklerine Etkileri. Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. (Ed. H. Ekiz), 8-11 Haziran, Konya, 178-188.
- Bakır, Ö., 1984. Nadas Alanlarında Yem Bitkileri Yetiştirme Olanakları. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981 Ankara, s. 299-306.
- Bal, H., 1984. Kuru Tarım Koşullarında Uygulanan Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Toprak ve Su Muhafazası Bakımından Önemi. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981 Ankara, s. 123-131.
- Böhm, W., 1979. Methods of Studying Root Systems. Spring-Verlag Berlin Heidelberg, 188 p.
- Gerek, R., 1987. İç Anadolu'da Nadaslı Ziraat Sistemi, Nadası Kaldırma ve Nadas Oranını Azaltma İmkanları. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim, Bursa s. 9-16.
- Gordon, E.C., Keisling, T.C., Wallace, D.M., Oliver, L.R. ve Dillon, C.R., 1998. Influence of Tillage System, Planting Date and Cultivar Selection on Soil Water and Soybean Yield under Dryland Soybean Production, Field Crops Abstract, 51(12):1213.
- Kalaycı, M., 1984. Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü Tarafından Bugüne Kadar Yapılan Nadas Alanlarını Azaltmaya yönelik Çalışmalar. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981 Ankara, s. 195-206.
- Kalaycı, M., 1999. Yetiştirme Tekniği Açısından Türkiye Buğday Tarımının Dünü, Bugünü, Yarını. Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. (Ed. H. Ekiz), 8-11 Haziran, Konya, 14-25.
- Karaca, M., Güler, M., Pala, M., Durutan, N. ve Ünver, İ., 1987. Orta Anadolu Koşullarında Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprakta Nem Birikimi ve Buğday Verimine Etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim, Bursa s. 29-38.
- McGuire, A.A., Bryant, D.C. ve Denison, R.F., 1998. Wheat Yields, Nitrogen Uptake, and Soil Moisture Following Winter Legumes Cover Crop vs. Fallow. Ag. Journal, 90:404-410.
- Meyveci, K. ve Munsuz, N., 1987. Orta Anadolu Bölgesi Koşullarında İkili Ekim Nöbeti Sisteminde Toprakta Nem ve İnorganik Azot Formlarının Belirlenmesi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim, Bursa s. 135-143.
- Munsuz, N. ve Ünver, İ., 1980. Nadas Toprak İşleme Yöntemlerinin, İşleme Zaman ve Derinliğine Bağlı Olarak Toprakta Nem ve Sıcaklık Değişimi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 30 (1-2): 15-30.
- Tan, A., 1998. Mer'a Kanunu Sonrası Yem Bitkileri Tarımının Sorunları ve Giderilme Olanakları. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 58: 17-21.
- Tosun, O., 1987. Türkiye'nin Tahıl Yetiştirme Sorunları ve Bunların Çözüm Yolları. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-7 Ekim, Bursa s. 3-7.
- Yeşilsoy, M.Ş., 1984. Nadas Alanlarının Toprak Özellikleri ve Bu Alanların Daha Etkin Kullanılma Olanakları. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981 Ankara, s. 39-44.
- Yıldız, İ. ve Doğan, O., 1984. Orta Anadolu'nun Kuru Koşullarında Çeşitli Toprak Hazırlama Sistemlerinin Buğday-Kışlık Mercimek Ekim Nöbetinde Verime Etkisinin Saptanması. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981 Ankara, s. 227-234.