

NADAS TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİNİN NİTRAT BİRİKİMİ VE TOPRAK STRÜKTÜRÜNE ETKİLERİ

Abdulkadir AVÇIN¹ F.E. BOLTON²

ÖZET: Bu çalışmada, nadas toprak işleme sistemleri olarak kara nadas (KN), anızlı nadas (AN) ve işlenmesiz nadasın (IN) toprakta nitrat birikimi ve toprak strüktürüne etkileri araştırılmıştır.

Her üç sistemin nadas süresince toprakta nitrat birikimine olan etkileri farklı olmamakla beraber, nadas sonunda KN, AN, ve IN uygulamalarıyla sırasıyla 3 kg/da, 3.6 kg/da ve 3 kg/da nitrat birikmiştir.

Rüzgar erozyonuna dayanıklılığın bir ölçüsü olarak 0.84 mm'den büyük agregatların yüzdesi ve bitki gelişmesi için uygun agregat grubu kabul edilen 1-4.75 mm arasındaki agregatların 0-10 cm toprak derinliğindeki yüzdesi en fazla olarak kara nadasda bulunmuş, işlenmesiz nadas en düşük değerleri verirken, anızlı nadas ikisi arası bir değerde kalmıştır.

Yine nadas sonunda suya dayanıklı agregat yüzdesi 0-10 cm toprak derinliğinde en fazla olarak kara nadasda bulunurken, diğer iki sistemin birbirine benzer değerleri olmuştur.

Toprak işleme sistemlerinin etkileri arasında kuru agregat ve suya dayanıklı agregat yüzdesi açısından 10-30 cm'de fark görülmemiştir. Ancak 0-10 cm ile 10-30 cm arasında önemli fark olup, 0-10 cm toprak tabakasının fazlaca işlenmesinden dolayı strüktür bozulması bu tabakada daha çok olmuştur.

EFFECTS OF TILLAGE SYSTEMS ON NITRATE-NITROGEN ACCUMULATION AND SOIL STRUCTURE

SUMMARY : *Effects of bare fallow, stubble-mulch and no-till tillage systems on nitrate-nitrogen accumulation and soil structure*

1. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Ens. ANKARA
2. Assoc.Prof.Crop Sci.Dept.Oregon State Univ. OR. USA

were investigated.

Effects of three tillage systems on nitrate nitrogen accumulation were not significantly different. However, at the end of fallow, bare fallow, stubble-mulch and no-till accumulated 3, 3.6 and 3 kg/da nitrate, respectively.

Aggregates larger than 0.84 mm were considered as a good indicator of soil resistance to wind erosion, and aggregates of 1-4.75 mm in diameter providing good soil conditions for germination and early vigor were found to be more in 0-10 cm of bare fallow plots than the others. No-till gave the lowest values. In 10-30 cm soil depth, the effect of any tillage system were not found. Water stability values of bare fallow were, superior to the other two tillage systems in the 0-10 cm layer at the end of fallow.

The 10-30 cm soil layer was not affected by any tillage system, but there was significant difference between 0-10 and 10-30 cm layer in terms of aggregate size distribution and aggregate stability. Soil structure of the 0-10 cm layer was affected more by tillage operations than the 10-30 cm.

GİRİŞ

Amerika Birleşik Devletlerinin yarı kurak bölgelerinde düşük yağış genellikle verimi sınırlayan bir faktördür. Yağışın düşük olduğu bu yörelerde nadas-tahıl münavebesi uygulanarak iki yılın 14 ayı nadas, 10 ayı da ekili geçer. Nadas esnasında biriktirilen su ertesi yıl ekilen buğdayın istifadesine sunularak istikrarlı bir üretim sağlanmış olur.

Nadasın başarısı, iklim faktörlerinin yanında, uygulanan toprak işleme sistemlerine de bağlıdır. ABD'de genellikle geleneksel kara nadas ve anızlı nadas uygulanmakta ve işlemez nadas henüz araştırma safhasındadır.

Her toprak işleme sistemi toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini farklı bir şekilde etkilemektedir. Toprakta cereyan eden kimyasal reaksiyonlardan azotun mineralizasyonu, toprak organik maddesi, toprak sıcaklığı ve suyun bir fonksiyonudur. Mineralizasyon olayı nadas toprak işlemlerinden etkilenmektedir.

Buğday tarımında yüksek verim, nadas esnasında biriktirilen suyun azotla dengelenmesine bağlıdır. Mineralizasyonla toprağa geçen azotla gübreden önemli ölçüde tasarruf sağlanmaktadır.

Azotun mineralizasyonu, organik azotun inorganik azota mikrobiyal olarak çevrilmesi olup, nitrifikasyon ise amonyum iyonlarının bakterilerin yardımıyla oksitlenerek nitrata dönüşmesi olayıdır. Bu olayda Nitrosomonas bakterilerinin yardımıyla amonyum oksitlenerek nitrite, nitrit de Nitrobakter yardımıyla oksitlenip nitrata çevrilir.

Belirli bir zamanda mineralize olan azot miktarı, toprak sıcaklığı, su, oksijen, pH ile bitki artıklarının miktar ve özelliğine bağlıdır (STANFORD and SMITH, 1972).

Nitrifikasyon bir biyolojik oksidasyon reaksiyonu olduğundan oksijene ihtiyaç gösterir. Topraktaki oksijen miktarındaki azalma, (1) toprakta su fazlalığı, (2) yüksek toprak sıcaklığı, ve (3) okside olabilir organik madde miktarına bağlıdır (SCHMIDT, 1982).

Toprakta nitrat teşekkülü büyük ölçüde suya bağlı olup, nitrat solma noktası ile tarla kapasitesi arasında teşekkül eder (RUSSELL et al., 1925). STANFORD and EPSTEIN'e (1974) göre ise en yüksek mineralizasyon hızı 0.33-0.1 bar arasında meydana gelmektedir. Optimum su miktarının üzerinde su varsa, denitrifikasyon hakim duruma geçmektedir.

Nitrifikasyonda rol alan mikroorganizmalar, su yanında sıcaklıktan da etkilenmektedirler. RUSSELL et al. (1925), nitrifikasyonun 35°C'de en hızlı olduğunu, 5°C'de ise oldukça yavaşladığını bildirmektedirler.

DORAN (1980), farklı toprak işleme sistemlerinin nitrifikasyona etkilerini incelenildiği bir araştırmada, kara nadasta nitrifikasyonun, işlemez nadasta ise denitrifikasyonun daha yüksek olduğunu müşahede etmiştir.

BRODER et al. (1984) tarafından batı Nebraska'da yapılan bir çalışmada 0-15 cm toprak tabakasındaki nitrifikasyon bakterilerinin kara nadasta işlemez nadasa göre % 16 ve anızlı nadasa göre % 35 daha fazla bulunmuştur.

Bitki gelişmesi ve erozyon açısından toprağın en önemli fiziksel özelliği olan toprak strüktürü, primer (kum, şilt, kil) ve sekonder

parçacıklarının (agregat) düzenini ifade etmektedir (BAVER et al., 1972). Toprak strüktürünü direkt olarak ölçen bir metod henüz mevcut değildir. Bir çok araştırmacı, agregat büyüklüğü ve agregatların dayanıklılığını toprak strüktürünün bir ölçüsü olarak kullanmaktadır.

KEMPER and KOCH (1966), tarafından A.B.D'nin batısı ve Kanada'ya ait toprakların agregat stabilitesi üzerine yapılan çalışmada, organik madde ile agregat stabilitesi arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur. Kil yüzey topraklarının stabilitesinde önemli bir faktör olurken, alt topraklarda demir oksitler önemli role sahiptir. Değişebilir sodyum ise agregat stabilitesini bozan bir özelliğindedir.

MEREDITH and KOHNKE (1965), yaptıkları denemelerle agregatların stabilizasyonu için oldukça hızlı ve devamlı bir şekilde organik artıkların parçalanması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Agregat stabilitesi tahıl ve baklagillerin rotasyonda yer almasıyla ve çiftlik gübresi vermekle de gelişmektedir (WEBBER, 1965).

CONAWAY'e (1962) göre, agregat stabilitesindeki değişimler genellikle 0.5–2.0 mm arasındaki agregatlarda ortaya çıkmaktadır.

Optimum bitki büyümesi için su ve besin maddeleri yanında, porların ve agregatların stabilitesi de esastır. Makro (>0.250 mm) ve mikro (<0.250 mm) agregatların ıslanmadan doğan bozucu etkilere karşı stabilitesi, organik maddeye bağlıdır.

Araştırmalar göstermiştir ki, optimum bitki gelişmesi 1–5 mm arasındaki agregatlardan oluşan topraklarda gerçekleşmiştir (RUSSELL, 1980). Bu büyüklükteki agregatlar, toprakta su ve hava hareketini kolaylaştırmaktadır.

POWERS and SKIDMOR (1984), toprak işleminin taklidi olarak yapıldığı denemelerinde, toprak işlendikçe strüktürün de buna paralel olarak bozulduğunu göstermişlerdir.

Erozyon kontrolünde agregat büyüklüğü önemli role sahiptir. CHEPIL (1958), yaptığı bir araştırmada, çapı 0.84 mm'den büyük agregatların rüzgar erozyonuna karşı dayanıklı olduklarını ve bu irilikteki agregatların yüzdesi arttıkça rüzgar erozyonunun da azaldığını göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı, nadas toprak işleme sistemlerinden kara nadas, anızlı nadas ve işmesiz nadasın toprakta, nem ve nitrat birikimi,

toprak strüktürü ve buğday verimine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Deneme 1981 ve 1982 yıllarında iki set olarak kurulmuş olup, birinde nadas uygulamaları yapılırken diğerine buğday ekilmiştir. Bu şekilde her yıl hem nadas hem de ekili döneme ait veri toplanabilmiştir.

1986-87 yıllarında ise nadas toprak işlemlerinin kümülatif etkileri araştırılmıştır. Nadas ve ekili parsellere ait uygulamalar aşağıda verilmektedir.

Nadas işlemleri : Araştırma ABD'nin Oregon eyaletine 1986-87 yıllarında bağlı Sherman deneme istasyonunda yapılmıştır. Denemede üç nadas toprak işleme sistemi uygulanmıştır:

- (1) Geleneksel nadas, kara nadas (ilk toprak işleme pullukla, izleyen toprak işlemleri kazayağı veya otyolan ile),
- (2) Anızlı nadas (ilk toprak işleme kırlangıç kuyruğu ile, izleyen toprak işlemleri kazayağı ile),
- (3) İşlemesiz nadas (yabancıotların herkisitle kontrolü).

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde ve dört tekerrürlü olarak kuruldu. Parsel boyutları 18m x 34m'dir.

Deneme yerine ait toprak özellikleri Çizelge 1'de, meteorolojik veriler ise Çizelge 2'de verilmektedir.

Buğday hasadını müteakip nadas başlangıcında (10/9/1986), toprak işlemlerinin başlangıcında (23/3/1987) ve nadas sonunda (8/9/1987) 120 cm toprak profilinden beş ayrı derinlikten (0-10, 10-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm) toprak örnekleri alınarak; gravimetrik nem tayini yapılmıştır.

23/3/1988 ve 8/9/1987 tarihlerinde alınan toprak örneklerinde ayrıca nitrat tayini yapılmıştır (KEENEY and NELSON, 1984). Toprak örnekleri alınır alınmaz hava kuru hale getirilmiş ve laboratuara taşınmıştır.

Hacim ağırlığı 23/3/1987'de 0-10 ve 10-30 cm'lerden alınan toprak örneklerinden tayin edilmiştir.

Agregat analizleri 23/3/1987 ve 8/9/1987 tarihlerinde 0-10 ve 10-30 mm derinliklerden alınan örneklerde kuru ve ıslak eleme

Çizelge 1. Deneme Yeri Toprağına ait Toprak Analiz Değerleri,
Moro, Or., 1987.

	Toprak Derinliği (cm)				
	0-10	10-30	30-60	60-90	90-120
KARA NADAS					
Organik madde (%)	1.10	1.10	1.05	0.77	0.28
Total azot (%)	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04
NH ₄ -N (ppm)	2.50	3.50	1.60	1.20	1.20
pH	6.60	6.50	7.20	8.50	8.60
P ₂ O ₅ (ppm)	25.00	21.00	13.00	13.00	11.00
K ₂ O (ppm)	452.00	429.00	327.60	230.00	241.80
Ca (meq/100 g)	6.30	6.40	8.40	21.80	8.50
Mg (meq/100g)	2.60	2.90	3.70	5.70	4.90
K.D.K (meq/100 g)	10.40	11.30	12.40	11.70	11.30
SO ₄ -S (ppm)	1.80	1.90	1.40	2.20	1.30
Kum (%)	30.10	28.40	27.90	27.90	30.10
Tin (%)	53.80	55.30	57.80	59.10	59.10
Kil (%)	16.10	16.30	14.30	13.10	10.80
ANIZLI NADAS					
Organik madde (%)	1.27	0.88	0.77	0.61	0.55
Total azot (%)	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
NH ₄ -N (ppm)	2.10	1.60	1.20	1.20	1.20
pH	6.70	6.50	8.20	8.50	8.50
P ₂ O ₅ (ppm)	22.00	17.00	11.00	11.00	10.00
K ₂ O (ppm)	471.90	374.40	280.80	202.30	218.40
Ca (meq/100 g)	6.30	6.90	11.80	29.30	14.80
Mg (meq/100g)	2.40	2.60	3.70	6.20	5.60
K.D.K (meq/100 g)	10.40	11.50	12.20	11.30	11.30
SO ₄ -S (ppm)	1.90	1.40	1.60	1.40	1.70
Kum (%)	31.30	30.10	27.90	26.40	30.40
Tin (%)	54.60	55.40	57.30	59.30	58.20
Kil (%)	14.10	14.50	14.80	14.40	11.40
İŞLEMESİZ NADAS					
Organik madde (%)	1.16	1.05	1.10	0.83	0.61
Total azot (%)	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
NH ₄ -N (ppm)	1.60	2.50	1.20	1.60	1.60
pH	6.20	6.40	6.90	8.40	8.60
P ₂ O ₅ (ppm)	24.00	22.00	13.00	11.00	7.00
K ₂ O (ppm)	468.00	386.00	315.00	237.00	214.00
Ca (meq/100 g)	5.90	6.10	7.90	11.50	34.10
Mg (meq/100g)	2.40	2.60	3.50	4.00	6.20
K.D.K (meq/100 g)	9.90	10.80	12.20	12.20	11.30
SO ₄ -S (ppm)	1.80	2.60	1.60	3.20	6.00
Kum (%)	29.90	55.30	27.80	26.70	28.20
Tin (%)	57.10	55.30	57.80	59.20	60.10
Kil (%)	13.10	13.40	14.40	14.10	11.70

Çizelge 2. Deneme Yerine ait Meteorolojik Bilgiler, Moro, Or.,
1986-1987.

		Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Rüzgar hızı (km/h)
Temmuz	1986	13.72	17.33	9.98
Ağustos	1986	1.78	22.28	8.05
Eylül	1986	38.61	13.17	6.86
Ekim	1986	11.43	10.94	4.22
Kasım	1986	38.86	4.83	7.43
Aralık	1986	19.81	-1.44	3.90
Ocak	1987	42.67	-1.17	4.14
Şubat	1987	27.94	3.06	5.94
Mart	1987	39.11	5.89	7.24
Toplam		233.93		
Nisan	1987	7.11	10.83	7.23
Mayıs	1987	25.15	14.39	8.37
Haziran	1987	7.37	17.89	8.53
Temmuz	1987	19.81	18.72	9.84
Ağustos	1987	2.79	19.33	8.16
Toplam		62.23		
G. Toplam		296.16		

metodları ile yapılmıştır. Kuru elemde, elek çapı 8 inç olan 4.75, 2.00, 1.00 ve 0.42 mm'lik açıklıklara sahip 5 elek açıklık çapı büyükten küçüğe doğru olacak şekilde üst üste dizilerek bir sarsak üzerine konmuştur. 100 gr'lık hava kuru toprak 4.75 mm'lik eleğe konarak üzeri kapatılmış ve sarsak 10 dakika çalıştırılmıştır.

10 dakika sonra her elekte kalan kuru agregat miktarı, toplamın yüzdesi olarak ifade edilmiştir. Yaş agregat stabilitesi ise 1-2 mm çapındaki agregatlarda KEMPER and ROSENAU'ya (1986) göre tayin edilmiştir. Organik madde tayinleri 23/3/1987'de alınan toprak örneklerinde NELSON and SOMMERS'e (1984) göre yapılmıştır.

Buğday Parselleri : Deneme 2/10/1986 da Stephens kışlık buğdayının (*Triticum aestivum* L.) üç farklı nadas toprak işleme sistemine tepkisini ölçmek amacıyla kurulmuştur.

Sonbaharda yapılan ekimde 60 tohum/m hesabıyla tohum kullanılmış, kara nadas ve anızlı nadas parsellerine ekimden bir ay önce sulu amonyak (%82 N) enjekte edilmiş ve işlemez nadas parsellerine ise ekimde aynı miktarda azot solusyon-32 (%32 N) şeklinde verilmiştir. Toprakta yeterli seviyede fosfor ve potasyum bulunduğundan bu elementler uygulanmamıştır.

İşlemez nadas parsellerinin ekiminde yeni geliştirilen ve işlenmemiş toprağa ekim yapan mibzer kullanılmıştır. Ekimde ekici ayakların önünde çalışan döner çapa 10 cm genişliğinde ve 40 cm aralıklı 10 cm derinliğinde kanal açmakta ve buraya ekim yapılmaktadır.

Hasatta parsel biçerdöveri kullanılarak verim ve verim komponentleri (başak/m², dane/başak ve 1000 dane ağırlığı) hesaplanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Toprak Nemi : Toprak işleme sistemlerinin toprak nemine etkileri Çizelge 3 ve Şekil 1'de görülmektedir.

Nadas yılı başlangıcında (10/9/1986) toprak işleme sistemleri arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. Kara nadasta en az toprak suyu bulunurken (65.94 mm), işlemez nadasta en fazla su (81.49 mm) bulunmuştur. Bu su farkı, bir önceki yıl gerçekleşen verim farkından kaynaklanmış olabilir. Bu deneme yılında da görüldüğü gibi (Şekil 1), kara nadas en fazla verim ve su tüketimine yol açmış ve 1987 hasadında en az su kullanılmıştır.

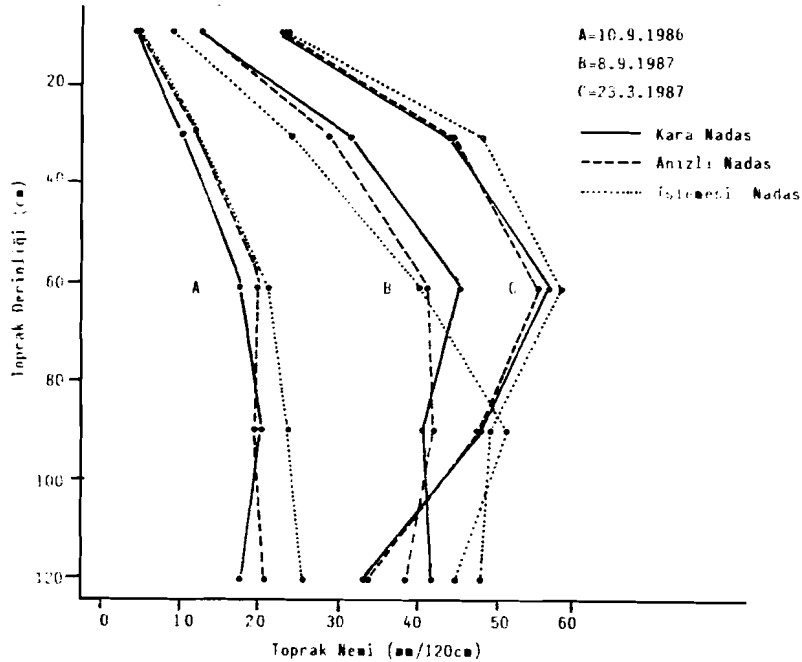
Toprak işleme sistemlerinin toprak işlemleri öncesi 23/3/1987 tarihinde su miktarına etkileri sonbahardaki duruma paralellik arz etmektedir. Sistemler arasında önemli fark olup, en fazla su işlemez nadasta bulunmakta (222.39 mm), diğer iki sistem ise birbirine yakın toplam su değerine sahiptirler. Ancak yağışlardan

Çizelge 3. Toprak İşleme Sistemlerinin Nadas Boyunca Toprak Nemine Etkileri, 1986-87, Moro, Or.

Örnek Alma Tarihi	Derinlik (cm)	Toprak Nemi (mm/120 cm)		
		KN	AN	İN
10.9.1986 F:** , LSD (0.05):7.13, VK (%): 5.62	0-120	65.94	72.49	81.49
23.3.1987 F:** , LSD (0.05): 13.20, VK (%): 3.67	0-120	200.38	201.06	222.39
8.9.1987 F:ÖD , VK (%): 10.87	0-120	168.80	159.10	164.67

** : P<0.01, ÖD=İstatistikî manada önemli değil.

KN: Kara Nadas, AN= Anızlı Nadas, İN=İşlemesiz Nadas



Şekil 1. Toprak İşleme Sistemlerinin Profildeki Nem Dağılımına Etkileri, 1986-87.

biriken su miktarı farklılık göstermektedir. Bu tarihe kadarki dönemde nadas su birikme oranını kara nadasda % 57, anızlı nadasda % 55 ve işlemez nadasda % 61 olmuştur. Kış yağışlarının toprakta depolanması açısından işlemez nadas biraz daha avantajlı görünmektedir. 10 cm derinlik ve 10 cm genişlikteki ekim zonu, yüzey akışını azaltmış olabilir.

Ancak, nadas sonunda, 8/9/1987 tarihinde profildeki toplam su açısından uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. İlkbahar ve yaz ayları boyunca sıcaklığın yükselmesiyle evaporasyon artmıştır. Bu dönemde, 23/3/1987-8/9/1987 arasında, nadas toprak işlemlerinin su kaybına etkileri farklı olmuştur. Yani kara nadasda ilkbaharda mevcut suyun % 16'sı evaporasyonla kaybolurken, bu kayıp anızlı nadasda % 21, işlemez nadasda ise % 26 olmuştur. Bu durumda kara nadas su kaybını önlemede daha etkili görünmektedir.

Toprak profilinde su dağılımı da farklı bir görünüm arz etmektedir. İlkbaharda sistemlere ait profildeki su dağılımları benzerlik gösterirken, nadas sonunda kara nadas ve anızlı nadas parselerinde toplam profil suyunun % 24'ü üst 0-30 cm'de, %76'sı da 30-120 cm de bulunurken işlemez nadasda toplam suyun % 18'i 0-30 cm de, % 82 si ise 30-120 cm de bulunmaktadır. Yani, üst 30 cm'lik toprak işlemez nadasda en fazla kurumaya maruz kalmakta, bu da bir sonraki yıl çimlenme ve çıkışı olumsuz etkilemektedir.

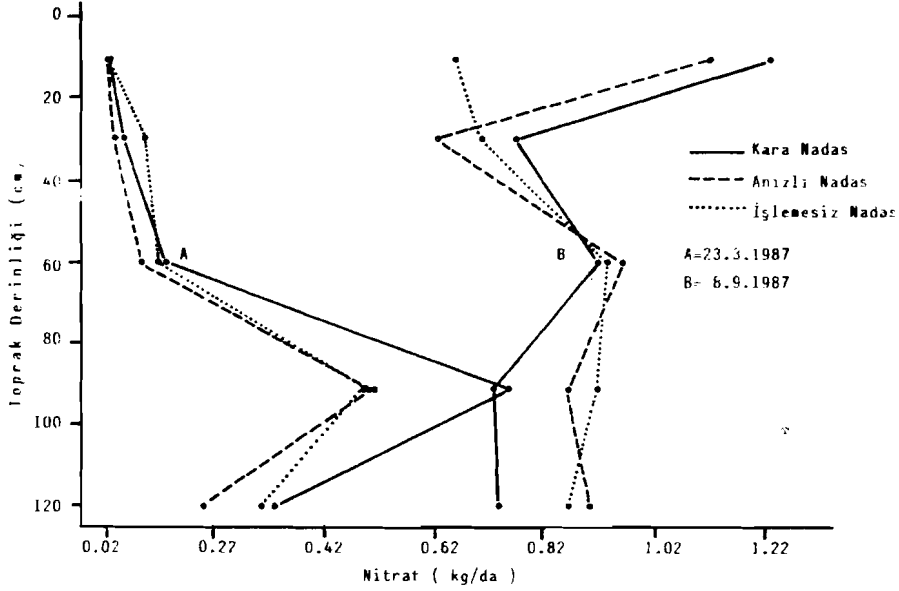
Nitrat Birikimi : Toprak işleme sistemlerinin topraktaki nitrat birikimine etkileri Çizelge 4 ve Şekil 2'de görülmektedir.

Çizelge 4. Toprak İşleme Sistemlerinin Toprakta Nitrat Birikimine Etkileri 1986-87

Örnek Alma Tarihi	Derinlik (cm)	Nitrat (kg/da)		
		KN	AN	IN
23.3.1987	0-120	1.33	0.88	1.08
F:ÖD, VK (%):32.02				
8.9.1987	0.120	4.38	4.52	4.03
F:ÖD, VK (%):49.91				

ÖD: İstatistiki olarak önemli değil.

Gerek ilkbahar toprak işlemleri öncesinde (23/3/1987'de) ve gerekse nadas sonunda 8/9/1987 uygulamalar arasında toplam nitrat açısından önemli bir fark yoktur. Fakat, nadas sonunda 8/9/1987'de 0–10 cm toprakta kara nadasta 1.24 kg/da nitrat birikirken, anızlı nadasta 1.14 kg/da ve işlemez nadasında 0.65 kg/da nitrat birikmektedir. Bu durum bize 0–10 cm toprak tabakasının nadasta nitrat birikim zonu olduğunu, işlemez nadasında ise tabakalar arasında fark bulunmadığını, göstermektedir.



Şekil 2. Toprak İşleme Sistemlerinin Toprakta Nitrat Birikimine Etkileri, 1986–87

Bu farklılık, nem ve sıcaklığın ilk iki sistemde işlemez nadasa göre daha fazla olmasıyla açıklanabilir.

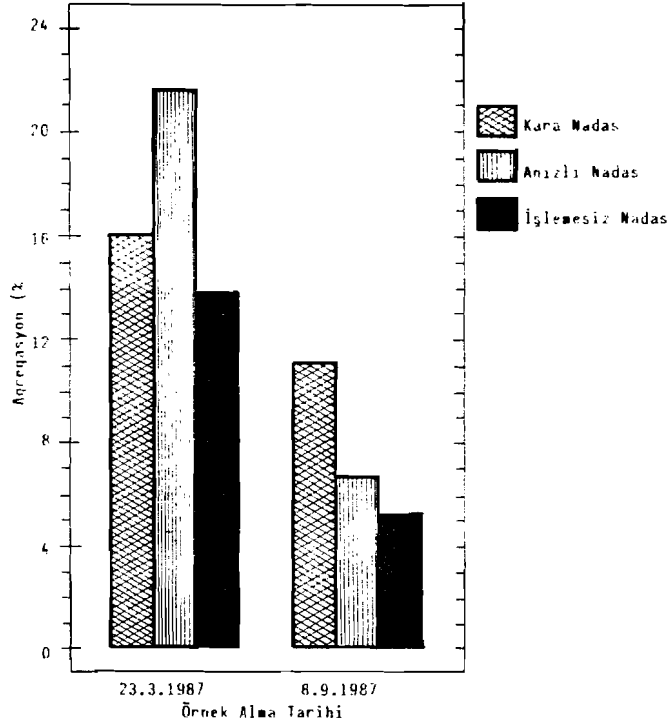
Toprak Strüktürü : Toprak işleme sistemlerine ait kuru agregat büyüklüğü dağılımı ve suya dayanıklılık değerleri Çizelge 5 ile Şekil 3,4 ve 5'te görülmektedir.

Sonuçlar bize toprak strüktürünün statik olmayıp yıl içinde dalgalanmalara sahne olduğunu göstermektedir. Çizelge 5'e ve Şekil 3'e

Çizelge 5. Nadas Toprak İşleme Sistemlerinin Kuru Agregat Yüzdesi ve Suya Dayanıklı Agregat Yüzdesine Etkisi (%).

Örnek Alma Tarihi	Derinlik (cm)	Nadas Toprak İşleme Sist.		
		KN	AN	IN
> 0.84 mm				
2.3.1987	0-10	16.08	21.65	13.81
F:**, LSD (0.05): 2.28, VK (%): 7.66				
	10-30	31.13	28.98	28.77
F:ÖD, VK (%): 10.89				
8.9.1987	0-10	11.19	6.62	5.15
F:**, LSD (0.05): 2.52, VK (%): 19.18				
	10-30	11.57	10.64	12.58
F:ÖD, VK (%):21.21				
1- 4.75 mm				
23.3.1987	0-10	11.21	16.78	9.13
F:**, LSD (0.05):1.48, VK (%):19.12				
	10-30	21.68	19.94	20.32
F:ÖD, VK (%):16.72				
8.9.1987	0-10	6.21	4.08	3.42
F:**, LSD (0.05):0.51, VK (%):16.81				
	10-30	7.02	6.18	7.76
F:ÖD, VK (%): 21.64				
Suya dayanıklı agregat yüzdesi (%)				
23.3.1987	0-10	66.56	66.06	57.88
F:*, LSD (0.05): 3.27, VK (%):2.98				
	10-30	72.0	65.25	69.25
F:ÖD, VK (%):6.53				
8.9.1987	0-10	73.7	60.18	59.93
F:*, LSD (0.05):9.24, VK (%):8.26				
	10-30	66.88	54.03	51.10
F:ÖD, VK (%):16.84				

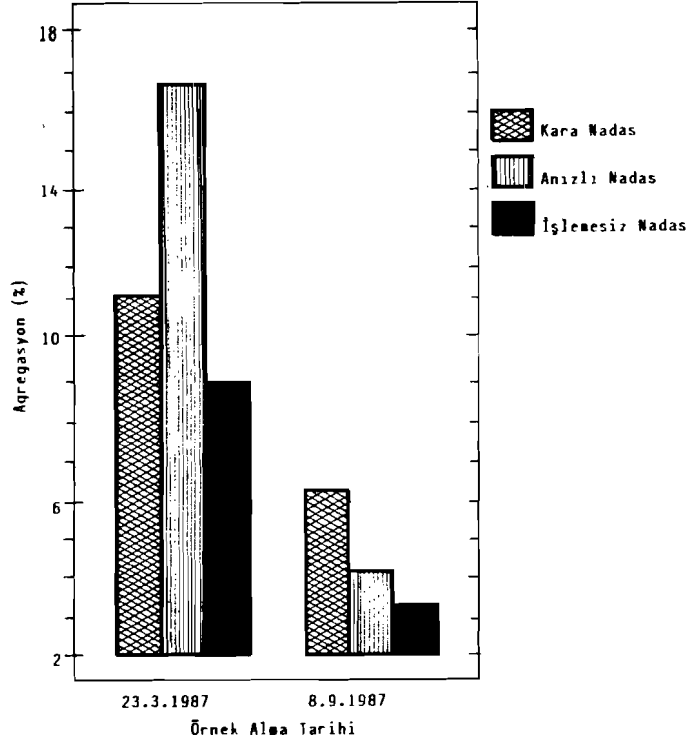
*: (P<0.05), ** : (P<0.01), ÖD : Önemli değil.



Şekil 3. Toprak İşleme Sistemlerinin 0-10 cm'deki 0.84 mm'den Büyük Agregat Yüzdesine Etkileri, 1986-87.

göre 23/3/1993'deki 0.84 mm'den büyük agregatların yüzdesi her üç uygulamada da gerek 0-10 cm, gerekse 10-30 cm'de nadas sonunda daha azalmıştır. Aynı durum 0.84 mm'den büyük agregat % si için de geçerlidir. Fakat 0-10 cm'deki agregasyon değerleri, 10-30 cm'dekinden, her iki agregat grubu için de geçerli olmak üzere daha azdır.

Nadas başında (23/3/1987), anızlı nadas en yüksek 1-4.75 mm arası agregat ve 0.84 mm den büyük agregat yüzdelere sahipken, nadas sonunda bu değerler kara nadas lehine değişmiştir ve fark istatistiki olarak önemlidir. 0-10 cm deki toprak işlemleri, 10-30 cm ye nazaran daha fazla olduğundan bu tabakadaki strüktür daha çok bozulmuştur. İşlemesiz nadasa ait en düşük agregasyon değerlerinin alınması, ekim esnasında kuru toprağın mibzerin dönen çapalarıyla

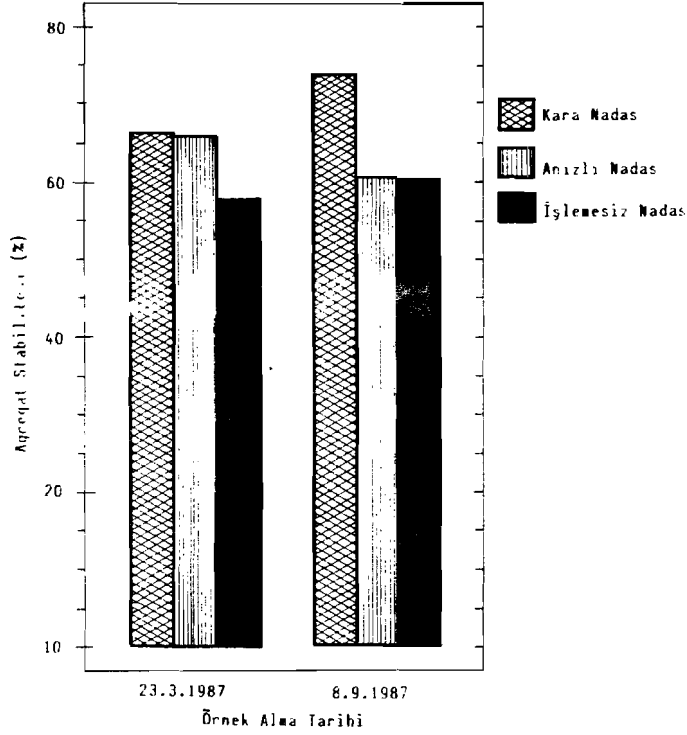


Şekil 4. Toprak İşleme Sistemlerinin 0–10 cm'deki 1–4.75 mm Arasındaki Agregat Yüzdesine Etkileri, 1986–87.

fazlaca ün–ufak olmasından kaynaklanmaktadır.

Nadas toprak işlemlerinin 10–30 cm deki agregasyona etkileri önemsizdir. Bu durum bize bu derinliğin agregasyonu bozacak ölçüde toprak işlemlerinden etkilenmediğini göstermektedir.

Uygulamaların 23/3/1987 deki 0–10 cm toprak tabakasındaki suya dayanıklı agregat yüzdesine (Agregat Stabilitesine) etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5, Şekil 5). Bu tarihte, kara nadas ve anızlı nadas birbirine yakın, fakat işlemesiz nadastan daha fazla suya dayanıklı agregat yüzdesine sahiptirler. Nadas sonunda (8/9/1987) ise kara nadas, diğeri iki sistemden daha yüksek değerlere sahip olmuştur.



Şekil 5. Toprak İşleme Sistemlerinin 0-10 cm'deki Agregat Stabilitesine Etkileri, 1986-87.

Toprak işleme sistemlerinin hacim ağırlığı ve organik madde yüzdesine etkileri istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Nadas Toprak İşleme Sistemlerinin Hacim Ağırlığına ve Organik Maddeye Etkisi, 1987.

Örnekleme Tarihi	Derinlik (cm)	KN	AN	IN
		Hacim ağı. (g/cm ³)		
23.3.1987	0-10	1.08	1.14	1.03
F:ÖD, VK (%):8.49				
	10-30	1.12	1.11	1.14
F:ÖD, VK (%):7.05				
		Organik madde (%)		
23.3.1987	0-10	1.31	1.43	1.42
F:ÖD, VK (%):9.01				
	10-30	1.23	1.27	1.31
F:ÖD, VK (%):7.08				

Buğday Verimi : Nadas toprak işleme sistemlerinin buğday verim ve verim komponentlerine etkileri Çizelge 7'de görülmektedir. Sistemlerin buğday verimine etkileri arasında önemli fark olup, kara nadas ve anızlı nadas işlemez nadasa göre daha yüksek verime yol açmışlardır. Verim komponentlerinden dane/başak ve 1000 dane ağırlığı uygulamalardan etkilenmezken, başak/m² oldukça etkilenmiş ve en yüksek başak/m² değeri kara nadas uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 7. Nadas Toprak İşleme Sistemlerinin Buğday Verim ve Verim Komponentlerine Etkileri, 1986-87.

Toprak İşleme	Verim (kg/da)	Başak m ²	dane/ başak	1000 dane ağ. (g)
Kara Nadas	441	475	34	40
Anızlı Nadas	391	416	32	40
İşlemesiz Nadas	287	360	34	41
F :	*	**	ÖD	ÖD
LSD (0.05) :	57	55		
VK (%) :	8.84	7.67	9.3	10.83

KAYNAKLAR

- BAWER, L. D., W. H. GARDNER, and W. R. GARDNER. 1972.** Soil Physics. 4th ed. John Wiley & Sons, New York.
- BRODER, M. W., J. W. DORAN, G. A. PETERSON, and C. R. FENSTER. 1984.** Fallow Tillage influence On Spring Populations of Soil Nitrifiers, Denitrifiers, and Available Nitrogen. Soil Sci. Soc. Amer J. 48 : 1060-1067.
- CHEPIL, W. S. 1958.** Soil Conditions That Influence Wind Erosion. USDA Tech. Bull. 1185.
- CONAWAY, A. W. Jr., and E. STRICKLING. 1962.** A Comparison Of Selected Methods For Expressing Soil Agregate Stability. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26:426-430.
- DORAN, J. W. 1980.** Soil Microbial and Biochemical Changes Associated With Reduced Tillage. Soil Sci. Soc. Amer. J. 44:765-771.
- KEMPER, W. D. and E. J. KOCH. 1966.** Agregate Stability of Soils From Western United States and Canada. In Tech. Bull. No:1355. USDA, ARS, In Cooperation With Colorado Agricultural Experiment Station.
- MEREDITH, H. L., and H. KOHNKE. 1965.** The Significance of

- The Rate of Organic Matter Decomposition on The Agregation of Soil. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29 :547 – 550
- POWERS, D. H., and E. L. SKIDMORE. 1984.** Soil Structure as Influenced by Simulated Tillage. Soil Sci. Soc. Amer J. 48: 879–884.
- RUSSELL, E. W. 1980.** Soil Conditions and Plant Growth. 10 th ed., Longman, London.
- RUSSELL, J. C., E. G. JONES, and G. M. BAHRT. 1925.** The Temperature and Maisture Factors in Nitrate Production. Soil Sci. 19: 381–398.
- SCHMIDT, E. L. 1982.** Niturification in Soil. In F. J. Stevenson (ed.) Nitrogen in Agricultural Soils. Agronomy 22:253–288. ASA, Madison, Wis.
- STANFORD, G., and E. P. EPSTEN. 1974.** Nitrogen Mineraliration–Water Relations in Soils. Soil Sci. Amer. J. 38:103–107.
- STANFORD, G., and S. J. SMITH. 1972.** Nitrogen Mineraliztation Potentials of Soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36:465–472.
- WEBBER, L. R. 1965.** Soil Polysaccarides and Aggregation in Crop Sequences. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29:39–42.