



# Yarı Kurak Yetiştirme Ortamında Farklı Toprak İşleme Metotlarında Toprak Nemi İzlenmesi Projesi Sonuç Raporu





**T.C.**  
**ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI**  
**ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**Yarı Kurak Yetiştirme Ortamında Farklı Toprak İşleme Metotlarında**  
**Toprak Nemi İzlenmesi Projesi**

**Sonuç Raporu**

**Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı**

**Ankara - 2021**

## **Yarı Kurak Yetiştirme Ortamında Farklı Toprak İşleme Metotlarında Toprak Nemi İzlenmesi Projesi (Ankara-Gölbaşı)**

### **Projenin Önemi Ve Gerekçesi**

Türkiye genelinde erozyonla mücadele gayesiyle ilgili kurum ve kuruluşların katılımlarıyla erozyon kontrolü, ağaçlandırma, rehabilitasyon, mera ıslahı çalışmaları ve bakım çalışmaları etkin bir şekilde yürütülmektedir.

Tüm bu çalışmaların temel başlangıç noktası toprak hazırlığıdır. Kurak ve yarı kurak alanlarda yürütülen bu toprak hazırlığı çalışmaları yoğun emek isteyen ve masraflı uygulamalardır. Toprak ve su koruma çalışmalarında en uygun toprak hazırlama yöntemlerinin kullanılması, toprak erozyonunun önlenmesi yanında zaman ve ekonomik bakımdan önemlidir. Aynı zamanda bu yöntemler fidan tutma başarısını artıracak toprakta su depolama kapasitesi de büyük önem taşımaktadır.

Son zamanlarda, toprak hazırlığı ile fidan tutma başarısı ve toprak hazırlığının daha az masrafla elde edilmesi düşüncesi, farklı toprak işleme yöntemlerini ön plana çıkarmıştır. Burada en önemli konu ise kurak dönemde dikilecek fidanlara yeterli su sağlanması, erozyonun durdurulması ve ekosistemin dengeye ulaşmasını sağlamaktır.

Farklı toprak işleme yöntemlerindeki 0 - 20, 21-40, 41-90 cm derinlik kademelerinde tutulan su miktarının belirlenmesi için Kuzey ve Güney Bakıda toplam 30 deneme alanı oluşturulmuş, bu deneme alanlarında toplam 88 adet nem sensörü kullanılmıştır.

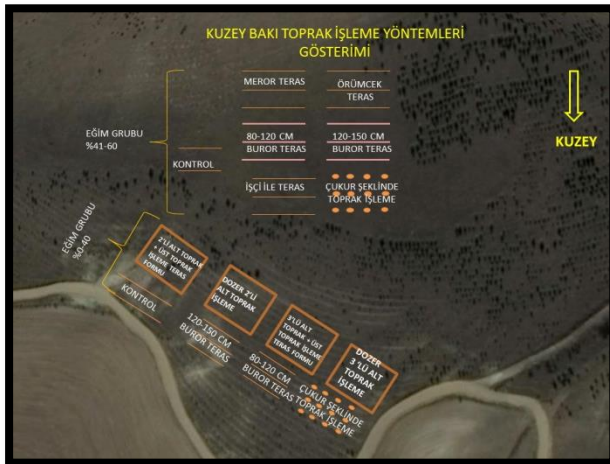
Bu projede, yarı kurak bir ekosistemde erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmalarında ekolojik, ekonomik ve yüksek başarıyı sağlayıcı en uygun toprak işleme yöntem veya yöntemlerini su depolama kapasiteleri açısından incelenecek ve uygun toprak hazırlığı yöntemi belirlenmeye çalışılmıştır.

## Yöntem

Farklı toprak işleme yöntemlerindeki tutulan su miktarının belirlenmesi için, % 0 – 40 ila % 41 - 60 arasında değişen iki farklı eğim grubunda, Kuzey ve Güney Bakıda toplam 30 deneme alanında 0 - 20, 21-40, 41-90 cm derinlik kademelerinde saatlik ölçüm yapan 88 adet nem sensörü kullanılarak toprağın elektriksel iletkenliğinin bir ölçüsü olarak belirleme prensibine dayanan TDR yöntemiyle nem değişimi izlenmesi yapılmıştır.

## Kullanılan Toprak İşleme Yöntemleri

Eğim Grubu % 0 - 40 arasında	Eğim Grubu % 41 - 60 arasında
1 Tam alanda alt toprak işleme 2'li Riper şeklinde toprak işleme	1 60 - 80 cm genişliğinde eskavatörle toprak işleme (Örümcek Eskavatör)
2 Tam alanda alt toprak işleme 3'lü Riper şeklinde toprak işleme	2 100 - 120 cm genişliğinde eskavatörle toprak işleme
3 Tam alanda alt toprak işleme 2'li Riper ve üst toprak işleme teras formu verilmesi	3 120 - 150 cm genişliğinde eskavatörle toprak işleme
4 Tam alanda alt toprak işleme 3'lü Riper ve üst toprak işleme teras formu verilmesi	4 Elle Toprak İşleme (yankazı)
5 Çukur Şeklinde Toprak İşleme	5 Çukur Şeklinde Toprak İşleme
6 100 - 120 cm genişliğinde eskavatörle toprak işleme (Buror)	6 Meror şeklinde toprak işleme
7 120 - 150 cm genişliğinde eskavatörle toprak işleme (Buror)	7 Kontrol
8 Kontrol	



Şekil . Kuzey ve Güney baki farklı eğimlerde toprak işleme deneme deseni

- **Tam alanda İkilı rıperle alt toprak işlemeı**

160-230 HP paletli traktörle çekilen kaz ayaksız 2'li rıper ile 60-80 cm derinlikte tesviye eğrilerine paralel olarak tam alanda toprak işlemeı.

- **Tam alanda Üçlü rıperle alt toprak işlemeı**

160-230 HP paletli traktörle çekilen kaz ayaksız 3'lü rıper ile 60-80 cm derinlikte tesviye eğrilerine paralel olarak tam alanda toprak işlemeı.

- **Tam alanda alt toprak işleme 3'lü ve 2'li Rıper ve teras formu verilmesi**

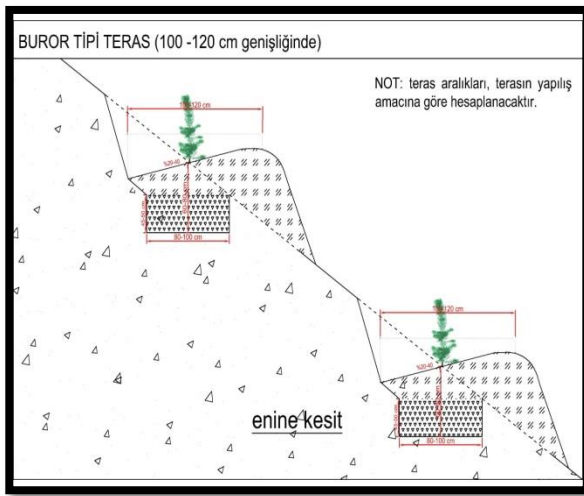
2'li ve 3'lü rıperleme ile tam alanda toprak işlemeı sonrası çift soklu pulluk ile teras formu verilerek deneme parselleri oluşturulması,



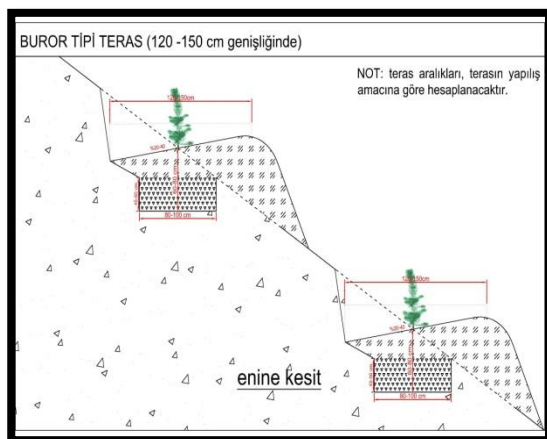


- Ekskavatör ile 100-120 cm ve 120-150 cm genişliğinde teras şeklinde toprak işleme

Ekskavatör ile toprak işleme çalışması en az 24 HP gücünde, aks genişliği maksimum 170 cm, olan ekskavatör ile 100-120cm ve 120-150cm genişliğinde, 45- 50 cm. derinliğinde şeritler halinde yapılmıştır. Yan kazı şeklinde alt toprak işlenmesi yapılması, şeridin üst sınırından yukarı kısmındaki toprağa kırıntı bünye vererek kazı yapılmış şerit üzerine toprak çekilmesi, böylece 60 - 100 cm derinlik ve içeriye doğru % 20-40 eğim olacak şekilde teras formu verilerek toprak işlenmesi yapılmıştır.



BUROR Tipi Teras (100-120cm Genişlikte)



BUROR Tipi Teras (120-150cm Genişlikte)

- **Örümcek Ekskavatörle 60-80 cm genişliğinde toprak işleme**

Topoğrafyanın ve toprak türünün erozyona daha hassas olduğu yerlerde, toprağın ve topoğrafyanın daha az etkilenmesini sağlamak amacıyla dar teras yapabilme kabiliyetinde olan en az 34 HP gücündeki lastik tekerlekli ekskavatörle 60 -80 cm genişliğinde, 45- 50 cm derinliğinde şeritler halinde yan kazı şeklinde alt toprak işleme yapılması, şeridin üst sınırından yukarı kısmındaki toprağa kırıntı bünye vererek kazı yapılmış şerit üzerine toprak çekilmesi, böylece 60 - 80 cm derinlik, içeriye doğru % 20-40 eğim olacak şekilde teras yapılması .



Şekil . Proje alanı mini ekskavatör BUROR ve örümcek teras ile BUROR toprak işleme

- **Ekskavatörle Meror Teras şeklinde alt toprak işleme**

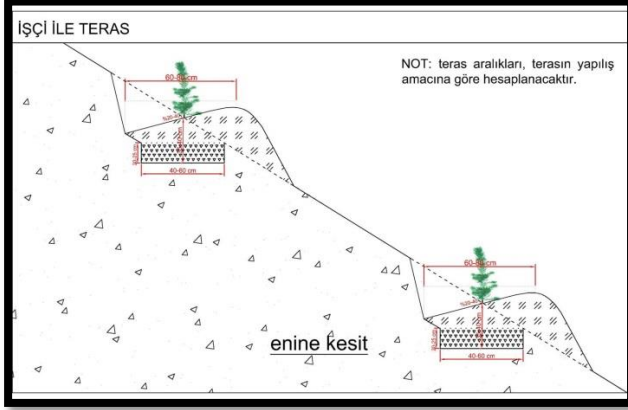
140-180 HP motor gücünde paletli ekskavatör ile kırıcı yerine monte edilmiş tekli ripper (20-25 cm genişlikte 7-10 cm kalınlıkta, 80-100 cm uzunlukta, 40-50 cm tırnak uzunluğunda ve 8-10 cm tırnak genişliğinde) ile tesviye eğrilerine dik ortalama 1 metre uzunluğunda 40-60 cm derinlikte yapılan alt toprak işleme Meror Teras şeklinde toprak işleme yapılması,



Şekil 30. Proje alanı MEROR toprak işleme uygulaması

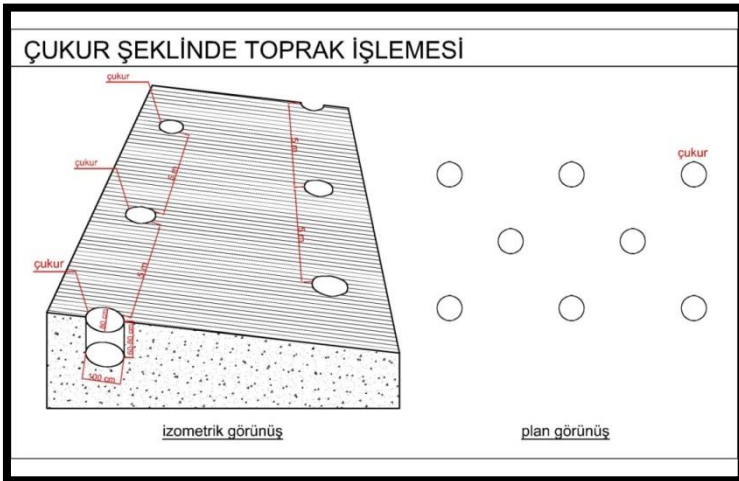
- **İşçi ile Teras Şeklinde Toprak İşlemesi**

40-60 cm. genişliğinde, 30-40 cm. derinliğinde şeritler halinde yan kazı şeklinde alt toprak işlemesi yapılması, şeridin üst sınırından yukarı kısmındaki toprağa kırıntı bünye vererek kazı yapılmış şerit üzerine toprak çekilmesi, böylece 40-50 cm derinlik ve içeriye doğru % 20-40 eğim olacak şekilde teras formu verilerek el ile işçi yardımıyla toprak işlemesi yapılması,.



- **Çukur Şeklinde Toprak İşlemesi**

Paletli veya lastik tekerlekli ekskavatör ile 100 cm uzunluğunda, 80 cm genişlikte ve 60 - 80 cm derinlikte dikim çukuru oluşturulması,





### **Toprak Nem Ölçümleri Ve Sistemin Kurulması**

Nem ölçümleri için deneme desenine uyacak şekilde hacimsel (volumetrik) ve toprak su potansiyeli (SWP  $\Psi$ ) esaslarına göre ölçüm yapan , toprak nemini, toprağın elektriksel iletkenliğinin bir ölçüsü olarak belirleme prensibine dayanan Zaman Etkili Yansıma Ölçer (TDR) nem sensörleri kurulmuştur.

Ölçümler her bir noktada 0-20cm, 21-40 cm ve 41-60 cm derinlikte konumlandırılan ve frekans bölgesi (frequency domain) yöntemine göre ölçüm yapan Decagon (U.S.A.) marka 10 HS model volümetrik toprak nemi (VWC-volumetric water content) sensörleri ile yapılmaktadır. 10 cm uzunluğundaki iki probdan oluşan sensörler 1 litre hacmindeki toprağı örneklemektedir. Bu durum özellikle heterojen toprakların neminin daha iyi ölçülmesine yardımcı olmaktadır.

Proje alanında toprak işleme türüne bağlı olarak, fidan dikim alanı, terasta su birikme bölgesi, suyun akış yönleri dikkate alınarak sensör gömülecek alan belirlenmiştir. Daha sonra uygun derinlikte toprak kazılarak teras üst yüzüne gelecek şekilde sensör problemleri toprakta saplanmıştır. Bu işlem sonrası veri kaydedici ve kablolar toprağı gömülerek çukurlar kapatılmıştır. Tüm bu işlemler sırasında tesisin ve cihazın zarar görmemesine özen gösterilmiştir.



Şekil . Bir toprak işleme türü üzerinde üç farklı derinlikte toprak nem sensörlerinin yerleştirilmesi



Şekil . Toprak nem Sensörlerinin yerleştirilmesi sonrası depolayıcı (Dataloger) cihazın araziye saklanması

## Otomatik Meteoroloji istasyonu kurulması

Deneme alanının hakim noktasına hava sıcaklığı, hava nemi, güneş radyasyonu, güneşlenme süresi, yağış, rüzgar hızı ve rüzgar yönü ölçümleri yapabilen meteoroloji istasyonu kurulmuştur.



Fotoğraf: . Proje alanı otomatik meteoroloji stasyonu krulum çalışması

## İstatistik Sonuçlar

2017 yılında; iki farklı bakıda 14 toprak işleme metodu ve 2 adette kontrol parseli olmak üzere toplam 30 parselde fidan dikimi için ormancılıkta kullanılan farklı toprak işleme yöntemleri alana uygulanarak, farklı derinlik kademelerine elektronik nem ölçüm sistemleri yerleştirilmiştir.

2018 ve 2019 yılında saatlik ölçümler yapılarak 30 farklı noktada toplam 1.520.640 adet veri elde edilmiş. Bu veriler 2020 ve 2021 yıllarında incelenerek 2021 yılı sonunda proje sonuç raporu yazılmıştır.

İlgili veri grubunda örnekler normal dağılmadığı için parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Gruplar (8 adet uygulama) Tamhane Post hoc testleri ile karşılaştırılmıştır.

AYLAR	BAKI	EĞİM	TOPRAK İŞLEME	DERİNLİK		
				0-20	21-40	41-60
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	150 CM TERAS	25.81	22.45	19.51
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	120 CM TERAS	21.80	21.64	16.76
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	ÇUKUR	22.34	25.59	27.91
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	3 LÜ RİPER	28.62	28.88	27.62
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	2 Lİ RİPER	25.99	28.30	27.93
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	3 LÜ RİPER + TERAS	27.16	33.08	22.41
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	2 Lİ RİPER + TERAS	23.07	29.99	26.49
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	0-40	KONTROL	29.59	19.79	17.74
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	150 CM TERAS	20.62	17.35	22.41
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	120 CM TERAS	24.83	29.18	26.18
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	ÇUKUR	34.03	19.82	29.73
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	KONTROL	27.15	24.99	24.64
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	İŞÇİ	26.04	20.04	0.00
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	ÖRÜMCEK	26.73	22.29	24.87
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	KUZEY	41-60	MEROR	24.27	21.91	16.00
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	150 CM TERAS	30.10	31.28	29.80
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	120 CM TERAS	25.67	28.43	26.64
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	ÇUKUR	24.21	26.51	32.51
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	3 LÜ RİPER	28.58	17.51	23.49
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	2 Lİ RİPER	24.35	23.59	29.74
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	3 LÜ RİPER + TERAS	23.59	26.91	27.04
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	2 Lİ RİPER + TERAS	25.22	27.81	29.76
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	0-40	KONTROL	22.82	23.40	23.36
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	150 CM TERAS	21.00	28.64	30.78
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	120 CM TERAS	24.47	23.49	30.83
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	ÇUKUR	27.36	24.78	25.76
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	KONTROL	19.26	26.55	25.32
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	İŞÇİ	26.75	29.44	0.00
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	ÖRÜMCEK	25.11	28.13	28.08
HAZİRAN TEMMUZ AGUSTOS-EYLÜL-EKİM	GÜNEY	41-60	MEROR	27.66	24.72	24.00

#### Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ekim aylarında, Kuzey Bakı, %0-40 Eğim grubunda;

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi kontrol, 3'lü ripper ve 3'lü ripper+terras toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.



21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 3'lü riper+teras, 2'li riper+teras, 3'lü riper ve 2''li riper toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur, 2''li riper, 3'lü riper ve 2'li riper+teras, toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ekim aylarında, Güney Bakı, %0-40 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi , 150 cm. teras, 3'lü riper ve 120 cm teras toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 150 cm. teras, 120 cm. teras ve 3'lü riper+teras, toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur, 150 cm. teras, 2'li riper+teras ve 2''li riper, toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ekim aylarında, Kuzey Bakı, %41-60 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur şeklinde toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 120 cm teras, örümcek ve meror toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur, 120 cm teras ve örümcek toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ve Ekim aylarında, Güney Bakı, %41-60 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi meror ve çukur toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi işçi, 150 cm. teras, ve örümcek toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 120 cm. teras, 150 cm. teras, ve örümcek toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

AYLAR	BAKI	EĞİM	TOPRAK İŞLEME	DERİNLİK		
				0-20	21-40	41-60
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	150 CM TERAS	31.51	25.83	23.28

MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	120 CM TERAS	26.08	25.76	21.01
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	CUKUR	32.64	30.79	33.45
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	3 LÜ RİPER	33.50	33.45	33.20
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	2 Lİ RİPER	31.37	33.44	35.28
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	3 LÜ RİPER + TERAS	35.25	37.73	26.75
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	2 Lİ RİPER + TERAS	32.24	34.97	33.53
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	0-40	KONTROL	35.94	24.63	16.78
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	150 CM TERAS	28.39	29.62	31.80
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	120 CM TERAS	31.19	32.02	33.60
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	CUKUR	37.75	28.09	33.39
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	KONTROL	31.51	31.73	31.09
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	İŞÇİ	32.46	30.05	0.00
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	ÖRÜMCEK	32.75	32.96	32.85
MART NİSAN MAYIS	KUZEY	41-60	MEROR	30.77	28.24	25.44
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	150 CM TERAS	33.48	33.97	34.87
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	120 CM TERAS	33.55	29.88	31.00
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	CUKUR	25.19	30.10	36.15
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	3 LÜ RİPER	32.91	28.79	29.70
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	2 Lİ RİPER	28.11	25.33	29.69
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	3 LÜ RİPER + TERAS	31.51	33.03	32.81
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	2 Lİ RİPER + TERAS	30.44	31.17	32.08
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	0-40	KONTROL	32.70	28.14	23.90
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	150 CM TERAS	27.68	32.34	35.46
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	120 CM TERAS	29.75	28.63	34.06
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	CUKUR	35.30	30.63	32.23
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	KONTROL	29.68	30.66	29.17
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	İŞÇİ	31.90	33.12	0.00
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	ÖRÜMCEK	30.88	33.49	32.98
MART NİSAN MAYIS	GÜNEY	41-60	MEROR	30.84	27.94	29.97

**Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, Kuzey Bakı, %0-40 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi kontrol, 3'lü riper + teras, 3'lü riper, çukur ve 2'li riper+teras toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 3'lü riper+teras, 2'li riper+teras, 3'lü riper ve 2'li riper toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 2'li riper, 2'li riper+teras, çukur ve 3'lü riper toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, Güney Bakı, %0-40 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 120 cm. teras, 150 cm. teras, 3'lü riper ve kontrol toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 150 cm. teras, 3'lü riper+teras ve 2'li riper+teras, toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur, 150 cm. teras, 3'lü riper+teras ve 2'li riper+teras toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, Kuzey Bakı, %41-60 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur ve örümcek toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi örümcek ve 120 cm. teras toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 120 cm. teras, çukur ve örümcek toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, Güney Bakı, % 41-60 Eğim grubunda;**

0-20 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi çukur, işçi, örümcek ve meror toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

21-40 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi örümcek, işçi ve 150 cm. teras, toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

41-60 cm. derinlik kademesinde; en fazla su tutma kapasitesi 150 cm. teras, 120 cm. teras, örümcek ve çukur toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

**EKLER**

**YARI KURAK YETİŞME ORTAMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME METOTLARINDA  
TOPRAK NEMİ İZLENMESİ PROJESİ  
“YETİŞME ORTAMI ETÜT ÇİZELGESİ”**

Ek- 2

**Yarı Kurak Yetiştirme Ortamında Farklı Toprak İşleme Metotlarında Toprak Nemi İzlenmesi Projesi Yetiştirme Ortamı Etüt Çizelgesi**

ETÜDÜ YAPANLAR: Doç. Dr. Ceyhan Göl Mahmut KILINÇ Sezgin AKSU		PROFİL ÖZELLİKLERİ																																						
		Horizon		Toprak Türü							İskelet (Hacim %)				STRÜKTÜR				Toplam Kireç (%)				pH (Toprağın Reaksiyonu)				dm2 de 2 mm den İnce Kök Dağılışı				Toprak Suyu			Drenaj			Toprak Derinliği			
																															Taban suyu			Yamaç Sızıntı Suyu			Durgun su			Aşırı
		ADİ	Derinlik Cm.	Renk	Kum	Kumlu Balçık	Balçık	Ağır Balçık	Kil	Az Taşlı	26-50 Orta Taşlı	51-80 Çok Taşlı	81-100 İskelet	0-1.5 Kireçsiz-Az Kireçli	1.5-10 Orta Kireçli	10-20 Çok Kireçli	>20 Kirece Zengin	1-5 Seyrek	6-10 Orta	11-20 Sık	21-50 Pek çok	Taban suyu	Yamaç Sızıntı Suyu	Durgun su	Aşırı	iyi	Orta	Yetersiz	0-30 cm (sığ)	derin)	(derin)	derin)								
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35							
% 0-40 eğim, Kuzey bakı		1	Ah	0-18				x			x			Gr					7.9				x																	
485200 E	4390519 N		Bst	19-36								x			Gr					8.0			x										M	F						
			BC	37+					x				x			Ms					8.1			x																
%41+ eğim, Kuzey		2	A	0-15				x			x			Gr					7.				x										M	F						





**YARI KURAK YETİŞME ORTAMINDA FARKLI TOPRAK İŞLEME METOTLARINDA  
TOPRAK NEMİ İZLENMESİ PROJESİ**

**"İNCELEME NOKTASI ETÜT ÇİZELGESİ"**

Ek- 3

Yarı Kurak Yetiştirme Ortamında Farklı Toprak İşleme Metotlarında Toprak Nemi İzlenmesi Projesi "İnceleme Noktası Etüt Çizelgesi"																																	
Etüdü Yapanlar: Doç. Dr. Ceyhun GÖL Mahmut KILINÇ Sezgin AKSU				FİZYOGRAFİK VE GENEL TOPRAK ÖZELLİKLERİ																													
				Denizden Yükseklik (m)	Baki	Eğim %	ARAZİ YÜZEY ŞEKLİ							Anakaya/Anamateryal	Yüzeysel Taşlılık (25 cm'den büyük) (%)				Humus Formu			Erozyon Durumu			Diri Örtü								
Örnekleme Yeri	N	Koordinatı (UTM)					Tepe Sirt	Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Taban Düzlük	Çukurluk	0- 25 Az Taşlı		26-50 Orta Taşlı	51-80 Çok Taşlı	81-100 Kayalık	Ham	Çürüntü	Mull	Hafif Şiddetli	Orta Şiddetli	Şiddetli	Çok Şiddetli	Türleri	Dip Kütük Çapı (cm.)	Kapalılık (%)	Ortalama Boy ( m )	Karışım Oranları %	TOPRAK TİPİ			
		Y (Sağ a)	X (Yukarı)																														
		2	3	36	3	3	3	4	4	4	4	4	4	45	4	4	4	4	50	51	52	3	4	5	5	5	5	57	5	5	6	6	62

% 0-40 eğim, Kuzey bakı	1	4852 00 E	4390 519 N	11 04	K	3 0			x			Ande zit							x		B ĞL		3 0		KO T
%41+ eğim, Kuzey bakı	2	4851 73 E	4390 415 N	11 34	K	5 5			x			Ande zit							x		B ĞL		3 0		KO T
% 30-40 eğim, Güney bakı	3	4848 13 E	4389 835 N	11 03	G	3 5			x			Ande zit							x	x	O T- B ĞL		3 0		KO T

**Not:** BĞL - Bozkır; Buğdaygil otsu vejetasyon, OT - Orman Toprağı,

### TOPRAK ÖRNEK BİGİLERİ

Laboratuvar No	Profil No	Toprak Örneği Özellikleri				Toprak Profil Bilgileri			
		Rengi	Mutlak Kuruda Toplam Ağırlık (g)	Mutlak Kuruda >2mm (iskelet) (g)	Mutlak Kuruda <2mm (ince Kısım) (g)	Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Alındığı yer
17T3702	1	10YR 4/5 Açık Kahve	1441	765	677	1	Ah	0-18	Gölbaşı-Kuzey Bakı % 0-40 Eğim
17T3703		10YR 4/5 Açık Kahve	1266	667	598		Bst	18-36	Gölbaşı-Kuzey Bakı, % 0-40 Eğim

Laboratuvar No	Profil No	Toprak Örneği Özellikleri				Toprak Profil Bilgileri			
		Rengi	Mutlak Kuruda Toplam Ağırlık (g)	Mutlak Kuruda >2mm (iskelet) (g)	Mutlak Kuruda <2mm (İnce Kısım) (g)	Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Alındığı yer
17T3704		10YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve	2672	1572	1100		Cv	36-52	Gölbaşı-Kuzey Bakı, % 0-40 Eğim
17T3705	2	10YR 3/3 Koyu Kahve	1651	779	873	2	Ah	0-15	Gölbaşı-Kuzey Bakı, % 41-60 Eğim
17T3706		10YR 3/3 Koyu Kahve	1476	757	719		Bst	15-36	Gölbaşı-Kuzey Bakı, % 41-60 Eğim
17T3707		7,5YR 3/3 Donuk Kahve	1851	1156	695		Cv	36-58	Gölbaşı-Kuzey Bakı, % 41-60 Eğim
17T3708	3	7,5YR 4/4 Kahve	1707	809	897	3	Ah	0-26	Gölbaşı- Güney Bakı, % 30-40 Eğim
17T3709		7,5YR 3/4 Kahve	1675	1208	468		Cn	26-42	Gölbaşı-Güney Bakı, % 43-40 Eğim



**TOPRAK ANALİZ SONUÇLARI**

Lab. No	Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Toprak Türü	Organik Karbon (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	pH	EC (mS/cm)
17T3702	1	Ah	0-18	26.84	53.79	19.37	K	1.55	2.67	13.83	7.92	0.17
17T3703		Bst	18-36	22.21	56.18	21.61	K	1.54	2.66	12.17	8.00	0.17
17T3704		Cv	36-52	26.87	53.77	19.36	K	1.51	2.61	20.84	8.12	0.16
17T3705	2	Ah	0-15	24.79	53.72	21.49	K	1.77	3.06	0.03	7.22	0.07
17T3706		Bst	15-36	19.57	60.86	19.56	K	1.65	2.84	0.03	7.14	0.05
17T3707		Cv	36-58	14.90	65.46	19.64	K	1.73	2.99	0.05	7.31	0.05
17T3708	3	Ah	0-26	34.90	39.90	25.20	KB	1.46	2.52	0.04	7.55	0.06
17T3709		Cn	26-42	26.08	54.35	19.57	K	1.10	1.89	0.03	7.64	0.07

**NOT: K - Kil; KB - Killi Balçık**

## TOPRAK ANALİZ SONUÇLARI

Laboratuvar No.	Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Yarayışlı Su (%)
17T3702	1	Ah	0-18	39.85	31.77	8.08
17T3703		Bst	18-36	41.01	32.45	8.55
17T3704		Cv	36-52	38.25	32.58	5.67
17T3705	2	Ah	0-15	39.24	35.32	3.93
17T3706		Bst	15-36	43.37	39.16	4.22
17T3707		Cv	36-58	46.25	40.96	5.28
17T3708	3	Ah	0-26	30.87	23.46	7.40
17T3709		Cn	26-42	44.33	37.07	7.26

## TOPRAK ANALİZ YÖNTEMİ BİLGİLERİ

Kısaltma	Analiz Adı	Analiz Metodu
TT	Toprak Türü	Hidrometre Metodu (MT06)
C	Organik Karbon	Walkey Black Islak Yakma Metodu TS8356
OM	Organik Madde	Walkey Black Islak Yakma Metodu TS8356
EC	Elektriki İletkenlik	1/5 (M/V) Toprak Su Karışımı
Kireç	Toplam Kireç	Kalsimetre Metodu TS 8335 ISO 10693
pH	Toprak Reaksiyonu	1/5 Toprak Su Karışımı (V/V) ISO 10390
	Tarla Kapasitesi	Gravimetrik Metod
	Solma Noktası	Gravimetrik Metod
	Yarayışlı Rutubet	Gravimetrik Metod

LOQ: Ölçüm Limiti

\*Akredite Analiz

Analiz Sonuçları Yukarıda Belirtilen Numune İçin Geçerlidir.

Toprak Rengi 'Revised Standart Soil Color Charts 'a göre belirlenmiştir.

Analiz sonuçları toprak numuneleri için 105 °C'deki ağırlığa göre verilmiştir.

Analiz Sonucunda Yukarıda Belirtilen Değerler Tespit Edilmiştir.

İmzasız ve mühürsüz analiz raporları geçersizdir.