

ERZURUM KOŞULLARINDA UYGUN ÇALIŞILABİLİR GÜN SAYILARININ TAHMİNİ

Yücel ERKMEN (1)

Ahmet ÇELİK (1)

ÖZET : *Bu çalışmada; Erzurum koşullarında mekanizasyon planlamaları için önemli bir veri olan uygun tarla çalışma günlerinin tahmini amaçlanmıştır.*

Bu amaçla, üst 15 cm'lik toprak derinliğinde bulunan toprak nemini günlük olarak hesaplayan ve elde edilen nem değerlerini çalışılabilirlik kriterleri ile karşılaştıran bir model kullanılmıştır.

Modelde, Erzurum Meteoroloji İstasyonuna ait 1950-1980 yılları arası 31 yıllık günlük yağış, buharlaşma, kar örtüsü ve ortalama sıcaklık verileri kullanılarak 2 ve 4'er haftalık periyotlarda dört olasılık düzeyi, iki makina grubu ve üç toprak tipi için çalışılabilir gün sayıları tahmin edilmiştir.

ESTIMATION OF SUITABLE DAYS NUMBER IN ERZURUM

SUMMARY : *The aim of this study is to estimate the number of suitable field working days for mechanization plannings in Erzurum.*

Therefore, a model has been created, in which the moisture contents of top soil layer of 15 cm depth were calculated daily and compared with some criteria.

In this model, daily precipitation, evaporation, snow layer and average temperature values for 31 years (from 1950 to 1980) had been used and suitable days number had been estimated at four probability levels for two machinery sets, two or four weekly periods and three soil types.

GİRİŞ

Bir tarımsal işletmede bitkisel üretime ilişkin tarla işlemlerinin zamanında tamamlanması zorunludur. Bu da ancak ilgili işlemin ait olduğu dönemdeki çalışılabilir gün sayısının tahmin edilmesi ve buna göre işlemi tamamlayabilecek

1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum.

optimum boyutlu makina sisteminin seçilmesine yönelik mekanizasyon planlamalarıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Çalışılabilir gün sayısının tahmininde, yağış, sıcaklık, nem ve rüzgar gibi iklimle ilgili etmenlerin tekrar etme olasılıkları ile tarla işlemlerini etkileyiş biçimleri üzerinde durulmaktadır. Gelişmiş ülkelerde son yıllarda iklim olaylarını izlemek amacıyla kurulan gözlem istasyonlarının kayıtlarından yararlanılarak uygun tarla çalışma günleri belirlenirken, gelişmekte olan ülkelerde bunun için bilgisayar programlarından yararlanılmaktadır (Bölükoğlu, 1982; Işık, 1989).

Tarla işlemlerine uygun çalışılabilir gün sayısının tahmini konusunda çok sayıda araştırma yapılmış ve birçok farklı model geliştirilmiştir. Bu araştırmalardan bazılarına ilişkin öz bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Elliot ve ark. (1977), Illinois'te, ilkbahar aylarında sürüm işlemleri için çalışılabilir gün sayısını tahmin etmişlerdir. Bu amaçla; iki farklı toprak tipi, beş farklı drenaj koşulu ve üç farklı yüzey örtüsü şeklini dikkate alan bir toprak nemi denge modelini kullanmışlardır. Modelde, sürüm işlemleri için topraktaki mevcut nemin tarla kapasitesinin % 70-95'i arasında olması ve çalışılacak günlük yağışın 5,1 mm'den az olması esası gözönünde bulundurulmuştur. Sonuçta, toprak tipi ile drenaj karakterinin çalışılabilir gün sayısını etkilediği ortaya çıkmıştır.

Pfeiffer ve Peterson (1980), hububat tarımı işletmelerinde tarla işlemlerini zamanında tamamlayacak optimum makina büyüklüğünü belirlemek için uygun çalışılabilir gün sayıları tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmada, tarla işlemlerine uygun gün ayları 15 Nisan - 15 Haziran ile 1 Ağustos - 30 Eylül dönemleri için % 70 ve % 90 olasılık düzeylerinde tahmin edilmiştir. Çalışılabilir gün sayısının belirlenmesinde;

Çalışılacak günlük yağış $\leq 2,5$ mm

Bir önceki günlük yağış $\leq 5,1$ mm

İki önceki günlük yağış $\leq 7,6$ mm

Ortalama günlük sıcaklık $\geq 4,4$ °C

Kâr yağışı = 0 mm ve

Bir önceki haftadaki yağış toplamı $\leq 12,7$ mm kısıtları dikkate alınmıştır.

Güzel ve Haktanır (1986), Çukurova'da, birinci ve ikinci ürün yer fıstığının makina ile hasadı için uygun çalışılabilir gün sayılarını 42 yıllık günlük yağış verilerini kullanarak 61'er günlük iki hasat periyodu için tahmin etmeye çalışmışlardır. Yağışlı-kurak günler sınırının 0,5 mm yağış/gün olarak dikkate alındığı çalışmanın sonucunda, birinci ürün yer fıstığı hasadında çalışılabilir gün sayısı açısından

herhangi bir sorun bulunmamasına karşın, ikinci ürün yer fıstığı hasadının, çalışma zamanının yetersiz oluşundan riskli olabileceğini belirtmişlerdir.

Von Bargen ve ark. (1986), Toprak nemini günlük olarak hesaplayan bir model kullanarak, Nebraska'da çalışılabilir gün sayısını 1 Nisan - 14 Temmuz tarihleri arasında 32 farklı periyot ile % 50, % 75, % 85 ve % 90 olmak üzere 4 olasılık düzeyinde tahmin etmişlerdir. Modelde, toprak nemi tarla yüzeyinin makina trafiğine uygunluğunun bir göstergesi olarak dikkate alınmış ve bu amaçla 5'er cm'lik 6 tabakaya ayrılan toprak profilinden üstteki iki tabakanın tarla trafiğine uygunluk açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Çalışmada ayrıca, çalışılabilir gün sayısının ardıllığının önemli olmadığı ve güvenilir çalışılabilir gün sayısının yüksek olasılık düzeylerinde elde edilebileceği üzerinde durulmuştur.

Ülger ve Eker (1987), Trakya Bölgesi'nde ayçiçeğinin hasadında kayıpları minimize edecek en uygun toprak hasat zamanının belirlenmesi için bölgeye ait 56 yıllık günlük yağış değerlerinden yararlanmışlardır. Çalışmalarında, 0,5 mm/gün yağışın altındaki günlerde hasadın gerçekleştirilebileceğini ve en uygun hasat günleri sayısının 32 günü geçmediğini belirtmişlerdir.

Işık (1989), Toprak nemi dengesini esas alan bir model kullanarak çalışılabilir gün oranlarını yıl boyunca ikişer haftalık 26 ve dörder haftalık 13 periyot ile % 50, % 70, % 85 olmak üzere üç olasılık düzeyi ve iki makina işlem grubu için % olarak hesaplamıştır.

Adana, Mersin ve Antakya meteoroloji istasyonlarına ait 26 yıllık günlük yağış, çok yıllık ortalama günlük sıcaklık ve buharlaşma kayıtları ile bazı toprak özelliklerinin girdi verileri olarak kullanıldığı modelde üst 15 cm'lik toprak nemi günlük olarak hesaplanmış ve çalışılabilir gün kriteri olarak dikkate alınan tarla kapasitesindeki nem içeriğinin % 74-81 ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta, geliştirilen modelin % 75-90 güvenle kullanılabilir özellikte olduğu üzerinde durulmuştur.

Özsert (1989), Erzurum koşullarında, patates dikimi için uygun çalışılabilir gün sayısını 20 Nisan - 9 Haziran tarihleri arasında 51 günlük bir dönem için üç olasılık düzeyinde tahmin etmiştir. Bu amaçla, 1940-1980 yılları arasındaki 41 yıllık yağış verilerini kullanmış ve toprak tavını koruma ilkesine göre çalışılabilir gün sayısının ortaya konmasında yağışlı ve kurak gün sınırını 3,2 mm olarak almıştır. Sonuçta, anılan dönem için çalışılabilir gün sayılarını % 60, % 75 ve % 90 olasılık düzeylerinde sırayla 22, 19 ve 14 olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada, literatürlerden elde edilen bilgiler ışığında, toprak nemini günlük olarak hesaplayan ve elde edilen nem değerlerini tarlada çalışılabilirlik kriterleriyle karşılaştıran bir model kullanılarak, Erzurum koşulları için çalışılabilir gün sayılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Toprak bünye sınıflarının tarla çalışma günlerini etkileyen önemli bir faktör olması (Elliot ve ark., 1977), üzerinde çalışılacak toprakların bünye sınıflarının belirlenmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi topraklarında yapılan bu çalışmada, ağır, orta ve organik olmak üzere üç bünye sınıfına ayrılan işletme toprakları Erzurum topraklarını karakterize edebilecek özelliktedir (Baykan, 1970; Çelebi, 1971).

Uygun çalışılabilir gün sayısının belirlenmesinde, Erzurum Meteoroloji İstasyonu'na ait 1950-1980 yılları arasındaki 31 yıllık günlük yağış, kar örtüsü ve ortalama sıcaklık değerleriyle ortalama aylık buharlaşma değerlerinden yararlanılmıştır.

Metod

Bitkisel üretime ilişkin tarla faaliyetlerinde çalışılabilirlik, tarla yüzeyinin makina trafiğine elverişliliğine bağlıdır. Toprak nemi bu elverişliliğin bir göstergesi olarak dikkate alınmakta ve genellikle tarla kapasitesinin altındaki bir toprak neminde çalışılabilirlik sözkonusu olmaktadır (Von Bargen ve ark. 1986; Işık, 1989).

Uygun çalışma günlerinin tahmini konusunda yapılan birçok araştırmada, toprak-nem dengesi gözönünde bulundurulmuş ve bu konuda birçok model geliştirilmiştir. Bu çalışmada da, çalışılabilirlik açısından toprak nemi bir kriter olarak dikkate alınmış ve tarım makinaları ile çalışmada etkili olan üst 15 cm'lik toprak derinliğinde bulunan toprak neminin günlük olarak belirlenmesinde Von Bargen ve ark. (1986)'nın geliştirdikleri bir modelden yararlanılmıştır.

Çalışılabilirlik kriteri olarak seçilen toprak nemi, tarla kapasitesindeki nem içeriğinin yüzdesi olarak % 70-95'i arasında değişebilir (Elliot ve ark. 1977; Von Bargen ve ark., 1986; Işık, 1989). Tarım makinaları iş organlarının etkinliğine göre değişiklik gösteren bu değerler; iş organları toprak içinde çalışan makinalar için % 85 ve iş organları toprak üstünde çalışan makinalar için % 90 olarak dikkate alınmıştır.

Seçilen toprak nemi kriterlerinin yanında, tarlada makina ile çalışmak için çalışılacak günün kar örtüsünün 0 mm, sıcaklığın 4,4 °C'ye eşit veya büyük ve yağışın 3,8 mm'ye eşit veya küçük (biçerdöver ile çalışmada yağışın 1 mm'den küçük) olması şartı da gözönünde bulundurulmuştur (Pfeiffer ve Peterson, 1980; Bölükoğlu, 1982; Von Barga ve ark., 1986; Erkuş ve Demirci, 1985).

Toprak özellikleri, iklim verileri ve kısıtlayıcılar gözönünde bulundurularak, çalışılabilir gün sayısının tahmini için esasları Çelik (1991)'de açıklanan bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin çözümlenmesi için PL-1 dilinde bir program hazırlanmış ve çözümler bilgisayardan elde edilmiştir. Hazırlanan programda, üst 15 cm'lik toprak derinliğinde bulunan toprak nemi günlük olarak hesaplanarak çalışılabilir gün kriterleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonunda, çalışabilirlik kriterlerinden küçük olan günlük nem değerleri, diğer kısıtlar için aranan şartları da sağlıyorsa, buldukları periyot içindeki günler ile toplanarak, ilgili periyotta toplam çalışılabilir gün sayısı elde edilmiştir.

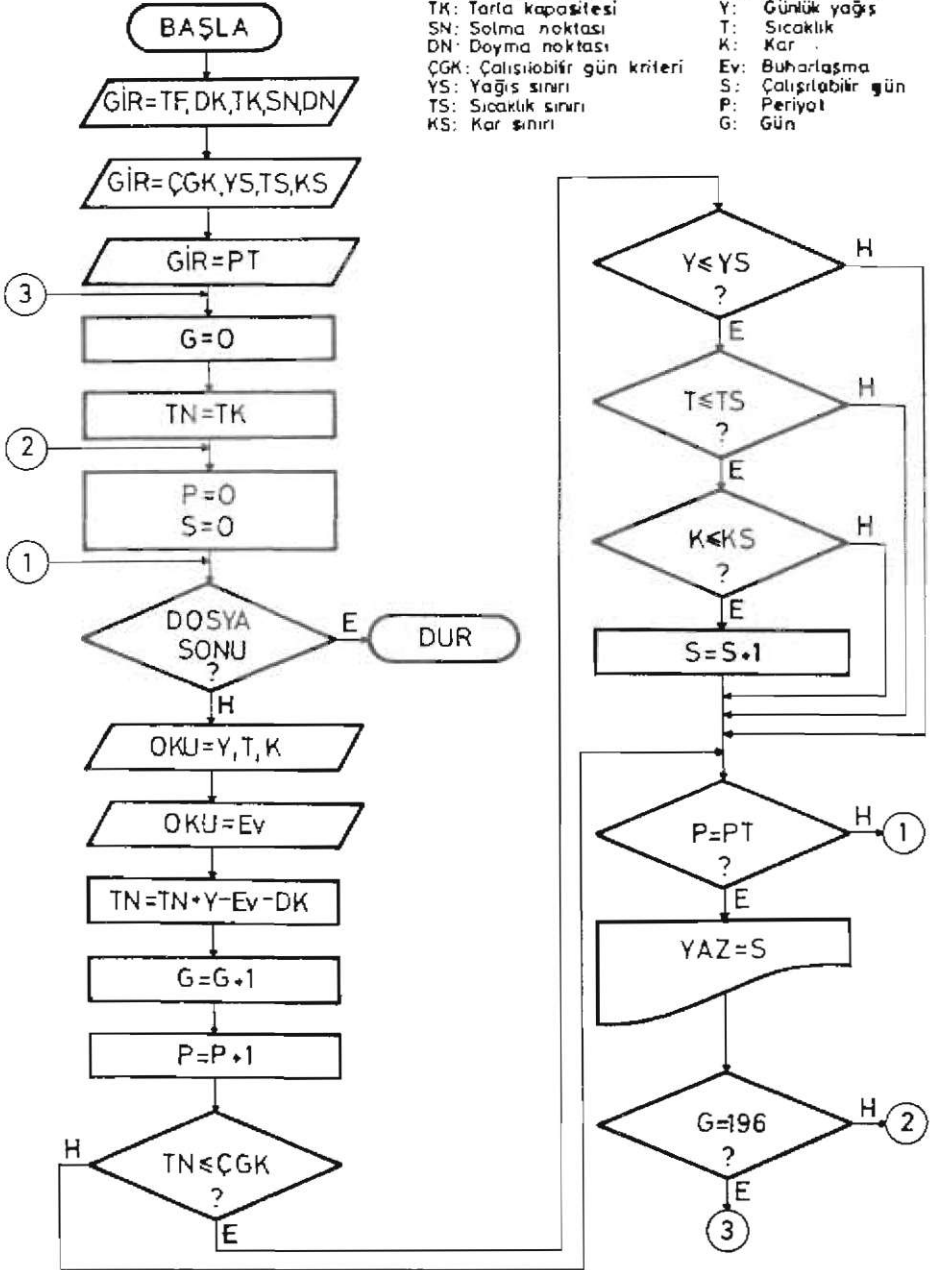
Periyotların belirlenmesinde iklim haftaları esas alınmıştır. İki ve dörder haftalık iklim haftalarının başlangıcı 10 Nisan ve sonu ise 22 Ekim olarak dikkate alınmıştır. Her periyotta, % 50, % 70, % 80 ve % 90 olmak üzere dört farklı olasılık düzeyine göre hesaplama yapılmıştır. Olasılık düzeyleri için yapılan hesaplamalarda normal dağılım yöntemi kullanılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1989).

Toprak tipleri ve makina gruplarına göre düzenlenen tarla işlemleri için uygun çalışılabilir gün sayıları, yıl boyunca ikişer haftalık 14 ve dörder haftalık 7 periyot için tahmin edilmiştir. Çalışılabilir gün sayısının hesaplanması için hazırlanan bilgisayar programına ilişkin akış diyagramı Şekil 1'de verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışılabilir gün sayılarının tahmini için geliştirilen modelin bilgisayarda çözümü sonucu elde edilen değerler; ağır, orta ve organik olmak üzere üç toprak tipi ile işleyici organı toprak içinde çalışan makinalar ve işleyici organı toprak üstünde çalışan makinalar olmak üzere iki makina grubu için Tablo 1....6'da verilmiştir. Ayrıca, orta tip topraklara ait sadece % 50 olasılık düzeyindeki çalışılabilir gün sayılarının çalışma dönemi içindeki dağılım deseni de 2 ve 4'er haftalık periyotlara bağlı olarak Şekil 1 ve 3'de sunulmuştur.

TF: Toprak faktörü
 DK: Drenaj katsayısı
 TK: Tarla kapasitesi
 SN: Solma noktası
 DN: Doyma noktası
 ÇGK: Çalışılabilir gün kriteri
 YS: Yağış sınırı
 TS: Sıcaklık sınırı
 KS: Kar sınırı
 PT: Periyot gün sayısı
 TN: Toprak nemi
 Y: Günlük yağış
 T: Sıcaklık
 K: Kar
 Ev: Buharlaşma
 S: Çalışılabilir gün
 P: Periyot
 G: Gün



Şekil 1. Çalışılabilir gün sayılarını hesaplayan bilgisayar programına ait akış diyagramı

Figure 1. Algorithm of computer programming estimating number of available days.

Tablo 1. Ağır Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak İçinde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.

Table 1. Number of Days Suitable For Filed Work For the Machinery of Which Active Parts Work Within the Soil in the Heavy Soil Conditions.

Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan -	23 Nisan	2	2.328	5.19	3.98	3.23	2.21
24 Nisan -	7 Mayıs	2	2.754	6.39	4.96	4.08	2.86
8 Mayıs -	21 Mayıs	2	2.939	5.55	4.02	3.08	1.79
22 Mayıs -	4 Haziran	2	2.795	5.36	3.91	3.01	1.78
5 Haziran -	18 Haziran	2	2.883	6.78	5.28	4.36	3.09
19 Haziran -	2 Temmuz	2	2.769	8.19	6.75	5.86	4.65
3 Temmuz -	16 Temmuz	2	2.598	10.45	9.10	8.27	7.12
17 Temmuz -	30 Temmuz	2	2.206	12.13	10.98	10.28	9.31
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	2.102	12.59	11.50	10.82	9.90
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	2.011	13.23	12.18	11.54	10.66
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.354	12.81	11.59	10.83	9.80
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.697	11.42	10.02	9.15	7.97
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.645	10.65	9.27	8.43	7.26
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.617	8.55	7.19	6.35	5.20
10 Nisan-	7 Mayıs	4	3.827	11.58	9.59	8.37	6.68
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.493	10.90	8.56	7.13	5.15
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.404	14.96	12.67	11.26	9.32
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.718	22.58	20.65	19.46	17.82
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	3.123	25.80	24.18	23.18	21.80
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.759	24.22	22.26	21.06	19.41
25 Eylül-	22 Ekim	4	4.052	19.19	17.08	15.79	14.00

Tablo 2. Ağır Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak Üstünde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.

Table 2. Number of Days Suitable For Filed Work For the Machinery of Which Active Parts Work Upon the Soil Surface in the Heavy Soil Conditions.

Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan-	23 Nisan	2	2.421	6.07	4.81	4.04	2.97
24 Nisan-	7 Mayıs	2	2.729	7.42	6.00	5.13	3.93
8 Mayıs-	21 Mayıs	2	2.816	6.90	5.44	4.53	3.30
22 Mayıs-	4 Haziran	2	2.694	6.48	5.08	4.22	3.03
5 Haziran-	18 Haziran	2	2.770	8.49	7.05	6.16	4.94
19 Haziran-	2 Temmuz	2	2.642	9.55	8.18	7.33	6.17
3 Temmuz-	16 Temmuz	2	2.557	11.68	10.35	9.53	8.41
17 Temmuz-	30 Temmuz	2	2.159	12.61	11.49	10.80	9.85
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	2.006	12.87	11.83	11.18	10.30
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	1.956	13.32	12.30	11.68	10.82
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.415	12.94	11.68	10.91	9.85
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.608	11.75	10.39	9.56	8.42
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.582	10.81	9.47	8.64	7.51
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.527	8.90	7.59	6.78	5.67
10 Nisan-	7 Mayıs	4	3.951	13.48	11.42	10.16	8.42
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.304	13.38	11.14	9.76	7.87
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.216	18.03	15.84	14.49	12.63
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.645	24.29	22.39	21.22	19.62
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	2.959	26.19	24.65	23.70	22.40
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.582	24.67	22.81	21.66	20.08
25 Eylül-	22 Ekim	4	3.898	19.71	17.68	16.44	14.72

Tablo 3. Orta Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak İçinde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.

Table 3. Number of Days Suitable For Field Work For the Machinery of Which Active Parts Work Within the Soil in the Medium Soil Conditions.

Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan-	23 Nisan	2	2.477	6.32	5.03	4.24	3.15
24 Nisan-	7 Mayıs	2	2.736	7.29	5.87	4.99	3.79
8 Mayıs-	21 Mayıs	2	2.873	6.81	5.32	4.40	3.13
22 Mayıs-	4 Haziran	2	2.751	6.61	5.18	4.30	3.09
5 Haziran-	18 Haziran	2	2.845	8.11	6.63	5.72	4.47
19 Haziran-	2 Temmuz	2	2.642	9.68	8.31	7.46	6.30
3 Temmuz-	16 Temmuz	2	2.383	11.16	9.92	9.16	8.11
17 Temmuz-	30 Temmuz	2	2.158	12.55	11.43	10.74	9.79
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	2.086	12.71	11.63	10.96	10.04
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	1.967	13.39	12.37	11.74	10.87
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.380	12.91	11.67	10.91	9.86
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.669	11.62	10.23	9.38	8.20
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.564	10.87	9.54	8.72	7.59
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.604	9.77	8.42	7.58	6.44
10 Nisan-	7 Mayıs	4	4.106	13.61	11.47	10.16	8.35
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.377	13.45	11.17	9.77	7.85
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.283	17.77	15.54	14.17	12.29
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.505	23.71	21.89	20.77	19.22
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	3.081	26.09	24.49	23.50	22.15
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.717	24.51	22.58	21.39	19.75
25 Eylül-	22 Ekim	4	3.941	20.60	18.59	17.33	15.60

Tablo 4. Orta Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak Üstünde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.

Table 4. Number of Days Suitable For Field Work For the Machinery of Which Active Parts Work Upon the Soil Surface in the Medium Soil Conditions.

Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan-	23 Nisan	2	2.523	7.29	5.98	5.17	4.06
24 Nisan-	7 Mayıs	2	2.687	8.87	7.47	6.61	5.43
8 Mayıs-	21 Mayıs	2	2.777	8.52	7.08	6.19	4.97
22 Mayıs-	4 Haziran	2	2.641	8.16	6.79	5.94	4.78
5 Haziran-	18 Haziran	2	2.732	9.61	8.19	7.32	6.11
19 Haziran-	2 Temmuz	2	2.585	10.74	9.40	8.57	7.43
3 Temmuz-	16 Temmuz	2	2.284	12.39	11.20	10.47	9.47
17 Temmuz-	30 Temmuz	2	2.020	13.07	12.02	11.37	10.48
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	1.978	13.26	12.23	11.60	10.73
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	1.881	13.58	12.60	12.00	11.17
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.171	13.13	12.00	11.31	10.35
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.564	11.91	10.58	9.76	8.63
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.458	11.16	9.89	9.10	8.01
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.493	9.97	8.67	7.88	6.78
10 Nisan-	7 Mayıs	4	4.048	16.16	14.06	12.76	10.98
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.251	16.67	14.46	13.10	11.23
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.163	20.35	18.19	16.85	15.02
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.386	25.45	23.69	22.61	21.11
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	2.915	26.83	25.31	24.38	23.10
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.504	25.03	23.21	22.09	20.54
25 Eylül-	22 Ekim	4	3.778	21.12	19.16	17.95	16.28

Tablo 5. Organik Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak İçinde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.
 Table 5. Number of Days Suitable For Field Work For the Machinery of Which Active Parts Work Within the Soil in the Organic Soil Conditions.

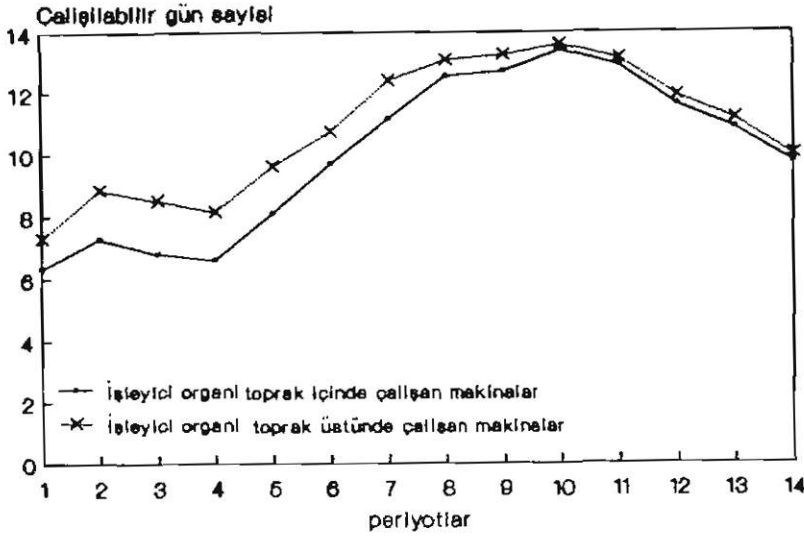
Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan-	23 Nisan	2	2.454	6.13	4.85	4.07	2.99
24 Nisan-	7 Mayıs	2	2.715	8.03	6.62	5.75	4.55
8 Mayıs-	21 Mayıs	2	2.897	7.64	6.13	5.21	3.93
22 Mayıs-	4 Haziran	2	2.852	6.97	5.78	4.57	3.32
5 Haziran-	18 Haziran	2	2.831	8.60	7.13	6.22	4.98
19 Haziran-	2 Temmuz	2	2.682	9.87	8.47	7.62	6.44
3 Temmuz-	16 Temmuz	2	2.269	11.77	10.59	9.86	8.87
17 Temmuz-	30 Temmuz	2	2.067	12.80	11.73	11.06	10.15
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	2.019	13.03	11.98	11.33	10.44
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	1.945	13.65	12.64	12.02	11.16
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.343	13.10	11.88	11.13	10.10
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.563	11.84	10.51	9.69	8.56
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.507	11.32	10.02	9.21	8.11
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.596	9.61	8.26	7.43	6.29
10 Nisan-	7 Mayıs	4	3.979	14.16	12.09	10.82	9.06
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.381	14.62	12.34	10.94	9.01
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.324	18.48	16.23	14.85	12.94
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.417	24.58	22.80	21.71	20.21
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	2.987	26.68	25.13	24.17	22.85
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.644	24.94	23.04	21.88	20.28
25 Eylül-	22 Ekim	4	4.052	20.94	18.83	17.54	15.75

Tablo 6. Organik Toprak Şartlarında, İşleyici Organı Toprak Üstünde Çalışan Makinalar İçin Uygun Tarla Çalışma Günü sayıları.

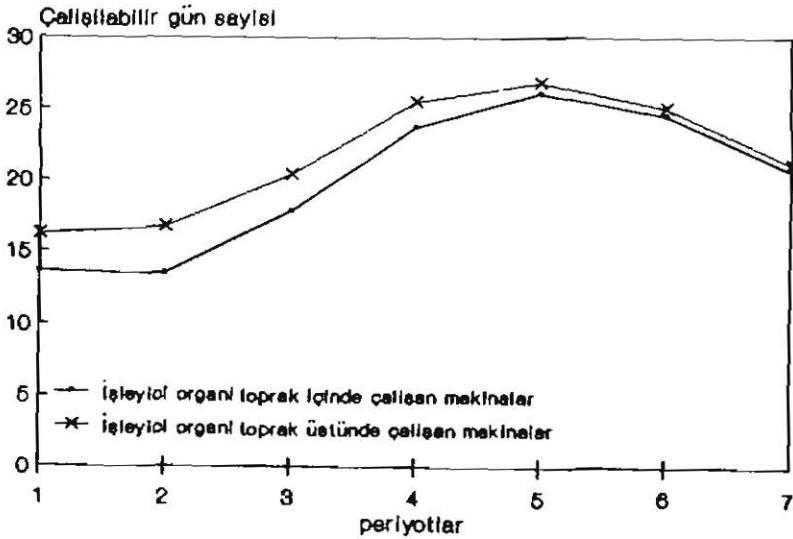
Table 6. Number of Days Suitable For Field Work For the Machinery of Which Active Parts Work Upon the Soil Surface in the Organic Soil Conditions.

Periyotlar		Haf. Sa.	Standart Sapma	Olasılık Düzeyleri (%)			
Başlama tarihi	Bitirme tarihi			50	70	80	90
10 Nisan-	23 Nisan	2	2.567	7.07	5.74	4.91	3.78
24 Nisan-	7 Mayıs	2	2.632	9.81	8.44	7.60	6.44
8 Mayıs-	21 Mayıs	2	2.784	9.35	7.90	7.01	5.79
22 Mayıs-	4 Haziran	2	2.683	8.58	7.18	6.33	5.15
5 Haziran-	18 Haziran	2	2.716	10.14	8.73	7.86	6.66
19 Haziran-	2 Temmuz	2	2.587	11.10	9.75	8.93	7.79
3 Temmuz-	16 Temmuz	2	2.148	12.58	11.46	10.78	9.83
17 Temmuz-	30 Temmuz	2	1.987	13.19	12.16	11.52	11.20
31 Temmuz-	13 Ağustos	2	1.916	13.61	12.61	12.00	11.16
14 Ağustos-	27 Ağustos	2	1.827	13.81	12.86	12.28	11.47
28 Ağustos-	10 Eylül	2	2.115	13.36	12.26	11.58	10.65
11 Eylül-	24 Eylül	2	2.351	12.26	11.04	10.29	9.25
25 Eylül-	8 Ekim	2	2.416	11.65	10.39	9.62	8.56
9 Ekim-	22 Ekim	2	2.509	10.09	8.78	7.98	6.88
10 Nisan-	7 Mayıs	4	4.008	16.87	14.79	13.50	11.74
8 Mayıs-	4 Haziran	4	4.276	17.94	15.72	14.35	12.47
5 Haziran-	2 Temmuz	4	4.113	21.23	19.09	17.78	15.96
3 Temmuz-	30 Temmuz	4	3.273	25.77	24.07	23.02	21.58
31 Temmuz-	27 Ağustos	4	2.828	27.42	25.95	25.04	23.80
28 Ağustos-	24 Eylül	4	3.315	25.71	23.99	22.93	21.47
25 Eylül-	22 Ekim	4	3.693	21.74	19.82	18.64	17.01

Herbir toprak tipi için çalışma dönemi boyunca ikişer haftalık 14 ve dörder haftalık 7 periyotta % 50, % 70, % 80 ve % 90 olasılık düzeylerinde tahmin edilen çalışılabilir gün sayıları; toprak tipleri, makina grupları ve periyotlara göre farklılık göstermektedir. Toprak tiplerine göre, en fazla çalışılabilir gün sayıları sırasıyla; organik, orta ve ağır toprak koşullarında elde edilmiştir. Makina grubu bakımından, toprak işleme ve ekim makinaları ile çalışmada elde edilen uygun çalışma günleri



Şekil 2. Orta Tip Topraklara Ait İkişer Haftalık Periyotlarda Çalışabilir Gün Sayılarının Çalışma Dönemi İçindeki Dağılımı
 Figure 2. Range of Numbers of Available Days During Working Period, With Periods of Two Weeks in the Medium Soils



Şekil 3. Orta Tip Topraklara Ait Dörder Haftalık Periyotlarda Çalışabilir Gün Sayılarının Çalışma Dönemi İçindeki Dağılımı
 Figure 3. Range of Numbers of Available Days During Working Period, With Period, of Four Weeks in the Medium Soils

toprak üstü makinaları ile çalışmada elde edilenden daha az olmuştur. Bu durum, çalışılabilir gün kriterlerinin işleyici organı toprak içinde çalışan makinalar için daha küçük seçilmesinden kaynaklanmaktadır.

İki haftalık periyotlar arasında, en düşük çalışılabilir gün sayıları her üç toprak tipinde de 10-23 Nisan, en yüksek çalışılabilir gün sayıları ise 14-27 Ağustos tarihleri arasında elde edilmiştir. En düşük ve en yüksek gün sayılarını veren periyotlar arasındaki diğer periyotlarda, düşükten yükseğe doğru bir artış seyri olduğu, ancak bu seyrin 3 ve 4'üncü periyotlarda azalma şeklinde bozulduğu gözlenmektedir. Bu bozulmaya, yağışların mayıs ayının ikinci yarısında çok fazla olması ile ilkbahar aylarında işletme topraklarının taban suyunun yüksek olmasının neden olduğu söylenebilir. Ayrıca, iklim haftalarının başlangıcı olarak kabul edilen 10 Nisan tarihinde toprak neminin tarla kapasitesinde başlatılması nedeniyle ilk periyotlarda daha düşük gün sayıları elde edilmiştir.

En fazla çalışma gününün elde edildiği 14-27 Ağustos tarihinden sonraki periyotlarda 22 Ekim tarihine kadar çalışılabilir gün sayılarında düzgün bir azalma olduğu görülmektedir. Dörder haftalık periyotlardaki gün sayılarında periyotlar arasındaki farklılıklar, ikişer haftalık periyotlardaki farklılıklara benzerlik göstermektedir.

Seçilen olasılık düzeylerinden % 50-%70 olasılık düzeyleri genellikle ürün veriminde önemli bir azalma yaratmayacak işlemler için kullanılabilecek olasılık düzeylerini, % 85 -% 90 olasılık düzeyleri ise özellikle ürün veriminin önemli derecede etkilendiği ekim ve hasat işlemleri için dikkate alınabilecek olasılık düzeyleridir (Işık, 1989; Özsert, 1989).

Elde edilen çalışılabilir gün sayıları, üretim ya da işlem planlaması yanında makina büyüklüğü seçiminde de esas alınmaktadır. Buna göre, çalışılabilir gün sayıları kullanılarak, belirli bir dönemde tamamlanma zorunluluğu olan herhangi bir tarımsal işlemin ihtiyaç duyduğu makina büyüklüğü ve sayısı hesaplanabilir.

KAYNAKLAR

- Baykan, Ö.L., 1970. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması. Atatürk Üniversitesi Yayınları , 87, Erzurum.
- Bölükoğlu, H., 1982. Aksaray Yöresine Uygun Tarım Makinaları Optimizasyon Modeli Üzerinde Bir Araştırma. Doçendik Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü (Yayınlanmamış).

- Çelebi, H., 1971. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Agregat Stabiliteleri ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları, 91, Erzurum.
- Çelik, A., 1991. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi Bitkisel Üretim Alanı İçin En Uygun Mekanizasyon Modelinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Erzurum.
- Elliot, R.L., W.D. Lembke, D.R. Hunt, 1977. A Simulation Model For Predicting Available Days For Soil Tillage. Transaction of the ASAE 20 (1), p : 4-8.
- Erkuş, A., R. Demirci, 1985. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No . 944, s. 33-44.
- Güzel, E.,F.T. Haktanır, 1986. Çukurova Bölgesinde Yerfıstığı Hasadı İçin Uygun Gün Sayılarının Tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 5-7 Mayıs, Adana, s: 381-391.
- Işık, A., 1989. Uygun Tarla Çahşma Günlerinin Bilgisayarla Tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 1-2 Haziran Tekirdağ, s : 430-440.
- Özsert, İ., 1989. Erzurum Koşullarında Patates Dikimi İçin Uygun Çahşılabilir Gün Sayısının Tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 1-2 Haziran, Tekirdağ, s : 92-98.
- Pfeiffer, H.G., H. Peterson, 1980. Optimum Machinery Complements For Northern Red River Valley Grain Farms. ASAE Paper No : 80-1018, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI - 49085.
- Ülger, P., B. Eker, 1987. Ayçiçeğinin Hasadında Kayıpları Minimize Edecek En Uygun Hasad Zamanının Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Simpozyumu Bildiri Kitabı, 26-29 Eylül, İzmir, s : 622-630.
- Von Barga, K., J. Meng, M.A. Schroeder, 1986. Field Working Time For Agricultural Equipment Management in Nebraska. ASAE Paper No : 86-1024, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI-49085.
- Yıldız, N., H. Bircan, 1989. Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 2, Erzurum, s : 93-95.