



Investigation of The Workable Days in Agriculture Using Meteorological Parameters

Savaş Kuşcu^{1,a,*}, Ufuk Türker^{1,b}, Burak Şen^{2,c}

¹Agricultural Machinery and Technologies Engineering Department, Faculty of Agricultural, Ankara University, 61110 Ankara, Turkey

²Biosystems Engineering Department, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, 51240 Niğde, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 15/09/2019 Accepted : 22/10/2019</p> <p>Keywords: Agricultural Meteorology Climate Harvesting Period Productivity Workable Days</p>	<p>In this study, it was aimed to determine the workable days in agriculture using meteorological parameters, and a databank was formed obtaining the inputs from all weather stations in Central Anatolia Region, which cover a 20-year period, from 1986 to 2006. Running a mathematical model in a computer software specifically designed for this purpose, the data of this databank were exploited to calculate the workable days on a land for soil treatment, crop care and harvest for any given region and to show these data with graphs on monthly or yearly basis. This software may help to use time more economically and reduce the system costs directly or indirectly. Moreover, the data collected are quite necessary to prepare some national or local charts and graphs related to the general distribution of various climate factors.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(11): 1960-1965, 2019

Tarımda Çalışılabilir Gün Sayılarının Meteorolojik Parametrelerle Hesaplanması

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 15/09/2019 Kabul : 22/10/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Çalışılabilir günler Hasat işlemleri İklim Verimlilik Zirai meteoroloji</p>	<p>Bu çalışmada, tarımda çalışılabilir gün sayılarının meteorolojik parametrelerle hesaplanması öngörülmüş ve bunun için İç Anadolu Bölgesinde bulunan tüm meteoroloji istasyonlarının 1986 ile 2006 yılları arasındaki 20 yıllık verileri alınarak bir veri bankası oluşturulmuştur. Veri bankasındaki değerlerin, bu işlem için hazırlanan bilgisayar yazılımındaki matematiksel modelde çalıştırılarak istenilen bölgeye ait toprak işleme, bakım işlemleri ve hasat işlemleri için tarlada çalışılabilir günlerin hesaplanması ve bu değerlerin grafiksel olarak aylık ve yıllık olarak gösterilmesi sağlanmıştır. Bu yazılım, zamanın daha iyi bir şekilde kullanımını sağlayacak ve doğrudan veya dolaylı olarak sistem maliyetlerinin azalmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca elde edilen veriler iller bazında çeşitli iklim faktörlerinin dağılımına ilişkin haritaların ve grafiksel gösterimlerin hazırlanabilmesi açısından gereklidir.</p>

^a savaskuscu@yahoo.com

^b <https://orcid.org/0000-0002-6584-6192>

^c uturker@agri.ankara.edu.tr

^d <https://orcid.org/0000-0002-7527-7376>

^e bsen@ohu.edu.tr

^f <https://orcid.org/0000-0001-8105-1106>



Giriş

Günümüzde ekonominin temel amacı, sınırlı bulunan üretim faktörlerinden maksimum derecede faydalanmaktır. Tarımsal işletmelerde, mevcut şartlarda en yüksek gelirin elde edilebilmesi ve değişen ekonomik şartlara uyum sağlanabilmesi için tarımsal üretim planlaması büyük önem taşımaktadır. Üretim planlaması yapılabilmesi ve başarılı sonuçların elde edilebilmesi için her şeyden önce sağlıklı verilerin temin edilmesine ihtiyaç vardır.

Tarımsal İşletmelerde üretimi sınırlayan en önemli üretim faktörlerinden birisi de işgücüdür. Bu nedenle, tarımda işgücü kapasitesinin etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve işgücü planlaması açısından tarla çalışma günlerinin doğru olarak tespit edilmesi yararlı olacaktır. Bazı tarla işleri yılın ancak belirli günlerinde yapılabilir. Bu sebeple bir yıllık tarımsal üretim dönemi, iş yükünün en yoğun olduğu dönemleri dikkate alabilmek amacıyla birkaç çalışma dönemine bölünebilir. Böylece üretim faaliyetlerinin genişlemesi, her bir çalışma dönemindeki mevcut tarla çalışma günlerinin izin verdiği ölçüde olabilir. Tarla çalışma günleri denilince, bir çalışma döneminde, iklim şartlarının işletme avlusu dışında yapılacak işlerin yapılmasına olanak sağladığı iş günleri anlaşılmaktadır. Bir İşletmenin mevcut şartlarda mümkün olan en yüksek geliri elde edebilmesi için iyi bir planlama çalışması ne kadar önemli ise, bu planlama çalışmasında tarla çalışma günlerinin tespiti de o kadar gerekli olmaktadır.

Ülkemizde bugüne kadar tarla çalışma günlerinin tespiti üzerine yapılan çalışmalar genellikle planlamaya yönelik çalışmalar olup, bu çalışmalar daha çok belirli bir bölge ve/veya alanda gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Türkiye coğrafi konumu ve fiziki özellikleri sebebiyle yağış, evapotranspirasyon, sıcaklık, güneşlenme, radyasyon vb. iklimsel parametreler açısından çok geniş bir dağılım göstermektedir (Selek ve Aksu, 2020). Diğer bir ifade ile konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalar, genellikle mikro amaçlı, sadece bir il veya sadece bir bölge için yapılan çalışmalardır. Bu çalışmada, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesindeki iller seçilerek, bu illerde tüm bölgenin genel ürün desenini yansıtabilen hakim ürünler için tarla çalışılabilir günlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışılabilir gün sayıları veya oranları değişik yöntemlerle tahmin edilebilmektedir. Özellikle ABD vb. gibi gelişmiş ülkelerde uygun tarla çalışma günlerinin belirlenmesine yönelik değişik çalışmalar yapılmış ve sadece bu amaca yönelik olarak, çalışılabilir tarla günleri gözlem kayıtlarının tutulduğu özel kayıt istasyonları kurulmuştur. Bu istasyonlara ait çok yıllık kayıtlar kullanılarak, çalışılabilir tarla günlerine ilişkin değerler kolaylıkla elde edilebilmektedir. Bu tür kayıtların eksik olduğu gelişmekte olan ülkelerde de tarım makineleri ile çalışmaya uygun çalışılabilir tarla günlerine ilişkin tahminler, çok yıllık meteorolojik kayıtları kullanan bilgisayar programları ile, kabul edilebilir bir doğrulukla tahmin edilebilmektedir (Fulton ve ark., 1976; Williams, 1980; Parsons ve Doster, 1982; Hetz ve ark., 1983; Işık ve Sabancı, 1989; Işık ve Toros, 1992).

Türkiye de pek çok araştırmacı farklı bölgelerde işgücü kapasitesinin hesaplanmasında kullanılmak üzere toplam çalışma periyodunu, bölge koşullarında ana kültür bitkisinin vegetatif gelişmelerini göz önünde bulundurarak, ana

dönemlere ve/veya alt dönemlere ayırmıştır (Erkuş, 1976; Demirci, 1978; 1980; Çetin, 1987; Tatlıdil, 1987; 1992; Serin, 1989; Özçelik, 1985; 1993; Cinemre, 1990; Fidan, 1996; Kılıç, 1997; Ceyhan, 1998; Dellal, 2000).

Tarım makineleri ile çalışmada uygun tarla çalışma günlerinin tahminine yönelik yerli ve yabancı kaynaklı çalışmaların çoğunluğunda, model çözümleri çok yıllık iklim verileri ve bazı toprak özellikleri kullanılarak yapılmıştır (Jones ve ark., 1972; Tulu ve ark., 1974; İnan 1977; Bölükoglu, 1982; Rosenberg ve ark., 1982; Hetz ve ark., 1983; Arın ve Kayışoğlu, 1985; Güzel ve Haktanır, 1986; Von Barga ve ark., 1986; Sındır ve Evcim, 1992; Toros ve Işık, 1994).

Elliot ve ark. (1977), toprak işleme işlemleri için çalışılabilir günlerin tahmininde, iki farklı toprak tipi, üç farklı yüzey örtüsü oranı ve beş farklı drenaj koşulunu dikkate alan bir "toprak nemi denge modelini" kullanmışlardır. Modelin sonuçları Illinois ürün Kayıtları Servisi tarafından yapılan tarla çalışma günleri gözlemleri verileriyle karşılaştırılmış ve bir aylık esasla, toprak işleme işleri için çalışılabilir günlerin tahmininde modelin doğruluğu yeterli bulunmuştur. Model sonuçları ile gerçek kayıtların %84 oranında uyduğu belirlenmiştir.

Diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de çalışılabilir tarla günleri ile ilgili olarak tutulmuş özel kayıtlar yoktur. Bu nedenle çok yıllık meteorolojik kayıtları kullanarak, çalışılabilir gün oranları veya sayılarını hesaplayan universal özellikte bir modelin geliştirilebilmesi ve sonuçların bilgisayardan kısa sürede alınabilmesi ülkemiz açısından büyük önem taşımaktadır.

Yukarıda belirtilen yöntemlerin dışında Kırıl (1998), "Türkiye'de Tarımsal İşgücü Arzı" isimli çalışmasında, üretim periyodunu çalışma dönemlerine ayırmamış, tarımsal işgücü arzını iller, bölgeler ve Türkiye ölçeğinde aylar itibarıyla hesaplamıştır. Buna göre, her ay için dini, milli bayram günleri ile haftalık tatil günlerinin sayılarını çıkarmış ve genel çalışma günlerini bulmuştur. Genel çalışma günlerinin sayısından da karla kaplı ve donlu günler ile yağış nedeniyle çalışılmayan gün sayılarını çıkarmak suretiyle tarla çalışma günlerini her ay için ayrı ayrı hesaplamıştır. Ayrıca Vatandaş (1987), Ankara koşullarında yaptığı çalışmasında, makine iş saati kısıtı yönünden, dönemlerdeki net çalışılabilir gün sayılarının hesaplanmasında kullanılmak üzere, makine iş saati yönünden yoğun olan üç dönem belirlemiş ve tarla çalışma günlerini ondalıklı olarak hesaplamıştır.

Herhangi bir yöntemle, bir yöre veya işletmeye ait çok yıllık iklim ve bazı toprak özellikleri kullanılarak yıl boyunca belirli periyotlarda tahmin edilen çalışılabilir gün sayıları veya oranlarının, o yöre veya işletmeye ait gerçek kayıtlarla karşılaştırılarak kullanılan modelin geçerlilik testinin yapılması, yani kullanılan modelin güvenilirliğinin belirlenmesi de modelin geliştirilmesi kadar önemlidir.

Geçerlilik testinin yapılabilmesi için, işletme veya yöre koşullarında tarım makineleri ile tarlada çalışılabilir günlere ilişkin kayıtların tüm yıl veya yıllar boyunca tutularak, ele alınan periyotlarda model çözümleriyle karşılaştırmaları gerekir. Bu tür çalışmalar ülkemizde son yıllarda önem kazanmaya başlamış olup henüz bu yönde tutulmuş herhangi bir gözlem kaydı bulunmamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın ana verilerini, Türkiye'deki tüm iller ve havzalarda bulunan meteorolojik istasyonlarından 1987-2006 yıllarına ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan temin edilen ortalama sıcaklık, toprak sıcaklık ve günlük yağış değerleri oluşturmaktadır. Bu istasyonlarda, istasyonların tipine göre değişmekle birlikte, çok sayıda iklim elemanının rasadı yapılmaktadır. Bunların tamamının alınması çalışmanın boyutunu çok fazla artıracığından bu çalışmada aşağıdaki iklim elemanları dikkate alınmıştır:

Toprak sıcaklığı (günlük ortalama); Meteoroloji Genel Müdürlüğü veri bankasında 5, 10, 20, 50 ve 100 cm derinlikteki toprak sıcaklıkları mevcut olup, çalışmada 10 cm derinlikteki toprak sıcaklık ortalaması kullanılmıştır. Ortalama; 07, 14 ve 21 saatlerindeki rasatlar ortalamasından elde edilmektedir.

Ortalama sıcaklık (günlük ortalama); Meteoroloji Genel Müdürlüğü veri bankasındaki 07, 14 ve 21 saatlerindeki sıcaklık değerlerinin ortalaması kullanılmıştır.

Yağış (günlük ortalama); Çalışma alanının sınırları İç Anadolu Bölgesi olarak belirlenmiştir. Bu alana ait iller: Aksaray, Ankara, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Karaman, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Sivas ve Yozgat'tır.

Metot

Tarlada çalışılabilir gün sayısının belirlenmesi amacıyla bir matematiksel model geliştirilmiş ve bu modele ait bilgisayar yazılımı gerçekleştirilmiştir. Meteorolojik veriler Microsoft Access veri tabanına yüklenmiştir. Bu verileri kullanarak tarlada çalışılabilir gün sayısının hesaplanması ve bu verilerin grafik analizini yapabilmek için de Delphi programlama editöründe yeni bir yazılım geliştirilmiştir.

Çalışılabilir Gün Sayısı

Genel bir ifade ile "çalışılabilir gün" herhangi bir tarım makinesinin kendisinden beklenen işlevi gerçekleştirebildiği, yani toprakta çalışabildiği gün olarak tanımlanabilir. Çalışılabilir tarla günlerinin belirli bir periyottaki toplam sayısına "çalışılabilir gün sayısı" bu günlerin periyot uzunluğuna oranlanmasıyla elde edilen orana da "çalışılabilir gün oranı" adı verilmektedir. Bunlardan herhangi birisinin bilinmesi durumunda diğeri de hesaplanabilecektir. (Işık ve Toros, 1992),

Çalışılabilir gün sayısının hesaplanabilmesi için öncelikle çalışılabilirlik kriterlerinin saptanması gerekir. Bu çalışmada çalışılabilirlik kriterleri, DARGA (1989)'dan alınmıştır. Tarlada çalışılabilir gün sayısı hesaplanmasındaki işlemler özelliklerine göre üç gruba ayrılmış ve her grup için farklı kriterler saptanmıştır. İşlem grupları ve her grup için belirlenen kriterler şöyledir:

I. Grup İşlemler (Toprak İşleme İşlemleri)

Bu işlemlerin yapılabilmesi için;

SORT _i	> 5°C
YAĞ _i	< 2,5 mm
YAĞ _i + YAĞ _{i-1}	< 3,5 mm
YAĞ _i + YAĞ _{i-1} + YAĞ _{i-2}	< 4,0 mm
TSIC _i	> 0,0°C olmalıdır.

II. Grup İşlemler (Bakım İşlemleri)

SORT _i	> 5°C
YAĞ _i	< 0,5 mm
TSIC _i	> 5°C olmalıdır.

III. Sınıf İşlemler (Hasat İşlemleri)

Bu işlemlerin yapılabilmesi için;

SORT _i	> 15°C
YAĞ _i	< 0,0 mm
YAĞ _{i-1}	< 2,0 mm olmalıdır.

Burada;

SORT _i	i gününde ortalama sıcaklık (°C)
YAĞ _i	i Günündeki yağış miktarı (mm)
YAĞ _{i-1}	i gününden önceki günün yağış miktarı (mm)
YAĞ _{i-2}	i gününden iki önceki günün yağış miktarı (mm)
TSIC _i	i gününde 10 cm'deki toprak sıcaklığı (°C) dir.

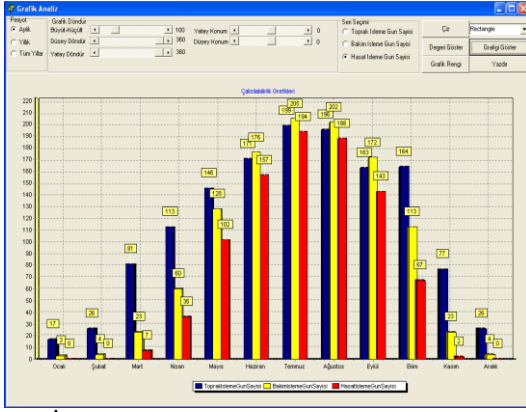
Çalışılabilir gün sayısının daha kısa zamanda ve kolaylıkla hesaplanması için Delphi programıyla "GÜNSAY" isimli grafiksel arayüze sahip kullanıcı dostu uzman bir program geliştirilmiştir. Programa ait bazı veri giriş, seçim ve analiz sonucu görüntüleri Resim1, Resim2, Resim3 de verilmiştir.



Resim1 Programın giriş sayfası
Image 1 Start page of software

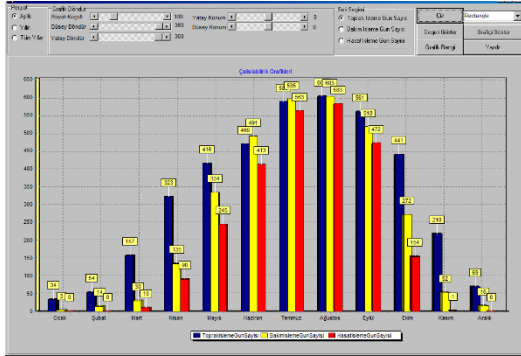


Resim 2 Programda çalışılabilirlik kriterlerinin belirlendiği arayüz
Image 2 Interface in which the software's workability criteria are determined



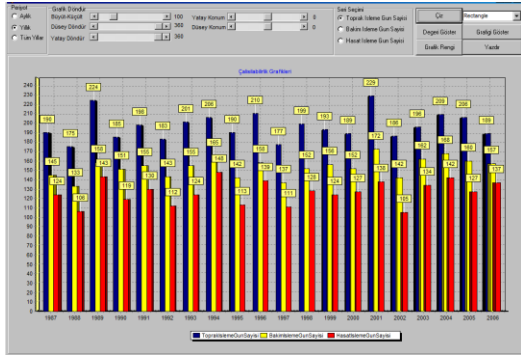
Resim 3 İstenilen değerlerin analiz sonuçlarının toplu olarak gösterimi

Image 3 Collective display of analysis results of desired values



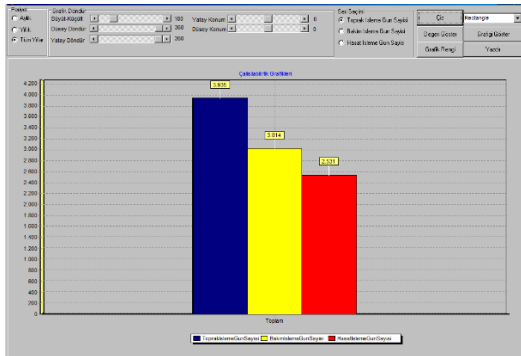
Resim 4 Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki aylık veri grafiği

Image 4 Monthly data graph of Niğde province between 1987-2006



Resim 5 Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki yıllık veri grafiği

Image 5 Yearly data graph of Niğde province between 1987-2006



Resim 6 Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki toplam yıllık veri grafiği

Image 6 Total annual data graph of Niğde province between 1987-2006

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonunda İç Anadolu Bölgesine ait illerin 1987-2006 yılları arasındaki toprak işleme, bakım işlemleri ve hasat işlemleri için üç grup halinde aylık, yıllık ve toplam sürelerde tarlada çalışılabilir gün sayılarının değerleri belirlenmiştir. Belirlenen değerler görsel ve sayısal olarak programdan çıktı olarak alınmıştır. Örnek olarak Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki aylık veri grafiği, Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki yıllık veri grafiği, Niğde ilinin 1987-2006 yılları arasındaki toplam yıllık veri grafiği Resim 4, Resim 5 ve Resim 6 da verilmiştir.

İç Anadolu Bölgesine Ait Çalışılabilir Gün Sayı Değerleri

Hazırlanan GÜNSAY programı kullanılarak Aksaray, Ankara, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Karaman, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Sivas ve Yozgat illeri için toprak işleme işlemleri için çalışılabilir gün sayısı, bakım işlemleri için çalışılabilir gün sayısı, hasat işlemleri için çalışılabilir gün sayısı değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Analiz sonuçlarına göre toprak işleme işlemleri için çalışılabilir gün sayısı 1987-2006 yılları arasındaki oranlar, Aksaray için %52,1; Ankara için %52,31; Çankırı için %45,9; Çorum için %43,43; Eskişehir için %36,02; Karaman için %53,43; Kayseri için %43,47; Kırıkkale için %52,02; Kırşehir için %51,58; Konya için %52,87; Nevşehir için %53,10; Niğde için %53,90; Sivas için %44,96; Yozgat için %45,17 olarak bulunmuştur.

Bakım işlemleri için çalışılabilir gün sayısı 1987-2006 yılları arasındaki oranlar, Aksaray için %37,23; Ankara için %41,23; Çankırı için %33,98; Çorum için %28,49; Eskişehir için %23,42; Karaman için %36,91; Kayseri için %28,50; Kırıkkale için %40,93; Kırşehir için %40,06; Konya için %38,83; Nevşehir için %36,63; Niğde için %41,28; Sivas için %32,68; Yozgat için %34,50 olarak bulunmuştur.

Hasat işlemleri için çalışılabilir gün sayısı 1987-2006 yılları arasındaki oranlar; Aksaray için %37,60; Ankara için %33,60; Çankırı için %30,16; Çorum için %28,58; Eskişehir için %25,01; Karaman için %38,16; Kayseri için %32,61; Kırıkkale için %35,06; Kırşehir için %33,89; Konya için %35,05; Nevşehir için %31,84; Niğde için %34,67; Sivas için %28,45; Yozgat için %27,09 olarak bulunmuştur.

Ayrıca hazırlanan GÜNSAY programı kullanılarak İç Anadolu Bölgesi'ndeki iller için 5 er yıllık periyotlarda toprak işleme işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları, bakım işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları, hasat işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Herhangi bir tarımsal yörede, tarım makineleri ile çalışmaya uygun tarla günlerinin bilinmesi; o yörede bulunan tarım işletmelerinde doğru iş planlarının gerçekleştirilmesi ve işletme özelliklerine uygun tarım makinesi kapasitelerinin seçiminde önemli bir faktördür. İşletmelerde uygun iş planlarının yapılması ve doğru mekanizasyon yatırımlarının oluşturulması ile hem işletmenin yıllık kazancı artırılabilecek hem de ülke kaynaklarının doğru kullanılması sağlanmış olacaktır.

Çizelge 1 İl kodları, iller ve toprak işleme işlemleri
Table 1 Provincial codes, provinces and tillage operations

İstasyon Numarası	İl Adı	Toprak İşleme Gün Sayısı	Bakım İşlemleri Gün Sayısı	Çalışılabilir Gün Sayısı Değerleri
17192	Aksaray	3862	2718	2745
17130	Ankara	3819	3010	2453
17080	Çankırı	3351	2481	2202
17084	Çorum	3171	2080	2087
17123	Eskişehir	2672	1710	1826
17246	Karaman	3901	2695	2786
17196	Kayseri	3174	2081	2381
17135	Kırıkkale	3803	2988	2560
17160	Kırşehir	3766	2925	2474
17244	Konya	3860	2835	2559
17193	Nevşehir	3877	2674	2325
17250	Niğde	3935	3014	2531
17090	Sivas	3284	2386	2077
17140	Yozgat	3298	2519	1978

Çizelge 2 Toprak işleme işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları, bakım işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları, hasat işlemleri için çalışılabilir gün sayısı oranları tablosu

Table 2 Table of workable rates for tillage operations, table of workable rates for maintenance operations, table of workable rates for harvest operations

İl Adı	Toprak İşleme Gün Sayısı Oranı		Bakım İşlemleri Gün Sayısı Oranı		Çalışılabilir Gün Sayısı Oranı	
	Dönemler		Dönemler		Dönemler	
	1997-2002	2002-2006	1997-2002	2002-2007	1997-2002	2002-2007
Aksaray	%54,73	%54,95	%38,73	%41,20	%38,13	%37,69
Ankara	%50,35	%54,73	%40,05	%43,12	%33,53	%34,73
Çankırı	%43,19	%47,61	%33,80	%35,56	%29,91	%31,50
Çorum	%42,30	%44,65	%29,47	%28,27	%28,98	%28,65
Eskişehir	%44,00	%45,47	%29,31	%30,24	%31,06	%31,01
Karaman	%54,02	%54,84	%38,84	%37,75	%38,73	%37,91
Kayseri	%43,89	%45,58	%28,60	%29,80	%33,04	%33,31
Kırıkkale	%51,89	%54,95	%41,20	%41,91	%35,45	%36,10
Kırşehir	%50,35	%53,58	%38,57	%42,30	%33,31	%34,35
Konya	%53,47	%54,04	%39,89	%40,10	%35,01	%35,23
Nevşehir	%55,01	%54,63	%37,47	%38,30	%32,38	%32,38
Niğde	%54,08	%54,02	%41,58	%42,42	%34,41	%35,34
Sivas	%43,89	%45,64	%33,31	%33,75	%29,09	%29,64
Yozgat	%44,43	%45,75	%34,57	%34,63	%28,38	%26,52

Özellikle işletmenin üretim sisteminin planlanmasında; üretimde uygulanacak tarla işlemlerinin zamanında gerçekleştirilebilmesi için, çevre faktörlerinin de dikkate alınması ile belirlenen “uygun tarla çalışma günleri” nin bilinmesi gerekmektedir. Yani, herhangi bir üretim işleminin yapılacağı dönemde, işletmenin/yörenin toprak ve iklim özelliklerine bağlı olarak, ne kadar süreyle çalışılabileceğinin önceden tahmin edilerek bilinmesi, işletmede buna göre planlamanın yapılmasını sağlayacaktır. Bu ise, belirli tahmin modelleri kullanılarak belirlenebilen “çalışılabilir” tarla günlerinin, yörenin özelliklerine göre önceden belirlenmesi ile mümkün olabilir.

GÜNSAY programı kullanılarak İç Anadolu Bölgesi için çalışma yapıldığında, oluşturulan tabloların geneline bakıldığında iki farklı sonuç hemen dikkat çekmektedir.

Bunlardan ilki; toprak işleme için çalışılabilir gün oranları %45-55 civarında iken, bakım işlemleri için bu oran %32-42 arasında, hasat işlemlerinde ise bu oran 30-38 arasında olduğu görülüyor. Bu oranlara bakıldığında İç Anadolu bölgemizdeki çiftçilerin toprak işleme işlemleri

için uygun günleri daha rahat bulabilirken, hasat işlemleri için çalışılabilir gün oranları daha fazla zorlanmaktadır.

Diğeri ise; bu çalışmanın sonucunda çiftçinin ekim hasat dönemi arasında çalışılabilir gün sayısının son iki beş yıllık periyotlarda (1997-2002 ve 2002-2007) arttığı görülmüştür, çalışılabilir gün sayısını belirlemede dikkate aldığımız parametrelere baktığımızda, çalışılabilir günlerde ve önceki günlerde düşük yağış miktarı veya hiç yağışın olmaması, bununla birlikte sıcaklıkların da yüksek olması gerekmektedir. Bununla birlikte çalışma yapacağımız bitkilerden optimum verimi sağlayabilmek için dikkate aldığımız parametrelerin (yağış ve sıcaklık) çalışılabilir gün değerlerinin aksi olması gerekmektedir, yani bitkinin gelişmesi için bol yağış ve uygun sıcaklıklar gerekmektedir ki bu şartlar sağlandığında optimum verim alınabilsin. Bu veriler dikkate alındığında son iki beş yıllık periyotlar dikkate alındığında İç Anadolu’da bitkilerin gelişme dönemlerinde (bakım çalışmaları periyodu) yağış azlığının söz konusu olduğu görülmektedir ki bu da çalışılabilir gün sayısının arttığı periyotlarda (son iki beş

yıl) susuz tarım yapılan yerlerde verimde azalmalar görünmesine sebep olacaktır. Bunun yanında sulu tarım yapılan yerlerde çalışılabilir gün sayısının fazla olması, bitkinin gelişimi için gerekli suyu dışardan sağlayabileceğimiz için, çiftçinin çalışma planlamasını daha rahat yapabilmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Arın S, Kayışoğlu B. 1985. Tekirdağ ilinde ayçiçeği ekiminde uygun günler olasılığının saptanması üzerinde bir araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 378 – 384, 20–22 Mayıs, Adana.
- Bölükoğlu H. 1982. Aksaray yöresine uygun tarım makinaları optimizasyon modeli üzerinde bir araştırma. Doçentlik tezi, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Kütüphanesi.
- Ceyhan V. 1998. Samsun ili Vezirköprü ilçesinde sığır besiciliğine yer veren işletmelerin değişken fiyatlı programlama yöntemi ile planlanması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara.
- Cinemre HA. 1990. Şanlıurfa (Akçakale) tarımsal üretim planlaması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara.
- Çetin B. 1987. Tekirdağ ili merkez ilçesinde ayçiçeği yetiştiren tarım işletmelerinin doğrusal programlama metodu ile planlanması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara.
- DARGA A. 1989. Tarım işletmelerinde mekanizasyon planlamasına yönelik zaman kısıtlı model geliştirilmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana 238 s.
- Dellal İ. 2000. Antalya ili kıl keçisi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve planlaması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora tezi, Ankara.
- Demirci R. 1978. Kırşehir merkez ilçesi hububat işletmelerinde optimal işletme organizasyonları ve yeter geliri işletme büyüklüklerinin saptanması üzerine bir araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doçentlik tezi, Ankara.
- Demirci R. 1980. Orta Anadolu Bölgesi'nde çalışma dönemleri ve tarla çalışma günlerinin tespiti üzerine bir araştırma. Tarımsal araştırma dergisi, Cilt:2, Sayı:3, Ankara.
- Elliot RL, Lembke WD, Hunt DR. 1977. A Simulation model for predicting available days for soil tillage. Trans of ASAE 20(1), 4 – 8.
- Erkuş A. 1976. Tavşanlı ilçesi şekerpancari yetiştiren tarım işletmelerinin doğrusal programlama metodu ile planlanması. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Yayınları. Yayın no: 3, Ankara
- Fidan H. 1996. Kütahya merkez ilçede bünyesinde pazara yönelik süt sığırlarına yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve planlaması. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Fulton CV, Ayres GE, Headly ED. 1976. Expected number of day suitable for field work in Iowa. Trans. of ASAE 19 (6): 1045 – 1047.
- Güzel E, Haktanır T. 1986. Çukurova Bölgesinde yerfistüğü hasadı için uygun gün sayılarının tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 381 – 392, 5–7 Mayıs, Adana.
- Hetz EJ, Gold A, Reese LE. 1983. Computer prediction of suitable work days for mechanized winter wheat operation in Chili. AMA 14 (3): 62 – 66.
- Işık A, Sabancı A. 1989. Uygun tarla çalışma günlerinin bilgisayarla tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 430 – 440, 1–2 Haziran, Tekirdağ.
- Işık A, Toros H. 1992. Tarım makinaları için uygun tarla çalışma günleri modeli ve Tarsus yöresine uygulanması. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tarsus Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel yayın no: 176, Teknik yayın no : 56, Tarsus.
- İnan İH. 1977. Eskişehir Alpu ovası tarım işletmelerinde yeter geliri işletme büyüklüğü ve organizasyonunun lineer programlama yönetimi ile saptanması. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara
- Jones JW, Colwick RF, Threadgil ES. 1972. A simulated environmental model of temperature, evaporation, rainfall and soil moisture. Trans. of ASAE 15 (3): 366 – 372.
- Kılıç O. 1997. Samsun İli Çarşamba ve Terme ilçelerinin ova köylerinde fındık üretimine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve fındığa alternatif üretim planlarının araştırılması. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Kıral T. 1998. Türkiye'de tarımsal iş gücü arzı. Türkiye'de tarımsal yapı ve istihdam, DİE yayınları, yayın no: 2210, Ankara.
- Özçelik A. 1985. Samsun ilinde çalışma dönemleri ve tarla çalışma günlerinin tespiti üzerine bir araştırma. Ziraat Mühendisliği dergisi sayı:174, Ankara.
- Özçelik A. 1993. Erzincan ili merkez ilçesi tarım işletmelerinde iş gücü varlığı ve kullanım durumu. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Parsons SA, Doster DH. 1982. days suitable for fieldwork in Indiana. ASAE Paper no:82 – 1523, ASAE, St Joseph. MI–49085.
- Rosenberg SE, Rotz CA, Black JR, Muhtar H. 1982. Prediction of suitable days fieldwork. ASAE paper no : 821032. ASAE, St Joseph. MI–49085.
- Selek B, Aksu H. 2020 Water resources potential of Turkey. In: Harmancioglu N., Altinbilek D. (eds) Water Resources of Turkey. World Water Resources, vol 2. Springer, Cham.
- Serin E. 1989. Sincan ilçesinde şeker pancarı tarımına yer veren işletmelerin optimal işletme organizasyonlarının tespiti. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara
- Sındır KO, Evcim Ü. 1992. Çalışılabilir gün sayılarının toprak nemi modeli ile bilgisayar desteğinde tahmini. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 474 – 483, 14–16 Ekim, Samsun.
- Tatlıdil F. 1987. Nazilli ilçesinde bünyesinde pamuk üretimine yer veren tarım işletmesi optimal işletme organizasyonunun tespiti üzerine bir araştırma. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Ankara.
- Tatlıdil F. 1992. Konya ili sulu ve kuru koşullardaki tarım işletmelerinde iş gücü, döner sermaye ve traktör güçlerine göre optimal işletme büyüklüğünün tespiti. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Toros H, Işık A. 1994. Tarla çalışılabilir gün sayıları tahmin modeli Tarsus yöresi sonuçlarının gerçekleşen değerlerle karşılaştırılması. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, yayın no: 190, rapor seri no: 124, Tarsus
- Tulu MY, Holtman JB, Fridley RB, Parsons SD, 1974. Timelines cost and available working days – shelled corn. Trans. of the ASAE 17 (5): 798 – 800.
- Vatandaş M. 1987. Ankara koşullarında sulanabilir 10 hektarlık bir tarım işletmesi için en uygun mekanizasyon modelinin tespiti. A.Ü Fen bilimleri Enstitüsü Tarımsal mekanizasyon Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Von Bargen K, Meng J, Schroeder MA. 1986. Field working time for agricultural equipment management in Nebraska. ASAE paper no: 86 – 1024, USA.
- Williams DL. 1980. Fieldwork days in Iowa estimated number suitable. Machinery Management Series, PM – 695, Cooperative Extension Service, Iowa State University, Ames, Iowa – 50011, USA.