

Buğday Üretiminde Optimum Hasat Döneminin Belirlenmesi

Sait M. SAY

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Adana
saitmsay@cu.edu.tr

Özet: Tarımsal mekanizasyon uygulamalarına ilişkin her türlü gider yükünün, işletme koşullarında en iyilenmesi üretim kârlılığı üzerinde doğrudan etkilidir. Ürün deseni ve işletme büyüklüğüne göre uygun kapasitede alet-makine seçimi bu nedenle oldukça önemlidir. Buğday üretiminde kayıpların ortadan kaldırılacağı veya kabul edilebilir bir düzeyde tutulabileceği optimum hasat döneminin belirlenmesi, gerekli olan toplam biçerdöver iş genişliği seçimi için temel parametrelerden birisidir. Bu çalışma kapsamında; Şanlıurfa yöresi koşullarında yetiştirilen 6 farklı buğday çeşidi için optimum hasat dönemleri belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, büyük oranda iklimsel etmenlerin belirleyici olduğu optimum hasat dönemi değerleri, çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte, %3 ve %4 kabul edilebilir dane kaybı sınırları için sırasıyla 12-17 ve 18-23 gün olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Buğday hasadı, Optimum hasat dönemi, Zamanlılık

Determination of Optimum Harvesting Period in Wheat Harvesting

Abstract: Optimization of the cost load related to agricultural mechanization in a given farm condition is directly effective on profitability. For this reason, the most suitable sized equipment selection is quite important. Optimum harvesting period with acceptable grain loss level is an essential parameter for the required combine fleet size calculation in wheat harvesting. In this study, optimum harvesting periods for six different wheat varieties grown in Şanlıurfa region was determined. According to the study results, optimum harvesting periods which are mainly affected by seasonal climatic conditions and wheat varieties were found to be 12-17 and 18-23 days for 3% and 4% acceptable grain loss levels respectively.

Key words: Wheat Harvesting, Optimum Harvesting Period, Timeliness

GİRİŞ

Mekanizasyon uygulamalarına ilişkin her türlü seçim ve işletme ölçeğindeki uygulamalar, tarımsal üretimin karlılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Literatürde bildirildiğine göre, tarımsal mekanizasyon ile ilişkili giderlerin toplam üretim girdileri içerisindeki payı ortalama %30-40 aralığında değişmektedir (Işık, 1988; Landers, 2000). Bu nedenle, tarım makinelerinin gerek yatırım gerekse işletilmesi aşamalarında, işletme özelliklerine uygun bir şekilde giderleri mümkün olan en alt seviyede tutacak kararların uygulanması büyük önem taşımaktadır. Üreticilerin serbest piyasa koşullarında, rekabet şanslarını devam ettirebilmeleri için bu bir zorunluluktur.

Tarımsal mekanizasyon uygulamalarıyla ilişkili giderler genel olarak; tarımsal ekipman ve güç kaynaklarının işletme özelliklerine uygun büyüklük ve güç düzeylerinde seçilmesi, seçilen alet makina ve

traktörlerin edinilme şekli konusunda verilecek karar, ekipman ve traktörlerin etkin işletilmesiyle ilişkili olarak değerlendirilmektedir (Hunt, 1983; Whitney, 1988; Sındır, 1999).

İşletme özelliklerine uygun optimum kapasite ve/veya ekipman büyüklüğü seçimlerinde genel olarak iki farklı yöntemle hesaplamalar yapılmaktadır. Tarımsal mekanizasyon sisteminin yıllık toplam giderlerini minimum yapacak *minimizasyon yöntemi* ve hesaplama tekniği bunlardan birisidir. Diğer yöntem ise hesaplama tekniği açısından daha basit olan *zaman kısıtlılığı yöntemidir*. Hesaplamalar için hangi yöntem seçilirse seçilsin, kapasite hesaplamalarının yapılabilmesi için işletme ve ürün deseninin belirleyici olduğu çok sayıda parametrenin, yöresel özellikler dikkate alınarak bulunması gerekmektedir.

Türkiye’de Buğday Üretimi

Tek yıllık bir bitki olan buğday, her türlü iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilmektedir. Buğday gerek dünyada gerek ülkemizde en fazla üretilen ve insan beslenmesi için vazgeçilmez bir tarım ürünüdür. Türkiye ve araştırma alanı olarak seçilmiş olan Şanlıurfa iline ait 2008 yılı tahıl ve buğday üretim verileri Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Buğday Üretim Verileri (TUIK, 2009)

	Türkiye	Ş.urfa	%
Tahıl Ür. Alanı, 10 ⁶ ha	12,4	0,53	4,2
Tahıl Ür. Miktarı, 10 ⁶ ton	29,20	1,11	3,8
Buğday Ür. Alanı, 10 ⁶ ha	8,09	0,27	3,3
Buğday Ür. Miktarı, 10 ⁶ ton	17,8	0,62	3,5
Ort. Buğday Verimi, kg/ha*	235	288	-

*: ortalama verim değerleri, hasat edilen alan üzerinden hesaplanmıştır.

Çizelgeden de görüldüğü gibi, 2008 yılı toplam buğday üretim alanlarının %3,3’ü ile toplam buğday üretim miktarının %3,5’i GAP bölgesinde yer alan Şanlıurfa iline aittir.

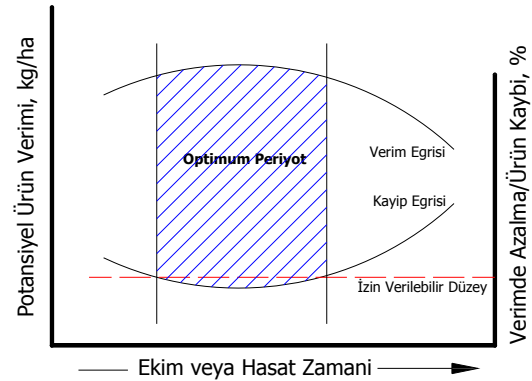
Optimum Hasat Dönemi ve Zamanlılık

Özellikle ekim ve hasat gibi tarımsal üretim işlemlerinin, belirli bir zaman diliminde tamamlanması, en yüksek ürünün depoya kaldırılması için en önemli etkidir. Örneğin ekim işlemi için, tohum yatağı hazırlığı açısından toprak ile tohumun en uygun dönem ve koşullarda teması, çimlenme ve bitkinin daha sonraki gelişim aşamaları için verimi doğrudan etkilemektedir. Buğday hasadı söz konusu olduğunda ise, büyük oranda başak ve dane nem içeriğindeki azalmaya bağlı olarak dökülme ve kırılma kayıplarının oluştuğu, bu nedenle de ürün miktarı ve gelirinde azalma olacağı bilinen bir gerçektir. Büyüklüğü buğday çeşidine göre değişmekle birlikte, hasat zamanının gecikmesi ile danenin başağa tutunma direnci azalmaktadır. Bu azalmaya bağlı olarak, doğal dökülme kayıpları ve hasat sırasında biçerdöver biçme düzeninin sap kısmına teması ile oluşacak tabla kayıpları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, belli bir dönemden sonra batör-kontrbatör ayarlarının en uygun şekilde yapılmasına rağmen dane neminin olması gerekenden çok düşük değerlerde olması nedeniyle kırık dane oluşumu, dolayısıyla gelir kaybı söz konusu olmaktadır.

Hasat gibi elde edilecek ürün miktarına doğrudan etkili işlemler için, bitki yapısına uygun hasat yönteminin seçimi kadar uygun dönemde hasadın

tamamlanma gerekliliği de büyük önem taşımaktadır. Zamanlılık, bir ürünün kalite ve miktarının en iyi olduğu bir dönemde herhangi bir tarımsal işlemin yerine getirilebilme olasılığı şeklinde ifade edilmektedir (Gunnarsson ve Hansson, 2004).

Şekil 1’de ekim ve hasat zamanındaki sarkmalar ile ürün verimi arasındaki genel ilişki verilmiştir (Işık, 1990).



Şekil 1. Ürün verimi ve kayıpların zamana bağlı genel değişimi

Literatür incelendiğinde, izin verilebilir kayıp sınırları tanımlanmış olarak, 1. ürün mısır, 2. ürün mısır, buğday ve soya gibi ürünlere ait optimum hasat dönemlerine ilişkin çalışmaların yalnızca Çukurova Bölgesi koşulları için yapıldığı görülmektedir (Işık, 1990). Aynı konuda uluslararası literatür incelendiğinde ise, pirinç, buğday gibi ürünlerin zamanlılık giderlerinin belirlenmesine yönelik olarak tarla denemelerinin yürütüldüğü ve optimum hasat zamanından olan sapmaların neden olduğu kayıplar üzerinde durulduğu görülmektedir. Örneğin pirinç hasadı üzerine yapılan bir çalışmada, zamanlılık giderlerinin hesaplanmasında kullanılmak üzere zamanlılık katsayısı belirlenmiştir (Chancellor ve Cervinka, 1974). Buğday dane kayıplarının hasat zamanı ile olan ilişkisinin incelendiği bir başka çalışmada ise; farklı çeşit buğdayların, dane nem içeriğine bağlı olarak oluşacak kayıplar araştırılmıştır (Bukhari ve ark., 1991). Hasat işleminin dışında, zamanlılık konusunun incelendiği, toprak işleme, ekim, bakım gibi tarımsal işlemlere ait zamanlılık katsayılarının belirlendiği kısıtlı sayıda yayın bulunmaktadır (Von Bargen, 1980). Gunnarsson ve ark. (2005), yaptıkları bir çalışmada, organik silaj üretiminde optimum hasat dönemini ve toplam

giderler içerisinde önemli bir yer tutan zamanlılık giderlerinin hesaplanmasında kullanılan zamanlılık katsayılarını belirlemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, zamanlılık giderlerinin, yararlanılan işçi sayısı ve taşıma mesafesiyle ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Toro (2005), İsveç'te tahıl üretimi yapılan işletmeler üzerinde yaptığı bir çalışmada, iklimsel faktörler, makinelerin günlük kapasiteleri ve işlemlerin uygun dönemde tamamlanmasıyla ilişkili olarak zamanlılık giderlerini değerlendirmiştir. Farklı makine setleriyle simülasyon yöntemiyle verilerin değerlendirildiği çalışmada, seçilmiş bazı koşullar altında, görece büyük kapasiteli makinelere sahip olmayla yüklenen sabit giderlerin işlemin en uygun dönemde tamamlanması nedeniyle edinilen ek kazançla karşılanabildiği belirtilmiştir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi (*GAP alanı içerisinde*) koşullarında, buğday hasadında zaman kısıtlılığı yöntemine göre optimum biçerdöver iş genişliğinin belirlenmesinde önemli bir parametre olarak kullanılan "**optimum hasat dönemi**" değerleri 6 farklı buğday çeşidi için belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Şanlıurfa ili Ceylanpınar ilçesi sınırları içerisindeki Ceylanpınar Tarım İşletmesinde 1997, 1998 üretim sezonlarında gerçekleştirilmiştir. İşletme arazileri 36° ile 37° 20' doğu boylamları ile 39° 30' ile 40° 10' kuzey enlemleri arasındadır. İşletme 176159 hektarlık arazi varlığıyla Şanlıurfa yüzölçümünün %9.3'ünü oluşturmaktadır olup, GAP ile sulanacak arazilerin %4.5'i işletme sınırları içerisinde bulunmaktadır (Anonim, 1999). Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçen işletmede kurak iklim hakimdir. 32 yıllık meteorolojik rasat değerlerine göre, yazın en yüksek ortalama sıcaklık 40.6 °C, kışın en düşük ortalama sıcaklık ise -4.0 °C'dir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında hemen hiç yağmur almayan işletmenin yıllık ortalama yağışı 331 mm'dir. Yıllık ortalama en yüksek ve en düşük oransal nem değerleri ise sırasıyla %98 ve %16'dır (Anonim, 1999). Buğday hasat dönemlerinde ortalama sıcaklık ve bağıl nem değerleri sırasıyla 1997 yılı için 26.2 °C ile %39.9, 1998 yılı için ise 25.7 °C ile %41.7 olarak belirlenmiştir.

İşletmede üretimi yapılan buğday çeşitleri kuru ve sulu tarım alanlarında yetiştirilmekte ve kuru tarımda mercimek-buğday/nadas-buğday şeklindeki nöbetleşe ekim sistemi uygulanmaktadır. Sulu tarımda buğday üretimi; mercimek, fiğ, yonca, pamuk dane mısır bitkileriyle münavebeli olarak yürütülmektedir. Buğday üretiminin ortalama %88'i kuru, %12'si ise sulu tarım alanlarında yapılmaktadır. İşletmenin son 16 yıllık buğday üretim programı incelendiğinde, yıllara göre değişen miktar ve çeşitlerde olmak üzere toplam 24 farklı çeşit makarnalık ve ekmeçlik buğday üretimi yapıldığı görülmektedir. 1997 ve 1998 hasat dönemlerinde 24 farklı buğday çeşidi içerisinde ekim alanlarının fazlalığı ve çeşit özellikleri dikkate alınarak 6 farklı buğday çeşidi için uygun hasat periyodu değerleri belirlenmiştir. Seçilen buğday çeşitlerine ilişkin genel özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

PANDA, ekmeçlik, orta boylu, orta erkenci, soğuğa ve yatmaya karşı toleranslı, kırmızı sert daneli, bin dane ağırlığı 34-36 gram, dane dökmeye dayanıklı bir çeşittir. **İZMİR-85**, ekmeçlik, orta boylu, orta erkenci, soğuğa dayanıklılığı iyi, kurağa dayanıklılığı orta, yatmaya dayanıklı, sert beyaz daneli, bin dane ağırlığı 39 gram, dane dökmeye dayanıklı olmayan bir çeşittir. **GÖNEN**, ekmeçlik, sulu üretim alanlarında yüksek verimli, orta boylu, soğuğa dayanıklılığı iyi, kurağa orta dayanıklı, erkenci, sert daneli, bin dane ağırlığı 41 gram, dane dökmeye dayanıklı olmayan bir çeşittir. **DİYARBAKIR-81**, makarnalık, orta boylu, soğuğa, kurağa ve yatmaya dayanıklı, orta erkenci, sert kehribar renkli, bin dane ağırlığı 43 gram, dane dökmeye dayanıklı bir çeşittir. **EGE-88**, makarnalık, orta boylu, soğuğa ve kurağa orta dayanıklı, orta erkenci, bin dane ağırlığı 39-40 gram, dane dökmeye dayanıklı olmayan bir çeşittir (Yaldız, 1988).

Çalışma süresince, 5 sarsaklı 1990 model CLAAS marka Dominator 88 S biçerdöverler kullanılmıştır. Biçerdövere ait bazı özellikler Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Yöntem

Belirli bir üretim alanına sahip işletmelerde zamanlılık konusunda hassas olan hasat işleminin en az kayıpla tamamlanmasını sağlayacak toplam ekipman iş genişliği, zaman kısıtlılığı yöntemiyle belirlenebilir. Yönteme ilişkin eşitlik aşağıda verilmiştir (Işık, 1990).

Çizelge 2. Biçerdövere İlişkin Genel Ölçü ve Teknik Özellikler

Genişlik, yükseklik, uzunluk ve kapasite değerleri			
Genişlik, mm		Yükseklik, mm	
İz genişliği	Ön: 2522 Arka:2782	Dane deposu üstüne	3710
Biçme genişliği	5100		
Uzunluk, mm			
Sap ayırıcısız			8660
Sap ayırıcı ile			10010
Kütle, kg			
18.4-30 R1 ve 12.5/80-18 lastikler, dolu yakıt tankı, kabin			8250
Teknik özellik ve ölçüler			
Dolap devirleri	12-47 d/d		
Besleme kanalı	Zincirli götürücü		
Kontrbatör	1320 mm gen., ayarlanabilir 12 pervaz		
Batör	1320 mm genişlik, 450 mm çap		
	6 lamalı, 650-1500 d/d (kademersiz ayar)		
Sarsak sayısı	5	Sarsak devri	220.5 d/d
Sarsak alanı	5.15 m ²	Toplam ayırma alanı	5.95 m ²
Elek alanı	4.25 m ²	Dane depo kapasitesi	4600 dm ³
Motor hacmi	5800 cc	Güç	110 kW
Yakıt depo kapasitesi	300 litre		

$$W = \frac{A}{0.1 \times S \times e \times h \times Pt \times U \times g} \dots\dots\dots(1)$$

Eşitlikte; **W** öngörülen dönemde işlemin tamamlanmasını sağlayacak toplam ekipman iş genişliği (m); **A** işlenecek alan miktarı (ha), **S** ortalama tarla çalışma hızı (km/h), **e** ortalama tarla etkinliği (ondalık), **h** günlük ortalama çalışma süresi (h/gün), **Pt** uygun periyot uzunluğu (gün), **U** uygun periyotta ortalama çalışılabilir gün oranı (ondalık), **g** ekipman çalışma uygunluğu, (ondalık)'dur.

1 nolu eşitlikte yer alan tarla çalışma hızı ve tarla etkinliği değerlerinin işletme üretim alanı özellikleri ve ekipman varlığı ile ilişkili ortalama değerler olarak belirlenmesi gerekmektedir. Günlük ortalama çalışma süresi ise işletmenin tarımsal üretim politikaları çerçevesinde içerisinde işgücü varlığının da bulunduğu faktörlerce belirlenmektedir. Uygun periyotta çalışılabilir gün oranı, tarımsal faaliyetin yürütülmesi gereken dönemle iklimsel faktörlerin uygunluğu arasındaki ilişkinin bir ölçüsü olarak çok yıllık verilere dayalı olarak tahmin edilmektedir. Ekipman çalışma uygunluğu değeri, yıllık kullanım süresi ile bununla ilişkili olan yığılmalı kullanım süresi ve bakım-onarım politikalarının bir fonksiyonu olarak güvenilirliği ifade etmekte ve ancak detaylı kayıtlardan hareketle öngörülebilmektedir.

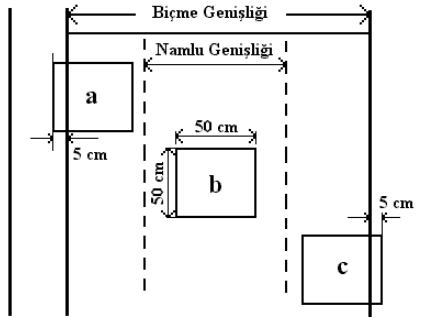
Bu çalışmanın da konusu olan hasat için uygun hasat periyodu, hasat zamanı-verim denemeleriyle belirlenmiştir. Burada verimde azalmaya neden olan

etmen olarak biçerdöverle hasatta oluşan dane kayıpları dikkate alınmıştır.

Ürün veriminin yüksek yada diğer deyişle ürün kayıplarının düşük olduğu optimum sürelerin belirlenmesinde; ardışık iki üretim sezonunda *hasat zamanı-verim* deneme sonuçları, regresyon analizleri ile incelenmiş, ürün verimi yada kayıpların zamanla değişim grafikleri elde edilmiştir. Bu değişim grafiklerinin, kabul edilebilir verim düşüşü yada ürün kayıpları düzeyi (%3ve %4) ile kesiştiği noktalar arasında kalan günlerin uzunluğu, optimum periyot olarak değerlendirilmiştir.

Hasat denemelerine ait verilerin elde edilmesinde; hasat dönemi buğdayda yaklaşık 1 aylık periyoda yayılmış, bu periyot içerisinde sadece hasat zamanı değiştirilerek 3 gün aralıkla hasatlar yapılmıştır. Kayıpların belirlenebilmesi amacıyla, deneme alanları üzerinde tarlanın verim yönünden mümkün olduğunca homojen olan bölümleri seçilmiştir. Bu bölgelerde 50 m uzunluğunda, biçerdöverin 2 geçişinde hasat edilebilecek şekilde 10.2 m genişlikten oluşan 510 m²'lik alanlarda hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Buğday hasadı belirtilen çeşitler için her bir hasat periyodu için 3 tekerrür olacak şekilde 22 parselde yapılmıştır. Kayıplar her bir parselin tesadüfen seçilen 3 noktasından veri alınarak hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Net verim belirlemelerinde hasat edilen parsellerden elde edilen ürünün tartım sonuçlarından yararlanılmıştır. Hasat günü-dane kaybı ilişkileri incelenirken toplam hasat

kayıpları; hasat öncesi ve hasat sonrası kayıpların toplamı olarak değerlendirilmiştir. Hasat öncesi kayıpları, 50x50 cm boyutlarındaki ölçüm çerçevesi içerisinde belirlenmiştir. Çerçeve içerisinde toplanan danelerin ağırlıkları belirlenip 1 dekarlık üretim alanı değerine dönüştürülmüş, hesaplanan değerün ürün verimine oranlanmasıyla hasat öncesi kayıplar bulunmuştur. Bu işlem, her hasat periyodu için belirlenen 50 m uzunluğundaki şeridin başlangıç ve son kısımlarında ek olarak bırakılan 20'şer m'lik şeritler üzerinden 3'er tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Hasat ve hasat sonrası kayıpları; tabla, harmanlama, ayırma ve temizleme kayıplarının toplamı olarak değerlendirilmiş ve "üç çeyrek metrekare" yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemle ölçüm yaparken, 50x50 cm boyutlarında çerçeveler kullanılmıştır. Biçerdöverin en son geçtiği biçme genişliği içerisinde Şekil 2'de görüldüğü gibi sağ ve sol (A ve C noktaları) sap ayırıcının geçtiği yeri içine alacak şekilde, ölçüm çerçevesi tarla yüzeyine yerleştirilmiştir (Daylan ve ark., 1989). Çalışma kapsamı dışında olduğundan çeşitler arasında verim veya kayıp yönünden herhangi bir karşılaştırma yapılmamıştır.



Şekil 2. Üç çeyrek metrekare yöntemiyle toplam hasat ve hasat sonrası kayıplarının belirlenmesi

Aynı çerçeve, sap haznesinden dökülen namlunun üzerine atılarak yukarıdaki işlem tekrarlanmıştır (B noktası). A, B ve C noktalarından toplanan daneler tartıldıktan sonra aşağıdaki eşitlik yardımıyla % dane kaybı değeri bulunmuştur. Kayıpların belirlenmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\% \text{Kayıp} = \frac{T\check{C}K \times 1333}{V} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Eşitlikte; **TÇK** toplam çerçeve kaybı (kg), **V** parsel verimi (kg/da)'dır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırmada incelenen buğday çeşitlerine ilişkin, 2 yıllık verilere göre belirlenmiş, hasat işleminin gerçekleştirildiği günlerdeki net verim ve toplam kayıp değerleri Çizelge 3 ve Çizelge 4'de, %3 ve %4 olarak seçilen kabul edilebilir dane kaybı değerleri dikkate alınarak saptanan optimum hasat periyotları Çizelge 5.'de verilmiştir. Bu değerler her iki hasat sezonu içinde hasat başlangıcı olarak seçilen 26 Mayıs tarihi birinci hasat günü kabul edilerek elde edilmiştir. Çizelge 3, 4 ve 5 verilerine göre oluşturulan grafikler ise Şekil 3-8'de verilmiştir. Bu grafikte iki yıllık verilerin ortalamaları dikkate alınarak net verim ve toplam kayıp değerleri ile hasat günleri arasındaki ilişkinin regresyon eğrisi ve iyilik katsayıları da gösterilmiştir.

Çizelge ve şekiller incelendiğinde, aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir:

- 1) İşletmede kuru tarım alanları üzerinde yaygın üretimi yapılan Panda çeşidi buğdayda (ekmeklik) %3 kabul edilebilir toplam dane kaybı değerleri dikkate alındığında, 2 yıllık verilerin ortalamasına göre, uygun hasat periyodunun ilk hasat günü olarak seçilen 26 Mayıs'tan sonraki 9 ve 25. günler arasında kalan 16 günlük periyot olduğu belirlenmiştir. %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı değeri dikkate alındığında ise bu aralığın ilk hasat gününden sonraki 7 ve 27. günler arasındaki 20 günlük periyot olduğu belirlenmiştir.
- 2) Kuru tarım alanlarında üretimi yapılan bir diğer ekmeklik buğday çeşidi olan İzmir-85'te ise, uygun hasat periyotlarının, %3 ve %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı değerlerine göre sırasıyla; 7-22 ve 5-23. hasat günleri arasında, 15 ve 18 gün olduğu saptanmıştır.
- 3) Sulu tarım alanlarında yetiştirilen Gönen çeşidi ekmeklik buğdayda benzer değerler; %3 kabul edilebilir toplam dane kaybı için ilk hasat tarihi olarak seçilen 15 Hazirandan sonraki 10 ve 22. günler arasında 12 gün, %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı için ise 6 ve 26. günler arasındaki 20 günlük aralık olarak elde edilmiştir.

Çizelge 3. Ekmeklik Buğday Çeşitleri İçin Seçilen Hasat Günlerindeki Net Verim ve Toplam Kayıp Değerleri

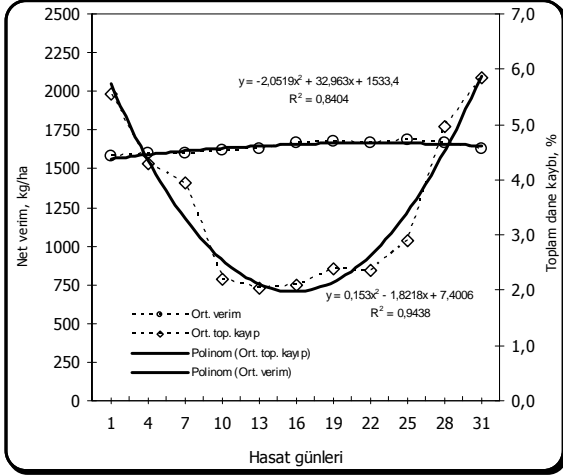
Ölçülen Değerler	Hasat Günleri*	Buğday Çeşitleri								
		Panda			İzmir-85			Gönen		
		1997	1998	Ortalama	1997	1998	Ortalama	1997	1998	Ortalama
Net Verim (kg/ha)	1	1053	2102	1578±520	1790	2650	2220±430	5620	5450	5535±80
	4	1060	2135	1598±540	1783	2669	2226±440	5650	5460	5555±90
	7	1066	2130	1598±530	1830	2730	2280±450	5686	5480	5583±100
	10	1090	2150	1620±530	1866	2750	2308±440	5680	5550	5615±60
	13	1090	2168	1629±540	1862	2750	2306±440	5780	5586	5683±100
	16	1122	2203	1663±540	1925	2810	2368±440	5792	5580	5686±110
	19	1136	2210	1673±530	1930	2850	2390±460	5750	5520	5635±110
	22	1132	2210	1671±540	1970	2850	2410±440	5720	5520	5620±100
	25	1142	2230	1686±540	1960	2760	2360±400	5701	5450	5576±120
	28	1130	2200	1665±530	1880	2760	2320±440	5650	5382	5516±130
31	1100	2150	1625±520	1830	2580	2205±370	5620	5330	5475±140	
	Ortalama	1102±10	2172±12	1637±11	1875±19	2742±25	2308±21	5695±18	5483±24	5589±20
Toplam Dane Kayıpları (%)	1	5.45	5.65	5.55±0.1	5.10	5.50	5.30±0.2	5.35	4.95	5.15±0.2
	4	4.20	4.40	4.30±0.1	4.80	4.30	4.55±0.2	4.80	4.35	4.58±0.2
	7	3.65	4.25	3.95±0.3	3.20	2.85	3.03±0.2	4.00	4.30	4.15±0.1
	10	2.15	2.25	2.20±0.0	2.10	2.40	2.25±0.1	3.20	3.00	3.10±0.1
	13	1.95	2.15	2.05±0.1	2.10	1.20	1.65±0.4	2.40	2.10	2.25±0.1
	16	1.95	2.25	2.10±0.1	1.65	1.45	1.55±0.1	2.00	1.95	1.98±0.0
	19	2.25	2.55	2.40±0.1	2.35	2.15	2.25±0.1	1.75	2.10	1.93±0.2
	22	2.30	2.40	2.35±0.0	3.20	3.00	3.10±0.5	2.00	4.00	3.00±0.2
	25	3.00	2.80	2.90±0.1	4.80	4.80	4.80±0.0	2.85	4.15	3.50±0.1
	28	4.90	5.00	4.95±0.0	5.85	5.95	5.90±0.0	4.50	5.35	4.93±0.4
31	6.00	5.70	5.85±0.1	7.3	6.95	7.13±0.2	7.20	6.75	6.98±0.2	
	Ortalama	3.44±0.5	3.58±0.4	3.51±0.4	3.70±0.5	3.44±0.6	3.63±0.6	3.64±0.5	3.90±0.5	3.80±0.5

Çizelge 4. Makarnalık Buğday Çeşitleri İçin Seçilen Hasat Günlerindeki Net Verim, Toplam Kayıp Değerleri

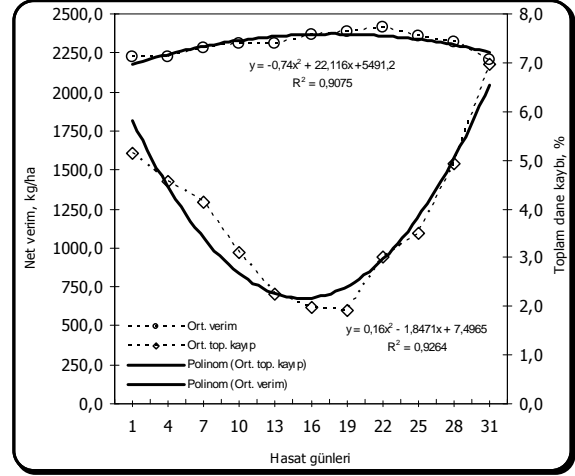
Ölçülen Değerler	Hasat Günleri*	Buğday Çeşitleri								
		Diyarbakır-81			Ege-88 (kuru)			Ege-88 (sulu)		
		1997	1998	Ortalama	1997	1998	Ortalama	1997	1998	Ortalama
Net Verim (kg/ha)	1	1550	2280	1915±360	2215	2750	2483±270	5760	5800	5780±20
	4	1560	2320	1940±380	2230	2760	2495±260	5792	5842	5817±20
	7	1606	2360	1983±380	2260	2850	2555±290	5810	5870	5840±30
	10	1609	2380	1995±380	2262	2890	2576±310	5810	5890	5850±40
	13	1620	2380	2000±380	2290	2890	2590±300	5856	5890	5873±20
	16	1630	2400	2015±380	2310	2876	2593±280	5860	5900	5880±20
	19	1632	2380	2006±370	2310	2850	2580±270	5860	5890	5875±10
	22	1620	2360	1990±370	2280	2820	2550±270	5820	5873	5847±30
	25	1620	2360	1990±370	2220	2750	2485±260	5780	5800	5790±10
	28	1560	2320	1940±380	2200	2700	2450±250	5770	5780	5775±0
31	1553	2250	1902±350	2160	2650	2405±240	5700	5740	5720±20	
	Ortalama	1596±10	2345±14	1970±19	2249±14	2799±25	2524±19	5802±15	5843±16	5822±15
Toplam Dane Kayıpları (%)	1	5.25	5.05	5.15±0.1	5.00	4.60	4.80±0.2	5.30	5.10	5.20±0.1
	4	4.20	4.00	4.10±0.1	4.00	3.60	3.80±0.1	4.80	4.20	4.50±0.2
	7	3.50	2.80	3.15±0.2	2.90	2.90	2.90±0.0	2.65	3.15	2.90±0.2
	10	2.00	1.90	1.95±0.0	2.40	2.60	2.50±0.1	2.60	2.40	2.50±0.1
	13	2.35	2.05	2.20±0.2	2.15	2.85	2.50±0.3	1.65	2.05	1.85±0.2
	16	1.95	2.45	2.20±0.1	1.50	2.20	1.85±0.3	1.70	2.00	1.85±0.1
	19	2.70	2.70	2.70±0.0	2.30	2.40	2.35±0.0	2.60	2.30	2.45±0.1
	22	2.65	2.95	2.80±0.1	2.70	2.40	2.55±0.1	2.90	3.00	2.95±0.0
	25	2.95	3.05	3.00±0.0	3.60	3.10	3.35±0.0	3.30	2.90	3.10±0.2
	28	4.00	5.30	4.65±0.0	5.90	5.30	5.60±0.0	4.20	4.80	4.50±0.2
31	5.30	6.50	5.90±0.1	6.50	6.10	6.35±0.1	6.85	6.35	6.60±0.2	
	Ortalama	3.30±0.4	3.50±0.4	3.40±0.4	3.50±0.5	3.50±0.4	3.50±0.4	3.50±0.3	3.46±0.4	3.48±0.4

Çizelge 5. Kabul Edilebilir Dane Kaybı Esasına (%3 ve %4) Göre Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitleri İçin Belirlenen Ortalama Optimum Hasat Periyotları

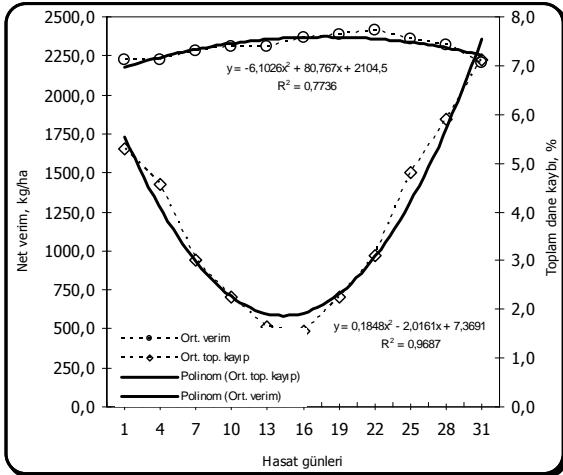
Çeşitler	İzin Verilebilir Toplam Dane Kaybı Kayıpları	
	%3	%4
Ekmeklik		
Panda (kuru)	9-25 nci günler Dane nemi: %13,5-%9,5 (16 gün)	7-27 nci günler Dane nemi: %14,0-%9,0 (20 gün)
İzmir-85 (kuru)	7-22 nci günler Dane nemi: %13,5-%10,5 (15 gün)	5-23 üncü günler Dane nemi: %14,5-%9,5 (18 gün)
Gönen (sulu)	10-22 nci günler Dane nemi: %13,0-%9,0 (12 gün)	6-26 ncı günler Dane nemi: %13,5-%9,0 (20 gün)
Makarnalık		
Diyarbakır-81 (kuru)	8-25 nci günler Dane nemi: %14,0-%10 (17 gün)	4-27 nci günler Dane nemi: %14,5-%9,5 (23 gün)
Ege-88 (kuru)	6-23 ncü günler Dane nemi: %13,5-%10 (17 gün)	3-26 ncı günler Dane nemi: %14,2-%10 (23 gün)
Ege-88 (sulu)	7-23 nci günler Dane nemi: %14,0-%9,2 (16 gün)	5-27 nci günler Dane nemi: %14,2-%9,0 (22 gün)



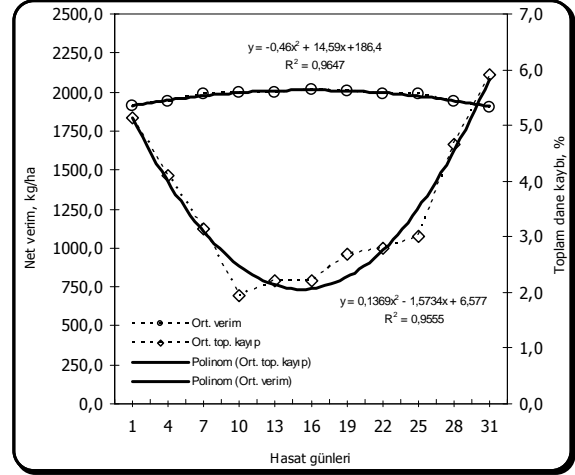
Şekil 3. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (*Panda*)



Şekil 5. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (*Gönen*)

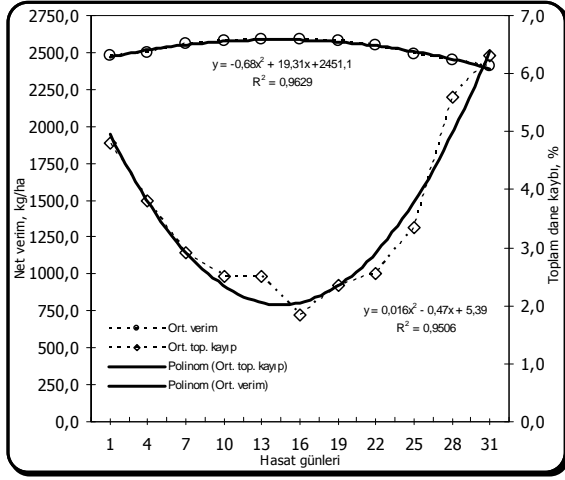


Şekil 4. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (*İzmir-85*)

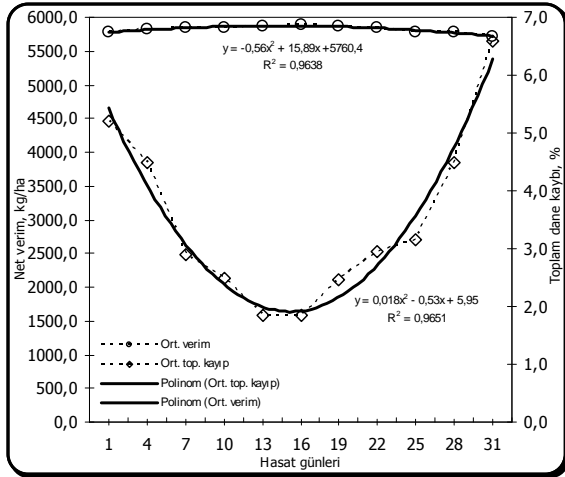


Şekil 6. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (*Diyarbakır-81*)

Buğday Üretiminde Optimum Hasat Döneminin Belirlenmesi



Şekil 7. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (Ege-88 –kuru-)



Şekil 8. Hasat günlerine karşılık ortalama net verim ve dane kaybı değerlerinin değişimi (Ege-88 –sulu-)

4) Kuru tarım alanlarında üzerinde üretimi yapılan Diyarbakır-81 çeşidi buğdayda (makarnalık), uygun hasat periyodu %3 kabul edilebilir toplam dane kaybı değerine göre yine 26 Mayıs olarak seçilen ilk hasat tarihinden sonraki 7 ve 25. günler arasındaki 18 gün olarak belirlenmiştir. %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı için bu değer 4 ve 27. hasat günleri arasındaki 23 günlük aralıktır.

5) Kuru ve sulu tarım alanlarında üretimi yapılan Ege-88 çeşidi makarnalık buğdayda uygun hasat periyotları, kuru koşullarda %3 ve %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı değerleri için; sırasıyla 17 (6-23. günler) ve 23 (4-27. günler) gün olarak belirlenmiştir. Sulu üretim koşullarında ise uygun hasat periyodu değerleri %3 kabul edilebilir toplam dane kaybı için 18

(7-25. günler) %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı değerlendirildiğinde ise 22 gün (5-27. günler) olarak saptanmıştır.

6) Genel bir değerlendirme yapıldığında kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitleri ile makarnalık buğday çeşitleri arasında %3 ve %4 kabul edilebilir toplam dane kaybı için ortalama 2 günlük uygun hasat periyodu farkı bulunmaktadır. Yani; ekmeklik buğday çeşitleri, makarnalık buğday çeşitlerine kıyasla daha kısa dönemde hasat edilmelidir. Sulu koşullarda yetiştirilen ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitleri için de benzer sonuçlar farklı değerlerle elde edilmiştir. Buna göre, Gönen çeşidi buğdayın (ekmeklik) Ege-88'e (makarnalık) kıyasla %3 kabul edilebilir toplam dane kaybında 6, %4 kabul edilebilir toplam dane kaybında ise 2 gün daha dar bir aralıkta hasat edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre elde edilen optimum hasat periyodu değerleri, seçilecek kabul edilebilir dane kaybı değerine göre zaman kısıtlılığı yöntemi esas alınarak gerekli iş genişliğinin hesaplanmasında kullanılabilir özelliktedir. Hesaplanan optimum hasat dönemi değerleri, hasadın yapıldığı biçerdöverin yapısal özellikleri gereği dane kaybını azaltan yenilikler söz konusu olmadıkça güvenle kullanılabilir. Bununla birlikte, ardışık buğday yetiştirme sezonlarında iklim koşullarında ortalamadan büyük sapmalar gözlenmedikçe bu değerlerin kullanılabilir olduğu söylenebilir. Bu tip çalışmaların sonuçlarından zamanlılık ve planlama katsayılarının hesaplanması, dolayısıyla zamanlılık giderlerinin tahminlenmesi mümkündür. Zamanlılık giderlerinin tahminlenebilmesi, minimum gider yöntemine göre optimum iş genişliği hesaplamalarının da daha doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır. Sonuç olarak, giderlerini en alt seviyede tutmayı amaçlayan işletmeler için günümüz rekabet koşullarında yatırım yükünün azaltılması son derece önemlidir. Benzer çalışmalar ile ülkemiz için bu konuda gerekli olan veri tabanına katkıda bulunulmuş olacaktır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim, 1999. TİGEM- Ceylanpınar Tarım İşletmesi Tanıtım Kitapçığı.
- Bukhari, S., K.A. Ibupoto, G.H. Jamro, G.A. Khohro, 1991. Influence on Timing and Date of Harvest on Wheat Grain Losses. AMA Vol.22, No.2. 56-62.
- Chancellor, W.J., V. Cervinka, 1974. The Timeliness Coefficient and Factors Affecting Its Value. ASAE Paper No. 74-1021. 9 Pages.
- Daylan, H., N. İçer, M. Öztürk, 1989. Biçerdöverler. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara. 405 sayfa.
- Gunnarsson, C., P. Hansson, 2004. Optimisation of Field Machinery for an Arable Farm Converting to Organic Farming. *Agricultural Systems*, 80 (2004):85-103.
- Gunnarsson, C., R. Spörndly, P. Hansson 2005. Timeliness Costs for the Silage Harvest in Conventional and Organic Milk Production. *Biosystem Engineering* 92(3), 285-293.
- Hunt, D., 1983. Farm Power and Machinery Management. Iowa State Press, Ames, Iowa. 352 pages.
- Işık, A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın Kod No:108. 210 Sayfa.
- Işık, A., 1990. Zamanlılık Analizleri ve Tarım Makinelerinin Seçimi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 5(3):59-68.
- Landers, A., 2000. Resource Management. Farm Machinery: Selection, Investment and Management. Farming Press, United Kingdom. 149 pages.
- Sındır, K.O., 1999. Tarımda Makina Seçimi ve Ortak Kullanım Modelleri. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, APK Daire Başkanlığı, Ankara. 91 sayfa.
- Toro, A., 2005. Influences on Timeliness Costs and Their Variability on Arable Farms. *Biosystem Engineering* 92(1), 1-13.
- TUIK, 2009. Bitkisel Üretim İstatistikleri. (URL: <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>) Son Erişim: 13 Haziran 2009.
- Von Bargen, K., 1980. Timeiness Analysis and Machine Sizing for a Specific Situation. ASAE Paper No. 80-1021. 10 pages.
- Whitney, B., 1988. Choosing & Using Farm Machines. Longman Scientific & Technical Publication, New York. 410 pages.
- Yaldız, G. 1988. TİGEM'e Bağlı İşletmeler ve Yetiştirdikleri Hububatlar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Bitirme tezi).