

Biçerdöverle Buğday Hasadında Tespit Edilen Dane Kayıp Değerlerinin Mekânsal Analizi

Mehmet Cumhur EROĞLU¹, Hüseyin ÖĞÜT², Ufuk TÜRKER³

¹Bozok Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Yozgat.

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya.

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Ankara.
cumhur.eroglu@bozok.edu.tr

Received (Geliş Tarihi): 09.05.2012

Accepted (Kabul Tarihi): 29.06.2012

Özet: Tarımsal işletme ve uygulamalar hassas tarım tekniklerinin kullanılması ile bir teknolojik dönüşüme ve yenilenmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu amaçla çalışmada biçerdöverlerle buğday hasadında dane kaybı, belirlenen üç ilerleme hızında ve üç batör çevre hızında hassas tarım teknolojisi (dane kayıp sensörü ve monitörü, GPS, GIS) kullanılarak koordinatları belirlenen noktalarda georeferanslı olarak saptanmıştır. GIS yöntemiyle bu kayıpların mekansal dağılım analizi yapılarak bu teknolojinin bizzat kullanımı ile kullanım imkânları ortaya konulmuştur. Çalışma Konya ili sınırlarında iki farklı arazide yürütülmüş ve koordinatları belirlenen noktalarda elde edilen dane kayıp değerlerinin alansal değişim haritaları GIS yardımıyla çıkarılmıştır. Bu haritalarda dane kayıplarına karşılık gelen renkler en açık renkten en koyu renge kadar beş renk skalasında belirtilmiştir. Renklerin en açık olduğu yerler dane kaybının değerleri düşük, en koyu olduğu yerlerde dane kaybı değerlerinin en yüksek olduğu alanları göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Dane kaybı, biçerdöverler, hassas tarım, gis

Spatial Analysis of Grain Loss Values Determined by Combine Harvester in Wheat Harvest

Abstract: Agricultural management and applications need technological transformation and regeneration with using precision agricultural technologies. In this study, potential of using this technology were presented via spatial analysis of these losses under different operational parameters with GIS method. For this aim grain loss in wheat crop by combine harvester in three determined feeding rate and beater peripheral velocity was determined at the points sited by using precision agriculture technologies (grain loss sensor and monitor, GPS, GIS). The study was carried out in two different winter wheat fields in Konya. The results of the both studies were also given in this paper. The spatial distribution of the recorded grain loss values, spatial variation maps produced. The corresponding colors in these maps were determined by five color scales from light to dark. In light colored regions grain loss values are low, in dark-colored regions grain loss values are high.

Key words: Grain loss, combine harvester, precision agriculture, gis.

GİRİŞ

Birim alandan elde edilen tahıl üretiminin artırılması için yapılan bilimsel çalışmaların yanı sıra gerçekleşen üretimin en az kayıpla ve daha kısa zamanda ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Türkiye'de özellikle biçerdöverlerle hasat esnasında elde edilen ürünün büyük bir kısmı dane kaybı olarak tarlaya dökülmekte bu nedenle verim arttırmaya yönelik çabalar bir anlamda boşa gitmektedir. Hasat olgunluğuna erişen ürün zamanında ve ayarları doğru

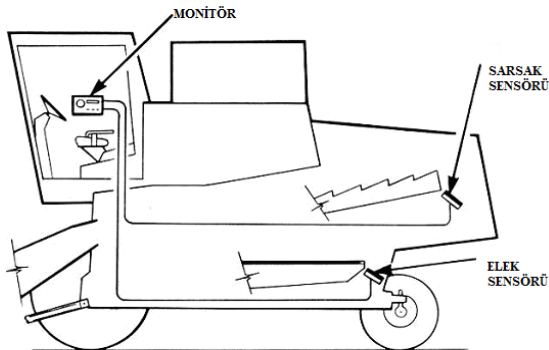
yapılmış biçerdöverlerle tekniğine uygun bir şekilde hasat edilmelidir. Biçerdöver kontrollerinin önemi bu aşamada ortaya çıkmaktadır. Günümüzde tarımda teknolojik olarak yeni bir geçiş süreci yaşanmaktadır (Türker ve ark., 2003). Sürdürülebilir tarımın gereklerini yerine getirebilmek amacıyla son yıllarda tarım dışı alanlarda (sanayi, ulaştırma, haberleşme, tıp vb.) görülen bazı teknolojik gelişmelerden tarımsal üretimde de yararlanılması düşünülmüştür (Tekin ve Sındır, 2006).

Süreç kontrol teknolojisinde, bilgisayarda ve konumlama sistemindeki bu gelişmeler, çiftlik ve toprak yönetiminde yeni imkânlar sağlamaktadır (Goddard ve ark., 1995). Bu teknolojilerin tarımsal üretimde ekonomik ve ekolojik etkinliğin artırılmasına yönelik kullanımına ait çalışmalar genel olarak hassas tarım olarak adlandırılmaktadır (Kirişçi ve ark., 1999). Hassas uygulamalı tarımda tek hedef verim artışı olmamakta, verim kaybına neden olmayacak şekilde girdi kullanımında tasarrufa imkân verecek düzeyde teknolojilerin kullanılması başarıyı getirecektir (Vatandaş ve ark., 2005). Bu yeni tarım yöntemi özelliklerinden dolayı değişik kavramlarla da ifade edilmektedir (Görücü ve ark., 1998). Hassas tarımda kullanılan teknolojilerin temel unsurları 3 ana grupta toplanabilir: (Blackmore ve ark., 1994)

- 1-Veri toplama
- 2-Veri işleme ve karar verme
- 3-Değişken düzeyli uygulama

Hassas tarımda kullanılan teknolojilerin temel unsurlarından veri toplama işleminin esasını ve başlangıcını verim değerinin elde edilmesi oluşturur (Dodd ve ark., 1999). Veri toplama teknolojileri içinde yer alan ürün verimi görüntüleme sistemini oluşturan elemanlardan birisi de ürün kaybı sensörleridir (Goddard ve ark., 1996). Bu sensörler, üzerlerine çarpan danelerin oluşturdukları ses etkisini frekans sinyallerine dönüştürürler (Öğüt ve Demir, 1988). Bu frekans sinyali uygun bir elektronik devre ve gerekli hesaplamalar ile ürün kaybı değerine dönüştürülür (Reed ve ark., 1969).

Çalışmada kullanılmak üzere temin edilen dane kayıp kitinin parçalarının genel olarak biçerdövere montajı Şekil 1'de görülmektedir. Buna göre ürün kaybı ölçüm sisteminde biri sarsakların altında ve diğeri de üst eleğin altında olmak üzere iki adet sensör vardır.



Şekil 1. Dane kayıp monitörü ve sensörlerinin biçerdövere yerleştirilmiş halinin görünüşü (Anonymous, 2007).

Bu çalışma ile Konya'da hububat ekimi yapılan tarım alanlarında biçerdöverlerle hasatta dane kaybının hassas tarım teknolojisi kullanılarak (Dane kayıp sensörleri ve monitörü, GPS, CBS) georeferanslı olarak saptanması, GIS yöntemiyle mekansal dağılım haritalarının çıkarılması ve bu teknolojinin bizzat kullanımı ile kullanım imkanlarının ortaya konulması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma için Konya Bölgesinde 2007 ve 2008 yıllarında buğday hasat sezonunda temin edilen biçerdöverlerle dane kaybını hassas metotla ölçmek amacıyla denemeler yapılmış ve tarlada GPS ile belirlenen noktalardan her iki metotla ölçüm sonucunda elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.



Şekil 2. 2007 ve 2008 yılları çalışma alanlarını gösteren uydu görüntüsü.

Şekil 2'de yerleri belirtilen ve 2007 yılında Gerek-79 buğdayı ekili 50 dekar tarla, 2008 yılında Konya-2002 buğdayı ekili 10 dekar tarla çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Çalışmada kullanılmak üzere Şekil 3'de görülen 2007 yılında 1980 model New Holland Clayson 1530 marka bir biçerdöver, 2008 yılında 1982 model John Deere 955 marka biçerdöver kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan her iki biçerdöver de kendi yürür ve teğetsel akışlı biçerdöverlerdir.

Hassas metotlarla dane kayıplarının tespit edileceği noktaların koordinatlarını belirlemek üzere üç ayaklı hassas GPS ve bir el GPS'i kullanılmıştır. GPS alıcıları 8-12 uydudan sinyal alarak ölçüm yapabilmektedir (Stafford, 2000).

Hassas metotla dane kaybı tespiti için çalışmada kullanılan biçerdöverlere montajı yapılmak üzere dane kayıp monitör kiti temin edilmiştir. Şekil 4'de elektronik dane kayıp kitini oluşturan parçalar görülmektedir. Buna göre:



Şekil 3. 2007 ve 2008 yılı denemelerinde kullanılan biçerdöverler.

- 1-Monitör
- 2-Sarsak ve elek sensörleri
- 3-Hız sensörü
- 4-Bağlantı kabloları

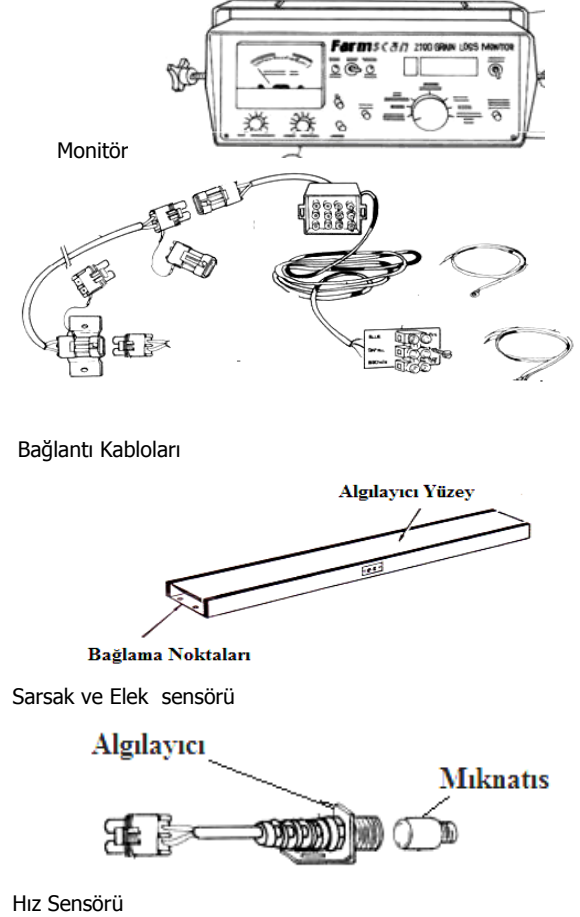
olarak dört ana grupta toplanabilir.

2007 yılında dane kayıp sensörü ve monitörü kullanılarak dane kaybı ölçümü yapılacak olan buğday ekili alanın 1/5000 'lik paftaları çıkarılmış ve hassas GPS' ler kullanılarak araziye çevreleyen sınırlar GIS yardımı ile işlenerek referans haritası oluşturulmuştur. Bu toplam alan çalışma amacına göre işaret kazıkları ile 5mX280m ölçülerinde 27 adet deneme parseline ayrılmıştır. Bu parsellerin de koordinatları GPS'ler ile tespit edilerek referans haritası üzerine işlenmiştir.

2008 yılında yapılan denemede buğday ekili alanın el GPS' i ile sınırları ve köşe noktalarının koordinatları tespit edilmiştir. Deneme alanı 5mX50 m ölçülerinde 18 adet deneme parseline ayrılmıştır. Bu parsellerin de koordinatları GPS'ler ile tespit edilerek referans haritası üzerine işlenmiştir.

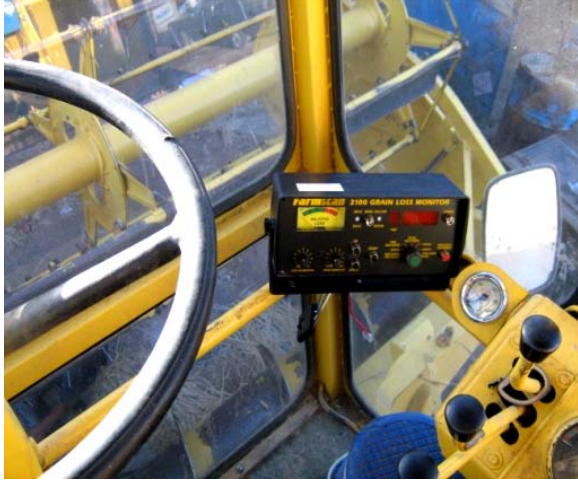
Her iki çalışmada da deneme parselerinden ayrı yaklaşık 5 da büyüklüğünde bir kalibrasyon parseli hazırlanmış ve cihazın dane kaybı kalibrasyonunda kullanılmıştır. Bu deneme parsellerinin her birinde

biçerdöverin tarla şartları göz önüne alınarak üç değişik ilerleme hızı, her hız için üç ayrı batör çevre hızı belirlenmiş ve her değişikindeki dane kayıp ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 4. Dane kayıp monitör kitini oluşturan parçalar.

Dane kayıp kitinin elemanlarından biri olan monitör Şekil 5'de olduğu gibi kabin içerisinde operatörün görebileceği bir yere monte edilmiştir. Monitör üzerinde yeşilden kırmızı renge doğru ilerleyen bir skala ve ibre mevcuttur. Sensörlerden gelen sinyaller ibreyi hareket ettirir. İbre yeşil bantta kaldığı sürece dane kaybı kalibre ettiğimiz kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu, kırmızıya doğru geçince kabul edilmeyen aşırı dane kaybının olduğunu sesli bir alarm vererek bize bildirir. Yeşilden kırmızıya geçiş noktası kalibrasyon noktasıdır ki, bu izin verilen kayıp oranıdır.



Şekil 5. Dane kayıp monitörünün biçerdöver kabineye yerleştirilmiş hali.

Kayıp monitörü tarla şartlarına uyum sağlamak için kalibrasyona ihtiyaç duyar. Monitördeki düğmeler vasıtasıyla sensörler kalibre edilerek biçerdöver ve sistemler hasat için hazır hale getirilmiştir.

Bunun dışında cihazın Hız sensörü kalibrasyonu, efektif iş genişliği kalibrasyonu da yapılır. Hız sensörü biçerdöver arka tekerinin 10 devrinde aldığı mesafenin metre cinsinden 10' a bölünerek elde edilen değer girilmesi ile (yaklaşık 2.345 m); efektif iş genişliği ise John Deere' de 4.25 m, New Holland'da 4.57 m olarak girilmesi ile kalibre edilmiştir. Hız sensörünün kalibrasyonu cihaz üzerinde biçerdöver ilerleme hızını okumamıza imkân vermektedir.

2007 ve 2008 yıllarında yapılan denemelerde biçerdöverlere monte edilen dane kayıp monitörü ve sensörleri ile elektronik olarak monitör üzerindeki kayıp ibresinin pozisyonları okunarak ölçümler yapılmıştır. Skaladaki bölmelerin her birine sıfırdan başlayarak beşe kadar sayılar verilerek derecelendirme yapılmıştır. Okumalar bu rakamlar varsayılarak gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda okuma yapılan noktaların koordinatları dane kayıp ölçümlerinin yapılabilmesi için GPS vasıtasıyla belirlenmiştir.

Denemelerde kontrollü değişken olarak seçilen parametreler Çizelge 1' de verilmiştir. Denemeler sırasında sonuçları etkileyebilecek nitelikteki diğer parametreler literatür bilgilerine uygun olarak olanaklar ölçüsünde sabit tutulmuştur.

Çizelge 1. Kontrollü değişken olarak seçilen parametreler.

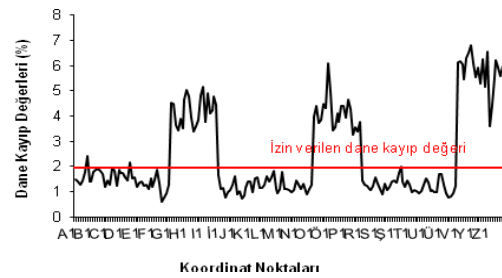
| YILLAR | 2007 | 2008 |
|-------------------------|----------|----------|
| Parametreler | Değerler | Değerler |
| İlerleme Hızı (km/h) | 3 | 2.5 |
| | 4 | 3.5 |
| | 5.5 | 4.5 |
| Batör çevre hızı (m/sn) | 20.41 | 25.53 |
| | 23.55 | 28.73 |
| | 28.26 | 31.92 |

Denemeler, istatistik konusunda uzmanlar ile görüşülerek 2007 yılında homojen bir tarlada tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseninde ana parsel batör çevre hızı, alt parseller ilerleme hızı olarak 2 faktörlü ve 21 tekrarlı düzenlenmiştir. Her bir deneme parselinde koordinatları önceden belirlenen 189 noktada hassas metotla dane kayıp ölçüm değerleri kaydedilmiştir. 2008 yılında ise 2 faktörlü deneme olarak 6 tekrarlı düzenlenmiş ve 54 adet deneme gerçekleştirilmiştir. Her bir deneme parselinde koordinatları belli olan noktalarda okumalar yapılarak toplam 54 noktada hassas metotla dane kayıp ölçüm değerleri kaydedilmiştir.

Her iki deneme yılında GPS ile koordinatları belirlenen noktalardan elde edilen dane kayıp verilerinden faydalanılarak bilgisayar ortamında "ArcGIS" adlı program kullanılarak dane kayıp değerlerinin alansal dağılım haritaları oluşturulmuştur.

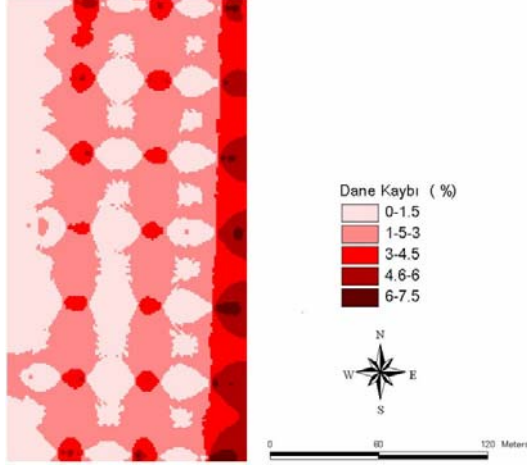
ARAŞTIRMA BULGULARI

2007 yılında yaklaşık 27 parselde toplam 189 okuma yapılmış ve dane kayıp değerleri elde edilmiştir. Şekil 6'da ilk okuma yapılan noktadan son okuma yapılan noktaya kadar ölçülen dane kayıplarının dağılım grafiği görülmektedir. En büyük dane kayıplarının ölçüldüğü noktalar belirlenen her üç batör çevre hızında 5.5 km/h'lık en yüksek ilerleme hızında biçerdöverin geçtiği noktalardır.



Şekil 6. 2007 yılı ölçülen dane kayıp değerlerinin noktalara göre dağılım grafiği.

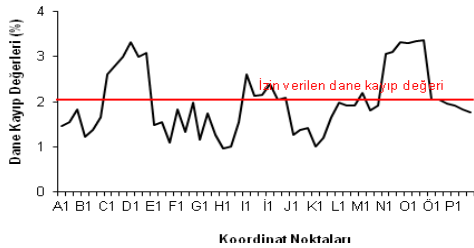
2007 yılında koordinatları belirlenen noktalarda elde edilen dane kayıp değerlerinin alansal dağılımı Şekil 7'de haritada verilmiştir. Bu haritada dane kayıplarına karşılık gelen renkler en açık renkten en koyu (kırmızı) renge beş renk skalasında belirtilmiştir.



Şekil 7. 2007 yılında elde edilen dane kayıplarının alansal dağılım haritası.

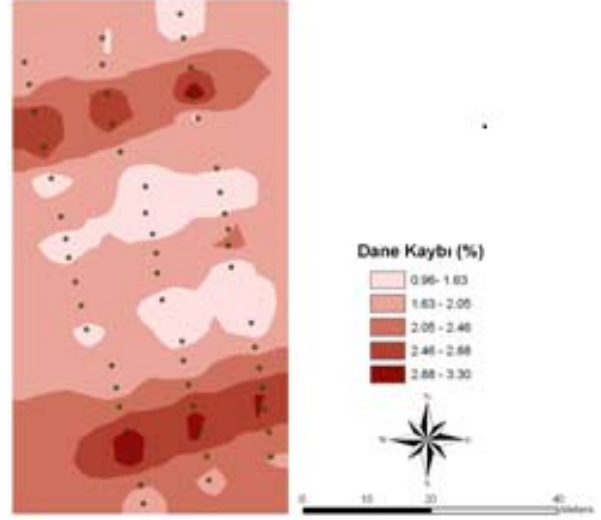
Renklerin en açık olduğu yerlerde dane kaybı değerleri düşük, en koyu olduğu yerlerde dane kaybı değerleri en yüksektir. Haritadan anlaşılacağı gibi koyu kırmızı ile görünen alana kadar çok büyük bir oranda dane kaybı olmamıştır. Koyu kırmızı renkte görünen hatta en yüksek dane kaybı gerçekleşmiştir. Dane kaybının en yüksek olduğu deneme hattında 5.5 km/h ilerleme hızında ve 28.26 m/sn batör çevre hızında % 5.78; en düşük kayıpların olduğu hatta ise 3 km/h ilerleme hızında ve 28.26 m/sn batör çevre hızında % 1.14 oranında dane kaybı gerçekleşmiştir.

2008 yılında 54 noktada dane kayıp değerleri elde edilmiştir. Şekil 8'de ilk okuma yapılan noktadan, son okuma yapılan noktaya kadar dane kayıplarının dağılım grafiği görülmektedir. Grafiğe göre en yüksek dane kayıplarının belirlenen her üç batör çevre hızında 4.5km/h' lik en yüksek biçerdöver ilerleme hızında olduğu söylenebilir.



Şekil 8. 2008 yılı ölçülen dane kayıp değerlerinin noktalara göre dağılım grafiği

2008 yılında koordinatları belirlenen noktalarda elde edilen dane kayıp değerlerinin alansal dağılımı Şekil 9'da haritada verilmiştir.



Şekil 9. 2008 yılı elde edilen dane kayıplarının alansal dağılım haritası.

Bu haritada dane kayıplarına karşılık gelen renkler en açık renkten en koyu (kahverengi) renge kadar beş renk skalasında belirtilmiştir. Renklerin en açık olduğu yerlerde dane kaybı değerleri düşük, en koyu olduğu yerlerde dane kaybı değerleri en yüksektir. Dane kaybının en yüksek olduğu deneme hattında 4.5 km/h hızda ve 31.92 m/sn batör çevre hızında %3,24; en düşük olduğu deneme hattında ise 2.5km/h ilerleme hızı ve 28.73m/s batör çevre hızı kombinasyonunda %1.26 oranında gerçekleşmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sonuç olarak her iki yılda yapılan denemelerde belirlenen en yüksek ilerleme hızlarında ve batör çevre hızlarında dane kayıpları % 5.78 ve % 3.24 ile en yüksek bulunmuştur. 2007 ve 2008 yıllarında tespit edilen dane kayıp değerlerinin tarla üzerinde koordinatları belirlenen noktalara göre dağılımının alansal değişim haritaları GIS yardımıyla çıkarılmıştır. Bu haritalarda dane kayıplarına karşılık gelen renkler en açık renkten en koyu renge kadar beş renk skalasında belirtilmiştir. Renklerin en açık olduğu yerlerde düşük dane kaybı, en koyu olduğu yerlerde en yüksek dane kayıpları gerçekleşmiştir. Elde edilen dane kayıp değerlerinin istatistiksel analizleri sonunda batör hızı ve ilerleme hızı parametrelerinin dane kaybı

üzerine aynı anda birlikte etkili oldukları sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu haritaların uzun yıllar değerlendirmesi ile biçerdöverde dane kayıplarının nedenleri mekansal olarak ortaya konabilir. Daha ileri bir aşama olarak da ülkemizde yürütülen biçerdöver dane kayıp kontrol çalışmalarının daha kolay ve etkili

yapılmasına olanak verecektir. Elde edilen bu verilerle biçerdöver içerisinde operasyonel parametreleri en iyi düzeyde tutacak biçerdöver kontrol sistemleri geliştirilebilecektir. Bu nedenle, coğrafi referanslı veriler hayati önem taşımaktadır.

LİTERATÜR LİSTESİ

Anonymous, 2007 . www.agric.gov.ab.ca

Blackmore, S., Wheeler, P, N., Morris, J., Jones, R. J. A. 1994.

The Role of Precision Farming in Sustainable Agriculture a European Perspective. Presented at the 2 Nd International Conference On Site Specific Manegementfor Agricultural System, Minneapolis Usa. March 1994.

Dodd R.B., Han, Y.J., Khalilian, A., Keskin. M. 1999. Farm Mechanization in USA for Environment-Friendly Agriculture, Environmentally Friendly Agriculture-Is It Possible. Proceeding of International Symposium On Farm Mechanization for Environment-Friendly Agriculture. Organized by the Korean Society for Agricultural Machinery, 9 April 1999, South Korea, 5-26.

Goddard, T. W.,Lachapelle, G., Cannon, M. E., Penney, D. C., Mckenzi, E, R. C. 1995. Potential of Gps and Gis in Precision Agriculture. November 9-10 Montreal P.Q., Canada.

Goddard, T. W.,Kryzanowski, L., Canon, C., Izaurrelle, C., Martin, T. 1996. Potential for Integrated Gis- Agriculture Models for Prcision Farming Systems. Alberta Agriculture Food and Rural Devolopment, Edmonton , Canada.

Görücü,S.,Kirişçi, V., Korucu, T. 1998. Hassas Tarım ve Türkiye’de Uygulanabilirliği. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 29–39, 17-18 Eylül, Tekirdağ.

Kirişçi,V., Keskin, M., Say, S., Keskin,S. 1999. *Hassas Uygulamalı Tarım Teknolojisi*. Nobel Yayıncılık,1. Baskı, Adana.

Öğüt, H., Demir, F. 1988. Biçerdöverlerde Dane Kaybının Elektronik Olarak Denetlenmesi. Mühendisler Birliği Dergisi, Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği Yayın Organı, Ankara.

Reed, W.B.,Grovm, M.A., Krause, A.E. 1969. Combine Harvester Grain Loss Monitor. Agricultural Engineering, September, 524-528.

Stafford, V.J., 2000. Implementing Precision Agriculture in 21st Century. J.Agric, Engng. Res., 76;267-275

Tekin, A., Sındır, K.O. 2006. Tarımsal Üretimde Hassas Tarım Uygulamaları. XI. Türkiye’de İnternet Konferansı, 21-23 Aralık 2006, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara.

Türker,U., Güçdemir,İ., Karabulut,A. 2003. Alansal Değişkenliğin Hassas Tarım Teknolojilerinden Yararlanarak Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3-5 Eylül. Konya.

Vatandaş, M., Güner, M., Türker, U. 2005. Hassas Tarım Teknolojileri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 6. Teknik Kongresi, 3–7 Ocak, 347–365, Ankara.