

Başkesme bıçağının yeri ise tarladaki pancar çaplarına ve pancarların topraktan çıkma yükseklikleri ile en alt yeşil yaprak gözlerine bağlı olmaktadır. Bıçak tambur düşey ekseninden, pancarın kesildiği yerdeki yarıçapı kadar geride (geç kalma uzaklığı) ve kesilecek dilim kalınlığı kadar aşağıda bulunmalıdır (Albrecht 1961).

Şekerpancarı sıra üzeri uzaklıklarına göre baş kesme düzenlerinin uygun ayar sınırlarının belirlenmesi önemli bir ayrıntı olmaktadır (Olbrich and Jakob 1987). Uygulamada pancar hasat makinalarında başkesme bıçağının yeri ayarlanabilir yapılmaktadır. Ancak bu ayarlamaların olabildiğince doğru bir şekilde yapılabilmesi için tarla ile ilgili bazı bilgilerin bilinmesinde yarar olacağı düşünülmektedir. Çalışma bu amaca yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Denemeler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Toprak İşleme Aletleri Laboratuvarındaki toprak kanalında gerçekleştirilmiştir.

Tarladan yaprakları kesilerek getirilmiş olan farklı büyüklük ve çaptaki pancarlar değişik sıra üzeri uzaklıklarında toprak kanalı içerisinde sabitlenmişlerdir. Böylece pancarların doğal yetiştirme ortamlarındaki konumlarının benzetiminin yapıldığı bir pancar sırası oluşturulmuştur.

Toprak kanalı üzerindeki ray (R) sistemlerinde çalışan toprak kanalı arabasının (TKA) şasisine (Ş) mafsallı olarak bağlanmış bir çatıya (Ç) sahip olan ahşaptan yapılmış sensör (S) çatıya civatalarla bağlı bir mil (M) üzerine iki uçtan rulmanlarla yataklandırılmıştır. Böylece mil üzerinde serbestçe dönebilmektedir. Bu yapı, sensöre pancar üzerine rahatça tırmanabilme yeteneği kazandırmıştır. Sensörün yukarı aşağı hareketinin algılanarak elektriksel büyüklüklere dönüştürülmesinde indüktif bir yol ölçer (YÖ) kullanılmıştır.

İndüktif yol ölçerin hareketli çubuğu (HÇ) alt ucundan sensörün çatısına, sensör milinin ekseni hizasına gelecek ve milin yörüngesine paralel olarak hareket edebilecek serbestlikte bağlanmıştır. Yol ölçerin ana gövdesi ise sabit bir yükseklikte ancak sensör yörüngesine uyum sağlayabilecek serbestlikte özel bir bağlantı elemanına (ÖBE) yataklandırılmıştır. Algılayıcı sistemin şematik görünüşü Şekil 2'de verilmiştir.

Yol ölçer özel bir ara kablosu (AK) ile yükselticiye bağlanmıştır. Yükseltici çıkışı ise PCL-818HG kartına sahip bir veri işleme (data acquisition) sistemi yardımıyla PC bilgisayara aktarılmıştır. Böylelikle fiziksel olarak algılanan veriler önce analog elektriksel büyüklüklere, ardından da bilgisayara aktarılabilecek tanımlanmış sayısal (digital) büyüklüklere dönüştürülmüştür. Şekil 3'de şematik görünüşü verilen data toplama ve işleme sisteminde yazılım olarak GENIE 3.00 kullanılmıştır.

Öncelikle sensörün çeşitli yüksekliklerdeki verilerin ölçümleri yapılarak, yükseklikler ve bilgisayarda kaydedilen dataların kalibrasyon değerleri elde edilmiştir. Bu amaçla 2 cm kalınlığında ahşap bloklar kullanılmıştır. Kalibrasyon işlemi sonucunda sensörden elde edilen yükseklikler ile kaydedilen veriler arasında doğrusal bir

ilişki saptanmıştır. Yazılımın ölçeklendirme (scaling) seçeneği yardımıyla algılanan ve kaydedilen değerlerin denkliği sağlanarak ölçüm sistemi kalibre edilmiştir.

Kalibrasyon ve ölçeklendirme işlemleri sonrasında sensör, toprak kanalı arabasıyla en düşük değer olan 0.39 m/s hızla çekilmiştir. Toprak kanalına kille sıkıştırılarak sabitlenen pancarlar üzerinden alınan veriler bilgisayarda Microsoft Excel dosyası olarak kaydedilmiştir. Sensördeki sürekli algılama transducer (indüktif yol ölçer) tarafından yine kesintisiz olarak yükselticiye (amplifier) iletilmiş, ancak PCL-818HG, GENIE 3.00 tarafından 25 ms'de 1 veri kaydedecek şekilde programlanmıştır.

Toprak kanalında bulunan pancar sırasındaki pancarlar ise numaralanarak;

- Toprak seviyesindeki çap,
- Topraktan çıkma yüksekliği,
- Pancarların serbest sıra üzeri uzaklığı (L_{Rmin})

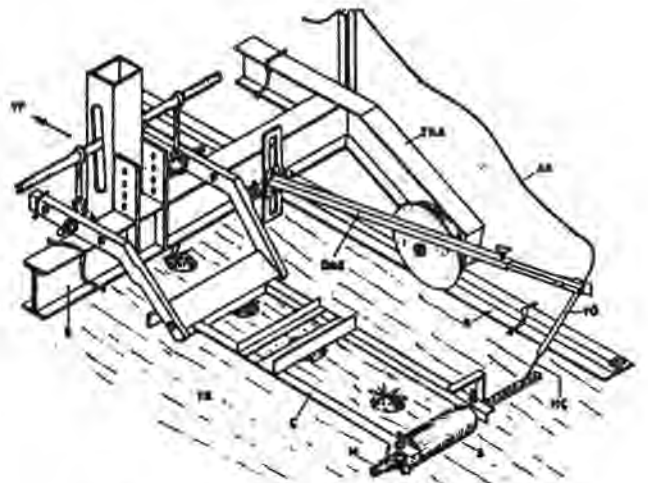
değerleri de şerit metre ve kumpas kullanılarak ölçülmüş ve elle kaydedilmiştir.

Elle ölçülen ve geliştirilen sensör kullanılarak bilgisayara kaydedilen verilerin, grup içi korelasyon katsayıları belirlenmiş ve değerler grafiksel olarak ifade edilmiştir.

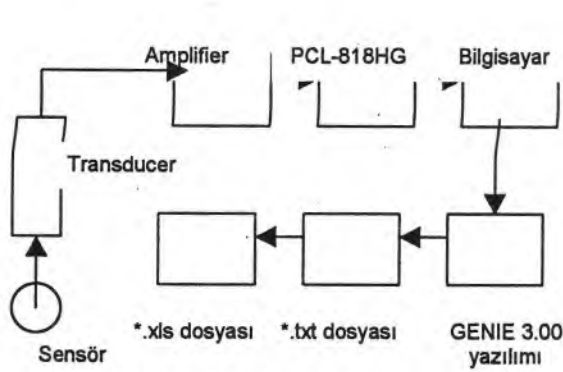
Bulgular ve Tartışma

Bilgisayara Excel dosyası olarak kaydedilmiş olan verilerin zamana bağlı grafikleri çizdirilerek, pancarların yükseklik ve serbest sıra üzeri uzaklık değerleri elde edilmiştir. Şekil 4'de ise dört pancara ilişkin kaydedilen verilerin zamana göre değişimiyle elde edilen grafik görülmektedir.

Şekil 4 incelendiğinde, düşey ekseninde pancar yüksekliğinin doğrudan okunduğu görülebilmektedir. Yatay eksen ise saniyede kaydedilen data sayısını göstermekte olup, sensörün ilerleme hızı dikkate alınarak birim uzunluk değerlerine dönüştürülebilmektedir.

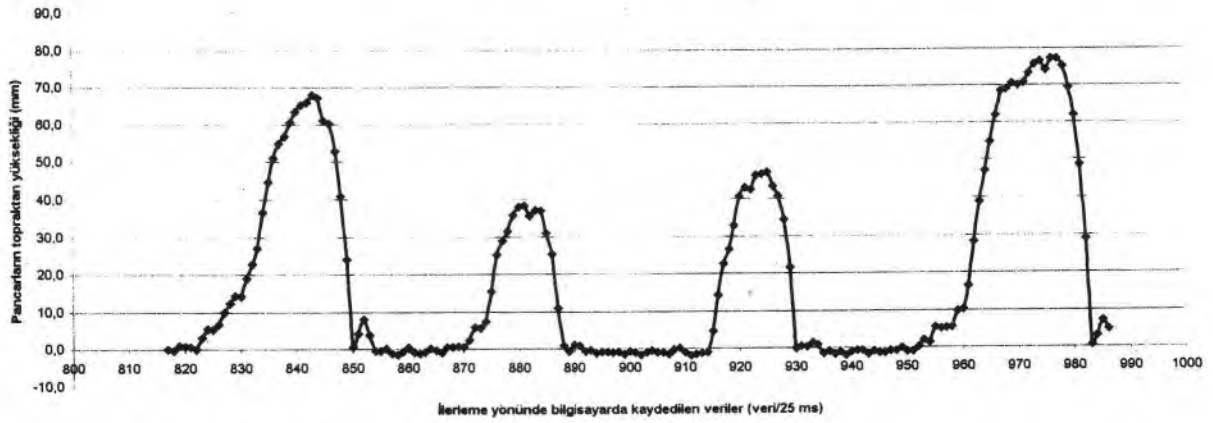


Şekil 2. Algılayıcı sistemin şematik görünüşü

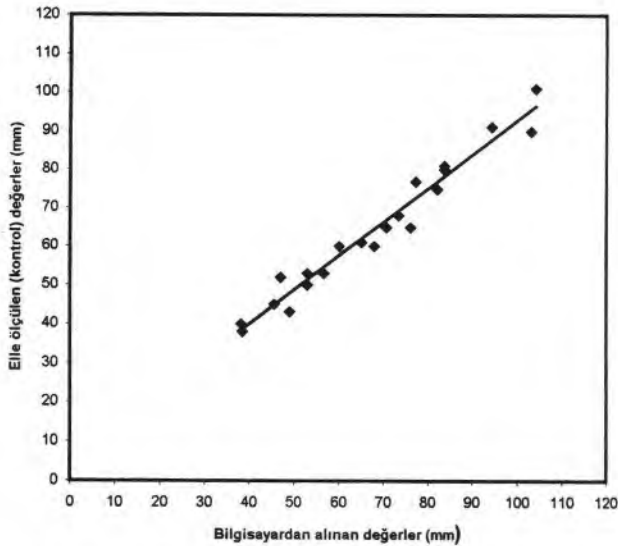


Şekil 3. Data toplama ve işleme sistemi

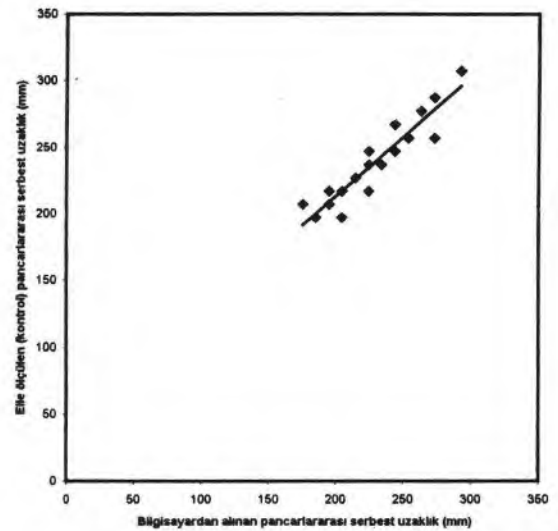
Bilgisayarda grafiksel olarak tarla profilini gösteren veriler elle ölçülen değerlerle karşılaştırılmıştır. Pancarların topraktan yükseklikleri ile ilgili olarak, bilgisayardan alınan değerler ile elle ölçülen kontrol değerlerinin dağılımı Şekil 5'de verilmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda grup içi korelasyon katsayısı 0.96^{**} ($p < 0.01$) olarak saptanmıştır. Benzer biçimde pancarlararası serbest uzaklıklarla ilgili olarak, bilgisayardan alınan değerler ile elle ölçülen kontrol değerleri de Şekil 6'da görülmektedir. Bu değerler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve sonuçta, grup içi korelasyon katsayısı değeri 0.89^{**} ($p < 0.01$) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4. Pancar sırasındaki rastgele seçilen ardışık dört pancara ilişkin kaydedilen verilerin zamana göre değişimi



Şekil 5. Pancarların topraktan yükseklikleri ile ilgili olarak, bilgisayardan alınan değerlerin ve elle ölçülen kontrol değerlerinin dağılımı



Şekil 6. Pancarların serbest sıra üzeri uzaklıkları ile ilgili olarak, bilgisayardan alınan değerlerin ve elle ölçülen kontrol değerlerinin dağılımı

Sonuç

Bu çalışmada geliştirilen sensörle algılanan veriler ve elle yapılan ölçümler arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark görülmemiştir. Sensörle algılanan veriler kullanılarak, tarladaki pancarların yükseklikleri 0.96^{**} ($p<0.01$) oranında, pancarlararası serbest uzaklıklar da 0.89^{**} ($p<0.01$) oranında tahmin edilebilecektir. Bu nedenle, geliştirilen sensörün kısa sürede, bir tarlayı karakterize edebilecek sayıdaki pancar sırasının profilini çıkarabilecek özellikte olduğu kanısına varılmıştır. Böylece, pancar hasat makinası baş kesme düzeni ayarlarının daha doğru yapılabilmesi olanaklı olacaktır. Bu durum, hasattaki baş kesme kayıplarının azaltılmasını ve baş kesme kalitesinin iyileştirilmesini sağlayacaktır. Ayrıca sensör, şeker pancarı hasat makinalarına ilişkin bazı tasarım parametrelerinin belirlenmesine esas oluşturacak kinematik büyüklüklerin elde edilmesinde de kullanılabilir.

Kaynaklar

- Albrecht, E. H. 1961. Beitrag zur Konstruktiven Auslegung von Rübenköpfelementen. Grundlagen der Landtechnik 13: 54-59, Bonn.
- Brinkmann, W. 1977. Moderne anbau-und erntetechniken im zuckerrubebau erforderngeseitige Anpassung. Landtechnik 9: 360-366, Bonn.
- O'Dogherty, M. J. 1986. The design of feeler wheel toppers for sugar beet 2. specification of topper mass and spring and damper restraint. Journal of Agricultural Engineering Research, 34: 319-332.
- Olbrich, A. und P. Jakob, 1987. Maschineneneinstellung und verbesserung der köpfqualität der zuckerrübenköpflader 6-ORCS/SC 1-03 und SC 1-04. Agrartechnik 10: 442-445, Berlin.
- Wormanns, G. 1976. Zusammenhänge zwischen standraumzumessung und köpfqualität bei zuckerrüben. Agrartechnik 4: 179-181, Berlin.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları: 121, Ankara.