

Sağım Makinalarına Uygun Programlanabilir Bir Nabız Aygıtı Kontrol Ünitesi Geliştirilmesi

Recai GÜRHAN¹

Mustafa VATANDAŞ¹

Geliş Tarihi : 12.02.2001

Özet : Bu çalışmada, sağım makinalarına uygun programlanabilir bir nabız aygıtı kontrol ünitesi geliştirilmiştir. Geliştirilen ünite elektromanyetik bir valf düzeniyle birlikte test edilmiştir. Deneylerde kullanılmak üzere iki farklı nabız kontrol programı oluşturulmuştur. Farklı nabız oranı, nabız frekansı ve vakum düzeylerinde belirlenen pulsasyon karakteristiklerinin uluslararası standartlara uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : sağım makinası, programlanabilir nabız aygıtı, nabız oranı, nabız frekansı

Developing a Programmable Pulsator Control Unite for Milking Machines

Abstract : In this study, a programmable pulsator control unit for milking machines was developed. The control unit was tested with a electromagnetic valve device. For the experiment, two difference pulsation control programs were created. It was determined that pulsation characteristics at different pulsation rate, pulsation ratio and vacuum levels were in accordance with international standards.

Key Words : milking machine, programable pulsator, number of pulsation, pulsation ratio

Giriş

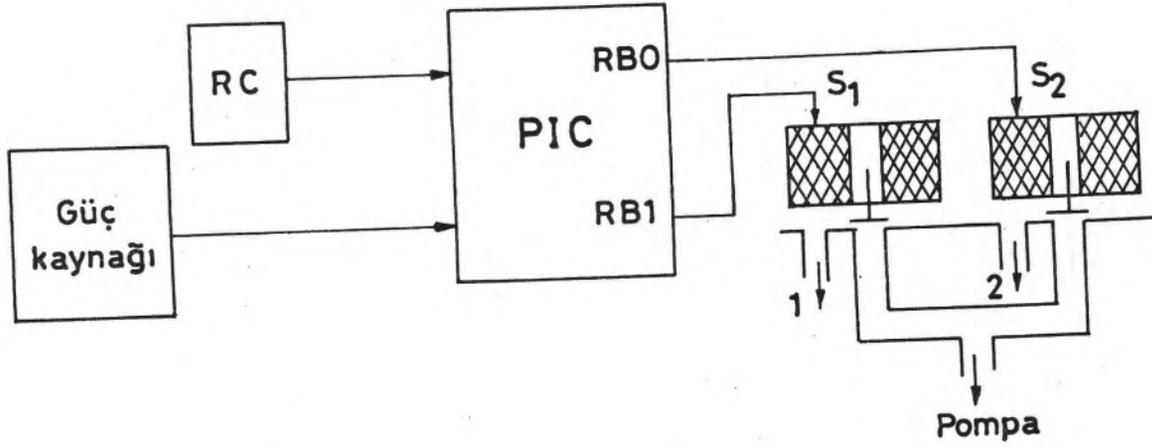
Sağım makinalarında kullanılan nabız aygıtı, sistemin en önemli organıdır. Sağım ve masaj fazlarında kesintili vakum, bu aygıt tarafından oluşturulmaktadır. Elektronik nabız aygıtlarında elektromanyetik bir valf düzeni ve buna komuta eden bir elektronik kontrol ünitesi bulunmaktadır (Vatandaş ve Gürhan 1998).

Nabız odası vakum eğrisinde, nabız aygıtı tarafından oluşturulan 4 evre görülmektedir. Bunlar sırasıyla; vakum artış evresi (a), en yüksek vakum evresi (b), vakum azalış evresi (c) ve en düşük vakum evresi (d), dir. Diğer yandan a ve b evrelerinin toplamının tüm çevrim süresine oranına nabız oranı denilmektedir. Ayrıca pulsasyonun diğer bir karakteristiği de, dakikadaki çevrim sayısını gösteren nabız frekansı parametresidir. Nabız oranı ve nabız frekansı değerleri ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir (Uçucu ve Yağcıoğlu 1980).

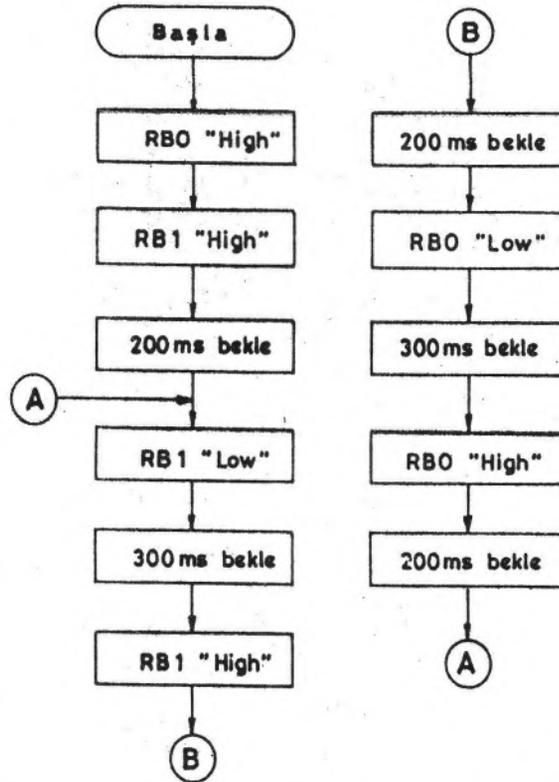
Nabız aygıtlarının yapısal ve işlevsel özellikleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda işlevsel özellikler yönünden elektronik tip nabız aygıtlarının üstünlüğü ortaya konulmuştur (Gürhan 1997). Elektronik tip nabız aygıtlarının pulsasyon sistemindeki vakum değişimlerinden etkilenmemeleri en önemli üstünlükleridir. Bu sayede çevrim evreleri (a,b,c ve d) yüksek bir kararlılıkla gerçekleştirilebilmektedir. Diğer yandan sağım başlıklarının iki yarısına ait nabız oranları arasındaki fark anlamına gelen aksama (limping) değeri ise uluslararası standartlarda (Anonim 1977, 1983) verilen sınır değerinin çok altında tutulabilmektedir.

Uygulamada karşılaşılan elektronik nabız aygıtları sabit bir pulsasyon karakteristiği göstermektedir. Bu aygıtların programlanabilir nitelikte olanlarına ilişkin deneysel çalışmalar literatürde mevcut olup (Cant ve Reitsma 1979) henüz uygulamada yaygınlaşmamıştır. Programlanabilir özellikteki bir nabız aygıtı, nabız oranı ve nabız frekansı gibi pulsasyon karakteristiklerinin kolayca değiştirilebilmesine olanak sağlayacağından uygulamadan gelen isteklere rahatlıkla cevap verebilecektir. Bu istekler arasında uyartımlı sağımın özel bir önemi bulunmaktadır. Biyolojik yönden sütün salgılanmasını sağlayan hormon düzeylerinin yüksek tutulmasında, çeşitli uyartım yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlar arasında mekanik, termik, görsel ve işitsel uyartım yöntemleri sayılabilmektedir. Uyartım uygulamasıyla memedeki sütün tamamına yakını alınabilmekte ve böylece laktasyon veriminde artışlar sağlanabilmektedir. Ayrıca bu yöntemler meme sağlığı yönünden de olumlu etkilere sahiptirler (Hamann ve Tolle 1980). Mekanik uyartımın en yaygın şekli elle yapılanıdır. Alışlagelmiş makinalı sağımda ise sağım sırasında mekanik uyartım olanağı bulunmamaktadır. Programlanabilir bir elektronik kontrol ünitesi yardımıyla, sağım sırasında periyodik olarak nabız frekansının değiştirilmesi mekanik uyartım etkisi sağlayabilmektedir. Bu çalışmada, elektronik bir valf düzeniyle birlikte kullanılabilecek programlanabilir bir elektronik nabız aygıtı kontrol ünitesi geliştirilmiştir. Bu yolla elektronik nabız kontrolünün yukarıda belirtilen üstünlüklerinin sağlanması yanında, farklı uygulamayı gereksinimlerinin de karşılanması amaçlanmıştır.

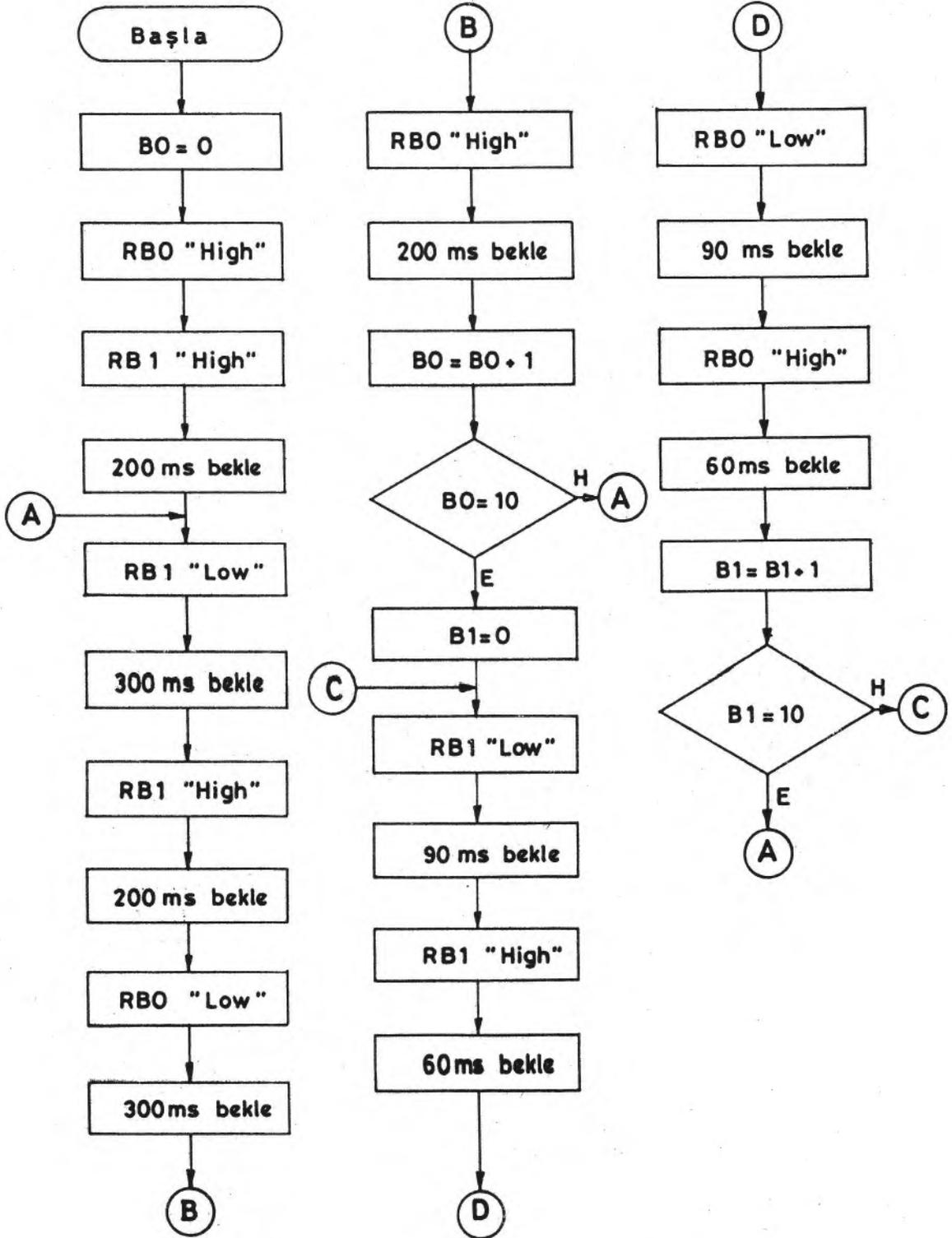
¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü-Ankara



Şekil 1. Geliştirilen nabız kontrol ünitesinin diyagramı



Şekil 2. Alışıl gelmiş nabız kontrol programına ait akış diyagramı



Şekil 3. Uyarıtmır nabız kontrol programına ait akış diyagramı

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada elektromanyetik valf düzeni olarak Vatandaş ve Gürhan (1998) tarafından geliştirilen ünite kullanılmıştır.

Geliştirilen elektronik kontrol ünitesi ise bir PIC (Peripheral Interface Controller) ve buna bağlı olarak çalışan bir RC osilatörü ile güç kaynağından oluşmaktadır. Nabız evrelerine ait sinyaller PIC'e yüklenmiş program tarafından üretilerek RBO ve RB1 çıkışlarından alınmış, elektronik valfin S1 ve S2 selenoidlerine uygulanmıştır. Bu yolla sağım makinası vakum pompasından gelen vakum, sağım başlığının her iki yansına (1, 2) periyodik olarak verilmiştir (Şekil 1).

PIC, programlanabilir bir kontrol aygıtıdır. Belleğine yüklenmiş olan programı bir RC osilatörünün belirlediği hızda, güç kaynağından aldığı enerjiyle yürütür. Giriş ve çıkış terminalleri farklı amaçlar için programlanabilir. Bu yolla çok az dış devre elemanı yardımıyla çeşitli komuta işlemlerini başarıyla gerçekleştirebilir. Çalışmada 16F84 tipi bir PIC ve bu aygıtı programlayabilmek için bir PIC programlayıcı kullanılmıştır. Geliştirilen yazılımlar PIC BASIC diliyle yazılmış, daha sonra HEX tipi kütüğe dönüştürülmüştür.

Çalışmada, iki farklı nabız kontrol programı geliştirilmiş ve deneylerde kullanılmıştır. Bunlardan birincisi, alışlagelmiş pulsasyon karakteristiklerine sahip nabız kontrol programıdır. Bu amaçla %60 ve %70'lik iki farklı nabız oranında deneyler yapılmıştır. Geliştirilen ikinci program ise uyarımlı uyarımlı nabız kontrol programıdır. Bu programla 10 alışlagelmiş çevrimin (60 min⁻¹) ardından, 10 yüksek nabız frekanslı çevrim (200 min⁻¹) uygulanmaktadır. Geliştirilen nabız kontrol programlarına ait akış diyagramları Şekil 2 ve 3 'de görülmektedir.

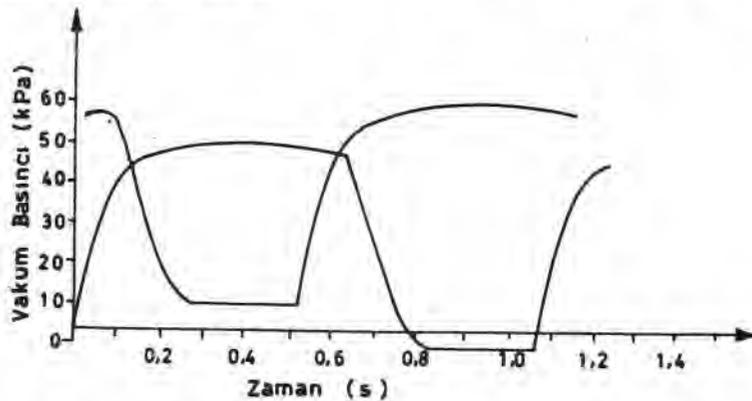
Geliştirilen nabız kontrol ünitesi, bir transformatöre şebeke üzerinden beslenmekte olup, kontrol devresinde 5 VDC gerilime gereksinim duymaktadır. Elektromanyetik valf selenoidleri ise 24 VDC gerilimle çalışmaktadır.

Seyyar tip tek sağım üniteli güğümlü bir sağım makinasına bağlanan nabız aygıtının performans değerleri ALFA LAVAL MK IV test cihazıyla ölçülmüştür. Ölçümlerde farklı nabız oranları, nabız frekansları ve vakum basıncı değerleri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Geliştirilen nabız kontrol ünitesi ve elektromanyetik valften oluşan nabız aygıtının performansına ait değerler Çizelge 1 ve 2' de görülmektedir. Çizelge 1'de yer alan veriler % 70 'lik, Çizelge 2' de yer alanlar ise % 60' lık nominal nabız oranı değerlerine göre elde edilmiştir. Buna göre deneyler sonucunda belirlenen performansla ilişkin şu değerlendirmeler yapılabilmektedir.

1. Nabız frekansı vakum basıncından etkilenmemektedir. Kullanılan her üç vakum basıncı düzeyinde (40, 45, 50 kPa), nabız frekansları programlandığı değerlerde sabit tutulabilmektedir.
2. Nabız oranları vakum basıncından bağımsız olarak elde edilmiştir. Nabız oranındaki nominal değerlere göre en büyük sapma % 0,8 olarak ölçülmüştür.
3. Kanallar arasındaki nabız oranı farkı uluslararası standartlara göre olması gereken değer (% 5), çok altındadır. Elde edilen en yüksek aksama (limping) değeri % 0,5 olarak gerçekleşmiştir.
4. Pulsasyonun (b) ve (d) evrelerine ait değerler uluslararası standartlara uygundur. Bu standartlarda (b) evresinin % 30 'dan, (d) evresinin ise % 15 den az olmaması istenmektedir.
5. Nabız eğrileri alternatif hareketli pulsasyona uygundur. Alışlagelmiş nabız kontrol programına ait nabız eğrisi Şekil 4' de, uyarımlı nabız kontrol programına ait nabız eğrisi ise Şekil 5' de verilmiştir.



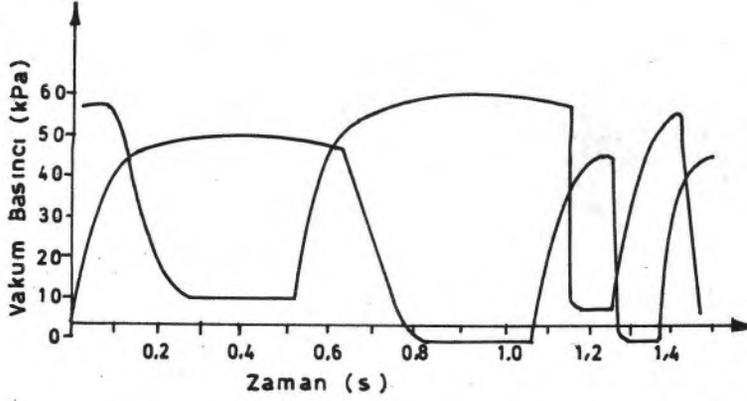
Şekil 4. Alışlagelmiş nabız kontrol programına ait nabız eğrisi

Çizelge 1. %70' lik nabız oranında elde edilen pulsasyon karakteristikleri

Nabız frekansı (min ⁻¹)	Basınç (kPa)																					
	40								45							50						
	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	
50	1.kanal	70.1	29.9	12.1	58.0	10.2	19.7	0.4	70.0	30.0	12.6	57.4	10.5	19.5	0.3	70.2	29.8	13.2	57.0	10.5	19.3	0.4
	2.kanal	69.7	30.3	13.5	56.2	10.3	20.0		70.3	29.7	13.2	57.1	10.3	19.4		69.8	30.2	14.5	55.3	10.1	20.1	
55	1.kanal	70.3	29.7	12.1	58.2	10.4	19.3	0.4	69.9	30.1	11.8	58.1	11.7	18.4	0.2	70.6	29.4	13.9	56.7	10.7	18.7	0.5
	2.kanal	70.7	29.3	11.9	58.8	11.1	18.2		70.1	29.9	11.3	58.8	11.2	18.7		70.1	29.9	14.3	55.8	11.8	18.1	
60	1.kanal	70.3	29.7	12.2	58.1	11.2	18.5	0.5	69.6	30.4	13.2	56.4	11.8	18.6	0.4	70.3	29.7	14.5	55.8	10.1	19.6	0.5
	2.kanal	69.8	30.2	12.5	57.3	11.3	18.9		70.0	30.0	14.3	55.7	11.0	19.0		69.8	30.2	14.2	55.6	11.2	19.0	

Çizelge 2. %60' lık nabız oranında elde edilen pulsasyon karakteristikleri

Nabız frekansı (min ⁻¹)	Basınç (kPa)																					
	40								45							50						
	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	(a+b)	(c+d)	a	b	c	d	aksama	
50	1.kanal	60.2	39.8	12.1	48.1	10.9	28.9	0.2	60.0	40.0	11.8	48.2	10.9	29.1	0.3	60.8	39.2	13.0	47.8	11.0	28.2	0.2
	2.kanal	60.4	39.6	12.5	47.9	10.0	29.6		60.3	39.7	12.5	47.8	10.8	28.9		60.6	39.4	13.0	47.6	11.3	28.1	
55	1.kanal	60.6	39.4	12.0	48.6	10.9	28.5	0.2	60.3	39.7	12.5	47.8	11.2	28.5	0.1	60.0	40.0	13.2	46.8	12.0	28.0	0.2
	2.kanal	60.4	39.6	12.6	47.8	11.3	28.3		60.2	39.9	12.6	47.6	11.5	28.4		59.8	40.2	13.5	46.3	11.9	28.3	
60	1.kanal	60.1	39.9	13.3	46.8	10.6	29.3	0.3	60.2	39.8	14.1	46.1	11.0	28.8	0.3	60.1	39.9	17.1	43.0	11.8	28.1	0.4
	2.kanal	60.8	40.2	13.2	46.6	10.7	29.5		59.9	40.1	13.9	46.0	11.8	28.3		59.7	40.3	15.6	44.1	11.9	28.4	



Şekil 5. Uyarımlı nabız kontrol programına ait nabız eğrisi

Kaynaklar

- Anonim, 1983. Milking machine installation-construction and performance (ISO 5707). International Standard.
- Anonim, 1997. Milking machine installation- vocabulary (ISO 3918). International Standard.
- Cant, E. J. and S. Y. Reitsma, 1979. A programmable pulsator control unit for milking systems. J. Agric. Eng. Res., (1979) 24, 331-336.
- Gürhan, R. 1997. Pulsatörlerin işlevsel karakteristiklerinin belirlenmesi üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. TUBİTAK-DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 1: 29-34, Ankara.
- Hamman, J. and A. Tolle, 1980. Comparison between manual and mechanical stimulation. Milchwissenschaft, 35 (5) : 271-273.
- Uçucu, R. ve A. Yağcıoğlu, 1980. Yapısal ve işlevsel yönden süt sağım makinalarının aranılan özellikleri. E. Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Alet ve Makinaları Kürsüsü, İzmir.
- Vatandaş, M. ve R. Gürhan, 1998. Sağım makinalarına uygun bir elektronik pulsatör geliştirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2) : 49-51, Ankara.