

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEKLİSANS TEZİ

**ANTEPFISTIĞI BAHÇELERİNDE KULLANILABİLECEK ALTERNATİF
BİR GÜBRELEME MAKİNASININ GELİŞTİRİLMESİ**

Halil AYDIN

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2010**

Yrd.Doç.Dr.Cevdet SAĞLAM danışmanlığında, Halil AYDIN'ın hazırladığı "Antepfıstığı Bahçelerinde Kullanılabilecek Alternatif Bir Gübreleme Makinasının Geliştirilmesi" konulu bu çalışma 09/07/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

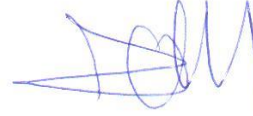
Danışman: Yrd.Doç.Dr. Cevdet SAĞLAM



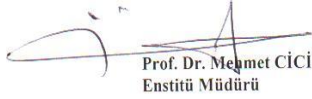
Üye : Prof.Dr. Ramazan SAĞLAM



Üye : Doç.Dr. Refik POLAT



Bu Tezin Tarım Makinaları Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.



Prof. Dr. Mehmet CİCİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
TEŞEKKÜR	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Gübre Dağıtma Makinaları.....	1
1.2. Gübrelemenin Amacı	1
1.3. Gübrelerin Sınıflandırılması.....	2
1.4. Gübre Makinalarının Sınıflandırılması	3
1.5. Antep fıstığının Kültür Tarihi	4
1.6. Dünya’da Ve Türkiye’de Antep fıstığı Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu.....	5
1.7. Meyve Bahçelerinde ve Antep fıstığı Bahçelerinde Gübre Uygulamaları.....	8
2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1 Materyal	24
3.1.1 Santrifüj (Savurma) Etkili Gübre Dağıtma Makinaları.....	24
3.1.2 Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması İçin Tasarlanacak Makina ...	26
3.1.3 Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması İçin Tasarlanacak Makinada Kullanılan Malzemeler.....	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1 Deneme Deseninin Oluşturulması ve İstatistikî Analiz	29
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Gübre Makinasının Tasarım ve İmalatı İle İlgili Sonuçlar	35
4.1.1. Gübre Makinası İle Gübre Normu Ayarlanması İle İlgili Sonuçlar	36
4.1.2. Deneme Bahçelerine Ait Toprak Analiz Sonuçları.....	37
4.1.3. Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	39
5- SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ	49

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

ANTEPFISTIĞI BAHÇELERİNDE KULLANILABİLECEK ALTERNATİF BİR GÜBRELEME MAKİNASININ GELİŞTİRİLMESİ

Halil AYDIN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları

Danışman : Yrd.Doç.Dr.Cevdet SAĞLAM
Yıl: 2010 Sayfa:49

Türkiye, dünyanın en önemli meyve üretim merkezlerinden biridir. Türkiye'nin hemen her ilinde farklı meyve yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Bununla birlikte Türkiye, dünya üretimi açısından birçok meyve türünde önemli bir paya sahiptir. Ülkemizde meyve ağaçlarında gübre uygulaması halen önemli bir sorun durumundadır. Tarımsal üretimde; elde edilecek ürünün miktar olarak fazlalığı yanında bu ürünün yüksek değerinde olması da amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşmak için tarımda kullanılan kültürel tedbirlerin başında gübreleme gelmektedir. Gübreleme meyveciliğin vazgeçilmez uygulamalarından biridir. Meyve ağaçlarından yeterli büyümeyi sağlamak ve yeteri kadar verim elde etmek için gübreleme şarttır. Meyve ağaçları topraktan yıllık önemli miktarlarda besin elementi kaldırırılar.

Gübreler; ekim öncesinde veya ekim sırasında veya bitki gelişme döneminde değişik makinalarla uygulanmaktadır. Bitkinin ihtiyaç duyduğu gübre cinsinin yanında miktarını da bilmek gerekmektedir. Ayrıca uygun cins ve miktarlardaki gübreler uygun makinalarla uygulanmalıdır. Aksi takdirde gübrelemede istenen başarı elde edilemez

Uygulamalarda makina seçimi uygun olsa bile kalibrasyon iyi yapılmadığından birim alana uygulanan gübre miktarı değerleri çok veya az olacaktır. Bu durumda; aşırı gübreleme ile yapılan uygulamalarda gübre masrafı artacak ve çevre zarar görecektir. Az gübrelemede ise bitki yeterince beslenmeyecek ve verim düşük olacaktır. Meyve bahçelerinde gübreleme mekanizasyon tarımsal üretimin önemli bir parçası olduğu çok iyi bir gerçektir.

ANAHTAR KELİMELEER:Meyve Bahçeleri,Gübreleme Makinası

ABSTRACT

MSc Thesis

DEVELOPING THE ALTERNATIVE FERTILIZER MACHINE THAT CAN BE USED IN FRUIT GARDENS

Halil AYDIN

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Machinery**

**Supervisor : Assist. Prof. Dr. Cevdet SAĞLAM
Year: 2010 Page: 49**

Turkey is one of the most important centres of the production of fruits. However, Turkey has an important part in a great deal of fruit type. In our country, fertilizer practice in fruit trees is still an important problem. Besides the abundance of product it is aimed that this product should be high worth in agricultural production to achieve this aim, it is the fertilizer which comes before the cultural precautions. Fertilizer is the one of the most indispensable practice in fruit growing. In order to provide sufficient enlargement and product from the fruit trees, it is necessary to use fertilizer. Fruit trees raise an important ratio of nutrient element from the soil. Fertilizer is carried out with different machines the development period of the plant. Besides the genre of the fertilizer, the ratio which the plant needs should be taken in to consideration. Further more the fertilizer which is appropriate genre and ratio, should be practiced with appropriate machines. Otherwise, the needed success cannot be obtained. Even though the selection of machine is appropriate, the ratio of fertilizer which is applied in unit field will be more or less because of the mistake of the calibration. In this condition, fertilizer expenses will increase and the environment will be damaged. By using little fertilizer, the plant will not be nourished and the product will be little. It is a real truth that the fertilizer is one of the most important part of agricultural function in fruit gardens.

KEY WORDS: Fruit Gardens, Fertilizer Machine

ÖNSÖZ

Türkiye’de meyve bahçelerinde gübre mekanizasyonu üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu çalışmanın ana konusunu teşkil eden ağaç taç izdüşümüne gübre vererek üzerini kapatacak olan makinanın tasarımı ve uygulanması ise bu alanda yapılmış ilk çalışma olma özelliğindedir. Bazı enstitü ya da üreticiler tarafından kimyevi gübre atmak amacıyla atölyelerinde yapılmış teknolojiden uzak ekipmanlar vardır. Uygulanan diğer yöntemler ise santrifüjlü gübre dağıtıcısı ile yüzeye kimyevi gübre serpip kültivatörle sürmek ya da gübre dağıtma römorku ile yine toprak yüzeyine çiftlik gübresi atmak şeklinde olmaktadır. Ancak hiç birisi üreticinin işini kolaylaştıracak ve ihtiyacı giderecek düzeyde değildir. Meyve ağaçlarında kullanılması gereken temel yöntem ağaç taç izdüşümünü 15-20 cm derinlikte açmak, gübreyi açılan çukura bırakmak ve üzerini kapatmak şeklinde olmasıdır. Bu yönde çok sınırlı sayıda üreticinin kullandığı bir yöntem pullukla açılan çizilerin ağaç taç izdüşümüne römorklarla getirilen gübrenin küreklerle bırakılması şeklindedir. Kullanılan yöntemlerin hepsi antepfıstığı ve diğer meyve bahçelerinde üreticinin pratik kullanımından uzaktır. Bu nedenledir ki üreticilerin büyük çoğunluğu hiç gübre uygulaması yapmamaktadır. Bu tezin hazırlanmasındaki temel neden, antepfıstığı araştırma enstitüsü teknik elemanları ve üreticilerden bu yönde mekanizasyona yönelik sorunların dile getirilmesidir. Bu nedenledir ki bu çalışmanın temelini tasarımı yapılacak makina oluşturmaktadır. Bu makina ile ağaçların taç izdüşümü üzerinden ağaç sıralarına paralel olarak açılacak 15-20 cm derinliğindeki çukurlara çiftlik gübresi bırakılacak ve üzeri toprakla kapatılacaktır.

Bu çalışmanın tamamlanması ile birlikte öncelikle deneme kapsamında bulunan antepfıstığı başta olmak üzere diğer meyve bahçelerinin de meyve bahçelerine yönelik otomatik bir gübre makinası kullanılarak otomasyona geçiş açısından önemli bir adım atılmış olacaktır. Güneydoğu Anadolu Projesinin faaliyete geçmesi ile birlikte çalışma kapsamında yer alan meyvelerin özellikle antepfıstığı meyvesinin yetiştirme ve hasat aşamalarının elle yapılması durumunda bile nitelik ve nicelik açısından işçi bulma güçlükleri ile karşı karşıya kalınmaktadır. Özellikle son yıllarda pamuk toplama bile işçi bulmak oldukça zor olmaktadır. Çalışma sonucunda geliştirilen meyve bahçelerine yönelik gübre makinası ile meyve bahçelerinde önemli ölçüde enerji ve iş gücü tasarrufunun sağlanacağı ve buna paralel olarak ürün artışı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca günümüzde organik ürün yetiştiriciliğinin önem kazandığı düşünülürse organik gübre uygulanmasına yönelik olarak böyle bir makinanın geliştirilmesi daha da önemli olacaktır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1 Gübre Makinası.....	1
Şekil 1.2 Taç İzdüşümü Gübre Uygulama	13
Şekil 1.3 Tarımsal Ekipmanla Gübre Uygulama	13
Şekil 2.1 Antepfistiklerinde Gübre Uygulama Şekli.....	23
Şekil 3.1 Santrifüj (Savurma) Etkili Gübre Dağıtma Makinası	25
Şekil 3.2 Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması İçin Tasarlanacak Makina	27
Şekil 3.3 Tasarımı Yapılacak Makina İle Ağaç Tac İzdüşümünde Gübre Verilecek Alanlar	30
Şekil 3.4 Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması İçin Tasarlanıp İmal Edilen Makinanın Genel Resimleri	34
Şekil 4.1 Geliştirilmiş Olan Gübre Dağıtma Makinası	35
Şekil 4.2 Gübre Ayar Kolu.....	36
Şekil 4.3 Geliştirilen Makinanın Bahçede Çalışma Şekli	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1 Gübre Çeşitleri	3
Çizelge 1.2 Türkiye’de Antepfıstığı Ağaç Sayısı ve Üretimi (ton) Anonymous (2003)	5
Çizelge 1.3 Dünya Antepfıstığı Üretimi (ton) (Anonymous, 2004)	7
Çizelge 2.1. Çiftlik Artıkları ve Kompostların Besin Maddesi İçerikleri (Okur ve ark, 2000)	21
Çizelge 4.1. Prototip Makinada Ahır Gübresi İçin Uygun Çalışma Hızı ve Ağaç Başı Gübre (kg/m) Miktarı Değerleri	37
Çizelge 4.2. Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri.....	38
Çizelge 4.3 Santrifüjlü Gübre Dağıtma Makinası İle Gübreleme Yöntemlerine Ait Alman Verim-Kalite Değerleri	39
Çizelge 4.4. Kanal Pulluğu İle Ağaç Taç İzdüşümlerine Açılan 20-30 cm Derinliğine Çukura Önce Kimyasal Gübre Elle Verildikten Sonra, Üzerine Ahır Gübresi Verilerek Yapılan Gübreleme Yöntemine Ait Alınan Verim-Kalite Değerleri.....	40
Çizelge 4.5 Prototip Makina Kullanılarak Yapılan Gübreleme Yöntemine Ait Alınan Verim-Kalite Değerleri	41

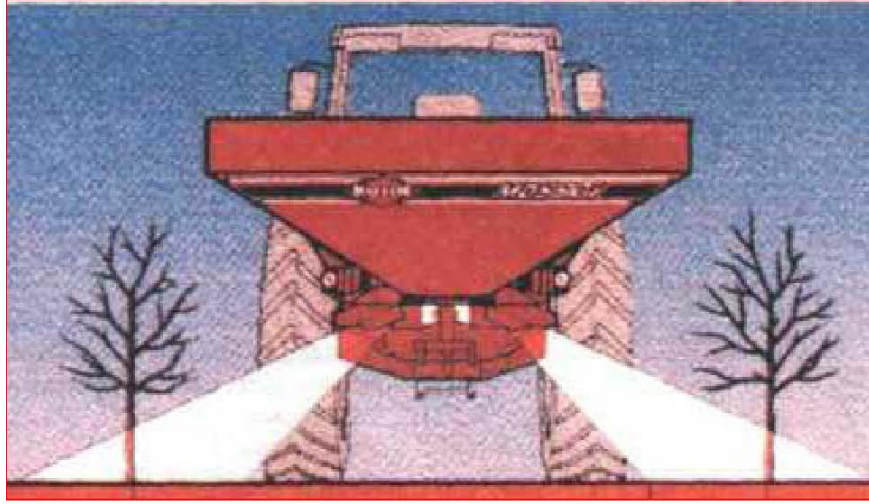
TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımnda bana sonsuz sabır gösterip, destek veren ve motivasyonumu sağlayan değerli hocalarım sayın Prof.Dr.Ramazan SAĞLAM, Doç.Dr.Refik POLAT ve Yrd.Doç.Dr.Cevdet SAĞLAM'a teőekkürlerimi sunarım.

1.GİRİŞ

1.1. Gübre Dağıtım Makinaları

Bitkiler; topraktan aldığı besinlerle gelişir, büyür ve hasat olgunluğuna erişir. Ancak toprak, sahip olduğu besin maddelerinin belirgin bir kısmını da kaybeder. Bitkinin topraktan aldığı besin maddelerinin tekrar toprağa verilmesi gübreleme ile sağlanmaktadır. (Şekil1.1)



Şekil 1.1 Gübre makinası

1.2. Gübrelemenin Amacı

Topraktan eksilen azot, fosfor ve potasyum gibi besin maddeleri ihtiyacını karşılamaktır. Bu maddeler; katı ve sıvı çiftlik gübresi ile ya da kimyasal metotlarla elde edilen mineral gübreler şeklinde toprağa verilmektedir. Mineral gübrelerin görevi, toprağın ve çiftlik gübresinin bitkilere verebileceği besin maddelerini ihtiyaca göre tamamlamaktır. Çiftlik gübresinin görevi ise, hem bitkilerin ihtiyacı olan besin maddelerinin birçoğunu karşılar ve hem de toprağı islah ederek verimliliğin devamını sağlar. Aynı zamanda bu gübreler topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların düzenlenmesinde de rol oynarlar.

1.3. Gübrelerin Sınıflandırılması

Gübreler aşağıdaki çizelgede görüldüğü organik ve mineral gübreler olmak üzere iki temel gruba ayrılırlar. (Çizelge 1.1)

Çizelge 1.1 Gübre çeşitleri

GÜBRELER	Organik Gübreler	Katı ahır gübresi
		Sıvı gübre (şerbet)
		Akıcı özellikte ahır gübresi
		Kompost
		Yeşil Gübre
		Tarlada kalan bitki artıklarının parçalanıp gömülerek çürütülmesi
	Mineral Gübreler	Katı mineral gübreler (toz, kristal, granül)
		Sıvı mineral gübreler (sulama suyuna verilecek)
		Gaz Yapılı Gübreler

Organik Gübreler: Tarımsal üretimde yetiştirilen bitkilerin bitki besin maddesi ihtiyaçlarını sağlamaları amacıyla kullanılan ve çeşitli tarımsal faaliyetler sonucu oluşan organik kökenli tarımsal atıklar ile doğal kökenli organik maddelerin büyük ölçüde değişikliğe uğratılmadan elde edilmesiyle ortaya çıkan ve bitki besin maddelerini bünyelerinde organik bileşikler halinde bulunduran bir bitki besleme materyalidir. Organik gübrelerin en önemli özelliği yüksek organik madde içermesidir. Organik maddenin toprağa çok yararları bulunmaktadır. Topraklara besin maddesi sağlamalarına ilave olarak toprağın organik madde içeriğini artırır ve toprakların fiziksel özelliklerini düzeltirler. Organik madde; toprağın su tutma kapasitesini, havalanmasını, ısınmasını ve su geçirgenliğini artırarak bitkiler için daha uygun bir gelişme ortamı sağlamaktadır. Organik madde içeriği yüksek olan topraklarda rüzgar ve su erozyonu azalmaktadır. Toprak organik maddesinin

zenginleştirilmesi, dolaylı olarak toprak verimliliğinin arttırılmasını sağlamaktadır. Organik gübrelerle, başta azot olmak üzere, fosfor, potasyum, kalsiyum, bakır, çinko, mangan, demir, bor ve molibden gibi besin elementleri toprağa kazandırılır. Organik gübreler bünyesindeki makro ve mikro besin elementleri içerikleri ile toprakta depo görevi görmektedir. Organik gübreler toprakta mikroorganizma faaliyetini artırır.

Mineral Gübreler: Katı mineral gübreler dediğimiz zaman DAP, Nitrat, Üre, Triple, Kompoze ve 21 sülfat gübrelerini anlarız. Örneğin; 21 Amonyum sülfat gübresi; %21 Amonyum sülfat içerir. Kalan %79'luk kısım kireç ve diğer kireç benzeri dolgu maddelerinden oluşur.

Nitratlar 26 ve 33; %74 ve %67 dolgu maddesi içerir. Bu dolgu maddeleri zamanla toprakta birikerek pulluk taban seviyesinin altında taşlaşmalara; işlenebilir pulluk seviyesinde toprağın bünyesinin bozulmasına buna bağlı olarak ta kumlaşmalara ve parçalanamayan küçük kesekler şekline dönüşür. Bu tip toprak bitki besin maddeleri olsa bile bitkinin alabileceği yapılara dönüştüremediği için verimsiz ve cimri topraklar olur. Bitkiye istediği takviyeyi veremez, gelişmeyi teşvik edemez.

1.4. Gübre Makinalarının Sınıflandırılması

Bitkiler topraktan aldığı besinlerle gelişir, büyür, hasat olgunluğuna erişir. Ancak toprak sahip olduğu besin maddelerinin belirgin bir kısmını da kaybeder. Bitkinin topraktan aldığı besin maddelerinin tekrar toprağa verilmesi gübreleme ile sağlanmaktadır.

Organik ve mineral gübrelerin uygulanma şekillerine bağlı olarak gübre atma makinaları aşağıda görüldüğü gibi sınıflandırabiliriz.

Gübre Dağıtma Makinaları

A-Organik gübre dağıtma makinaları

1. Çiftlik gübresi dağıtma makinaları
2. Yeşil gübre dağıtma makinaları
3. Şerbet dağıtma makinaları

B-Suni (Mineral) gübre dağıtma makinaları

Santrifüjlü suni gübre dağıtma makinaları

1.5. Antepfıstığının Kültür Tarihi

Pistacia cinsinin hemen bütün türlerine sert kabuklu fıstık denirse de bu isim doğru olarak sadece Pistacia vera L. türüne verilir. Pistacia cinsi içerisindeki 10 veya daha fazla sayıdaki türlerden sadece Pistacia vera L. (antepfıstığı) ticari alanda değere sahip olup, kuru yemiş olarak alınıp satılan ve meyveleri yenen bir ürün olarak kabul edilir (Dağdeviren ve Erdoğan, 1996).

Antepfıstığı, ilk olarak Etiler tarafından Güney Anadolu'da kültüre alınmıştır. Daha o çağlarda kral sofralarına girmiş olması, çok eskilerden beri kültür çeşitlerinin bulunduğunu ve meyve değerinin bilindiğini göstermektedir (Tekin ve Arpacı, 1995).

Antepfıstığı, dünyada kuzey ve güney yarım kürelerinin 30-450 paralellerinin uygun mikro iklimlerinde yetişmektedir (anononymous, 1995). Özellikle, güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir yeri vardır. Güneydoğu Anadolu bölgesi, antepfıstığının gen merkezlerinden birisi ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahip olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle, bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına olanak sağlamıştır (Tekin ve Arpacı, 1995).

Antepfıstığının iki gen merkezi bulunmaktadır. Bunlardan biri, Anadolu, Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ın yüksek kısımlarını içine alan Yakındoğu gen merkezi, diğeri ise Orta Asya gen Merkezidir. Antepfıstığının kültür formlarının gen merkezi ise Anadolu, İran, Suriye, Afganistan ve Filistin'dir (Ayfer, 1959).

1.6. Dünyada ve Türkiye'de Antepfıstığı Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu

Ülkemizde antepfıstığı sulama yapılmayan, taşlık, kayalık alanlarda ve fakir topraklarda bile yetiştirilebilen, lezzetli ve besin değeri yüksek olan antepfıstığı, özel iklim şartları istemektedir. Antepfıstığı; yaz ayları kurak ve sıcak (yaz ayları

ortalama sıcaklığı 25 °C), fakat kış ayları da oldukça soğuk (kış ayları ortama sıcaklığı 7.0 – 7.4 °C) olan bölgelerde ekonomik anlamda ürün verebilmektedir (Ayfer, 1990).

Verim ve kalitenin yükseltilmesinde büyük katkılar veren sulama, gübreleme ve budama gibi konuların da zamanında ve tam olarak yapılması, antepfıstığı yetiştiriciliğimizin uluslararası düzeye ulaşmasına katkı vermektedir (Tekin ve ark., 2001).

Ülkemiz antepfıstığı üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlaşmış, son 10 yıl içerisinde özellikle Ege bölgesinde yaygınlaşmışsa da geniş bir üretim alanı bulamamıştır. Son istatistiklere göre, antepfıstığı 56 ilimizde yetişmektedir. Ancak antepfıstığı üretimimizin % 94'ü, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunan Gaziantep, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Adıyaman ve Siirt illerinde yetiştirilmektedir (Çizelge 1.2). En büyük üretici illerden Şanlıurfa ilinde 14 599 420 adet ve Gaziantep ilinde 13 013 815 adet ağaç bulunmaktadır. Bu bölgemiz, antepfıstığının gen merkezi ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahip olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle de bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına öncülük etmiştir (Anonim, 2003).

Çizelge 1.2 Türkiye'de antepfıstığı ağaç sayısı ve üretimi (ton) anonymous (2003)

İLİ	AĞAÇ SA YISI			Üretim (ton)
	Toplam	Meyve Veren Yaşta	Meyve Vermeyen Yaşta	
Gaziantep	13.013.815	9.470.915	3.542.900	9.604
Şanlıurfa	14.599.420	8.481.240	6.118.180	14.153
Adıyaman	5.620.080	3.450.850	2.169.230	1.127
K.Maraş	1.719.000	1.029.000	690.000	3.760
Siirt	1.415.000	706.000	709.000	2.118

GAP projesinin tamamlanmasıyla birlikte, antepfıstığı bahçelerinden uygun konumda olanlar sulanmaya başlayacak ve Türkiye'deki antepfıstığı üretiminin de önemli düzeyde artış göstereceği beklenmektedir (Polat, 1999).

Yurdumuzun Antepfıstığı üretimi 1961 yılında 11 ilde gerçekleştirilirken, şu anda 56 ilde üretim yapılmaktadır. 1951 yılında 5 527 000 adet civarında bulunan ağaç varlığı, 1996 verilerine göre 44 080 000 adete ulaşmıştır. Ağaç varlığındaki bu artışa paralel olarak meyve üretimi de büyük artış göstermiştir. Mevcut antepfıstığı ağaçlarının % 54' ü meyve vermekte, % 46' sı ise meyve vermemektedir (Ak ve ark., 1999). İleriki yıllarda meyve vermeyen antepfıstığı ağaçlarının meyve vermeye başlaması ile üretimimizin daha da artacağı tahmin edilmektedir.

Antepfıstığı; diğer tarım ürünlerinin ekonomik alanda yetiştiriciliğinin yapılmadığı yerlerde yetişebilen, toprak ve iklim istekleri yönünden oldukça kanaatkar bir bitkidir. Antepfıstığı; kırsal kesimlerde, taşlık ve kayalık kısımlarda, tepelerde, yamaçlarda, toprak derinliği az ve besin maddeleri yönünden fakir olan yerlerde yetişebilmektedir. Antepfıstığının, diğer bitkiler tarafından değerlendirilmeyen kesimlerde yetiştirebilme imkanları, ülke ekonomisi tarafından büyük bir kazanç sağlamaktadır (Kuru ve ark., 1990).

Dünya antepfıstığı üretiminde, ülkemiz İran ve ABD'den sonra üçüncü sırada yer almakta ve bizden sonra Suriye gelmektedir (Çizelge 1.3). Ülkemizde, antepfıstığı yetiştiriciliği çok eski zamanlardan beri yapılmasına rağmen, üretim istenilen seviyede artmamıştır. Bunun nedeni yetiştiriciliğin tamamen kuru koşullarda ve çoğunlukla kıraç, taşlık ve meyilli arazilerde yapılmasıdır.

Çizelge 1.3'de görüldüğü gibi, İran dünya antepfıstığı üretiminin yarısından fazlasını tek başına karşılamakta ve bunu ABD takip etmektedir. İran ve ABD deki yetiştiriciliğin tamamı sulu koşullarda ve verimli taban arazilerde yapılarak uygun ve yeterli gübreleme yapılmakta, mekanik budama sistemi uygulanmakta ve diğer bakım tedbirleri alınmaktadır.

Çizelge 1.3 Dünya Antepfıstığı Üretimi(ton) Anonymous (2004)

Ülkeler	2000	2001	2002	2003	2004
İran	300 000	112 432	300 000	310 000	305 000
A.B.D.	110 220	73 030	136 078	53 980	90 000
Türkiye	75 00	30 000	40 000	85 000	85 000
Suriye	39 923	37 436	52 840	50 000	50 000
Yunanistan	6 500	7 500	8 500	8 500	8 500
İtalya	2 768	2 500	2 500	2 500	2 500

ABD de antepfıstığı yetiştiriciliği, düzenli ve geniş bir araştırma neticesinde başlamıştır. İran ve Orta Doğuda 1930' lu yıllarda seleksiyon yapılarak yeni çeşit ıslahına başlanmış, 1960' lı yıllarda devletin de desteklemesi sonucu sulu koşullarda çok büyük (5-10 bin dekar) antepfıstığı bahçeleri tesis edilmiştir. Bu hızlı gelişmeyi;

— Yetiştiriciliğin sulu koşullarda, nematodlara ve hastalıklara dayanıklı anaçla, verimli ve kaliteli tek çeşitle yapılması,

— Standartizasyon, pazarlama ve tanıtım organizasyonunun iyi yapılması,

— Güçlü üretici birliğinin oluşturulması gibi nedenlerle bağlamak mümkündür.

— ABD'de çoğunlukla damla sulama sistemi kullanılmaktadır. Uygun ve yeterli gübreleme yapılmakta, mekanik budama sistemi uygulanmaktadır. Diğer bakım tedbirlerinin de tamamlanmasıyla 25-30 yaşlarındaki bir ağaçtan ortalama 16-18 kg ürün alınabilmektedir. Ülkemiz de ise kuru koşullarda ağaç başına ortalama verim 3-4 kg civarındadır.

Antepfıstığı yetiştiriciliği, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) ile yeni bir döneme girmektedir. Sulu koşullarda antepfıstığı yetiştirme imkânı doğmaktadır. Mevcut tesisler yanında, yeni kurulacak tesisler de sulanabilecektir. Bu yöndeki gelişim bitkisel materyal (anaç ve çeşit), teknoloji ve mekanizasyon planlamasının kullanımını gerektirmektedir.

1.7. Meyve Bahçelerinde ve Antepfıstığı Bahçelerinde Gübre Uygulamaları

Tarımda verimi artırıcı önlemler arasında gübreleme ilk sıralarda yer almaktadır. Bitkilerin iyi gelişmesi için; onlara doğru iyi ortamı yaratmak gerekir. Toprağa uygulanan gübrelerin belli bir bölümü bitkilerce alınabilmekte ve hasat edilen bitki ile kaldırılmakta, geriye kalan kısmı kayba uğramakta ya da toprakta kalmaktadır. Örneğin fosforlu gübrenin tarım topraklarında yoğun bir şekilde birikme gösterdiği bilinen bir gerçektir (Kacar ve Katkat, 1997; Kacar ve Katkat, 1998).

Ülkemizde tarıma elverişli alanların tamamının bitkisel üretime açılmış olması, birim alandan daha fazla üretim elde etmeyi zorunlu hale getirmiştir. Bilindiği gibi birim alandan daha fazla ürün almada etkili girdiler gübreleme, sulama, toprak işleme ve tarımsal mücadele olarak bilinmektedir. Bu ürün arttırıcı girdilerden toprak işleme ve tarımsal mücadele ile % 20, üstün kaliteli tohumluk kullanılması ile %20

dolaylarında bir ürün artışı sağlanmasına karşın gübreleme ile % 60 dolaylarında bir ürün artışı sağlanabilmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1988). Bununla birlikte, yüksek gübre fiyatları, bitkisel üretimde dengeli gübrelemeyi zorunlu kılmaktadır. Şüphesiz, uygun miktarda kullanılan gübrenin bitkiye en yararlı bir şekilde toprağa verilmesi büyük öneme sahiptir.

Ülkemizde tüketilen mineral gübre miktarı bugüne kadar sürekli olarak artmıştır (Sezen, 1995). Tüketilen gübrenin bir kısmı yerli üretimle elde edilse de önemli bir kısmının ithal edilmiş olması konunun ülkemiz ekonomisi yönünden önemini ortaya koymaktadır.

Tarım arazilerinin gübrenmesinde doğal kaynakların gittikçe sınırlandığı günümüzde mevcut kaynakları mümkün olduğunca ölçülü ve bilimsel verilerin ışığı altında kullanma zorunluluğu kaçınılmazdır. Petrol fiyatlarındaki artışa paralel olarak gübre fiyatlarının da artması, gübrenin tarlaya verilmesinde kullanılan alet ve makinelerin iş kalitelerinin arttırılması zorunluluğu getirmiştir. Daha ekonomik ve verimli tarım işletmeciliğinin gerçekleştirilmesinde teknolojik gelişmelerin tarımsal alanlarda ve üretiminde aktif olarak kullanılması gerekir. Dünyada gelişmiş ülkelerde meyve bahçelerinde gübreleme işlemi aksatılmamakta ve tamamıyla mekanizasyon kullanılarak gerçekleştirilmektedir..

Gerek mekanizasyon ve gerekse diğer işlemlerin daha düzenli ve ekonomik yapılabilmesi için gübreleme yöntemlerinin karşılaştırılması gereği vardır. Gereğinden fazla gübre kullanması durumunda hem ekonomik yönden çiftçi zarara uğramakta, uygun miktarda ve şekilde verilemeyen gübreden dolayı antepfıstığında gelişim bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca fazla verilen besin maddesi diğer elementlerin bitki tarafından alımını da engelleyeceğinden gübrelemeden beklenen fayda da sağlanamamaktadır.

Gübrenin etkili bir şekilde kullanılması, kullanıcıların bilgi ve becerisine, gübre özelliklerine bağlı olmakla birlikte kuşkusuz bu amaçla kullanılan makinelerin bu yöndeki başarılarına da bağlıdır. Gübrelemede kullanılan makinelerin doğru seçilmesi ve kalibrasyon işlemlerinin de doğru yapılması oldukça önemlidir. Gübrelerin dağıtılmasında, dağılım düzgünlüğüne gübre normunun büyük oranda etkisi vardır. Birim alana atılacak gübre normunun büyük oranda etkisi vardır. Birim alana atılacak gübre miktarı ne kadar az olursa iyi bir dağılım düzgünlüğüne

ulaşmak o denli zordur. Toprağa verilen gübre toprak suyu içerisinde erir ve toprak içerisine dağılır. Bitkiler tarafından toprak çözeltisi şeklinde alındığından, gübrenin çok küçük alanlara eşit miktarlarda dağıtılması zorunlu değildir.

Türkiye’de antepfıstığı yetiştiriciliği besin elementlerince fakir, kıraç ve susuz arazilerde yapılmaktadır. Dikimden itibaren antepfıstığı fidanlarının sağlıklı olarak gelişebilmesi, iyi taçlanma gösterebilmesi ve verime yattıktan sonra da kaliteli ürün verebilmesi için antepfıstığı yetiştiriciliğinde gübreleme büyük önem taşımaktadır. Antepfıstığında gübreleme çok önemli bir aşamadır. Antepfıstığı ağaçlarında düzensiz meyve verme olarak adlandırılan (periyodisite) ve buna bağlı olarak bir yıl ürün verme bir yıl vermeme yani ürün azlığı antepfıstığı yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Çiftçi bahçelerinde yapılan survey çalışmalarında, özellikle fosforun toprağın alt katmanlarında çok az bulunmasına karşın, 0-20 cm derinlikte yüzey toprağında yüksek bulunması, fosforlu gübrelemelerin çiftçiler tarafından yanlış uygulandığını göstermektedir (Aydeniz ve ark., 1982; Tekin ve ark., 1990). Antepfıstığında bahçelerinin büyük bir kısmında verim düşüklüğü söz konusudur. Bahçelerin % 53.5 ü hiç gübrenmemektedir (Tekin ve ark., 1986). Diğer sert kabuklu meyve türleri gibi antepfıstığı meyvesi de kuvvetli bir besin kaynağıdır. Türkiye’de meyve bahçelerinde gübre mekanizasyonu üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Antepfıstığı yetiştiriciliği ile uğraşan üreticilerin büyük bir kısmı hiç gübre uygulaması yapmamaktadır. Meyve bahçelerinde gübre uygulaması yapan üreticilerin kullandıkları yöntem de ise genellikle ağaç taç izdüşümüne tacın büyüklüğüne göre gövdeden 1-3 m uzaklıkta bel, kazma ve kürekler kullanılarak açılacak daire şeklinde, 15-20 cm genişliğinde ve 15-20 cm derinliğindeki çukura fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı verilerek çukur kapatılması şeklinde olmaktadır. Bazı üreticiler ise santrifüjlü gübre dağıtma makinesi ile yüzeye kimyevi gübreyi serpmekte üzerinden kültivatörle sürüm yaparak toprağa karışmasını sağlamaya çalışmaktadırlar. Uygulanan yöntemlerin hiçbirisi üreticinin işini kolaylaştıracak ve ihtiyacını giderecek düzeyde değildir.

Çiftçinin uyguladığı yöntemlerin ekonomik ve teknik açıdan etkinliği oldukça düşüktür. Aynı zamanda uygulanan geleneksel yöntemler uzun bir zaman periyoduna yayılmakta, daha fazla enerji tüketilmektedir. Bu nedenle antepfıstığı bahçelerinde tekniğine uygun şekil, zaman ve miktarda verilebilecek gübreleme yöntemlerinin

denenerek, fıstık üretim alanlarında uygun makina ekipmanla uygun gübreleme tekniğinin belirlenmesinin önemi büyüktür.

Araştırmada her ne kadar antepfıstığı üzerinde çalışma yapılacaksa da Türkiye’de yetiştirilen tüm meyve türlerinde gübre uygulama mekanizasyonu açısından önemli bir açılım sağlayacak ve temel oluşturacaktır. Bu düşünceden hareketle, antepfıstığında görülen verim ve kalite düşüklüğünün farklı gübre uygulamalarına tepkisini saptamak yanında, önemli bir sorun olan periyodisitenin de besleme ile ilişkisinin ne denli olduğunu ortaya koymak ve gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisini saptamak amacıyla, bu çalışma ele alınmıştır.

Bu araştırmanın amacı; antepfıstığı bahçelerinde çiftlik gübresi veya sun’i gübreyi birlikte uygulayabilecek bir makina geliştirilerek, gübreleme işlemlerinin teknik ve ekonomik açıdan daha kolay yapılabilmesini sağlamaktır. Bu projenin ana konusunu temelde antepfıstığı ağaçları baz alınarak meyve bahçelerinde gübre mekanizasyonunun geliştirilmesi amacıyla tasarımı yapılacak makina oluşturmaktadır. Bu makina ile ağaçların taç izdüşümü üzerinden ağaç sıralarına paralel olarak açılacak 15-20 cm derinliğindeki çukurlara çiftlik gübresi bırakılacak ve üzeri toprakla kapatılacaktır.

Bu projenin ana konusunu teşkil eden ağaç taç izdüşümüne gübre vererek üzerini kapatacak olan makinanın tasarımı ve uygulanması ilk çalışma olma özelliğindedir. Böylelikle meyve ağaçlarının gübre uygulama mekanizasyonu üzerine yapılabilecek bu çalışma sayesinde üretim, işgücü ve zaman açısından üreticilerimize önemli bir kolaylık sağlayacaktır.

Projede, geliştirilecek makinanın yanı sıra antepfıstığı üreticilerinin bazılarının da kullandığı iki farklı gübre uygulama metodu da proje kapsamında ele alınarak kontrol yöntemiyle birlikte dört (4) farklı yöntem üzerinde gerçekleştirilecektir.

Bu çalışma sonucunda öncelikle deneme kapsamında bulunan antepfıstığı başta olmak üzere diğer meyve bahçelerine yönelik otomatik bir gübre makinası kullanılarak otomasyona geçiş açısından önemli bir adım atılmış olacaktır. Bu çalışmanın tamamlanması ile birlikte Antepfıstığı bahçelerinde gübre uygulamasının kolaylıkla yapılabilmesi durumunda verim ve kalite açısından önemli bir gelişme sağlanacağı açıktır. Geliştirilecek gübre uygulama makinasının başarılı olması ve yaygın kullanımının sağlanması halinde, hem antepfıstığı üreticileri hem de diğer

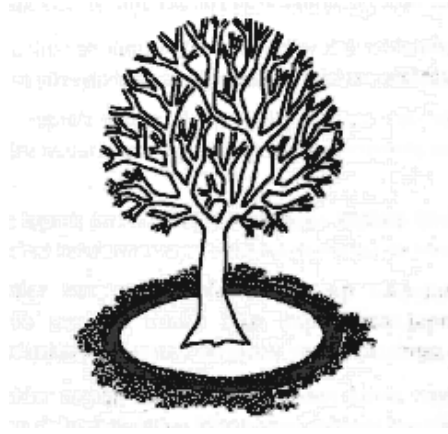
meyve üreticileri için oldukça önemli bir katma değer sağlanmış olacaktır. Çalışma sonucunda geliştirilecek meyve bahçelerine yönelik gübre makinası ile meyve bahçelerinde önemli ölçüde enerji ve iş gücü tasarrufunun sağlanacağı ve buna paralel olarak ürün artışı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca günümüzde organik ürün yetiştiriciliğinin önem kazandığı düşünülürse organik gübre uygulanmasına yönelik olarak böyle bir makinasının geliştirilmesi daha da önemli olacaktır.

Dünya antepfıstığı üretiminin yaklaşık % 12 si Türkiye’de gerçekleşmektedir. Türkiye’de 42 milyon adet antepfıstığı ağacı bulunmaktadır. Dünyada en fazla antepfıstığı yetiştirici ülkelerin başında İran ve ABD gelmektedir. ABD 1950’li yıllarda antepfıstığı yetiştiriciliğine başlamış olmasına karşın bugün dünya üretiminde 2. sırada yer almaktadır. Yüzyıllardır antepfıstığı yetiştiriciliği yapan Türkiye maalesef ABD gibi yarım yüzyıldır yetiştiricilik yapan ABD’nin gerisine düşmüştür. Bunun ana nedeni bilinçsiz üretimin devam etmesidir. Üretici bazında antepfıstığı sulanmaz, budanmaz ve gübreye ihtiyaç duymaz diye bilinen bir kanı vardır. Son yıllarda yapılan eğitim çalışmalarında üreticilerin fikirlerinde oldukça büyük değişiklikler sağlanmıştır. Türkiye’de antepfıstığı yetiştiriciliği besin elementlerince fakir, kıraç ve susuz arazilerde yapılmaktadır. Bu nedenle antepfıstığının mutlaka gübrenmesi gereklidir. Antepfıstığında gübreleme çok önemli bir aşamadır. Antepfıstığı ağaçlarında düzensiz meyve verme olarak adlandırılan (periyodisite) ve buna bağlı olarak bir yıl ürün verme bir yıl vermeme yani ürün azlığı antepfıstığı yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Bitkinin yeterli ve dengeli beslenememesi durumunda, bitki gelişiminin yeterli seviyede olmaması, verim azlığı ve kalite bozukluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Bazı araştırmacılara göre antepfıstığında meyve, meyve gözü ve yaprak arasındaki besin kullanma yarışında meyvelerin baskın gelmesi ile tomurcuk ve yaprakların yeterli beslenemedikleri için dökülerek periyodisitenin kaynağını oluşturduğunu, periyodisitenin beslenme ile ilgili olduğunu, gelecek yıl meyve verecek olan tomurcukların (Karagöz) çoğunlukla Temmuz ve Ağustos aylarında döküldüklerini, bu dönemde meyve içinin hızlıca geliştiğini ve meyvenin olgunluğa doğru yöneldiğini; çekirdek ve üreme içgüdüsünün, meyve gözleriyle yarışmasında, meyvenin üstün gelerek karbonhidrat kullanma yarışını kazanması sonucu meyve gözlerinin döküldüğünü belirtmektedirler. Bu nedenle antepfıstığı ağacının, topraktan

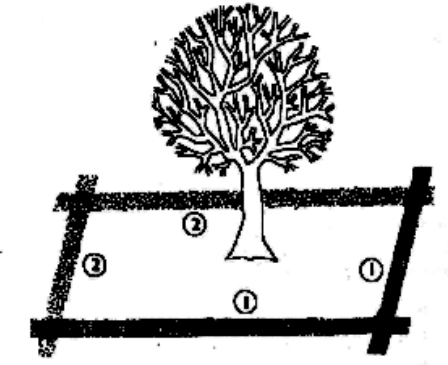
yada yapraktan beslenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Bu projenin ana konusunu temelde antepfıstığı ağaçları baz alınarak meyve bahçelerinde gübre mekanizasyonunun geliştirilmesi oluşturmaktadır. Denemelerde özellikle organik gübrelemeye öncelik verilecektir. Yani tamamen çiftlik gübresi kullanımı yapılacaktır. Organik gübreler içerdikleri besin elementleri ile bitki beslenmesine katkıda bulunurken bir yandan da toprağın fiziksel yapısının düzelmesine olumlu etki yaparlar. Organik gübreler; yeşil gübreler, çiftlik gübreleri, ev ve sanayi artıkları olarak sınıflandırılabilir. Meyve bahçelerinde yeşil gübreleme ancak çapalama sonucu yabancı otların toprağa karıştırılması ile yapılabilir. Ev ve sanayi artıklarının kullanılması da pek yaygın değildir. Pratikte organik gübreleme amacıyla genellikle çiftlik gübreleri kullanılmaktadır. Kullanılacak çiftlik gübresinin yanmış olması gereklidir. Çünkü çiftlik gübrelerinin bünyesindeki azot bitkiler için elverişsiz formdadır. Yanma sürecinde azot fikse olur ve amonyum ve nitrate dönüşerek bitkiler için elverişli hale gelir. Meyve ağaçlarında mineral gübrelemeye ilave olarak ilk yıldan itibaren her yıl için ağaç başına 5-10 kg çiftlik gübresi verilebilir. Tam meyveye yatmış bahçelerde 2-3 yılda bir 1-2 ton/da çiftlik gübresi verilmesi faydalıdır (Gedikoğlu ve ark 1996).

Meyve bahçelerinde gübre uygulaması yapan üreticilerin kullandıkları yöntem genellikle ağaç taç izdüşümüne tacın büyüklüğüne göre gövdeden 1-3 m uzaklıkta bel, kazma ve kürekler kürekler kullanılarak açılacak daire şeklinde, 15-20 cm genişliğinde ve 15-20 cm derinliğindeki çukura fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı verilerek çukur kapatılması şeklindedir (Şekil 1. 2). Bu yöntemin yanı sıra bazı üreticiler tarafından kendilerince geliştirdikleri ve bu projeye konu olacak yöntem ise bir tarım aleti kullanılarak ağaç sıraları paralel olarak sürülerek açılan çukurlara gübrenin bırakılması şeklindedir (Şekil 1.3). Bazı üreticiler ise santrifüjlü gübre dağıtma makinesi ile yüzeye gübreyi serpmekte üzerinden kültüvatörle sürüm yaparak toprağa karışmasını sağlanmaya çalışmaktadırlar.



Şekil 1.2 Taç izdüşümü gübre uygulama



Şekil 1.3 Tarımsal ekipmanla gübre uygulama

Bu çalışma antepfıstığı bahçelerinde üretimin artırılması için olmazsa olmaz şart olan gübreleme mekanizasyonunun geliştirilmesi suretiyle gübreleme işlemlerinin kolaylıkla yapılmasını kapsamaktadır. Ayrıca halen uygulanan iki farklı yöntem denemelerde kullanılarak karşılaştırma imkanı olacaktır.

Genel olarak araştırma;

- 1 Ağaç taç izdüşümüne çiftlik gübresi bırakarak tekrar üzerini kapatacak bir makinanın tasarımı ve imalatı
- 2 Toprak analizlerinin yapılması ve gübre gereksinimlerinin belirlenmesi
- 3 Özel bir firmadan satın alınacak iki adet gübre dağıtıcının ve tasarımı yapılan gübre atma makinasının bahçe şartlarında denenmesi,

- 4 Her üç makinanın iş, zaman ve maliyet analizi yapılarak verim unsurları bakımından karşılaştırılması

2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Reed ve Wacker (1970), gübre dağıtma makinalarının laboratuvar şartlarında dağıtım desenlerinin belirlenmesi için yeni bir yöntem kullanmışlardır. Bu yöntemde traktöre bağlanan gübre dağıtma makinası sabit, yan yana bir platform üzerine yerleştirilmiş toplama kutuları ise hareketlidir. Dağılım deseninin şekline göre, örtmenin nereden ve nasıl yapılacağı bilgisayar programı ile belirlenmiştir. Araştırmacılar, dağılım desenine etkili faktörleri, materyalin cinsi, diskin yapısı, diskin devir sayısı, disk kanatlarının ayar durumu, gübre besleme ağzının yeri ve biçimi ile birim alana atılacak materyal miktarı olarak belirlemişlerdir.

Crane and Nelson, (1971) and Crane, (1977); meyve, meyve gözü ve yaprak arasındaki besin kullanma yarışında; meyvelerin baskın gelmesi ile tomurcuk ve yapraklar yeterli beslenemedikleri için dökülerek, periyodisitenin kaynağını oluşturmaktadırlar. Aynı araştırmacılar periyodisitenin beslenme ile ilgili olduğunu açıklayarak, gelecek yıl meyve verecek olan tomurcukların (Karagöz) çoğunlukla Temmuz ve Ağustos aylarında döküldüklerini, bu dönemde meyve içinin hızlıca geliştiğini ve meyvenin olgunluğa doğru yöneldiğini; çekirdek ve üreme içgüdüsünün, meyve gözleriyle yarışmasında, meyvenin üstün gelerek karbonhidrat kullanma yarışını kazanması sonucu meyve gözlerinin döküldüğünü belirtmektedirler. Bu nedenle antepfıstığı ağacının, topraktan yada yapraktan beslenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Porlingis (1974), tam çiçeklenmeden 103 gün (10 Ağustos) sonra, meyveli ağaçların tomurcuklarından 0.69 mg. N (Azot) içerenlerin dökülmediğini, bunun altında N içerenlerin döküldüğünü, meyvesiz ağaçların dökülmeyen tomurcuklarının 0.73 mg. N içerdiklerini belirtmektedir. Benzer şekilde **Crane ve Iwakiri (1988)**, embriyo gelişiminden sonra, meyvesiz daldaki hiç tomurcuk dökülmezken, meyve veren daldaki tomurcukların % 99 unun döküldüğünü belirtmektedirler. Bunu da embriyo gelişimi sırasında besin maddeleri tüketiminin artmasına bağlamışlardır.

(**Kanofojski, 1972**),gübrenin etkili bir şekilde kullanımı hem ekonomik yönden hem de bitki istekleri yönünden son derece önemlidir. Gübrenin etkili kullanılması, gübrenin bitkinin gereksinim duyduğu dozda kullanılması ve bitkinin kök bölgesinde düzgün bir şekilde dağıtılması ile mümkündür.

Bohnet (1964), Collier (1972), kullanılan gübrenin makinasının enine gübre dağılım düzgünlüğüne ve iş genişliğine önemli oranda etki etmesi nedeniyle araştırmacılar mineral gübrelerin aerodinamik özelliklerini detaylı olarak incelemişlerdir.

Özmerzi (1974), araştırmada tek ve çift diskli gübre dağıtma makinalarını fonksiyonel özelliklerini ortaya koymuş ve dağılım desenine etkili faktörleri belirlemiştir. Denemeye aldığı makinaları 4,86 km/h ilerleme hızında, 650 mm disk yüksekliğinde ve 540 1/min traktör kuyruk mili devrinde çalıştırmıştır. Deneme sonuçlarına göre; Denemeye alınan makinalarının, ileri-geri çalışma şeklinde efektif iş genişliklerini, %26 amonyum nitrat gübresi ile min. 10.6, max. 12.8, triple süper fosfat gübresinde ise min. 12, max. 14 m olduğunu belirlemiştir.

Özmerzi (1974), “Ülkemizde imal edilen bazı diskli gübre dağıtma makinaları üzerinde bir araştırma” adlı çalışmasında, gübrelerin diskli gübre dağıtım makinaları ile atılmasıyla ortaya çıkacak;

- Gübre dağılım karakteristiklerini,
- Gübre dağılımına etkili faktörleri,

Gübreleme norm sınırlarını saptamak teknik ve işletmecilik özelliklerini ortaya koymak amacıyla, üç farklı diskli gübre dağıtma makinası ile denemeler yapmıştır.

Schünke ve Kreuznach (1980), diskli, sıravari ve pnömatik gübre dağıtıcıların dağılım desenleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Araştırmacılara göre, bu makinalarda homojen olmayan dağılımın kaynağının makinaların yapısında, değişik gübre özelliklerinde ve çiftçinin kullanma durumundan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Nahlavi ve ark. (1984), kuru koşullardaki gübrelemenin antepfıstığının mineral element bileşimine ve gösterdiği yanıtı etkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, iki yılda bir kez olmak üzere 2.5 kg/ağaç N, 3.0 kg/ağaç P₂O₅, 1.0 K₂O, ZnSO₄ ve Fe şelat kombinasyonlarını uyguladıklarını, K birikiminin meyve veren dallarda daha

fazla olduğunu, konulara göre değişmek üzere 3.1-9.6 kg/ağaç arasında ürün alındığını, NK konusunda daha iyi netice alındığını belirtmektedirler.

Önal ve Tozan (1984), “Ege Bölgesinde imal edilen tek diskli gübre dağıtma makinalarının konstrüksiyon sağlamlığı ve gübreyi tarlaya yeknesak dağıtabilme yeteneklerini incelemişlerdir. Denemelerde fırlatma diski 540 d/d ile çalıştırılmış ve diskin yerden yüksekliği 700 mm olarak almışlardır. Araştırmacılar; diskli gübre dağıtma makinalarında materyal dağılımını materyalin fiziko-mekanik özellikleri ve gübre dağıtım makinalarının dizayn karakteristiklerinin enine gübre dağılımına etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldız (1985), yerli yapım tek diskli gübre dağıtma makinalarında dağılım desenlerini iyileştirme olanakları üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda; üç farklı diskli gübre dağıtma makinasının öneriler doğrultusunda yeniden tasarlanmasını, makinelere ait en uygun iş genişliği, kanat konumu, gübreleme normu ve çalışma biçimi seçildikten sonra çalıştırılmasını önermiştir

(Önal ve ark.1985), Katı gübrenin tarlaya verilisinde arkadan veya yandan dağıtan özel çiftlik gübresi dağıtma makinaları kullanılmaktadır (**Ayık, 1985**). Farklı ahır gübresi dağıtma makinası gübreyi arkadan dağıtan yatay ve düşey tamburlu olarak imal edilmektedirler. Her iki makinada de işlevsel açıdan ortak özellik gübrenin bir taban götürücü ile parçalayıcı-dağıtıcı tamburlara iletilmesi ve buradan tarlaya atılması esasına dayanmaktadır. Taban götürücünün hızı ayarlanabilir özelliktedir ve dağıtıcı tamburlarla birlikte traktör kuyruk milinden tahrik edilmektedir.

Katı mineral gübreler, ekim öncesi santrifüj gübre dağıtma makinası, ekim sırasında kombine ekim makinesinin gübre atma organı ile çıkış sonrasında ise santrifüj gübre dağıtma makinasıyla veya gübreli ara çapa makinasıyla toprağa verilir

(Önal,1987), Mineral gübrelerin dağıtılmasında değişik tip makinalar kullanılmaktadır. Bu makinelerden satın alma ve bakım masraflarının düşük, yapılarının basit, kullanımının ve üretiminin kolay, iş başarılarının yüksek ve dağıtım düzgünlüklerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olması nedeniyle diskli dağıtma makinaları yaygın olarak kullanılmaktadır

Ferguson (1988)' un antepfıstığı'nın azot beslenmesi üzerinde yaptığı çalışmaya göre dekara 39 kg. azot uygulaması, gövde çevresi gelişimini arttırmıştır. Hiç azot verilmeyen konunun ağustos ayında alınan yaprak örneklerinin analizinde, azot % 2.48 bulunurken, 39 kg/ uygulamada % 2.66 olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacı, verim yönünden uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olmadığını belirterek, dekara 22 kg. üzerindeki azot uygulamasının ekonomik olmadığını açıklamaktadır.

Weinbaum ve Muraoka (1989), verim çağındaki kerman fıstık çeşidinin azot tüketimi ve topraktan kaldırdığı azot miktarı üzerine yaptıkları çalışmada yapraklarda % 1.8 den daha az azot bulunması durumunda, yaprakların sararıp döküldüğü, bu değerlerden daha yüksek azot içeren yaprakların ise sararmadığı belirtilmektedir. Aynı araştırmacılar, meyve (kırmızı kabuk, sert kabuk ve iç) tarafından 953.9 g/ağaç, yapraklarca 151.3 g/ağaç azot tüketildiğini belirtmektedirler.

Tekin ve ark., (1990), kuru koşullarda yetiştirilen Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı bahçelerinde, antepfıstığı besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; antepfıstığı bahçe topraklarında pH değerlerinin 8.1-8.7 arasında alkalın reaksiyon gösterdiklerini, toprakların organik madde, yararlı fosfor yönünden önemli oranda, potasyumca kısmen noksan olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacılar, yaprak analiz verilerine göre fosfor, azot ve çinko yönünden önemli oranda, potasyum ve demirin ise kısmen noksanlık gösterdiğini, magnezyum, sodyum ve manganca herhangi bir sorun olmadığını, kalsiyum ve bor içeriklerinin genellikle yüksek olduğunu belirterek, antepfıstığı için optimum sınır değerlerini şu şekilde açıklamaktadırlar.

Besin Ele menti	%	B.Elementi	ppm
Azot	1.80-2.20	Demir	43-170
Fosfor	0.06-0.14	Çinko	10-25
Potasyum	0.80-1.20	Manganez	20-50
Kalsiyum	2.20-3.70	Bakır	6-90
Magnezyum	0.50-0.90	Bor	100-180

(Aydeniz ve Brohi,1991),gübrelemede istenilen sonucun elde edilmesi için kullanılan makinalar hakkında yeterli ve gerekli bilgilerin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca bu makinaların yüksek iş verimiyle uygulama yapılabilmesi kalibrasyondaki doğruluğa bağlıdır. Bu nedenle makinalara ait kalibrasyon verilerinin bilinmesi ve kalibrasyon işlemlerinin hassas ve dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Ayrıca bu makinaların yüksek iş verimiyle uygulama yapılabilmesi kalibrasyondaki doğruluğa bağlıdır. Bu nedenle makinalara ait kalibrasyon verilerinin bilinmesi ve kalibrasyon işlemlerinin hassas ve dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Böylece makinaların doğru kullanımı ile gübreleme normu yani birim alana uygulanan gübre miktarı ayarlanmaktadır. Gübreleme normunun az olduğu koşullarda bitki gerektiği kadar besin maddesi alamamaktadır. Gübreleme normunun aşırı olduğu koşullarda ise gübrenin bitki ve çevre üzerine olumsuz etkileri görülmektedir

(Özsert,1992),düzeniz gübre dağılımı, verim kayıplarına yol açan aşırı ya da düşük doz uygulamalarına yol açmaktadır. Düzensiz gübre dağılımı nedeniyle oluşan verim kayıpları; çeşit, kök gelişimi, yayımı ve boyutu gibi bitki özellikleri, gübre çeşidi, uygulanan gübre miktarı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir .

Tekin ve Güzel (1992), yaptıkları çalışmada tam verimdeki (37 yaşında) ağaçlara azot, fosfor, potasyum, ve organik madde uygulamaları yapmışlar ve aşağıdaki sonuçları bulmuşlardır.

Azot Uygulaması; 4 kg/ağaç amonyum sülfat uygulamasından en iyi neticeyi almışlardır. Ağacın yaşına göre 2-5 kg/ağaç amonyum sülfat, Şubat ayında ağaç gövdesinin yaklaşık 1 m çapındaki kısmının dışında kalan taç izdüşüm alanına gübre verilerek, hemen toprağa karıştırılması gerektiğini yağışın az olduğu bölgelerde Ocak ayında da verilebileceğini belirtmişlerdir.

Fosfor Uygulaması; Fosforlu gübre olarak, ağaç başına 2 kg triple süper fosfat uygulamışlardır. Bunun için ağaç taç izdüşümün dış çevresine açılan banda uygulama yapmışlardır. Bant, 20-30 cm derinliğinde ve 25-30 cm genişliğindedir. Açılan bu bant, triple süper fosfat gübresi üzerine 60 kg/ağaç yanmış ahır gübresi verilerek kapatılmıştır. Ancak bu bandın açılması önemli oranda işçilik masrafı gerektirdiğini belirtmişlerdir.

Potasyum Uygulamaları; Potasyum kaynağı olarak ağaç başına 400 g % 50' lik K₂SO₄ gübresi uygulamışlardır. Noksanlığın olduğu bahçelerde, ağaçların yaşı ve toprak yapısı göz önüne alınarak 0.5-1.5 kg potasyum sülfat gübresinin önerilebileceğini ve potasyum uygulamasının fosforla yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Organik Madde Uygulamaları; Yanmış ahır gübresinden 60 kg/ağaç uygulamasının, verimi arttırdığını ve meye gözü dökümünü azalttığını belirtmişlerdir.

Tekin ve Güzel (1992), tarafından yapılan çalışmada, ağacın verimi arttıkça periyodisitenin de arttığı belirtilmekle beraber, yeterli ve dengeli beslenme ile meye gözü dökümünün yaklaşık % 38 oranında azaltılabileceği bulunmuştur.

Antepfıstığının besin kapsamalarının belirlenmesi amacıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmalarda (**Tekin ve ark,1990; Aydeniz, 1990**), toprakların organik madde ve fosfor kapsamalarının yetersiz, potasyumda kısmen noksanlık olduğu belirtilmektedir. Bu bölge topraklarının kireççe zengin ve toprak reaksiyonunun alkali özellikte olduğu, yaprakta ise azot, fosfor, demir noksanlığına karşın kuvvetli bir kök sistemine sahip olduğu aynı çalışmada belirtilmektedir

Organik gübrelerin başlıca etkilerini, toprağın kolay tava gelmesini sağlaması, su tutma kapasitesini arttırması, toprağın havalanmasını ısınmasını kolaylaştırması, kation değişim kapasitesi arttırarak toprağın bünyesinde daha çok bitki besin elementi tutulması, toprağın biyolojik aktivitesi artması olarak özetlenebilir. Ayrıca organik gübreler bitkinin ihtiyacı olan besin maddelerinin bir kısmını da karşılarlar. Çiftlik hayvanlarının katı dışkı, idrar ve kullanılan yataklığın tamamına ahır gübresi denir. Verilecek ahır gübresi miktarı yetiştirilecek bitki çeşidine, toprağın organik madde miktarına, toprak ve iklim şartlarına bağlı olarak değişmekle beraber genellikle bir dekar alana 2-3 ton gübre iyi mahsul için yeterli olmaktadır (**Uçgun,2003**). Bazı organik gübrelerin besin elemetleri çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Çiftlik Artıkları ve Kompostların Besin Maddesi İçerikleri (Okur ve ark. 2000)

Organik materyal	Besin Maddesi %		
	N	P2O5	K2O
Ahır gübresi	0.5-1.0	0.2	0.5
Tavuk gübresi	2.87	2.90	2.35
Şehir artıkları kompostları	1.5-2.0	1.0	1.5
Kırsal alan artıkları kompostları	0.5-1.0	0.2	0.5

(Tekin ve ark,1995), antepfıstığı yetiştirildiği bahçelerin organik madde kapsamı genellikle düşüktür. Organik madde toprak stürükürünü düzelterek, diğer besin elementlerinin köklerden alınmasını kolaylaştırır ve toprağın su tutma kapasitesini artırır (Özbek,1981). Organik madde kaynağı olan hayvan gübresi mümkünse her yıl kullanılmalıdır. Özellikle kuru koşullarda yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarının su gereksinimlerini karşılamak için önemli bir kaynaktır. Suyu almak için gelen kökler diğer besinleri de alırlar. Bu nedenle diğer ticari gübrelere birlikte uygulanan hayvan gübresinin katkısı daha büyüktür. Hayvan gübresinin uygulanması açılan bantlara hayvan gübresi uygulandıktan sonra bantların toprakla kapatılması şeklinde uygulanmasıdır.

(Tekin ve ark,2001), antepfıstığı meyvesini yoğunlaştırılmış enerji hapı olarak tanımlamak mümkündür. Bu kaynağın oluşumu için bitkinin yeterince beslenmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi antepfıstığında düzensiz meyve verme (periyodisite) ve buna bağlı olarak ürün azlığı yetiştiricilikte karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Bitkinin yeterli ve dengeli beslenmemesi sonucunda, bitki gelişiminin tam olmaması, verim düşüklüğü ve kalite bozukluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır

(Tekin ve ark,2001), antepfıstığı meyvesini yoğunlaştırılmış enerji hapı olarak tanımlamak mümkündür. Bu kaynağın oluşumu için bitkinin yeterince beslenmesi gerekmektedir. Bilindiği gibi antepfıstığında düzensiz meyve verme (periyodisite) ve buna bağlı olarak ürün azlığı yetiştiricilikte karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Bitkinin yeterli ve dengeli beslenmemesi sonucunda, bitki gelişiminin

tam olmaması, verim düşüklüğü ve kalite bozukluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır

(Tekin,2002),ülkemiz antepfıstığı tarım alanının hızla gelişmesine karşın, birim alandan alınan verim düşük olup, üretimde, yıllar arasında önemli farklılığın olduğu görülmektedir. 1982 yılında 13 000 ton olan üretimimiz, 1997 yılında 70 000 ton olmuştur. 1998 yılında 35 000 tona düşerken 2000 yılında 85 000 tona yükselmiştir (Tekin ve ark,2001). Verimdeki bu farklılığın en önemli nedeni antepfıstığında görülen peryodisite (düzensiz meyve verme) dir Verim düşüklüğüne neden olarak, iklim koşulları, antepfıstığının peryodisiteye eğimli olması ve kültürel önlemlerin alınmaması gibi faktörler gösterilebilir.Kültürel önlemler içerisinde nem kontrolü ve tarımsal savaşın yanında dengeli ve yeterli beslenmenin de özel bir önemi vardır. Ülkemizde antepfıstığı bahçelerinin % 53,3'lük kısmı hiç gübrelenmemektedir

(Tekin,2002), ülkemiz antepfıstığı tarım alanının hızla gelişmesine karşın, birim alandan alınan verim düşük olup, üretimde, yıllar arasında önemli farklılığın olduğu görülmektedir. 1982 yılında 13 000 ton olan üretimimiz, 1997 yılında 70 000 ton olmuştur. 1998 yılında 35 000 tona düşerken 2000 yılında 85 000 tona yükselmiştir (Tekin ve ark,2001). Verimdeki bu farklılığın en önemli nedeni antepfıstığında görülen peryodisite (düzensiz meyve verme) dir Verim düşüklüğüne neden olarak, iklim koşulları, antepfıstığının peryodisiteye eğimli olması ve kültürel önlemlerin alınmaması gibi faktörler gösterilebilir.Kültürel önlemler içerisinde nem kontrolü ve tarımsal savaşın yanında dengeli ve yeterli beslenmenin de özel bir önemi vardır. Ülkemizde antepfıstığı bahçelerinin % 53,3'lük kısmı hiç gübrelenmemektedir

(Anonim,2003), diskli gübre dağıtma makineleri mineral gübrelerin uygulanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de 2001 yılında diskli gübre dağıtma makinası sayısının yaklaşık 300000 adet olduğu bildirilmektedir



Şekil 2.1 Antepfıstıklarında gübre uygulama şekli

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma verim çağındaki 8x8 m aralıkla dikilen, P. vera anacı üzerine aşılı Uzun çeşidi üzerinde kuru şartlarda yapılmıştır. Uygulamada, azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) kaynakları olarak sırasıyla amonyum sülfat, triple-süper fosfat, potasyum sülfat ve çiftlik gübresi kullanılmıştır. Gaziantep ili iklim koşullarında dikkate alınarak uygulanacak olan gübreleme denemelerinde; P, K ve çiftlik gübresi ocak ayında, N ise, şubat ayında ilkbahar yağışlarından önce verilmiştir. Uygulanacak gübre miktarı proje başlangıcında yapılacak olan toprak analiz sonucuna göre verilmiştir.

Antepfıstığı gübreleme uygulamalarında 4 farklı makina kullanılmıştır. Bunlar;

- Santrifüjlü gübre dağıtma makinası+Kültivatör
- Tam otomatik çiftlik gübre dağıtma makinası+kültivatör
- Ağacın taç izdüşümüne gübre bırakıp üzerini kapatabilecek bir makina (Deneme Makinası)
- Kontrol

3.1.1. Santrifüj (Savurma) Etkili Gübre Dağıtma Makinaları

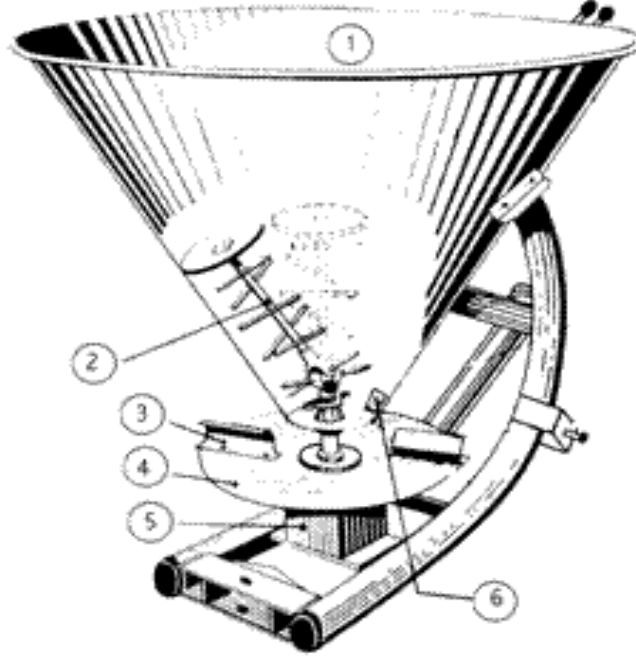
Savurma etkili makinalarda, gübre santrifüj kuvvetin etkisi ile tarla yüzeyine fırlatılarak dağıtılmaktadır. Bu makina da gübreyi taşıyan bir depo, gerekli fırlatmayı sağlayan dağıtıcı organ, bu parçaların birbirine ve kuvvet kaynağına bağlanmasını sağlayan çatı ile hareket düzeninden oluşmaktadır (Şekil 3.1).

Hareket kuyruk milinden mafsallı şaftla alınarak bir dişli kutusu ile dağıtıcı organlara ve karıştırıcılara iletilmektedir. Bu makina ile arazi yüzeyine serpmeler olarak kimyevi gübre uygulanmış ve çiftlik gübre dağıtma römorku ile çiftlik gübre uygulaması yapılmıştır.

1- Depo: Kesik koni şeklinde olup, atılacak gübreyi taşır:

2- Karıştırıcı: Deponun alt kısmında topaklaşma veya köprü oluşturarak, akmayan gübreye akıcılık sağlar.

3- Dağıtıcı Kanatlar: Dağıtıcı disk üzerine yerleştirilmiş kanatlar olup, gübreyi uzağa veya yakına fırlatma görevi yapar. Fırlatma uzaklığı kanatların disk üzerindeki konumlarının değiştirilmesi ile ayarlanır.



Şekil 3.1 Santrifüj (savurma) etkili gübre dağıtma makinası

4- Gübre Dağıtıcı Diskler: Dişli kutusundan sağladığı dönme hareketi ile gübreyi tarlaya dağıtır.

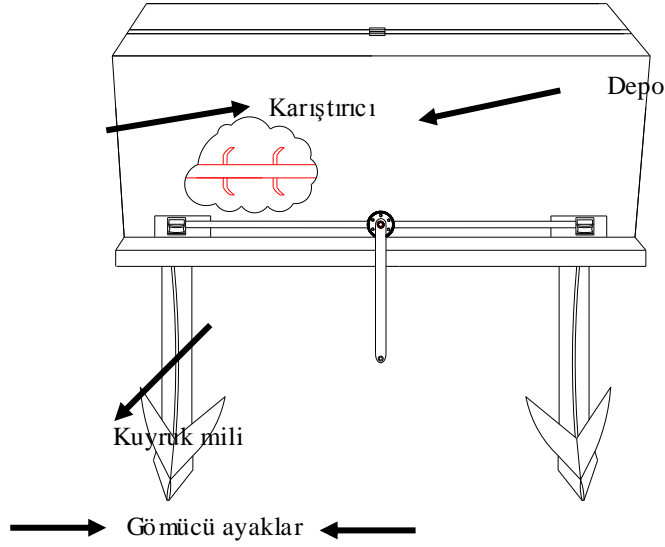
5- Dişli (Şanzıman) Kutusu: Traktör kuyruk milinden gelen hareketi 90 derece yön değiştirerek diske iletir.

6- Sürgülü Gübre Çıkış Deliği: Birim alana atılacak gübre miktarını ayarlamaya yarar.

3.1.2. Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması için Tasarlanacak Makine

Çalışmanın en önemli adımını meyve bahçeleri için bir gübre tasarımı ve prototip makinanın hazırlanmasını oluşturmaktadır. Düşünülen makinanın tasarımı proje ekibi tarafından Türkiye’de Kurulu bulunan meyve bahçelerinin ve çalışmaya özgü olması nedeniyle özellikle antepfıstığı bahçelerindeki ağaçlarının tac yapısı ve gövde formu, antepfıstığı bahçelerinin kurulu olduğu arazilerin genel olarak topografik yapısı ve gübre makinasının kolaylıkla taşınabilmesi özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Gübre makinası 1.5 ton kapasiteli bir gübre deposu ve deponun her iki uç tarafında gübre bırakıcı ayaklardan oluşmuştur. Gübre deposundan gübre bırakıcı ayaklara gübrenin homojen bir şekilde akışını kolaylaştırmak amacıyla depo içerisinde karıştırıcı bir mekanizma yer almıştır.

Gübre akışını kolaylaştırmak amacıyla ayrıca gübre deposu ile çizi açıcı ayaklar arasında gübre iletimini sağlayacak borunun içerisinde helezonik yapıda bir sistem yerleştirilmiştir. Gübre deposu içerisinde yer alan karıştırıcı ve gübre boruları içerisindeki helezon hareketini traktör kuyruk milinden alır. Kuyruk milinden alınacak hareket makina tasarımı ve geliştirilmesi esnasında hesaplamalar doğrultusunda ihtiyaç duyulacak düzeydeki devir ve gücü sağlayabilecek bir dişli sistemi ile karıştırıcı ve helezonlara iletilecektir. İhtiyaç duyulması halinde helezonların hareketi için makina altına yerleştirilecek iki adet dişli teker ile hareket verilmesinin mümkün olacağı düşünülmüştür. Toprakta 15-20 cm derinliğinde çizi açarak gübreyi çizi içerisinde bırakacak ve tekrar toprağın çizi içerisine dökülerek gübrenin üzerini kapatmasını sağlayacak olan gübre ayakları bir ark pulluğunu benzer fakat daha küçük boyutta olacak şekilde tasarlanmıştır. Ayakların yapısı toprağın tekrar gübrenin üzerinde düşmesini sağlayacak şekildedir. Ayrıca ayakların arkasında dışarıda kalan toprakları çizi içerisinde iteleyecek bir kapatıcı konulmuştur. Gübrenin akışı konusunda zorluk çekilmesi halinde bir miktar sulandırma işlemi uygulanarak akıcılık sağlanmıştır. Geliştirilmesi düşünülen makina bir ön çizim şekil 3.2’de yer almaktadır.



Şekil 3.2 Taç izdüşümüne gübre uygulaması için tasarlanacak makina

3.1.3. Taç İzdüşümüne Gübre Uygulaması İçin Tasarlanacak Makina'da

Kullanılan Malzemeler

1. Kutu Profil (30x30 x 2 mm) (40 m)
2. Kutu Profil (40x40 x 2 mm) (40 m)
3. Kutu Profil (50x50 x 2 mm) (40 m)
4. Yuvarlak Profil (30x2 mm) (50 m)
5. Yuvarlak Profil (40x3 mm) (50 m)
6. Köşebent Demiri (40x40 x 4 mm) (40 m)
7. Köşebent Demiri (50x50 x 5 mm) (40 m)
8. I demir (8 mm) (40m)
9. U demir (8 mm) (40 m)
10. Yuvarlak Demir (muhtelif çaplarda) (200 kg)
11. Mil ϕ 30 (30 m)
12. Mil ϕ 40 (30 m)
13. Kayış- Kasknak (Muhtelif çaplarda) (10 takım)
14. Zincir-Dişli (Muhtelif çaplarda) (10 takım)
15. Galvaniz Sac (100x200x2 mm) (20 Tabaka)
16. Galvaniz Sac (100x200x4 mm) (20 Tabaka)
17. Muhtelif Çaplarda Bilyalı Yatak (40 adet)
18. Şaft (80 cm uzunluğunda) (2 adet)
19. Kaynak Elektrodu (40 kutu)
20. Boya, tiner, pas boyası gibi boya malzemeleri

21. Yakıt giderleri (4000 LT)
22. Hidrolik yağ ve diğer yağlama giderleri
23. Teker, Jant ve taşıyıcı elemanlar (2 ad)
24. Çiftlik Gübresi
25. Kimyevi Gübre
26. Muhtelif sarf malzemeleri (Cıvata, kaynak malzemesi, makina bakım, onarım ve yağlama giderleri gibi makina giderleri ve belirtilmeyen ancak makina hazırlanması ve denemeler sırasında beklenmedik durumlarda gerekli olabilecek sarf malzemeleri)

3.2. Yöntem

Bu çalışma antepfıstığı bahçelerinde gübreleme mekanizasyonunun geliştirilmesi suretiyle gübreleme işlemlerinin kolaylıkla yapılmasını kapsamaktadır.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulacak, parseller arasında tecrit sıraları bulunacaktır. Çalışmada gübreleme yöntemi olarak; 4 farklı gübreleme uygulaması olacaktır.

Deneme Konuları:

G1: Santrifüjlü gübre dağıtma makinası + Kültivatör ile gübreleme uygulaması yapılmıştır.

G2: Ağacın taç izdüşümüne gübre bırakıp üzerini kapatabilecek, geliştirilen makina kullanılarak, Suni gübre + çiftlik gübresi uygulaması yapılacaktır.

G3: Ağaç taç izdüşümlerine açılan 20-30 cm derinliğinde ve 25-30 cm genişliğindeki çukura önce fosfor ve potasyum gübreleri verildikten sonra, üzerine çiftlik gübresi verilerek kapatılacaktır.

G4: Kontrol: Kontrol Uygulamasında, diğer yöntemlerin etkisinin belirleyici olabilmesi açısından deneme alanında her hangi bir gübreleme yöntemi uygulanmayacaktır, parsel boş bırakılacaktır.

Ele alınacak gübreleme yöntemlerinin teknik yönden kıyaslanabilmesi amacıyla;

a) Toprak ve Yaprak Analizlerinin yapılması

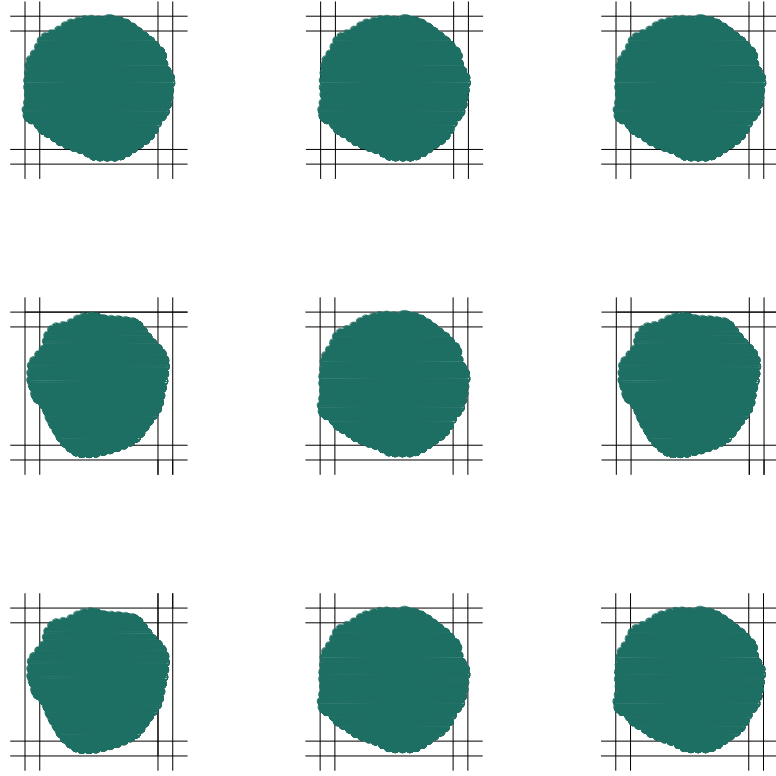
Denemelerin yapılacağı antepfıstığı bahçelerindeki ağaçlardan yaprak dökümü olmadan önce yaprak örnekleri ve gübreleme zamanından hemen önce farklı

bölgelerden toprak örnekleri alınarak Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında analizleri yapılacaktır. Böylelikle bitkide ve toprakta yer alan bitki besin elementlerindeki eksiklik tespit edilmiş olacaktır. Gübre uygulaması sonucunda her 3 ayda bir toprak ve yaprak örnekleri üzerinden analizler yapılarak gübrelemenin etkisi belirlenmiştir.

- b) Ağaç gelişimi, verim ve kalite özelliklerinin değişimini incelenmiştir, (Ağaç başına verim, 100 dane ağırlığı, Çıtlama oranı ve Randıman incelenmiştir.)
- c) Toprak analizleri sonucu bitki besin maddesi dengesinin uygulamalarla ilişkilerini belirlenmiştir.
- d) Makina verimliliği (iş başarısı, harcanan zaman vs.) belirlenmiştir.
- e) Uygulamaların maliye unsurları ve toplam maliyetin tespit edilmesi,

3.2.1. Deneme Deseninin Oluşturulması ve İstatistik Analiz

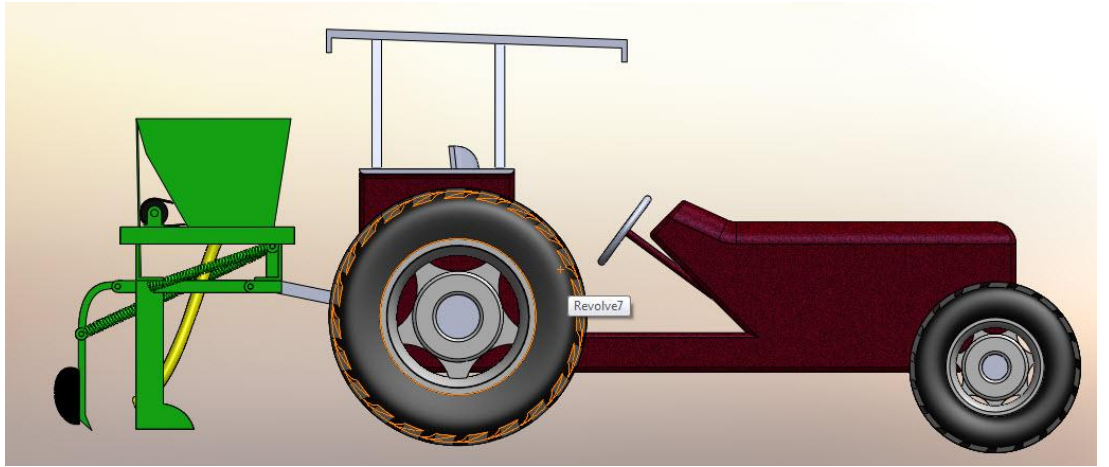
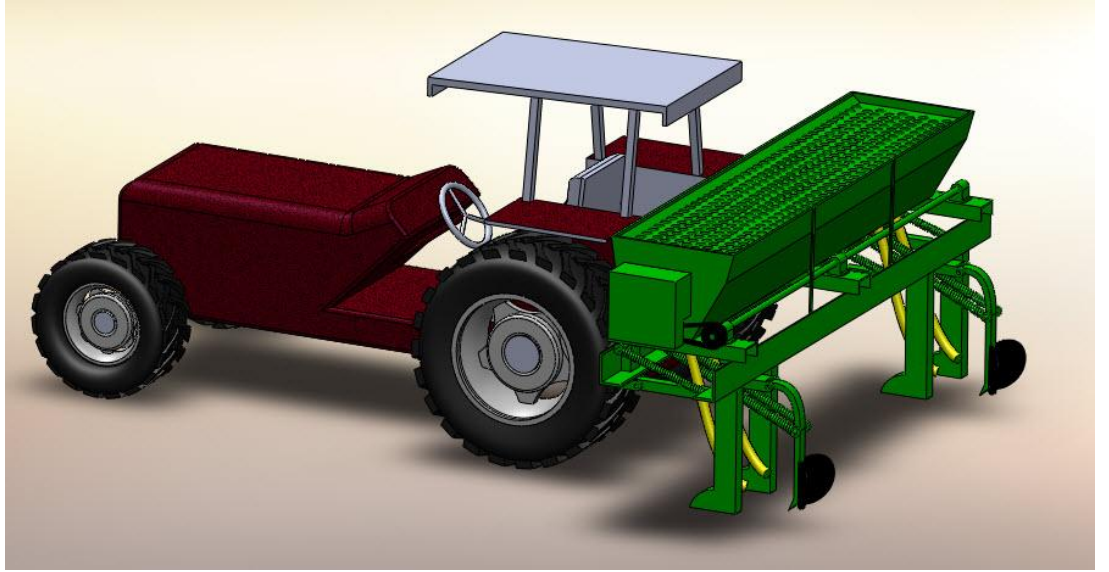
Deneme deseni olarak bütün konular için deneme bahçesinde bulunan ağaçlarının gövde ve taç yapılarının heterojenliği de gözönünde bulundurulmuş, deneme tesadüf blokları deneme dizaynına göre tasarlanmıştır. Deneme sonuçlarının analizinde MİNİTAB ve SPSS istatistik paket programları kullanılmıştır.

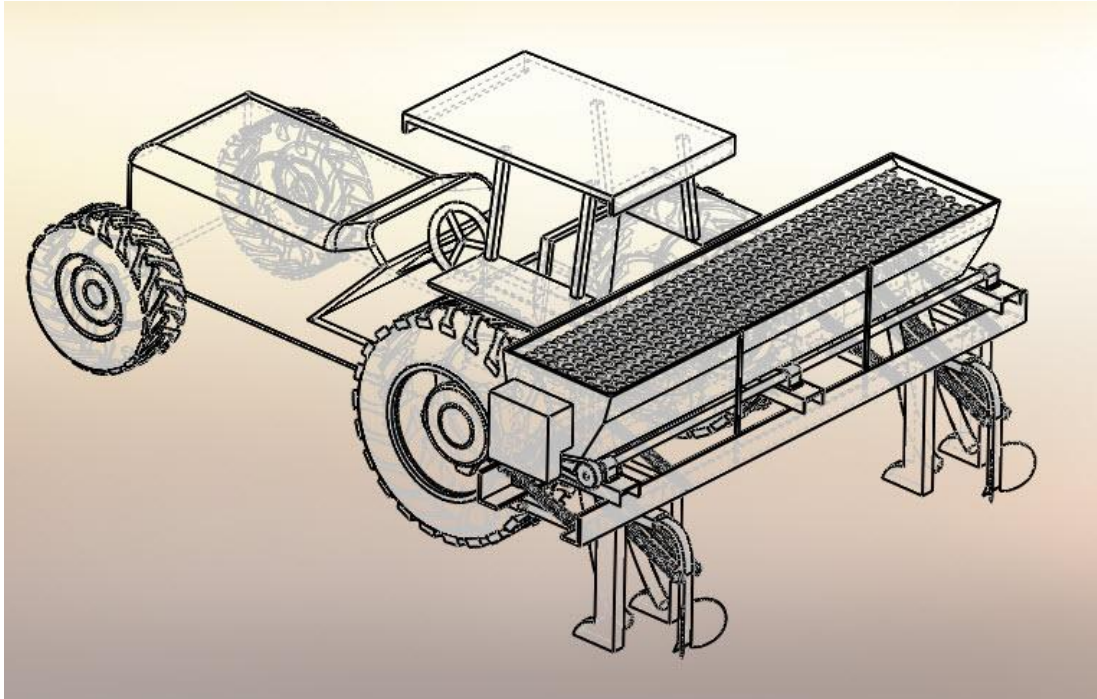


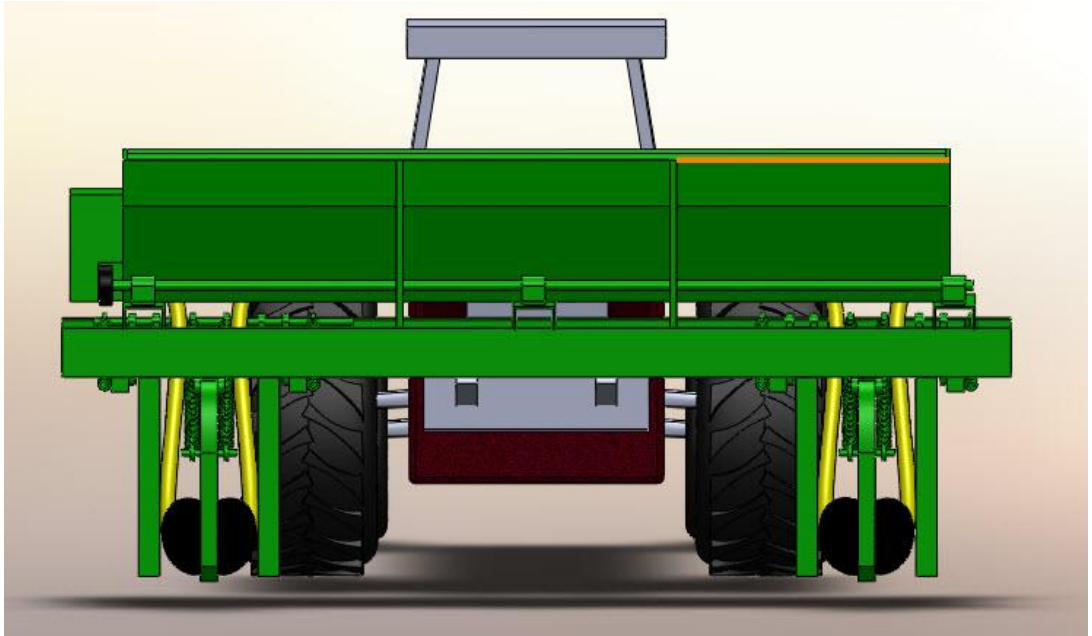
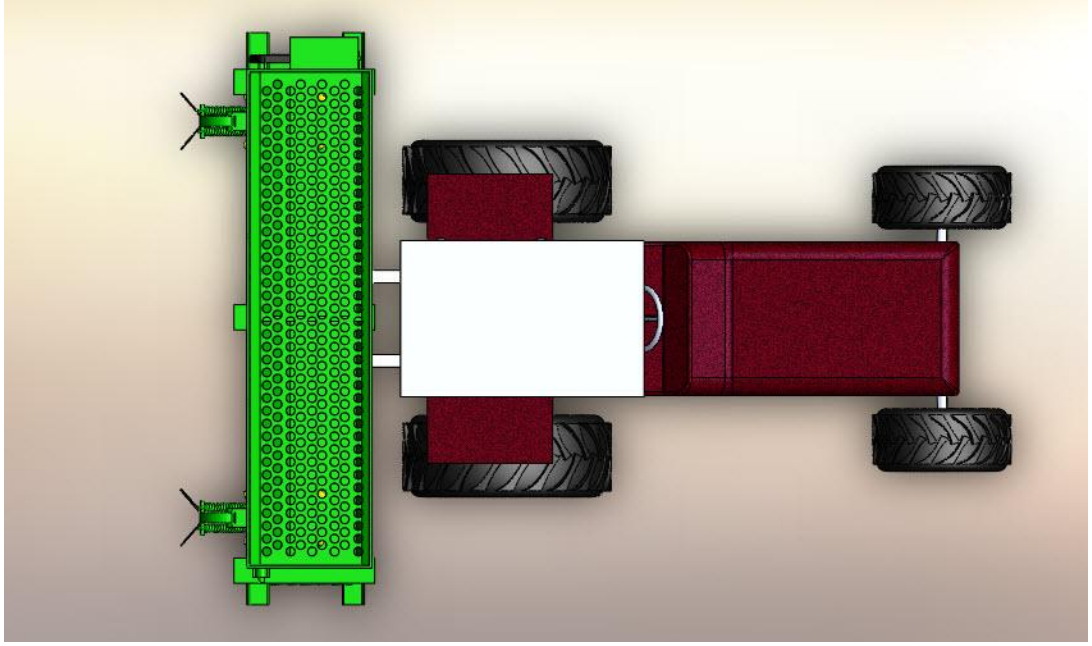
Şekil 3.3 Tasarımı yapılacak makina ile ağaç tac izdüşümünde gübre verilecek alanlar

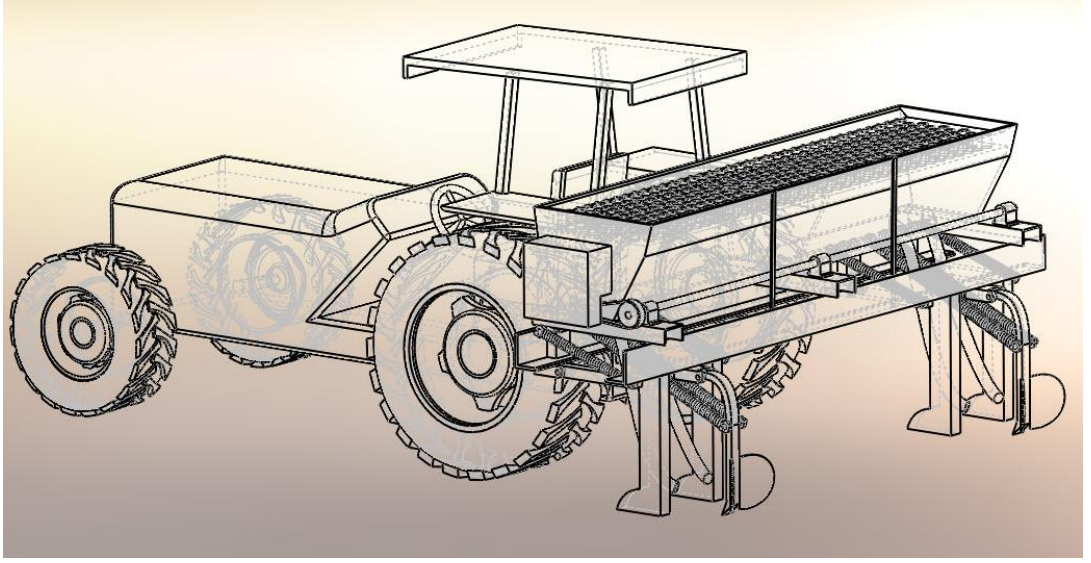
Genel olarak proje sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1. Meyve bahçeleri için bir gübre atma makinasının tasarımı ve imalatı
2. İmalatı tamamlanan makina ile önce atölye ve sonra bahçe denemelerinin yapılmıştır.
3. Deneme alanlarının oluşturulmuştur.
4. Gübre uygulaması öncesi yaprak ve toprak analizlerinin yapılmıştır.
5. Her üç makina ile bahçe denemelerinin yapılmıştır.
6. Toprak ve yaprak analizi, ürün verimi, ağaç gelişimi, kullanılan gübre miktarı ve maliyeti, yakıt tüketimi, güç tüketimi, iş ve zaman kullanımı ve makinalar ile çalışmada genel maliyet analizi yapılmıştır.
7. İstatistikî analizlerin yapılmış ve sonuçların değerlendirilmiştir.









Şekil 3.4 Taç izdüşümüne gübre uygulaması için tasarlanıp imal edilen makinanın genel resimleri;

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Gübre Makinasının Tasarım ve İmalatı ile İlgili Sonuçlar

Bu çalışma antepfıstığı bahçelerinde gübreleme işleminin mekanize edilmesine yönelik yapılan bir çalışma özelliğindedir. Bu çalışma ile antepfıstığı bahçelerinde üreticilerin uygulamış oldukları gübre metotları incelenerek, gübreyi banda bırakarak üzerini kapatacak alternatif bir makinanın geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu makinede; ahır gübresi ile suni gübrenin karıştırılarak bahçeye yeknesak olarak dağıtılabilmek için tasarlanmıştır. Tasarlanarak prototipi imal edilen makina şekil 4.1 de görülmektedir.



Şekil 4.1 Geliştirilmiş olan gübre dağıtma makinası

Gübre dağıtıcı traktöre üç nokta askı sistemi ile tam asılır tiptedir. Traktöre üç nokta askı sistemi ile bağlanarak hareketini traktör kuyruk milinden mekanik olarak almaktadır. Kuyruk milinden alınan hareket zincir dişli mekanizması kullanılarak gübre sandığı içerisindeki mile iletilmektedir. Mil sandık içerisinde yer alan gübre atıcı çarklara hareket vermektedir. Gübre atıcı çarklar makinanın sağ ve sol uç kısımlarında birer adet yer almaktadır. Gübre atıcı çarkların dönmesi sonucunda gübre sandığı içerisinde yer alan gübre gübre borularına ve oradan gübre atıcı ayaklara iletilmektedir.

4.1.1.Gübre Makinası ile Gübre Normu Ayarlanması ile İlgili Sonuçlar

Gübre atma makinasının istenilen düzeyde ve miktarda gübre atıp atmadığı kontrol edilerek gübre dağıtma makinası istenilen gübreleme normu elde edecek şekilde ayarlanmıştır. Gübre atma normu makina üzerinde ayar kolu (Şekil 4.2) kullanılarak ve hareket iletim oranı değiştirilerek belirlenmiştir.



Şekil 4.2 Gübre ayar kolu

Antepfıstığı ağaçlarının ağaç başına verilecek gübre miktarı 45 kg/ağaç olduğu belirlenmiştir. Bu ölçüler doğrultusunda makina askıya alınmıştır. Traktörün 540 l/min kuyruk mili devrinde sadece gübre ayar kolu konumu değiştirilerek her ölçüm

için 60 sn çalıştırılmıştır. Makina ile 42,272 kg/ağaç gübresi atılması ölçüsüne ulaşıldığında ise kol sabitlenmiş ve gübreleme işlemine geçilmiştir.

Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında yapılan toprak analizleri neticesinde çalışmada kullanılacak olan gübreler ve uygulanacak gübre miktarları tespit edilmiştir. Taban Gübresi olarak: Ocak ayında 1.3 kg/ağaç DAP diamonyum fosfat (18.46.0) gübresi, üzerine 45 kg/ağaç ahır gübresi verilecek, üst gübre olarak ta: Şubat ayı sonunda 1 kg/ağaç amonyum sülfat (%21N) gübresi ağaç taç iz düşüm alanına serpilerek toprağa karışması sağlanmıştır.

Toprak analiz sonuçları da dikkate alınarak makinanın; ağaç başı vereceği gübre miktarı; ayar kolu açık konumunda 3 km/h çalışma hızında 42,272 kg/ağaç olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1 Prototip makinada ahır gübresi için uygun çalışma hızı ve ağaç başı gübre (kg/m) miktarı değerleri;

İlerleme hızı (km/h)	Atılan gübre miktarı (kg/m)	Ağaç başı atılan gübre miktarı (kg/ağaç)
3	3.500	42.27
5	3.350	40.12
7	2.750	33.34

4.1.2. Deneme Bahçelerine Ait Toprak Analizleri Sonuçları

Araştırmada uygulanan farklı gübreleme yöntemlerinin etkisini belirleyebilmek amacıyla deneme öncesinde denemenin yapılacağı bahçeye ait toprak numuneleri alınmış ve iki farklı derinlik (0-30 cm ve 30-60 cm) baz alınarak toprak analizleri yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılmıştır. Deneme bahçelerine ilişkin toprak analiz sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Deneme alanına ait toprak özellikleri

TOPRAK ÖZELLİKLERİ	DERİNLİK	
	0-30 CM	30-60 CM
PH	7.53	7.19
KIREÇ (%)	37.93	37.71
TUZ (%)	0.03	0.04
ORGANİK MADDE (%)	1.91	1.28
FOSFOR (PPM)	1	1
POTASYUM (PPM)	440	345
BÜNYE (%)	57	58
DEMİR (PPM)	0.19	0.14
BAKIR (PPM)	3.75	2.86
ÇİNKO (PPM)	0.44	0.38
MANGAN (PPM)	6.88	6.59

Toprak analizlerinin yapılmasının nedeni bahçeye uygulanacak gübre çeşidi ve normunun belirlenmesidir. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında yapılan toprak analizleri sonucunda çalışmada kullanılacak olan gübreler ve uygulanacak gübre miktarları tespit edilmiştir. Denemelerin yapılacağı antepfıstığı bahçesinde taban gübresi olarak Ocak ayında 1.3 kg/ağaç DAP diamonyum fosfat (18.46.0) gübresi ve bunun üzerine 50 kg/ağaç çiftlik gübresi verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Üst gübre olarak Şubat ayı sonunda 1 kg/ağaç amonyum sülfat (%21 N) gübresinin verilmesi planlanmış ve uygulanmıştır. Gübreler tasarımı yapılarak prototipi imal edilen gübre dağıtma makinesi ile ağaç taç iz düşüm alanına bırakılarak toprağa gömülmesi sağlanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.3 Geliştirilen makinanın bahçede çalışma şekli

4.1.3. Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi:

Denemede bulunan çeşitlerden alınan toplam verim ve uygulanan farklı gübreleme yöntemlerinin; meyve kalitesine etkilerini belirleyebilmek amacıyla ağaç başına verim, 100 dane ağırlığı, çıtlama oranı ve randıman yönünden değerlendirilmiştir (Çizelge 4.2 ve 4.3).

Çizelge 4.3 Santrifüjlü gübre dağıtma makinası ile gübreleme yöntemlerine ait alınan verim-kalite değerleri;

Tekerrür	Verim (kg/ağaç)	100 Dane Ağırlığı (g)	Çıtlama (%)	Randıman (%)
G1	5,013	103,21	81	50,4
G2	6,414	105,49	63	49,4
G3	2,715	104,35	66	49,9
G4	4,71	104,35	70	49,9

Araştırma kapsamında deneme yapılan üç yöntemden ilki olan santrifüjlü gübre dağıtma makinası ile yapılan denemelerde makina üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmeden denemeler yürütülmüştür. Makina gübreyi toprak yüzeyine fırlatarak dağıtmıştır. Toprak yüzeyine santrifüjlü gübre dağıtıcı ile rastgele dağılan gübre daha sonra kültivatör uygulaması yapılarak toprağa karıştırılmıştır. Santrifüjlü gübre dağıtıcı ile yapılan gübre uygulaması sonucunda ağaç başına ortalama verim 4,71 kg olarak tespit edilmiştir. Meyve üretiminde önemli bir kriter olan 100 meyve ağırlığı 104,34 g, meyvelerin çıtlaklık oranı % 70 ve meyve randımanı ise % 49 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4 Kanal pulluğu ile ağaç taç izdüşümlerine açılan çukura önce kimyasal gübre elle verildikten sonra, üzerine ahır gübresi verilerek yapılan gübreleme yöntemine ait verim-kalite değerleri

Tekerrür	Verim (kg/ağaç)	100 Dane Ağırlığı (g)	Çıtlama (%)	Randıman (%)
G1	5,726	108,88	70	52,1
G2	4,364	111,7	89	51,3
G3	4,275	104,4	91	52
G4	4,78	108,32	83,33	51,80

Meyve bahçelerinde bazı yetiştiricilerin kullandığı bir yöntem olan kanal pulluğu yada kulaklı pulluk ile ağaç taç izdüşümünde kanal açılmak suretiyle gübrelerin bu kanala bırakılması yöntemi bu çalışmada kullanılan bir diğer yöntemi oluşturmuştur. Santrifüjlü gübre dağıtma makinası ile yapılan gübre uygulamasına oranla kanal pulluğu ile toprakta kanal açılıp gübrenin bırakılması ve üzerinin kapatılması yöntemi arasında ulaşılan değerler açısından çok büyük düzeyde farklar tespit edilmemiştir. Ancak çıtlaklık oranı bu uygulamada daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.5 Prototip makine kullanılarak yapılan gübreleme yöntemine ait alınan verim-kalite değerleri

Tekerrür	Verim (kg/ağaç)	100 Dane Ağırılığı (g)	Çıtlama (%)	Randıman (%)
G1	5,854	104,41	56	50,3
G2	4,926	105,42	66	50,4
G3	5,317	105,85	89	53,9
G4	5,36	105,23	70,33	51,53

Bu çalışmanın temel unsurunu oluşturan yeni tasarlanmış ve prototip imalatı yapılmış olan gübre dağıtma makinesi ile ağaç taç izdüşümüne gübre bırakılmış ve yine makine ile üzeri kapatılmıştır. Prototip gübre makinesi ile yapılan uygulama sonucunda ağaç başına verim 5,36 kg olarak tespit edilmiştir. 100 meyve ağırlığı 105,23 g, çıtlama oranı % 70,33 ve randıman % 51,33 olarak tespit edilmiştir. Verim, 100 meyve ağırlığı, çıtlama ve randıman açısından prototip gübre dağıtma makinesi ile yapılan gübre uygulaması diğer yöntemlerden üstün yada farklı sonuçlar vermemiştir.

5- SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de meyve bahçelerinde gübre mekanizasyonu üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu çalışmanın ana konusunu teşkil eden ağaç taç izdüşümüne gübre vererek üzerini kapatacak olan makinanın tasarımı ve uygulanması ise bu alanda yapılmış ilk çalışma olma özelliğindedir. Bazı enstitü ya da üreticiler tarafından kimyevi gübre atmak amacıyla atölyelerinde yapılmış teknolojiden uzak ekipmanlar vardır. Uygulanan diğer yöntemler ise santrifüjlü gübre dağıtıcısı ile yüzeye kimyevi gübre serpik kùltivatörle sürmek ya da gübre dağıtma römorku ile yine toprak yüzeyine çiftlik gübresi atmak şeklinde olmaktadır. Ancak hiç birisi üreticinin işini kolaylaştıracak ve ihtiyacı giderecek düzeyde değildir. Meyve ağaçlarında kullanılması gereken temel yöntem ağaç taç izdüşümünü 15-20 cm derinlikte açmak, gübreyi açılan çukura bırakmak ve üzerini kapatmak şeklinde olmasıdır. Bu yönde çok sınırlı sayıda üreticinin kullandığı bir yöntem pullukla açılan çizilerin ağaç taç izdüşümüne römorklarla getirilen gübrenin küreklerle bırakılması şeklindedir. Kullanılan yöntemlerin hepsi antepfıstığı ve diğer meyve bahçelerinde üreticinin pratik kullanımından uzaktır. Bu nedenledir ki üreticilerin büyük çoğunluğu hiç gübre uygulaması yapmamaktadır. Bu tezin hazırlanmasındaki temel neden, antepfıstığı araştırma enstitüsü teknik elemanları ve üreticilerden bu yönde mekanizasyona yönelik sorunların dile getirilmesidir. Bu nedenledir ki bu çalışmanın temelini tasarımı yapılacak makina oluşturmaktadır. Bu makina ile ağaçların taç izdüşümü üzerinden ağaç sıralarına paralel olarak açılacak 15-20 cm derinliğindeki çukurlara çiftlik gübresi bırakılacak ve üzeri toprakla kapatılacaktır.

Bu çalışmanın tamamlanması ile birlikte öncelikle deneme kapsamında bulunan antepfıstığı başta olmak üzere diğer meyve bahçelerinin de meyve bahçelerine yönelik otomatik bir gübre makinası kullanılarak otomasyona geçiş açısından önemli bir adım atılmış olacaktır. Güneydoğu Anadolu Projesinin faaliyete geçmesi ile birlikte çalışma kapsamında yer alan meyvelerin özellikle antepfıstığı meyvesinin yetiştirme ve hasat aşamalarının elle yapılması durumunda bile nitelik ve nicelik açısından işçi bulma güçlükleri ile karşı karşıya kalınmaktadır. Özellikle son

yıllarda pamuk toplama bile işçi bulmak oldukça zor olmaktadır. Çalışma sonucunda geliştirilen meyve bahçelerine yönelik gübre makinası ile meyve bahçelerinde önemli ölçüde enerji ve iş gücü tasarrufunun sağlanacağı ve buna paralel olarak ürün artışı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca günümüzde organik ürün yetiştiriciliğinin önem kazandığı düşünülürse organik gübre uygulanmasına yönelik olarak böyle bir makinanın geliştirilmesi daha da önemli olacaktır.

Bu çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Tasarımı yapılarak öteyle şartlarında imal edilen prototip gübre dağıtma makinasının traktöre bağlanması, çalıştırılması, gübre doldurulması ve boşaltılması, gübreyi toprağa gömmesi ve park edilmesi oldukça kolaydır. Bakım ve onarım gerektiren durumlarda herhangi bir tarım makinası tamir-bakım servisi tarafından kolaylıkla yapılabilecek düzeydedir. Benzeri tarım alet ve makinelerinin kullanımı kadar kullanışlıdır.
2. Prototip gübre dağıtma makinası ile yapılan bahçe denemeleri sonucunda antepfıstığı yetiştiricileri tarafından kullanılan diğer klasik yöntemlerle karşılaştırıldığında verim, 100 meyve ağırlığı, meyve çıtlama oranı ve randıman açısından farklı sonuçlar elde edilememiştir. Bunun nedeni elde edilen verilerin daha ilk yıl verileri olmasıdır. Gübre denemelerinde uzun yıllar sonucunun ortalamaları gerçek sonucu yansıtmaktadır. Bu makina ile yapılan denemelerin gerçek sonucu da muhtemelen uzun yıllar denemesi sonucunda elde edilebilecektir.
3. Prototip gübre dağıtma makinası ve diğer iki yöntemle ile yapılan gübre uygulaması denemelerinde elde edilen yakıt tüketimi, iş ve zaman etüdü yapılmıştır. Prototip gübre dağıtma makinası ile yapılan denemelerde yakıt tüketimi diğer yöntemlerde yaklaşık olarak % 20 daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Tasarlanarak imalatı yapılan prototip gübre dağıtma makinasının gübre uygulaması yönünde karşılaştırmamızın daha uygun olacağı kanal pulluğu ile yapılan uygulamadan iş ve zaman açısından kıyaslandığında oldukça olumlu düzeydedir. Prototip makina ile 1 da bahçenin gübrenmesi için gerekli olan işçi sayısı 2 iken kanal pulluğu ile kanal açılıp gübre bırakılarak üzerinin kapatılması için

yaklaşık 5 işçi gerekmektedir. Dolayısıyla işçi sayısına doğru orantılı olarak kullanılan zaman da artmaktadır. Uygulama yapılan 1 da bahçenin gübrenmesi için prototip makina ile 25 dk zaman harcanırken bu oran kanal açma pulluğu ile yapılan gübre uygulamasında 180 dk dolaylarında olmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İE. Ankara
- AYDENİZ, A., 1990. Fıstıkta Verimliliğe Gübrelemenin Katkısı Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu Gaziantep S: 108-119.
- AYDENİZ, A., A.R. BROHİ, 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fak. Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3. 880 s.
- AYIK, M., 1985. Hayvancılıkta Mekanizasyon Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:950, Ankara.
- BOHNET, M., 1964. Experimentelle und Theoretische untersuchungen Über das Aufwirbeln und den Transport Feiner Staubeteilchen in Pneumatischen Förderleitungen. DDI-Forschungsheft 507.
- COLLIER, J.A., 1972. Aerodinamik Properties of Agricultural Granules and Seed Granis Determined by Elutriation. Unpublished thesis, University of Georgia.
- CRANE J. C., and NELSON M. M., 1971. The Unusual Mechanism of Alternate Bearing in The Pistachio. Hort. Sci. Vol. 6(5) 489-490.
- CRANE J. C., 1977 Effects of Crop Load, Girdling and Auxin Application on Alternate Bearing in The Pistacio. Hort.Sci. 97: 337-339.
- CRANE J. C., IWAKIRI, T., 1988. Further Observation son Inflorescence Bud Drop and Conseguent Alternate Bearing California Pistachio Industry Annual Report Crop Year (1987-88).
- FERGUSON, L., 1988. Nitrogen Nutrition of Pistachio California Pistachio Industry. Annual Report Crop. Year. 1987-1988 Uni. Of California Davis S. 63-64
- KANAFOJSKI,Cz., 1972. Dünge-Sa-und Pflanzmaschinen, Veb Verlag Technik, Berlin
- KACAR,B.,ve KATKAT, A.V.,1997. Tarımda Fosfor Bursa Ticaret Borsası Yayınları No: 5, Bursa.
- KANAFOJSKI,Cz., 1972. Dünge-Sa-und Pflanzmaschinen, Veb Verlag Technik, Berlin

- KACAR, B., ve KATKAT, A.V., 1997. Tarımda Fosfor Bursa Ticaret Borsası Yayınları No: 5, Bursa.
- KACAR, B., ve KATKAT, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 595 P. Bursa.
- NAHLAWİ, N., KOTOB, M.A., MATER, A., MOHEMMED, S., NAHLAWİ, M., İBRAHİM, I.H., 1984. Studies on the Performance and Mineral Composition of Pistachio as affected 104 by Fertilization Under Arid Zone Conditions. ASCAD/PS/P.12.45pp Izraa Research station. Syria
- OKUR, B., N., ERYÜCE, B., ÇOKUYSAL, H., ÇAKICI, D., ANAÇ, S., TEZCAN, UL, M.A., ÜNAL, A., 2000. Effect of Farmyard and Green Manuring on Organic Cherry Growing: I Manisa Region (Turkey). Xth International Association for the Optimization of Plant Nutrition. Cairo-Egypt, 8-13 April .
- ÖZBEK, N., 1981. Meyve Ağaçlarının gübrenmesi. Tarım ve Orman Bakanlığı Yayını. Ankara
- ÖNAL, İ., TOZAN, M., 1984. Ege Bölgesinde İmal Edilen Tek Diskli Gübre Dağıtma Makineleri Üzerinde Bir Araştırma. Yay. No:54, Ankara.
- ÖNAL, Ü., C, AKDENİZ, A. DEĞİRMENCİOĞLU., 1985. Gübreli Ara Çapa Makinelerinde Kullanılan Gübre Atma Organlarının Performans Değerleri Üzerinde Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongre Bildiri Kitabı, s.192-208, Adana.
- ÖNAL, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makineleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları NO :490, Bornova, İzmir.
- ÖZMERZİ, A., 1974. Ülkemizde İmal Edilen Bazı Diskli Gübre Dağıtma Makineleri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 788, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 468, Ankara. 61s.
- ÖZSERT, İ., 1992. Bazı Gübre Dağıtım Düzenlerinde Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlükleri. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 14-16 Ekim 1992, Samsun
- PORLINGIS, I.C., 1974. Flower Bud Abscission in Pistachio As Related to Fruit Development and Other Factors. J. Amer Soc. Hort. Sci. 99 (2).121-125.

- REED, W. B., ve WACKER, E., 1970. Determination of the Distribution Pattern of Dry-Fertilizer Applicators. Transactions of the ASAE 13 (1): 85-89
- SEZEN, Y., 1995. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. 43 s. Erzurum.
- SHÜNKE, U., ve KREUZNACH, B., 1980. Randzonen Probleme bei der Düngung. Landtechnik 35 (2):66-68
- TEKİN, H., GENÇ, Ç., KURU, C., AKKÖK, F., 1990. Antepfıstığı Besin Kapsamlarının Belirlenmesi ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu, S: 120-138 Gaziantep.
- TEKİN, H., GÜZEL, N., 1992. Gaziantep Yöresinde Toprakta ve Yaprakta Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kod. No: 182, Adana.
- TEKİN, H., S. ARPACI, H.S. ATLI, R. KARACA, C. MART, K. TURAN, 2005. Antepfıstığı Yetiştirme Tekniği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no: 10, Gaziantep
- TEKİN, H., S. ARPACI, H.S. ATLI, İ. AÇAR, S. KARADAĞ, Y. YÜKÇEKEN, A. YAMAN, 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no: 13, Gaziantep
- TEKİN, H. 2002. Antepfıstığında Besin elementleri Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no: 13, Gaziantep (2003)
- TEKİN, H., ÇAĞLAR, G., KURU, C., AKKÖK, F., 1990. Antepfıstığı Besin kapsamlarının belirlenmesi ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. Türkiye I. Antepfıstığı Sempozyumu Gaziantep S.120-138.
- TEKİN, H., GÜZEL, N., 1992. Gaziantep Yöresinde Toprakta ve Yaprakta Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfıstığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kod No: 182, Adana.

- TEKİN, H., ARPACI, S., ATLI, H.S., AÇAR, İ., KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y., YAMAN, A., 2001. Antepfıstığı Yetiştiriciliği Yayın No: 13, s.65-66. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü. Gaziantep.
- TEKİN, H. 2002. Antepfıstığında Besin elementleri Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no: 13, Gaziantep
- UÇGUN, K. 2003. Meyve bahçelerinde organik gübreleme. Eğirdir-Bahçe. Online tarımsal bilgi-magazin dergisi, 4
- ÜLGEN,N., YURTSEVER,N.,1988., Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araş. Ens. Müdürlüğü Yay.No: 151 Teknik Yayın No: T59 3. Basım S. 182.
- WEINBAUM, S.A., MURAOKA, T.T., 1989. Nitrogen Usage and Fertilizer Nitrogen Recovery by Mature pistachio trees. California Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report Crop Year 1988-89 Uni. Of California, Dawis CA, 95616. S.84-86
- YILDIZ, Y., 1985. Yerli Yapım Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinelerinde Dağılım desenlerini İyileştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim dergisi, Seri D₂, Cilt:9, Sayı:1, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

Halil AYDIN 14.11.1966 yılında Batmanın Gercüş ilçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Batmanda tamamladı. 1989 yılında Yıldız Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1990 yılında vatani görevini yapmak üzere Balıkesir Ordu Donatım Yedek Subay okuluna gitti. Kasım 1991 yılında vatani görevini tamamlayıp terhis oldu. 1992–1993 yılları arasında Batman Köyhizmetleri İl Müdürlüğünde çalıştı. 1994 yılında Harran Üniversitesi Hilvan Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak başladı. 2006 yılından itibaren Harran Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığına geçici görevle atandı. Halen aynı göreve devam etmektedir. Evli üç çocuk babasıdır.