

DEVECİ ARMUT ÇEŞİDİNDE FARKLI AZOT UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ¹⁻²

Erdinç UYSAL³ M. Turgut SAĞLAM⁴ Mustafa BÜYÜKYILMAZ⁵

ÖZET

Bu çalışma 2009–2011 yılları arasında Yalova koşullarında yürütülmüştür. Çalışmanın amacı BA 29 ayva anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidinde, fertigasyon ve hasat sonrası yaprak gübrelenmesi yöntemleri kullanılarak farklı dozlarda ve farklı uygulama zamanlarında verilen azotun meyve verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çalışma sonucunda artan azot dozlarına paralel olarak hem 2010 yılında hem de 2011 yılında meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve meyve sapı kalınlığı değerlerinde artışlar görülmüş, meyve eti sertliği ile toplam suda çözünebilir kuru madde içerikleri ise değişmemiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının ağaç başı verim üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Azot dozu artışı ile verimde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Çalışma sonucunda 2010 yılında 60 g/ağaç N uygulamasında 2011 yılında ise 90 g/ağaç N uygulamasında en yüksek verim alınmıştır. Uygulama zamanları her iki yılda da verim değerlerini etkilemiş ve erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce başlayıp hasattan 40–45 gün önce biten ve hasat sonrası yapraktan gübre uygulamasının olduğu 2. uygulama zamanı, verim üzerinde en etkili olan uygulama olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Armut, azot, fertigasyon, uygulama zamanı

SUMMARY

EFFECTS TO YIELDS AND SOME QUALITY PROPERTIES OF DIFFERENT NITROGEN APPLICATION ON DEVECİ PEAR VARIETY

This experiment was carried out during 2009–2011 period under the Yalova condition. The aim of this experiment to determine using fertigation and post-harvest foliar fertilization method with different nitrogen doses and application times effects on yields and quality on Deveci pear cultivar grafted on BA 29 quince rootstock. The experiment was designed according to randomized block design with three replication.

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Ekim, 2014

² Doktora Tezinden Üretilmiştir.

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

⁴ Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, TEKİRDAĞ

⁵ Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TEKİRDAĞ

As a result, fruit width, fruit length, fruit weight and pedicel thicknesst values increased but flesh firmness and total soluble solids values unchanged as the rates of increasing nitrogen in 2010 and 2011.

Variance analyses indicated that the effects of nitrogen doses on yield per tree were significant and with increasing nitrogen doses the yield increased as well. As a result of the study the highest yield had obtained 60 g/tree N in 2010 and 90 g/tree N in 2011. Application times have influenced the yield in every two years. The second application time when it starts in early spring before the buds burst and finish 40–45 days ago from harvest and postharvest foliar nitrogen application had been the most effective application on yield.

Keywords: Pear, nitrogen, fertigation, application time

GİRİŞ

Dünya üzerindeki konumu ve ekolojik koşulların uygunluğu sebebiyle yumuşak çekirdekli meyveler yani elma, armut ve ayva ülkemizin hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir (10). Dünya armut üretimi son verilere göre yaklaşık olarak yıllık 24 milyon ton civarındadır. Türkiye armut üretim miktarı bakımından dünyada beşinci sırada bulunmaktadır (6).

Bitkilerde verim ve kalitenin artırılması ve korunması amacıyla bahçe tesisinin uygun iklim ve toprak koşullarında yapılması, her türlü kültürel uygulamanın yeterli ve doğru tekniklerle, zamanında yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Anılan uygulamalar içerisinde bitkinin doğru beslenmesine yönelik gübreleme konusu oldukça önemli bir yere sahiptir.

Gübrelemenin olumlu etkisinden yararlanabilmek için meyve ağaçlarının besin ihtiyaçlarının doğru olarak saptanması gerekmektedir. Bu nedenle ağaçların genel besin içeriğinin belirlenmesi ve buna dayanarak dışardan yapılacak gübre uygulamalarıyla en uygun gübre dozu ve uygulama zamanı tespit edilmelidir (8).

Fertigasyon uygulamaları gelişme periyodu boyunca gerekli azot ihtiyacının sağlanması açısından çok önemlidir. Fakat fertigasyonla uygulanması gereken azot miktarının salma sulamaya göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Çalışmada esas olarak fertigasyon tekniği kullanılarak gübreleme yapıldığından belirlenen uygun gübre dozunun günümüzde modern meyve bahçelerinin tamamına yakınında kullanılan fertigasyon yöntemine göre belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde yapılan azotlu gübreleme uygulamaları meyve ağaçları için genel olarak erken ilkbaharda başlamak üzere iki ya da üçe bölünerek yaz başında sonlandırılmaktadır. Son yıllarda meyve ağaçlarında azotlu gübre uygulamalarının verilme zamanları hakkında farklı düşünceler ortaya çıkmıştır. Çiçeklenme sırasında ağaçların gereksinim duyduğu azotun, büyük oranda ağacın bir önceki yıldan kaynaklanan rezervinden geldiği, ilkbahar sonu veya erken yaz sürgün gelişmesi için gerekli olan azotun ise ağaçların uyanmasından hemen önce uygulanan taban gübresindeki azottan ve çiçeklenmeyi izleyen dönemde uygulanan üst gübrelemelerdeki azot uygulamalarından kaynaklandığı bildirilmektedir (5, 9, 14, 30). Bu nedenle hasat sonu sonbahar gübrelemesi yaprağını döken meyve türlerinde meyve bahçelerinin takip eden ilkbahar dönemi çiçeklenmesi için son derece önemli görünmektedir. Eğer sonbahar da herhangi bir nedenle taban gübrelemesi yapma olanağı yok ise bu takdirde yapraktan azot uygulaması yapılabilir. Yapraktan azot uygulaması da yine yaprağını döken meyve ağaçlarında yaprakların dökümünden hemen önce ve henüz aktif iken yapılmalıdır (30). Hasattan hemen sonra yapraktan üre uygulaması oldukça önemlidir. Hasattan sonra yapraktan uygulanan azotun %60–70 kadarı ağaç tarafından alınabilir ve depo edilir (5).

Yapılan araştırmalarda erken ilkbaharda verilen azottan ağaçların çok az yararlanabildikleri ve bu nedenle ilkbahar uygulamasına çiçeklenmeden hemen önce başlanması gerektiği bildirilmektedir (9, 14, 23).

Bu bilgiler ışığında farklı uygulama zamanlarının azotlu gübrelerin kullanım etkinliği üzerine değişik yansımaları olabileceği

düşünülerek bu çalışmada uygun azot dozunu belirlemenin yanında farklı zamanlarda azot uygulamaları yaparak farklı uygulama zamanlarının armutta verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi de hedef olarak konulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma ile bölgede BA 29 anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidi için verilmesi gereken en uygun azot miktarı ve en uygun uygulama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2009–2011 yılları arasında 3 yıl süre ile Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü araştırma parselinde yürütülmüştür. Araştırma yapılan deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Deneme, 3×4 m aralıklarla dikilmiş, BA 29 ayva anacı üzerine aşılı, deneme başladığı 2009 yılında 3 yaşında olan Deveci çeşidi armut bahçesinde yürütülmüştür.

Metot

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş, her parselde 2 ağaç kullanılmıştır.

Üç yıl süre ile devam eden deneme de 4 farklı azot dozu 4 farklı uygulama zamanında verilmiştir. Azot dozları aşağıda belirtildiği şekilde belirlenmiştir:

N0=0 g ağaç⁻¹

N1=30 g ağaç⁻¹

N2=60 g ağaç⁻¹

N3=90 g ağaç⁻¹ şeklindedir.

Azotlu gübre için uygulama zamanları aşağıda belirtildiği şekilde olmuştur:

1. Uygulama (U1): Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce (Mart) başlayıp hasattan 40–45 gün önce (Ağustos) bitirildi. Gübreleme fertigasyon yöntemi kullanılarak yapıldı.

2. Uygulama (U2): Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce (Mart) başlayıp hasattan 40–45 gün öncesine kadar (Ağustos) fertigasyon yöntemi kullanılarak ayrıca hasat sonrasında yapraklar dökülmeden önce (Kasım) yaprakdan azot uygulaması şeklinde yapıldı.

3. Uygulama (U3): Çiçeklenme sonrasında (Nisan sonu–Mayıs başı) başlayıp hasattan 40–45 gün önce (Ağustos) bitirildi. Gübreleme fertigasyon yöntemi kullanılarak yapıldı.

4. Uygulama (U4): Çiçeklenme sonrasında (Nisan sonu–Mayıs başı) başlayıp hasattan 40–45 gün öncesine kadar (Ağustos) kadar fertigasyon yöntemi kullanılarak ayrıca hasat sonrasında yapraklar dökülmeden önce (Kasım) yaprakdan azot uygulaması şeklinde yapıldı.

Azotlu gübre uygulamalarından hasat sonrası uygulaması, %5’lik üre çözeltisinin yapraklara püskürtülmesi şeklinde verilmiştir. Diğer dönemlerde yapılan gübrelemede %33 azot içeren amonyum nitrat gübresi kullanılmış ve kullanılan amonyum nitrat basınç farkı esasına göre çalışan gübre tanklarında eritilerek sulama dönemi içerisinde sulama sayısına bölünmüş ve fertigasyon yöntemi kullanılarak uygulama yapılmıştır.

Sulama suyu, A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen günlük açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinin 5 günlük sulama aralığındaki yığılımlı olarak tamamı (%100’ü) verilecek şekilde yapılmıştır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre gelişimi sınırlandırmamak için gerekli olan diğer gübreler tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Deneme alanında yürütülen çalışmada yapılan gözlemler, ölçümler ve analizler ile uygulanan metotlar aşağıda verilmiştir.

Meyve eni, boyu ve ağırlığı 20 meyvenin ölçümleri yapılarak ortalamaları alınmış en ve boy ortalamaları cm, ağırlık ise g olarak verilmiştir. Meyve sap uzunluk ve kalınlığı da aynı şekilde 20 meyvenin sap uzunluk ve kalınlıklarının teker teker sürgülü dijital el kumpası ile mm cinsinden ölçülmesi ve ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir (11).

Toplam suda çözünebilir kuru madde, oda sıcaklığında (20°C) el refraktometresi (0–32) kullanılarak 20 meyvenin ortalaması % olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliği ölçümleri için meyvelerin ekvator bölgesinden aralarında 180° açı olacak şekilde 2 ayrı bölgeden 1–1.5 cm²’lik ince bir kabuk keskin bir bıçak yardımıyla kesilerek, ucu 8 mm çapa sahip el penetrometresi kabuğu kaldırılan meyve etine batırıldığında meyvelerin gösterdiği direnç lb biriminden meyve eti sertliği olarak kaydedilmiştir. Yapılan iki ölçümün ortalaması 1 meyvenin, 20 meyvenin

ortalaması ise 1 tekerrürün meyve eti sertliği olarak alınmıştır (11).

Meyveler püre haline getirildikten sonra pH'sı elektronik pH metre ile elektrodun doğrudan meyve püresine batırılması ile ölçülmüştür. Püre haline getirilen aynı meyve örneklerinden 10 g tartılarak saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Manyetik karıştırıcıyla karıştırarak 0.1 N'lik

NaOH ile pH 8.1 olana kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Toplam asitlik malik asit cinsinden hesaplanarak bulunmuştur (19).

Ağaç başı verimler her ağaçtan elde edilen toplam armut ağırlıklarının g olarak verilmesiyle elde edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Some physical and chemical properties of the experiment area soil

Toprak Özellikleri Soil properties	0-20 cm	20-40 cm
Toprak bünyesi Soil texture	Kumlu killi tın (SCL)	Kumlu killi tın (SCL)
Elektriksel iletkenlik 1:2.5 toprak su karışımı EC 1:2.5 soil-water extract ($\mu\text{mhos/cm}$)	210	191
pH 1:2.5 toprak su karışımı pH 1:2.5 soil-water extract	7.30	7.20
CaCO ₃ (%)	0	0
Organik madde Organic matter (%)	3.47	2.98
Toplam azot Total nitrogen (%)	0.12	0.11
Alınabilir fosfor Available phosphorus (mg/kg)	23	14
Değişebilir potasyum Exchangeable K (me/100 g)	0.51	0.38
Değişebilir kalsiyum Exchangeable Ca (me/100 g)	25.20	25.73
Değişebilir magnezyum Exchangeable Mg (me/100 g)	4.31	4.11
Alınabilir demir Available iron (mg/kg)	16.97	17.61
Alınabilir mangan Available manganese (mg/kg)	48.45	44.53
Alınabilir çinko Available zinc (mg/kg)	1.52	1.24
Alınabilir bakır Available copper (mg/kg)	7.64	7.30

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın ilk yılında hasat sonrası azot uygulamaları yapılan parsellerden elde edilen değerler, henüz gübreleme uygulamaları tamamlanmadan alınmış olacağından ayrıca yapılan gübreleme uygulamalarının aynı yıl ürünü üzerine etkileri sınırlı kalabileceği düşünülerek denemede uygulamalara 2009 yılında başlanmış fakat 2009 yılına ait veriler değerlendirme dışı bırakılmış, sonuçlar 2010 ve 2011 yıllarına ait olarak sunulmuştur.

Çalışmada uygulamalar arasındaki farkları belirlemek amacıyla tüm sonuçlarda varyans

analizi yapılmış, önemli bulunan farklar çizelgelerde gösterilmiştir.

Yapılan ölçümlerde uygulama zamanlarının meyve eni üzerine etkisi olmadığı görülürken uygulamalar arasında interaksiyon da bulunamamıştır. Bunun yanında her iki yılda da farklı azot dozlarının elde edilen meyve eni değerlerinde %1 düzeyinde önemli farklar ortaya çıkardığı saptanmıştır (Çizelge 2).

Araştırmanın yapıldığı armut meyve örneklerine ait meyve boyu değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Uygulama zamanlarının meyve boyu üzerine etkileri her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunurken uygulama zamanı ve miktara bağlı interaksiyon görülmemiş ama iki yıl

sonuçlarında da azot miktarları meyve boyu üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Hem 2010 hem de 2011 yıllarında en düşük meyve boyu ölçümleri N0

kontrol dozunda bulunurken azotun artan miktarları aynı grup içerisinde yer almış ve meyve boyu artışı sağlamıştır.

Çizelge 2. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve eni üzerine etkisi^z
Table 2. Effects of the different nitrogen applications on fruit width in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve eni (cm) Fruit width (cm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	7.72	8.22	8.42	8.51	8.22	7.98	8.54	8.82	8.71	8.51
U2, A2	7.72	8.08	8.23	8.25	8.07	7.98	8.67	8.88	8.85	8.60
U3, A3	7.72	8.14	8.23	8.38	8.12	7.98	8.72	8.82	8.83	8.59
U4, A4	7.72	8.11	8.17	8.22	8.06	7.98	8.67	8.61	8.61	8.46
Ortalama Average	7.72 C**	8.14 B	8.26 AB	8.34 A		7.98 B**	8.65 A	8.78 A	8.75 A	
CV=%2.72 LSD=0.18					CV=%1.99 LSD=0.14					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 3. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve boyu üzerine etkisi^z
Table 3. Effects of the different nitrogen applications on fruit height in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve boyu (cm) Fruit height (cm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	7.36	8.09	8.19	8.20	7.96	7.66	8.32	8.44	8.35	8.19
U2, A2	7.36	7.80	7.94	8.03	7.79	7.66	8.23	8.39	8.35	8.16
U3, A3	7.36	8.09	8.01	8.07	7.88	7.66	8.23	8.60	8.47	8.24
U4, A4	7.36	8.01	7.84	8.08	7.82	7.66	8.34	8.23	8.61	8.21
Ortalama Average	7.36 B**	8.00 A	8.00 A	8.10 A		7.66 B**	8.28 A	8.42 A	8.45 A	
CV=%2.08 LSD=0.14					CV=%2.99 LSD=0.20					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Meyve ağırlığı yönünden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde meyve eni ve meyve boyunda olduğu gibi benzer sonuçların ortaya çıktığı dikkat çekmektedir. Meyve eninde ve boyundaki artışlara paralel olarak meyve ağırlıkları da artmış ve sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulama zamanlarının meyve ağırlığı üzerine etkileri görülmezken artan azot dozları meyve ağırlığı üzerine %1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur.

Yapılan ölçümlerde meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığında oluşan farklar birbirine benzer bulunmuştur. En, boy ve ağırlık bakımından her

iki yılın sonuçlarında da uygulama zamanlarının etkisi önemsiz bulunurken kontrol dozunda en düşük değerler elde edilmiş, artan azot dozları sonuçlarda artış sağlamıştır.

Eğer sınırlandırıcı başka bir faktör yoksa ve aşırı bir meyve tutumu olmamışsa artan azot dozları meyve iriliğini artırır (29). Özbek (24), azot fazlalığında yumuşak çekirdekli meyvelerde meyvelerin daha iri olacağını bildirmiştir. Raese (25) çalışmasında Anjou çeşidi armutlarda 3 farklı dozda (0, 227, 454 g/ağaç) azot uygulamış kontrol uygulamasında 221 g meyve ağırlığı ile en düşük değeri elde ederken diğer dozlarda bulunduğu

değerler kontrole göre yüksek çıkmış, her iki dozda da 256 g meyve ağırlığı elde etmiştir. Nava ve Dechen (22) Fuji elma çeşidinde sekiz yıl süre ile yürüttükleri çalışmada farklı dozlarda (0, 50, 100, 200 kg/ha) azot uygulamış, her yılın sonuçlarının ayrı ayrı verildiği çalışmanın altı yılında uygulamalar arası fark bulamazken iki yılında artan dozlarla meyve ağırlığının arttığını belirlemişlerdir.

Raese ve Drake (27) azot gübrelemesinin elma kalitesi üzerine etkilerinin belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada artan dozlarda azot uygulamış artan azot dozlarının meyve ağırlıklarını önemli oranda artırdığını kaydetmiştir. Iqbal ve ark. (16) Pakistan'da Red Delicious çeşidi elmada yaptıkları bir çalışmada ağaç başına kontrol uygulamasıyla birlikte 500, 600, 700 ve 800 g N uygulamışlar, en büyük meyve çapını 800 g N

uygulamasında en yüksek meyve ağırlığını ise 700 ve 800 g N uygulamalarında elde etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen değerlerin yukarıda bildirilen çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Uygulamaların meyve sapı üzerine etkileri incelendiğinde 2010 yılında uygulama zamanlarının sap uzunlukları üzerine önemli etkilerinin olmadığı farklı azot miktarlarının ise istatistiki olarak önemli etki yaptığı görülmektedir (Çizelge 5). 2010 yılı ölçümlerinde en yüksek sap uzunluk değerleri N0 ve N2 dozlarında elde edilirken en düşük değer N1 dozunda bulunmuştur. 2011 yılı sonuçlarında ise azot uygulama zamanı ile azot dozlarının meyve sap uzunlukları üzerine uygulamalar arası farklılık yaratacak bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkisi^z
Table 4. Effects of the different nitrogen applications on fruit weight in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight (g)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	243.28	299.21	323.44	320.37	296.58	289.61	343.54	357.33	361.59	338.02
U2, A2	243.28	286.25	295.42	299.37	281.08	289.61	347.87	380.60	362.89	345.24
U3, A3	243.28	280.65	301.61	312.97	284.63	289.61	353.57	372.41	371.77	346.84
U4, A4	243.28	282.81	286.21	296.10	277.10	289.61	357.57	351.20	352.27	337.66
Ortalama Average	243.28 C**	287.23 B	301.67 AB	307.20 A		289.61 B**	350.64 A	359.45 A	362.13 A	
CV=%7.65 LSD=18.16					CV=%5.26 LSD=14.94					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

Çizelge 5. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde sap uzunluğu üzerine etkisi^z
Table 5. Effects of the different nitrogen applications on stalk length in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Sap uzunluğu (mm) Stalk length (mm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	32.79	32.42	31.69	31.87	32.19	31.89	32.97	32.07	33.32	32.56
U2, A2	32.79	29.72	31.20	32.44	31.54	31.89	31.87	31.16	32.02	31.74
U3, A3	32.79	30.70	32.71	29.95	31.54	31.89	31.58	30.54	31.36	31.34
U4, A4	32.79	30.81	32.82	30.41	31.71	31.89	31.63	32.79	32.24	32.14
Ortalama Average	32.79 A**	30.92 C	32.11 AB	31.17 BC		31.89	32.01	31.64	32.24	
CV=%4.21 LSD=1.12					CV=%3.89					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

Yapılan meyve sapı kalınlığı ölçümlerinde elde edilen değerler Çizelge 6’da verilmiştir. Sonuçlara göre uygulama zamanları her iki yılda da sap kalınlıkları üzerine etkili olmazken uygulamalar arası interaksiyon görülmemiş buna karşın artan azot dozlarına bağlı olarak sap kalınlıklarında istatistiki anlamda önemli farklar tespit edilmiştir. Azot dozlarının etkisi iki yılda da aynı şekilde olmuş ve N0 (kontrol) dozunda en küçük sap kalınlığı değeri ölçülürken diğer dozlar aynı grup içerisinde yer almış artan azot uygulamalarıyla sap kalınlıkları daha fazla olmuştur.

Azot noksanlığı yumuşak çekirdekli meyve türlerinde vejetatif ve generatif gelişme arasındaki

denge bozulmasına ve her iki gelişmenin de zayıflamasına neden olmaktadır. Azot noksanlığında elma ve armut da sürgünlere dar açı oluşturacak şekilde birleşen yaprak sapları kısa ve ince olurlar (17). Verilen bilgiler ışığında azot eksikliğine bağlı olarak bitkilerde meyve sapı gelişiminin de zayıflaması beklenen bir sonuçtur. Yapılan çalışmada her iki yılda da azot verilmeyen parsellerde meyve sapı kalınlıkları en düşük değerde ölçülmüştür. Meyve sapı kalınlıklarında her iki yılda da görülen artışların azot uygulamasına bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Çizelge 6. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde sap kalınlığı üzerine etkisi^z

Table 6. Effects of the different nitrogen applications on stalk thickness in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Sap kalınlığı (mm) Stalk thickness (mm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	3.82	3.93	4.10	4.10	3.99	4.55	4.71	4.77	4.83	4.71
U2, A2	3.82	3.94	4.05	3.94	3.94	4.55	4.76	4.67	4.69	4.67
U3, A3	3.82	4.03	4.03	4.06	3.98	4.55	4.77	4.69	4.83	4.71
U4, A4	3.82	4.07	3.92	3.94	3.94	4.55	4.80	4.85	4.80	4.75
Ortalama Average	3.82 B*	3.99 A	4.03 A	4.01 A		4.55 B**	4.76 A	4.75 A	4.79 A	
CV=%4.45 LSD=0.16					CV=%3.02 LSD=0.12					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 7. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve eti sertliği üzerine etkisi^z

Table 7. Effects of the different nitrogen applications on fruit firmness in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve eti sertliği (lb) Fruit firmness (lb)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	14.17	14.12	14.54	14.03	14.21	12.94	12.98	12.77	12.90	12.90
U2, A2	14.17	14.42	14.20	14.26	14.26	12.94	12.76	12.50	12.89	12.77
U3, A3	14.17	14.19	14.88	14.45	14.42	12.94	12.85	13.01	13.18	13.00
U4, A4	14.17	14.40	14.18	14.21	14.24	12.94	13.42	13.43	13.05	13.21
Ortalama Average	14.17	14.28	14.45	14.24		12.94	13.00	12.93	13.01	
CV=%4.14					CV=%3.89					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Her iki yılda da hasat edilen meyvelerde meyve eti sertlikleri belirlenmiş olup elde edilen değerler Çizelge 7’de gösterildiği gibidir. Sonuçlar

incelendiğinde yapılan uygulamaların meyve eti sertlikleri üzerinde istatistiki açıdan önemli bir fark oluşturacak etkide bulunmadığı

görülmektedir. Raese (25) yaptığı bir çalışmada Anjou çeşidi armutlarda artan miktarlarda azot uygulamış, uygulama sonucunda bitkilerde yaprak azot içerikleri ile meyve eti sertlikleri arasında ilişki aramış ama artan azot seviyelerine rağmen meyve eti sertliği değerlerinin değişmediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Hewitt ve ark. (15) yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde meyve eti sertliği ölçümleri yapmışlar ve sonuçlar arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Meyvelerde aşırı azot uygulanması durumunda meyve eti sertliğinin azalabileceğini ifade edilmektedir (19). Nava ve ark. (21), Brezilya’da hektara 0’dan 200 kg’a kadar azot uygulayarak elmada yaptıkları çalışmada artan azot dozlarında meyve eti sertliklerinde azalma belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarda azot uygulamalarına bağlı olarak meyve eti sertliklerinde değişim olmaması azotun aşırı kullanımının söz konusu olmaması ile açıklanabilir.

Meyvelerde saptanan toplam suda çözünebilir kuru madde değerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Buna göre iki yıl sonuçlarında da hem azotun farklı zamanlarda uygulanması hem de farklı miktarlarda verilmesi meyvelerin suda çözünebilir kuru madde içeriklerinde bir fark oluşturmamıştır. Akçay ve ark. (1) tarafından Yalova koşullarında toplam 13 çeşit armutla yürütülen bir çalışmada Deveci çeşidi için S.Ç.K.M değeri %13.5 olarak belirlenirken, Ertürk ve ark. (12), bazı armut çeşitlerinin İspir koşullarındaki verim ve gelişme durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları benzer bir çalışmada %18.61 olarak belirlemişlerdir. Kappel ve ark. (18) ideal armut için tespit edilen S.Ç.K.M. değerlerini %13.6–17.2 arasında bildirmektedirler. Çalışmamızda bulunan değerlerin belirtilen değerlerle uyumlu oldukları görülmektedir.

Yapılan farklı çalışmalarda meyvelerde S.Ç.K.M. miktarları üzerine azotlu gübrelerin farklı etkiler yaptıkları görülmüştür. Akgül ve ark (2) M9 anaçlı Jersey Mac çeşidi elmada farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ağaç başına 0, 30, 60 ve 90 g azot uygulamışlar çalışma sonucunda N0 (0 g/ağaç) dozu en düşük S.Ç.K.M. değerini verirken (% 12.30) azot uygulanan tüm parsellerde elde edilen SÇKM değerleri aynı grupta yer almıştır.

M9 anaçlı Granny Smith elma çeşidinde yapılan bir çalışmada ise ağaç başına 0, 30, 60 ve 90 g azot dozları uygulanmış tüm dozlarda elde edilen S.Ç.K.M. değerleri arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunamamıştır (3). Hewitt ve ark. (15) yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde S.Ç.K.M. içerikleri açısından bir fark bulamadıklarını bildirmiştir.

Raese (27) farklı zamanlarda ve farklı miktarlarda uygulanan azotun Anjou çeşidi armutlarda verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla sekiz yıl süren gübreleme çalışması sonucunda uygulamaların S.Ç.K.M. içerikleri üzerine etkisi olmadığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada azotun aşırı uygulaması söz konusu olmadığı için S.Ç.K.M. değerlerinde değişim göstermediği düşünülmektedir. Sonuçların verilen bilgilerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Püre haline getirilen meyvelerde pH ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 9’da verilmiştir. 2010 yılı sonuçlarında uygulama zamanları ve azot dozları sonuçlar üzerinde farklılık yaratmazken doz × zaman etkileşimi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Buna göre N3U3 (3.47), N3U4 (3.48), N2U1 (3.50), N2U3 (3.47), N2U4 (3.46), N1U2 (3.46) ve N1U3 (3.49) konuları en yüksek pH değerinin elde edildiği uygulamalar olurken en düşük değer ise 3.42 olarak bulunmuş ve N1U1 uygulamasında gerçekleşmiştir.

2011 yılı sonuçlarında ise farklılık %5 düzeyinde uygulama zamanlarına bağlı olarak oluşmuş, erken dönem gübrelemeye başlayıp hasat sonrası azot verilmeyen Uygulama 1 de 3.51 ile en yüksek ortalama değer elde edilmiş diğer uygulama zamanları aynı grup içerisinde yer almıştır.

Daha önce değişik meyveler üzerinde yapılan farklı çalışmalarda azotlu gübrelerin pH üzerine etkileri oldukça farklılıklar göstermiştir. Güteryüz ve ark. (13), farklı çilek çeşitleriyle yaptıkları bir denemede tek başına azot dozları meyvenin pH’sında dozlara ve çeşitlere göre bazen azaltıcı, bazen de artırıcı yönde etkiler meydana getirdiğini bildirmiştir. Hewitt ve ark. (15), yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde pH ölçümleri yapmışlar ve sonuçlar arasında fark bulamadıklarını bildirmişlerdir.

Akgül ve ark. (2), M9 anaçlı Jersey Mac çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla 0, 30, 60 ve 90 g/ağaç N dozlarını uygulamışlar en yüksek pH değeri N2 (60 g/ağaç) dozunda elde ederken (3.45) diğer dozlar aynı grupta yer almıştır. Yapılan benzer bir çalışmada aynı dozlar Granny Smith elma çeşidinde uygulanmış 30 ve 60 g azot uygulamalarında bulunan değerler 0 ve 90 g

uygulamalarında bulunanlardan yüksek çıkmıştır (3). Daha önce yapılan çalışmalardan da anlaşıldığı kadarıyla azotun meyvede pH üzerine belirgin bir etkisi olduğunu söylemek pek mümkün görünmemektedir. Armut için bildirilen bazı pH sınır değerleri şu şekildedir; 3.50–4.60 (4), 3.40–4.70 (7). Buna göre çalışmamızda elde edilen sonuçların bu değerlere yakın değerler olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 8. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde toplam suda çözünebilir kuru madde içeriği üzerine etkisi^z

Table 8. Effects of the different nitrogen applications on total soluble solids in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Toplam suda çözünebilir kuru madde (%) Total soluble solids (%)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	12.41	12.83	12.78	13.33	12.84	15.71	15.97	15.42	15.03	15.53
U2, A2	12.41	12.17	12.57	12.97	12.53	15.71	15.86	16.00	16.07	15.91
U3, A3	12.41	12.13	12.90	12.17	12.40	15.71	15.45	15.95	15.57	15.67
U4, A4	12.41	12.18	12.09	12.50	12.30	15.71	15.75	16.29	15.82	15.89
Ortalama Average	12.41	12.33	12.59	12.74		15.71	15.76	15.92	15.62	
	CV=%4.55					CV=%3.56				

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 9. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde pH üzerine etkisi^z

Table 9. Effects of the different nitrogen applications on pH in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	pH									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	3.44 df**	3.42 f	3.50 a	3.44 df	3.45	3.47	3.50	3.52	3.54	3.51 A*
U2, A2	3.44 df	3.46 ad	3.42 ef	3.46 be	3.45	3.47	3.47	3.46	3.39	3.45 B
U3, A3	3.44 df	3.49 ab	3.47 ad	3.47 ad	3.47	3.47	3.41	3.38	3.44	3.43 B
U4, A4	3.44 df	3.45 cf	3.46 ad	3.48 ac	3.46	3.47	3.39	3.49	3.44	3.45 B
Ortalama Average	3.44	3.45	3.46	3.46		3.47	3.44	3.46	3.45	
	CV=%0.69 LSD=0.04					CV=%1.72 LSD=0.05				

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde (Çizelge 10) 2010 yılında yapılan uygulamaların elde edilen değerler üzerinde etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. 2011 yılı analizlerinde ise hem uygulama zamanlarının hem de artan azot dozlarının %1 düzeyinde titre edilebilir asitlik değerleri üzerinde etkili oldukları saptanmıştır.

Gübrelemeye çiçeklenmeden sonra başlanarak ayrıca hasat sonrası azot uygulamasının da yapıldığı uygulama 4'te %0.57 ile en yüksek titre edilebilir asitlik değeri elde edilirken diğer uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır.

Azot miktarlarına bağlı olarak N0 ve N1 dozlarında elde edilen değerler aynı grup içerisinde yer alarak en yüksek değerleri

oluşturmuştur. Azot dozlarının artışına paralel olarak titre edilebilir asitlik miktarları düşmüş, en yüksek azot uygulamasının yapıldığı N3 dozunda %0.52 ile en düşük asitlik değeri elde edilmiştir.

Olgunlaşan meyvelerde genel olarak titre edilebilir asit miktarı, yüzde değeri olarak azalır ve buna bağlı olarak da ekşi tat kaybolur (19). Armutlarda düşük titre edilebilir asitlik değerlerinin artan azot uygulamalarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir (20). Akgül ve ark. (2), M9 anaçlı Jersey Mac çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada artan azot dozlarında titre edilebilir asitlik değerlerinin değişmediğini bildirmiştir. Iqbal et al (16) Red Delicious çeşidi elmada farklı miktarlarda uyguladıkları azotun meyvelerde titre edilebilir asitlik değerlerinde bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Nava ve ark. (21), Brezilya'da hektara 0'dan 200 kg'a kadar azot uygulayarak elmada yaptıkları

çalışmada artan azot dozlarında titre edilebilir asitlik değerlerinde değişme olmadığını ifade etmişlerdir. Raese ve ark. (28) Golden Delicious çeşidi elmada azot uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek titre edilebilir asitlik değerini azot uygulanması yapılmayan parselden elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar verilen bilgilerle benzerlik göstermektedir.

Farklı azot dozu ve farklı uygulama zamanlarında verilen azotun ağaç başına verim değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen sonuçlar Çizelge 11'de gösterilmiştir.

2010 yılında farklı azot dozu uygulamalarında ağaç başı ortalama verimler 5397 ile 7140 g arasında değişmiş en düşük verim N0 dozunda bulunurken ağaç başına 30, 60 ve 90 g azot uygulaması yapılan parsellerden alınan değerler aynı grup içerisinde yer almıştır.

Çizelge 10. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde titre edilebilir asitlik üzerine etkisi^z
Table 10. Effects of the different nitrogen applications on titratable acidity in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Titre edilebilir asitlik (%) Titratable acidity (%)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	0.55	0.50	0.59	0.51	0.54	0.56	0.55	0.55	0.49	0.54 B**
U2, A2	0.55	0.57	0.53	0.53	0.54	0.56	0.56	0.51	0.51	0.53 B
U3, A3	0.55	0.59	0.57	0.51	0.55	0.56	0.57	0.56	0.51	0.55 B
U4, A4	0.55	0.61	0.53	0.54	0.56	0.56	0.61	0.57	0.56	0.57 A
Ortalama Average	0.55	0.57	0.56	0.52		0.56 AB**	0.57 A	0.55 B	0.52 C	
CV=%7.87					CV=%4.52 LSD-U=0.02, LSD-N=0.02					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 11. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde ağaç başı verim üzerine etkisi^z
Table 11. Effects of the different nitrogen applications on yields in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Ağaç başı verim (g/ağaç) Yields (g/tree)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	5397	5727	4877	5000	5250 B**	8241 f**	11200 de	14400 bc	12440 cd	11570
U2, A2	5397	7250	8246	6710	6900 A	8241 f	10203 ef	15350 ab	17317 a	12778
U3, A3	5397	7343	6056	8216	6750 A	8241 f	8806 f	12678 cd	16417 ab	11353
U4, A4	5397	6383	9380	7450	7150 A	8241 f	11733 de	11683 de	12158 de	10954
Ortalama Average	5397 B*	6680 A	7140 A	6840 A		8241	10486	13528	14583	
CV=%19.97 LSD-U=1085 LSD-N=1085					CV=%10.91 LSD=2130					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Uygulama zamanları da sonuçlar üzerinde istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık oluşturmuş erken dönemde başlayıp hasat sonrası uygulamasının olmadığı U1 uygulama zamanında ortalama 5250 g ile en düşük ağaç başı verim elde edilirken diğer uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır.

2011 yılında uygulama zamanı ve azot dozları etkileşimi önemli çıkmış olup N3 dozunun 2 ve 3. uygulama zamanlarında ve N2 dozunun 2. uygulama zamanında elde edilen değerler aynı grup içerisinde bulunup en yüksek değerleri oluşturmuştur. Her iki yılın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde 2. uygulama zamanının öne çıktığı göze çarpmaktadır.

Bugüne kadar azotla farklı bitkilerde yapılan sayısız çalışmada çoğunlukla azotun verim üzerine etkisinin olduğu bilinen bir gerçektir. Bu etki bitkinin azot gereksinimine bağlı olarak değişir. Azot düzeyi yüksek olan ortamlarda yetişen bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olmasının bir sonucu olarak azot meyve verimini olumsuz etkiler. Bunun yanında azotun gereksinim duyulan düzeyden az olması da meyve verimini olumsuz yönde etkilemektedir (17). Azot ihtiyaçlarının fazla olması nedeniyle yumuşak çekirdekli meyve türlerinde azot noksanlığı fazla görülür. Azot noksanlığında meyveler küçük kalmakta, erken olgunlaşmakta ve aynı zamanda erken meyve dökümü olmakta, bunun sonucunda meyve miktarı önemli derecede azalmaktadır (24).

Akgül ve ark. (2), Isparta Eğirdir’de yaptıkları çalışmada M9 anaçlı Jersey Mac çeşidi elmalarda farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Dört yıl süre ile yürütülen çalışmada da ağaç başına azotun 0, 30, 60, 90 g dozları kullanılmıştır. Deneme sonucunda en yüksek verim 60 g/ağaç N dozunda elde edilmiştir. Fertigasyon yöntemi kullanılarak 2–4 yaşındaki sık dikim elma bahçelerinde verilecek azot miktarları killi topraklarda ağaç başına 2 yaş için 30 g 3 ve 4 yaş için 35 g, kaba bünyeli topraklarda ise 2 yaş için 40 g, 3 ve 4 yaş için 50 g olmalıdır (5).

Bu bilgiler ışığında elde ettiğimiz verim değerlerini irdeleyecek olursak 2010 yılında ağaçlar 4 yaşındayken N1, N2 ve N3 (30, 60, 90 g/ağaç N) dozlarında en yüksek verim elde edilirken ertesi yıl ise uygulama zamanı ve azot miktarına bağlı olarak etkileşim oluşmuştur. Ağaç başına 2. uygulama zamanının 60 ve 90 g N

dozları ile 3. uygulama zamanının 90 g N dozu aynı grup içerisinde yer alırken en yüksek verim değerleri bu uygulamalarda elde edilmiştir. Ağaçların tam verim çağına ulaşmamış olmaları yıllar arasında oluşan farkın ana gerekçesi olarak düşünülmektedir. Nitekim 2011 yılı verileri incelenecek olursa bir önceki yıla göre dikkate değer verim artışlarının olduğu görülecektir.

Uygulama zamanları da verim değerleri üzerinde etkili olmuş ilk yıl 2, 3 ve 4 numaralı uygulamalar en yüksek verimin elde edildiği değerler olurken ertesi yıl tek başına uygulama 2’de 60 ve 90 g dozlarında, uygulama 3’de ise 90 g dozlarında en yüksek verim alınmıştır. Hasat sonrası azot uygulamaları, meyve ağaçlarındaki azot rezervlerini yeterli düzeye çıkartmak için gereklidir (30). Hasattan hemen sonra yapraktan üre uygulaması oldukça önemlidir. Bu şekilde önerilen azotun üst sınırı fertigasyon ile yapılan uygulamanın %20–25’ini geçmemelidir. Hasattan sonra yapraktan uygulanan azotun %60–70 kadarı ağaç tarafından alınabilir ve depo edilir (5). Yaptığımız uygulamalarda hasat sonrası azot uygulamasının olduğu erken dönem başlanan gübreleme zamanının verim açısından en etkili uygulama şekli olduğunu söyleyebiliriz.

SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre benzer iklim ve toprak koşullarında, BA 29 klon anacı üzerine aşılı Devinci çeşidi armutlarda 4 yaş için ağaç başına 30 g, 5 yaş içinse 60 g N verilmesi uygundur. Verilen azotun bir kısmı %5’lik üre çözeltisi olarak hasat sonrasında yapraklara püskürtme şeklinde uygulanabilir. Bunun yanında yapılan çalışma, ağaçların gençlik döneminde gerçekleştirildiği için tam verim çağında da azot için benzer bir çalışma yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Özellikle uygulama zamanlarının etkilerini tam olarak görebilmek için uygulama dönemleri daha fazla sayıda çeşitlendirilerek ¹⁵N ile bir çalışma yapılması yerinde olacaktır. Bu şekilde bitkide azotun hareketi kontrol edilerek daha kesin yargılara varılması mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Akçay, M. E., M. Büyükyılmaz ve M. Burak, 2009. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-4. *Bahçe*, 38(1):1-10.
2. Akgül, H., K. Uçgun, G. Öztürk, İ. Eren ve S. Kaymak, 2007. M9 Anaçlı Jersey Mac Çeşidi Elmada Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kaliteye Etkileri. *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 4-7/09/2007, Erzurum Cilt 1:99-104*.
3. Akgül, H. ve K. Uçgun, 2008. M9 Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinde Farklı Azot Seviyelerinin Verim, Kalite ve Bazı Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Alımına Etkileri. *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiriler Kitabı 8-10/10/2008, Konya, Cilt 1:283-293*.
4. Anonim, 1962. pH Values of Food Products. *Food Eng.* 34(3):98-99.
5. Anonim, 2001. Fertigation Guidelines in High Density Apples and Apple Nurseries in The Okanagan-Similkameen. *British Columbia Ministry of Agriculture Food and Fisheries*, (www.agf.gov.bc.ca/treefrt/product/fertigation2001.pdf), (Erişim: 16.12.2008).
6. Anonim, 2014. FAOSTAT Production Data [online]. Available at (<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/q/qv/e>), (Erişim: 12.03.2014).
7. Anonim, 2011. pH Values of Fruits. *Healthy Food Management*, (<http://www.healthyfoodmanagement.com/ph>), (Erişim: 15.12.2011).
8. Bolat, İ., 1991. Ülkemizde Meyve Ağaçlarının Gübreleme Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(1):78-87.
9. Bright, J., 2005. Apple and Pear Nutrition. *NSW Department of Primary Industries*, (http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/41485/apple_and_pear_nutrition_priefact_85.pdf), (Erişim: 26.10.2008)
10. Büyükyılmaz, M., 1993. Armut Çeşit Kataloğu. *T.C. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Yayın No: 360/19, Ankara, 47 s.*
11. Büyükyılmaz, M., A. N. Bulagay ve M. Burak, 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-3. *Bahçe*, 23(1-2):79-92.
12. Ertürk, Y., M. Güteryüz ve Ü. G. Erdoğan, 2009. Quince A Üzerine Aşılı Bazı Armut Çeşitlerinin İspir (Yukarı Çoruh Havzası) Koşullarındaki Verim ve Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. *Bahçe*, 38(1):11-17.
13. Güteryüz, M., İ. Bolat ve L. Pırlak, 1994. Farklı Azot × Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Meyvenin Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(3):424-435.
14. Hart, J., T. Righetti, B. Stevens, B. Stebbins, P. Lombard, D. Burkhart and P. V. Buskirk, 1997. Fertilizer Guide Pears. *Oregon State University* (<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/fg/fg59-e.pdf>), (Erişim: 22.01.2008)
15. Hewitt, A. A., J. A. Beutel and O. Lilleland, 1967. Nitrogen Fertilization for Bartlett Pears. *California Agriculture* (www.californiaagriculture.ucanr.org/fileaccess.cf), (Erişim: 14.12.2011)
16. Iqbal, M., M. Niamatullah and D. Mohammad, 2012. Effect of Different Doses of Nitrogen on Economical Yield and Physio-Chemical Characteristics of Apple Fruits. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 2012, 22(1):165-168.
17. Kacar, B. ve A. V. Katkat, 1998. Bitki Besleme. *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No:127, Vipaş Yayınları:3, 459 s.*
18. Kappel, F., R. Fisher-Fleming ve E. J. Hogue, 1995. Ideal Pear Sensory Attributes and Fruit Characteristics. *Hort Science* 30:988-993
19. Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:494, 481 s.*
20. Kingston, C. M., 1994. Maturity Indices of Apples and Pears. *Hort. Rev.:*408-414
21. Nava, G., A. R. Dechen and G. R. Nachtigall, 2008. Nitrogen and Potassium Fertilization Affect Apple Fruit Quality in Southern Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 39:96-107
22. Nava, G. and A. R. Dechen, 2009. Long-Term Annual Fertilization With Nitrogen and Potassium Affect Yield and Mineral Composition of "Fuji" Apple. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 66(3):377-385.
23. Neto, C. B., C. Carranca, A. Varennes, C. Oliveira, J. Clemente and J. Sobreiro, 2006. Nitrogen use Efficiency of Drip-Irrigated

- “Rocha” Pear Trees. *Acta Horticulturae* 721:337–342
24. Özbek, N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrelenmesi. *Tarım ve Orman Bakanlığı Yayınları, Ankara, 280 s.*
25. Raese, J. T., 1977. Response of Young Anjou Pear Trees to Triazine and Triazole Herbicides and Nitrogen. *Journal American Soc. Hort. Sci.* 102:215–218
26. Raese, J. T., 1997. Cold Tolerance, Yield, and Fruit Quality of “d’Anjou” Pears Influenced by Nitrogen Fertilizer Rates and Time of Application. *Journal of Plant Nutrition* 20(7&8):1007–1025.
27. Raese, J. T. and S. R. Drake, 1997. Nitrogen Fertilization and Elemental Composition Affects Fruit Quality of “Fuji” Apples. *Journal of Plant Nutrition* 20(12):1797–1809.
28. Raese, J. T., S. R. Drake and E. A. Curry, 2007. Nitrogen Fertilizer Influences Fruit Quality, Soil Nutrients and Cover Crops, Leaf Color and Nitrogen Content, Biennial Bearing and Cold Hardiness of Golden Delicious. *Journal of Plant Nutrition* 21:1585–1604.
29. Warren, C. S., 1994. Nitrogen Management in the Orchard in Tree Fruit Nutrition (Eds. AB Peterson and RG Stevens) p. 41–50, *Washington.*
30. Yelboğa, K., 2007. Meyve Ağaçlarında Kış Rezervi Olarak Azotun Önemi. *Hasad Bitkisel Üretim Ocak 2007* 260:60–63.