

1-1-1999

A Study on Selection of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Naturally Grown in Tokat Province

RESUL GERÇEKÇİOĞLU

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture>



Part of the [Agriculture Commons](#), and the [Forest Sciences Commons](#)

Recommended Citation

GERÇEKÇİOĞLU, RESUL (1999) "A Study on Selection of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Naturally Grown in Tokat Province," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. Vol. 23: No. 10, Article 26. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol23/iss10/26>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Agriculture and Forestry by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Böğürtlenlerin (*Rubus fruticosus* L.) Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma

Resul GERÇEKÇİOĞLU

GOÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 10.03.1998

Özet: Bu araştırma 1996-1997 yıllarında Tokat yöresinde 57 tip üzerinde yürütülmüş ve iki yıl sonunda en iyi özellik gösteren 7 böğürtlen tipi selekte edilmiştir. Bu tiplerin meyve ağırlıkları 2.19-2.92 g , suda çözünabilir kuru madde miktarları %10.00-13.80, meyve dalı sayısı /sürgün 3.75 - 13.75 ve meyve sayısı/meyve dalı 6.38-47.64 adet arasında saptanmıştır.

A Study on Selection of Blackberry (*Rubus fruticosus* L.) Naturally Grown in Tokat Province

Abstract: This study was carried out on 57 blackberry types in 1996-1997 years and 7 types with best quality were selected. In these types fruit weights were found 2.19-2.92 g. Total soluble solids percentage, numbers of fruit branch/ per shoot and numbers of fruit / per fruit branch were found 10.00 -13.80 %, 3.75 - 13.75 and 6.38 - 47.64, respectively.

Giriş

Böğürtlen (*R. fruticosus* L.) veya adi böğürtlen, kendine has bir tür olup; böğürtlenlerin genel tanımlanmasında kullanılmaktadır. Bu tür bir kaç yüze varan alt tür ve formlara ayrılır. Anavatanı Güney, Batı ve Orta Avrupa olup; Alplerde 800 metreye kadar yüksekliklerde rastlanmaktadır(1). Ahududu ve böğürtlenin ikisi "*Bramble Fruits*", küçük meyveleri "*drupelet*", endokarp + tohumları ise "*piren*" olarak tanımlanır (2,3). Olgun meyveleri reçel, marmelat, şurup ve meyve suyu şeklinde sevilerek tüketilir. Bağırsak ve göğüs hastalıklarına, tansiyona, ağız yaralarına iyi geldiği ve kanı temizlediği belirtilmektedir (4, 5).

Böğürtlen, halkımız tarafından yüzyıllardır bilinip tüketilmesine karşılık; ülkemizde böğürtlenin üretimi ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Seleksiyon ve kültüre alınma çalışmalarına ise ancak son yıllarda, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü/Yalova(1995 yılında) ve Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (1993 yılında) gibi bir kaç resmi kuruluşun öncülüğünde yeni başlanabilmektedir. Bu kuruluşlar gerek yurt dışından getirilen çeşitlerin adaptasyonu, gerekse yöresel seleksiyon çalışmaları ile yöreye uygun tiplerin tespiti ve bu tipleri kültüre alma çalışmalarına devam ettiklerini belirtmektedirler (6).

Dünyada ise bu konuda yapılan çalışmalar oldukça eski olup; böğürtlen bir kültür bitkisi gibi yetiştirilmekte ve meyvelerinin yüksek fiyattan alıcı bulunduğu belirtilmektedir. Örneğin, Yeni Zelanda' da 1909 yılından beri(7), Balsgard/İsveç'te 60 yıldır (8) ve Arkansas/ABD' de ise 1964 yılından(9) beri çalışmaların devam ettiği bildirilmektedir.

Çalışma alanı olarak seçtiğimiz Tokat ilimizde böğürtlenle ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma ile; böğürtlenin aile işletmeciliğine uygunluğu ve özellikle yöredeki meyve suyu fabrikalarının son yıllardaki yoğun talebi sonucu öncelikli olarak bu endüstri kuruluşlarına hammadde temini; taze ve dondurulmuş olarak ihraç olanağının bulunması ve başka amaçlarla değerlendirilemeyen meyilli arazilerin değerlendirilmesine imkan vermesi gibi özellikleri ile yöreye ve ülke ekonomisine katkı sağlanacağı ümidindeyiz.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 1996-1997 yıllarında Tokat yöresinde, böğürtlenlerin yoğun olarak bulunduğu ilçe ve köylerde yürütülmüştür. Bu yöreler Tokat Tarım il ve ilçe müdürlükleri elamanları ve yöreyi iyi tanıyan kişilerin yardımıyla tespit edilmiştir. Böğürtlen tiplerinin tespit

edildiği yöreler aşağıda verilmiştir. İlçe/köy olarak;

Merkez İlçe / Gümenek, Taşlı Çiftlik, Akyamaç, Kömeç ve Emirseyit köyleri,

Erbaa / Kozlu, Çeşmeli, Canbolat, Doğanıyurt (Kasabası), Eryaba, Yaylalı, Tahtalı, Gümüşalan ve Tandırlı köyleri,

Niksar / Gökçeli (kasabası) ve Yeşilkaya köyleri,

Reşadiye / İsmailiye ve Fındıcak (Tozanlı) köyleri.

Tiplerin seçiminde verimi çok az, meyveleri çok küçük ve sağlıklı görülen bitkiler gözlem dışı tutulmuştur. Verim hesaplamalarının güçlüğü nedeniyle, verimin hesaplanmasında kullanılacak meyve dalı sayısı/sürgün(adet) ve meyve sayısı/ meyve dalı(adet) gözlemleri dikkate alınmıştır. Anılan nedenlerle tiplerin değerlendirilmesinde en fazla puan meyve iriliğine verilmiştir. 1996 Yılında gözleme tabi tutulan binlerce tip arasından 57 tip selekte edilmiş ve bunların seleksiyon kriterlerine göre değerlendirilmesi sonucu, 14 tip seçilmiş ve 13 tipteki gözlemler, daha ayrıntılı gözlemlerle birlikte 1997 yılında da tekrar edilmiştir. Güvenlik nedeniyle Fındıcak 1' tipinin 1997 yılı gözlemlerine gidilememiştir. Tiplerin karşılaştırılmasında tartılı derecelendirme metodu kullanılmıştır(10). Tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler, kriter ve değer puanları ile relatif puanları Tablo1'de verilmiştir.

Tablo 1. Tokat yöresinde doğal olarak yetişen böğürtlen tiplerinde kriter ve değer puanları ile relatif puanlar

Kriter ve değer puanları	Relatif puanlar
Meyve ağırlığı (10-6-3) -----	50
Meyve dalı sayısı/sürgün (10-6-3)-----	10
Meyve sayısı/meyve dalı (10-6-3)-----	15
Suda çözünebilir kuru madde(10-6-3)	25

Selekte edilen böğürtlen tiplerinde aşağıdaki gözlem ve analizler yapılmıştır(11,12). Yeteri kadar alınan olgun meyve örneklerinde suda çözünebilir kuru madde(SÇKM-%); toplam asitlik (TA-g/l, sitrik asit cinsinden); toplam kuru madde miktarı(TKM-%); şıra miktarı (ŞM- %); meyvenin ağırlığı(g), eni(mm), boyu(mm) ve drupelet sayıları (30 adet meyvede); meyve dalı sayısı /sürgün (15 adet sürgünde), meyve sayısı/meyve dalı (15 adet meyve dalında); sürgün boyu metre(cm) ile ve sürgün çapı kumpasla (mm) ölçüldü (15 adet sürgünde). Ayrıca bitki

habitüsü; dikenlilik ve yeni sürgün gelişim durumu; sürgünlerde antosiyanik renklenme olup olmadığı(bitki dinlenmede iken) ve meyve rengi (göreceli olarak); meyve şekli; meyve tadı, aroması ve sertliği (tadım testleri ile); çiçeklenme başlangıcı (%10 açılmış) ve hasat tarihleri saptanmıştır. Tiplerin buldukları konumları itibariyle rakımları ise Thommen marka (Revue Thommen, AG CH-4437, Waldenburg, Schweiz) altimeter'le belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın birinci yılında belirlenen 57 tipten olgun meyve örnekleri alınarak gerekli ölçüm ve analizler yapılmıştır. 1996 Yılı tiplerinin tartılı derecelendirme sonuçlarına göre, 14 tip en iyi özellik gösteren tipler olarak saptanmış ve bunlar 1997 yılında tekrar gözlemlenmiştir. 1996 Yılında selekte edilen 57 tipin meyve ağırlıkları ortalama 0.85 g (Akkö 3) - 3.13 g (Kozlu 7), meyve dalı sayısı/sürgün 1.70 adet (Akkö 2) - 26.25 adet (Akkö 10), meyve sayısı/meyve dalı 5.54 adet (Gümenek 2)- 49.30 adet (Akkö 5) ve SÇKM ise %9.00 (Kozlu 4)- %17.80 (Akkö 2) arasında saptanmıştır. Bulgularımıza göre, genellikle ovada ve rakımı yaklaşık 600 m' nin altındaki yerlerde yetişen böğürtlen tiplerinin tamamının meyveleri daha küçük bulunmuştur. Ayrıca bu tiplerde meyvelerin, meyve dalının her tarafına düzensiz olarak dağıldığı ve çok dikenli oldukları da gözlenmiştir. 1996 Yılıının en iyi tiplerinin hepsi(14 adet), yayla koşullarında ve rakımları 750 metrenin üzerinde olan yerlerde saptanmıştır.

1996 Yılıının en iyi özellik gösteren 14 tipinde ortalama meyve ağırlıkları 2.19 g (Kozlu 2) - 3.13 g (Kozlu 7), meyve eni 9.60mm(Fındıcak 1)-17.41 mm(Çeşmeli 5), meyve boyları ise 14.40 mm(Kozlu 2)-21.70mm(Yaylalı 1) arasında bulunmuştur. Bu tiplerin bitki habitüsleri dik ve dikenlidir. Meyve renkleri siyah ve meyve şekilleri ise; Akgün 1 tipi(elips) hariç, diğerlerinin hepsi yuvarlak olup, yeni sürgünlerde antosiyanik renklenme gözlenmiştir. Araştırmacılar böğürtlenlerin özellikle dik yapıda olmasının, bitkilere terbiye şeklinin verilmesi ve hasattaki kolaylığı gibi nedenlerle istendiğini belirtmektedirler(8).

1997 Yılında 13 tipte gözlemler tekrar edilmiş ve bu yılın sonuçlarına göre de 7 tip (Çeşmeli 4, Çeşmeli 5, DY 2, Yaylalı 2, Kozlu 2, GümüşA 2 ve Akgün 1), her iki yılda da en iyi özellik gösteren tipler olarak saptanmıştır. Her iki yılın sonuçlarına göre en iyi özellik gösteren 7 tipin

değerlendirilmeye esas alınan özelliklerinin karşılaştırılmalı sonuçları Tablo 2 ve diğer özellikleri de Tablo 3' de verilmiştir.

13 Böğürtlen tipinin 1997 yılına ait meyve ağırlıkları 1.70g (Yaylalı 1) - 2.63 g (Çeşmeli 5), meyve eni 12.24mm(Ykaya 5)-18.28 mm(Çeşmeli 5), meyve boyu 12.41 mm (Ykaya 5)- 18.21mm (GümüşA 2) ve SÇKM değerleri de %10(GümüşA 2) -%13.80(Çeşmeli 5) arasında saptanmıştır. Bu tiplerden GümüşA 2 ve Akgün 1' tiplerinin az düzeydeki ekşilikleri yanında, diğer tiplerin belirgin düzeyde şekeri ve nefis aroması vardır. Araştırmacılar dikensiz çeşitlerin, dikenli çeşitlere göre daha ekşi olduğunu belirtmektedirler(13). Böğürtlenlerin verimlerini, doğal florasında hesaplamak çok zordur; ancak meyve dalı sayısı/sürgün ve meyve sayısı/meyve dalı şeklindeki bazı gözlemlerle, ilerde verilecek terbiye şekline göre, tahmini verimlerini bulmak mümkün olabilecektir. Meyve ağırlıkları da belli olan tiplerde, bu iki gözlem sonucu en fazla değerlere sahip olan tiplerin verimlerinin de fazla olabileceği düşünülebilir. Bu duruma göre DY 2, Yaylalı 2 ve GümüşA 2 tiplerinin verimlerinin daha fazla olacağı tahmin edilebilir.

Bulgularımız, böğürtlen konusunda yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında farklı sonuçlar gözlenmiştir. Örneğin, Hadrovic ve Ferhatovic (14), 3 yıl süre ile yaptıkları araştırmalarda, Thornfree ve Smoothstem çeşitlerinde meyve ağırlıklarını ortalama 4.23-4.53 gram arasında bulmuşlardır. Moore ve Clark (13) ise dik büyüyen ve uzun yıllar sonrası melezlemelerle elde edilen Choctaw ve Shawnee böğürtlen çeşitlerinin meyve ağırlıklarının sırası ile, yaklaşık 5.0 g ve 6.1 g olduğunu belirtmişlerdir. Benzeri araştırma bulguları, araştırma sonuçlarımızla karşılaştırıldığında, bulgularımızdaki tiplerin meyve ağırlıklarının düşük olduğu görülmektedir. Ancak, selekte ettiğimiz tiplerin kültüre alındıktan sonraki meyve ağırlıkları dikkate alınabilse karşılaştırmalar daha sağlıklı yapılmış olur. Çünkü verilen değerler ortalama rakamlar olup, tek tek meyveler dikkate alındığında Çeşmeli 4, Çeşmeli 5, Yaylalı 2, Kozlu 2 ve Akgün 1 tiplerinde, 4-5' er gram ağırlığında çok sayıda meyvelere rastlanmıştır. Kaldı ki araştırmacıların bildirdikleri böğürtlen çeşitleri, uzun yıllar ıslah çalışmaları sonucu elde edilen ve kültürü yapılan iyi çeşitlerdir.

1996 Yılına ait bulgularımızda tiplerin SÇKM' leri %10.50 (Akgün 1) - 14.70 (Yaylalı 1); toplam asitlikleri 7.04(Kozlu 7) - 17.41 g/l (GümüşA 2) ve pH değerleri ise

2.56-3.35 arasında bulunmuştur. 1997 Yılında ise SÇKM %10.00-13.80, toplam asitlik 7.30-19.2 g/l ve pH 2.65-3.48 olarak belirlenmiş ve ayrıca meyve suyu sektörü için önemli olan şıra miktarları ise, yaklaşık %46.00(DY 2)- %74.00(Yaylalı 1) arasında saptanmıştır. Her iki yılda da SÇKM değerleri %10 ve üzerinde bulunmuştur. Meyvelerin kimyasal bileşimlerine çeşit, ekoloji ve kültürel uygulamalar etki edebilmektedir. Perkins-Veazie ve ark.(15)' meyve iriliği ve sertliğinin oldukça iyi ve taşımaya dayanıklı olduğunu belirttikleri Navaho böğürtlen çeşidinin SÇKM'sinin %10 olduğunu bildirmektedirler. Alleyne ve Clark(16) ise, yine özellikleri iyi ve dikensiz bir çeşit olan Arapaho çeşidinin SÇKM' sinin % 9.2, toplam kuru maddesinin %15 ve pH' sının ise 3.22 olduğunu ve iki yıl süre ile yaptıkları araştırmalarda özellikle azotlu gübrelemenin tüm dozlarının suda çözünebilir kuru madde ve toplam kuru madde miktarını azaltıp, pH' yı arttırdığını belirtmektedirler. 1996-97 Yıllarında 13 tipe ait bulgularımızda pH değerleri araştırmacıların bildirdikleri sınırlar içinde olurken, tüm tiplerde SÇKM (GümüşA 2 hariç) ve toplam kuru madde miktarları(%15.40-21.64), her iki çeşitten de daha yüksek bulunmuştur .

1996-1997 Yıllarına ait bulgularda, 7 böğürtlen tipinin drupelet sayıları yaklaşık 19.48 - 38.23 adet arasında saptanmıştır. Arkansas/USA' da 20 yılı aşkın devam eden ıslah çalışmalarında, dik habitüslü ve tetraploid özellikte dikenli ve dikensiz tipler selekte edilmiştir. 1992 de Clarksville/Arkansas bölgesinden dikensiz bir çeşit (Navaho) ve dikenli 3 çeşit (Cheyenne, Shawnee ve Choctaw) selekte edilmiş; en iri meyvelere Shawnee çeşidi sahip olurken, en fazla drupelete (bir çeşit özelliğidir) 48 adet ile Navaho çeşidinin sahip olduğu anlaşılmıştır(13). Bulgularımızda tiplerin drupelet sayıları yukarıdaki çeşitlerle karşılaştırıldığında daha az bulunmuştur.

Meyvelerin meyve dalının ucunda topluca bulunması özellikle hasadı kolaylaştırması (elle veya makina ile) açısından avantaj olup, iyi bir özelliktir. Seçilen tiplerin tamamında bu özelliği görmek mümkündür. Böğürtlen popülasyonlarının yoğun olarak bulunduğu Kozlu köyü ve yaylası gibi yörelerde, bitkilerinin dik ve meyvelerinin uçlarda topluca bulunması ile, yöre halkı üzüm hasat eder gibi, böğürtlenleri büyük bir kolaylıkla toplamakta pekmez, reçel, marmelat ve meyve suyu şeklinde tüketmekte veya satarak gelir elde etmektedirler.

Sonuç olarak; 1996-97 yıllarına ait araştırma

Tablo 2. 1996 -1997 Yıllarında Tokat yöresinden selekte edilen ve en iyi sonucu veren böğürtlen tiplerinin değerlendirilmeye esas alınan özelliklerinin karşılaştırılması sonuçları

Tip adı	Meyve ağırlığı (g)		Meyve dalı sayısı/ sürgün (adet)		Meyve dalı sayısı/ sürgün (adet)		SÇKM (%)		Tiplerin tartılı derecel. toplam puanları	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
GümüşA 2	2.43 ± 0.48	2.27 ± 0.34	10.21 ± 3.11	11.00 ± 2.28	21.50 ± 8.39	41.00 ± 14.52	11.00	10.00	725	825
Akgün 1	2.69 ± 0.95	2.23 ± 0.36	11.25 ± 2.22	10.33 ± 2.25	25.50 ± 4.20	21.93 ± 4.43	10.50	12.40	725	755
Yaylalı 2	2.62 ± 0.63	2.21 ± 0.43	7.00 ± 2.39	10.00 ± 2.12	14.00 ± 3.67	47.64 ± 15.25	13.30	12.00	725	860
DY 2	2.42 ± 0.47	2.21 ± 0.31	10.60 ± 0.89	12.50 ± 3.27	32.00 ± 5.89	34.25 ± 13.27	11.70	11.00	725	765
Çeşmeli 4	2.81 ± 0.94	2.23 ± 0.35	5.00 ± 1.73	13.75 ± 2.75	6.38 ± 1.85	24.50 ± 8.40	13.50	12.20	800	840
Çeşmeli 5	2.92 ± 0.91	2.63 ± 0.90	3.75 ± 1.50	8.67 ± 1.51	10.09 ± 2.98	18.00 ± 7.80	13.80	13.80	725	855
Kozlu 2	2.19 ± 0.51	2.37 ± 0.31	9.67 ± 1.86	9.67 ± 2.25	27.50 ± 8.85	22.60 ± 10.80	12.80	12.00	770	775

Tablo 3. 1996 -1997 Yıllarında Tokat yöresinden selekte edilen ve en iyi sonucu veren böğürtlen tiplerinin diğer bitkisel ve bazı meyve özellikleri

Tip adı	Meyve eti sertliği	Toplam kuru madde (%)	Şıra miktarı (%)	Sürgün eni (mm)	Sürgün boyu (cm)	Bitkide yeni sürgün gelişimi
GümüşA 2	Sert	17.60	50.55	16.25±1.80	205.00± 50.09	Orta
Akgün 1	Sert	15.40	63.03	11.51±2.47	332.20± 46.80	Orta
Yaylalı 2	Orta	18.35	57.72	10.25±1.31	243.80± 31.13	Orta
DY 2	Orta	17.66	46.15	18.14±2.95	245.00± 38.17	Çok fazla
Çeşmeli 4	Az	17.66	62.37	11.83±1.80	273.00± 0.36	Çok fazla
Çeşmeli 5	Az	18.23	63.00	12.17±1.28	270.00± 0.60	Orta
Kozlu 2	Orta	16.96	53.32	13.24±2.69	258.90± 50.10	Orta

sonuçlarına göre 57 böğürtlen tipi içinden, "Çeşmeli 4, Çeşmeli 5, DY 2, Yaylalı 2, Kozlu 2, Gümüş A 2 ve Akgün 1" en iyi özellik gösteren tipler olarak saptanmış ve

bunların kültüre alınma çalışmalarına başlanmıştır. İleri ki yıllarda, bu tiplerle ilgili ıslah çalışmaları olanaklar elverdiğince sürdürülecektir.

Kaynaklar

- Keipert, K., Beerenobst. ISBN, 3-801-551706, Verlag Ulmer, 1981, Stuttgart.
- Gustafson, A., The Origin and Properties of The European Blackberry Flora-Hereditas, Lund 28:249-577, 1942.
- Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., Clark, J.R., Fruit Characteristics of Some Erect Blackberry Cultivars. HortScience, 28(8):853-859, 1993.
- Yıldız, R., Şifalı Bitkiler ve Hastalıklar, Akpınar Yayınevi, Çatalçeşme sok.,No.21, 1983, İstanbul.

5. Schönfelder, P., Der Kosmos-Heilplanzaführer, 50, 1982, Deutschland.
6. Okay, N., Karadeniz Bölgesinde Frenk üzümü, Ahududu ve Böğürtlen Yetiştiriciliği ve Önemi. T. C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 3-5 Kasım 1997, Giresun (Yayınlanmamış).
7. Hall, H.K., Blackberry Breeding Reviews, 8, 249-312, 1990.
8. Anonymous., Sweriges Lantbruk Suniversitet, Balsgard Institutionen For 1, 5-291 94, Kristianstad, 1990-91, Swedish.
9. Moore, J.N., Fruit Breeding in Arkansas. HortScience, 24(5):726, 1989.
10. Şen, S.M., Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü(Doçentlik Tezi).
11. Özkaya, H., Analitik Gıda Kalite Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :1086, Ders Kitabı:313, 1988, Ankara.
12. Anonymous., Ahududu-Böğürtlen Gözlem Formu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova (Yayınlanmamış).
13. Moore, J.N., Clark, J.R., "Choctaw Blackberry" . HortScience, 24(5):862-863, 1989.
14. Hadrovic, H., Ferhatovic, S., Important Morphological-Pomological Properties of Blackberry Cultivars. Jugoslovensko Vocarstvo, 16(61/62):17-22, 1982.
15. Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., Clark, J.R., Risse, L., Air Shipment of "Navaho" Blackberry Fruit to Europe is Feasible. HortScience, 32(1):132, 1997.
16. Alleyne, V., Clark, J.R., Fruit Composition of "Arapaho" Blackberry Following Nitrogen Fertilization. HortScience, 32(2):282-283, 1997.