

GİRESUN TOMBUL FINDIK ÇEŞİDİNDE GÜBRELEMENİN VERİM VE MEYVE'DE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA^{1,2}

Çağlar GENÇ³

ÖZET

Verim çağına girmiş Giresun Tombul Fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisini saptamak amacıyla 1970-1973 yıllarında tarla denemesi kurulmuştur.

Deneme toprağı, gri kahve podzolik, killi, hafif asit reaksiyonlu % CaCO_3 kapsamı eseri, organik madde kapsamı orta, alınabilir fosfor kapsamı çok az, potasyumu çok zengindir.

Gübre muamelelerinin verime etkisi 1971 yılında istatistiki olarak önemli bulunmamış 1972 ve 1973 yıllarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Üç yıllık sonuçlara göre kontrole oranla verimde en yüksek artış $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ muamelesinden sağlanmıştır. Bu muamelelerin etkisiyle verimde kontrole oranla 1971'de % 6.3, 1972'de % 63.9 ve 1973'de % 99.8 oranlarında artış sağlanmıştır.

Yaprığın azot kapsamı ile verim arasındaki ilişkilerde en yüksek verim, yaprağın azot kapsamı % 2.41-2.50 arasında olduğu zaman elde edilmiştir. Yaprığın fosfor ve potasyum kapsamı ile verim arasındaki ilişki istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Elde edilen bulgulara göre, deneme koşullarında, Tombul fındık için en uygun gübre muamelesinin $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$ (200 g N, 300 g P_2O_5 ve 750 g K_2O /Ocak) olduğu söylenebilir.

GİRİŞ

Türkiye'de fındık yetiştirilen sahaların dünyada fındık yetiştirilen sahalarla oranı % 78.7'dir. Buna karşılık Türkiye'nin dünya fındık üretimindeki payı % 64'dür. Bu durum Türkiye'de yetiştirilen fındıkta verim düşüklüğünü göstermektedir. Gerçekten İtalya'da 176 kg/da, ürün alınırken Türkiye'de bu miktar 67.2 kg/da'dır. (2, 3, 4).

Fındıkta verim düşüklüğünün birçok nedeni vardır. Bunları şöylece özetleyebiliriz:

Fındık yetiştirilen bölgelerde topoğrafik yapı çok dağlık, toprak derinliği çok sığ ve toprak verimliliği düşüktür. Fındık işletmeleri arazi genişliği ve işletme vasıtaları bakımından yetersizdir. Fındık bahçeleri çoğunlukla ekonomik ömürlerini tamamlamışlardır. Toprak su muhafaza, toprak işleme, dikim, terbiye ve gübreleme gibi kültürel işlemler tekniğe uygun bir şekilde ve yeterince yapılmamaktadır. Geç donların etkisi, le özellikle orta (250 - 500 m) ve yüksek kuşaklarda (500 m.den yüksek) istikrarlı mahsül alınamamaktadır.

Diğer ürünlerde olduğu gibi fındıkta da herşeye rağmen dengeli bir gübreleme ile verim düşüklüğünü hafifletmek ve kontrole oranla verimi % 50 ve daha fazla artırmak olasıdır. (17).

Dengeli bir gübreleme yapabilmek için toprak verimliliğinin ve özellikle yaprağı besin element kapsamının saptanması gerekmektedir. Fındık yetiştirilen İtalya ve Amerika gibi ülkelerde verimli bir fındık ağacında yaprağın bitki bekin madde kapsamlarını gösteren referans değerleri (18) saptandığından belli bir devrede alınan yaprak örneklerinin bitki besin madde kapsamları, referans değerlerle karşılaştırılmakta ve toprak analiz raporları da dikkate alınarak gübre tavsiyeleri yapılmaktadır.

İşte bu çalışma Türkiye'nin çok önemli bir döviz kaynağı olan fındığın dengeli bir şekilde beslenmesini sağlamak için gözönüne alınması gereken kriterleri ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

1 Yayın kuruluna geliş tarihi Kasım 1980

2 Yazarı A.Ü.Z.F. radyofizyoloji ve Toprak verimlilik kursüsüne sunduğu aynı adlı doktora tezi on kısmen alınmıştır.

3 Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Bitki Besleme Bölümü - YALOVA

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu araştırma, Doğu Karadeniz Bölgesinde, Giresun ili Keşap ilçesi Balıklısu köyünde, denizden yüksekliği 225 m. olan %20 meyilli ve batı yöneyli bir arazi üzerinde, 1963 yılında tesis edilmiş Tombul Fındık bahçesinde yapılmıştır. Fındıklar ocak şeklinde ve 4x4 m. aralıklarla dikilmişlerdir. Her ocakta 8 ana gövde mevcuttur.

Deneme toprağı gri-kahverengi podzolik topraklar sınıfına girmektedir. Toprak üstü tabii vegetasyonla kaplıdır. İklimi, her mevsim yağışlı mutedil iklimdir.

Metod:

Toprak örneklerinin alınması ve toprak analizi için uygulanan yöntemler: Toprak örnekleri Jackson'ın (16) önerisine uyularak deneme sahasını temsil edecek şekilde açılan çukurlardan ve 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 ve 80-100 cm derinliklerden alınmıştır. Toprak örnekleri kurutulup 2 mm'lik elekten elendikten sonra tekstür analizi için Day'ın (11) önerisine uyularak Bouyoucos'un hidrometre metodu uygulanmış; pH, Jackson (16) tarafından bildirilen 1: 2,5 toprak-su süspansiyonunda cam elektrodlu zeromik pH metre ile ölçülmüş; organik madde, Walkley-Black metoduna göre difenilamin indikatörü kullanılarak yapılmış (16); kalsiyum karbonat, Çağlar'ın (10) tarifine uyularak Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiş; Total azot, kjeldahl metoduna göre yapılmış (16); Alınabilir fosfor, Ülgen'in (24) önerisine uyularak Bray ve Kurtz No.1 metoduna göre tayin edilmiş; Alınabilir potasyum Richards'ın (21) tavsiyesine göre pH'sı 7.0 olan 1 N amonyum asetat ekstraksiyon metodu uygulanmış ve ekstrakta geçen potasyum Lange fleymfotometresiyle tesbit edilmiştir. Katyon mubadele kapasitesi Richards'ın (21); fosfor fiksasyon kapasitesi ise Haslep ve Black'ın (14) önerilerine göre yapılmıştır.

Yaprak örneklerinin alınması ve yaprak analizinde uygulanan yöntemler: Yaprak örnekleri Stebbins'in (22) önerilerine uyularak Temmuz ayı sonlarında fındığın hasat olumundan hemen önce, bir insan boyu yükseklikten ve ocagın 4 ayrı yönünden ve güneş gören terminal (uç) sürgünlerin orta kısımlarından alınmıştır. Her ocaktan 30 yaprak örneği toplanarak laboratuvara getirilmiş ve 65° - 70°C'de 48 saat kurutulduktan sonra öğütülmüşlerdir. Öğütülen örnekler cam şişelere konarak tekrar 12 saat süre ile kurutulmuş ve analize hazırlanmışlardır. Analizlerde total azot, kjeldahl metoduna göre (16); total fosfor, kuru yakma, asitte çözme ve filtrasyondan sonra Barton (7) metoduna göre ve Total potasyum kuru yakma, asitte çözme ve filtrasyondan sonra Chapman'ın (9) önerilerine uyularak yapılmıştır.

Meyve örneklerinin alınması ve meyve örneklerinde yapılan analizler: Fındık meyve ve zurufu hasat olumuna geldiğinde her ocak ayrı ayrı hasat edilmiş ve ocakların zurufu fındık ağırlıkları saptanmıştır. Sonra, her ocaktan %10 oranında örnek alınarak laboratuvara getirilmiş, zuruflarından ayıklanarak 40°C'de 72 saat kurutulmuşlardır. Kurutulan meyve örneklerinde % randıman (iç/meyve) ve % irilik Türk Standartlarına (6) göre; kabuk kalınlığı, fındık kabuğunun yanak kısmından ve kompasla ölçülerek; % ham protein kjeldahl metoduna göre hesaplanan % azotun 6.25 faktörü ile çarpılarak (13); % hamyağ soxhlet cihazıyla ve Hartwitz'in (13) bildirisine uyularak yapılmıştır.

Tarla denemesi, 4x2x3 faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Tekerrür sayısı 5'dir. Denemede ocaklar arasındaki varyasyonu azaltmak için 1970 yılında bir ön çalışma yapılarak ocakların tek tek verimleri saptanmış ve verimleri birbirine çok yakın ocaklar aynı bloka (tekerrür) dahil edilmiştir.

Denemede incelenen gübre seviyeleri saf madde olarak azot için $N = 200$ g/ocak, fosfor için $P_2O_5 = 300$ g/ocak ve potasyum için $K_2O = 750$ g/ocak'dır. Denemede % 20'lik amonyum nitrat, %18'lik granüle süperfosfat ve %50'lik potasyum sülfat kullanılmıştır.

Vegetasyon devresinin uzun ve yağışın bol oluşu yüzünden azotlu gübre mart ve mayıs aylarında ve ocak taç izdüşümünde 30 cm.'lik band halinde, fosfor ve potasyumlu gübreler fındığın uyanmasından hemen önce azotlu gübre verilen bantta 1'er m. ara ile 20 cm derinlik ve 10 cm genişliğinde açılan çukurlara verilmiştir. Gübre çukurlarının yeri her yıl değiştirilmiştir. Kök sürgünleri şubat ve mayıs aylarında olmak üzere yılda 2 kez çepinle temizlenmiş, gerektiğinde hastalık ve haşerelere karşı zirai mücadele yapılmıştır.

SONUÇLAR

A. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvel 1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi deneme toprağı bütün derinliklerinde killi bünyede, hafif asit reaksiyonda, % $CaCO_3$ eseri miktarda, organik madde kapsamı 0-20 ve 20-40 cm derinlikte orta, 40-60 cm'de az, diğer derinliklerde çok azdır. (1).

Alınabilir fosfor miktarı bütün derinliklerde çok azdır (24). Alınabilir potasyum miktarı 0-20 cm'de çok yüksek diğer derinliklerde orta seviyededir (20). Toprağın katyon mubadele ve fosfor fiksasyon kapasitesi yüksektir.

B. Azot, fosfor, potasyum ve değişik gübre muamelelerinin verime etkileri.

Azotun verime etkisini gösteren değerler Cetvel 2'de görölmektedir. Cetvelin incelenmesinden anlaşılaçağı gibi azotun verime etkisi 1971 yılında istatistiki olarak önemsiz, 1972 ve 1973 yılında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak, Duncan testine göre yapılan sıralamada N_1 , N_2 ve N_3 seviyeleri arasında bir fark görölmektedir.

Cetvel 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Some physical and chemical properties of the soil of the trial.

Derinlik (cm)	Kum %	Silit %	Kil %	Tekstür sınıfı	pH (1:2,5)	CaCO ₃ %	Organik madde %	Total Azot %	Alınabilir Available P K ppm ppm	C.E.C. meq/100 g	Fosfor fiksasyon kapasitesi % Phosphorus fixation ca- pacity
Depth	Sand	Silt	Clay	Texture	pH	CaCO ₃	Organic matter	Total nitrogen	P K ppm ppm		
0-20	29.1	26.6	44.3	Kil	6.50	0.28	3.60	0.179	1.05 168	42	80
20-40	29.1	25.1	45.8	Kil	6.50	0.37	2.00	0.098	0.28 105	36	93
40-60	28.7	25.9	45.4	Kil	6.70	0.36	1.82	0.087	0.28 95	37	95
60-80	27.4	25.6	47.0	Kil	6.57	0.38	0.95	0.053	0.28 95	31	96
10-100	28.2	25.4	46.4	Kil	6.65	0.39	0.73	0.032	0.25 103	29	97

Cetvel 2. Azotun verime etkisi (g/ocak)
Table 2. The nitrogen effect on the yield (g/ocak)

Muamele grupları Treatments	Muamele sayısı number	Treatment	1971	1972	1973
N_0	6		1245	1069 b ^z	1894 b
N_1	6		1403	1445 a	2709 a
N_2	6		1388	1575 a	2860 a
N_3	6		1278	1562 a	2788 a
Önemlilik derecesi		Ö.D.	xx	xx	

z % 1 seviyesinde önemli farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Mean Separation by Multiple Range Test, 01 level.

Ö.D.: Önemli değil - Non Significant

xx: % 1 seviyesinde önemli - Significant at 01 level.

Fosforun verime etkisini gösteren değerler cetvel 3'de verilmiştir. Cetvelin incelenmesinden anlaşılaçağı gibi fosforun verime etkisi 1971 ve 1972 yıllarında istatistiki olarak önemsiz, 1973'de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Duncan testine göre yapılan sıralamada P_1 dozu 1., P_0 dozu 2.ci sırada yer almıştır.

Cetvel 3. Fosforun verime etkisi (g/ocak)
Table 3. The phosphorus effect on the yield (g/ocak)

Muamele grupları Treatments	Muamele sayısı Treatment number	1971	1972	1973
P_0	12	1337	1379	2300 b
P_1	12	1339	1447	2826 a
Önemlilik derecesi		Ö.D.	Ö.D.	xx

Ö.D. : Önemli değil - Non significant

xx : % 1 seviyesinde önemli - Significant at .01 level.

Potasyumun verime etkisini gösteren değerler Cetvel 4'de verilmiştir. Cetvelin incelenmesinden anlaşılacağı gibi potasyumun verime etkisi 1971 yılında istatistiki olarak önemli, 1972 ve 1973 yıllarında önemsiz bulunmuştur. 1971 yılında Duncan Test'ine göre yapılan sıralamada K_0 birinci diğerleri ikinci sırada yer almışlardır. Verim K_0 'a oranla K_1 ve K_2 dozunda azalmaktadır.

Cevet 4. Potasyumun verime etkisi (g/ocak)

Table 4. The potassium effect on the yield (g/ocak)

Muamele grupları Treatments	Muamele sayısı Treatment number	1971	1972	1973
K_0	8	1501 a	1467	2714
K_1	8	1287 b	1417	2561
K_2	8	1227 b	1335	2414
Önemlilik derecesi		x	Ö.D.	Ö.D.

x: % 5 seviyesinde önemli - Significant at .05 level.

Gübre muamelelerinin verime etkisini gösteren deneme sonuçları tekerrür ortalamalarına göre Cetvel 5'de verilmiştir. Cetvelin incelenmesinden anlaşılacağı gibi gübre muameleleri 1971 de kontrole ($N_0 P_0 K_0$) oranla verimin çoğunlukla azalmasına neden olmuştur. Kontrole oranla verimde artış sağlayan muameleler sırasıyla $N_1 P_0 K_0$ (%20.9), $N_1 P_1 K_1$ (% 6.7) ve $N_2 P_2 K_1$ (% 2.3) muameleleridir.

1971 de gübre muamelelerinin verime etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 1972 ve 1973'de kontrole oranla verimde artış meydana getiren muameleler çoğunlukla ise de verimde azalmaya yada getiren muamelelere de rastlanmaktadır. Bu muameleler çoğunlukla içinde azot bulunmayan gübre muameleleridir. Gübre muamelelerinin verime etkisi 1972 ve 1973 yıllarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Verimde artış sağlayan gübre muameleleri arasında bir sıralama yapmak üzere uygulanan Duncan testine göre 1972 de 1. sırada $N_1 P_1 K_1$ (% 63.9) ve $N_1 P_0 K_1$ (%63.1) muameleleri 2. sırada $N_3 P_0 K_1$ (% 60.3), $N_3 P_1 K_2$ (% 60.2) ve $N_2 P_2 K_2$ (% 57.5) muameleleri yer almıştır. 1973'de ise 1. sırada $N_3 P_1 K_0$ (%102.1) muamelesi, 2. sırada ise $N_1 P_1 K_1$ (% 99.8) muamelesi yer almıştır. Görülüyor ki 3 yılda da kontrole oranla verimde artış sağlayan gübre muamelesi $N_1 P_1 K_1$ muamelesidir. Bu durumda, deneme koşullarında dengeli bir gübreleme için, bir Giresun Tombul Fındığı toprakına 200 g. azot (N), 300 g. fosfor ($P_2 O_5$) ve 750 g. potasyuma ($K_2 O$) bedel ticari gübre kullanılması sağlanabilir.

Cetvel 5. Değişik gübre muamelelerinin Giresun Tombul Fındık
Çeşidinde verime etkileri^z g/ocak

Table 5. Yield of hazelnut obtained by applying different
combinations N,P and K. (Dry matter g/ocak)

Muameleler Treatment	1971	% artış increase %	1972	% artış increase %	1973	% artış increase %
N ₀ P ₀ K ₀	1513	00.0	1133abc ^y	00.0	1873cde	00.0
N ₀ P ₀ K ₁	1261	-16.7	929 c	-18.1	1751de	-6.6
N ₀ P ₀ K ₂	1244	-17.8	1210abc	6.7	1884cde	5.2
N ₀ P ₁ K ₀	1490	- 1.6	1147abc	1.2	2235cde	19.3
N ₀ P ₁ K ₁	1000	-34.0	971bc	-14.3	1731e	-7.6
N ₀ P ₁ K ₂	1200	-20.7	1024abc	- 9.7	1890cde	0.9
N ₁ P ₀ K ₀	1830	20.9	1372abc	21.0	2378 cde	26.9
N ₁ P ₀ K ₁	1240	-19.1	1550abc	36.8	2579abcde	37.6
N ₁ P ₀ K ₂	1340	-11.5	1262abc	11.3	2425bcde	29.4
N ₁ P ₁ K ₀	1421	- 6.1	1380abc	21.8	2907abcde	55.2
N ₁ P ₁ K ₁	1616	6.7	1857a	63.9	3747ab	99.8
N ₁ P ₁ K ₂	968	-36.1	1250abc	10.3	2223cde	18.6
N ₂ P ₀ K ₀	1488	- 1.7	1849a	63.1	3129abc	67.0
N ₂ P ₀ K ₁	1357	-10.4	1352abc	19.4	2321cde	23.9
N ₂ P ₀ K ₂	1230	-18.8	1429abc	26.5	2346cde	25.2
N ₂ P ₁ K ₀	1361	-10.1	1519abc	34.0	3185abc	70.0
N ₂ P ₁ K ₁	1549	2.3	1515abc	33.7	3127abc	66.9
N ₂ P ₁ K ₂	1344	-11.2	1785ab	57.5	3054abcd	63.1
N ₃ P ₀ K ₀	1450	- 4.2	1589abc	40.2	2221cde	18.5
N ₃ P ₀ K ₁	1089	-28.1	1817ab	60.3	2279cde	21.6
N ₃ P ₀ K ₂	1006	-33.6	1061abc	-6.4	2417bcde	29.0
N ₃ P ₁ K ₀	1453	- 4.0	1744abc	53.9	3787a	102
N ₃ P ₁ K ₁	1183	-21.9	1345abc	18.7	2954abcde	57.7
N ₃ P ₁ K ₂	1484	- 2.0	1816ab	60.2	3074abc	64.1
Önemlilik derecesi	Ö.D.		xx		xx	
C.V.	35.3		27.0		25.8	

^z

Değerler 5 tekerrür ortalamasıdır. - Numbers average of 5 replicates.

^y

% 1 seviyesinde önemli farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Mean seperation by Multiple Range Test, .01 level.

Ö.D. : Önemli değil - Non significant

xx :% 1 seviyesinde önemli - Significant at .01 level

C. Yaprığın N, P ve K kapsamıyla verim arasındaki ilişkiler

Yaprığın azot kapsamıyla verim arasındaki ilişkiyi gösteren değerler Cetvel 6'da verilmiştir. Bu cetvel, fosfor ve potasyumlu gübrelerin uygun miktarlarda kullanıldığı ve yalnız azotlu gübre miktarının değiştiği N₀P₁K₁, N₂P₁K₁, N₁P₁K₁ ve N₃P₁K₁ muameleleri ve tekerrür ortalamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Cetvel 6. Yaprığın azot kapsamı ile verim arasındaki ilişki
Table 6. Correlation between the nitrogen content of the leaf and the yield

N %	1971 Örnek sayısı (Sample Number)	Verim g/ocak (yield)	1972 örnek sayısı (Sample Number)	Verim (yield)	1973 Örnek sayısı (Sample Number)	Verim (Yield)
2.30 ve daha az	5	1058	4	932	5	1557
2.31-2.40	2	574	1	1131	2	3029
2.41-2.50	3	1938	1	2266	3	3686
2.51-2.60	6	1518	5	1526	4	3564
2.61 ve daha yukarı	4	1319	9	1521	6	3104

Cetvel 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi yaprağın azot kapsamı artarken verim belli bir noktaya kadar artmakta, o noktadan sonra azalmaktadır. Bu ilişki her üç yılda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek verim, her üç deneme yılında da yaprağın azot kapsamı % 2,41-2.50 arasında iken elde edilmiştir. Bu sınır değerlerinin dışında verim düşmektedir. En düşük verim yaprağın azot kapsamı % 2.30 ve daha az iken saptanmıştır. Öte yandan yaprağın azot kapsamı %2.30'un altına düştüğünde yaprağın normalden küçük ve yaşlı yapraklarda sarımsı yeşil rengin ortaya çıkması şeklinde azot noksanlık belirtilerine rastlanmıştır.

Yaprağın fosfor kapsamıyla verim arasındaki ilişkiyi gösteren değerler Cetvel 7'de verilmiştir. Bu cetvel, azot ve potasyumlu gübrelerin uygun bir miktarda kullanıldığı ve yalnız fosfor seviyesinin değiştiği $N_1P_0K_1$ ve $N_1P_1K_1$ gübre muameleleri ve tekerrür ortalamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Yaprığın fosfor kapsamı ile verim arasındaki ilişki yalnız 1973 yılında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Cetvel 7'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bu ilişki doğrusaldır ve yaprağın fosfor kapsamı arttıkça verim de artmaktadır. Öte yandan yaprağın fosfor kapsamı %0.1'in altına düşen muamelelerde yaşlı yaprakların önce koyu yeşil, sonra kırmızımsı mor bir renk aldıkları saptanmıştır.

Cetvel 7. Yaprığın fosfor kapsamı ile verim arasındaki ilişki
Table 7 Correlation between the phosphorus content of the leaf and the yield

P %	1971		1972		1973	
	Örnek sayısı Sample number	Verim g/ocak Yield	Örnek sayısı Sample Number	Verim Yield	Örnek sayısı Sample Number	Verim Yield
0.100 ve daha az	4	1249	2	1133	1	1362
0.101-0.110	1	1796	1	1648	1	1670
0.111-0.120	4	1543	2	1920	4	3362
0.121-0.130	1	1316	5	1857	2	3465
0.131 ve daha yukarı	—	—	—	—	2	4022

Yaprağın potasyum kapsamı ile verim arasındaki ilişkiyi gösteren değerler cetvel 8'de verilmiştir. Bu cetvel fosfor ve azotlu gübrenin uygun miktarlarda kullanıldığı ve yalnız potasyum seviyesinin değiştiği $N_1P_1K_0$, $N_1P_1K_1$ ve $N_1P_1K_2$ gübre muameleleri ve tekerrür ortalamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Her üç deneme yılında da yaprağın potasyum kapsamıyla verim arasındaki ilişki istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak Cetvel 8'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi belli bir seviyeden sonra yaprağın potasyum kapsamı arttığı halde verim düşmektedir. Bu seviye % 0.61-0.70 arasındadır.

Cetvel 8. Yaprığın potasyum kapsamı ile verim arasındaki ilişki.
Table 8. Correlation between the potassium content of the
leaf and the yield

K %	1971		1972		1973	
	Örnek sayısı sample number	Verim g/ocak yield	Örnek sayısı sample number	Verim yield	Örnek sayısı sample number	Verim yield
060 ve daha az	—	—	—	—	3	2674
0.61-0.70	—	—	2	1682	1	3036
0.71-0.80	9	1431	5	1414	9	2819
0.81 ve daha yukarı	6	1191	8	1500	2	2238

D. Gübre muamelelerinin meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi

1. Randıman: 1971'de kontrolde $N_0P_0K_0$ randıman (iç/meyve) ortalama %53 iken gübre muamelelerinde % 53 - 55 arasında değişiklik göstermiştir. 1972'de kontrolde % 55 iken gübre muamelelerinde %52 - 56 arasında değişmiştir. 1973'de ise kontrolde % 50 iken gübre muamelelerinde %46 - 52 arasında değişiklik göstermiştir. 1973'de kontrole oranla randımanda azalma gösteren muameleler çoğunlukla 3 N dozunda azotlu gübre ihtiva eden muamelelerdir. Ancak gübre muamelelerinin randımana etkisi, her üç yılda da istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Verimde istatistiki olarak önemli artış sağlayan ve deneme koşullarında tavsiye edilen $N_1P_1K_1$ muamelesinde randıman miktarı 1971, 1972 ve 1973'de sırasıyla %53, %53 ve %51 olmuştur.

2. Meyve iriliği: Gübre muamelelerinin 16 mm.den büyük ekstra fındık miktarına etkileri 1971 ve 1973 yılında istatistiki olarak önemsiz, 1972 yılında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1971 yılında kontrolde ekstra meyve miktarı %61 iken gübre muamelelerinde %49-78 arasında değişmiştir. 1973 yılında ekstra meyve miktarı kontrolde %87 iken gübre muamelelerinde %73-90 arasında değiştiği gözlenmiştir. 1972 yılında ise ekstra meyve miktarı kontrolde %90 iken gübre muamelelerinde %72-95 arasında değişmiştir. Gübre muamelelerinin ekstra meyve iriliğine etkili olduğu 1972 yılında bile gübre muamelelerinin iriliği artırıcı etkisi kontrole oranla pek fazla farketmemiştir. Ekstra meyve iriliği kontrolde %90 iken ekstra meyve iriliğinin en yüksek olduğu gübre muamelesinde bu miktar %95'e yükselmiştir.

Verimde istatistiki olarak önemli artış sağlayan ve deneme koşullarında tavsiye edilen $N_1P_1K_1$ muamelesinde ekstra meyve iriliği 1971, 1972 ve 1973 yıllarında sırasıyla %55, %91 ve %87'dir.

3. Kabuk kalınlığı: Gübre muamelelerinin etkisiyle meyve kabuk kalınlığı hemen hemen bütün gübre muamelelerinde artış göstermiştir. Kabuk kalınlığı 1972 yılında, kontrolde 0.72 mm iken gübre muamelelerinin etkisiyle 0.70-0.81 arasında değişiklik göstermiştir. 1973 yılında meyve kabuk kalınlığı 0.62 mm iken gübre muamelelerinde 0.67-0.74 mm arasında değişmiştir. Verimde istatistiki olarak önemli artış yaparak deneme koşullarında tavsiye edilen $N_1P_1K_1$ muamelesinde kabuk kalınlığı 1972 ve 1973 yıllarında sırasıyla 0.79 ve 0.67 mm olmuştur.

4. Ham protein: 1971-1973 yılları ortalarına göre gübre muameleleri fındık içinin ham protein kapsamına istatistiki olarak önemli derecede etkili olmuş ve 2N, 3N ve kısmen 1N dozunda azotlu gübre kullanılan gübre muameleleri Duncan Test'inde birinci sırada yer almışlardır. Kontrolde protein miktarı %13.6 iken birinci sırada yer alan gübre muamelelerinde bu miktarı %15.8-17.3 arasında değişiklik göstermiştir. Deneme koşullarında tavsiye edilen $N_1P_1K_1$ muamelesinde fındık içi protein kapsamı %15.8'dir.

5. Ham yağ: 1971-1973 yılları ortalamalarına göre gübre muameleleri fındık içinin ham yağ kapsamına istatistiki olarak önemli bir etkide bulunmamıştır. Kontrolde ham yağ miktarı % 69 iken gübre muamelelerinde % 60-68 arasında değişmiş, azot dozu arttıkça ham yağ oranının azaldığı gözlenmiştir. Deneme koşullarında tavsiye edilen $N_1P_1K_1$ muamelesinde fındık içinin ham yağ kapsamı % 68 'dir.

TARTIŞMA

Fındık 1 dekar yerden 1.83 kg N, 0.93 kg P_2O_5 , 1.22 kg. K_2O , 1.63 kg CaO kaldırmaktadır. (8).

Buna göre fındığın azot ihtiyacı diğer besin maddelerinden daha yüksektir. Bu durum, painter ve Hammar'in (19) ortaya koydukları gibi fındığın azotlu gübrelemeye kolay cevap verebileceğini kanıtlar niteliktedir. Bu kanaat denememizde azotun fındık verimini son iki yılda istatistiki olarak önemli derecede arttırmasıyla da doğrulanmaktadır.

Fındığın fosforlu gübrelemeye cevap vermediği ve tomurcuk ve dallarında fosfor depoladığı bilinmektedir (5). Bu araştırmada, son 3 yılda da olsa fosforlu gübrelemeye cevap alınması deneme toprağının alınabilir fosfor ca çok fakir ve kontrolde yaprağın fosfor kapsamının referanslara göre az miktarda olması ile açıklanabilir.

Bu denemede potasyumlu gübrelemeye karşı tatminkâr bir cevap alınamaması toprağın alınabilir potasyum kapsamının özellikle toprağın üst katmanında yüksek çıkması ve kontrolde yaprağın potasyum kapsamının referanslara göre iyi durumda bulunmasıyla yorumlanabilir. Ancak genel bir tavsiyede bulunurken deneme koşullarında potasyumlu gübrelemenin de sağlık verilmesi ve $N_1P_1K_1$ muamelesinin verimde önemli artışlar sağlaması dengeli bir gübrelemede potasyumun da yer alması gerektiğini ortaya koymaktadır. Gerçekten Fregoni ve Zioni'nin (12) gübrelerin fındık verimine ayrı ayrı çok az etkili olmasına karşılık NPK muamelesinin verimi önemli miktarda artırdığını bildirmeleri bu görüşü doğrulamaktadır.

Yaprağın azot kapsamıyla verim arasındaki ilişkilerden yaprağın azot kapsamı % 2,41-2,50 arasında iken verimin en yüksek seviyeye ulaşmış olması Painter (18) ve Türüdü'nün (23) fındık için verdikleri referans değerlerle uygunluk içindedir.

Yaprağın fosfor kapsamı ile verim arasında önemli bir ilişki saptanmamıştır. Ancak fosforlu gübrenin verime etkili olduğu 1973 yılında yaprağın fosfor kapsamının artmasına karşılık verimin de devamlı artış göstermesi yaprağın optimum fosfor kapsamının %0.13'ün yukarısında olduğunu göstermektedir. Gerçekten Painter (18) ve Türüdü'nün (23) yaprağın fosfor kapsamı için gösterdikleri optimum değerler %0.14.- 0.16 arasındadır.

Yaprağın potasyum kapsamı ile verim arasındaki ilişkilerin istatistiki olarak önemli bulunmaması bu konuda bir yorum yapmaya olanak vermemektedir. Bu kanaat gübre muamelelerinin meyvede randıman, irilik ve kabuk kalınlığına etkileri için de geçerlidir.

Gübre muamelelerinin fındık içinin hamyağ kapsamına etkilerinin istatistiki olarak önemli bulunması proteinin yapı taşı olan azotun gübre muamelelerinde yer alması ile açıklanabilir.

Gübre muamelelerinin hamyağ miktarına etkilerinde özellikle azot dozu arttıkça hamyağ miktarının azalma eğilimi göstermesi Hanter ve Hammar'ın (15) pecan cevizlerinde hamyağ ile azot arasında buldukları negatif korrelasyonla uygunluk göstermektedir.

SUMMARY

A RESEARCH ON THE EFFECTS OF FERTILIZATION ON YIELD AND SOME FRUIT QUALITY OF GİRESUN TOMBUL HAZELNUT

The aim of this investigations was to find out the effects of the fertilization on the yield and some fruit quality of hazelnut. For this purpose 4x2x3 factorial field experiment were carried out in randomized block design with 5 replications. Each experimental plot consisted of a single Ocak with 8 suchers.

In the field experiment, 4 levels of nitrogen (N = Control, N_1 = 200 g, N_2 = 400 and N_3 = 600 g per/Ocak) 2 levels of phosphorus (P_0 = Control, P_1 = 300 g/ocak) and 3 levels of potassium (K_0 = Control, K_1 = 750 g and K_2 = 1500 g/ocak) were used.

The results of soil analyses indicated that the grey brownish podzolic soil was clay in texture, the pH of the soil was slightly acid, $CaCO_3$ content was very low, organic matter content was medium at depth of 0-20 cm and 20-40 cm and decreasing thereafter, available phosphorus was very low and available potassium was fairly high at 0-20 cm and medium at greater depths, C.E.C. and phosphorus fixation capacities were quite high at all depths.

The results obtained from the experiment which continued for three year starting us 1971 can be summarized as follows:

1. The effects of N_1P_1K and their combinations on yield:

The effect of nitrogen on yield was statistically non significant in 1971 but was highly significant (1%) in 1972 and 1973. But according to the Duncan's multiple range test, there were no significant differences among the N_1 , N_2 and N_3 levels of nitrogen. The phosphorus effect on yield was statistically non significant in 1971 and in 1972, but was highly significant in 1973. The effect of potassium on yield was found to be statistically significant (5%) only in 1971.

Different combinations of N,P,K generally decreased the yield in 1971 but generally increased in 1972 and 1973. The combinations giving the highest increase in the yield were $N_1P_1K_1$ (20.9 %) and $N_1P_0K_0$ (6.3%) in 1971; $N_1P_1K_1$ (63.9 %) and $N_2P_0K_0$ (63.1 %) in 1972; $N_3P_1K_0$ (102.1 %) and $N_1P_1K_1$ (99.8 %) in 1973. The different combination N,P and K effects on yield were nonsignificant in 1971 but was highly significant in the subsequent two years.

2. Correlations between the yield and N,P,K contents of leaves.

The highest yield was obtained when the nitrogen content of leaves ranged between 2.41-2.50 % and the correlation between the yield and nitrogen content was found to be statistically significant at 5% level ($r = 0.489$) in 1971, at 5% level ($r = 0.471$) in 1972 and at 1 % level ($r = 0.722$) in 1973. The deficiency symptoms were observed when nitrogen content was below 2%. The correlations between N and K contents of the leaves and the yield wasn't found to be statistically significant.

3. Different N,P and K combination on nut quality.

Different N,P and K combinations on kernel percentage, nut size and shell thickness were minimal and statistically non significant.

The effects of the N,P and K combinations on the crude protein, was found statistically highly significant and the crude protein content increased with the increasing levels of the nitrogen.

The combinations N,P,K, affected the crude oil content negatively but this was not statistically significant.

Based on the results of these experiments, under the condition specified, it appears that $N_1 P_1 K_1$ is the most effective treatment for increased production.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

- 1- Akalan, İ. 1965. Toprak (Oluşu, yapısı ve özellikleri) A. Ü. Z. F. 241 (80) 332 A. Ü. Basımevi.
- 2- Anonim, 1971. D.İ.E. Tarım istatistikleri Özeti. Yayın No. 668. D.İ.E. Matbaası, Ankara 1972.
- 3- ———, 1971. Fiskobirlik 1.8.1971 tarih 1008/322.98/99 sayılı yazıları.
- 4- ———, 1973 Dept. of Agri. Statistical reporting service FRNT 4-1 (8-70/73).
- 5- ———, 1963. Filberts in Oregon. Oregon State University. *Extantion Bulletin* 628.
- 6- ———, 1962. Fındık. TS. 48. UDK- 634.54. *Türk Standartları Enstitüsü, Adakale Sok. 27/3 Yenişehir, Ankara.*
- 7- Barton, C.F. 1948. Photometric analysis of phopshate rock. *Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed.* 20: 1068-73.
- 8- Carpentieri, F. 1904. Contributo allo studio della statica chimico agraria del nocciuolo. *Giorn. Vitic. Enol.* 12: 1-11.
- 9- Chapman, H.D. ve Pratt, P.F. 1961. Methods of analysis for soils, Plants and waters. *Uni. of California Division of Agri. Sciences.*
- 10- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. A. Ü. Z. F. No. 10
- 11- Day, P.R. 1956. Report of the commitee on physical analysis, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 20: 167-169.
- 12- Fregoni, M. ve Zioni, E. 1972. The effect of increasing rates of fertilizer elemnt on yield, fruit quality and foliar nutrition in Hazel. *Hort. Abst. Vol. 42 (4): 7412.*
- 13- Hartwitz, W. 1970. Nuts and nut products AOAC methods eleventh edition, AOAC Post-Fox 540. *Benjamin Franklin Station Washington DC 20044 (439).*
- 14- Haslep, J.M. ve Black, C.A. 1954. Diffision of fertilizer phosphorus. *Soil Sci.* 78: 389-401.
- 15- Hunter, J.H. ve Hammar, H.E. 1956. Relation of oil contents of leaves as a measure of nutrient status. *Soil Sci.* 82: 261-269.
- 16- Jackson, M.L. 1962. Soil chemical analysis. *Prentice Hall, Inc. New York.*
- 17- Kovelenco, N.V. 1972. Cobnut cultivation on the Black sea Coastal strip of the Krasnodor region. *Hort. Abst. Vol. 42: 497.*
- 18- Painter, J.H. 1963. A recent leaf analysis service development of importance to nut Growers in Oregon. *Nut Gro. Soc. of Oregon and Washington* 49: 6-8.
- 19- Painter, J.H. ve Hammar, H.E. 1963. Effect of differential levels of applications K and Bor on Barcelona Filbert Trees in Oregon. *Proo. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 82: 225-230.*
- 20- Pratt, P.H. ve Morse, H.H. 1954. Potassium release from exchangeable and non exchangeable forms. *Ohio Agri. Emper. Station. Wooster, Ohio.*
- 21- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, *U.S. Dept. Agri. Hadbook No. 60.*
- 22- Stebbins, R.L. 1964. Nutrition Status of nut trees in Oregon. *Nut Growers Soc. Oregon and Washington.*
- 23- Türüdü, Ö.A. 1971. Grönlagen und anwendung der blattanalyse un Haselnussanbau. *Hannover Teknik Üniversitesi, Doktora.*
- 24- Ülgen, N. 1968. Karadeniz Bölgesi Topraklarının fosfor durumu ve bu bölge topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılacak metodlar üzerinde bir araştırma. *Doktora. 120-121.*