

T.C.  
TARIM BAKANLIĐI  
DEVLET METEOROLOĐI İŐLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĐÜ

173

ISRAEL'DE RÜZGÂR TARAFINDAN TAŞINAN TUZLARIN  
DENİZE YAKIN SAHALARDA NARENCİYE MAHSULÜ  
ÜZERİNE TESİRLERİ

Terçüme eden  
Tekin Arıburnu  
ZİRAAT YÜK. MÜHENDİŐİ

Ankara  
1973

ISRAEL'DE RÜZGAR TARAFINDAN TAŞINAN TUZLARIN  
DENİZDE YAKIN SAHALARDA NARENCİYE MAHSULU ÜZE-  
RINE TESİRLERİ

Tercüme eden

Tekin Arıburnu  
ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ

ISRAEL'DE RÜZGÂR TARAFINDAN TAŞINAN TUZLARIN  
DENİZE YAKIN SAHALARDA NARENÇİYE MAHSULU ÜZE-  
RİNE TESİRLERİ.

J.LOMAS ve Z.GAT

Meteoroloji Enstitüsü , Bet-Dagan ( İsrail)

Ö Z E T :

Denize yakın narenciye yetişme sahalarındaki iklim şart-  
ları araştırılmıştır.Deniz sahilinden 2000 metreye kadar olan kı-  
sımlarda rüzgârın taşıdığı tuzun kesafeti çok yüksektir.Bu şart-  
larda rüzgâr kırıcıları yıllık narenciye istihsalinin korunması-  
na sadece 10 H lık mesafeye kadar tesir etmektedir,H = 8 metre.  
Rüzgâr kırıcılarının sıklığı istenilen şekilde olmadığı takdirde  
deniz kenarında yetiştirmek ekonomik değildir.

G İ R İ Ş :

Yafa narenciye türüne,iklim ve toprak şartlarının ikisinin  
birden en uygun olduğu saha İsrail'in sahil düzlüğüdür.Senenin  
muayyen mevsimlerinde denizden gelen hafif rüzgârlar yanında bu  
bölgedeki kuvvetli rüzgârlarında bilinmesi lazımdır.Bu çeşit rüz-  
gârlar narenciye bahçeleri için zararlıdır.Bundan dolayı rüzgârın  
sebeb olacağı zararları mümkün olduğu kadar azaltmak için rüzgâr  
kırıcıları yetiştirilmiştir.Sahil kesimlerinde Yafa portakalı ye-  
tiştirmek için ekolojik bütün şartlar optimum derecededir ve hali-  
hazırda boş olan topraklardan istifade edilmek üzere teşebbüs e-  
dilmiştir.Bu sahadaki nüfus sıklığı görünüşe göre birkaç narenci-  
ye bahçesini denize daha çok yaklaştırmıştır,bu durumda bu bahçe-  
ler rüzgârın taşıdığı tuzun tesirine karşı açıkta kalmıştır.Deniz  
yönünden gelen rüzgârın narenciye mahsulü üzerine menfi tesiri aşı-  
ğı yukarı 30 sene evvel güney California'da BLANCHARD (1938) tara-  
fından belirtilmiştir.Denize yakın sahalardaki yüksek tuz kesafeti

yaprakların kavrulmasına, dökülmesine ve anormal gelişmeye sebep olur, (KARSCHON, 1958; KARSCHON ve HETH, 1958). Netice olarak bitkinin yıllık veriminde bir gerileme olur. Bu araştırmada Eucalyptus'un rüzgâr kırıcı olarak kullanışlılık tesirini, rüzgâr tarafından taşınan tuzların kesafetinin tayinini ve aynı zamanda neticede bu iki faktörün yıllık verime olan tesiri gösterilmeye gayret edilmiştir.

#### M E T O D :

Denize yakın narenciye yetişme sahalarında iklim malumatlarını temin etmek üzere Natanya'nın güneyinde denizden 35 metre yükseklikte ( $32^{\circ}.20'N, 34^{\circ}.51'E$ ) mevkiinde tipik bir fidanlık seçildi. Büyüklüğü 20 hektar olan bu fidanlığın sadece 3 hektarlık kısmı deneme sahası idi. Fidanlığın batı kenarının denizden uzaklığı 800 metre olmak üzere iç kısımlara doğru 2000 metrenin ötesine kadar devam eder. Deneme sahası olan 3 hektarlık arazi Eucalyptus ağaçlarından meydana gelen iki ana rüzgâr kırıcısına sahipti ve bunlar Kuzey-Güney doğrultusunda ve 8 metre yükseklikteydi buna ilave olarak Elephant Grass'tan müteşekkil üçüncü bir rüzgâr kırıcısı mevcuttu. Deneme sahası içinde toprak seviyesinden iki metre yüksekte Higrograf ve 10 metre yükseklikte Anemograf bulunan bir Meteoroloji istasyonu tesis edildi. Ana istasyona ilave olarak vegetasyon mevsimi içinde rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü rasatları deneme sahasının batı kenarındaki rüzgâr kırıcılarının arkasındaki açık sahada günde 3 defa olmak üzere çok kesif bir şekilde 7, 10, 13, 16, 19 ve 22H H = 8 metre aralarla yapılıyordu. Bu rasatlar yarımşar saatlik fasılalarla 10-14<sup>00</sup> saatleri arasında toprak seviyesinden 1.5 metre yükseklikte el anemometresi ile yapılıyordu. Buna ilave olarak Caeserea'da üzerinde bitki bulunmayan yeknasak kumlu arazi üzerinde 10, 50, 100, 150, 200, 400, 600, 800, 1000, 1500, 2500 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500 ve 6000 metrelerde çok sık bir istasyon şebekesi tesis edildi, ( $32^{\circ}30'N, 34^{\circ}55'E$ , denizden yükseklik 25 metre).

Havadaki tuzun kesafeti narenciye fidanlığının hemen yanın-

da denizden itibaren 900,1250 ve 1500 metrelerde ölçüldü.Kesafet ölçüm istasyonu toprak seviyesinden 1.5 metre yüksekliğinde bir direk üzerine yerleştirilmiş 20X20 cm<sup>2</sup> lik metal çerçeveye iki kat. müslin bezin kaplandığı ve yüzü hakim rüzgâra çevrilmiş bir düzenektir.Her on günde bir müslin bezler değiştirilir ve tahlil için laboratuara gönderilir.Tahlil için 20X20 cm<sup>2</sup> lik müslin bezin sadece 10X10 cm<sup>2</sup>lik kısmı kullanılır.Müslin bez üzerindeki bürümcük tabakası tarafından tutulan küçük tuz parçacıklarının kimyasal analizi yapılır.

Bürümcük tabakaları arıtılmış su içinde iyice ıslatıldıktan sonra klorlu su iyice süzülür,süzülmüş kısım gümüş nitratla titre edilir ve gösterici olarak potasyum kromat kullanılır.Bu tetkiklerin neticeleri ana istasyon ile diğer ölçüm yapılan istasyonların mukayesesinde kullanılır.Yağmurlu devreler mukayeseden çıkarılır,Narenciye bahçesinde meyveler 1965 senesinin 2 Nisanında toplandı: 7,10,13,16,19 ve 22H mesafedeki toplam 30 ağaçtan 5 tanesi gelişi güzel seçildi.

Narenciye bahçesindeki ağaçların batı kısımlarındaki meyveler ile doğu kısımlarındaki meyveler ayrı ayrı toplandı ve tartıldı.Her hektarda 360 ağaç vardı ve bazı bahçelerde rüzgâr kırıcıları ile korunmuştu.Deneme sahası olan 3 hektarlık arazide toplam ağaç sayısı sadece 987 idi.(Bu sayı 3 hektara düşen normal ağaç sayısından 100 adet kadar noksandır).

Yıllık istihsal istatistik metodlarına göre,yıllık verim ile rüzgâr kırıcılarından olan mesafe arasındaki münasebeti tespit etmek için analiz edildi,bunlar:

1 - Rüzgâr kırıcılarından olan mesafe ve her ağaç için toplam yıllık istihsal,

2 - Rüzgâr kırıcılarından olan mesafe ve rüzgâr üstü kısımlarındaki yıllık istihsal,

3 - Rüzgâr kırıcılarından olan mesafe ve rüzgâr altı kısımlarındaki yıllık istihsal,

4 - Her iki taraftaki yıllık istihsal ile rüzgâr kırıcısından olan mesafe arasındaki münasebetler,

5 - Denizden olan mesafe ile havadaki tuz kesafeti arasındaki münasebetler.

İklim malumatları Natanya'da deneme sahasının 4 Km.kuzeyindeki iklim istasyonundan temin edilmiştir.

NETİCELER :

Sahil düzlüğünde narenciyenin yetiştirilmesi ve ziraatının geliştirilmesi için ekolojik şartlar çok uygundur.Sıcaklıklar Sharav ve soğuk mevsimler müddetince ekstrem değerlere erişmez.Havadaki nispi rutubet yüksektir ve gün içindeki değişme oranı fazla büyük ve hemde yıllık rüzgâr rejimi kritik değildir.Hatta ilkbaharda bile ki bu mevsimde sıcak ve kuru doğulu ve güney doğulu rüzgârlar narenciye ağaçlarında ve çiçeklerde bazı zararlara sebep olurlar,sahil düzlüğünde bu çeşit hadiseler meydana gelmez.Diğer taraftan sahil düzlüğü güney batı'dan gelen rüzgârlara açık olmakla beraber rüzgârın esişi çok değildir yalnız sonbahar ve kış aylarında belirtmeye değer kıymetlere erişebilir.

Narenciye bahçesinin iklim şartlarının analizinde sıcaklık, rutubet ve rüzgâr bakımından sahil düzlüğünün makro klimasından mühim sapmalar göstermez.Ancak,narenciye sahasının değişik kısımlarında denizden değişik uzaklıklarda havadaki tuz kesafetinin gösterdiği farklılıklar gibi rüzgâr hızında büyük farklılıklar gösterir.Rüzgâr kırıcılarından değişik mesafelerde rüzgâr hızının azalması tablo II ve III de gösterilmiştir. 10 H (80 metre) a kadar olan kısım rüzgârdan % 90 korunur,fakat bu yüksek oran hızla azalır ve 13 H (104 m.) da % 60 ve 16 H (128 m.) da sadece % 33 olarak hesap edilmiştir.Rüzgâra karşı korunma doğu tarafında bulunan rüzgâr kırıcılarına yaklaşıldığında oran olarak bir kere daha yükselmektedir,22H (176 metre) da % 41 e yükselir.Günlük normal rüzgârların maksimum rüzgâr hızını misal olarak alınan hadiselerde kaydetmek mühimdir bu değer 14.4 Km./saat'e erişmektedir.Deneme sahasındaki yıllık ortalama verim hektar başına 25 tondur.İstihsal masraflarının karşılanabilmesi için hektar başına 25 ton verim elde etmek-gerekirki buda genellikle alçak taraflarda mümkündür.

TABLO.I. :  
SAHİL DÜZLÜĞÜNÜN İKLİM NORMALLERİ (NATANYA)

Aylar	Günlük ortalama		
	Yüksek sıcaklık	Düşük sıcaklık	Nispi Ru. %
1	17.8	9.2	71
2	18.1	9.2	73
3	19.4	10.2	73
4	21.8	12.4	74
5	25.4	15.9	75
6	27.6	19.2	75
7	29.0	21.2	78
8	30.0	21.8	75
9	29.3	20.6	73
10	27.8	17.9	69
11	24.7	14.6	70
12	19.5	10.6	74

Rüzgârdan ve deniz tuzlarının serpiintisinden çok iyi korunmuş sahalarda hektar başına yıllık 50 ton verim elde edilebileceğinin daima göz önünde bulundurulması gerekir.

1) TABLO.II. :

DENEME BAHÇELERİNDE RÜZGÂR KIRICILARINDAN DEĞİŞİK MESAFELERDE YARIM SAATLİK ARALARLA SAATTE km. OLARAK RÜZGÂR HIZLARI (km/saat)

MESAFE	ZAMAN										
		M	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00
7	56	0.4	0.6	1.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.9	0.7	
10	80	0.4	1.1	2.0	0.9	0.7	0.6	1.0	0.9	0.9	
13	104	2.1	2.8	2.1	5.1	4.4	4.8	3.9	3.8	3.6	
16	128	2.8	3.9	8.0	7.8	6.2	10.1	8.8	4.1	4.6	
19	152	3.6	6.4	6.9	6.4	6.8	10.8	8.9	4.7	6.1	
22	176	2.1	4.6	5.4	6.2	6.0	7.5	8.0	3.6	5.6	
Kontrol sahası		3.8	7.2	9.0	12.6	7.0	14.4	14.4	7.2	9.1	

1) Hakim rüzgâr batı, güneybatı yönündendir. Malumatlar üç günlük rasadın ortalamasıdır. 2) H= 8 metre.

**TABLO .III. :**

**DENEME SAHASINDA RÜZGÂR KIRICILARDAN DEĞİŞİK MESAFELERDE YARIM SAATLİK ARALARLA RÜZGÂR HIZININ % OLARAK AZALIŞI.**

MESAFE		ZAMAN										ORT.
H	M	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00		
7	56	90	92	80	94	92	97	96	78	92	92	
10	80	90	85	78	93	90	96	93	78	90	90	
13	104	45	61	77	60	40	67	73	47	60	60	
16	128	26	46	11	38	15	30	39	43	50	33	
19	152	5	10	23	49	7	25	38	35	33	25	
22	176	45	36	40	51	8	48	44	50	39	41	

(Tablo.II. deki malumatlar esas alınmıştır).

**TABLO .IV. :**

**RÜZGÂR KIRICILARINDAN DEĞİŞİK MESAFELERDE, NARENCİYE AĞACI-NIN İKİ TARAFINDAKİ YILLIK VERİM.**

MESAFE		AĞAÇ BAŞINA YILLIK VERİM (kg.)			Batı tarafında-ki ağaçların toplama görü % yıllık verimi	Doğu tarafında-ki ağaçların toplama göre % yıllık verimi
H	M	Toplam	Rüzgâr üstü	Rüzgâr altı		
7	56	153.6	62.9	90.7	41	59
10	80	141.7	61.4	80.3	43	57
13	104	87.1	26.4	60.7	30	70
16	128	38.1	6.7	31.4	18	82
19	152	21.7	4.5	17.2	21	79
22	176	22.7	4.8	17.6	21	79

Tablo.IV. rüzgâr kırıcılarının yıllık verime ne derece tesir ettiğini göstermektedir. Yakın sıralardaki verim (rüzgâr kırıcısından itibaren 9.uncu sırada) yıllık ortalama verimin % 217 ve genel sahasının son sırasında ( rüzgâr kırıcısından itibaren 29 uncu sırada) ise verim,yıllık verimin % 30 dur.Rüzgârın taşıdığı tuzun menfi tesiri ağaçların gelişmelerinde açıkça görülmektedir.Narenciyelerin yıllık verimi,rüzgâr üstü tarafındaki ağaçlarda özellikle rüzgâr kırıcı ile aradaki mesafenin arttığı yerlerde oldukça



düşüktür. Çok iyi korunmuş sahalarda 10 H mesafeye kadar rüzgâr üstünde toplam verimin % 57 si rüzgâr ise % 43 ü elde edilir.

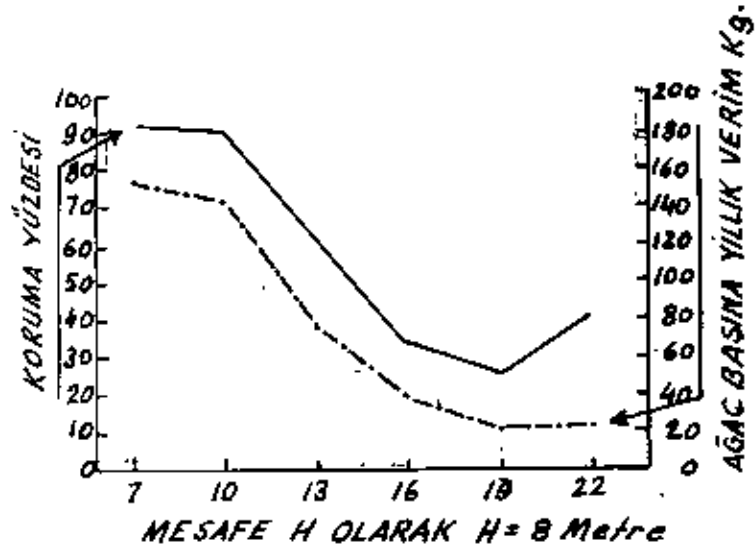
Normal gelişmiş narenciye ağacında şekil simetrik ve yıllık verim ise ağaç üzerinde aşağı yukarı eşit dağılıştadır. Rüzgâr kırıcısından uzaklaştıkça verim düşer. 10-13 H lık mesafeden sonra ise verimdeki düşüş ani olur. Buna ilave olarak rüzgâr kırıcından uzaklaştıkça ağacın iki tarafındaki verim farkı yükselir.

Tablo.V. narenciye bahçesinin nemen yanındaki açık sahadaki tuz kesafetinin özetidir. Denizden muhtelif mesafelerdeki tuz gradyeni yoğunlaşmasına tespit etmek üzere Caesarea'da yapılan benzer ölçümler ile mukayase edilibilmektedir. Her iki ölçümde narenciye bahçelerinin bulunduğu deniz kıyısından 2000 metrelik bir mesafede tuz kesafetinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. (şekil.3.)

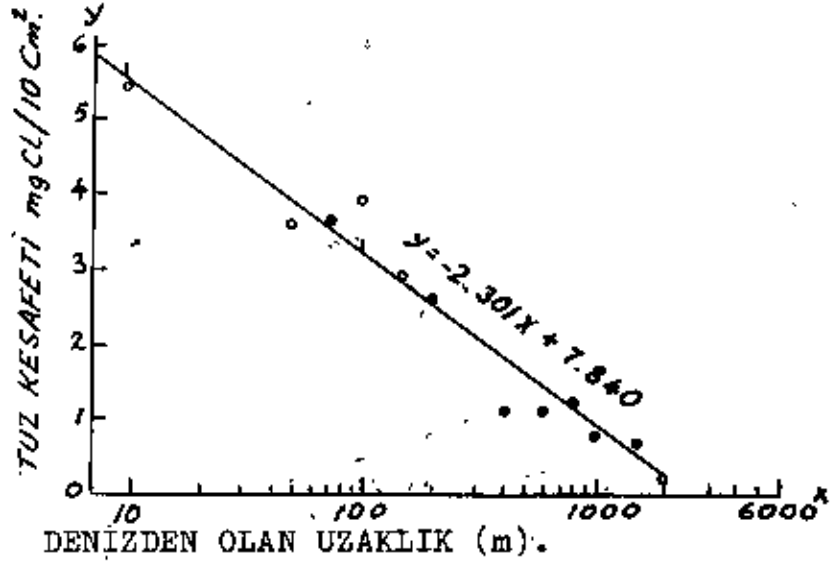
Tablo.VI. istatistik analizleri ile elde edilen mürasbetleri göstermektedir.

TABLO.V. :  
DENİZDEN DEĞİŞİK MESAFELERDE TUZ KESAFETİ

Mesafe	Tuz kesafeti (MgCl/10 cm <sup>2</sup> )		Birinci istasyondan sonra Cassarea'da % tuz Kes.
	Caesarea'da	Deneme sahasında	
10	5.46		100
50	3.63		67
75	3.65		67
100	3.92		72
150	2.84		52
200	2.61		48
400	1.22		22
600	1.33		24
800	1.31	1.21	24
1000	0.76	0.84	14
1500	0.72	0.28	13
2000	0.36		7
2500	0.36		7
3000	0.22		4
3500	0.40		7
4000	0.34		6
4500	0.31		6
5000	0.37		7
5500	0.38		7
6000	0.20		4



DENEME YAPILAN NARENCİYE BAHÇESİNDE RÜZGAR KIRICISININ TESİRLİLİĞİ (EUCALYPTUS).



Şekil.3. Denizden değişik mesafelerde havadaki tuzun kesafeti.  $r = -0.982$

#### M Ü Z A K E R E :

Deneme sahasının mükemmelliği kadar bahçelerin tamamı koruma yüzdesi yüksek olan rüzgâr kırıcıları tarafından çevrilmiştir. Kuzeyden güneye doğru uzanan sahil düzlüğündeki toprakların % 12 si koruma kuşağı ile çevrilidir. Deneme sahasının dışındaki bahçelerin % 18 i rüzgârdan korunmuş isede, narenciye bahçelerindeki ağaçların gelişmesinde iki konu henüz halledilmemiştir. Bunlar (1)- ağaçların gelişmesinde ve fidanlığın değişik kısımların-

daki verimde büyük farkların oluşu (2) bitkisel gelişmede bazı ağaçların çok belirli şekilde asimetrik durumlar göstermesidir.

T A B L O .VI.

YILLIK VERİM İLE RÜZGÂR KIRICIDAN OLAN MESAFE ARASINDA VE HAVADAKİ TUZ KESAFETİ İLE DENİZDEN OLAN UZAKLIK ARASINDAKİ MÜNASEBETLER.

KORELASYON	KORELASYON KATSAYISI
Rüzgâr kırıcıya olan mesafe ile toplam yıllık verim arasındaki	- 0.95
Rüzgâr üstündeki sahada ağaçların yıllık verimi ile rüzgâr kırıcısından olan uzaklık arasındaki	- 0.89
Rüzgâr altındaki sahada ağaçların yıllık verimi ile rüzgâr kırıcısından olan uzaklık arasındaki	- 0.98
Ağacın iki yanındaki verim ile rüzgâr kırıcısından olan mesafe arasındaki	- 0.77
Tuz kesafeti ile denizden olan uzaklık arasındaki	- 0.98

Fidanlıklardaki standart meteoroloji istasyonu tarafından yapılan ölçümler, sahil düzlüğü iklim şartları ile mukayese edildiğinde büyük farkların olmadığı görülür. Bu iklim şartları, yıllık verimin ve meyve kalitesinin yüksek olduğu sahil düzlüğünde, narenciye yetiştiriciliğinin yayılmasına imkan vermiştir. Diğer taraftan denizden değişik mesafelerdeki tuzkesafet ölçümleri kesafetle ilk 1000 metre içinde çok yüksek, 2000 metreye kadar muntazam bir azalma ve bu noktadan sonra çok az değişme olur (TOULSON, 1964). Narenciye bahçesi içinde, rüzgâr tarafından taşınan tuzun dağılışının rüzgârla yakın ilişkisi bulunduğu görülür. (Iizuka, 1950; Karschon ve Heth, 1958). Sahil düzlüğündeki narenciye bahçelerinde yapılan müşa-

hedeler en fazla hasarın denize 2-3 km. mesafedeki bahçelerde olduğunu gösterir. Bu bahçelerin eğimi batıya doğrudur ve bunun neticesi olarak deniz tarafından esen rüzgârlara açıktır. Bu şartlar altında rüzgâr kırıcıları ve koruma kuşakları rüzgârı elverişli şekilde azalttığı zaman bile narenciye bahçelerindeki ağaçlarda tuzun sebep olduğu toplam zararlardan korunması nisbeten kısa mesafede sadece (10 H) da olmaktadır. Eucalyptus ağaçlarının yüksekliği (8 metre) ve sıklığı batı yönünde yaprakların döküldüğü kış ve ilkbahar mevsiminin başlangıcındaki süre hariç tutulursa tatminkardır. Yaprakların dökülme mevsimi narenciye bahçesi için temin edilen rüzgârdan korunma durumuna açık olarak tesir etmektedir.

Bu şartlarda Eucalyptus ağacının rüzgârdan korunmada en iyi olduğu şüphe ile karşılanabilir. Tuz kesafetinin çok yüksek olduğu sahalardaki selvi ağaçları aynı yüksekliği ve sıklığı temin ettiği gibi tuzdan yaprakların yanmasından meydana gelecek zararlar olmaz. Çok korunmuş sahalarda bile rüzgârın taşıdığı tuzun meydana getirdiği hasar gözle görülebilecek gibidir. Ağacın rüzgâr altı ve rüzgâr üstü taraflarından elde edilen meyveler yıllık verimi ifade ettiği gibi aynı zamanda rüzgâr tarafından taşınan tuzun meydana getirdiği zararın bir belirticisi olarak kullanılabilir.

Normal bir ağaçtaki verimin ağaç üzerinde yeknesak olarak dağıldığı düşünülebilir. Deneme sahasında sadece 10 H (80 metrelik) kısım için bu doğrudur. Bu noktadan sonra rüzgâr üstü tarafındaki verim yıllık verimin % 20 sini veya daha azını hasıl eder. Aynı zamanda 80 metreden sonra verim bariz şekilde düşer. Rüzgâr kırıcısından 10 H lık mesafede yıllık verim hektara 49 ton iken 13 H da bu sadece 30 tondur. Narenciye yetiştiriciliğinin ekonomik olması için hektar başına verimin 30 ton olması istenir. Buna göre diğer bütün mesafelerdeki verim ekonomik değildir. Rüzgârdan tam korunulabilen

saha 13 H,104 metredir.

Rüzgâr kırıcılarının meydana getirdiği sıklık arzu edilen kesafette olmazsa 2000 metrelik saha içinde narenciye'nin ekonomik olarak yetiştirilmesi düşünülemez. Arazinin topografik özelliğinden doğan tabii korunma durumu bir istisna teşkil eder.