

SERİ
SERIE A

CİLT
TOME XXVI

SAYI
FASCICULE II

1976

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TÜRKİYE'DE RÜZGÂR EROZYONUNUN KAPSAMI, RÜZGÂR EROZYONUNA KARŞI MÜCADELE

ÖRNEK : İÇ ANADOLU KONYA KARAPINAR'DA RÜZGÂR EROZYONU İLE MÜCADELE¹⁾

Yazan

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

Önsöz

Son 20 - 30 yıl içinde oldukça sık ve özellikle 1958 yılında kurak ve çok rüzgârlı geçen ilkbahar aylarında Konya Karapınar ilçesini günlerce toza ve kuma boğan, ilçe ve yöre halkının nefesini kesen, can ve mallarını tehdit ve tahrip eden korkunç ve şiddetli rüzgârların güneyden getirdiği toz ve kumları kaynağında durdurarak ilçe ve yöre halkına rahat nefes aldirmek, can ve mallarını korumak amacı ile Konya Toprak - Su Araştırma Merkezince Karapınar'da başlatılan ve 1962 yılından bu yana sürdürülen başarılı mücadele çalışmalarını çoktanberi yerinde görmek ve incelemek arzusunda idim.

Bu arzumu nihayet 17 - 19 Kasım 1975 tarihleri arasında gerçekleştirme fırsatını buldum. İncelemelerim, Asistanım Dr. Ö. Bülend Seçkin ile birlikte Konya'da Toprak - Su Araştırma Merkezi Müdürü Sayın Necdet Özdoğan'ı ziyaretle başladı ve Özdoğan'ın önce Araştırma Merkezinde, sonra Konya'dan Karapınar'a kadar birlikte yaptığımız yolculuk sırasındaki açıklamalarıyla devam etti. Bunu, Özdoğan'ın Karapınar'da Mücadele Alanı Bürosunda haritalar üzerine yaptığı açıklamalar izledi. Aynı

¹⁾ Bu konu IUFRO XVI. Dünya Ormancılık Kongresinde (Oslo, Norveç, 20 Haziran - 2 Temmuz 1976) Çalışma Grubu S1.04 - Sel Dereleri, Kar ve Çığlar - toplantısında tebliğ olarak (Almanca) sunulmuştur.

Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih : 12.7.1976

gün, daha sonra incelemelerimizi mücadele alanında Özdoğan'ın eşliğinde sürdürerek araziye ve alanda rüzgâr erozyonuna karşı alınmış olan teknik, kültürel ve idarî tedbirleri yerinde gözden geçirdik. Bugünü izleyen öbür üç gün içinde incelemelerimizi, mücadele işlerinde baştan sonuna kadar çalışmış akıllı ve yürekli bir kılavuzun eşliğiyle alanı etraflica gezmek, alınmış olan teknik, kültürel ve idarî bütün tedbirleri birer birer yerinde görmek, ölçmeler yapmak, fotoğraf çekmek suretiyle sürdürdük.

O günlerin açık ve güzel havası ve stepin parlak güneşi incelemelerimizin rahat geçmesine ve verimli olmasına çok yardım etmiştir. Yapılmış olan bu güzel ve yapıcı çalışmaları gördüğümüz bu günlerin boş ve sıcak hatırasını daima saklayacağımı burada belirtmek isterim.

İncelemelerimizi yapmakta bize yardımcı olan ve rapor, harita gibi araçları emrimize amade kılmak suretiyle kolaylık gösteren Konya Toprak - Su Araştırma Merkezi Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Değerli Uzman Sayın Necdet Özdoğan'a ve Karapınar Rüzgâr Erozyonu Mücadele Alanında görevli bütün arkadaşlara burada teşekkür etmeyi borç biliyorum.

Ayrıca bu inceleme gezimin rahat, dolayısıyla verimli olmasında bize yardımcı olan Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyonu Kontrol Genel Müdürü değerli meslektaşlarım Kemal Aşk ve Konya Ağaçlandırma Baş Mühendisi Himmet Aşık'a da burada teşekkürlerimi ifade etmek isterim.

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

İçindekiler :

1. Giriş — 2. Türkiye'de rüzgâr erozyonuna maruz mintikalar —
3. İç Anadolu Konya Karapınar'da rüzgâr erozyonu ve rüzgâr erozyonuna karşı yapılan mücadele — 4. Karapınar'da rüzgâr erozyonuna karşı yapılan mücadelenin değerlendirilmesi, özet, Ek.

1. Giriş

Rüzgâr erozyonu etkili olduğu alanlarda su erozyonu kadar önemli olup, çoğu kez ovalarda ve steplerde, bazen de dağlık arazide ve su erozyonunun aktif olduğu alanlarda görülmektedir. Dağlık arazide dik ve dikçe yamaçlarda bitki örtüsünün tahrip edilmesi sonucunda topraktaki tuzlar ve ince materyal yağmur suları ile yıkanarak taşınıp gittiğinden, kohezyon zayıflamakta ve toprak böylece rüzgârın etkisine daha elverişli bir duruma gelmektedir. Öte yandan kurak zamanlarda toprağın rüzgârlarla esdirilmesi ovalarda olduğu kadar dağlık arazide de önemli bir sorun teşkil edebilir.

Rüzgâr erozyonu, tıpkı su erozyonu gibi, toprağın doğal bitki örtüsü ile kaplı ve stabil olduğu sürece çok yavaş ilerlemektedir. Buna karşılık rüzgârın sürekli olarak estiği nisbeten düz ya da hafif dalgalı arazide ve steplerde doğal bitki örtüsünün tahribi rüzgâr erozyonun önemli oranda şiddet kazanmasına yol açmaktadır. Zira, örneğin çayır kaplı olan bir alan pullukla derince sürüldüğü takdirde bir yandan çayır örtüsü kökleriyle birlikte tahrip edilmiş, öte yandan yalnız doğal bir çayır örtüsü altında oluşmuş ve birikmiş bulunan sünger gibi organik maddeler, ya daha az bağlayıcı olmakta, ya da tamamen kayıp olup gitmektedir ki, bu maddeler doğal çayır örtüsü altında sonradan ya çürümek ya da okside olmak suretiyle toprağa karışmaktadır.

Kurak periyotlarda ufak daneli ve gevşek topraklar hemen tamamıyla kuruyarak bir toz kitlesi durumuna gelmektedir. Bu kuru ve aynı zamanda gevşek olan materyal rüzgârlarla kolaylıkla harekete getirilerek uzunca mesafelere taşınmaktadır. Bu taşınma sırasında kaba ve ağır daneler geri kalmakta ve zemin üzerinde ve zemine yakın olarak yürüyerek bitki topluluklarının, binaların, dışarıda bırakılmış tarım makinelerinin, çitlerin v.s. nin yörelerinde toplanmaktadır.

Çeşitli toprakların rüzgâr erozyonuna karşı dirençleri genellikle toprak danelerinin büyüklüğüne ve toprağın içindeki organik madde miktarına bağlı olarak değişmektedir. Ne kaba daneli kum ve ne de ağır killi topraklar rüzgâr erozyonuna karşı mutlak olarak dirençli değildir.

Gerçekten birinciler rüzgârın etkisine karşı daha hassas olup, toprağın işlenmesinden sonra rüzgârla harekete getirilmektedir. Genellikle ufak, dolu ve ağır dane tekstüründeki topraklar rüzgâr erozyonuna karşı en büyük direnci gösterirler. Hatta bazen bu topraklar, uzun yıllar ekilip biçildiği halde, rüzgârlardan etkilenmezler. Fakat bu topraklar sürekli olarak tarımla organik madde varlığından yoksun bırakılırsa, toprak daneleri birbirinden ayrılır ve küçük kesekler dağılır ki, bu takdirde toprak rüzgârlarla daha kolaylıkla harekete gelmektedir.

Rüzgârın ve suyun toprağı ayırıcı ve dağıtıcı çabaları bir kalburlamaya benzetilebilir. Rüzgâr toprağın en hafif kısımlarını yukarı kaldırarak harekete getirmektedir. Yukarı kaldırılarak harekete getirilen toprak kısımları kuvvetli hava akımının bulunduğu yollara kadar götürülmektedir ki, bu materyal bu yollar boyunca rüzgârlarla bazen yüzlerce, hatta binlerce kilometre uzaklara taşınabilmektedir. Kaba daneli ve daha az verimli olan kum taneleri ya da toprak kısımları rüzgârın kuvvetiyle zemin üstünde yuvarlanmakta ve yolları üzerinde bir engele çarpınca durmaktadırlar. Bir toz ve kum fırtınası esnasında rüzgârla ileri götürülen ve geri kalan materyal arasında yapılan bir karşılaştırma, rüzgâr erozyonu olayının bu ayırıcı etkisini çok iyi bir şekilde açıklamaktadır. Kaba daneli materyal ki bu materyal kumdan ibarettir, geri kalmaktadır.

Genellikle kabul edildiğine göre rüzgâr erozyonu arid ve semiarid mıntikalarda etkili ve zararlı olmaktadır. Fakat bu erozyon biçimi yağmurların sık, toprağın kumlu olduğu yerlerde de etkili ve zararlı olmaktadır.

Dramatik oluşumuyla toz ve kum fırtınaları belki de rüzgâr erozyonunun en zararlı biçimini temsil etmektedir. Bu fırtınalar esnasında toz ve öbür ince daneli toprak materyali rüzgârla harekete gelerek uzaklara taşınmakta, otlak ve kültür alanlarını kaplamakta, bitki yaşamını etkilemekte ve sonuç olarak topraktan ürün alma olanağını en azından, geçici olarak ortadan kaldırmaktadır. Rüzgârla taşınan toprak materyalinin bitkiler üzerinde yaptığı boğma etkisi bazen o derece büyük olmaktadır ki, bu etki ile bitkiler zeminin hemen üstünde adeta makasla kesilmiş gibi olmaktadır. Ayrıca birçok yerlerde görüldüğü ve daha önce de belirtildiği gibi, rüzgârla taşınan toz ve toprak materyali karayollarını kaplamakta, binaların yöresinde birikmekte, açıktaki tarım makinelerini örtmekte, komşu araziye birbirinden ayıran çitler boyunca birikerek kum yığınlarıyla ve kumullarla zararlı olmaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan etüdler göstermiştir ki, bu ülkede en azından 10 milyon acre¹⁾ genişliğindeki arazi rüzgâr eroz-

¹⁾ 0,40467 ha

yonu ile esaslı bir biçimde tahrip edilmiş ve çok daha geniş bir arazi ise önemli ölçüde zarara uğramıştır.¹⁾

Rüzgâr erozyonunun verdiği zararları burada özetlemek lâzımgelirse, şunları söyleyebiliriz : Rüzgâr erozyonunun arazi üzerindeki etkisi yokedicidir. Rüzgâr erozyonu bu erozyonun söz konusu olduğu mntıklalarda yaşayan insanlar için gerek ekonomik ve gerekse sosyal bakımlardan büyük bir tehlike teşkil etmektedir. Zira, kontrol altına alınmadığı takdirde, rüzgâr erozyonu endüstriyi, kültür ve otlak arazisini tahrip etmektedir. Bu mntıklarda rüzgâr erozyonu insanlar arasında en azından geçici olarak akciğer hastalıklarının (toz-pneumoniya) nedeni olmakta, fırtınalar esnasında taşınan toz yığınları lojmanları, büroları ve öbür iş yerlerini kaplamakta, gıda maddelerini bozmakta, yollarda şoförlerin hayatlarını tehlikeye sokmakta ve son olarak otoların ve tarım makinelerinin daha çabuk aşınmasına yol açmaktadır.

Yukarıda belirtildiği gibi, İç Anadolunun Konya Karapınar ilçesi halkı son 20 - 30 yılda sık sık şiddetli toz ve kum fırtınalarıyla karşılaşmıştır. Bunlardan en korkunç olanı 1958 yılı ilkbaharındaki fırtınalar olmuştur. Bu fırtınalardan ötürü ilçe ve çevre halkı büyük zararlara uğramıştır. İşte bu durumun ortaya çıkması üzerine Devletin yetkili makamları Karapınar ilçesi ve çevresinde rüzgâr erozyonuyla mücadele kararı almışlardır.

2. Türkiye'de rüzgâr erozyonunun etkili olduğu mntıklar

Ekonomik ve sosyal nedenlerle Türkiye'de yüzyıllardır topraklardan bir kurula bağlı olmadan gelişigüzel yararlanılmaktadır. Dağların dik yamaçları üzerindeki ormanlar, buralardaki tarım arazisi ve otlak alanlarının yetersizliği yüzünden tahrip edilerek tarlaya ve otlığa çevrilmekte ve bu yamaçlar üzerinde toprağı koruyucu tedbirler alınmadan ilkel usullerle tarım ve hayvancılık yapılmaktadır. Bu nedenle geniş alanları teşkil eden bu yamaçlar su ve dolayısıyla rüzgâr erozyonuna maruz bırakılmaktadır. Öbür yandan ovalarda ve steplerdeki geniş alanlar aşırı otlatma ve yakacak odunu tedarik zorunluğu yüzünden, esasen zayıf olan bitki örtüsünden yoksun bırakılarak rüzgâr erozyonuna terkedilmektedir. Son yıllar içinde bu durum kendisini, nüfusun artması (yılda ortalama %2¹/₂) ve otlak hayvanlarının sayısının çoğalması²⁾ ve özellikle Orta Anadolu'nun ova ve steplerinde traktör çekimi ile otlak alanlarının tarlaya çevrilmesi sonucunda rüzgâr erozyonu ve toz kum fırtınaları ile daha kuvvetli hissettirmeye başlamıştır.

1) Bennett : Elements of Soil Conservation, 2. Edition

2) Türkiye İstatistik Yılığ 1975 e göre, nüfus 1970 yılında 35.605.000, 1975 yılında 41.000.000; otlak hayvanları sayısı 1965 yılında 72.000.000, 1968 yılında 76.000.000 dur.

Türkiye'de rüzgâr erozyonunun etkili olduğu mntıkaldaki alanların genişliği, sahiller boyunca rüzgârlarla denizlerden karalara doğru esdirilen kumların oluşturduğu kumullar bir yana, şöyledir :¹⁾

Rüzgâr Erozyonu						
İl No	İ l l e r	Hafif ha	Orta şiddette ha	Şiddetli ha	Çok şiddetli ha	Toplam ha
33	İçel (Akdeniz Mint.)	—	113	2439	—	2552
36	Kars (Doğu - Anadolu)	—	2190	—	—	2190
38	Kayseri (Orta - Anadolu)	—	8659	4235	—	12894
42	Konya (Orta - Anadolu)	124521	138794	56698	2481	322474
51	Niğde (Orta - Anadolu)	41143	79920	1678	2342	122741
54	Sakarya (Marmara Mint.)	—	—	—	—	2342
Toplam		165664	229676	55030	4813	465193

Türkiye'de bugün rüzgâr erozyonu ile sadece bazı Devlet Üretme Çiftliklerinde mücadele edilmektedir.

3. Konya Karapınar yöresinde rüzgâr erozyonuna karşı yapılmış olan mücadele²⁾

Karapınar Bölgesinin genel tanımlanması :

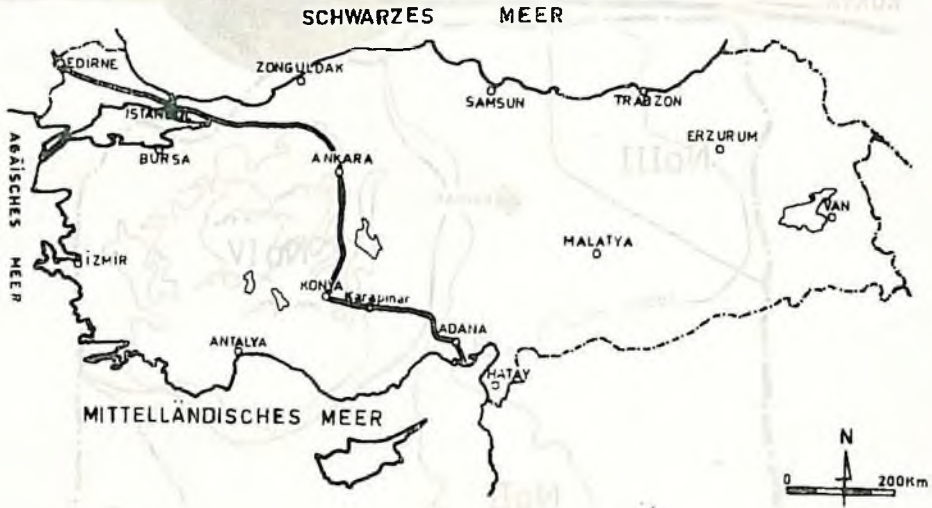
Küçük ve eski bir şehir olan Karapınar ilçesi Ankara - Konya - Adana Devlet Karayolu üzerinde, Konya'ya 95 km mesafede olup (Harita I), nüfusu 20 000 dir. İlçe arazisinin genişliği 2969 km² dir. Karapınar yöresinin denizden ortalama yüksekliği 1000 m dir. Yörenin jeolojik temeli volkanik ve kalker taşlardan oluşmaktadır. Kalker temel genellikle Konya ovasında daha sonra oluşan göllerin tabanlarına çökmüş olan materyalle örtülmüştür. Volkanik temelden yukarı fırlatılan kitlelerin (Lavlar, tuflar vs.) zamanla ufalanmasından ince daneli topraklar meydana gelmiştir³⁾.

¹⁾ 1972-73 Türkiye'de Tarımsal ve Ekonomik Durum Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayınları No. 11, Cilt II.

²⁾ Bu mücadele Karapınar Toprak - Su Araştırma İstasyonu tarafından 1962 - 1968 yılları arasında yürütülmüştür.

³⁾ Tunçdilek, Necdet : Karapınar yöresinin Ziraat Ekonomisine dair bazı notlar. İstanbul Üniversitesi Coğ. Enstitüsü Dergisi, Cilt 6, Sayı II - İstanbul 1960.

Bütün bu topraklar çok geçirgen olup, bunlarda buharlaşma da kuvvetlidir. Bu nedenle bu topraklar çok çabuk kurumaktadır.



Harita I. Karapınar'ın coğrafi durumu.

Karte I. Geographische Lage von Karapınar.

İklim, İç Anadolu iklimi, yani kelimenin tam anlamıyla kara iklimidir. Yıllık ortalama yağış miktarı sadece 290 mm¹⁾ dir. Karapınar yöresi rüzgârlıdır. Rüzgâr erozyonu, toz ve kum fırtınaları bakımından etkili olan rüzgâr yönleri güney ve dolayısıyla güneybatıdır. Rüzgâr hızı 83 km/saat a kadar ölçülmüştür²⁾.

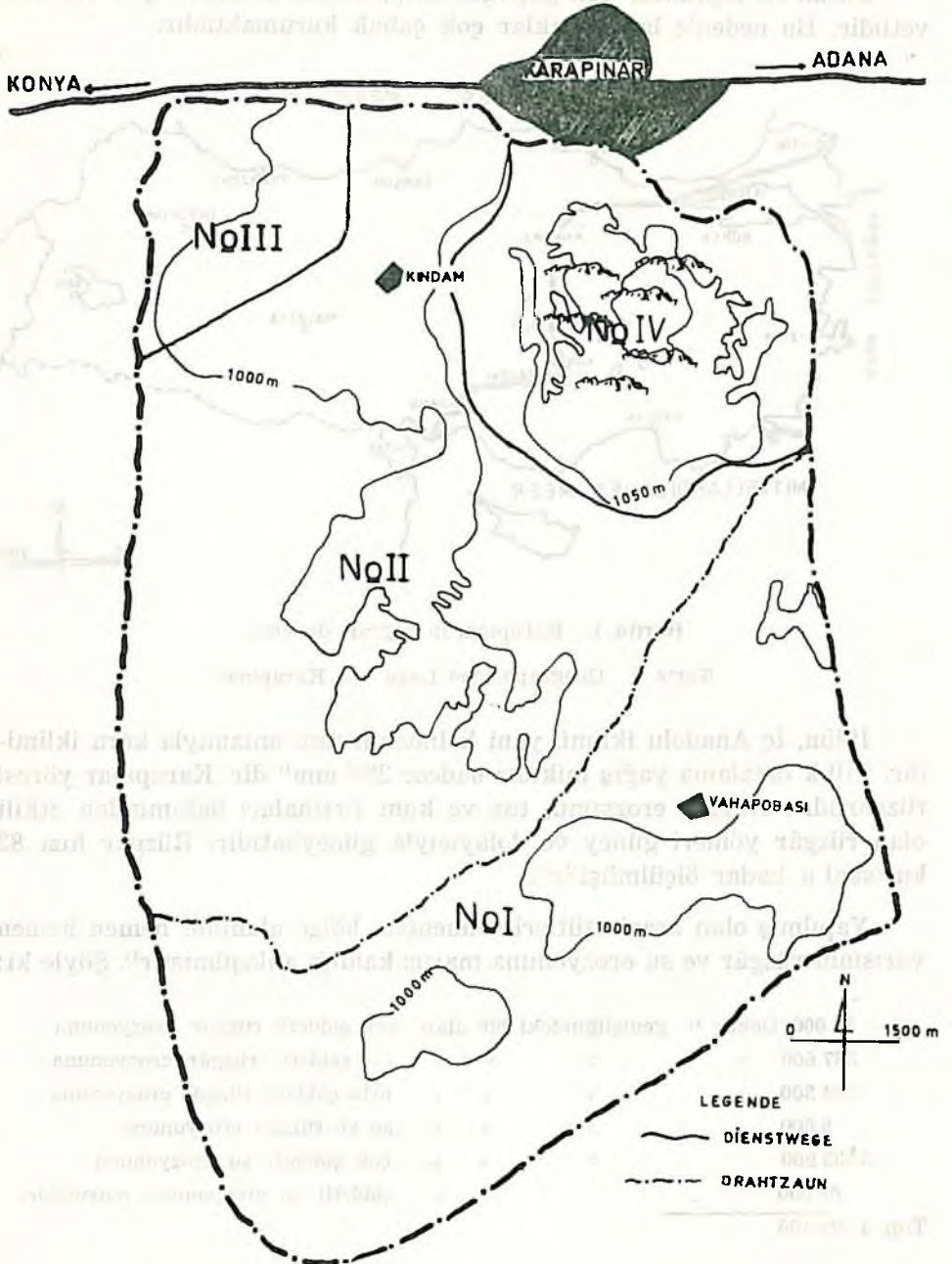
Yapılmış olan arazi etütleri sonucunda bölge alanının hemen hemen yarısının rüzgâr ve su erozyonuna maruz kaldığı anlaşılmıştır³⁾. Şöyle ki:

78 000 Dekar	4)	genişliğindeki bir alan	çok şiddetli rüzgâr erozyonuna
387 600	»	»	» — şiddetli rüzgâr erozyonuna
564 300	»	»	» orta şiddetli rüzgâr erozyonuna
8 000	»	»	» su ve rüzgâr erozyonuna
2 333 900	»	»	» çok şiddetli su erozyonuna
68 000	»	»	» şiddetli su erozyonuna maruzdur.
Top. 1 334 400	»		

1,2) Devlet Meteoroloji Bültenleri (1965 - 1975).

3) Mücadele sahasının Toprakta Faydalanma Haritası

4) Tarım ve otlak alanlarında kullanılması âdet olan ölçü.



Harita II. Karapınar'da rüzgâr erozyonu mücadele alanı ve yan mücadele alanları (I, II, III, IV). işaretler : Servis yolları, telçit

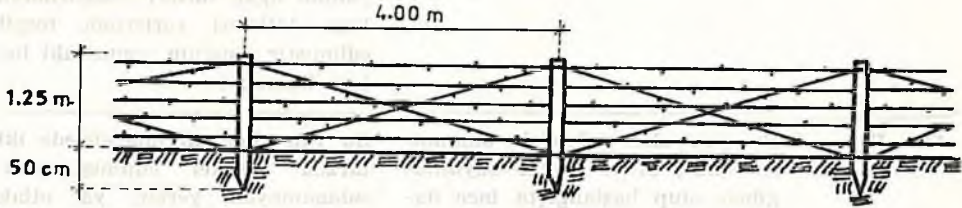
Karte II. Das Terrain der Bekämpfungsfläche der Winderosion und die Bekämpfungsteilflächen (I, II, III, IV) in Karapınar.

Karapınar'daki rüzgâr erozyonu mücadele alanının tanımlanması, plânlanan ve uygulanan mücadele :

Mücadele alanının ağırlık merkezi Karapınar ilçesinin güneyine düşmekte ve ilçeden 7,5 km uzaklıkta bulunmaktadır (Harita II).

Mücadele alanının genişliği 160 000 dekadır. Alan kısmen düz ve kısmen hafif dalgalıdır. Alanın esas florası bir sıra step bitkilerinden oluşmaktadır. Bu bitkilerden bir çoğu yöredeki aşırı otlatma ve yakacak tedariki nedeniyle alandan kayıp olup gitmişlerse de, alanın korunmaya alınmasından sonra, bu bitkiler yavaş yavaş tekrar alanda görünmeye başlamışlardır.

Mücadelenin başlangıcında mücadele alanı mazbut bir dikenli tel çitle çevrilmiştir (Resim 1). Sonra alan yapılacak mücadele bakımından dört yan mücadele alanına ayrılmıştır (Harita II). Bu kısımlar arazide kısmen servis yollarıyla, kısmen de tel çitlerle birbirinden ayrılmıştır. Alan içindeki servis yollarının toplam uzunluğu 90 km yi bulmaktadır.



Resim 1. Mücadele alanını çevreleyen dikenli tel çit.

Abb. 1. Stacheldraht - Zaun

Mücadele alanının düz kısımlarında (kuzeybatı ve güneybatı) motor - pompalarla donatılmış 36 sondaj kuyusu açılmıştır ki, bu kuyulardan herbiri 400 - 600 ton kapasiteli olup bunlara bağlı su şebekelerini beslemektedir.

Aşağıdaki tablo yan mücadele alanlarının durumunu ve bunlarda plânlanan ve uygulanan mücadeleyi göstermektedir :

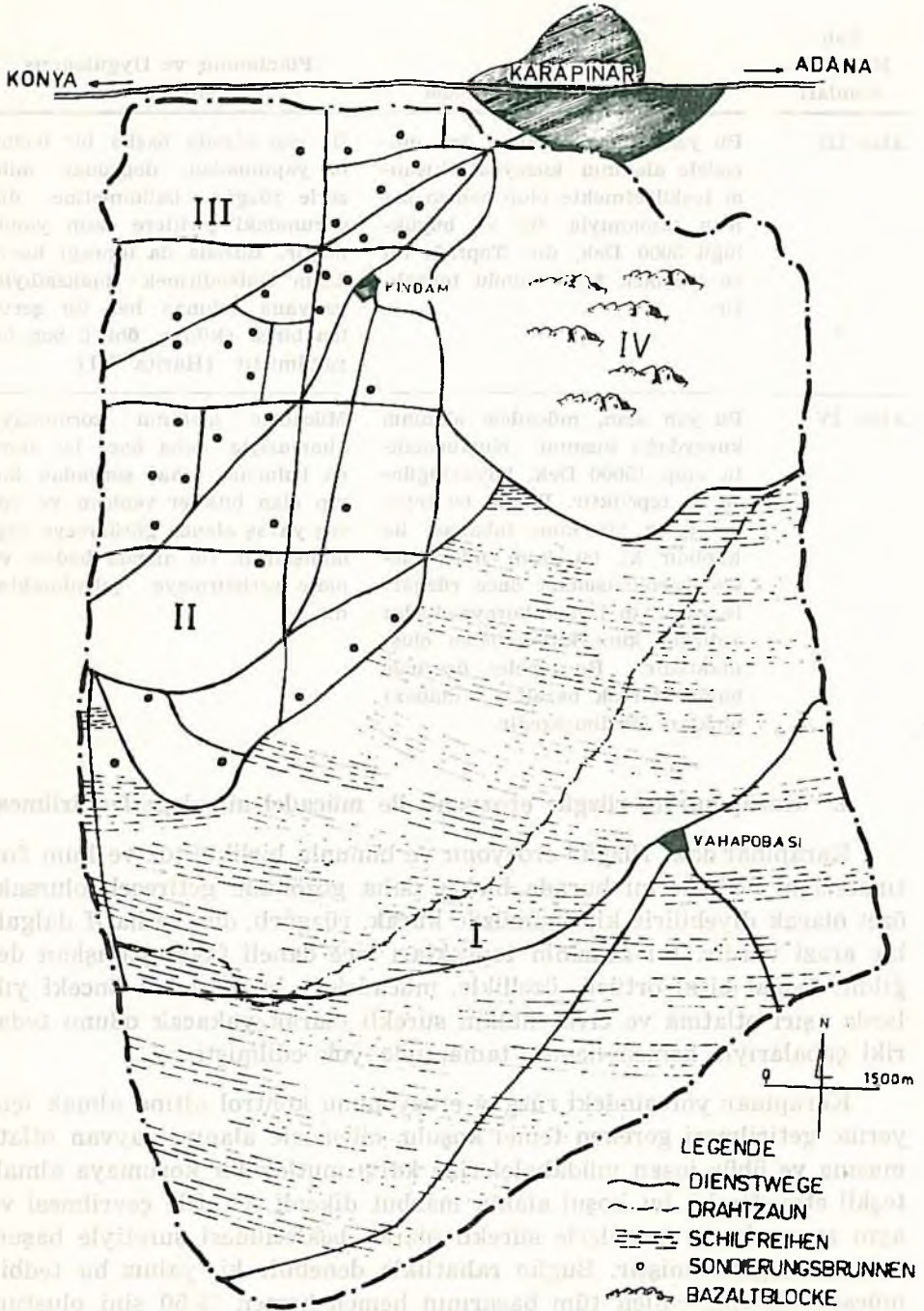
Yan Mücadele alanları	Yan Alanın Tanımlanması	Plânlanmış ve Uygulanmış Mücadele
Alan I	<p>Bu yan alan, ana mücadele alanının güney kısmını oluşturmaktadır ve 43000 Dek. büyüklüğündedir. Mücadelenin başında birçok <i>büyükçe</i>, ve <i>ufak daneli kumdan oluşan kumullarla kaplı idi</i>. Kumullar tek ya da bir çoğu yan yana ve zincirleme dizilmişlerdir. Bu yan mücadele alanı Karapınar yöresindeki toz ve kum fırtınalarının kum deposunu oluşturuyordu.</p>	<p>Mücadelenin amacı, çok hareketli olan kum kitlelerini teknik ve kültürel objelerle yerlerinde tesbit etmektir. Mücadele biçimi : — Vertikal, kesik ve rüzgâr yönüne dik ve konvex durumdaki rüzgârkıran <i>kamış sıralarıyla</i> rüzgârın hızını keserek kum kitlelerini yerinde tutmak olmuştur (Harita III, Resim 2 ve 3) — Kamış sıraları arasındaki kum kitlelerinin öntesbiti, buralarda bir yada çok yıllık bitkiler yetiştirmek suretiyle yapılmıştır (metnin sonundaki listeye bakınız).</p> <p>— Buralarda tercihen yerli, çabuk büyüyen ve kuraklığa dayanıklı ağaç türleri yetiştirilerek kum kitleleri yerlerinde tespit edilmiştir (metnin sonundaki listeye bakınız.)</p>
Alan II	<p>Bu yan alan mücadele alanının batısında, 97000 Dekar büyüklüğünde olup başlangıçta ince daneli kumdan oluşan <i>kalkan kumullar</i> ve <i>küçük kumullarca</i> kaplanmıştı. Kalkan kumullar rüzgârla estirilen kumun bitki grupları arkasında birikmesinden oluşmaktadır. Bu kum kümeleri bir kalkana benzemektedir. Küçük kumullar ise rüzgârın estirdiği kumun büyükçe tek bitkilerin yöresinde birikmesiyle oluşmaktadır. Küçük bir kumul 0,40 - 1,25 m yüksekliğinde ve 0,5 - 2,0 m uzunluğunda olabilir.</p>	<p>Bu yan alandaki mücadelede iki tarzda hareket edilmiştir : 1. sulanamayan yerler, ya otlak olarak ayrılmış ve yeni bitkiler getirilerek otlak ıslâh edilmiştir. Ya da buralar teraslandırılarak teraslar üzerinde üzüm bağı ve badem yetiştirilmiştir (Harita III). 2. düz ve sulanabilen yerlerde önce toprak işlenerek buralara çayır tohumu ekilmiştir. Ekim rüzgâr yönüne dik 50 m genişliğindeki şeritler halinde yapılmış olup yan yana bulunan şeritlerden birisi ekilmiş, öbürü, toprağı dinlendirme amacıyla, boş bırakılmıştır. Çalışmalar önceki tarzın daha emniyetli ve daha iktisadi olduğu göstermiştir.</p>

Yan Mücadele Alanları	Yan Alanın Tanımlanması	Plânlanmış ve Uygulanmış Mücadele
Alan III	Bu yan mücadele alanı ana mücadele alanının kuzeybatı kısmını teşkil etmekte olup hemen hemen tamamıyla düz ve büyüklüğü 5000 Dek. dir. Toprağı kil ve balçıkca fakir kumlu topraktır.	Bu yan alanda başka bir hazırlık yapılmadan, doğrudan mibzerle rüzgâr istikametine dik durumdaki geritlere ekim yapılmıştır. Burada da toprağı kısım kısım dinlendirmek maksadıyla, yanyana bulunan her iki geritten birisi ekilmiş, öbürü boş bırakılmıştır (Harita III).
Alan IV	Bu yan alan, mücadele alanının kuzeydoğu kısmını oluşturmaktadır olup 15000 Dek. büyüklüğünde ve tepeiktir. Bugün bu tepeler kalın bir kum tabakası ile kaplıdır ki, bu kum mücadelenin başlamasından önce rüzgârla yan alan I. den buraya kadar esdirilen kum kitlelerinden oluşmaktadır. Bu tepeler üzerinde bugün birçok bazalt (= diabaz) blokları görülmektedir.	Mücadele alanının korunmaya alınmasıyla, daha önce bu alanda bulunan, fakat sonradan kayıp olan bitkiler yeniden ve yavaş yavaş alanda görünmeye başlamışlardır. Bu alanda badem ve meşe yetiştirmeye çalışılmaktadır.

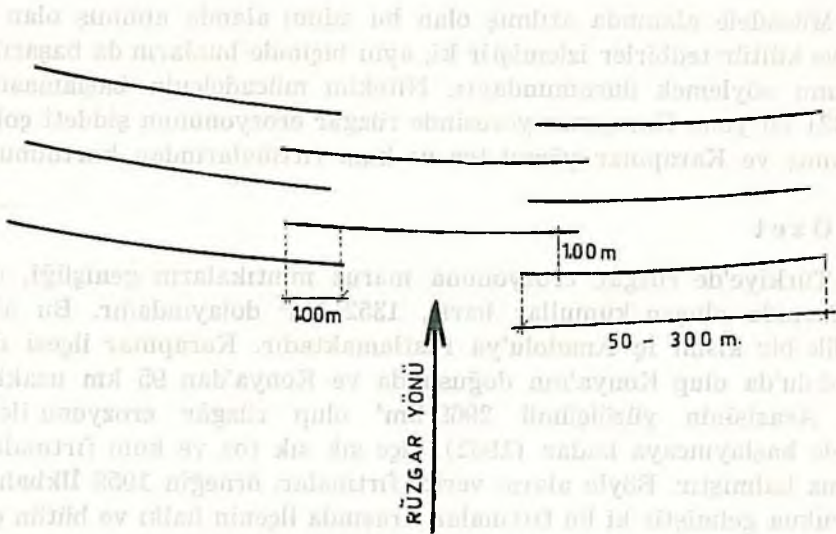
4. Karapınar'da rüzgâr erozyonu ile mücadelenin değerlendirilmesi

Karapınar'daki rüzgâr erozyonu ve bununla birlikte toz ve kum fırtınalarının nedenlerini burada birkez daha gözününe getirecek olursak, özet olarak diyebiliriz ki, önümüzde kurak, rüzgârlı, düz ve hafif dalgalı bir arazi vardır. Bu arazinin toprakları ince daneli fakat yapışkan değildir. Doğal bitki örtüsü, özellikle, mücadeleye başlamadan önceki yıllarda aşırı otlatma ve civar halkın sürekli olarak yakacak odunu tedariki çabalarıyla hemen hemen tamamıyla yok edilmiştir.

Karapınar yöresindeki rüzgâr erozyonunu kontrol altına almak için yerine getirilmesi gereken temel koşulu, mücadele alanını hayvan otlatmasına ve öbür insan müdahalelerine karşı mutlak bir korumaya almak teşkil etmiştir ki, bu koşul alanın mazbut dikenli tel çitle çevrilmesi ve aynı zamanda da bekçilerle sürekli olarak bekletilmesi suretiyle başarı ile yerine getirilmiştir. Bugün rahatlıkla denebilir ki, yalnız bu tedbir mücadelede elde edilen tüm başarının hemen hemen % 50 sini oluşturmuştur.

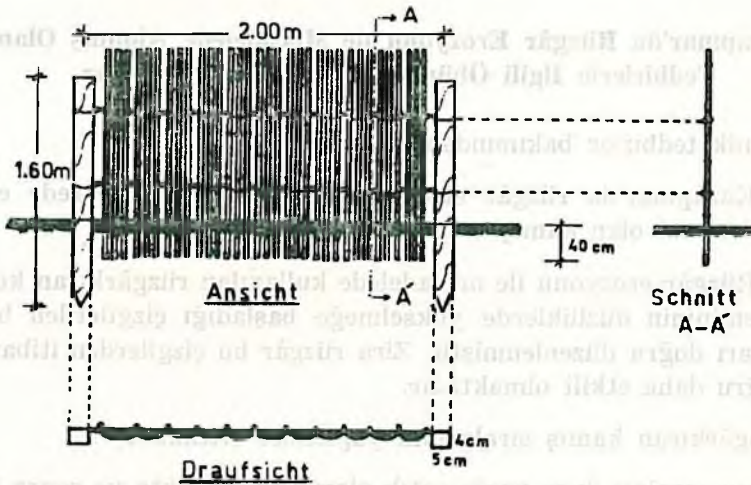


Harita II. Karapınar'da rüzgâr erozyonuyla mücadele biçimi
(İşaretler : Servis yolları, tel çit, rüzgârkıran kamış sıraları, sondaj
kuyuları, bazalt blokları)



Resim 2. Vertikal, kesik, rüzgâr yönüne dik ve konveks durumda kamış sıralarının üstten şematik görünüşü.

Abb. 2. Daraufrsicht der vertikalen, unterbrochenen, konvex und rechtwinkellig zur Windrichtung stehenden Windbrecher - Schilfreichen.



Resim 3. Bir kamış sırası parçasının görünüşü.

Abb. 3. Ein Stück einer Windbrecher - Schilfreiche

Mücadele alanında atılmış olan bu adımı alanda alınmış olan teknik ve kültür tedbirler izlemiştir ki, aynı biçimde bunların da başarılı olduğunu söylemek durumundayız. Nitekim mücadelenin başlamasından (1962) bu yana Karapınar yöresinde rüzgâr erozyonunun şiddeti çok zayıflamış ve Karapınar yöresi toz ve kum fırtınalarından kurtulmuştur.

Özet

Türkiye'de rüzgâr erozyonuna maruz mıntıkların genişliği, deniz kıyılarında oluşan kumullar hariç, 1352 km² dolayındadır. Bu alanın büyük bir kısmı İç Anadolu'ya rastlamaktadır. Karapınar ilçesi de İç Anadolu'da olup Konya'nın doğusunda ve Konya'dan 95 km uzaklıktadır. Arazisinin yüzölçümü 2969 km² olup rüzgâr erozyonu ile mücadele başlayıncaya kadar (1962), İlçe sık sık toz ve kum fırtınalarına maruz kalmıştır. Böyle alarm verici fırtınalar, örneğin 1958 İlbaharında vukua gelmiştir ki bu fırtınalar sırasında ilçenin halkı ve bütün çevre büyük zararlara uğramış olup bunun üzerine Karapınar çevresinde rüzgâr erozyonu ile mücadeleye karar verilmiştir.

EK

Karapınar'da Rüzgâr Erozyonu ile Mücadelede Alınmış Olan Tedbirlerle İlgili Öbür Bazı Önemli Açıklamalar

Teknik tedbirler bakımından :

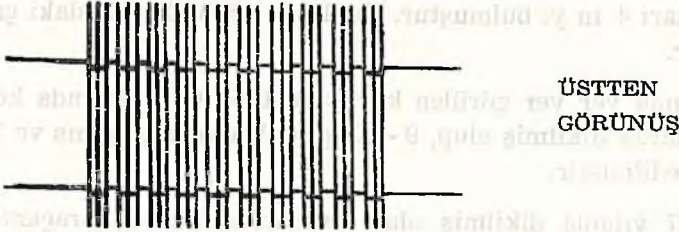
— Karapınar'da rüzgâr erozyonu ile mücadelede çevrede en ucuz yapı malzemesi olan kamışla amaca erişilmiştir.

— Rüzgâr erozyonu ile mücadelede kullanılan rüzgârkıran kamış sıraları zemininin düzlüklerde yükselmeğe başladığı çizgilerden başlayarak yukarı doğru düzenlenmiştir. Zira rüzgâr bu çizgilerden itibaren yukarı doğru daha etkili olmaktadır.

Rüzgârkıran kamış sıralarının yapılması (Resim 4) :

Kamış sıraları önce yerde yatık olarak yapılmakta ve sonra kaldırırlarak yerlerine dikilmektedir. Bu amaçla önce yere 80 cm aralıkla iki kalın tel (Ø 3 mm) serilmektedir. Sonra yine yerde 2 şer metre boyunda kesilmiş üç kamış ince telle (Ø 1,5 mm) yanyana bağlanmak suretiyle 3 er kamışlık bağlar yapılmakta ve bu bağlar yaklaşık 2 cm aralıklı olarak ince telle iki kalın tele bağlanmaktadır. Bu iş, 30-40 m lik

partiler halinde yapılmaktadır. Yerde düzenlenen bu partiler kaldırılarak daha önce 2 şer metre aralıkla yere çakılmış olan kazıklara (kesit 4×5 cm) kalın tellerle bağlanmaktadır. 3 er kamışlık bağların kamış sırasında 2 şer cm aralıklı olarak yerilmesi sayesinde dikili kamış sıralarında rüzgârın bu aralıklardan kolayca sızması ve böylece kamış sıralarını zorlamaması sağlanmış olmaktadır.



Resim 4. Rüzgârkıran kamış sırasının bir parçasının yerde yapılışı.

Abb. 4. Herstellung eines Stückes einer Windbrecher - Schilfreiche auf dem Grund.

— Tam boydaki bir kamıştan 2 - 3 boy sıra kamışı elde edilmektedir.

— Kamışların daha önce kesilmiş olan püskülleri, kamış sıralarının rüzgâr yanındaki diplerine yerleştirilmek ve üzerleri kumla örtülmek ve bastırılmak suretiyle, rüzgârla gelen kumun burada birikmesi sağlanmaktadır.

Kültürel tedbirler bakımından :

— Rüzgârla mücadele alanında yetiştirilmiş ve bugün alanda görülmekte olan ağaçların önce fidanlıkta fidanları ya da köklendirilmiş çelikleri elde edilmiş, sonra bunlar alandaki yerlerine getirilerek dikilmiştir. Bu arada mücadele alanının baş ağacını teşkil eden iğdelerin de önce fidanlıkta köklendirilmiş çelikleri elde edilmiş, sonra bu çelikler alandaki yerlerine dikilmiştir. Çeliklerin fidanlıkta kalma süresi bunların gösterdiği gelişmeye göre 1 - 2 yıl arasında değişmiştir.

— Kamış sıralarının ön ve arkasına dikilen iğdeler, sıralara yakın olarak dikilmektedir. Bundan maksat, rüzgâr yanında kamış sıralarını bir bakıma takviye etmek ve öbür yanda kamış sıralarının yaptığı gölgeden yararlanmak suretiyle iğdelerin çabuk ve kolay gelişmesini sağlamaktır. İğdeler mücadele alanında iyi bir gelişme göstermiştir. Bugün alanda görülen iğdeler 1968/69 yıllarında dikilmiş olup 3 - 4 m boydadır. Daha 1 yıl önce budanmış olan iğdeler 2 m boyunda sürgün vermişlerdir.

— Mücadele alanının ikinci önemli ağacını teşkil eden akasyalar fidanlıkta tohumdan yetiştirilip 2 yıl orada bırakıldıktan sonra köklü fidan olarak yerlerine dikilmiştir. Mücadele alanında akasyalar da iyi bir gelişme göstermiştir.

— Alanda açılmış olan sondaj kuyularından itibaren ulaşılabilen mesafeler içindeki fidanlar sulanabilmıştır. Bu kuyulara yakın olarak 1965/66 yıllarında dikilen ve sulanabilen dişbudaklar iyi bir gelişme göstermiş ve boyları 4 m yi bulmuştur. Bunların göğüs hizasındaki çapı 15 cm ölçülmüştür.

— Alanda yer yer görülen kavaklar 1965/66 yıllarında köklendirilmiş çelik olarak dikilmiş olup, 9 - 10 m ye kadar boylanmış ve 15 - 20 cm çap peyda edilmiştir.

— 1967 yılında dikilmiş olan çamlar, özellikle karaçamlar içinde boyları 2 m yi aşanlara rastlanmıştır.

İdari tedbirler bakımından :

— Mücadele alanında çalışmaların başından itibaren avlanma yasaklanmıştır. Ancak son yıllarda tavşanların fazla üremesi ve bunların genç fidanları kemirmesi nedeniyle, alanda tavşan avı yapılmasına izin verilmeğe başlanmıştır.

— Mücadele alanındaki çalışmalarda kullanılan ve yararlanılan başlıca makineler traktörler, pulluklar, diskler, mibzerler (atla ve motorla çekilen), tesviye makinaları (tapanlar) v.s. dir.

Mücadele çalışmaları ve alınan tedbirler (1962 - 1972) için, personel giderleri bir yana, yuvarlak hesap 15 000 000 TL. harcanmış olup bir iktisadilik (Rentabilität) hesabı yapılmamıştır. Bu konuda sadece şöyle bir hesapla yetinilmiştir: Rüzgâr erozyonu her yıl dekar başına 50 TL. lık bir zarara yol açmakta olup bu miktar Konya ve Niğde illerinde rüzgâr erozyonuna maruz 1,700 000 Dekar genişliğindeki alana teşmil edilerek, rüzgâr erozyonununun dolaylı bu illerde yılda 85 000 TL. değerinde bir ürün kaybına uğranıldığı ileri sürülmüştür¹⁾.

Esasen böyle bir rentabilite hesabı, bu hesabın bir yandan birçok kabullere dayanması, öte yandan yapılan mücadele ile elde edilen bazı büyük ve önemli avantajların para ile ifadesinin kolay olmaması yüzünden sağlıklı sayılmaz. Nitekim Karapınar ilçesi, bütün çevresiye birlikte An-

¹⁾ Özdoğan, Necdet : Türkiye'nin Rüzgâr Erozyonu Problemleri ve Karapınar Rüzgâr Erozyonu Çalışmaları 1969.

kara - Konya - Adana Devlet Karayolu ve üzerindeki yoğun trafik te dahil, bu mücadele sayesinde korkunç toz ve kum fırtınalarına karşı korunmuş ve emniyet altına alınmıştır. Ayrıca 1,700 000 Dekar büyüklüğündeki toz ve kumla kaplanmış bir arazi, tarım ve otlak alanı olarak memleket ekonomisine yeniden kazandırılmış demektir.

Bütün bunların dışında da mücadele işlerinde çalışan ve bu çalışmalara tanık olan yüzlerce işçi ve çiftçi bu çalışmalarını görmüş ve yararını anlamış olarak kendi arazilerinde uygulama yoluna girmiştir. (Extension).

Yan mücadele alanlarındaki kum kitlelerinin ve kumulların tesbitinde kullanılan bir ve çokyıllık bitkiler :

- Otlak ayrığı (*Agropyron Cristatum*),
- Yüksek otlak ayrığı (*Agropyron elongatum*),
- Kılçıksız brom (*Bromis inermis*),
- Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*),
- İtalyan çimi (*Lolium italicum*),
- İngiliz çimi (*Lolium perenne*),
- Sorkum (*Sorghum pelepense*),
- Sudan otu (*Sorghum sudanese*),
- Aktaş yoncası (*Melilotus alba*),
- Sarıtaş yoncası (*Melilotus officinalis*),
- Korunga (*Onobrychis sativa*),
- Koca fiğ (*Vicia narbonensis*),
- Adi fiğ (*Vicia sativa*),
- Tüylü fiğ (*Vicia villosa*).

Yan mücadele alanlarındaki kum kitlelerinin ve kumulların tesbitinde kullanılan ağaç ve ağaçcıklar :

- İğde (*Eleagnus angustifolia* var. *orientalis*),
- Söğüt, (*Salix* L.),
- Servi kavağı (*Populus nigra* var. *pyramidalis*),
- Zerdali (*Prunus armenica*),
- Glâdiçya (*Gladitschia triacanthos*),
- Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*),
- Sofora (*Sophora japonica*),
- Akçağaç (*Acer negundo*),
- Dişbudak (*Fraxinus ornus*),
- Erik (*Prunus*),

- Karaağaç (*Ulmus carpinifolia*),
- Üzüm (*Vitis*),
- Mazi (*Thuja orientalis*),
- Kızılcık (*Cornus*),
- Ilgın (*Tamarix germanica*),
- İdris (*Prunus mahlep*),
- Elma (*Pirus malus*),
- Ahlat (*Pirus elaeagrifolia*),
- Aylantus (*Ailanthus glandulosa*),
- Mese (*Quercus haas*),
- Sedir (*Cedrus libani*),
- Karaçam (*Pinus nigra*),
- Kızılgam (*Pinus brutia*).

Karapınar'da rüzgâr erozyonu ile mücadeleyle ilişkin bazı resimler:



Resim 1 Karapınar'da rüzgâr erozyonu mücadele alanının girişindeki levha.

Abb. 1 Anschrift am Eingang der Station für Bekämpfung der Winderosion in Karapınar.

Resim 2 Rüzgâr erozyonu mücadele alanına giriş yolu; 3,5 km uzunluğundaki geniş ve stabilize olan bu yol bizi eski idare binalarına götürmektedir. Yolun iki tarafındaki ağaçlar iğdedir.

Abb. 2 Dieser breite, 3,5 km lange und stabilisierte Weg führt vom Eingang her zu den alten Wirtschaftshäusern der Station. Beiderseits der Weges sind Ölweiden zu sehen.



Resim 3 Yeni idare binası.

Abb. 3 Neues Wirtschaftshaus der Station.

Resim 4 Yeni inşa edilmiş tamirhane ve garajlar.

Abb. 4 Neugebautes Reperaturhaus und Garage.



Resim 5 II no.lu yan alanda motor - pomplu kuyu binası.

Abb. 5 Teilfläche No. II, das Häuschen für mit Motorpumpen ausgerüsteten Sondierungsbrunne.

Resim 6 II nolu yan alanda batı yönünde yanyana birbirine paralel olarak seyreden 50 m genişliğindeki bir boş bir çavdar ekili şeritler.

Abb. 6 Teilfläche No II, gegen Westen verlaufende Ackerstreifen; jeder von zwei nebeneinanderliegenden und 50 m breiten. Streifen wurde besät mit Roggen, während der andere brachliegen lassen.



Resim 7 IV nolu yan alan, önde rüzgarkıran kamış sıraları ve arkada uzakta bazalt kayaları.

Abb. 7 Teilfläche No IV, im Vordergrund sind die Windbrecher-Schilfsreihen; weit im Hintergrund sind die Basaltblöcke zu sehen.

Resim 8 II numaralı yan alanda öndeki düzlükte steplerin tipik bitkisi gevenler, daha arkada rüzgarkıran kamış sıraları ve bunların aralarında yetiştirilmiş olan sarı - ve karaçamlar.

Abb. 8 Teilfläche No II, im Vordergrund in der Ebene sind für die Steppen typische Pflanzen Astragalus und weiter hinten Schilfsreihen und angepflanze Gemeine - und Schwarzkiefer zu sehen.



Resim 9 II nolu yan alanda önde düzlükte gevenler ve arkada kamış sıraları ve bunların arasında yetiştirilmiş olan iğdeler görülmektedir.

Abb. 9 Teilfläche No II, Im Vordergrund ist in der Ebene Astragalus und im Hintergrund Windbrecher - Schilfsreihen und zwischen diesen sind angepflanzte Ölweiden zu sehen.

Resim 10. II nolu yan alan bir servis yolunun bir parçası ile büyük bir kumul üzerinde, kamış sıralarının yandan görünüşü. Kamış sıralarının aralarındaki ağaçlar akasya ve iğdedir.

Abb. 10 Teilfläche No II, Ein stück eines Dienstweges und seitwärtiges Aussehen der windbrecher - Schilfsreihen auf einem grossen Sanddünen. Zwischen der Schilfsreihen sind angepflanzte Ölweiden zu sehen.



Resim 11. II numaralı yan alan, bir kamış sırasının önünden ve yakından görünüşü, kamış sırasının dibi kumla örtülmüştür.

Abb. 11 Teilfläche No II, Ansicht einer Windbrecher - Schilfsreihe. Die Schilfsreihe ist teils durch den Wind versandet.

Resim 12. I nolu yan alan, önde kamış sıraları, arkada uzakta (mücadele alanının dışında) eski bir yanar dağın krateri görülmektedir.

Abb. 12 Teilfläche No I, Im Vordergrund sind die Windbrecher - Schilfsreihen, weiter im Hintergrund (ausserhalb der Be-

**DIE TRAGWEITE DER WINDEROSION IN DER TURKEI,
UND IHRE BEKÄMPFUNG,**

**BEISPIEL DIE BEKÄMPFUNG IN KARAPINAR BEI KONYA
IN ZENTRAL - ANATOLIEN**

von

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

Inhaltsübersicht :

1. Einleitung — 2. Der Winderosion ausgesetzten Gebiete in der Türkei — 3. Die Winderosion und ihre Bekämpfung in Karapınar bei Konya in Zentral - Anatolien — 4. Beurteilung der Bekämpfung der Winderosion in Karapınar. — 5. Zusammenfassung.

The Importance of Winderosion in Turkey, Fight against the Winderosion with an example of Karapınar at Konya in Central - Anatolia

Contents :

1. Introduction — 2. The areas exposed to the Winderosion in Turkey — 3. The Winderosion and its fight in the area of Karapınar at Konya in Central - Anatolia — 4. The critics of fight against Winderosion on the area of Karapınar — 5. Summary

L'étendue de l'érosion du vent en Turquie exemple de lutte contre cette érosion dans la région de Karapınar à Konya en Anatolie centrale

Contenu :

1. Introduction — 2. Régions exposées à l'érosion du vent en Turquie — 3. L'érosion du vent et lutte contre elle dans la région de Karapınar à Konya en Anatolie centrale — 4. Compte rendu de la lutte contre l'érosion du vent dans la région de Karapınar — 5. Sommaire.

1. Einleitung

Die Winderosion hat in ihren aktiven Gebieten die gleiche Bedeutung als die Wassererosion. In den Gebieten mit natürlicher Vegetationsdecke und Bodensstabilität geht die Winderosion, wie die Wassererosion, sehr langsam vor sich. Dagegen kann die Abschaffung der natürlichen Vegetationsdecke, besonders in verhältnismässig ebenem oder leicht welligem Gelände und in Steppen, wo der Wind fast ununterbrochen den Boden bestreicht, die Winderosion bedeutend verstärken.

In den Dürre-Perioden trocknet sich der lockere Boden fast zur Gänze aus und geht auf eine staubige Masse ein. Dieses trockene und lockere Material, besonders mit feineren und leichteren Körnern, wird durch den Wind leicht in Bewegung gesetzt und auf längere Entfernungen transportiert, während grobe und schwere Körner zurückbleiben und über und nahe dem Grund fortfahren und sich um den Vegetationsgruppen, Gebäuden usw. anhäufen.

Es wird zwar im allgemeinen angenommen, dass die Winderosion eher in ariden und semiariden Gebieten und Steppen wirksam wird. Aber sie kommt auch auf den steilen, entblößten, und somit der Wassererosion ausgesetzten Hängen der Gebirge zur Wirkung.

Mit ihrer dramatischen Entstehung vertreten die Staub- und Sandstürme sicherlich die schädlichste Wirkungsform der Winderosion, weil das Menschenleben in den den Staub- und Sandstürmen ausgesetzten Gebieten sowohl vom ökonomischen als auch vom sozialen Gesichtspunkte aus immer vor einer grossen Gefahr steht. Wenn die Winderosion in diesen Gebieten nicht kontrolliert wird, drohen und zerstören die Staub- und Sandstürme oft Siedlungen, Industrie und versanden die Kanäle und verursachen unter Menschen Lungenkrankheiten (Staub-Pneumonia), gefährden die Trafik auf den Strassen, beschleunigen die Abnutzung von Autos und Landwirtschaftsmaschinen usw.

Die kleine Stadt Karapınar bei Konya in Zentral-Anatolien war in den letzten Jahrzehnten öfters von den Staub- und Sandstürmen heimgesucht. Solche alarmierenden Stürme waren z.B. im Frühjahr 1958 vorgekommen, bei denen die Einwohnerschaft der Stadt und die ganze Umgebung alle eben erwähnten Schäden auf entsetzlichsterweise erlitten haben, worauf die zuständigen Stellen sich entschlossen hatten, die Winderosion in der Umgebung von Karapınar zu bekämpfen.

2. Die Der Winderosion ausgesetzten Gebiete In der Türkei

Seit Jahrhunderten werden die Böden in der Türkei aus den ökonomischen und sozialen Gründen regellos benützt. Die Wälder auf steilen Hängen der Gebirge werden wegen Bedarf an Kultur- und Weideland zerstört. Man betreibt auf diesen Hängen noch heute auf primitivster Art Land- und Viehwirtschaft. Infolgedessen waren und sind noch heute diese Hänge in weiten und breiten Gebieten der Wasser- beziehungsweise Winderosion ausgesetzt.

In der Ebene und in den Steppen dagegen werden grosse Weideflächen durch Überweidung und wegen Brennstoffverschaffung ihrer von Hause aus spärlichen Vegetationsdecke beraubt und sind so auch der Winderosion preisgegeben.

In der letzten Zeit hat sich dieser Umstand durch die Vermehrung der Einwohnerzahl (Jährlich % 1 1/2) und durch die Vergrösserung der Anzahl der Weide-Tiere einerseits¹⁾ und durch die Umwandlung vieler Weideflächen mit Traktoren (früher Tierzug) in Kulturflächen in Groszebene und besonders in Steppen von Zentral-Anatolien andererseits durch die Staub- und Sandstürme bemerkbar gemacht.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Teilgebiete der Provinzen in der Türkei, in denen die Winderosion bekämpft werden muss²⁾.

Provinz No.	Provinzen	Stärke der Winderosion				Toplam ha.
		leicht, ha.	mittel, stark, ha.	stark ha.	sehr stark, ha.	
33	İçel (Mittel Meer-Gebiet)	—	113	2439	—	2552
36	Kars (Ost-Anatolien)	—	2190	—	—	2190
38	Kayseri (Zentral-Anatolien)	—	8659	4235	—	12894
42	Konya (Zentral-Anatolien)	124521	138794	56698	2481	322474
51	Niğde (Zentral-Anatolien)	41143	79920	1678	2342	122741
54	Sakarya (Marmara-Meer-Gebiet)	—	—	—	—	2342
T o t a l :		165664	229676	55030	4823	465193

In der Türkei wird die Winderosion heutzutage in einigen staatlichen Landwirtschaftlichen Betrieben bekämpft.

1) Nach dem Türkischen Statistischen Jahresbuch von 1975

Einwohnerzahl in 1970 : 35 605 000

» » 1975 : 41 000 000

Die Anzahl der Weide-Tiere in 1965 : 72 000 000

» » » » » » 1968 : 76 000 000

2) Bericht über landwirtschaftliche und ökonomische Lage 1972-1973.

Veröffentlichungen der Vereinigung der Türkischen Landwirtschaftskam-

mer, No 91, II. Band, Ankara

3. Die Winderosion und Ihre Bekämpfung In dem Teilgebiet Karapınar bei Konya in Zentral - Anatolien¹⁾

Allgemeine Beschreibung des Teilgebietes :

Die kleine, alte Stadt Karapınar liegt östlich von Konya an der Staatsstrasse (Asphaltstrasse) Ankara - Konya - Adana, 95 km, entfernt von Konya (Karte I) und hat eine Einwohnerschaft von 20.000. Die Grösse der Landfläche von Karapınar ist 296 900 ha. Mittlere Meereshöhe des Teilgebietes ist etwa 1000 m.

Der geologische Grund des Teilgebietes besteht aus vulkanischen - und Kalksteinen. Der kalkige Grund wurde von dem später sich ausbildenden Seen abgelagertes Material überdeckt. Aus dem vulkanischen Grund heraufkommende Massen (Lava, Tuff) sind mit der Zeit durch die Verwitterung sehr fein körnige Böden entstanden²⁾.

Allediese Böden sind sehr wasserdurchlässig und gleichzeitig einer starken Verdunstung ausgesetzt und daher trocknen sich nach den Niederschlägen sehr schnell aus.

Das Klima ist zentralanatolisch, d.h. es ist ausgesprochen kontinental. Jährlich durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt nur 270³⁾. Es handelt sich hier um ein windiges Gebiet. Im Bezug auf Winderosion und Staub - und Sandstürme wirksame Windrichtungen sind Süd - und beziehungsweise Südwest. Windgeschwindigkeiten sind bis 83 km/st. gemessen⁴⁾

Nach den durchgeführten Terrain - Studien ist fast die Hälfte der Fläche des Teilgebietes der Wind - und Wassererosion ausgesetzt⁵⁾ und zwar

Eine Fläche von 78 000 Dekar (üblicher Flächen - Mass für Kultur - und Weideflächen)	(üblicher Flächen - Mass für Kultur - und Weideflächen)	(üblicher Flächen - Mass für Kultur - und Weideflächen)	(üblicher Flächen - Mass für Kultur - und Weideflächen)
387 600	»	»	»
564 300	»	Mittelstrenger	»
8 200	»	Wasser und Winderosion,	
233 900	»	sehr strenger Wassererosion,	
62 000	»	»	ausgesetzt.
Total	1334 000	»	

1) Die Bekämpfung wurde von der staatlichen Versuchsstation für Boden - und Wasserarbeiten in Karapınar durchgeführt (1962 - 1968).

2) Tunçdilek, Necdet : Einige Notizen Über die Landwirtschaft in der Umgebung von Karapınar, Zeitschrift des Institutes für Geographie an der Universität Istanbul. 6. Band. No. 11, Istanbul 1960.

3,4) Meteorologisches Bulletin (1965 - 1974).

5) Bodenbenutzungskarte der Bekämpfungsfläche.

Beschreibung der Bekämpfungsfläche, geplante und ausgeführte Bekämpfung :

Der Schwerpunkt der Bekämpfungsfläche liegt südlich und etwa 7.5 km entfernt von der Stadt Karapınar (Karte II). Die Grösse der Bekämpfungsfläche ist 160 000 Dekar. Ihre ursprüngliche Flora bestand aus einer Reihe von Steppenpflanzen. Viele von diesen Pflanzen waren infolge Überweidung und Brennstoffverschaffung von der Fläche verschwunden, sind aber mit der Erklärungs- und Trennung der Bekämpfungsfläche als Schutzgebiet allmählich wieder auf der Fläche erschienen.

Was die Hydrologie der Bekämpfungsfläche anbelangt, so ist zu sagen, Innerhalb der Fläche gibt es weder fliessende Gewässer noch Teiche. Unterirdischer wasserspiegel liegt, wie angegeben, zwischen 80 - 130 m tief.

Mit dem Beginn der Bekämpfungsarbeiten wurde die Fläche durch einen Stacheldraht - Zaun (Abb. 1) umgezäunt, dann nach der Lage einzelner Teile in vier Teilflächen eingeteilt (Karte II). Diese Einteilung wurde im Gelände teils durch Dienstwege und teils durch Drahtzäune abgesteckt. Die gesamte Länge der Dienstwege innerhalb der Bekämpfungsfläche beläuft sich auf etwa 90 km.

Zum Bewässerungszwecken wurde in den ebenen Teilen der Bekämpfungsfläche (nord- und südwestlich) 36, mit Motor - Pumpen ausgerüsteten Sondierbrunnen, mit je einem Basin zu 400 - 600 Ton wasser - Kapazität und mit dazugehörigen Bewässerungsnetzen angelegt.

Nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Lage einzelner Teilflächen, geplante und ausgeführte Bekämpfung in denselben.

Bezeichnung	Beschreibung	Geplante, ausgeführte Bekämpfung
Teilfläche I	Bildet den südlichen Teil der Bekämpfungsfläche, ist 43000 Dek. gross, war anfangs der Bekämpfung von vielen grösseren, pflanzenlosen Sanddünen (fein körnige Sandböden) bedeckt. Die Dünen waren einzeln oder mehrere in Ketten nebeneinander. Diese Teilfläche bildete das Hauptsandlager (Sanddepot) der	Die Bekämpfung hatte zum Ziele, die sehr beweglichen Sandmassen mit den baulichen und kulturellen Objekten zu befestigen; Bekämpfungsweise: - Errichtung von vertikalen, parallelen, unterbrochenen, zu der Windrichtung senkrecht und konvex stehenden Windbrecher-Schilfreihen, um die Geschwin-

Bezeichnung	Beschreibung	Geplante, ausgeführte Bekämpfung
Teilfläche I	Staub- und Sandstürme in der Umgebung von Karapınar.	dikelt des Windes zu vermindern und die beweglichen Sandmassen an Ort und Stelle zu halten (Karte III und Abb. 2, 3); — Die Verbindung der Sandmassen zwischen Windbrecher - Schilfreihen wurde durch befestigende, mit ein- und vieljährigen Pflanzen (Queckearten Steinklee, Knäuelgras usw.) durchgeführt, — Nach erfolgter Verbindung wurden auf den Zwischenflächen vorzugsweise einheimische, schnellwüchsige und der Trockenheit widerstandsfähige Baumarten (Ölweide, Akazie, Pappel usw.) angebaut.
Teilfläche II	Diese Teilfläche liegt im Westen der Bekämpfungsfäche, hat eine Grösse 97 000 Dek. und ist von den sogenannten Sandschilden und Kleinsanddünen (fein körnige sandböden) bedeckt. Sandschilddünen bilden sich durch die Anhäufung des von Wind angewehtem Sand hinter den Pflanzengruppen. Diese Sand - Anhäufungen sehen einem Schild ähnlich aus. Dagegen die Kleinsanddünen bilden sich wenn der Sand um einzelnen Pflanzen anhäuft; eine kleine Düne kann 0.40 - 1.25 m hoch und 0.5 - 2.0 m lang sein.	Auf dieser Teilfläche ist man mit der Bekämpfung, zweierlei vorgegangen. Ester Vorgang: Nicht-zubewässernde Flächen entweder als Weideflächen geschieden und durch Anbringung neuer Pflanzen die Weide verbessert. Oder sie sind terrassiert und auf den Terrassen Weinstöcke und Mandelbäume angebaut (Karte III). Zweiter Vorgang: auf der ebenen und zubewässernden Flächen zuerst eine Bodenbearbeitung vorgenommen und mit beigemengten Grassamen kultiviert die Kultivierung geschach auf senkrecht zur Windrichtung liegenden und 50 m breiten Streifen Die Kultivierung der Streifen war abwechselnd, d. h. eine nebeneinander liegenden zwei Streifen kultiviert, während die andere brach liegen lassen. Die Praxis hat gezeigt, dass zweiter Vorgang sicherer und ökonomischer war als der erste.

Bezeichnung	Beschreibung	Geplante, ausgeführte Bekämpfung
Teilfläche III	Diese Teilfläche bildet nord-westlichen Teil der Bekämpfung-sfläche, ist ganz eben und hat die Grösse von 5000 Dek. Die Böden sind ton- und lehmarne Sandböden. Diese Teilfläche bildet die Sandquelle zur Versan-dung der Strasse Konya - Ada-na.	Diese Bekämpfungsfläche war geeignet direkt, d. h. ohne jede Bodenbearbeitung mit Hilfe einer Sä - Maschine in Strifen zu kultivieren. Obwohl diese Teilfläche anfangs sehr geneigt zu Winderosion erschien, war durch die pflegliche Kultivierung auf ihr keine Erosion mehr zu notieren.
Teilfläche IV	Diese Teilfläche von 15 000 Dek. ist hügelig und bildet den nord-östlichen Teil der Bekämpfung-sfläche und die Hügeln sind zur Zeit von einer mächtigen Sand-schichte (fein körniger Sand) bedeckt, welche aus den Sand-massen besteht, die vor dem Beginn der Bekämpfung durch den Wind von der Teilfläche I herangeweht waren. Auf den Hü-geln befinden sich laute Basalt, (= Diabas) Gesteinsblöcke.	Mit der Schutznahme der Teilfläche begonnen die Seinerzeit auf dieser Fläche vorhandenen Pflanzen wieder langsam auf der Fläche zu erscheinen. Auf dieser Teilfläche wurde dann Man-delbäume angebaut.

4. Beurteilung Der Bekämpfung Der Winderosion In Karapınar

Die Grundbedingung, die Winderosion in der Umgebung von Karapınar zu kontrollieren, war zweifellos, die Bekämpfungsfläche gegen Viehweide und gegen sonstige Menscheneingriffe unter absoluten Schutz zu nehmen. Diese Bedingung wurde eben durch die Umzäunung der Bekämpfungsfläche mit dem Stecheldrahtzaun und durch Ständige Überwachung erfolgreich erfüllt. Man kann ruhig sagen, dass allein diese Massnahme ungefähr 50 % des gesammten Erfolges gewesen ist. Dann folgten die baulichen und kulturellen Massnahmen, die ebenfalls als erfolgreich zu bezeichnen sind. Tatsächli hat die Winderosion in der Umgebung von Karapınar mit dem Beginn der Bekämpfung (1962) an Stärke bedeutend verloren, und die Bevölkerung der Stadt Karapınar und ihrer ganzen Umgebung sind schon gegen entsetzliche Staub - und Sandstürme geschützt.

Bei der Bekämpfung der Winderosion in Karapınar wurde mit dem Schilf, als allerbilligstes Baumaterial, in der Umgebung, das Auslangen gefunden.

In der Zeitperiode von 1962 - 1972 wurde für die Bekämpfungsmassnahmen ausschliesslich die Personal - Ausgaben, rund 15 000 000 TL. (ungefähr eine Million Am. Dollar) ausgegeben. Dabei hat man aber hier nicht versucht die wirtschaftlichkeit (Die Rentabilität) der Bekämpfung rechnerisch nachzuweisen. Man hat sich nur damit begnügt, anzunehmen, dass die Winderosion eine Jährliche Ernteverlust von dem Werte 50 TL (Zirka 3,5 Am. Dollar) pro Dekar mit sich bringt. Dieser Betrag bezogen auf 1,700 000 Dek. Landfläche, welche der Winderosion in den Provinzen Konya und Niğde ausgesetzt ist, kommt einer Ernteverlust von dem Werte 85 000 000 TL. (Zirka 5 700 000 Am, Dollar) gleich. Übrigens wurde eine Wirtschaftlichkeitsrechnung einerseits auf vielen Annahmen beruhen und ist es andererseits nicht gut möglich, manche durch die Bekämpfung erlangte Vorteile in Geld zu erfassen. So wurde z.B. die Stadt Karapınar mit ihrer Einwohnerschaft und mit ihrer ganzen Umgebung, einschliesslich die grosse Asphaltstrasse Konya - Adana und der starke Verkehr auf ihr und das Versanden der Bewässerungskänale durch diese Bekämpfung vor der entsetzliche nGefahr der Staubund Sandstürme geschützt und gesichert. Gleichzeitig eine verstäubte und versandte Landsfläche von rund 1.700 000 Dekar (1700 ha) für Kultur und Weide Zurückgewonnen. Über dies, haben sich hunderte von Arbeitern und Landwirten von der Umgebung, die die Bekämpfungsarbeiten mitgemacht oder der Bekämpfung zugesehen haben, in verschiedenen Arbeiten der Bekämpfung ausgebildet und sie dann auf ihren eigenen Besitzen erfolgreich angewendet.

5. Zusammenfassung

Die Grösse der in der Türkei der Winderosion ausgesetzten Gebiete, ausschliesslich die Meeresküsten mit Stranddünenbildung, beläuft sich auf etwa 1352 km². Ein grosser Teil dieser Fläche entfällt auf Zentral - Anatolien. Die Stadt Karapınar liegt eben in Zentral - Anatolien, östlich und 95 km entfernt von Konya, hat eine Landfläche von 2969 km² und war besonders in den letzten Jahrzehnten öfter von den Staub - und Sandstürmen heimgesucht. Solche alarmierende Stürme waren z.B. im Frühjahr 1958 vorgekommen, bei denen die Einwohnerschaft und die Umgebung der Stadt grossen Schaden erlitten haben, worauf man eben mit der Bekämpfung der Winderosion in der Umgebung von Karapınar angefangen hat.

Summary

The size of the area exposed to the Winderosion ,exclusively sea coasts with beach dune formation, amount to 1352 km². A great part of this area lays in Central - Anatolia. The town Karapınar is situated in Central - Anatolia, easterly and 95 km away from Konya, with a country area of 2969 km², was in the last decades often exposed to dust - and sandstorms. Such alarming storms have been occured for example in Spring 1958, at which the population of the town and its surroundings have been damaged heavily, on which one has began to fight against Winderosion in Karapınar.

Sommaire

L'étendue des régions exposées à l'érosion du vent en Turqui atteint environ 1352 km². Une grande partie de cette aire se trouve dans la région de l'Anatolie centrale. Le village de arapınar, situé à 95 km à l'est de Konya a été exposé bien souvent, surtout dans les derniers dix ans, aux tempêtes de poussière et de sable. Un exemple nous est fourni par les tempêtes de 1958 qui balayèrent la région en causant des dégâts énormes dont souffrirent le village et ses alentours ainsi que leurs habitants. C'est sur ce désastre que la lutte contre l'érosion du vent fut entreprise dons la région de Karapınar.