

**KARADENİZ KIYILARINDA "RİPPELMARK" OLUŞUMU
VE BAZI İKLİM ELEMANLARIYLA İLİŞKİSİ:
ATAKUM (SAMSUN) ÖRNEĞİ**

**RIPPLE MARKS FORMATION AND INTERACTIONS WITH CLIMATIC PARAMETERS
İN THE BLACK SEA COASTAL:
ATAKUM (SAMSUN) SAMPLE**

Kemalettin ŞAHİN*

Özet

Bu çalışmanın amacı, Atakum(Samsun) kıyı düzlüklerindeki kumlu kumsal alanında rippelmark oluşum koşullarını ortaya koymaktır. Bu amaçla 2003 yılında rippelmarkların tespit edildiği günlerin bazı iklim elemanlarıyla ilişkisi gözlem ve meteorolojik veriler yoluyla kaydedilmiştir. Ayrıca gözlem sahasından alınan kum numunelerinin Wentworth kum sınıflamasına göre analizi yapılmıştır. Meteorolojik verilere göre, rippelmarkların oluşumu, günlük yağış miktarı, aktüel buharlaşma, sıcaklık, rüzgar hızı, yağışlı gün ve rüzgarlı gün sayısı gibi altı parametre ile yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca rippelmarklar kuru-sıcak günlük hava koşullarının etkili olduğu, rüzgar hızının 3,06 m/sn aştığı ve zeminin kuru olduğu günlerde izlenmektedir.

Anahtar kelimeler: Samsun, hava durumu, rippelmark, rüzgar.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the formation of ripple marks at the Atakum(Samsun) beach. From this point of aim, in 2003 years, the relation some meteorological elements with the days which observed rippelmarks has been recorded by field observation and meteorological datas. Also, sand patterns which get from beach at random has been analysed, to the Wentworth sand grain-size classification. According to the meteorological data, six parameters are closely related to ripple marks formation, including daily precipitation, actual evaporation, temperature, wind velocity, number of days of precipitation and the number of wind days. Observations have demonstrated that ripple marks development is highly consistent with distribution of the windy speed which is excess 3,06 m/sn, dry-hot days, and dried ground.

Key words: Samsun, weather pattern, ripple marks, wind.

Giriş

Kıyı boyundaki kumsalların oluşumunda iklim değişmesinin önemli bir yeri olduğu Livingstone ve Warren(1996) ile Kocurek ve Lancaster(1999)'in paleoklimatik çalışmalarıyla ortaya konulmuştur. Kıyıların jeomorfolojik gelişimlerinde Pre-Holosen olaylar ile Post-Glasyal deniz seviyesindeki yükselmelerin belirleyici olduğu ve kıyı alüvyal ovalarının da kıyı çizgisi değişmesini takiben oluştuğu Erol (1979) ve Kayan (1996) tarafından belirtilmiştir.

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya bölümü Öğretim üyesidir.

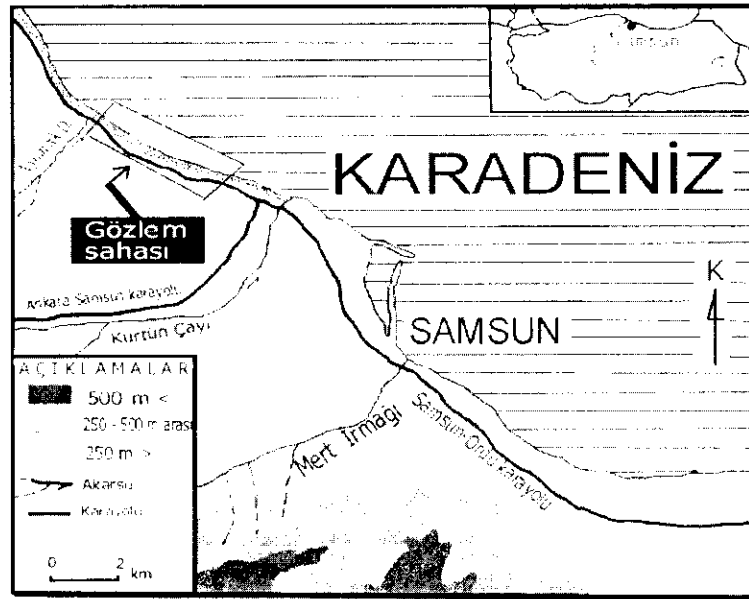
Çalışma alanında(Atakum-Samsun) kum zengini sediment yaygındır. Kıyı çizgisinden itibaren geriye doğru yer yer 15-40 m genişlikte geniş bir alanda kıyı kumlu kumsalı bulunmaktadır. Buralar rüzgarlara bağlı küçük biriktirme şekilleri olarak tanınan rippelmark oluşumuna elverişlidir.

Rippelmarklar, hem kum örtüleri üzerinde hem de sığ deniz diplerinde meydana geldiği çoğu yurt dışı olmak üzere, yurt içi çalışmalarında da ele alınmıştır (Allen, 1981; Ramsay, Cooper, Wright and Mason, 1989; Biricik, 1992; Vincent and Osborne, 1993; Günaydın and Kabdaşlı, 2003; Porebski and Steel, 2003).

Rippelmarklar, sırt ve oluk diyebileceğimiz iki küçük morfoğrafik birimden meydana gelmektedir. İki sırt eksenleri arası uzaklık genelde 5 - 8 cm; derinlik 5 mm – 15 mm arasında değişmektedir. Kumcul bitkilerin yayılış gösterdiği dönemlerde iki sırt arası mesafe 15-20 cm 'e kadar çıkmaktadır. Rippelmarkların görünüşü, rüzgarın geliş yönüne paralel sırt ve oluklardan meydana gelmektedir.

Çalışma alanında kıyı düzlüklerindeki kumsalı besleyen esas kaynak, çoğunlukla, Kızılırmak ve Yeşilirmak ile bu iki ana akarsu arasında kıyı boyunca varolan dereler tarafından getirilen malzemelerdir.

Bu çalışmada Atakum(Samsun) kumlu kumsalında kum üzerinde meydana gelen aktüel rippelmarkların oluşum koşulları "kıyı jeomorfoloji" kapsamında ele alınmaktadır. Saha, Kürtün Çayı ile Aydınçık Deresi arasında yer almakta olup, "Atakum kumsalı" adıyla bilinmektedir (Şekil 1). Atakum, Samsun Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yer alan ve belediyesi olan yerleşim alanıdır.



Şekil 1-Lokasyon haritası.
Fig. 1. Location map.

MATERYAL VE YÖNTEM

Rippelmarkların görüldüğü günlere ait meteorolojik veriler ile Türkiye'yi etkileyen büyük hava durumlarına ait sinoptik harita örnekleri (yer ve 500 mb) Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün <http://www.meteor.gov.tr/> internet sitesinden; günlük meteorolojik veriler ise Çarşamba(Samsun) meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanılmıştır (URL:3-Climvis,2004 <http://wf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/onlineprod/drought/xmgr.html>). Gözlem alanının farklı kesimlerinde yirmiyeye yakın rippelmarkın sırt ve oluklarından küçük bir plastik kürekle alınan

kum örnekleri, OMÜ Fen-Edebiyat Fakültesi kimya bölümünde önce kurutulmuş ve daha sonra elek analizinden geçirilmiştir. Böylece hem sahanın hem de rippelmarkları oluşturan sırtı ve oluklardaki kumların granülometrik sonuçları elde edilmiştir.

2003 yılında Atakum kıyı kumsal alanı hergün izlenmiş olup rippelmarklı günler kayıt altına alınmıştır. Böylece o günlerde sahanın zemin özellikleri(nemli-kuru), günlük hava koşulları, günlük ortalama rüzgar hız ve yönüne ait bilgiler değerlendirilmiştir. Böylece 2003 yılı içinde rippelmarkların görüldüğü en düşük rüzgar hızı belirlenerek "eşik rüzgar hızı" tespit edilmiştir. Eşik değer aşıldığı halde rippelmarkların görülmediği günler için diğer değişkenlerin(zemin özellikleri ve günlük hava koşulları) analizi yapılmıştır. Bu analizler yapılırken, rippelmarklı günler ile rüzgarlı ve yağışlı günler arasındaki ilişkileri ortaya koymada korelasyon yönteminden yararlanılmıştır.

BULGULAR VE SONUÇLAR

Gözlem sahasındaki kumların tamamına yakınının çapı 0,0625 mm - 1 mm arasında olup çok kaba kum ile çok ince kum niteliğindedir. Rippelmarkları oluşturan sırtlardaki kumların %80,7'si; oluklardaki kumların ise %41,1'i orta derece kalınlıkta ve kaba kum özelliği göstermektedir. Bununla birlikte sırtlardaki kumun %19,3'ü; oluklardaki kumun %59'u çok ince ve ince kum karakterinde olduğu kum analizlerinden anlaşılmaktadır.

Çalışma alanındaki kumların Wentworth sınıflamasına göre ([URL:2-http://www.sandcollectors.org/What is Sandx.html](http://www.sandcollectors.org/What_is_Sandx.html)) granülometrik sonuçlar tablo 1a ve tablo 1b' de gösterilmiştir.

Tablo 1a- Gözlem alanındaki kumların Wentworth sınıflamasına göre sonuçları(Sırt ekseninde).

Table 1a-The size-grain results of sands at observed area, to Wentworth classification scheme(At crown).

| Kum sınıflaması | Çapı | Ağırlığı(gr) | Yüzdesi(%) |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|------------|
| Çok kaba kum | 1,00 mm ve daha büyük | 0,1 | 0,05 |
| Orta derecede ve kaba kum karışımı | 0,25-1 mm arası | 166,4 | 80,66 |
| Çok ince ve ince kum | 0,0625-0,25 mm arası | 39,8 | 19,29 |
| Toplam | | 206,3 | 100 |

Tablo 1b- Gözlem alanındaki kumların Wentworth sınıflamasına göre sonuçları(Oluk ekseninde).

Table 1b-The size-grain results of sands at observed area, to Wentworth classification scheme(At groove).

| Kum sınıflaması | Çapı | Ağırlığı(gr) | Yüzdesi(%) |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|------------|
| Çok kaba kum | 1,00 mm ve daha büyük | - | - |
| Orta derecede ve kaba kum karışımı | 0,25-1 mm arası | 112,2 | 41,10 |
| Çok ince ve ince kum | 0,0625-0,25 mm arası | 160,8 | 58,90 |
| Toplam | | 273 | 100 |

Kum rölyefinin oluşumunda rüzgarın taşıma gücü, bir taraftan rüzgar hızına diğer taraftan da taşınacak materyalin çapına bağlı değişebilmektedir. Erinç (1971), çapı 0,01 mm - 1 mm arasında olan kumların 10-12 m/sn rüzgarlarla taşınabildiğini belirtmektedir. Bu kriter esas alındığında Atakum'daki rippelmarkları oluşturan materyalin tamamına yakınının tane çapı 1 mm den az olması yörede bazı günlerde etkili olan kuvvetli rüzgar, kum aktivitesinin yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Nitekim rüzgarla taşınan kumların çevreye olan olumsuz etkilerini önlemek amacıyla kumsalda belediye tarafından yaptırılan 75 cm yüksekliğinde banket, her yaz döneminde kumlar tarafından örtülmektedir (Foto 1). Hatta kumsala 50 m' ye kadar yakın binaların 2-3. katları rüzgarla taşınan kumlardan etkilendiği ikamet eden halk tarafından belirtilmektedir.



Foto 1- Rüzgarla taşınan kumların çevreye yayılmasını önleyici setin görünüşü.

Photo 1-The view of barrier to be formed to prevent of sands which is transported by wind.

RÜZGAR FAKTÖRÜ

Samsun'da 1990-1999 yıllarında kaydedilen ortalama rüzgar hızı 2 m/sn; en hızlı rüzgar yönü, kuzeybatıdır. Kuzeybatı rüzgarının hızı saniyede 31,2 m'ye kadar çıkmaktadır. Egemen rüzgar yönü, yıl içinde 3,119 defa esen güneybatıdır(Lodos). Bunu yılda 2268 kez esen güney rüzgarları ile yılda 2149 kez esen kuzeybatı rüzgarları izlemektedir. Kuzeybatı, aynı zamanda en hızlı rüzgar yönüdür (Yayınlanmamış meteoroloji verileri, 2004). 2003 yılında yapılan gözlemlere göre rippelmarklı bir günde ölçülen en düşük rüzgar hızı, 11 km/saat (3,06 m/sn) olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değer bu çalışmada rippelmark oluşumu için "eşik değer" olarak kabul edilmiştir.

Rüzgar hızının 3,06 m/sn den daha düşük olduğu günlerde kum hareketi izlenmesine rağmen geniş alanlı belirgin rippelmark oluşumu tespit edilememiştir. Ancak lokal kesimlerde silik rippelmarklara rastlanılmaktadır. Bununla birlikte rüzgar hızının 2,5 m/sn daha az olduğu günlerde kum hareketi olmasına rağmen rippelmark kaydedilememiştir.

Yıl içinde en fazla rippelmarkların görüldüğü günlerde hakim rüzgar, kuzey sektörlüdür(Tablo 2). Günlük rüzgar yönleri esas alınarak elde edilen verilere göre, yaz aylarında rippelmarklı günlerde hakim rüzgar, kuzey sektörlü; buna karşılık kış aylarında ise güney sektörlü olduğu tespit edilmiştir. Bu durum genel atmosfer dolaşım sistemine ve Türkiye'nin bulunduğu coğrafi konumun özelliğine bağlı olarak yaz ve kış durumuna göre değişen basınç farklanmalarının sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

Tablo 2- Rippelmarkların tespit edildiği günlerde hakim rüzgar yönü ve yıl içindeki oransal dağılımı

Table 2- The direction of wind at the day which ripple marks has been fixe and its relative distribution in years.

| Hakim rüzgar yönü | N | NE | NW | NNE | NNW | S | SSE | WSW | WNW |
|-------------------|----|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| Mutlak Frekans | 4 | 3 | 1 | 9 | 10 | 8 | 2 | 2 | 1 |
| Nispi Frekans(%) | 10 | 7,5 | 2,5 | 22,5 | 25 | 20 | 5 | 5 | 2,5 |
| Eklemeli Frekans | 10 | 17,5 | 20 | 42,5 | 67,5 | 87,5 | 92,5 | 97,5 | 100 |

Rüzgar yönü, rippelmarkların uzanışını da belirlemektedir. Örneğin kuzeybatı yönlü rüzgarların etkili olduğu günlerde rippelmark sırt ve oluklarının birbirine paralel uzanışı rüzgar yönüne diktir (Foto 2).



Foto 2- Rippelmarkın paralel uzanışları rüzgar yönüne dik olduğu görülüyor.

Photo 2- It is seen ripple marks' parallel extension which wind direction is right.

Gözlem sahasından elde edilen verilere göre rippelmark oluşumunda rüzgar, esas faktör olmakla birlikte sınırlayıcı diğer etkenler de bulunmaktadır. Nitekim 2003 yılında rüzgar hızı bakımından rippelmarkların oluşumuna elverişli günler sayısı-yalnızca rüzgar hızının 3,06 m/sn aştığı günler- 104 gün iken; bugünlerde rippelmarkların tespit edildiği gün sayısı 40 olarak belirlenmiştir(Tablo 3). Bunun oransal değeri %39'a karşılık gelmektedir. Dolayısıyla tam kurak bölgelerde(çöl sahaları), şiddetli buharlaşma ve yağış azlığı gibi nedenlerle belli hız eşik değerinin aşıldığı rüzgarlı her günde rippelmark oluşumu tespit edilirken, yarınemli bölgelerde(gözlem sahası) rippelmarkların oluşumunda "rüzgar" esas faktör olmakla birlikte sıcak-kuru hava koşulları ile zeminin kuru olması gibi etkenlerin de elverişli olması gerekmektedir.

Tablo 3-2003 yılında günlük ortalama rüzgar hızının dağılışı.
Table 3-The distribution of daily mean windy speed in 2003 year.

| AYLAR | RÜZGAR HIZLARI VE CİNSLERİ* | | | | | Rippelmark oluşumuna elverişli rüzgarlı günler | Rippelmark görülen günler sayısı |
|---------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| | 3,06 – 6 m/sn arası (Hafif rüzgar) | 6-8 m/sn (Orta kuvvetteki rüzgar) | 8-12 m/sn (kuvvetli rüzgar) | 12-15 m/sn (Fırtınamsı rüzgar) | 15 m/sn den çok (Fırtına, kasırga) | | |
| OCAK | 7 | 1 | | | | 8 | 3 |
| ŞUBAT | 6 | 3 | 1 | | | 10 | 1 |
| MART | 7 | 2 | | | | 9 | 1 |
| NISAN | 5 | | | | | 5 | 5 |
| MAYIS | 1 | 1 | | | | 2 | 1 |
| HAZİRAN | 5 | | | | | 5 | 4 |
| TEMMUZ | 6 | 4 | 1 | | | 11 | 6 |
| AĞUSTOS | 10 | 1 | | | | 11 | 11 |
| EYLÜL | 10 | 2 | | | | 12 | 2 |
| EKİM | 6 | 2 | | | | 8 | - |
| KASIM | 6 | | | | | 6 | 1 |
| ARALIK | 16 | 1 | | | | 17 | 5 |
| TOPLAM | 85 | 17 | 2 | | | 104 | 40 |

*- Rüzgar hız kademeleri ve rüzgar cinslerinin ayrılmasında Baillie tarafından tespit edilen hız kademeleri esas alınmıştır(Dönmez, 1990).

Rippelmarkların yıl içindeki görülme sıklığına rüzgar yön ve hızı yanında *rüzgarlı gün sayısı* da etkili olmaktadır. Nitekim 2003 yılında rippelmarklı günler ile rüzgarlı gün sayısı arasındaki korelasyonun $K=0,336$ olması bu iki değişkenin arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu göstermektedir. Ancak aradaki bağıntının tam pozitif(+1) olmaması, rippelmark oluşumuna yağış ve rüzgar hızı gibi diğer faktörlerin de belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

2003 yılında rüzgarlı günler içinde rippelmarklı günlerin oranı, yağış azlığı, yüksek buharlaşma ve zeminin kuru olması gibi faktörlere bağlı olarak Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değere ulaşmaktadır.

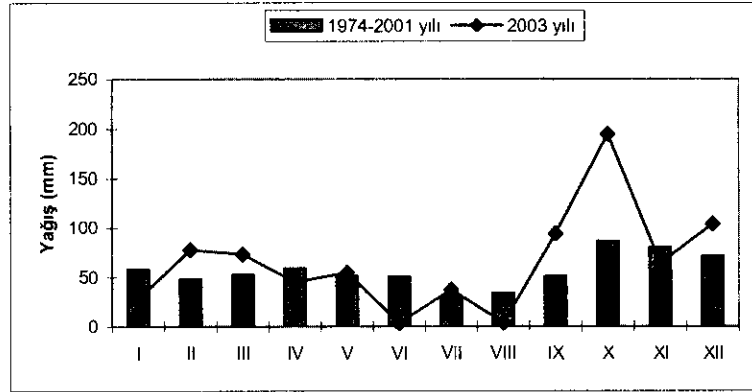
YAĞIŞLAR

Yıllık yağış miktarı

Samsun kıyı yöresinde, Karadeniz etkili nemli ılıman iklim özellikleri hüküm sürmektedir(Nişancı, 2002). Uzun yıllık ortalama yağış miktarı(1974-2001 yılları arası) 670,4 mm'dir. Temmuz, 30,4 mm ile yağışın en düşük; Ekim, 86,1 mm ile yağışın en fazla kaydedildiği aydır. Rippelmarkların en fazla görüldüğü Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının toplam yağış miktarı, ortalama toplam yağış miktarının %17,2' sine karşılık gelmektedir.

2003 yılında yağışın yıl içindeki dağılışı, üç yaz ayı hariç, uzun yıllık ortalamalardan daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir(Şekil 2). Bu durum muhtemelen 2003 yılı yaz aylarında rippelmarkın oluştuğu günler sayısının -rüzgar hızının da elverişli olması koşuluyla- diğer yıllara göre daha yüksek olmasına elverişli koşullar hazırlamış olabilir. Geçmiş yıllara

ait hem iklim verileri hem de rippelmark gözlemleri bulunmadığı için bu konuda karşılaştırma yapılamamıştır.



Şekil 2- Samsun'da uzun yıllık ortalama (1974-2001) ve 2003 yılı yağış miktarının dağılışı.

Fig 2-The precipitation distribution of long years (1974-2001) and in 2003s year in Samsun.

Yörede sonbahar ve kış aylarında yağışlı gün sayısı artmaktadır. Kış aylarında etkili olan yağışlar bazı günlerde kar şeklinde düşmektedir. Hatta kar, yerde birkaç gün kalabilmektedir. Zaman zaman sıcaklıkların sıfır derecenin altına düştüğü böyle günlerde zemin, uzun süre nemli kalmaktadır. Bugünlerde etkili olan orta ve yüksek hızdaki rüzgarlı günlerde bile rippelmark tespit edilememiştir. Bahar aylarında rüzgar hızının elverişli olduğu günlerde zeminde kumcul bitkilerin varlığı rippelmarkların görünümünü değiştirmekte, alanını sınırlandırmaktadır (Foto 3).

ORTALAMA YAĞIŞLI GÜNLER SAYISI

Samsun'da uzun yıllık ortalama toplam(1974-2001) yağışlı gün sayısı 144'dür. 2003 yılı yağışlı gün sayısı 139 'dur. Yağışlı günler, kum hareketlerinin ve rippelmark oluşumunun daha az izlendiği döneme karşılık gelmektedir. Nitekim 2003 yılında yağışlı günler ile rüzgar eşik değerinin aşıldığı rippelmarklı günler arasında uygulanan korelasyonda negatif bağıntı bulunması ($K = -0,437$)(Şekil 3) bu tespiti doğrulamaktadır. Yağışlı günler ile rippelmark oluşumu arasında tam bir negatif değer(-1) olmamasına, yağışlı günlerdeki yağışın miktarı, biçimi ile buharlaşma değerleri ve zemin özellikleri (kuru/nemli) etkili olmaktadır. Nitekim buharlaşmanın arttığı, yağışlı günlerin azaldığı yaz aylarında, rüzgarlı günler ile rippelmarklı günler arasında daha kuvvetli pozitif bağıntı bulunmaktadır ($K = 0,72$). Hem yağış miktarının hem de yağışlı gün sayısının fazla olduğu aylar içinde (Şekil 4) rüzgar hızının 3,06 m/sn aşıldığı günlerde zeminin nemli olmasına bağlı olarak rippelmarklı gün sayısında azalma kaydedilmiştir.

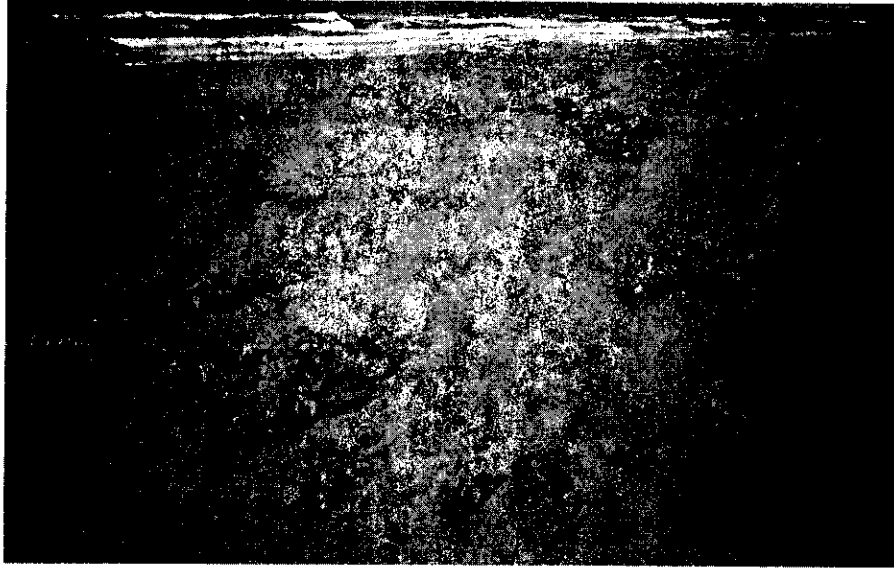
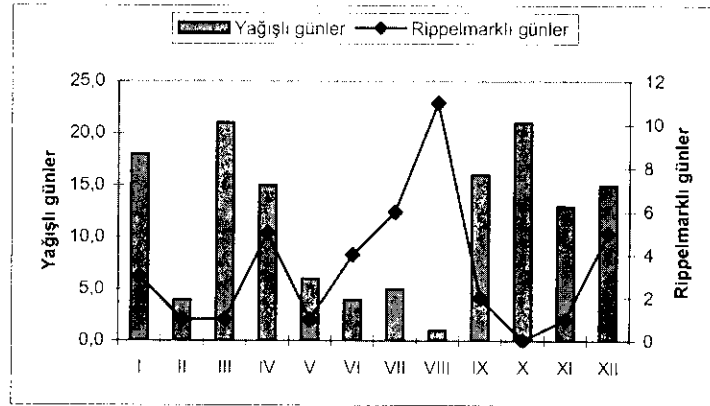
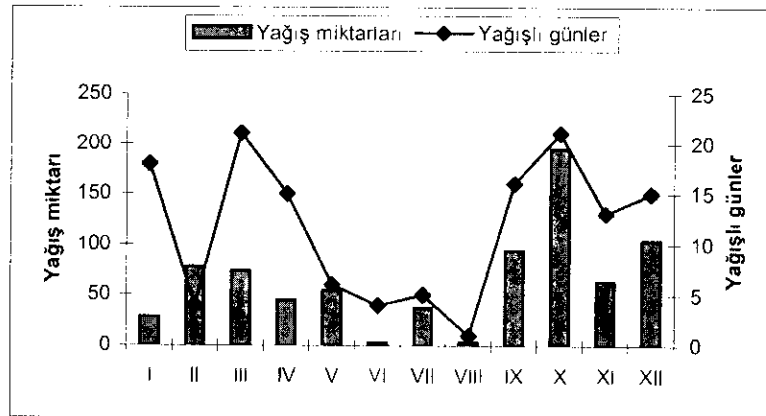


Foto 3-Kumcul bitkilerin varlığı rippelmarkların görünüşünü ve uzanışını değiştirdiği görülmektedir.

Photo 3-It has seen that ripple marks' viewing and its extension is change at the place which there are some psammofit floras.



Şekil 3-Rippelmarklı günler ile yağışlı günlerin dağılımı.
Fig. 3-The distribution of ripple marks and rainy days.



Şekil 4- 2003 yılında aylık yağış miktarı ve yağışlı günlerin dağılışı.
Fig. 4-The distribution of monthly rainfall and rainy days in 2003 year.

HAVA DURUMU-RİPPELMARK İLİŞKİSİ

Rippelmarklı günler ile Türkiye'yi etkileyen büyük hava durumları ve bu dönemlerde Samsun'da hüküm süren hava tipi ile günlük hava koşulları arasında da bağlantı ortaya konulabilir. Türkiye genelinde kış yarıyılında "merkezi alçak basınçlı"; yaz yarıyılında ise "meltem hava durumunun" egemen olduğu devrelerde; Samsun'da açık, güneşli ve rüzgarlı günlük hava koşullarında rippelmarklar gözlenmektedir (Tablo 4). Buna karşın aynı günlük hava koşullarının hüküm sürdüğü diğer hava durumlarında da sayısı az bile olsa rippelmarklı gün tespit edilmektedir (Tablo 4). Yazın yağışlı hava durumlarında da rippelmarkların görülme nedeni, rüzgar hızı yanında buharlaşma değerlerinin yüksek olmasının da payı bulunmaktadır.

Tablo 4- 2003 yılında rippelmarkların büyük hava durumlarıyla bağlantısı*.
Table 4- The relation with the large scale weather patterns of ripple marks in 2003 year.

| AYLAR | Rippelmarklı günler toplamı | Kış Yarıyılı | | Yaz Yarıyılı | | |
|---------|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| | | Merkezi Alçak Basınçlı Hava Durumu | Merkezi Yüksek Basınçlı Hava Durumu | Meltem Hava Durumu | Soğuk Cephe Sağanak Yağışlı Hava Durumu | Soğuk Hava Damlı Durumu |
| Ocak | 3 | 3 | | | | |
| Şubat | 1 | 1 | | | | |
| Mart | 1 | | | | | 1 |
| Nisan | 5 | 2 | | | | 3 |
| Mayıs | 1 | | | | | 1 |
| Haziran | 4 | | | 3 | 1 | |
| Temmuz | 6 | | | 4 | 1 | 1 |
| Ağustos | 11 | | | 10 | 1 | |
| Eylül | 2 | | | | 2 | |
| Ekim | - | | | | | |
| Kasım | 1 | | 1 | | | |
| Aralık | 5 | 4 | 1 | | | |

SONUÇLAR

Atakum(Samsun) kıyı kumlu kumsalında rüzgara bağlı gelişen aktüel rippelmarklar oluşmaktadır. Rüzgar hızı, bu oluşumda en önemli değişkendir. Elde edilen bu sonuç farklı kum alanlarında yapılan benzer çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Bircik, 1992; Xunming ve diğerleri, 2004). 2003 yılında gözlem sahasında rippelmark oluşumu için en düşük rüzgar hızı, 3,06 m/sn olarak belirlenmiştir.

Yaz kuraklığının 2-3 ay hüküm sürdüğü yarı-nemli iklim özelliklere sahip araştırma alanında, rippelmark oluşumunda eşik değerini aştığı rüzgarlı günler ile rippelmarklı günler arasında pozitif ilişki bulunmakla birlikte(K= 0,33), rüzgar hızının 3,06 m/sn aştığı her

*-Büyük hava durumlarının sınıflaması ve özellikleri Nişancı(2002), "Türkiye İkliminin Temel Ögeleri", Klimatoloji Çalıştayı 2002, 11-13 Nisan 2002, Bildiriler, Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 121, İzmir (1-8), çalışmasından yararlanılmıştır.

günde rippelmark görülmemektedir. Yağış miktarı ve yağışlı günlerin sayısı yanında zeminin nemli/kuru olması bunlara etkili olan en önemli faktörlerdir. Nitekim yağışlı günler ile rippelmarklı günler arasında negatif bağıntının varlığı ($K = -0,44$), bu savı destekler niteliktedir.

Üç yaz ayında, yağışlı günlerin azlığı ve aktüel buharlaşma değerlerinin fazlalığı nedeniyle rüzgar hızının 3,06 m/sn aşıldığı günlerde rippelmarklar oluşabilmektedir. Nitekim günlük ortalama rüzgar hızının 3,06 m/sn aştığı günler ile rippelmark oluşumlu günler arasında kuvvetli bağıntının varlığı da ($K = 0,72$) bu tespiti doğrulamaktadır.

Rippelmarklar, kış yarıyılında çoğunlukla Türkiye üzerinde “merkezi alçak basınçlı hava durumu” nun etkili olduğu, Samsun’da rüzgarlı, açık, güneşli hava koşullarının hüküm sürdüğü günlerde; yaz yarıyılında ise, “meltem hava durumu” nda daha sıklıkla görülmektedir.

Sonuç olarak, 2003 yılı verilerine göre, rippelmarkların oluşumunda bazı iklim elementleri (günlük yağış miktarı, aktüel buharlaşma, sıcaklık, rüzgar hızı, yağışlı gün sayısı ve rüzgarlı gün sayısı) ile zemin özellikleri (zeminin oluşturduğu materyalin cinsi, çapı, kuru/nemlilik durumu) karşılıklı etkileşim halindedir.

Bu çalışma hem alan bakımından sınırlı hem de zaman bakımından kısa dönemli gözlemler ve kayıtlara dayalı olması nedeniyle bir yıllık gözlem sonuçlarını ifade etmektedir. Böyle bir çalışmanın daha uzun dönemli veriler yanında daha geniş alan çalışmalarıyla desteklenmesi durumunda daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Allen P.A. 1981. "Some guidelines in reconstructing ancient sea conditions from wave ripplemarks", *Marine Geology*, Vol. 43 (3-4), (p. M59-M67).
- Biricik, A.S. 1992. Obruk Platosu ve Çevresinin Jeomorfolojisi, Marmara Üniv. Yayın no: 531, İstanbul.
- Doering, J. C. And Baryl, A.J. 2002. "An investigation of the velocity field under regular and irregular waves over a sand beach", *Coastal Engineering*, Vo. 44 (4), (p.275-300).
- Dönmez Y. 1990. Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İst. Üniv. Yay. No: 3648, İstanbul.
- Eriç, S. 1971. Jeomorfoloji, II, İst. Üniv. Yay. No: 1628, 2. baskı, İstanbul.
- Erol O. 1979. Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeoloji ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri, Ankara Üniv. DTCF yay no: 289, Ankara.
- Günaydın K. and Kabdaşlı M.S. 2003. "The formation of offshore ripples in the zone under irregular waves", *Ocean Engineering*, Vol. 30 (3), (p. 297-307).
- Kayan I. 1996. Holocene Coastal Development and Archaeology in Turkey, *Z. Geomorph. N.F., Suppl.-Bd.102*, Stuttgart (p. 37-59).
- Kocurek G. and Lancaster N. 1999. "Aeolian system sediment state: theory and Mojave Desert Kelso dune field example", *Sedimentology* Vol 46, (pp. 505-515).
- Livingstone I., Warren, A. 1996. Aeolian Geomorphology-An Introduction. Addison Wesley Longman Limited, Singapore, 211pp.
- Nişancı A. 2002. "Türkiye İkliminin Temel Ögeleri" Klimatoloji Çalıştayı 2002, 11-13 Nisan 2002, Bildiriler, Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 121, İzmir (1-8).
- O'Donoghue T. and Wright S. 2004. "Concentrations in oscillatory sheet flow for well sorted and graded sands", *Coastal Engineering*, Vol 50 (3), (p. 117-138).
- Porebski J. S. and Steel R.J. 2003. "Shelf-margin deltas: their stratigraphic significance and relation to deepwater sands", *Earth-Science Reviews*, Vol. 62 (3-4), (p. 283-326).
- Ramsay P.J., Cooper J.A.G., Wright C.I and Mason T.R. 1989. "The occurrence and formation of ladderback ripples in subtidal, shallow-marine sands, Zululand, South Africa", *Marine Geology*, Vol. 86 (2-3), (p. 229-235).
- Xunming W., Zhibao D., Lichao L., and Janjun Q. 2004. "Sand sea activity and interactions with climatic parameters in the Taklimakan Sand Sea, China", *Journal of Arid Environments*, Vol. 57 (2), (p. 225-238).
- Vincent C. E. and Osborne D. 1993. "Bedform dimensions and migration rates under shoaling and breaking waves", *Continental Shelf Research*, Vol. 13 (11), (p. 1267-1280).
- URL:1- Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, <http://www.meteor.gov.tr/>
- URL:2- The International Sand Collectors Society, Discovering The World, Grain by Grain, http://www.sandcollectors.org/What_is_Sandx.html
- URL:3-Climvis 2004, <http://wfw.ncdc.noaa.gov/oa/climate/onlineprod/drought/xmgr.html>