

İğdır Yöresi Topraklarının Erozyon Açısından Değerlendirilmesi

Mücahit KARAOĞLU¹

ÖZET: Türkiye'nin en doğusunda yer alan İğdır, üç ülke Ermenistan, Nahçıvan ve İran ile sınırı olan bir ilimizdir. İklim özellikleri, yer aldığı Doğu Anadolu bölgesinden çok farklıdır ve mikro klima özelliği göstermektedir. Sıcak iklimi ve verimli toprakları yanında, Türkiye'nin ikinci büyük rüzgâr erozyon sahasına sahip olması İğdır ilinin diğer bir özelliğidir. İğdır'da önceki dönemlerde rüzgâr erozyonu ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Ancak su erozyonu ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tuzluca ilçesi ve İğdır ilinin orta ve yüksek eğimli arazilerindeki su erozyonuna bağlı toprak kayıpları tam olarak bilinmemektedir. Bu arazilerdeki su erozyonu ile ilgili çalışmaların ilk adımı olarak, RUSLE eşitliğindeki iklim faktörü R değerleri İğdır, Tuzluca ve Aralık için sırasıyla 12.1; 17.9; 11.0 ton ha yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Rüzgâr erozyonu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar, toprakların duyarlılıkları ve eşitliklerle erozyon miktarının tahmini üzerine olmuştur. Arazi ölçümleri ve rüzgâr tüneli çalışmaları henüz yoktur. Thorntwaite yöntemine göre rüzgâr erozyon sahasının su fazlası yoktur, su açığı 553.7 mm, potansiyel evapotranspirasyon değeri 718.6 mm olarak bulunmuştur. Su açığı Haziran-Ekim döneminde görülmektedir. Rüzgârların en kuvvetli olarak estiği dönem de Haziran-Eylül dönemidir.

Anahtar kelimeler: Toprak, iklim verileri, su ve rüzgâr erozyonu, R faktörü, su bütçesi

The Evaluation of Iğdır Soils for Erosion



ABSTRACT: Iğdır located in east of Turkey is bordered by Armenia, Nakhchivan which is part of Azerbaijan and Iran. Although province of Iğdır is located in East of Anatolia, its climate is quite different from and milder than East of Anatolia. Iğdır has fertile soil and hot climate but on the other hand it has the second largest wind erosion area of Turkey. Until today some researches were carried out for Iğdır about wind erosion, but there was no research about water erosion. Soil losses related with water erosion are not known exactly in the medium and high slope lands of Iğdır especially in district of Tuzluca. As the first step of water erosion studies in these areas, R values in the RUSLE were calculated for province of Iğdır, and the districts of Tuzluca and Aralık as 12.1, 17.9, 11.0 ton ha year⁻¹ respectively. Previous researches on wind erosion were on sensitivities of soil and prediction of erosion quantity. There were not any research about land measurements and wind tunnel. According to Thorntwaite method, there was no excess water in the wind erosion area. The water deficit and potential evapotranspiration values were found as 553.7 and 718.6 mm respectively. The water deficit existed from June to October and the most powerful winds happened from June to September.

Keywords: Soil, climate data, water and wind erosion, R factor, water budget

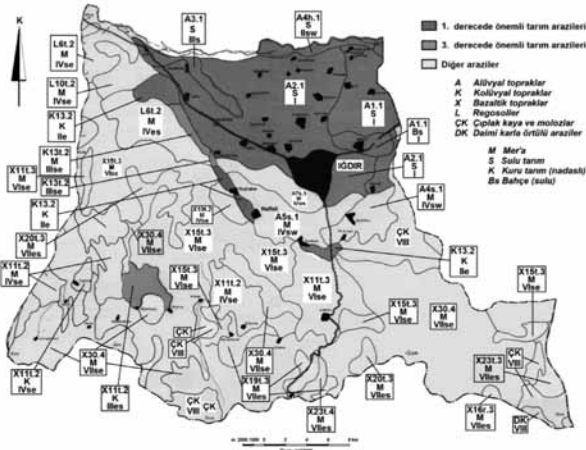
¹ İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İğdır, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding author: Mücahit KARAOĞLU, mucahitkaraoglu@hotmail.com

GİRİŞ

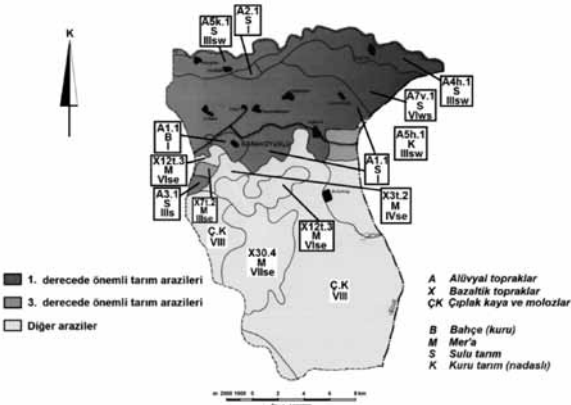
Çevresine göre yükseltisinin az olması, farklı iklim özellikleri göstermesi, verimli tarım arazilerine sahip olması ve jeopolitik konumuyla Iğdır önemli bir ilimizdir. Yurdumuzun bu önemli parçasını dışarıya karşı koruduğumuz gibi, su ve rüzgâr erozyonuna karşı da korumak zorundayız. Iğdır, su ve rüzgâr erozyonunun birlikte görüldüğü nadir illerimizden birisidir.

Iğdır İli Toprakları

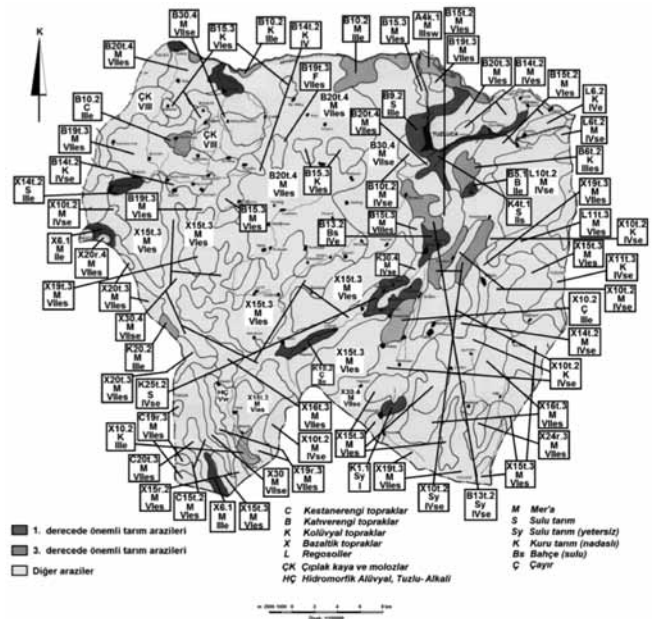
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü verilerine göre (1998), Iğdır'da Alüvyal (Aras nehri boyunca 75076 ha), Kolüvyal (17868 ha), Kestane rengi (Tuzluca'da 2771 ha), Kahverengi (Iğdır'da 486 ha, Tuzluca'da 45209 ha), Regosol (Iğdır'da 7090 ha ve Tuzluca'da 7027 ha), Bazaltik (162959 ha) topraklar oluşmuştur. Büyük toprak gruplarının yanında toprak örtüsünden yoksun; Irmak taşkın yatakları (Iğdır'da 1226 ha, Tuzluca'da 190 ha), Çıplak kaya ve molozlar (28845 ha), da görülmektedir (Şekil 1-4).



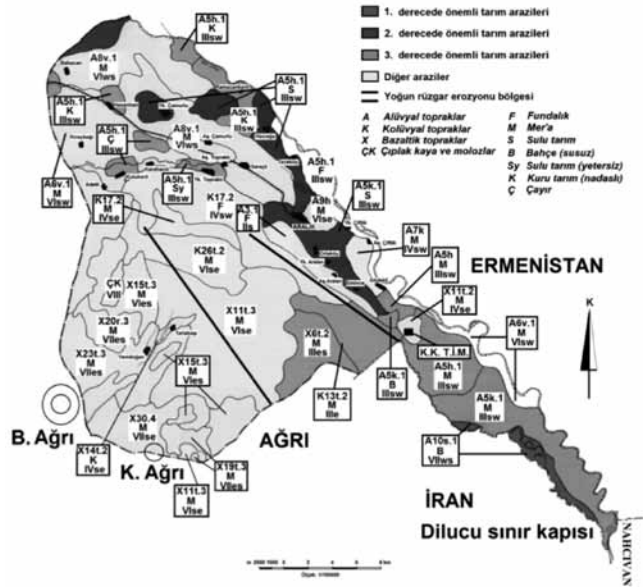
Şekil 1. Iğdır ili toprak haritası (KHGM,1998'den alınarak Iğdır ili sınırlarına göre yeniden çizilmiştir).



Şekil 2. Karakoyunlu ilçesi toprak haritası (KHGM,1998'den alınarak Iğdır ili sınırlarına göre yeniden çizilmiştir).



Şekil 3. Tuzluca ilçesi toprak haritası (KHGM,1998'den alınarak Iğdır ili sınırlarına göre yeniden çizilmiştir).



Şekil 4. Aralık ilçesi toprak haritası (KHGM,1998'den alınarak Iğdır ili sınırlarına göre yeniden çizilmiştir).

Su Erozyonu Yönünden Iğdır İli Toprakları

Iğdır ili (Karakoyunlu ilçesi dahil), Tuzluca ve Aralık ilçelerine ait arazilerin su erozyonu yönünden sınıflandırılması Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. İğdır ili ve ilçelerine ait arazilerin su erozyonu yönünden sınıflandırılması*

	ARAZİ GRUPLARI VE SINIFLARI						
	Özellikler	Sulu tarım (I, II, III)	Kuru tarım (II, III, IV)	Bağ-bahçe (I)	Çayır-mer'a (II, III, IV, VI, VII)	Orman ve Fundalık	Tarım dışı (VIII)
İĞDIRw	Alan (ha)	31290	2964	1273	86760	-	24595
	Eğim	Düz ve hafif (% 100)	Düz ve hafif (% 62.2) Orta (% 37.8)	Düz ve hafif (% 100)	Düz ve hafif (% 16.5) Orta (% 15.6) Dik. çok dik (% 57.9) Sarp (% 36.7) Derin (% 10.1)	-	-
	Derinlik	Derin (% 94.5)	Derin ve orta derin (% 100)	Derin (% 100)	Orta derin (% 8.5) Sığ (% 39.9) Çok sığ (% 41.3)	-	-
	Erozyon	Hafif (% 100)	Hafif (% 18.9) Orta (% 81)	Hafif (% 100)	Hafif (% 9.2) Orta (% 16.5) Şiddetli (% 38) Çok şiddetli (% 36.1)	-	-
TUZLUCA	Özellikler	Sulu tarım (I, II, III, IV)	Kuru tarım (III, IV, VI)	Bağ-bahçe (I)	Çayır-mer'a (II, III, IV, VI, VII)	Orman ve Fundalık (VI, VII)	Tarım dışı (VIII)
	Alan (ha)	5267	13706	1042	99404	476	4522
	Eğim	Düz ve hafif (% 34.4) Orta (% 21.8)	Hafif (% 9) Orta (% 50) Dik (% 41)	Hafif (% 6.9) Orta (% 7.3) Dik (% 45.7)	Düz ve hafif (% 2.9) Orta (% 12) Dik (% 32.9) Çok dik (% 31.3) Sarp (% 20.7)	Düz (% 49) Dik (% 51)	-
	Derinlik	Derin (% 73.8) Orta derin (% 26.1)	Orta derin (% 56) Sığ (% 44)	Derin (% 52.6) Orta derin (% 47.3)	Derin (% 1.6) Orta derin (% 12.8) Sığ (% 40.3) Çok sığ (% 45.1)	Derin (%49) Sığ (% 51)	-
Erozyon	Hafif (% 30.1) Orta (% 69.8)	Orta (% 56.5) Şiddetli (% 43.5)	Hafif (% 7) Orta (% 93)	Hafif ve orta (% 17.8) Şiddetli. çok şiddetli (% 82.1)	Hafif (% 49.1) Şiddetli (% 50.9)	-	
ARALIK	Özellikler	Sulu tarım (III, IV)	Kuru tarım (III, IV)	Bağ-bahçe (III)	Çayır-mer'a (III, IV, VI, VII)	Orman ve Fundalık (II, III)	Tarım dışı (VIII)
	Alan (ha)	4734	1130	167	62867	7408	6111
	Eğim	Düz (% 100)	Düz (% 78.9) Dik (% 21)	Düz (% 100)	Düz ve hafif (% 48.7) Orta (% 22.6) Dik. çok dik (% 14.7) Sarp (% 13.8)	Düz (%25.2) Hafif (% 74.7) Derin (% 25.2)	-
	Derinlik	Derin (% 100)	Derin (% 78.9) Orta derin (% 21)	Derin (% 100)	Derin (% 43.2) Orta derin (% 11.2) Sığ (% 37.3)	Orta derin (% 74.7)	-
Erozyon	Hafif (% 100)	Hafif (% 78.9) Orta (% 21)	Hafif (% 100)	Hafif (% 39.5) Orta (% 15.3) Şiddetli (% 41) Çok şiddetli (% 4)	Hafif (% 100)	-	

*(KHGM, 1998'de yer alan farklı çizelgelerden birleştirilerek yeniden oluşturulmuştur)

Çizelge 1'e göre su erozyonu açısından en riskli bölgeler Iğdır'ın çayır-mera arazileri, Tuzluca ilçesi arazileri ve Aralık ilçesine ait çayır-mera arazileridir. Eğimi fazla olan bu araziler, toplam arazilerin büyük bir bölümünü oluşturmakta ve karşımızda ciddi bir problem olarak durmaktadır.

Su erozyonunu arttıran diğer bir etken de toprak sağlığıdır. % 6 ve daha fazla eğime sahip, sıg ve çok sıg araziler Iğdır'da 71079 ha, Tuzluca'da 96429 ha ve Aralık'ta 28562 ha olarak yer almaktadır (KHGM, 1998).

Su erozyonu için fiziki şartları hazır olan bu arazilerin çayır-mer'a bölümünde aşırı otlatma sebebiyle yetersiz bitki örtüsü, tarım arazilerinde yanlış kullanım sebebiyle erozyona dayanıklılığın azalması gibi insan katkıları da ilave edildiğinde su erozyonu ile kaybolan toprak miktarının fazla olması kaçınılmazdır.

Karaoğlu (2010), Wischmeier and Smith (1978)'e göre, Iğdır iline ait 15 yıllık (1996-2009) yazıcı yağışölçer diyagramlarından 28 adet müstakil yağış seçerek, uzun yıllar ortalama erozyon indeksi faktörünü $R=12.1$ (metrik ton-metre ha^{-1} yıl $^{-1}$) olarak bulmuştur. Kabul edilebilir toprak kaybı değerleri orta engebeli veya eğimli araziler için $0.045 t ha^{-1} yıl^{-1}$ ve dik eğimli topoğrafya için $0.45 t ha^{-1} yıl^{-1}$ olarak bildirilmiştir (Yong, 1969).

Rüzgâr Erozyonu Yönünden Iğdır İli Toprakları

Kuvvetli rüzgârların etkisiyle, toprak taneciklerinin büyüklüğüne bağlı olarak süspansiyon, yüzey sürüklenmesi ve sıçrama hareketi ile uzaklaştırılması olarak tarif edilen rüzgâr erozyonu çoğunlukla kurak ve yarı kurak bölgelerin sorunudur. Ancak yöresel olarak bazı nemli bölgelerde de görülebilmektedir. Genellikle yıllık yağış toplamı 300 mm'nin altında olan kurak sahalarda veya yıllık yağışı 300 mm'nin üstünde olup kurak dönemleri uzun olan yerlerde rüzgâr erozyonu sık görülmektedir (Çanga, 1995).

Daha önce yapılan etütlere göre yurdumuzda 4 572 430 da rüzgâr erozyon sahası mevcuttur. Iğdır iline bağlı Aralık ilçesinde yer alan rüzgâr erozyon bölgesi 135 542 da'dır ve Konya ili Karapınar ilçesinden sonra ikinci büyük bölgedir (Özdoğan, 1976). Rüzgâr erozyon bölgesinin bir kısmı Kazım Karabekir Tarım İşletme Müdürlüğü arazilerine içindedir ve Ağrı dağı eteklerinden itibaren Aralık ilçe merkezine kadar yaklaşık 8 km eninde ve 20 km uzunluğunda bir şerit halinde uzanmaktadır (Çelebi, 1981).

Çelebi (1981), 12 noktadan ve üç farklı derinlikten aldığı toprak örnekleri üzerinde kuru elek analizi uygulamıştır. Yüzey topraklarının tekstür sınıflarını bütün örnekler için Tınlı-Kum olarak bulmuştur. Araştırmacı aşınmaya son derece uygun olan 0.42 mm'den küçük zerreler yüzdesinin yüzeyde 52.5-80.7 arasında farklılık gösterdiğini, stabilite indekslerine göre tüm örneklerin erozyona hassas olduğunu ortaya koymuştur. Formülle hesapladığı toprak kayıpları değerlerini dekara 0.390-2.700 ton olarak bulmuş, kısmen önemli ve daha çok orta derecede önemli olduğunu açıklamış ve bu değerlerin, normal sınır olan $62.5 kg da^{-1}$ değerinin çok üzerinde olduklarını bildirmiştir.

Sevim ve İstanbulluoğlu (1985), Iğdır ili Aralık ilçesi rüzgâr erozyon sahası topraklarına ait kuru elek analizleri sonucu, stabilite indeks değerlerini analiz uyguladıkları tüm örnekler için 1.5 sınır değerinden küçük bulmuş ve toprakların aşınabilir karakterde olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, toprak kayıplarını dekara 0.850-5.620 ton olarak bulmuşlar ve arazinin büyük bir bölümünde önemli derecede erozyon olduğunu bildirmişlerdir.

Sevim (1999), Iğdır ili Aralık ilçesi rüzgâr erozyon sahasını temsilen açılan 18 adet profilden aldığı 118 adet toprak örneğine kimyasal ve fiziksel analizler ve kuru elek analizleri uygulamıştır. Araştırmacı, toprak örneklerinin tekstür sınıflarını Kum, Tınlı-Kum, Kumlu-Tın olarak bulmuştur. Toprağın 0-2.5 cm derinliğinde aşınabilen zerrelerin % 70.4-88.6, aşınamayan zerrelerin ise % 29.6-11.4 arasında ve sonuç olarak toprakların rüzgâr erozyonuna duyarlı olduğunu bildirmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Düzeltilmiş Üniversal Toprak Kayıpları Eşitliğinde (RUSLE) iklim faktörü R değeri şiddetli yağışların analizi ile elde edilir. Daha önce de belirtildiği gibi Iğdır için bu değer 12.1 olarak bulunmuştur (Karaoğlu, 2010). Ancak Tuzluca ve Aralık ilçelerinde yazıcı yağışölçer ile yağış rasatları yapılmadığı için, iklim faktörü R değerlerini Wischmeier (1978) yöntemine göre belirlemek mümkün değildir.

Kurak ve suyun yetersiz olduğu dönemlerin dağılımını belirlemek için Thornthwaite (1948) yöntemine göre bölgenin su bütçesi belirlenmiştir. Iğdır ili ve ilçelerinin benzer yağış özellikleri göstermesinden yararlanılarak; Tuzluca ve Aralık için R değerleri aşağıdaki Eşitlik 1 yardımı ile yaklaşık bir değer olarak hesaplanabilir (RUSLE, 1998).

$$R_{yeni} = R_{bilinen} (P_{yeni} / P_{bilinen})^{1.75} \quad (1)$$

Burada; R_{yeni} : hesaplanacak iklim faktör değeri, $R_{bilinen}$: hesaplanmış iklim faktörü değeri, P_{yeni} : R değeri hesaplanacak istasyonun ortalama yıllık yağış değeri, $P_{bilinen}$: R değeri bilinen istasyonun ortalama yıllık yağış değeridir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İğdır ili ve ilçelerine ait uzun yıllar yağış verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Tuzluca yağışı en fazla olan istasyondur. En fazla yağış alan aylar, kararsızlık yağışlarının fazla olduğu Nisan, Mayıs, Haziran aylarıdır. Bu ayları Ekim, Kasım ayları takip etmektedir. Bu aylarda da Tuzluca’nın yağışları en fazladır. En az yağışlar ise Aralık ilçesinde görülmüştür.

Çizelge 2. İğdır’ın uzun yıllar yağış verileri ve erozyon indeksleri

İstasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
I (70-10)	13.2	17.2	22.2	36.7	48.1	32.0	14.1	9.2	10.2	26.4	18.1	11.8	258.2
O. EI (R)	-	-	-	0.7	3.8	4.5	1.2	0.9	0.4	0.6	-	-	12.1
T (70-00)	15.2	21.8	31.6	37.2	66.1	43.5	15.0	11.8	13.4	32.4	23.4	14.1	322.4
A (57-70)	19.6	15.7	19.6	37.0	39.4	26.6	8.9	9.2	8.7	19.4	23.9	16.2	244.2

O. EI: Ortalama erozyon indeksi

Uzun yıllar toplam yağış değerlerinin düşük olmasına rağmen, Çizelge 3’de (Karaoğlu, 2010) verilen uzun yıllar yağışlı gün sayıları incelendiğinde kararsızlık yağışlarının (oraj) fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Çizelge 3. İğdır ili toplam yağışlı gün sayıları (Karaoğlu, 2010)

76-05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oraj	-	1	12	91	268	231	121	85	52	21	-	-
Dolu	-	-	2	5	11	8	-	1	1	-	-	-
Kar	153	150	49	5	-	-	-	-	-	1	29	113

İğdır ili ve ilçelerinin benzer yağış özellikleri göstermesinden yararlanılarak; Eşitlik 1 yardımı ile, Tuzluca için $R=17.9$ ve Aralık için $R=11.0$ olarak belirlenmiştir.

Orta ve daha fazla eğimli (> % 6) araziler; İğdır ilinde 73.481 ha, Tuzluca ilçesinde 113 626 ha ve Aralık ilçesinde 63 105 hektardır (KHGM, 1998). Bu arazilerde yapılacak toprak koruma çalışmalarında R değerleri kullanılabilir veya arazide yapılacak ölçümlerle bu değerlerin doğruluk derecesi kontrol edilebilir.

Aşındırıcı güç verileri, erozyon potansiyelinin bölgesel değişimlerini görmek için iyi bir göstergedir. Erozyon riskindeki geçici değişimler ortalama aylık erozivite değerleri ile açığa çıkarılabilir (Çanga, 1995). İğdır ilinin aylık yağış miktarları ve R değerleri dağılımına baktığımızda (Çizelge 2) hangi aylarda aşındırıcı

güç bakımından erozyon tehlikesinin daha fazla olduğu ve hangi aylarda azaldığı görülmektedir.

Haziran ayında İğdır’ın aylık ortalama R değerinin en yüksek (4.5) olduğunu halbuki bu esnada toprağın korunması bakımından elverişsiz bir durum olmadığını yani potansiyel erozyon tehlikesinin az olduğunu görmekteyiz. R değerinin yüksek olduğu zamanlarda özellikle toprak sürümü işleminden kaçınmak gereklidir.

Rüzgâr erozyonu, İğdır ili için ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizde bilinen en büyük ikinci rüzgâr erozyon sahası İğdır ili Aralık ilçesinde yer almaktadır. Bu bölgede Kazım Karabekir Tarım İşletme Müdürlüğü de bulunmaktadır (Şekil 4). Daha önce de belirttiği gibi geçmiş dönemlerde değerli araştırmalar yapılmış, arazilerin erozyona olan aşırı duyarlılıkları belirlenmiş,

hesaplama yoluyla mümkün olan toprak kayıpları ortaya konmuş, ancak yerinde ölçüm ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır.

Bir bölümü erozyon sahası içinde yer alan TİM

bünyesinde yürütülen meteorolojik rasat kayıtlarına göre elde edilen meteorolojik veriler DMİ Genel Müdürlüğü Bülteninden (Anonim, 1974) alınmıştır. Bu veriler ve DSİ Etüt Raporlarından (Anonim, 1971) alınan buharlaşma verileri Çizelge 4’de görülmektedir.

Çizelgede rüzgâr hız değerleri km/saat olarak verilmiştir. Burada amaç, çapları 0.1-0.15 mm arasındaki zerrelerin harekete başlaması için eşik değeri kabul edilen 18 km sa^{-1} (Schwab et al., 1993) değeri ile kolayca kıyas edebilmek içindir.

Bölgenin rüzgâr potansiyeli oldukça yüksektir. Yıl boyunca hâkim rüzgâr yönü kuzeybatı (NW) ve iki ay güneydoğudur (SE). Kuzeybatı yönüne göre yerleştirilecek rüzgâr kırınlar, rüzgâr perdeleri gibi koruyucular tam zıt yön olan güneydoğu yönünden esen rüzgârlara

karşı da koruyucu olacaktır. Hâkim rüzgâr yönü sütunundaki sayı değerleri, o yöndeki rüzgârın aylık esme sayısını göstermektedir.

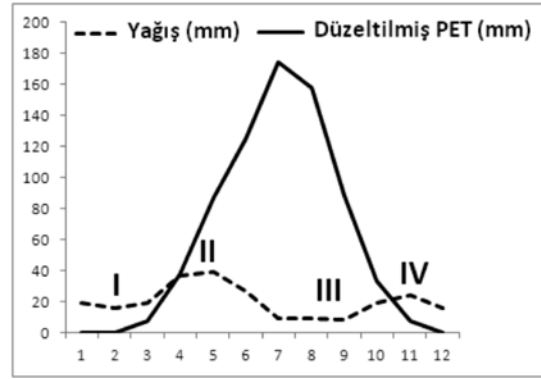
Su Bütçesinin Hesaplanması

Kurak ve suyun yetersiz olduğu dönemlerin dağılımını belirlemek için Thornthwaite (1948) yöntemine göre bölgenin su bütçesi belirlenmiştir. Bu yöntemle göre, Aralık ilçesinin su fazlası ve buna bağlı olarak su akışı yoktur. Haziran-Ekim döneminde görülen su açığı 553.7 ve toplam PET değeri 718.6 mm hesaplanmıştır. Karaoğlu (2011) Iğdır için yaptığı iklim çalışmasında benzer bulgular elde etmiştir.

Su Bütçesi Diyagramının Çizilmesi

Su bütçesi diyagramına göre (Şekil 5) Aralık-Ocak-Şubat aylarında, buharlaşma olmadığından, toprakta su birikme dönemidir, ancak yağışlar 100 mm değerine ulaşamamıştır. Yani su fazlası yoktur. Mart, Nisan, Mayıs ve Kasım aylarında, birikmiş su ve yağışlarla, PET değeri karşılanmıştır. Haziran-Ekim dönemin-

de toprakta birikmiş su yoktur ve yüksek PET değerleri sebebiyle su açığı vardır.



Şekil 5. Iğdır-Aralık ilçesi su bütçesi diyagramı

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Iğdır ili ve çevresi için, bu güne kadar, su erozyonu ile ilgili çalışma yapılmamıştır. Bu durumun en önemli iki sebebi; rüzgâr erozyon sahasının ilgi odağı olması sebebiyle çalışmaların bu konuda yapılmış olması ve Ziraat Fakültesinin Iğdır ilinde çok yeni olmasıdır.

Çizelge 4. Iğdır-Aralık Kazım Karabekir TİM uzun yıllar meteorolojik verileri

Ay	Meteorolojik elemanlar						
	O. Sıc. (°C) 13 yıllık	O. Yağ. (mm) 12 yıllık	O. Nem (%) 13 yıllık	O. Buh. (mm) 12 yıllık	O. R. H. (km s ⁻¹) 11 yıllık	E. H. R. (km s ⁻¹) 12 yıllık	H. R. Y. (km s ⁻¹) 10 yıllık
1	-2.1	19.6	72	-	4.3	SW 72.8	NW 10.1-138
2	0.1	15.7	68	-	4.0	NW 79.9	NW 11.2-139
3	6.6	19.6	59	9.5	6.1	S 81.0	NW 14.4-167
4	13.0	37.0	57	62.2	6.5	NW 97.2	SE 13.3-146
5	19.0	39.4	52	125.9	5.4	NW 87.1	SE 12.2-121
6	23.0	26.6	47	183.9	6.1	NW 88.6	NW 13.3-192
7	27.0	8.9	44	252.9	6.8	NW 82.8	NW 15.8-180
8	26.4	9.2	46	237.5	6.1	NW 82.4	NW 14.8-181
9	21.0	8.7	50	149.0	5.0	W 97.2	NW 14.8-150
10	13.7	19.4	60	59.4	4.0	NW 68.4	NW 11.5-86
11	7.1	23.9	69	14.6	2.9	NW 87.8	NW 11.2-82
12	0.7	16.2	74	-	3.2	NW 89.3	NW 10.1-133
Y. O.	12.9	244.2	58	1094.9	5.0	NW-W 97.2	NW 13.0-1674

O: Ortalama, O.R.H.: Ortalama rüzgâr hızı, E.H.R.:En hızlı rüzgâr, H.R.Y.: Hakim rüzgâr yönü

2. İklim faktörü R değerleri; İğdır, Tuzluca ve Aralık için sırasıyla 12.1; 17.9; 11.0 olarak hesaplanmıştır. RUSLE eşitliğinde diğer faktörler (KLSCP) 1 değerine eşit olduğunda su erozyonu ile toprak kayıpları, 1 hektar araziden yılda 12.1; 17.9; 11.0 ton olacaktır. Eğer gerekli önlemler alınıp diğer faktörlerin çarpım değeri 1'in altına düşürülebilirse, toprak kayıpları daha az olacaktır.

3. Meteorolojik verilerin tümü rüzgâr erozyonu destekleyici bir seyir göstermektedir. Tipik karasal iklim özelliği olan, sıcak aylarda düşük nem ve yağış, yüksek buharlaşma değerleri İğdır-Aralık ilçesinin de tipik özelliğidir ve kuvvetli rüzgârlar sebebiyle, yaz aylarında, rüzgâr erozyonunun oluşması için insan hataları (aşırı otlatma, yanlış arazi kullanımı vb.) dâhil her şey hazırdır.

4. İğdır-Aralık ilçesi rüzgâr erozyonu sahasında bugüne kadar bazı önemli çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu çalışmalar toprakların, rüzgâr erozyonuna duyarlılığını belirlemeye yönelik olmuştur. Rüzgâr erozyonunun boyutlarını belirlemek için eşitlikler yardımı ile bazı hesaplamalar yapılmıştır, ancak bu çalışmaların güncellenmesi gerekir.

5. İğdır-Aralık ilçesi su noksanı yıllık 553.7 mm, düzeltilmiş evapotranspirasyon yıllık 718.6 mm olarak bulunmuştur. Su noksanı Haziran-Ekim döneminde görülmektedir. Mart-Eylül döneminde rüzgâr değerleri diğer aylara göre daha kuvvetlidir. Özellikle Haziran-Eylül döneminin su bütçesi değerlerine göre kurak olması rüzgâr erozyonuna duyarlılığı arttırmaktadır.

6. Kaybedilen toprakların verimli üst topraklar olduğu ve kısa sürede geri kazanılamayacağı düşünülürse, bugüne kadar yapılmış ve bundan sonra yapılacak toprak korumaya yönelik çalışmaların gerekliliği ve önemi daha kolay anlaşılacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1971. İğdır projesi İğdır ovası ıslahı ve sulaması, İğdır Dil Devlet Üretim Çiftliği Arazisi Detaylı Drenaj Raporu. DSİ Etüd Raporları No. 570, S: 16, Ankara.
- Anonim, 1974. Ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteni. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Çanga, M.R., 1995. Toprak Ve Su Koruma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1386. Ders Kitabı: 400, Ankara.
- Çelebi, H., 1981. İğdır Devlet Üretim Çiftliği arazisinde rüzgâr erozyonuna ilişkin araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 578. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 262. Araştırma Serisi No: 173. Atatürk Üniversitesi Basımevi-Erzurum.
- Karaoğlu, M., 2010. İğdır ili yağışları ve erozif potansiyelleri. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 15(1): 59-62.
- Karaoğlu, M., 2011. Zirai Meteorolojik Açısından İğdır İklim Etüdü. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1): 97-104.
- KHGM, 1998. Kars ili arazi varlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Özdoğan, N., 1976. Rüzgâr erozyonu ve rüzgâr erozyonu sahalarında alınacak başlıca tedbirler. Topraksu Genel Müdürlüğü Genel Yayın No: 306. Ankara.
- RUSLE, 1998. Guidelines for the Use of the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) Version 1.06. Terrence J. T., and Foster, G. R. Co-editors. Galetovic, J. R. Publishing Editor.
- Schwab, G.O., Fangmeier, D.D., Elliot, W.J., Frevert, R.K., 1993. Soil and Water Conservation Engineering. John Wiley and Sons Inc. Fourth Edition. XIV+507 pp.
- Sevim, Z., 1999. İğdır-Aralık'da rüzgâr erozyonu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü. Erzurum.
- Sevim, Z., İstanbulluoğlu, A., 1985. Kars-Aralık'daki toprakların rüzgâr erozyonuna ilişkin özellikleri. Çölleşen Dünya ve Türkiye Örneği. Sempozyum 7. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum.
- Thornthwaite, C. W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographic Review 38: 55-94.
- Wischmeier, W.H., Smith, D.D., 1978. Predicting rainfall erosion losses. Agricultural Handbook 537. USDA, Washington, DC.
- Young, A., 1969. Present rate of land erosion. Nature. 224: 851-852.

