

İKİNCİL VERİLER
KULLANILARAK TÜRKİYE
ORTALAMA YILLIK YAĞIŞ
DEĞERLERİNİN MEKÂNSAL
DAĞILIMININ
MODELLENMESİ



Pınar Aslantaş Bostan, Zuhall Akyürek

Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi
30 Ekim-02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon

1. GİRİŞ

2. ÇALIŞMA ALANI ve VERİLER

3. METODLAR

4. ANALİZLER

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. GİRİŞ

- Coğrafi değişkenler dünya üzerinde her noktada ölçülemezler bu nedenle bu tür veriler kullanan araştırmacılar çalışmalarının bir kısmında genelde enterpolasyon yöntemleri kullanırlar.
- Bu çalışmalara bir çok örnek verilebilir, bunlardan bazıları: toprak özellikleri, yeraltı suyu basıncı ve hava kalitesi analizleri olabilir (Heuvelink, 2006).

1. GİRİŞ

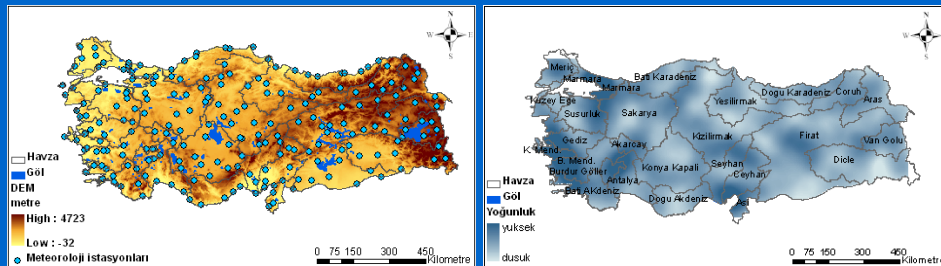
- Coğrafi verinin mekânsal dağılımının elde edilmesinde sadece o veriye ait ölçülen değerlerden yararlanarak tahmin haritası elde edilebileceği gibi, veriyle mekânsal ilişkisi olan farklı verilerin kullanılması ve bu şekilde haritaların elde edilmesi mümkündür.
- Özellikle yağış ve yükseklik verisinin birlikte kullanılması mekânsal analizlerde çok yaygındır (Brundson ve diğerleri, 2001).

1. GİRİŞ

- Bu çalışmada Co-kriging ve Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon (GWR) yöntemleri ile Türkiye'nin ortalama yıllık yağış değerlerinin mekânsal modellenmesi amaçlanmaktadır.
- Sayısal yükseklik modelinden ve sayısal akarsu ağından elde edilen ikincil veriler ile yağış arasındaki mekânsal ilişki kullanılarak modelleme yapılmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANI ve VERİLER

225 büyük klima istasyonun;
1970-2003 yılları arasında ölçülmüş aylık ortalama yağış verileri kullanılmıştır.



2. ÇALIŞMA ALANI ve VERİLER

İkincil Veri	Tanım
Yükseklik	Meteoroloji istasyonunun yüksekliği
Bakı	Her bir SYM hücresinin bakı sınıfı
Kıvrıklık	Her bir SYM hücresinin kıvrıklık derecesi
Pürüzlülük	SYM hücre yüksekliği eksi 5 km'lik gridin ortalama yüksekliği
Düşü	SYM hücre yüksekliği eksi 5 km'lik gridin minimum yüksekliği
Batı	Her bir SYM hücresi için en yakın batı sahile olan mesafe
Güney	Her bir SYM hücresi için en yakın güney sahile olan mesafe
Kuzey	Her bir SYM hücresi için en yakın kuzey sahile olan mesafe
Nehir	Her bir SYM hücresi için en yakın akarsuya olan mesafe

3. METODLAR

- Ortalama yıllık yağış değerlerinin modellenmesinde Co-kriging ve Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon (GWR) yöntemleri kullanılmıştır.

3.1 Co-Kriging

- Co-kriging yöntemi “ordinary kriging” yönteminin bir uzantısıdır ve iki yada daha çok değişken arasındaki mekânsal korelasyonu göz önünde bulundurarak enterpolasyon yapar.
- Eğer ikincil değişken $Z_v(x)$ hedef değişken $Z_u(x)$ ’den daha fazla noktada ölçülmüş ve ölçüm noktalarının dağılımı daha yoğun ise daha doğru tahmin haritaları elde edilmesine imkan sağlar.
- Hedef değişkenin ölçülmesi zor veya pahalı ise, co-kriging yöntemi bu değişkenin daha yoğun ölçülmesine gerek kalmadan ikincil verileri kullanarak doğruluğu artırılmış tahmin haritaları üretir.

3.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon (GWR)

$$P = C_0 + C_1(H) + C_2(A) + e \quad (1)$$

- P = yağış (mm)
- C_0 = deniz seviyesinde ve düz alandaki yağış (mm)
- C_1 = yağışın yükseklik ile birlikte bağımsız artış hızı (mm/m)
- H = istasyon yüksekliği (m)
- C_2 = yağışın bakıya göre değişimi
- A = istasyon bakısı
- e = hata terimi

3.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon (GWR)

- GWR uygulamasında aynı doğrusal modeli koruyarak C_0 , C_1 , C_2 parametrelerinin alan üzerinde farklı değerler almasına imkan sağlanır. (X, Y) koordinat değerlerini göz önünde bulundurarak Formül (1), Formül (2) şeklinde genişletilebilir.

$$P = C_0(x,y) + C_1(x,y)(H) + C_2(x,y)(A) + e \quad (2)$$

4. ANALİZLER

4.1. Co-Kriging Uygulaması

- Co-kriging yönteminde ikincil veriler 3'erlik gruplar halinde enterpolasyonda kullanılmışlardır. Sayısal yükseklik modeli ve bakı parametrelerinin yağışın tahmin edilmesinde belirleyici faktörler olduğu düşünülmüş ve kombinasyonların çoğunda kullanılmışlardır.

1) SYM-bakı-kıvrıklık	2) SYM-bakı-düşü
3) SYM- bakı-pürüzlülük	4) SYM- bakı – akarsu
5) SYM- bakı - güney	6) SYM- bakı -kuzey
7) SYM- bakı – batı	8) SYM-akarsu- kuzey
9) bakı-güney-batı	10) akarsu, bakı, kuzey

4.1. Co-Kriging Uygulaması

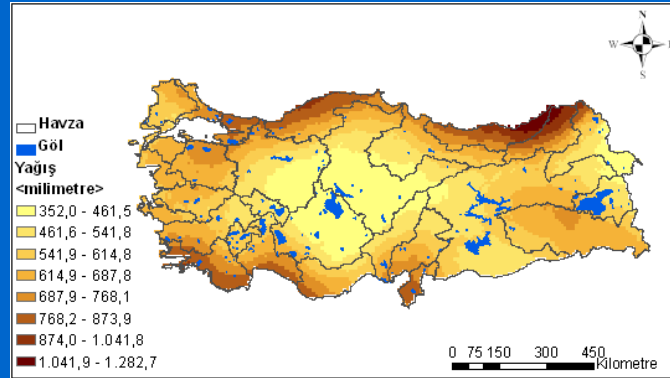
Eğer tahmin edilen değerler ölçüm yapılan yer ile aynı merkezde (yansız) ise, ortalama tahmin hatası sıfıra yakındır.

Eğer karesel ortalama hata (RMSE) değeri küçükse, gerçek değere daha yakın tahmin değerleri elde edilmiş demektir.

	Ortalama hata	RMSE
1) SYM-bakı-kıvrıklık	-0,0154	0,9332
2) SYM-bakı-düşü	-0,0145	0,9331
3) SYM- bakı-pürüzlülük	-0,0155	0,9332
4) SYM- bakı - akarsu	-0,0133	0,9345
5) SYM- bakı - güney	-0,0191	0,9324
6) SYM- bakı -kuzey	-0,0158	0,9352
7) SYM- bakı - batı	-0,0210	0,9321
8) SYM-akarsu- kuzey	-0,0162	0,9363
9) bakı-güney-batı	-0,0198	0,9325
10) akarsu, bakı, kuzey	-0,0147	0,9338

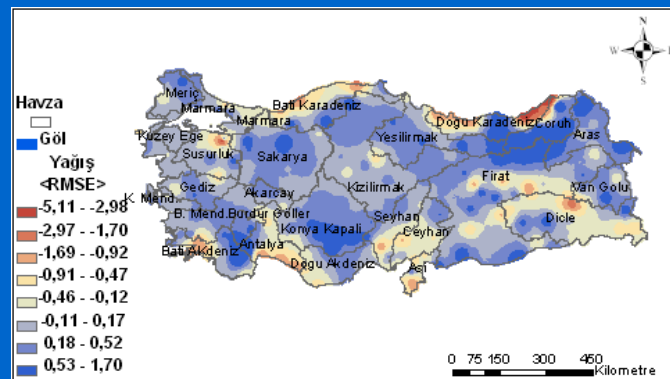
4.1. Co-Kriging Uygulaması

En düşük ortalama hataya sahip olan 4. kombinasyon ile elde edilen yıllık ortalama yağış tahmin haritası şekilde belirtilmektedir.



4.1. Co-Kriging Uygulaması

4. kombinasyonun hata dağılımı şekilde verilmektedir.



4.1. Co-Kriging Uygulaması

- Her kombinasyon için ölçülen ve tahmin edilen değerler arasındaki doğrusal r^2 katsayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.
- Ölçüm istasyonunun yüksekliği, bulunduğu yerin bakı derecesi ve en yakın akarsuya olan mesafesi yıllık ortalama yağış değerlerini tahmin etmede başarılı sonuçlar vermektedir.

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
r^2	0,403	0,418	0,402	0,425	0,369	0,4	0,364	0,402	0,364	0,415

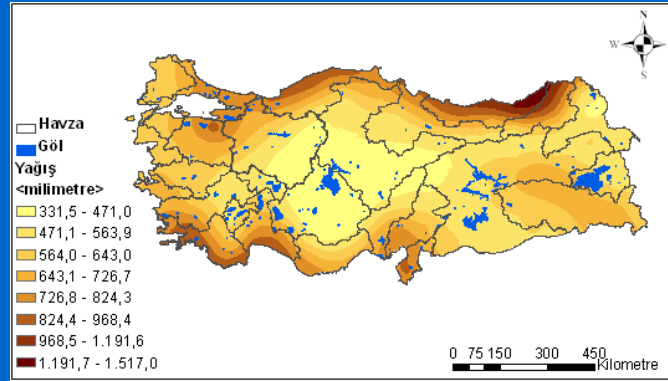
4.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon Uygulaması

GWR uygulamasında elde edilen tahmin haritasının ortalama ve karesel ortalama hataları verilmiştir.

Ortalama hata	RMSE
0,0036	0,8717

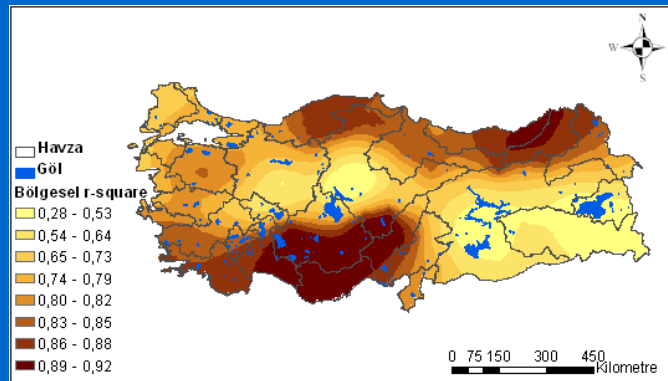
4.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon Uygulaması

GWR uygulaması yağış tahmin haritası



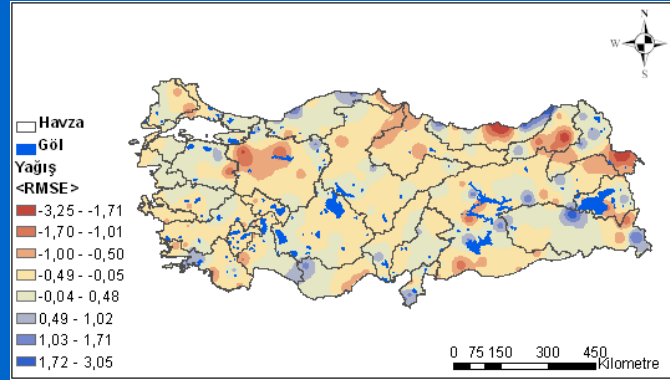
4.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon Uygulaması

- GWR uygulamasında elde edilen bölgesel r^2 haritası şekilde belirtilmektedir.
- Tüm Türkiye genelinde ortalama r^2 değeri 0,826 olarak elde edilmiştir.



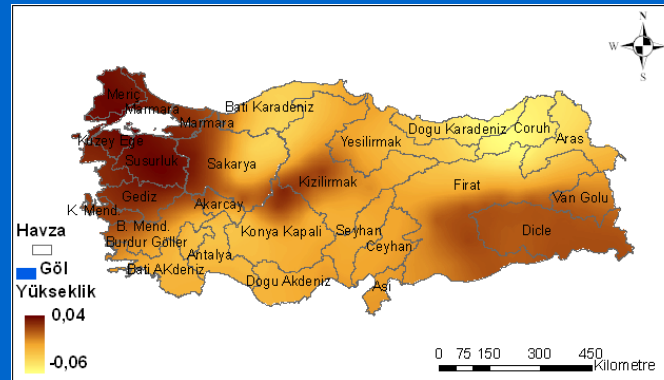
4.2. Coğrafi Ağırlıklı Regrasyon Uygulaması

GWR uygulamasının hata dağılımı



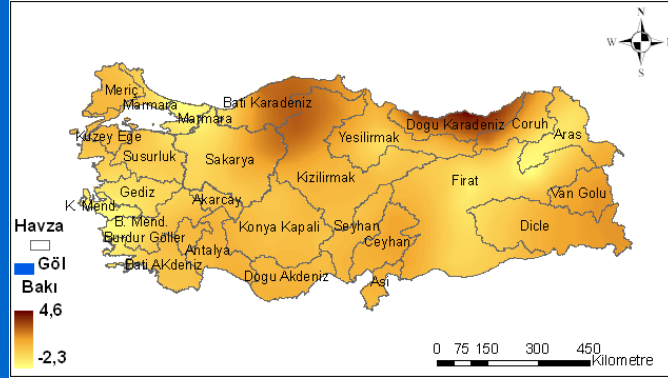
4.2.1. İkincil Değişkenlerin Sonuca Etkisi

Yükseklik verisinin yağışın dağılımı üzerinde etkileri şekilde belirtilmiştir.



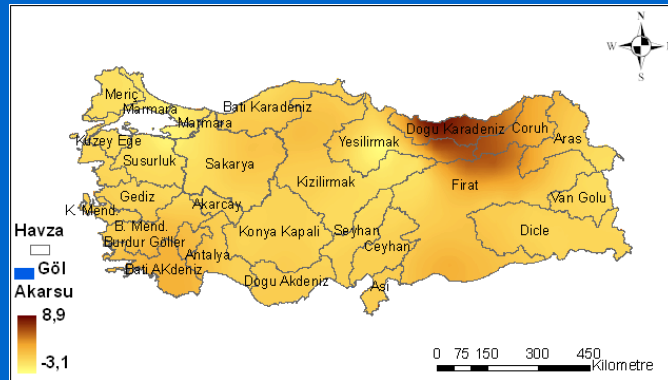
4.2.1. İkincil Değişkenlerin Sonuca Etkisi

Şekilde bakı verisinin yağış üzerinde etkileri ifade edilmektedir.



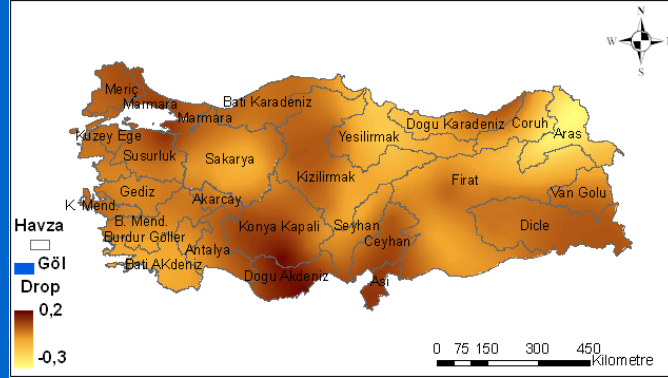
4.2.1. İkincil Değişkenlerin Sonuca Etkisi

Şekilde akarsuya yakın olmanın yağış üzerinde etkileri görülmektedir.



4.2.1. İkincil Değişkenlerin Sonuca Etkisi

Düşü verisinin (her bir SYM hücresinden 5 km'lik gridin minimum yüksekliği çıkartılarak elde edilmiş veri) yağış üzerine etkileri görülmektedir.



5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- Bu çalışmada 225 meteoroloji istasyonunda ölçülen ortalama yıllık yağış değerleri kullanılarak, yağışın mekânsal dağılımı ikincil veriler yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır.
- Kullanılan ikincil veriler sayısal yükseklik modelinden ve sayısal akarsu ağından elde edilmişlerdir.
- Analizlerde co-kriging ve GWR yöntemleri kullanılmıştır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- Co-kriging yöntemine göre yükseklik, bakı derecesi, akarsuya olan mesafe ve düşü derecesi ortalama hata ve doğrusal r^2 değerlerine göre yağış modellemede daha iyi sonuçlar vermiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- GWR yönteminin ortalama ve karesel ortalama hataları oldukça düşüktür.
- Türkiye genelinde r^2 değerinin ortalama 0,826 olarak elde edilmesi kullanılan değişkenlerin yağışın modellenmesinde etkili olduklarını göstermektedir.
- Ayrıca r^2 değerinin bölgeden bölgeye farklılıklar göstermesi, ikincil değişkenlerin kullanımının da farklı bölgelerde farklı yararlar sağladığını göstermektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- Genel olarak GWR yöntemi hata değerlerine ve ölçülen ile tahmin edilen değerler arasındaki r^2 katsayılarına göre daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

- İlerideki çalışmalarda sinoptik istasyonlarının kullanılması istasyon sayısının yetersiz olduğu bölgelerde çalışmanın doğruluğunu arttırabilir, ayrıca yağış üzerinde etkili olabilecek farklı veri kaynaklarının eklenmesi çalışmaya katkı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜRLER

