

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve VEKTÖRLER

## 12. TÜRKİYE EKMUD BİLİMSEL KONGRESİ 2024



Dr. Serdar Gül  
Kırıkkale Ün. Tıp Fak.  
Enf. Hast. ve Kli. Mik. ABD.



# SUNUM PLANI

---

- İklim nedir
- Vektör nedir
- En sık hastalığa yol açan vektörler ve vektörlerle bulaşan hastalıklar (VBH)
- İklim değişikliğinin günümüzdeki etkileri
- Gelecekteki öngörüler
- Alınabilecek önlemler

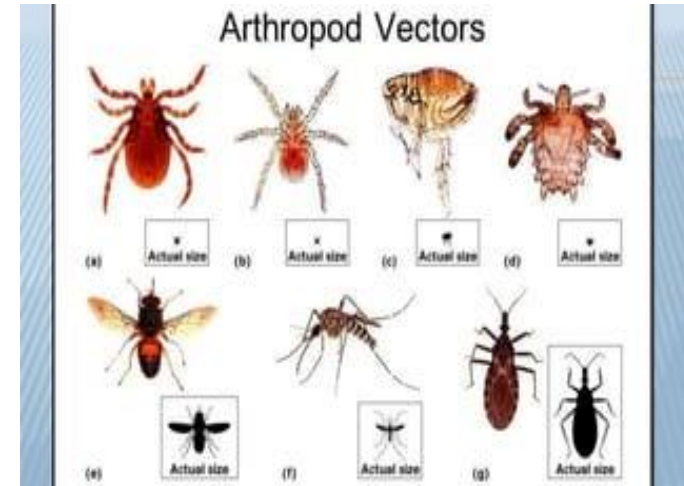
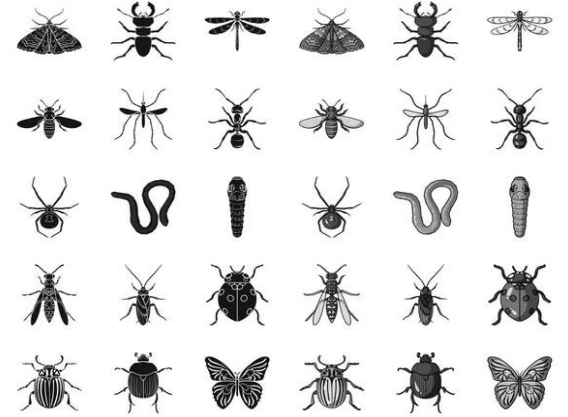
# İKLİM

- **İklim**, bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgâr, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik olayların ortalamasına verilen addır.
- Bir bölgenin iklimi, yıllar içerisinde değişiklik gösterebilir



# VEKTÖRLER

- Bir etkeni bir omurgalıdan başka bir omurgalıya taşıyan eklembacaklı (artropod) veya diğer omurgasızlara verilen addır.
- En sık hastalık bulaştıran vektörler; **sivrisinek, kene, kum sinekleri, bit, pire, salyangoz...**



# Vektörle Bulaşan Hastalıklar (VBH)

## Main vectors and diseases they transmit

@mathi\_\_eu

### *Aedes*



- Dengue fever
- Rift Valley fever
- Yellow fever
- Chikungunya
- Zika

### *Culex*



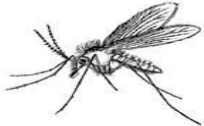
- Japanese encephalitis
- Lymphatic filariasis
- West Nile fever

### *Anopheles*



- Malaria
- O'nyong'nyong

### *Phlebotomus*



- Leishmaniasis

### Ticks



- Crimean-Congo haemorrhagic fever
- Lyme disease
- Relapsing fever (borreliosis)
- Rickettsial diseases
- Tick-borne encephalitis
- Tularaemia

### Fleas



- Plague
- Rickettsiosis

### Tsetse flies



- African trypanosomiasis

### Triatomine



- Chagas disease (American trypanosomiasis)

### *Haemagogus*



- Mayaro (assumed vector)

### Black flies



- Onchocerciasis (river blindness)

### Aquatic snails



- Schistosomiasis (bilharziasis)

# VBH

- Ülkemiz Asya, Avrupa ve Afrika arasında doğal köprü
- Türkiye'de toplam 107 zoonotik hastalık
- 19 farklı VBH
- Önemli bir halk sağlığı sorunu



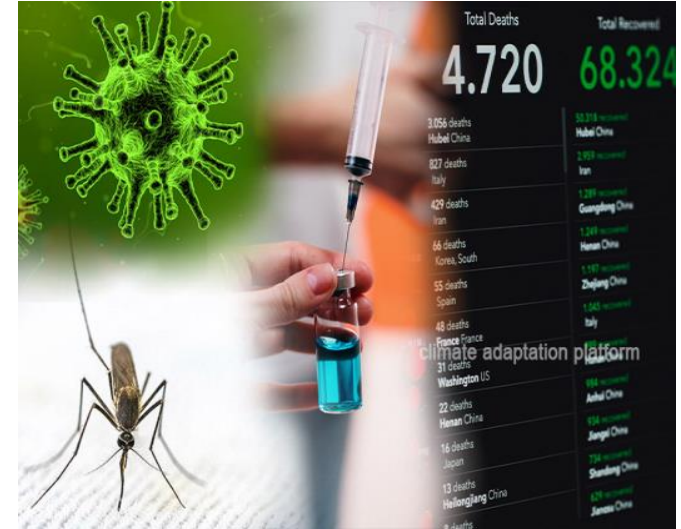
# VBH

- Vektör-patojen-konak ilişkisini içeren bir ekosistem ve çevresel koşullara bağımlı
- Sıcaklık, yağış değişiklikleri, minimum-maksimum sıcaklık değerleri, hastalık bulaşında etkili
- Vektör veya rezervuar için daha uygun veya elverişsiz ortam
- Sıcaklık değişimi, kuraklık veya aşırı yağış sonucu popülasyonun yer değişimi, tarım ve barınma alışkanlıklarında değişim



# Küresel Isınma

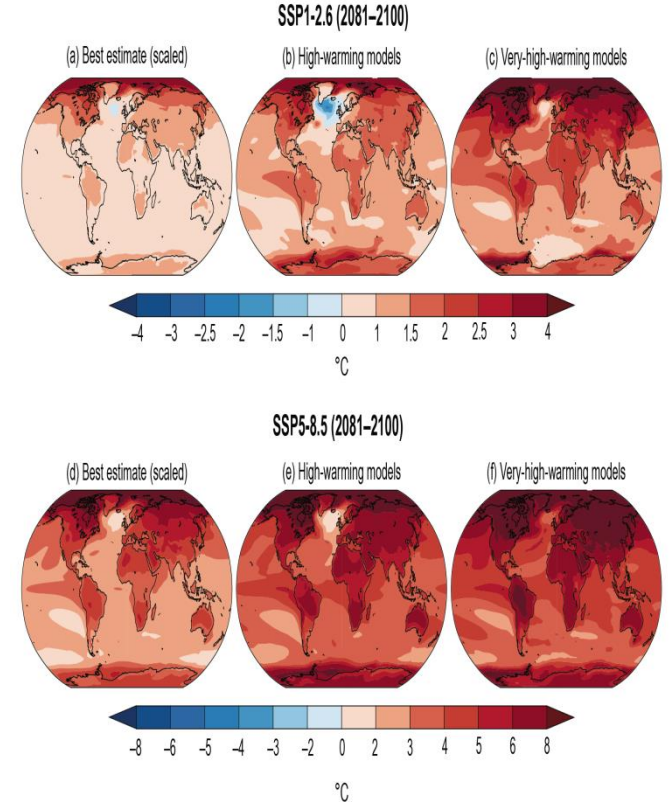
- Son 50 yılda toprak ve okyanus sıcaklıklarında artış, buzullarda erime, deniz seviyesinde yükselme
- VBH için yeni geçiş zonları
- Yeni salgınlara hazırlık ihtiyacı
- Hayvanlarda, insan enfeksiyonu için potansiyel potansiyel 10.000 yeni virüs





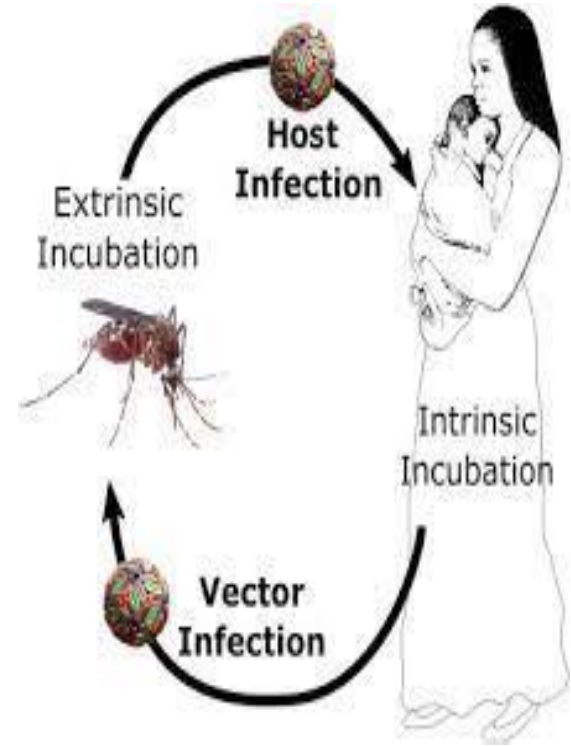
# Ülkemizde Küresel Isınma

- Akdeniz ülkeleri küresel ısınmaya duyarlı
- Ülkemiz de küresel ısınmadan etkileniyor
- Yıllık ortalama sıcaklık  $11.69^{\circ}\text{C}$ , yağış  $576.82\text{mm}$
- 2050 yılına kadar orta ve doğu bölgelerde  $2.5^{\circ}\text{C}$ , kıyı bölgelerde  $1.5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık artışı, deniz seviyesinde  $25\text{cm}$  artış öngörülüyor (IPCC)



# Vektörler ve VBH

- VBH patogenezi; 3 aşama:
  - Enfekte konaktan kan emme
  - Vektör içerisinde amplifikasyon, ekstrinsik inkübasyon periyodu (EİP)
  - Yeni konağa etkeni bulaştırma



# Vektörler ve VBH

- Vektörler için genetik olarak kompetans ve vektör içinde amplifikasyon gerekli
- Vektörler, soğuk kanlı, termoregülasyon yok, EİP ve amplifikasyon sıcaklık bağımlı
- Virüs amplifikasyon süreci bir eşik sıcaklık değeri sonrası başlar, optimum sıcaklığa yaklaştıkça bu süre kısalır
- Sıcaklık vektörlerin yaşam süresi, üremesi ve beslenme düzeni üzerine de etkili
- Nem ve yağış miktarı da etkili

Median EIPs, in DPF, estimated for three WNV strains

Temperature	NY99	COAV03	KERN11
14°C	88	88	94
18°C	31	31	33
22°C	17	17	18
26°C	11	11	12
30°C	8	8	8

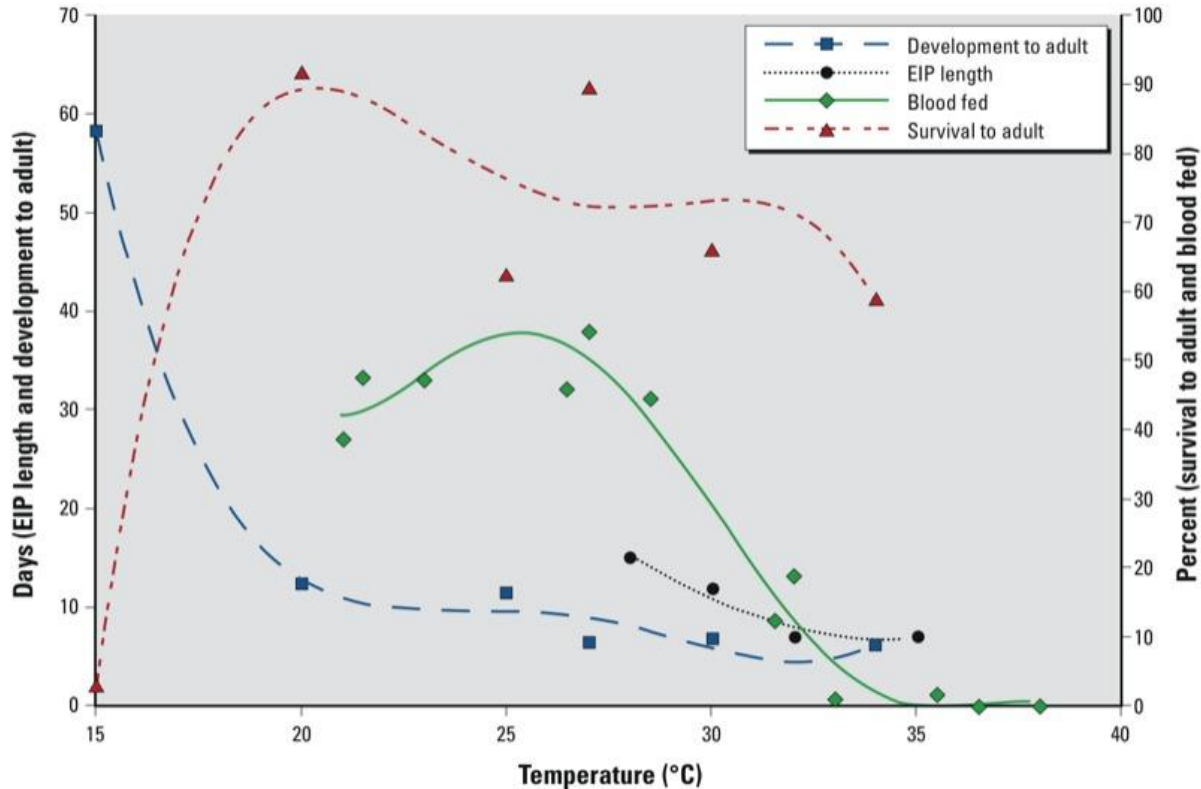
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler üzerine Etkileri

- Etken, konakta stabil (termoregülasyon) ancak sivrisinekte çevre sıcaklığına duyarlı
- *Aedes aegypti*, Dang virüsü amplifikasyonu 20-35°C arasında
- *Ae. albopictus*, Zika ve Chikungunya virüs amplifikasyonu da aynı şekilde
- Avrupa'da ithal vaka ve vektör mevcut ancak amplifikasyon oluşmadığı için salgın görülüyor



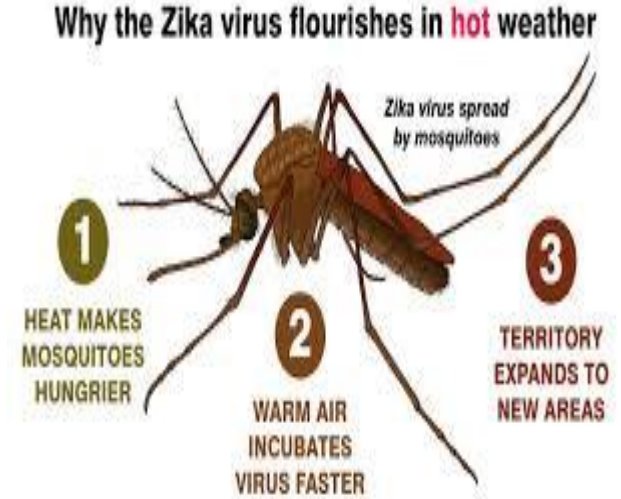
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler üzerine Etkileri

- *Aedes aegypti*, yumurtadan yetişkin hale geçiş oranı sıcaklık 15C'den 20°C'ye çıkınca % 90 artıyor, 35°C'de % 60 azalıyor



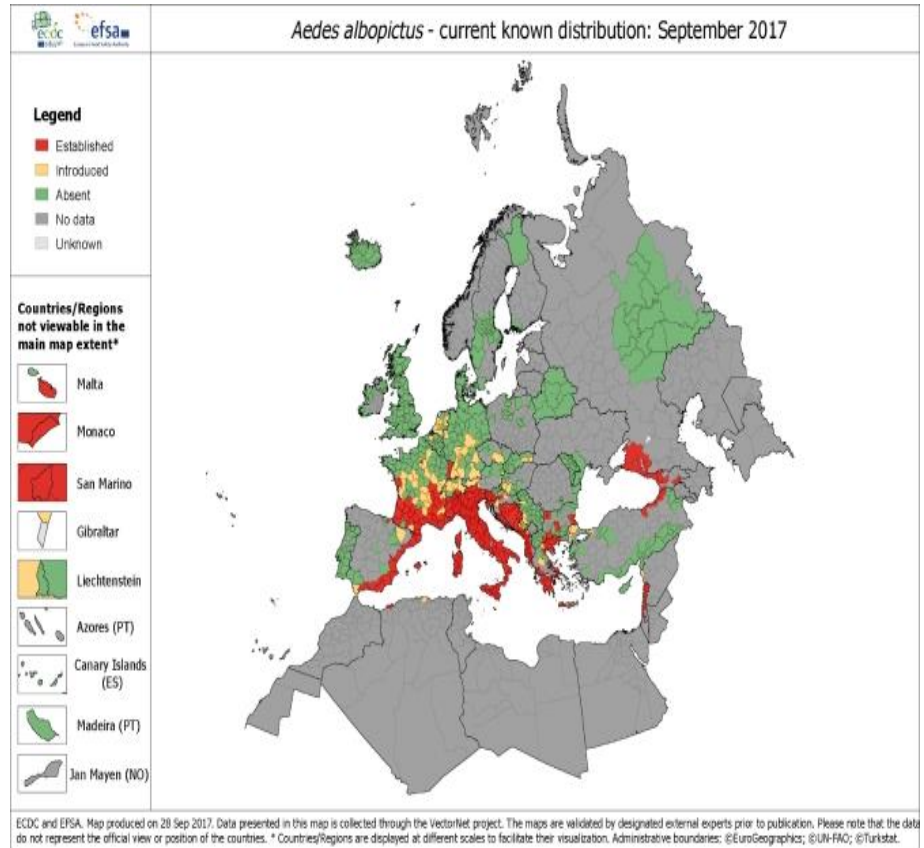
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler üzerine Etkileri

- Genetik olan vektör kompetansı değişmez
- Amplifikasyon ve vektörel kapasite sıcaklık değişimlerinden etkilenir
- EİP ve beslenme aktivitesi sıcaklık bağımlı, sıcaklık çok fazlaysa serin ve nemli ortamda dinlenir
- Nem va yağış miktarı da önemli



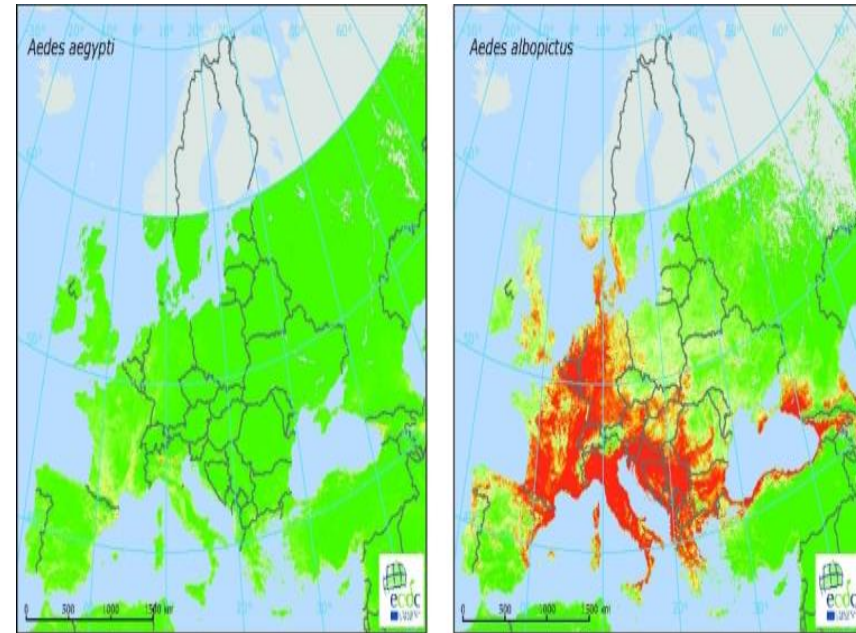
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler üzerine Etkileri

- *Aedes albopictus* (Dang, Chikungunya, Zika) ilk kez 1990'da İtalya'da. Günümüzde Akdeniz ülkelerinde
- Avrupa'da geçtiğimiz yıllarda küçük çaplı lokal sıtma, Dang ateşi ve Chikungunya salgınları



# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler Üzerine Etkileri

- *Aedes albopictus*  
Balkanlar, adriyatik kıyıları, İspanya, Benelüks ülkeleri ve Batı Almanya'da uygun yaşam alanları
- *Aedes aegypti* (Dang), uygun yaşam alanları mevcut ancak tespit edilemedi, risk düşük



Climatic suitability for *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Asian tiger mosquito) in Europe

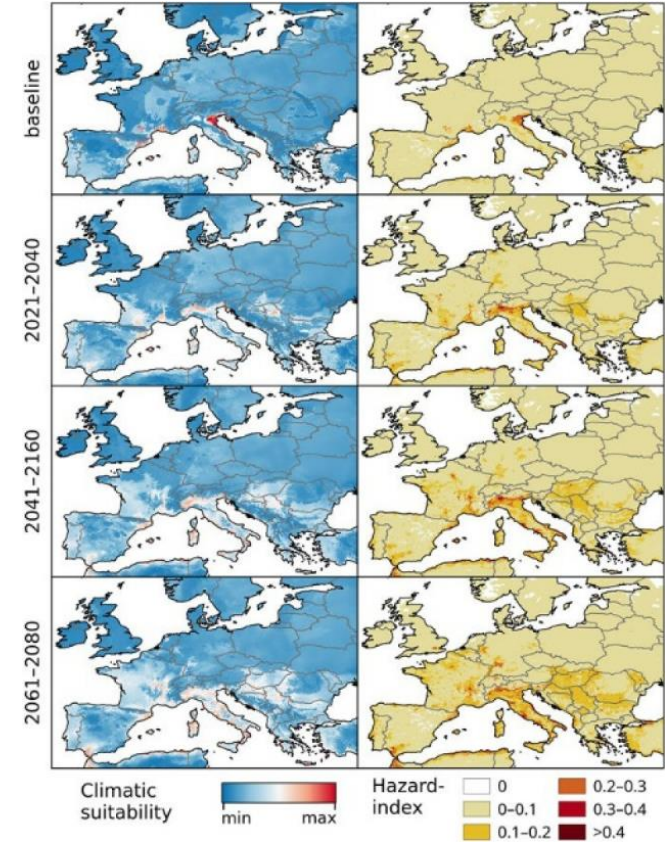
Suitability (%)





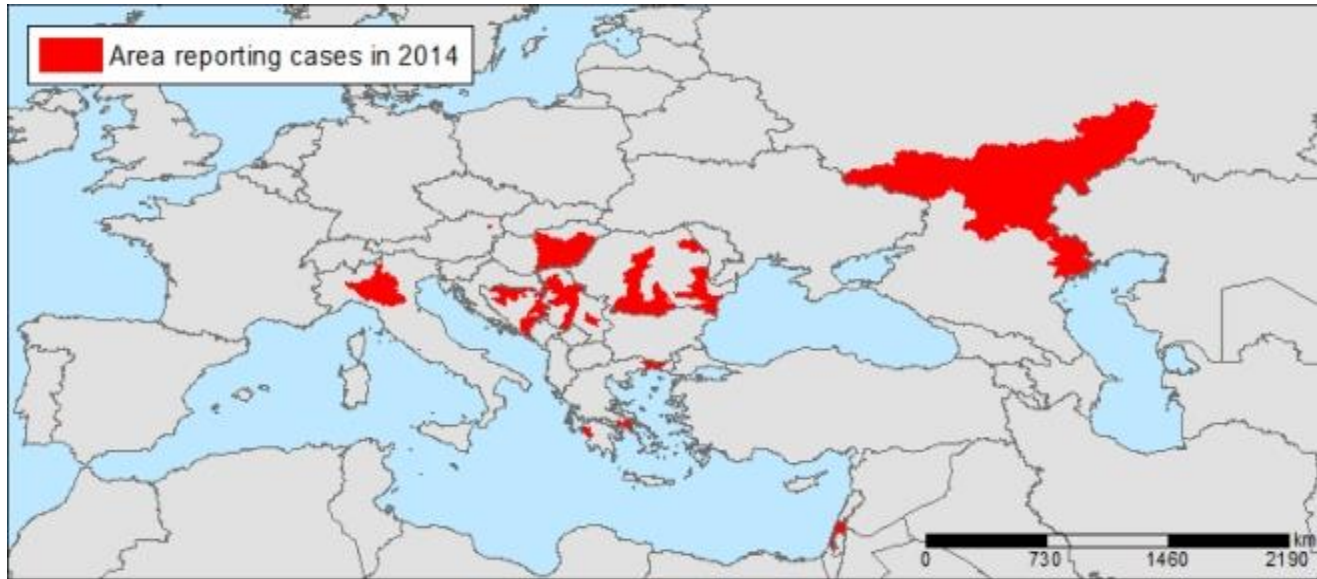
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler Üzerine Etkileri

- *Aedes* için öngörü;  
İngiltere, Balkanlar ve Orta Avrupa'da yaygınlaşma,  
kıyı şeridi ve Akdeniz ülkelerinde azalma
- Akdeniz ülkelerinde artan maksimum sıcaklık ve kuraklığa bağlı Chikungunya riski azalıyor



Chikungunya under the baseline and Representative Concentration Pathway

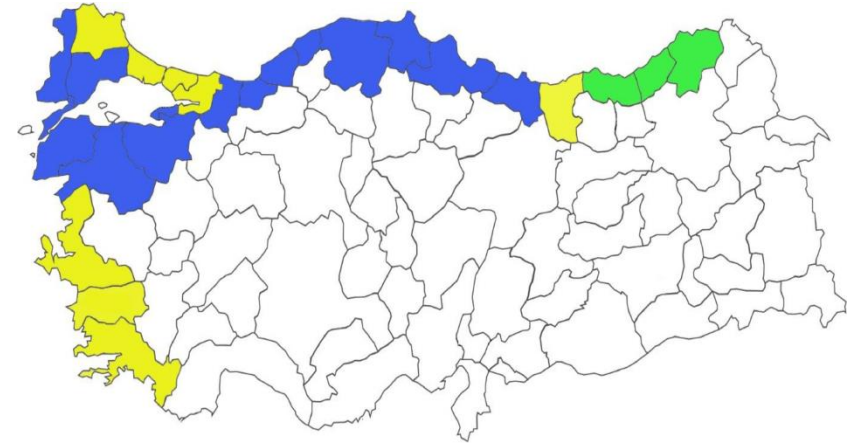
# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler Üzerine Etkileri



- *Culex* (WNV), 2010 yılından itibaren Güney ve Doğu Avrupa'da salgınlar
- Salgınlarda artan sıcaklıklar sorumlu tutuluyor

# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler Üzerine Etkileri

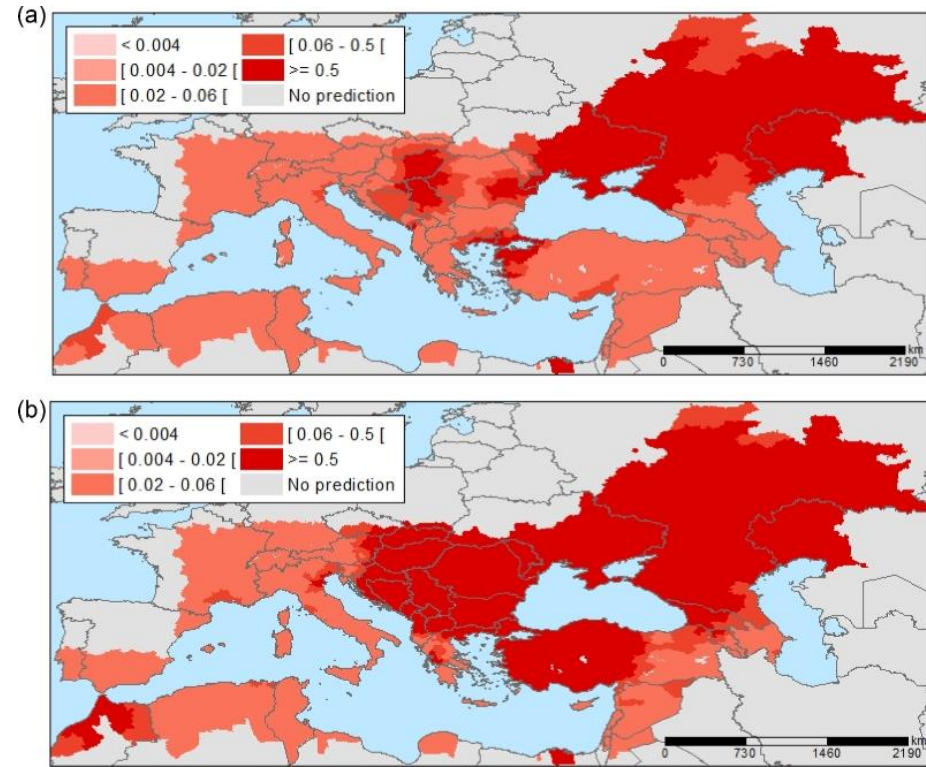
- Ülkemizde *Aedes* cinsi sivrisinekler Trakya, Marmara, Ege bölgelerinde
- Özellikle Karadeniz Bölgesi'nde yayılma eğiliminde
- *Culex* cinsi sivrisinekler Ege Bölgesi'nde



Distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in Türkiye. Green color shows presence of both species; yellow (based on published data) and blue (M. Akiner, personal communication) show the presence of *Aedes albopictus*.

# İklim Değişikliğinin Sivrisinekler Üzerine Etkileri

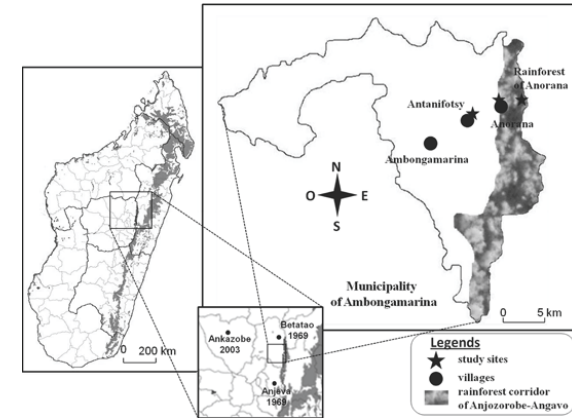
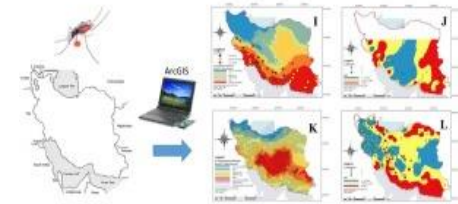
- WNV için Avrupa'da vektörün ve hastalığın dağılım bölgesinin değişeceği öngörülüyor
- 2025-2050 arasında özellikle Kuzeydoğu Yunanistan, Doğu Hırvatistan ve Türkiye'nin Kuzey ve Batısında yayılım tahmin ediliyor



West Nile Virus infections: projected future distribution in Europe. Projected probability of districts with West Nile Virus infections for 2025 (a) and 2050 (b),

# İklim Değişikliğinin Sıtma Bulaşı üzerine Etkileri

- *Anopheles* türü sivrisinek
- Artan sıcaklıklar nedeniyle yüksek rakımlara yayılma eğiliminde
- İran, Madagaskar, Kolombiya, Etiyopya'da malarya insidansı yüksek rakımlı bölgelerde artıyor
- Çin'de yapılan çalışma; yüksek bölgelerde minimum, alçak ve sıcak bölgelerde maksimum sıcaklıklara duyarlı
- Soğuk bölgelerde minimum sıcaklıklardaki yükseliş sıtma geçişini artırıyor, sıcak bölgelerdeki maksimum sıcaklıklardaki artış sıtma geçişini azaltıyor



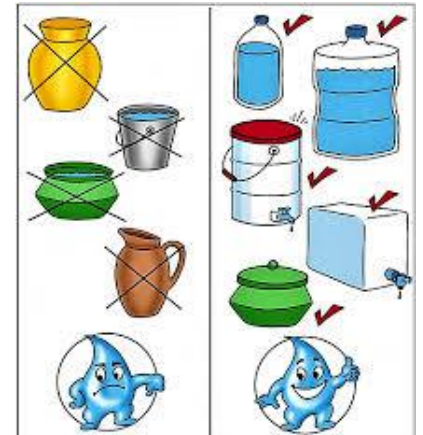
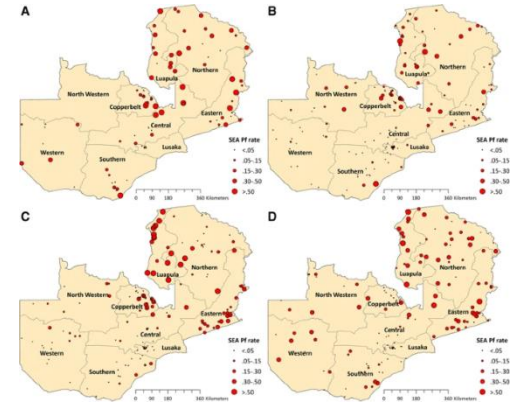
Epidemiol Infect. 2018 Jan;146(1):89-99

Science. 2014 Mar 7;343(6175):1154-8

J Vector Ecol.2012 Dec;37(2):402-6

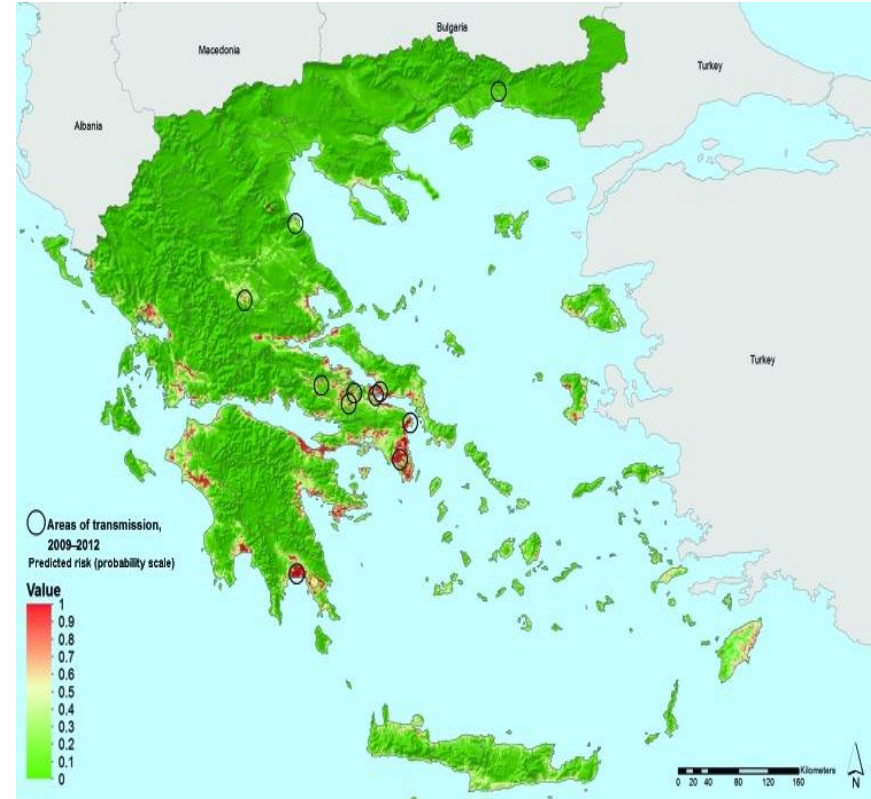
# İklim Değişikliğinin Sıtma Bulaşı üzerine Etkileri

- Yağış miktarı ve su baskınları etkili
- Uganda ve Zambiya'da fazla yağış sonucu sıtma vakalarında %30 artış
- Yağış miktarında azalma, alçak ve kıyı bölgelerde sıtma insidansında azalma, yüksek rakımlı bölgelerde artış
- Aşırı kuraklık sonucu su depolarında artış, malarya insidansında artma



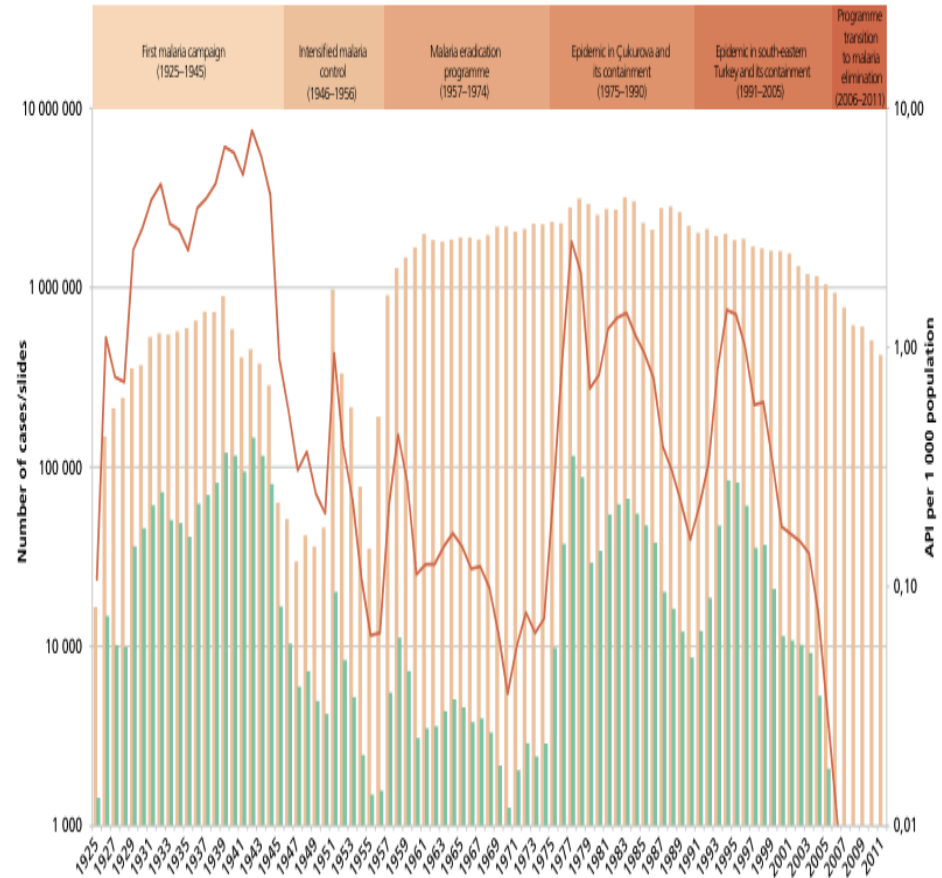
# İklim Değişikliğinin Sıtma Bulaşı üzerine Etkileri

- Avrupa'da son yerli vaka 1975'te
- Anofel Avrupa'da yaygın ancak sosyoekonomik düzey, erken tanı ve tedavi nedeniyle salgın yok
- 2009'da Yunanistan'da küçük bir salgın
- Risk düşük



# İklim Değişikliğinin Sıtma Bulaşı üzerine Etkileri

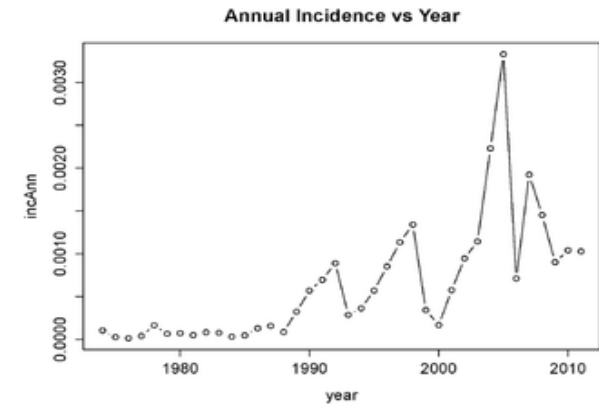
- Ülkemizde Anofel dahil 64 sivrisinek türü
- Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde *P. vivax*
- Ülkemizde 1977'de 115.512 vaka, son yerli vaka 2010
- Eliminasyon
- İmporte vakalar mevcut



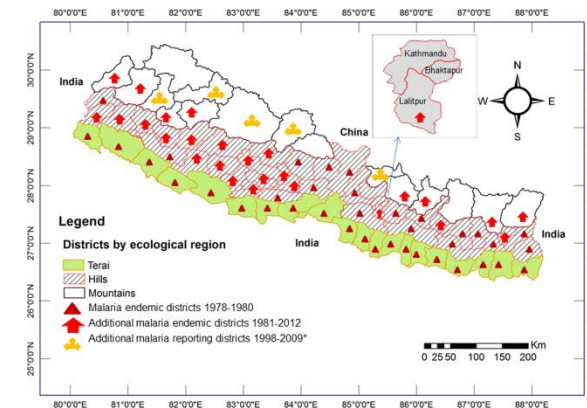


# İklim Değişikliğinin Dang Ateşi Bulaşı üzerine Etkileri

- Sistematik çalışma az
- *Ae. aegypti* ana vektör
- Singapur'da sıcaklık artışına bağlı insidansında %14 artış
- Nepal'de daha yüksek rakımlarda vaka artışı, Katmandu (1400m) salgın
- Porto Rico'da deniz suyu sıcaklığında 1°C artış, Dang insidansında %3.4 artış

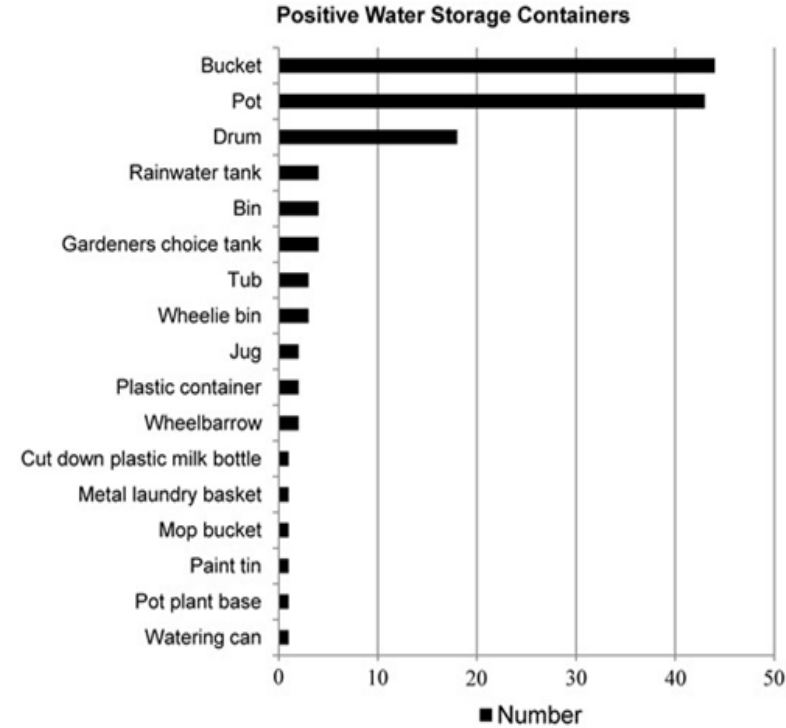


Time series of annual incidence of dengue in Singapore, 1974–2011.



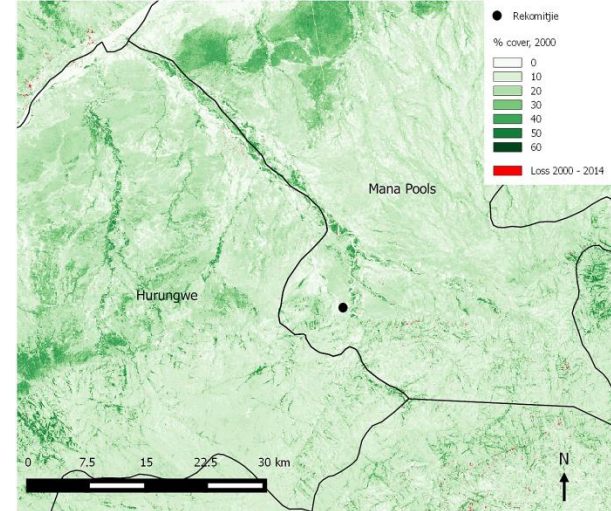
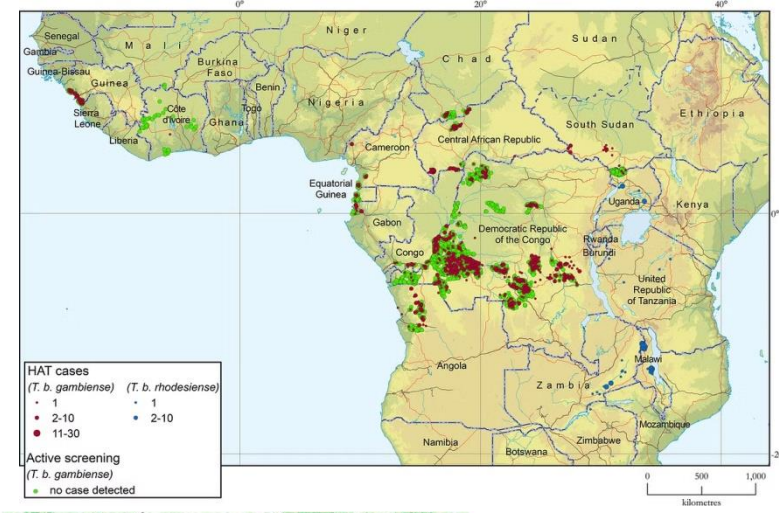
# İklim Değişikliğinin Dang Ateşi Bulaşı üzerine Etkileri

- Vietnam'da yıllık 50mm yağış artışı, %1 nem artışı, Dang salgını riskinde %1 artış
- Avustralya'da aşırı kuraklık sonrası su depolarına bağlı *Ae. aegypti* yoğunluğunda artış, iklim değişikliğine sekonder insan davranış değişikliği etkisi



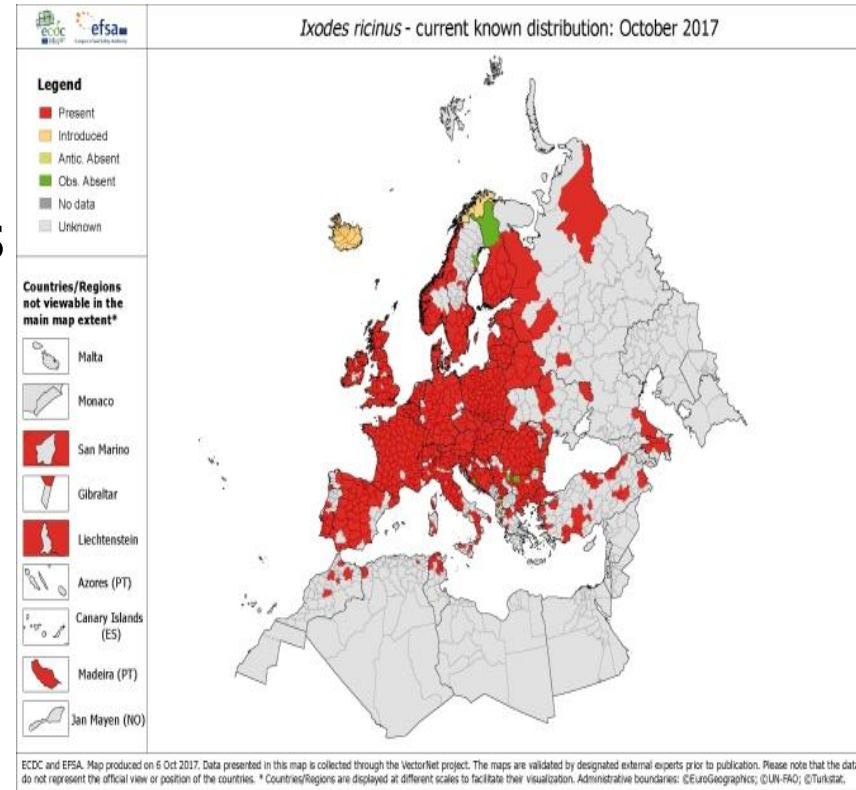
# İklim Değişikliğinin Diğer VBH Üzerine Etkileri

- Çeçe sineğiyle bulaşan Afrika uyku hastalığı, Batı Afrika'da artan sıcaklık ve azalan yağış nedeniyle son 50 yılda Gana ve Fildişi Sahilleri'nin güneyine yayılıyor
- Zembezi Vadisi'nde artan sıcaklıklara bağlı, çeçe sineği popülasyonunda azalma, yüksek rakımlı bölgelere yayılım



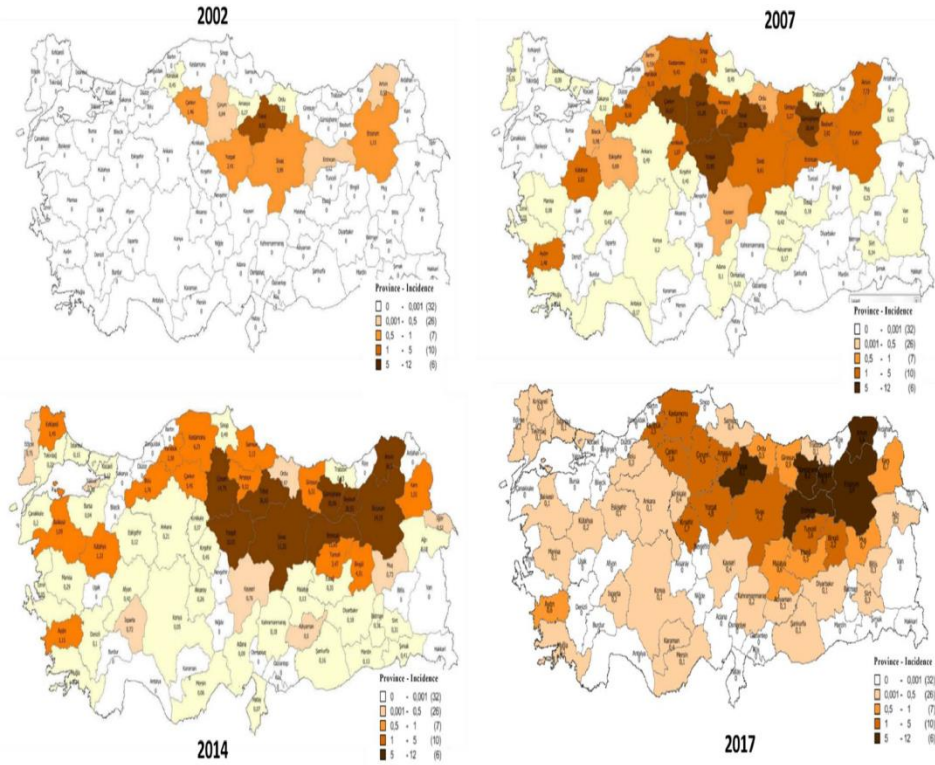
# İklim Değişikliğinin Keneler üzerine Etkileri

- *I. ricinus* Avrupa'da baskın
- Yılda 65.000 Lyme vakası
- TBE, son 30 yılda %400 artış
- Keneler nem ve sıcaklığa duyarlı
- İsveç, Slovakya ve Avusturya'da daha yüksek rakımlı bölgelere yayılma eğilimi



# İklim Değişikliğinin Keneler üzerine Etkileri

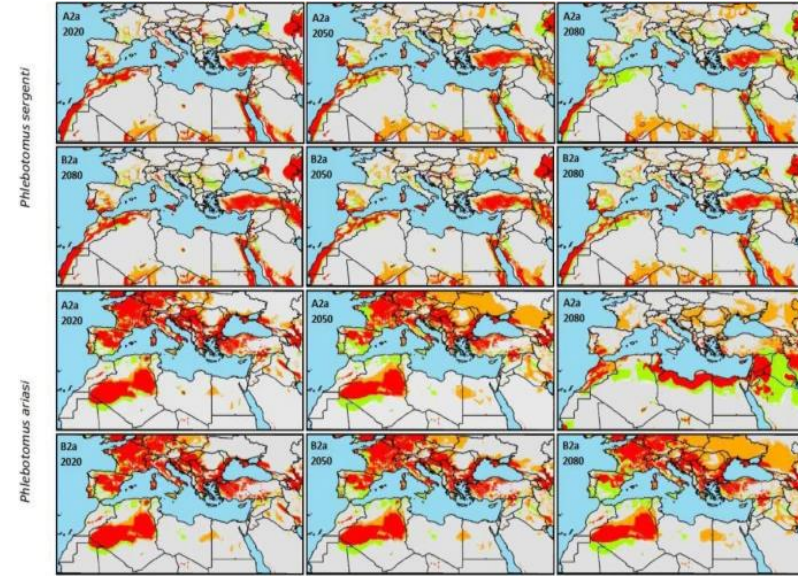
- Kenelerle bulaşan diğer hastalıklar için veriler kısıtlı
- Akdeniz ülkeleri gelecekte KKKA yayılımı için daha uygun hale gelecek
- Ülkemizde KKKA yaygın
- Riketsiyal hastalıklarla ilgili çalışma ve öngörü yok



Incidence of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in provinces of Türkiye between 2002 to 2017

# İklim Değişikliğinin Diğer VBH Üzerine Etkileri

- Avrupa'da tatarcıkla bulaşan en yaygın hastalık layşmanyaz
- Yunanistan, Türkiye ve komşularında yaygın
- Vektör sıcaklığa çok duyarlı
- Layşmanyazın gelecekte, Avrupa'da Güney'den Kuzey'e doğru yayılması öngörülüyor
- Arjantin'ne Kuzey'den Güney'e yayılım



Geographical distribution of *Plebotomus ariasi* and *Plebotomus sergenti* under the pessimistic climate change scenario A2a and the optimistic climate change scenario B2a for the three time periods (2020, 2050 and 2080). Gray color indicates areas predicted to be stable for the species absence, orange color indicates areas to be gained by the species, green color indicates areas to be lost by the species and red color indicates areas to be stable for the species presence

# İklim Değişikliğinin Diğer VBH Üzerine Etkileri

## *Olgu Sunumu*

YOZGAT İLİNDEN BİLDİRİLEN İLK TATARCIK HUMMASI VAKASI

FIRST SANDFLY FEVER CASE REPORTED FROM YOZGAT CITY

Serdar GÜL<sup>1</sup>, Dilek YAĞCI ÇAĞLAYIK<sup>2</sup>, Doğan Barış ÖZTÜRK<sup>3</sup>, Murat YEŞİLYURT<sup>4</sup>, Yavuz UYAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KIRIKKALE

<sup>2</sup>Türk Halk Sağlığı Kurumu, Viroloji Laboratuvarı, Arbovirus ünitesi, ANKARA

<sup>3</sup>S.B. Ulucanlar Göz EAH, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, ANKARA

<sup>4</sup>S.B. Tekirdağ Devlet Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, TEKİRDAĞ

Geliş Tarihi: 26.06.2013

Kabul Tarihi: 28.07.2013

- Tatarcık humması (Sandfly fever), vektör; tatarcık (*phlebotomus*)  
Ülkemizde 0-600m rakım, Avrupa'da maksimum 800m, Yozgat:1000m üzeri

# Özet

- Küresel ısınma ve kuraklık
- Vektörlerde termoregülasyon yok
- Sıcaklık ve neme son derece duyarlı
- Ülkemizde ve dünyada özellikle sivrisinek ve kum sinekleri deniz kenarı ve alçak rakımlı bölgelerden yüksek rakımlı bölgelere yayılma eğiliminde
- Yeni geçiş zonları, yeni salgınlar
- Multidisipliner çalışma, etkili sürveyans ve erken tanı önemli



# ASRA SIĞMAYAN YOLCULUK

Mustafa Kemal, İstanbul'dan Samsun'a yola çıktı.

11 Mayıs



Bütün  
ÜMİDİM  
GENÇLİK-  
tedir.

Sabrınız için teşekkürler...