



4.Uluslararası Biyosidal Kongresi
25 – 29 Mart 2018, Antalya



Sivrisineklerde Larvisitlere Karşı Direnç Çalışmaları

Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU

Ege Ü. Ziraat F. Bitki Koruma B. İzmir

enver.durmusoglu@ege.edu.tr envdrm@gmail.com

+90 232 311 26 63 +90 505 950 23 47

Böceklerle mücadele

Başarılı mücadele için Entegre Zararlı Yönetimi
Fiziksel, Kültürel, Biyolojik Biyoteknik yöntemler
EZY ilkeleri=> yöntemlerden zamanında yararlanma

Pratikte hemen kimyasal pestisit kullanımı
Yaygın ve yoğun kullanılan kimyasal pestisitler
Aynı etki mekanizmalı ürünlerin sık kullanımı
Üreme potansiyeli yüksek türler

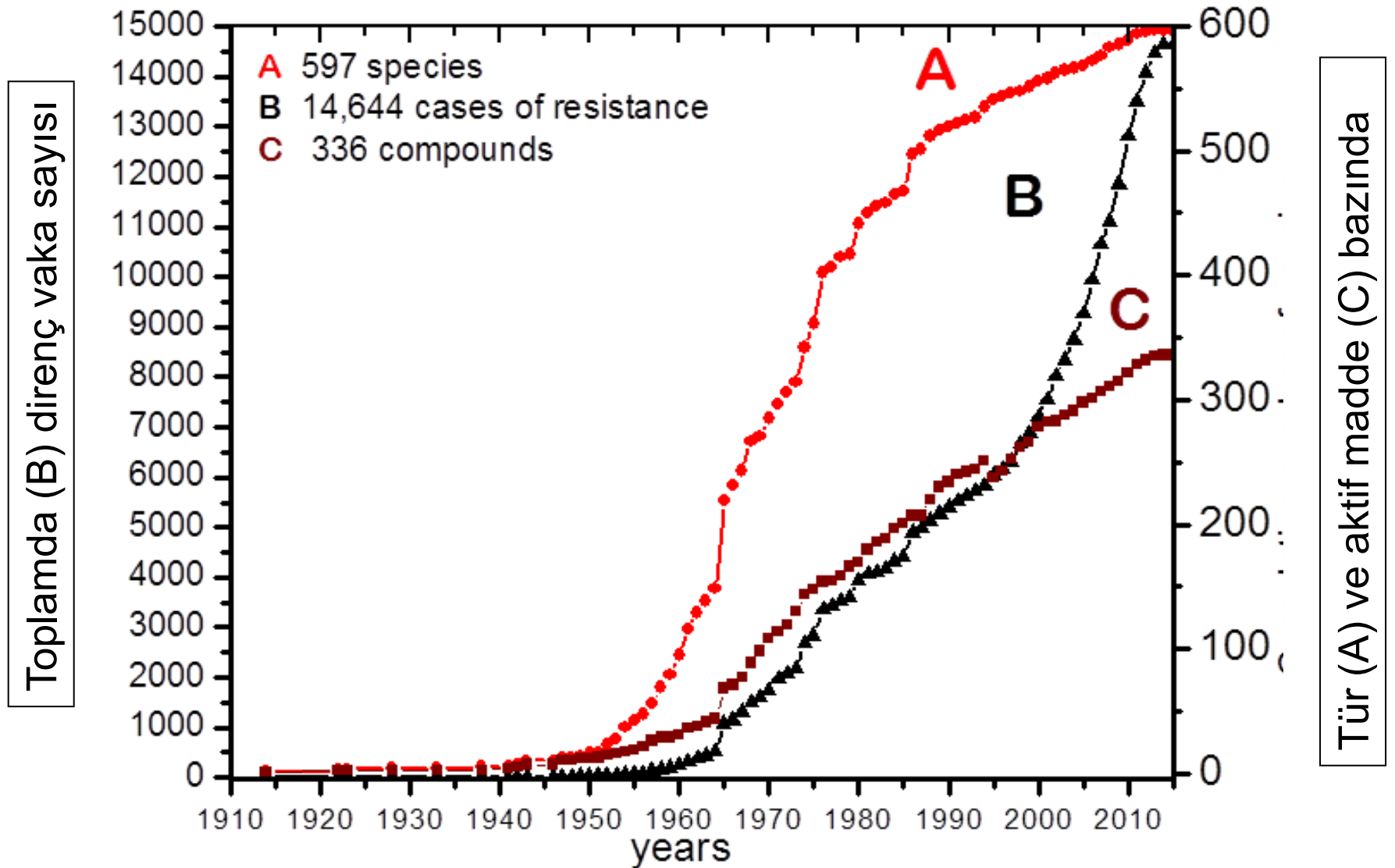
Direnç sorunu

Direnç sorunu ne kadar önemli?

Günümüze kadar ~15000 vaka bildirilmiş
Rutin pestisit uygulanan tüm türlerde
Çok etkili veya çok ucuz vb. denilen
Yaygın kullanılan tüm ilaçlara

Direnç sorunu

Insektisit direnç vaka sayıları (1914-2015)



Uluslararası IRAC Toplantısı, Dublin, 5-8/04/2016

Neden Sivrisineklerde Direnç

İnsanlara sivrisineklerle bulaşan hastalıklar

Zika Virüs Hastalığı, Dang humması, Fil hastalığı,
Sarı humma, Sıtma, Batı Nil Virüsü

Ciddi sağlık sorunları, hatta her yıl çok sayıda ölüm

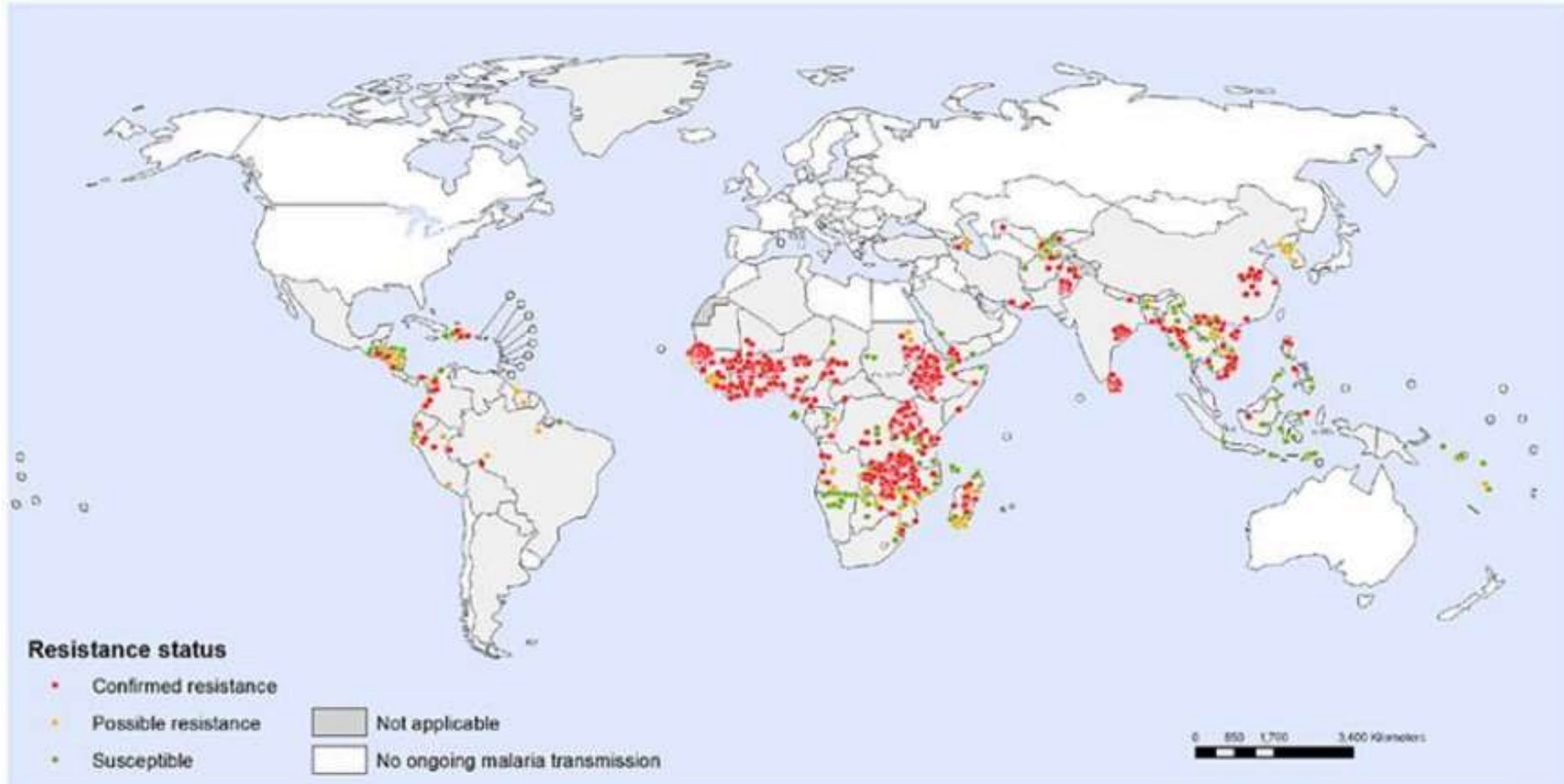
Sivrisinekler, vektörler içerisinde en tehlikeli olanı

Mücadelesinde en çok biyosit kullanılan böcekler

Tüm dünyada direnç en çok sivrisineklerde;

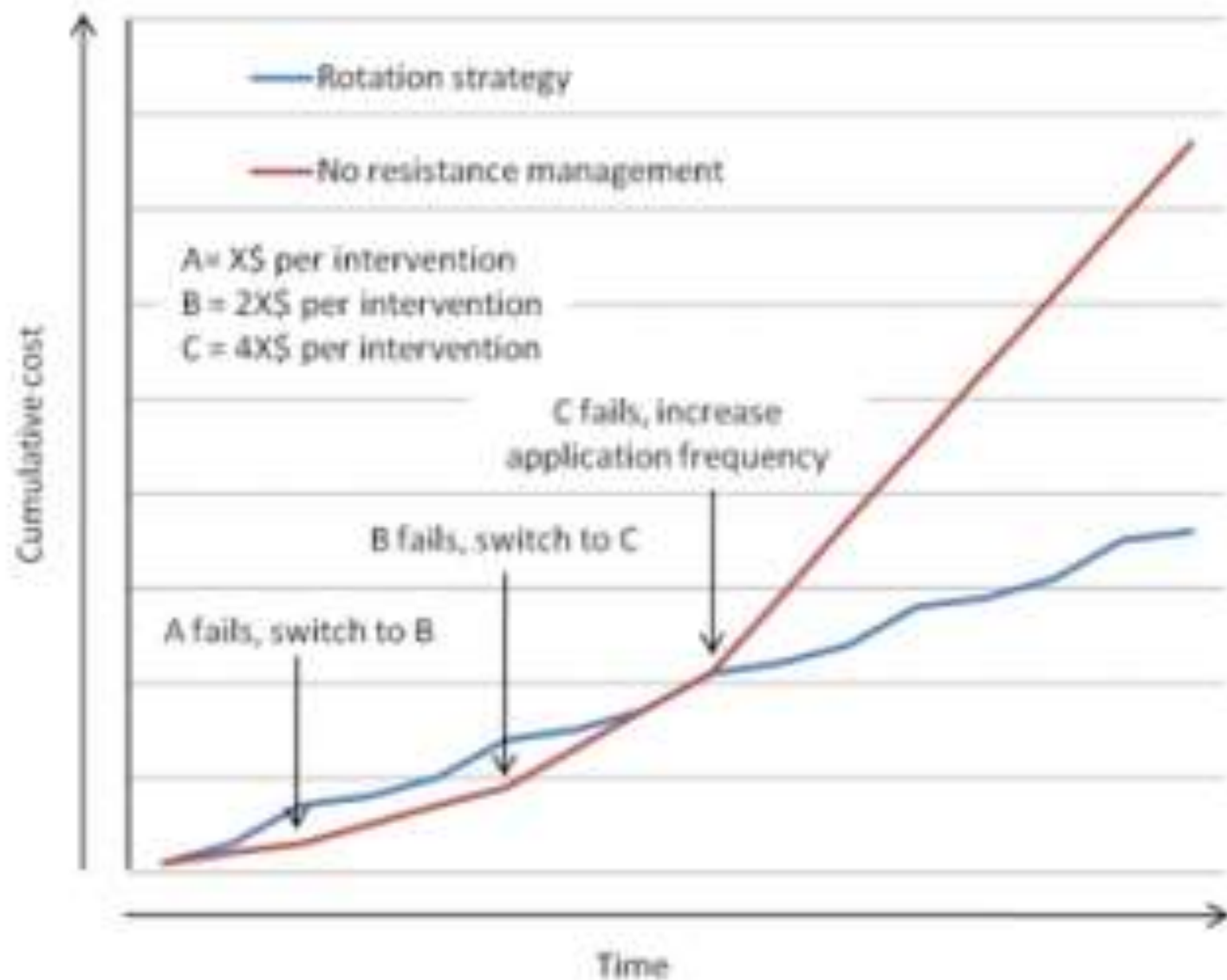
**neredeyse rutin olarak araştırılmakta,
sık görülmekte ve önemli bir sorun olmaktadır**

Reported insecticide susceptibility status for malaria vectors, 2010–2014



Data shown are for standard dose bioassays. Where multiple insecticide classes or types, mosquito species or time points were tested, the highest resistance status is shown.

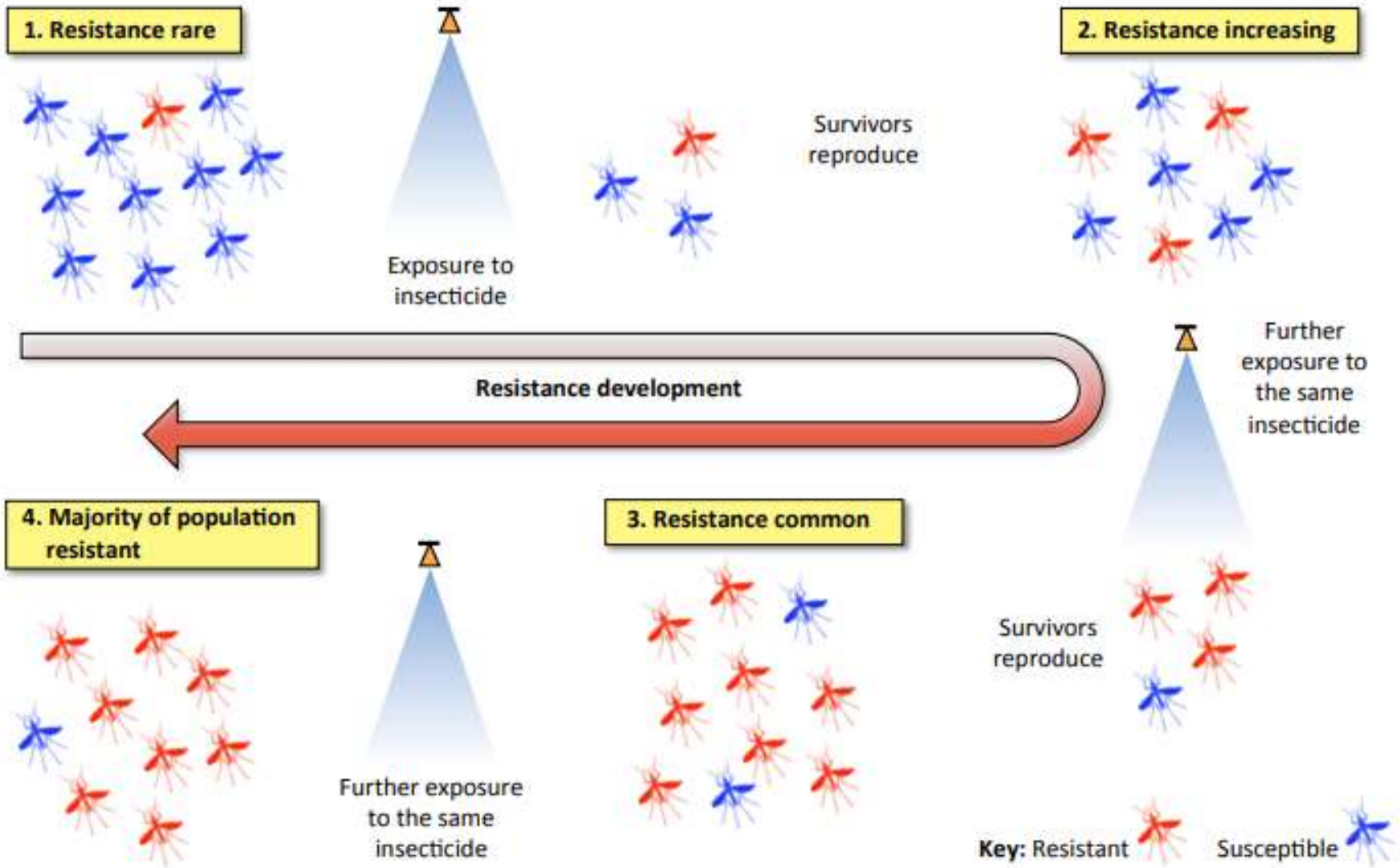
Hypothetical vector control programme cost with or without resistance management



Direnç nedir?

Pestisitlerin, depolanma, uygulama ve olağandışı iklim veya çevre koşulları nedeniyle oluşan başarısızlıklarının bertaraf edildiği ve zararlı türler için ruhsatlı ürünlerin **etiketlerindeki önerilerine göre ve önerildikleri dozlarda kullanıldığında da**, mücadelede beklenen **başarıya ulaşılmadığı**, ve **başarısızlığın tekrarlandığı** zararlı popülasyonlarının duyarlılığındaki **kalıtsal** değişim olarak tanımlanmaktadır.

Popülasyonda Direnç Gelişimi



Direnç Mekanizmaları / Tipleri

- 1. Penetrasyon Direnci (Cuticular/Penetration resistance)
- 2. Davranış Direnci (Behavioural resistance)
- 3. Metabolik Direnç (Metabolic resistance)
- 4. Etki Yeri Direnci (Target-site resistance)

Çapraz
Direnç
(Cross resistance)

Çok Yönlü Direnç
(Multiple resistance)

Direnç Belirleme Çalışmaları

Bioassay / Biyokimyasal / Moleküler

Bioassay çalışmaların insektisitlerin hedef böcekte öldürücü dozlarının (LD/LC) belirlenmesine yönelik başlamış.

Hassasiyet testleri; daha önce hiç ilaca maruz kalmamış popülasyonlarla, yoğun insektisit seleksiyonuna maruz kalmış popülasyonlarda kıyaslamalı olarak LD/LC belirlenerek direnç gelişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Insecticide class	Insecticide	Discriminating concentration (%) (1-hour exposure period)	5 ^x ^a concentration (%) (1-hour exposure)	10 ^x ^a concentration (%) (1-hour exposure)	Control paper
Carbamates	Bendiocarb	0.1	0.5	1	Olive oil
	Carbosulfan	0.4			Olive oil
	Propoxur	0.1			Olive oil
Organochlorines	DDT	4			Risella oil
	Dieldrin	0.4			Risella oil
		4			Risella oil
Organophosphates	Fenitrothion	1			Olive oil
	Malathion	5			Olive oil
	Pirimiphos-methyl	0.25	1.25	2.5	Olive oil
Pyrethroids	Alpha-cypermethrin	0.05	0.25	0.5	Silicone oil
	Cyfluthrin	0.15	0.75	1.5	Silicone oil
	Deltamethrin	0.05	0.25	0.5	Silicone oil
	Etofenprox	0.5	2.5	5	Silicone oil
	Lambda-cyhalothrin	0.05	0.25	0.5	Silicone oil
	Permethrin	0.75	3.75	7.5	Silicone oil
Phenylpyrazoles	Fipronil	2			Silicone oil
Synergist	Piperonyl butoxide	4			Silicone oil

Direnç Çalışmaları

Bioassay testlerde Böcek üretimi / Doz serisi / Uzun

Biyokimyasal testler: Doğrudan arazi pop.'da enzim artışı
Hangi enzim dirençten sorumlu / Enzim miktarı tek başına?

Moleküler çalışmalar / Gen modifikasyonlarını belirleme
Uzmanlık ve gelişmiş cihazlar gerektiriyor, çok az bilgi

Direnç Çalışmaları

Direnç yönetimi için

Hassas ve dirençli olduğu belirlenen bireylerde

Direnç mekanizmalarının belirlenmesindeki yenilikler

Detoksifiye edici enzimler

Sinerjistlerin etkisi

Türkiye'deki Direnç Çalışmaları

Ülkemizde Sivrisineklere biyolojik etkinlik / direnç

Prof. Dr. Cumhuri ÇÖKMÜŞ

Doktora / Farklı izolatların *Culex quinquefasciatus*'a etkileri

Prof.Dr. Halil KASAP, Prof.Dr. Mülkiye KASAP,

Prof. Dr. Muhsin AKBABA, Prof. Dr. Davut ALPTEKİN

Adultisitler / Anopheles / Residiyel etki

Prof.Dr. Hüsnü Ümit LÜLEYAP

Doktora / Anopheles / Fizyolojik direnç

Türkiye'deki Direnç Çalışmaları

Prof.Dr. Halil KASAP , Prof. Dr. Davut ALPTEKİN
Adultisitler / Direnç

Prof.Dr. Hüseyin ÇETİN Doktora / Culex / Larvisit
Bitki ekstraktları / Culex / Direnç

Doç. Dr. Adnan ALADEMİR
Anofel-Culex / Adultisit - Larvisit

Doç.Dr. Muhammet Mustafa AKINER
Direnç / Enzim

Doç.Dr. Belgin GÖÇMEN TAŞKIN
Culex / Direnç

Neden Larvisitlere Direnç

WHO recommended insecticides for space spraying against mosquitoes

Compound and formulation	Indoor		Outdoor	
	(g AI/ 1000 m ³)		(g AI/ha)	
	Cold	Thermal	Cold	Thermal
	fog	fog	fog	fog
Deltamethrin UL	0.5	0.05	0.5 – 1.0	0.5 – 1.0
Deltamethrin EW	-	0.05	1	-
Lambda-cyhalothrin EC	-	-	1 - 2	2
Malathion EW and UL	-	-	112-600	112-600
Permethrin (25 cis:75 trans; 10.35% w/w) + S-bioallethrin (0.14 w/w) + piperonyl butoxide (9.85% w/w) EW	0.55 permethrin	0.73 permethrin	-	-
d-d, trans-cyphenothrin EC	0.1 - 0.2	0.2	3.5 - 4.00	3.5 - 4.0

EC = Emulsifiable concentrate; EW = emulsion, oil in water; UL = ultra-low volume (ULV) liquid

Adultisitlerin neredeyse tamamı sentetik piretroidli
(Tümü de aynı etki mekanizmasına sahip)
Direnç yönetimi için alternatif neredeyse yok

Etki mekanizması farklı larvisitler Rotasyon için alternatif

WHOPES Approved Mosquito Larvicides

Larvicides WHOPES recommended	<u>MoA</u>	<u>Class</u>	<u>Insecticide or Product</u>
	1B	Organophosphate	<u>Temephos*</u> , Chlorpyrifos, <u>Primiphos-methyl</u> , <u>Fenthion</u>
	5	<u>Spinosyns</u>	<u>Spinosad</u> *
	7A	Juvenile Hormone Mimics	<u>Hydroprene</u> , <u>Methoprene</u> *
	7C	Pyriproxyfen	Pyriproxyfen*
	15	<u>Benzoylureas</u>	<u>Diflibenzuron</u> *, <u>Novaluron</u> *
	11	Bacterial Larvicides	<u>Bt var. israeliensis</u> *, <u>Bacillus sphaericus</u> *

* Larvicides with WHO/JMPR potable water clearance, check Guidelines for Drinking Water Quality Fourth Edition, 2011 – WHO.... for approved dose rates.

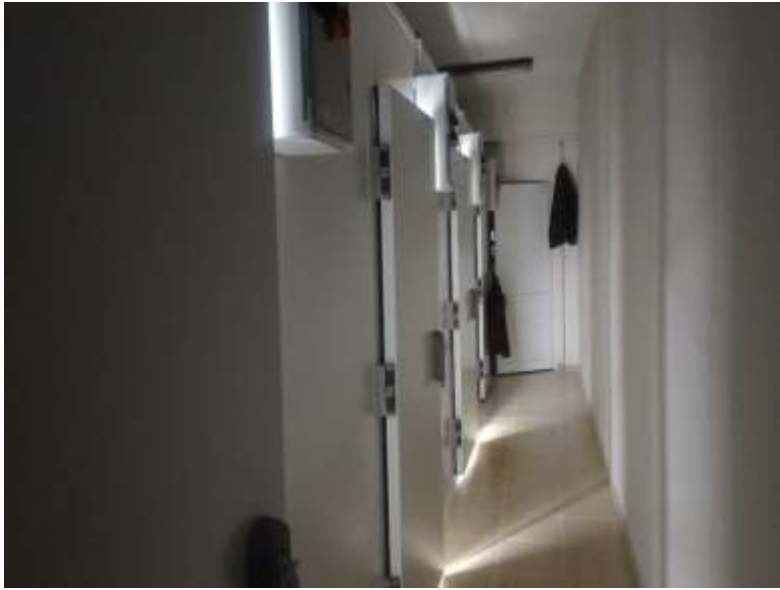
Muğla BŞB Yapılan Çalışmalar



Muğla'yı; kültür, eğitim, ticaret, sanat ve turizmin merkezi haline getirmek arzusundaki Büyükşehir Belediye Başkanı Dr. Osman GÜRÜN ve Sağlık Sosyal Hizmetler'den sorumlu Vet. Hek. Hacı KOÇ desteğinde Belediye-Üniversite-Özel Sektör İş Birliği Kapsamında 3 yıl



MUĞLA İLİ'NDE
Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata
POPÜLASYONLARININ LARVİSİTLERE
DUYARLILIK DÜZEYLERİNİN
BELİRLENMESİ



Ülkemizde ruhsatlı ve yaygın kullanılan larvisitler seçildi

WHOPES-recommended compounds and formulations for control of mosquito larvae

Insecticide compounds and formulation(s) ¹	Class group ²	Dosage (active ingredient)		
		General (open water bodies)		Container-breeding (mg/L)
		(g/ha)	(mg/m ²)	
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> , strain AM65-52, WG (3000 ITU/mg)	BL	125-750 ³	12.5-75 ³	1-5 ³
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> , strain AM65-52, GR (200 ITU/mg)	BL	5,000-20,000 ³	500-2000 ³	-
Chlorpyrifos EC	OP	11-25	1.1-2.5	-
Diflubenzuron DT, GR, WP	BU	25-100	2.5-10	0.02-0.25
Novaluron EC	BU	10-100	1-10	0.01-0.05
Pyriproxyfen GR	JH	10-50	1-5	0.01
Fenthion EC	OP	22-112	2.2-11.2	-
Pirimiphos-methyl EC	OP	50-500	5-50	1
Temephos EC, GR	OP	56-112	5.6-11.2	1
Spinosad DT, EC, GR, SC	SP	20-500	2-50	0.1-0.5
Spinosad 83.3 monolayer DT	SP	250-500	25-50	-
Spinosad 25 extended release GR	SP	250-400	25-40	-
Open bodies of water Control of <i>Culex quinquefasciatus</i> in open bodies of water with high organic matter	SP	1000-1500	100-150	-

Muğla'da kullanılan larvisitler

Flubex (Tablet formülasyon), Roksan (Üretici Bleuline)

Aktif Madde: Diflubenzuron %2 Doz: 1,25 kg/ ha

Delphin 20 SC (Sıvı formülasyon), Roksan (Üretici Hebei)

Aktif Madde: Diflubenzuron %20 Doz: 125 ml/ha

Natular G30 (Granül formülasyon), Biosav (Üretici Clarke)

Aktif Madde: Spinosad %2,77 Doz: 5,6 kg/ ha

Natular XRT (Briket formülasyon), Biosav (Üretici Clarke)

Aktif Madde: Spinosad %6,25 Doz: 40 kg/ha

Vectobac 12 AS (Sıvı formülasyon), Envirotek Çevre (Üretici Valent)

Aktif Madde: Bti, Potens: 1200 ITU/mg Doz: 500 ml/ha

Vectolex WDG (Suda çözünen granül), Envirotek Çevre (Üretici Valent)

Aktif Madde: Bs, Potens: 650 Bs ITU/mg Doz: 200 g/ha

Sumilarv 0,5 G (Yavaş Salınım Granül), (Üretici Sumitomo)

Aktif Madde: Pyriproxyfen %0,5 Doz: 1 kg/ ha

TEŐEKKÜRLER