

**Orijinal araştırma (Original article)**

**Akdeniz meyvesineği [*Ceratitis capitata*  
Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)]  
için yeni hazır yem formülasyonlarının  
geliştirilmesi<sup>1</sup>**

Murat KAHYAOĞLU<sup>2\*</sup> M. Oktay GÜRKAN<sup>3</sup>

**Summary**

**Development of new bait formulations for Mediterranean fruit fly  
[*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)]**

With this study, ready-bait formulation studies against Mediterranean fruit fly is a quarantine pest, were carried out in Ankara Central Plant Protection Research Institute in 2008-2009. The activities of achieved bait formulations to the adults of Mediterranean fruit fly have been tested in laboratory conditions by the using of Y olfactometer mechanism. After the study, three of five developed formulations (MK-T; MK-I and MK-DI) have showed the same attractive activities with the Ziray (90.28%) and Success 0.24 CB (90.64%) as a comparison pesticide. The attractive activities of three formulations are 87.70%; 93.14%; 88.70%, respectively. After the completing of the other studies of these three formulations, it was concluded that they could be used against Mediterranean fruit fly [*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)].

**Key words:** Bait formulation, Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, citrus

**Anahtar sözcükler:** Hazır yem formülasyon, Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata*, turunçgil

**Giriş**

Türkiye'de yaklaşık otuz milyon adet turunçgil ağacı bulunmakta olup her yıl yaklaşık üç milyon ton ürün elde edilmekte ve bunun da yaklaşık %30'u ihraç edilmektedir. Ülkemizde turunçgil üretim alanları Akdeniz, Ege ve Karadeniz sahili boyunca yayılmış durumdadır. Toplam turunçgil ağacı sayısının %74.78'i Akdeniz Bölgesinde, %23.43'ü Ege Bölgesinde ve %1.56'sı ise Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır (Anonymous, 1999).

<sup>1</sup> Bu çalışma Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen Doktora Tezinin bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, 06172 Ankara

<sup>3</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 06110 Dışkapı Ankara

\* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: mkahyaoglu@zmmae.gov.tr

Alınış (Received): 28.09.2010

Kabul edilmiş (Accepted): 22.11.2010

Akdeniz meyvesineği (AMS) [*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)] dünyanın tropik ve subtropik tüm bölgelerine yayılmış ve dış karantina listesinde yer alan önemli bir meyve zararlısıdır. Polifag bir zararlı olup başta turunçgiller olmak üzere kayısı, şeftali, ayva, incir, erik, elma, armut ve Trabzon hurması konukçuları arasında yer almaktadır. Zararlı, turunçgillerin olgunlaşmasından önceki döllerini bu konukçular üzerinde tamamlamaktadır. AMS zararı larvası tarafından yapılmaktadır. Meyvenin etli kısmında beslenen larvalar, meyvenin bu kısmında bir yumuşama ve çöküntü meydana getirirler. Zarara uğrayan meyveler zamanından önce olgunlaşır ve dökülür.

Akdeniz meyvesineğinin ekonomik önemi, turunçgil ihracatını tehdit etmesinden kaynaklanmaktadır. Gümrük kapılarında bu dış karantina zararlısı ile bulaşık bir tek vuruşlu meyvenin bulunması tarımsal ürün ihracatının durmasına neden olmaktadır. Gerek ihracatta ülkemiz meyve üreticilerinin rekabet gücünü korumak ve arttırmak, gerekse iç tüketime sağlıklı ürün sunmak için zararlı ile etkin bir şekilde mücadele yapılmalıdır.

Bu zararlı ile mücadelede ülkemizde genel olarak kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Her yıl yaklaşık olarak 14 milyon ağaçta kimyasal mücadele yapılmaktadır (Anonymous, 2010). Bu güne kadar Türkiye'de, AMS mücadelesinde kullanılmak üzere geliştirilen değişik cezbediciler, insektisitlerle birlikte denenmiş ve zararlıya karşı etkili olanlar ortaya çıkarılmıştır (Zümreoğlu et al., 1987; Büyükkurvey et al., 1998). Söz konusu çalışmalar sonucunda AMS ile mücadelede zehirli yem kısmi dal ilaçlama metodu uygulamaya verilmiş ve Ziray adlı yerli üretim cezbedici veya ithal cezbediciler malathion 25 WP ile karıştırılarak kullanılmaya başlanmıştır.

Pratikte, tek bir aktif maddenin (malathion 25 WP) tank karışımı şeklinde ruhsatlı olması nedeniyle üreticilerin AMS'ne karşı ruhsatlı olmayan insektisitleri de kullanmaları çeşitli problemleri beraberinde getirmiştir. Tank karışımı şeklinde uygulanan mevcut ruhsatlı yöntemdeki zorluk ve aksaklıkların giderilebilmesi amacıyla, ülkemizde ilk kez bu tip hazır yem formülasyon (bait) çalışması gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ile AMS gibi oldukça önemli bir dış karantina zararlısına karşı yerli üretim hazır yem formülasyonlar geliştirilmiş ve bu formülasyonların laboratuvar koşullarında AMS erginleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu sayede hem mevcut kimyasal uygulamasına yeni alternatifler yaratılmış, hem de tek bir ambalaj içerisinde hidrolize protein ve aktif maddenin olduğu yeni preparatlar hazırlanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

Çalışmanın materyalini; AMS, insektisit özelliği gösteren aktif maddeler, bunlara ait analitik standartlar, Y tüpü olfaktometre, pestisit kalite kontrolünde kullanılan cihazlar, çeşitli kimyasallar ve cam malzemeler, oluşturmuştur.

### **Formülasyon çalışmaları**

AMS mücadelesinde kullanılmak amacıyla, hazır yem formülasyon çalışmaları ve elde edilen formülasyonların fiziksel ve kimyasal yönlerden kalite kontrollerinin yapılması 2008–2009 yıllarında, Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Aktif maddelerin hidrolize protein içerikli besin cezbedicisi ile uyumlu hale getirilebilmesi amacıyla öncelikle kullanılan teknik maddeler için uygun çözücüler seçilmiştir. Bu amaçla, çözücünün seçimi; teknik maddeden 1.20 g deney tüpüne konulmuş ve üzerine her defasında 2 ml olmak üzere toplam 10 ml çözücü ilave edilerek tümü çözülünceye kadar çalkalanmıştır (Flanagan, 1972). Bu işlem sonucunda aktif maddenin tümünün çözündüğü solventler uygun solvent olarak seçilmiştir. Çözücü bazının hazırlanmasından sonra, hidrolize proteini de içeren su bazı hazırlanmıştır. Bunun amaçla protein kaynağı, fermentasyona yardımcı maddeler ve su ile 2500–3000 devir/dakika hızdaki karıştırıcıda önce yavaş daha sonra hızlı olacak şekilde bir saat süre ile karıştırılmıştır. Daha sonra su ve solvent bazları aynı hız ve sürede karıştırılarak formüle edilmiştir. Elde edilen formülasyonların FAO spesifikasyonlarına (Anonymous, 2002) uygunluklarının belirlenmesi amacıyla aşağıdaki kalite ve kontrol analizleri yapılmıştır. Elde edilen formülasyonlara, üzerindeki tüm çalışmalar tamamlanıp, uygulamaya aktarılincaya kadar kod isimleri verilmiştir. Bu kod isimleri: MK-İ, MK-T, MK-Dİ, MK-DE, MK-M olarak verilmiştir. Kod isimlerinin yanında yer alan; SC: Süspansiyon Konsantre, SE: Süsoemülsiyon ve SL ise solüsyon formülsyonlar için kullanılmıştır.

### **Kimyasal analizler**

Formülasyonun ana maddelerinden biri olan cezbedicinin hidrolize protein miktarı tespiti, Kjeldahl toplam protein tayini metoduna göre yapılmıştır (Anonymous, 2000). Buna göre; yaklaşık 1 g tartılan numune iki adet Kjeldahl katalizörü (0.4 g CuSO<sub>4</sub> + 3.5 g KSO<sub>4</sub>) ile birlikte 12 ml derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile birlikte cam tüp içerisinde 420 °C derecede ısıtılmıştır. Köpüklenmeyi önlemek için üzerine 5 ml Hidrojen peroksit ilave edilmiştir. Bir saat süren yakma işleminden sonra 10 dakika soğultmuştur. Daha sonra NaOH ve borik asitle destile edilmiş, elde edilen destilatın 0.1 N HCl asit ile titrasyonu yapılarak toplam protein miktarı bulunmuştur.

Formülasyon içerisindeki insektisit özelliği gösteren aktif maddenin analizi ise aktif maddenin özelliğine göre ve CIPAC metotları kullanılarak yapılmıştır (Anonymous, 1990). Buna göre; su bazlı petisitlerin özellikleri dikkate alınarak ve formülasyondaki protein ve benzeri organik maddelerin ortamdaki uzaklaştırılması için ekstraksiyon yapılmıştır. Bu amaçla, hem aktif maddelere ait analitik standartlar 10 mg civarında tartılarak uygun çözücü içerisinde (50 ml) çözünerek stok solüsyon hazırlanmış hem de bu standarda eşdeğer miktarda aktif madde içerecek şekilde formülasyonlardan solüsyonlar hazırlanmıştır.

Standart ve formülasyon solüsyonları GC ve HPLC cihazlarında analiz edilmiş ve bu değerlerin karşılaştırılmasıyla miktarsal sonuçlara ulaşılmıştır.

### Fiziksel analizler

Elde edilen formülasyonların fiziksel özellikleri FAO spesifikasyonları göz önünde tutularak (Çizelge 1) CIPAC ve WHO metotları ile belirlenmiştir (Anonymous, 1979). Buna göre; her formülasyon çeşitli fiziksel analizlere tabi tutulmuştur. Her testte birbirinden farklı yöntemler kullanılmış olsa da temel kural formülasyonun seyreltme suyundaki homojitesini belirlemeye yönelik testler uygulanmıştır.

Su sertliklerinin stabiliteyi etkileyebileceğinden, testler hem sert hem de yumuşak sularla yapılmıştır (Kelly, 1953). Bunun için önce sert su hazırlanmıştır. Sert suyun hazırlanmasında 0.304 g CaCl<sub>2</sub> (Anhydrous) ve 0.139 g MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O saf suda çözüldükten sonra saf su ile 1 l'ye tamamlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan sert suyun 1/9 oranında saf su ilave edilmesi ile de yumuşak su elde edilmiştir.

Çizelge 1. Formülasyonlara uygulanan fiziksel kalite kontrol testleri

Test metodu	MK-İ (SC)	MK-T (SE)	MK-Dİ (SE)	MK-DE (SC)	MK-M (SL)
Görünüş	X	X	X	X	X
Özgül ağırlık	X	X	X	X	X
Süspansiyon kabiliyeti	X	X	X	X	-
İncelik	X	X	X	X	-
Sıcak test	X	X	X	X	X
Soğuk test	X	X	X	X	X
pH	X	X	X	X	X
Kalıcı köpüklenme	X	X	X	X	-
Solüsyon stabilitesi	-	-	-	-	X
Emülsiyon stabilitesi	-	X	X	-	-
Viskozite	X	X	X	X	-

### Akdeniz meyvesineğinin yetiştirilmesi

Denemelerde kullanılacak AMS erginlerini elde etmek amacıyla, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen pupalar, 25±1 °C sıcaklık ve %65±5 orantılı nem koşullarına sahip iklim odalarındaki 40X50X60 cm ebadında özel yapılmış tahta kafeslere, 9 cm çapında ve 1.5 cm yüksekliğinde petripler içerisinde konulmuştur. Çıkan erginler, toz şeker, pekmez ve su karışımı ile beslenmişlerdir (Zümreoğlu, 1979). Denemelerde 3–5 günlük ergin bireyler kullanılmıştır.

### Formülasyonların etkinliklerinin belirlenmesi

Geliştirilen formülasyonların laboratuvar şartlarındaki etkinlik çalışmaları için Y tüpü olfaktometre düzeneği kullanılmıştır. CIPAC ve WHO metotlarına

göre analiz edilen ve sonuçta uygun olarak değerlendirilen dört formülasyon ile iki karşılaştırma ilacı ve kontrol olarak da içerisinde yalnız su bulunan ortam denemenin karakterlerini oluşturmuştur.

Denemeye alınacak ergin AMS bireyleri başka kafeslere alınarak en az bir saat süre ile aç bırakılmışlardır. Bu süre sonunda ergin bireyler 10'arlı guruplar şeklinde Y tüpü düzeneğine salınmışlardır. Erginlerin, deneme düzeneğine salınmasından önce kısa bir süre buzdolabında bekletilerek hareketsiz kalmaları sağlanmıştır.

Karbon filtresinden temizlenerek geçirilen hava ile düzenek içerisinde sirkülasyon sağlanmıştır.

Y tüpünde böceğin hareketi izlenerek, boş ya da ilaçlı yöne hareket etmelerine göre değerlendirmeler yapılmıştır (Mazor et al., 2002; Sookar et al., 2003). Bu denemeler hem erkek ve dişi bireyler karışık olarak hem de yalnızca dişi bireyler kullanılarak yapılmıştır.

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre, 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir tekerrür için düzenek yeniden hazırlanmış, bulaşmaların engellenmesi için tüm malzemeler aseton ve saf su ile iyice yıkandıktan sonra kullanılmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Kimyasal Analizler

Kjeldahl toplam protein tayini metoduna göre yapılan analizler sonucunda, Hazır yem formülasyonu haline getirilmeye çalışılan formülasyonlara ait protein analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 2), formülasyonlar içerisindeki protein miktarlarının stabilite testlerinden önce ve sonra kabul edilebilir değerler içinde kaldığı, sonuçların uygun olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Hazır yem formülasyonların protein içerikleri

Formülasyon	Eklene protein miktarı (g/l)	Ölçülen protein miktarı (g/l)
MK-İ (SC)	120	118
MK-T (SE)	120	119
MK-Dİ (SE)	120	118
MK-DE (SC)	120	117
MK-M (SL)	120	117

Formülasyon içerisindeki aktif madde miktarlarının stabilite testleri incelendiğinde (Çizelge 3) görüleceği gibi MK-M formülasyonundaki aktif madde miktarının düştüğü tespit edilmiştir. Bu düşüşün aktif maddenin içerisinde bulunduğu ortamın pH düzeyi ile ilgili olduğu kanaatine varılmıştır. Bu aktif

maddenin asidik ortamlarda stabilitesinin düştüğü bildirilmiştir (Anonymous 1997). Çalışmada kullanılan diğer formülasyonlardaki aktif madde miktarlarının Zirai Mücadele İlaçları Kontrol Yönetmeliği'ne (Madde 24) göre uygun olduğu görülmektedir. MK-M formülasyonunun aktif maddesinin stabil kalmamasından dolayı, çalışmanın bundan sonraki aşamalarında bu formülasyon ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Çizelge 3. Hazır yem formülasyonların aktif madde içerikleri

Formülasyon	Eklene aktif madde miktarı (g/l)	Ölçülen aktif madde miktarı (g/l)
MK-İ (SC)	7	6.88
MK-T (SE)	5	4.76
MK-Dİ (SE)	75	74.00
MK-DE (SC)	3	2.92
MK-M (SL)	100	45.25

### Fiziksel analizler

Çalışmada kullanılan formülasyonlardan aktif madde miktarı uygun bulunan dört formülasyona ait CIPAC ve WHO test metotlarına göre yapılan fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde, hazır yem formülasyonların fiziksel özelliklerinin Zirai Mücadele İlaçları Kontrol Yönetmeliği'ne (Madde 24) göre uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4. Hazır yem formülasyonların fiziksel analiz sonuçları

Test metodu	MK-İ	MK-T	MK-Dİ	MK-DE	
Görünüş	Koyu kahve renkli sıvı	Koyu kahve renkli sıvı	Koyu kahve renkli sıvı	Koyu kahve renkli sıvı	
Özgül ağırlık	1,222	1,119	1,202	1,165	
Süspansiyon kabiliyeti	100	100	100	100	
İncelik	Elek üstü bakiye %0	Elek üstü bakiye %0	Elek üstü bakiye %0	Elek üstü bakiye %0	
Sıcak test	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	
Soğuk test	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	
pH	Direkt	3,55	3,60	3,47	3,50
	%1'lik	3,80	3,82	3,77	3,65
Kalıcı köpüklenme	%1'den az	%1'den az	%1'den az	%1'den az	
Emülsiyon stabilitesi	-	Uygun	Uygun	-	
Viskozite	24	32	24	38	

### Formülasyonların etkinlikleri

Çalışmada kullanılan formülasyonların AMS erginlerini cezbetme oranları Çizelge 5 ve Çizelge 1'de verilmiştir. Cezbetme oranları incelendiğinde; MK-T, MK-İ, MK-DE ve MK-Dİ kodlu formülasyonlarda dişi ve erkek bireylerin olduğu

popülasyonda sırasıyla ortalama %88; 96; 58 ve 92 olduğu, karşılaştırma ilaçları Ziray'da %90, Success 0.24 CB'de %96 ve kontrolde de %30 olduğu tespit edilmiştir. Sadece dişi bireyler ile yapılan çalışmada ise aynı değer, MK-T'de %90, MK-İ'de %96, MK-Dİ'de %92, MK-DE'de %68, Ziray'da %94, Success 0.24 CB'de %94 ve kontrolde %28 olduğu görülmektedir. İstatistiki analiz sonucunda cezbedicilerin hem erkek ve dişi bireylerin karışık bulunduğu AMS erginlerinin yönelimini etkilediği ( $F=18,273$ ;  $p=0,00$ ), hem de sadece dişi bireylerin yönelimini etkilediği ( $F=16,163$ ;  $p=0,00$ ) belirlenmiştir. Duncan testi sonucunda hem erkek ve dişi bireylerin karışık olarak bulunduğu ve hem de sadece dişi bireylerin bulunduğu popülasyonlarda MK-T, MK-İ, MK-Dİ, Ziray ve Success 0.24 CB birinci gurubu (a), MK-DE ikinci gurubu (b) ve kontrolde üçüncü gurubu (c) oluşturmuştur.

Erkek ve dişi bireylerden karışık olarak bulunduğu popülasyon ile sadece dişi bireylerden oluşan popülasyonları cezbetme oranları arasında herhangi bir fark bulunmamıştır ( $t=-0.128$ ;  $p=0.90$ ). Bu konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan (Christenson & Foote, 1960; Bateman, 1972) elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların benzer olduğu görülmektedir.

Geliştirilen ve karşılaştırma amacıyla kullanılan formülasyonların AMS erginlerini cezbetme oranlarına etkisi incelendiğinde (Çizelge 6 ); MK-T, MK-İ, MK-DE kodlu formülasyonlar ile karşılaştırma ilaçları Ziray ve Success 0.24 CB'de dişi ve erkek bireylerin karışık olarak bulunduğu popülasyonda sırasıyla ortalama %82.07; 95.00; 36.79; 86.64; 84.14 ve 93.50 olduğu. sadece dişi bireyler ile yapılan çalışmada ise aynı değer. MK-T %87.70. MK-İ %93.14. MK-Dİ %88.70. MK-DE %53.04. Ziray %90.28 ve Success 0.24 CB'de %90.64 olduğu görülmektedir. İstatistiki analiz sonucunda cezbedicilerin etkileri arasında fark olduğu belirlenmiştir. Hem erkek ve dişi bireylerin karışık olarak bulunduğu AMS erginlerinin yönelimine etkileri arasında ( $F=6.451$ ;  $p=0.01$ ) hem de sadece dişi bireyleri yönelimine etkileri arasında ( $F=4.121$ ;  $p=0.08$ ) fark olduğu tespit edilmiştir. Duncan testi sonucunda hem erkek ve dişi bireylerin karışık olarak bulunduğu ve hem de sadece dişi bireylerin bulunduğu popülasyonlarda MK-T, MK-İ, MK-Dİ, Ziray ve Success 0.24 CB birinci gurubu (a), MK-DE ikinci gurubu (b) oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre MK-DE kodlu formülasyonun AMS mücadelesinde kullanılamayacağı kanaatine varılmıştır.

Formülasyonların erkek ve dişi bireylerin karışık olduğu popülasyon ile sadece dişi bireylerden oluşan popülasyonun cezbetme oranlarına etkileri arasında herhangi bir fark bulunmamıştır ( $t=-0.391$ ;  $p=0.70$ ).

Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda, çok önemli bir karantina zararlısı olan Akdeniz meyvesineğinin kimyasal mücadelesinde kullanılmak üzere geliştirilmeye çalışılan kullanıma hazır yem preparatlardan 3 tanesinin (MK-T MK-İ ve MK-Dİ) bu zararlı ile mücadele için Tarım ve Köyşleri Bakanlığından ruhsat almış olan Ziray ve Success 0.24 CB ilaçları ile benzer etkiler

gösterdiği belirlenmiştir. Söz konusu formülasyonlarla yapılacak diğer çalışmaların tamamlanması ile AMS mücadelesinde kullanılma olanakları yaratılmış olacaktır. Yerli üretim hazır yem (bait) formülasyon kullanılarak hem ekonomiyi hem de bu zararlıdan dolayı ihracatta karşılaşılan sorunların çözümüne katkı sağlanmış olacaktır.

Çizelge 5. Formülasyonların Akdeniz meyvesineği erginlerini cezbetme oranları

Karakter	Dişi+Erkek*	Dişi**
	Cezbetme Oranı (%) Ortalama±Std. Hata (Min-Max)	Cezbetme Oranı (%) Ortalama±Std. Hata (Min-Max)
Kontrol	30,00±5,47 <b>c</b> (20,00–50,00)	28,00±6,63 <b>c</b> (10,00–50,00)
Success 0.24 CB	96,00±2,44 <b>a</b> (90,00–100,00)	94,00±2,44 <b>a</b> (90,00–100,00)
Ziray	90,00±3,16 <b>a</b> (80,00–100,00)	94,00±2,44 <b>a</b> (90,00–100,00)
MK-T	88,00±3,74 <b>a</b> (80,00–100,00)	90,00±4,47 <b>a</b> (80,00–100,00)
MK-İ	96,00±2,45 <b>a</b> (90,00–100,00)	96,00±2,45 <b>a</b> (90,00–100,00)
MK-DE	58,00±5,83 <b>b</b> (40,00–70,00)	68,00±3,74 <b>b</b> (60,00–80,00)
MK-Dİ	92,00±3,74 <b>a</b> (80,00–100,00)	92,00±3,74 <b>a</b> (80,00–100,00)

\*F= 18.273; p=0.00

\*\*F= 16.163; p=0.00

Çizelge 6. Hazır yem formülasyonların Akdeniz meyvesineği erginlerini cezbetme etkileri

Karakter	Dişi+Erkek*	Dişi**
	Cezbetme Oranına etki (%) Ortalama ±Std. Hata (Min-Max)	Cezbetme Oranına Etkisi (%) Ortalama ±Std. Hata (Min-Max)
Success 0.24 CB	93.50±4.15 <b>a</b> (80.00-100.00)	90.64±4.01 <b>a</b> (80.00-100.00)
Ziray	84.14±6.56 <b>a</b> (60.00-100.00)	90.28±4.10 <b>a</b> (80.00-100.00)
MK-T	82.07±5.39 <b>a</b> (71.43-100.00)	87.70±5.32 <b>a</b> (75.00-100.00)
MK-İ	95.00±3.06 <b>a</b> (87.50-100.00)	93.14±4.30 <b>a</b> (80.00-100.00)
MK-DE	36.79±0.12 <b>b</b> (00.00-62.50)	53.04±9.06 <b>b</b> (20.00-71.43)
MK-Dİ	86.64±7.31 <b>a</b> (60.00-100.00)	88.70±4.80 <b>a</b> (77.78-100.00)

\*F= 6.451; p=0.01

\*\*F= 4.121; p=0.08



## Özet

Bu çalışma da 2008–2009 yıllarında Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında çok önemli bir karantina zararlısı Akdeniz meyvesineğinin mücadelesinde kullanılmak üzere hazır yem formülasyon çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen hazır yem formülasyonlarının Akdeniz meyvesineği erginlerine olan etkinlikleri laboratuvar şartlarında Y tüpü olfaktometre düzeneğinde test edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda cezbetme oranları bakımından; karşılaştırma ilacı olarak kullanılan Ziray (% 90.28) ve Success 0.24 CB (% 90.64) ile geliştirilen beş formülasyondan üç tanesinin (MK-T MK-İ ve MK-Dİ) aynı etkileri gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu formülasyonların cezbetme oranları sırasıyla %87.70 % 93.14; %88.70 dir. Bu üç formülasyonun diğer çalışmalar yapıldıktan sonra Akdeniz meyvesineği [*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)] mücadelesinde kullanım olanaklarının mümkün olabileceği kanaatine varılmıştır.

## Teşekkür

Bu çalışmada; Akdeniz meyvesineği popülasyonlarını sağlayan Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne, formülasyonların oluşturulması aşamasında yardımcı olan Safa Tarım A. Ş.'ne ve Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nden Dr. Numan E. BABAROĞLU'na teşekkür ederiz.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 1979. Specifications for Pesticides. WHO, Geneva, 327 s.
- Anonymous, 1990. CIPAC Handbook Analysis of Technical and Formulated Pesticides.
- Anonymous, 1997. The Pesticide Manual Eleventh Edition BCPC (British Crop Protection Council) Software engineered by P. J. Mann - Web Design & Consultancy U.K., 1122 s.
- Anonymous, 1999. Tarımsal Yapı ve Üretim T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, DİE Matbaası, Ankara, 328 s.
- Anonymous, 2000. AOAC Official Methods of Analysis. U.S.A 64 (1):29-31
- Anonymous, 2002. Manual on Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides. First edition, Rome, 325 s.
- Anonymous, 2010. 2010 Yılı Bitki Koruma Programı ve Uygulama Prensipleri. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 126 s.
- Bateman, M., 1972. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, 17: 493-518.
- Büyükurvay, S., H. Aydınöğlü & M. Durgun, 1998. Akdeniz meyvesineği (*Ceratitis capitata*) ve Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae*) Mücadelesinde Kullanılacak Yerli Üretim Cezbedicileri Geliştirme Ve Uygulama Olanakları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış proje sonuç raporu).

- Christenson, L. & R. Foote, 1960. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, **5**: 171-192.
- Flanagan, J., 1972. Principles of pesticides formulation. Industrial production and formulation of pesticides in developing countries. United Nations, New York. 1 (6): 75-122.
- Kelly, J. A., 1953. Present methods of formulation. **Journal of Agricultural Food and Chemistry**, 1 (3): 154-250.
- Mazor, M., A. Peysakhis & G. Reuven, 2002. Release rate of ammonia a key component in the attraction of female Mediterranean fruit fly to protein based food lures. **IOBC WPRS Bulltein**, 25 (9): 1-6.
- Sookar, P., S. Seewoortuthun & F. Khayratte, 2003. Modification and Laboratory Evaluation of Waste Brewer's Yeast, A Local Substitute for Protein Hydrolysate in Melon Fly Bait. <http://www.gov.mu/portal/sites/ncb/moa/farc/amas2003/html/s3/s4.htm> (Date accessed: July 2009).
- Zümreoğlu, A., 1979. Sterile-Male Tekniğini Mücadelede Uygulamak Gayesiyle Suni Ortamlarda Akdeniz Meyvesineği *Ceratitıs capitata* Wied. (Diptera: Trypetidae)'ni Yetiştirme Metotları Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri, Seri No: 34, 94 s.
- Zümreoğlu, A., A. Güvener, M. Çakıcı & H. Ercan, 1987. Akdeniz meyvesineği (*Ceratitıs capitata* ve Zeytin Sineği (*Dacus oleae* Gmel.) mücadelesinde kullanılacak yerli üretim cezbedicileri geliştirme ve uygulama olanakları üzerinde araştırmalar. **Doğa**, **16**: 607-620.