

**TÜRKİYE'DE ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNE
KARŞI TAHMİN VE UYARI SİSTEMİ
UYGULAMALARI**

Sakine UĞURLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

1994

34835.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNE KARŞI
TAHMİN VE UYARI SİSTEMİ
UYGULAMALARI

34835

Sakine UĞURLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

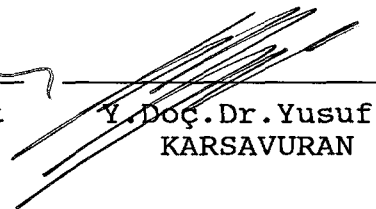
Bu tez 06/10/1994 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 85 (seksenbeş) not takdir edilerek oybirliği / ~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.



Doç.Dr.M.Oktaay GÜRKAN
(Danışman)



Prof.Dr.Neşet
KILINÇER



Y.Doç.Dr.Yusuf
KARSAVURAN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE ZARARLI BÖCEK TÜRLERİNE KARŞI
TAHMIN VE UYARI SİSTEMİ UYGULAMALARI

Sakine UĞURLU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr.M.Oktay GÜRKAN
1994, Sayfa: 101

Jüri: Doç.Dr.M.Oktay GÜRKAN
Prof.Dr.Neşet KILINÇER
Yard.Doç.Dr.Yusuf KARSAVURAN

Bu çalışmada, ülkemizde zararlı böcek türlerine karşı Tahmin ve Uyarı Sistemi uygulamalarının durumu, bu amaçla ülkemizde ve diğer ülkelerde kullanılan sistemler hakkında araştırmalar yapılmış ve bu sistemler karşılaştırılmıştır.

Araştırmalar sonucunda ülkemizde tahıl zararlısı Eurygaster integriceps Put., elma zararlısı Cydia pomonella L., bağ zararlısı Lobesia botrana Schiff., antep fıstıklarında zararlı Idiocerinus stali Fieb., pamuklarda zararlı Heliothis armigera Hübner ve Bemisia tabaci Genn. savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemini geliştirme ve uygulama çalışmaları yapıldığı, diğer ülkelerde ise bu zararlıların yanısıra bazı afit, coleopter, dipter ve birçok lepidopter'e karşı çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca amaçları aynı olan Tahmin ve Uyarı Sistemlerinin yapısında ülkelere göre bazı farklılıklar gösterdiği de tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER : Tahmin ve Uyarı Sistemleri, tarımsal
savaş.

ABSTRACT

Masters Thesis

FORECASTING AND WARNING SYSTEM APPLICATIONS AGAINST
INSECT PESTS IN TURKEY

Sakine UĞURLU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc.Prof.Dr.M.Oktay GÜRKAN
1994, Page: 101

Jury: Assoc.Prof.Dr.M.Oktay GÜRKAN
Prof.Dr.Neşet KILINÇER
Asst.Prof.Dr.Yusuf KARSAVURAN

In this literature based study, the state of Forecasting and Warning System Applications to control insect pests in our country, and the systems in use in Turkey and in other countries were considered and these systems were compared.

As a result of this research, it was found out that the Forecasting and Warning System development and application studies were carried out to control Eurygaster integriceps Put., Cydia pomonella L., Lobesia botrana Schiff., Idiocerinus stali Fieb., Heliothis armigera Hübner and Bemisia tabaci Genn. in Turkey, as well as to control aphid, coleopter, dipter and many other lepidopters apart from the above mentioned pests in other countries. It was also determined that there are certain differences by country in term of structure of the Forecasting and Warning Systems, whose purposes are the same.

KEY WORDS: Forecasting and warning systems, insect pests control.

TEŞEKKÜR

Bu konuyu seçerek, bana böyle bir konuda çalışma olanağı sağlayan Sayın Hocam Prof.Dr.İ.Akif KANSU'ya (A.Ü.Z.F), çalışmalarım sırasında her türlü yakın ilgi ve desteğini gördüğüm ve son 2.5 yıl boyunca danışmanlığını yapan Sayın Hocam Doç.Dr.M.Oktay GÜRKAN'a (A.Ü.Z.F), şekil çizimlerinde ve tez yazımında yardımcı olan arkadaşım Bülent ÇELİK ve Erdoğan ALBAYRAK'a (A.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü), literatür temininde yardımcı olan Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü (Ankara) elemanlarına, araştırmama maddi destek sağlayan A.Ü. Araştırma Fonu Müdürlüğü'ne ve çeşitli şekillerde yardımını gördüğüm Bitki Koruma Bölümü'ndeki Araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. Doğu Almanya'da kullanılan tahmin ve izleme sisteminin genel organizasyonu (Spaar and Ebert 1985)	17
Şekil 4.2. Doğu Almanya'da bitki korumada tahmin ve izleme sisteminin gelişme aşamaları (Spaar and Ebert 1980)	18
Şekil 4.3. Danimarka'da hastalık ve zararlı izleme sisteminin blok diyagramı (Murali 1990) . . .	22
Şekil 4.4. EPIPRE'nin blok diyagramı (Zadoks 1981) . . .	23
Şekil 4.5. İsviçre'de meyve zararlıları uyarı sisteminin organizasyonu (Mani 1980) . . .	26
Şekil 5.1. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde 1956 yılından itibaren 25 kışlakta bulunan Süne yoğunluğu ile mücadele yapılan alanlar (Şimşek vd 1989)	34
Şekil 5.2. Türkiye'de tahmin ve uyarı sistemi organizasyonu (Bulut 1989)	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 5.1. Ülkemizde Elma içkurdu (<u>Cydia pomonella</u> L.) ve Elma karalekesi (<u>Venturia inaequalis</u> (Cke) Wint.) savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları . . .	53
Çizelge 5.2. Ülkemizde Salkım güvesi (<u>Lobesia botrana</u> Schiff.) ve Bağ mildiyösü (<u>Plasmopora viticola</u> Berlese et de Toni) savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemini geliştirme projesi uygulamaları	71

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve METOT	5
3. BİTKİ ZARARLILARININ SAVAŞIMINDA KULLANILAN	
TAHMİN VE UYARI SİSTEMLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	6
3.1. Tahmin Çalışmaları	6
3.1.1. Uzun yıllar bir zararlı populasyonunun	
sayımlar yoluyla durumunun ortaya	
konması	6
3.1.2. Böceklerin gelişme eşiklerinden	
yararlanılarak yapılan tahmin	7
3.1.3. Bonitasyon hesaplaması yolu ile tahmin	8
3.2. Uyarı Çalışmaları	9
3.2.1. Böcek biyolojisine dayanılarak	
yapılan uyarılar	10
3.2.2. Bitki fenolojisine dayanılarak	
yapılan uyarılar	11
4. DİĞER ÜLKELERDEKİ TAHMİN VE UYARI SİSTEMLERİ . . .	14
5. TÜRKİYE'DE TAHMİN ve UYARI SİSTEMİ UYGULAMALARI . .	29
5.1. Türkiye'de Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde	
Süne (<u>Eurygaster integriceps</u> Put.) Savaşımında	
Tahmin ve Uyarı Çalışmaları	31

5.2. Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i> L.) Savaşımında	
Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları	36
5.2.1. Tahmin ve uyarı istasyonlarının	
nitelikleri	37
5.2.2. İstasyon bahçelerinde Elma içkurdu'nun	
ilaçlama zamanının tespiti	37
5.2.2.1. Kültür kutularında ergin	
çıkışı ve yumurtanın	
bırakılması	38
5.2.2.2. İlaçlama zamanının tespitinde	
etkili sıcaklık toplamalarının	
kullanılması	40
5.2.2.3. İlaçlama zamanını tespitinde	
cinsel çekici tuzakların	
kullanılması	41
5.2.3. Elma içkurdu ilaçlaması için gerekli	
populasyon yoğunluğunun tespiti	42
5.2.3.1. Elma içkurdu populasyon	
yoğunluğunun cinsel çekici	
tuzaklarla tespiti	42
5.2.3.2. Elma içkurdu populasyon	
yoğunluğunun tuzak bant	
yöntemiyle tespiti	43
5.2.3.3. Elma içkurdu populasyon	
yoğunluğunun meyvelerdeki	
zarara göre tespiti	43
5.2.4. Fenolojik kayıtlar	43

5.2.5. Elma içkurdu savaşımında tahmin ve uyarı sistemini geliştirme ve uygulama projelerinin yürütüldüğü yerler ve uygulama yapılan ağaç sayıları . . .	53
5.3. Salkım Güvesi (<i>Lobesia botrana</i> Schiff)	
Savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları	61
5.3.1. Salkım güvesi tahmin ve uyarı istasyonlarının nitelikleri	62
5.3.2. Salkım güvesi ergin çıkışlarının ve uçuşlarının izlenmesi	62
5.3.2.1. Ergin çıkışlarının ve uçuşlarının cinsel çekici tuzaklarla izlenmesi	63
5.3.2.2. Ergin çıkışlarının kültür kutularından izlenmesi	63
5.3.2.3. Ergin çıkışlarının maksimum sıcaklığa göre izlenmesi	64
5.3.3. Yumurtaların bırakılması ve larva çıkışlarının izlenmesi	64
5.3.4. Etkili sıcaklık toplamalarının alınması	65
5.3.5. Fenolojik kayıtlar	65
5.3.6. Tahmin ve uyarı için değerlendirme . . .	65
5.3.6.1. Birinci dölün ilaçlama zamanının tespit edilmesi . . .	66
5.3.6.2. İkinci dölün ilaçlama zamanının tespit edilmesi . . .	67

5.3.6.3. Üçüncü dölün ilaçlama	
zamanının tespit edilmesi . . .	67
5.3.7. Ülkemizde Salkım güvesi savaşımında	
tahmin ve uyarı sistemini geliştirme	
projelerinin uygulandığı yerler ve	
proje programı	71
5.4. Antepfıstıklarında Zararlı Şıralı Zenk	
(<u>Idiocerinus stali</u> Fieb.)'in Savaşımında Uyarı	
İmkanları Üzerinde Çalışmalar	74
5.5. Pamuk Zararlılarına Karşı Savaşımında Tahmin	
ve Uyarı Çalışmaları	76
6. TARTIŞMA	80
7. KAYNAKLAR	88

1. GİRİŞ

Dünyada tarımsal ürünlere saldıran birçok zararlı ve hastalık vardır. Bunlar önemli oranda ürün kayıplarına sebep olurlar. Giderek artan dünya nüfusunun beslenme gereksinimini karşılayabilmek ve tarımsal ürün artışını güvenceye alabilmek amacıyla, ürünlerin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korunması gereklidir. Bu nedenle, üretimde ürüne zarar verecek hastalık ve zararlılara karşı, bunların zarar yapmayacak bir düzeyde tutulması ya da populasyon yoğunluklarının azaltılmasını amaçlayan "tarımsal savaş" kavramı doğmuştur. Tarımsal savaş yöntemleri içerisinde ise zararlılara karşı kimyasal bileşiklerle savaş en çok başvurulan yöntem olmuştur. Başlangıçta bu yöntem çok tutulmuştur. Ancak, bu yöntemin getirdiği yararların yanı sıra çevre kirlenmesi, biyolojik dengenin bozulması, kalıntı sorunları, hastalık etmenleri ve zararlıların direnç kazanması, maliyetin artması gibi birçok olumsuz etkileri ortaya çıkarılmıştır.

Tarımsal savaşta kullanılan kimyasal bileşiklerin çokluğu ve bunların istenmeyen yan etkilerinin ortaya çıkarılmasından sonra, alternatif savaşım yöntemleri aranmaya başlanmış ve bu durum karşısında, en az ilaç kullanılarak en ekonomik savaşım programlarının hazırlanmasına dayanan Tüm savaşım (Entegre mücadele) çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Bu çalışmalar içinde Tahmin ve Uyarı Sistemi'ni geliştirme çalışmaları önemli yer tutmaktadır.

Rasyonel zararlı savaşımı, ancak bir zararlının

populasyon yoğunluğunu ve ürünün ekonomik zarar miktarını önceden değerlendirmekle mümkündür. Tarımsal savaşta bütün kimyasal gelişmelere rağmen, biyolojik gerçekleri göz önünde tutmamız modern mücadelenin gereğidir. Bazı zararlıların populasyonları, genel denge durumunda ekonomik eşiğin altında olur, fakat, düzensiz zaman aralıklarında populasyon değişimleri sonucu ekonomik eşik sınırına ulaşır veya bu sınırı aşar. Bu durumlarda, ekonomik zararı önlemek için ilaçlı savaşım yöntemleri uygulanmalıdır. Düşük populasyon yoğunluğunda uygulamalar doğru değildir.

Zararlılara karşı yapılan uygulamalarda en yüksek etkinin sağlanması, herşeyden önce o zararlının biyolojisinin ve bunun bağlı olduğu çevrenin çok iyi bilinmesi ile mümkündür. Zararlı, konukçu ve çevre birbirine sıkı sıkıya bağlı olmaları nedeniyle, günümüzde birçok ülkede, birçok zararlının savaşımında zararlının biyolojisi ve populasyon yoğunluğu ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkileri esas alan "Tahmin ve Uyarı Sistemleri" geliştirilmiş ve başarıyla uygulanmaktadır.

Bitki korumada tahmin, canlı ve cansız etkenlerin araştırılması ile bir zararlının salgın yapıp yapmayacağını verilere dayanılarak incelenmesi ve zamanından önce bilinmesidir. Benedek (1980b)'e göre bitki korumada tahmin, savaşım yöntemlerinin gerekli olup olmadığına karar verme ve gerekli ise bunların uygulamalarının doğru olarak tam zamanında yapılması olmak üzere iki hedefe yöneliktir. Bu durumda tahmin, zararlı biyolojisi ve insektisit kullanımı ile yakından ilgilidir.

Uyarı ise, çeşitli yöntemler kullanarak bir hastalık veya zararlıının çıkışını saptama ve bu yöntemler sonucu, savaşıma başlama zamanını haber vermektir.

Tarımsal hastalık ve zararlıların çıkışlarını ve salgına neden olup olmayacaklarını önceden tahmin etme, yetiştiriciyi uyarma sisteminin uygulanmasıyla bitki hastalık ve zararlılarıyla savaş giderleri, ürün kaybı ve çevre kirlenmesi azaltıldığı gibi savaşımdan da olumlu sonuç alınacaktır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra birçok ülkede kurulmaya başlayan Tahmin ve Uyarı sistemleri bugüne kadar bu ülkelerde başarılı sonuçlar veren yaygın bir uygulama alanı bulmuştur.

Tüm Savaşım çalışmalarına dünyada ilk kez 1943 yılında Pickett ve Patterson tarafından Nova Scotia (Kanada)'daki elma bahçelerinde başlanmıştır (Biliotti 1970). Bu çalışmalara 1960'lı yıllardan sonra hız kazandırılmış olup FAO'nun 1966 yılında Roma'da düzenlediği toplantıda Tüm Savaşım konusunda ana kararlar alınmış, Mathysand Baggiolini (1967) meyve bahçelerinde Tüm Savaşım'da yararlanılan temel örnek alma yöntemlerini belirlemişlerdir.

Ülkemizde 1970'li yıllardan sonra Tüm Savaşım konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır. İlk Tüm Savaşım çalışmaları, 1972-1983 yılları arasında Karadeniz Bölgesi'nde yürütülmüştür (Kıroğlu vd 1984). Benzer çalışmalar, 1974-1984 yılları arasında Marmara Bölgesi'nde sürdürülmüştür (Gürses vd 1985). Bunlardan başka, Akdeniz Bölgesi'nde Tüm Savaşım'a temel sayılabilecek faunistik çalışmalar yapılmıştır (Erden 1979, Yiğit ve Uygun 1982, Çiftçi vd 1985). Bütün bu

alışmalar, sadece elma zararlılarını hatta büyük ölçüde Elma içkurdu (Cydia pomonella L.) 'nu hedef alan temel araştırmalar niteliğindedir. Son yıllarda diğerk ülkelerde yapılan çalışmalara paralel olarak ülkemizde de bu konuda hızlı gelişmeler görölmektedir.

Ülkemizde Tahmin ve Uyarı konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilgi sunmak ve dünyada bu konuda gerçekleştirilen araştırmaların ışığı altında, ülkemizde yapılması gerekenleri belirleyebilmek amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.



2. MATERYAL ve METOT

Literatür taramasına dayanan bu çalışmada, Yüksek Öğretim Kurumu Dökümantasyon Merkezi, Ankara Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezi, TÜBİTAK, Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü kütüphanelerinde literatür taraması yapılmıştır. Bunların dışında Ankara, Bornova-İzmir, Adana, Samsun ve Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitülerinde bu konuda çalışan elemanlarla görüşülerek konu ile ilgili uygulama raporları ve gerekli literatür temin edilmiştir. Ayrıca Tarım Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Mücadele Dairesi'ne gidilerek konu ile ilgili gerekli veriler elde edilmiştir. Yurtdışından da birçok literatür istenmiş fakat hepsi elde edilememiştir. Sadece birkaç literatür temin edilebilmiştir.

Gerekli literatür elde edildikten sonra, bunlar bir araya getirilerek değerlendirilmiş ve ülkemizde zararlı böcek türlerine karşı Tahmin ve Uyarı Sistemi uygulamaları, tahmin ve uyarı sistemleri ve bu konuda diğer ülkelerde yapılan çalışmalar hakkında bilgi sunulmaya çalışılmıştır.

3. BİTKİ ZARARLILARININ SAVAŞIMINDA KULLANILAN TAHMİN VE UYARI SİSTEMLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. Tahmin Çalışmaları

Tahmin çalışmaları, zararlıların çıkışlarını ve popülasyon yoğunluklarını saptamada kullanılan çalışmalardır. Bu tahminler uzun zaman isteyen ve birtakım ilave çalışmaları gerektiren araştırmalardır. Uzun süreli tahminlerin çoğu hava tahminlerine veya mevcut popülasyonlardan gelecekteki popülasyonu tahmin etmek suretiyle yapılabilir. Gerek hava tahminlerine dayanarak, gerekse zararlı popülasyon yoğunluklarını saptayarak yapılan uzun süreli tahminler her zaman doğru sonuç vermeyebilir. Bazı hallerde, örneğin doğal koşullarda meydana gelecek ufak bir değişme, uzun süreli tahminlerde büyük yanlışlıklara neden olabilmektedir. Bu nedenle başarılı bir tahminde zararlının biyoloji ve ekolojisinin gayet iyi bilinmesi gerekir. Zararlının çıkışını ve zararlı olabilme durumunu önceden ortaya koyabilmek amacıyla genelde bazı yöntemlerden yararlanılmaktadır. Örneğin, uzun yıllar bir zararlı popülasyonunun sayımlar yoluyla durumunun ortaya konması, böceklerin gelişme eşiklerinden yararlanmak ve bonitasyon hesaplaması yolu ile önceden yapılabilen tahminlerdir.

3.1.1. Uzun yıllar bir zararlı popülasyonunun sayımlar yoluyla durumunun ortaya konması

Ele alınan zararlı türün bütün biyolojik özellikleri

dikkate alınmak şartıyla ve uygun örnekleme yöntemleri kullanılarak değişik yerlerde yapılan populasyon sayımları bu yöntemin esasını oluşturmaktadır. Elde edilen bu değerlerden yararlanılarak o türün populasyon dalgalanmasını gösteren grafikler çizilir. Bu grafiklerden yararlanılarak tür için gerekli tahminler yapılabilir. Örneğin, koşnillerde uzun yıllar yapılan sayımlar sonunda aktif larva çıkışlarının aşağı yukarı aynı tarihlere rastladığı saptanmış olduğundan bu zararlı için önceden tahmin kolaylıkla yapılabilmektedir (Sezgin ve Zümreoğlu 1983).

3.1.2. Böceklerin gelişme eşiklerinden yararlanılarak yapılan tahmin

Biyolojik olayların başlamasında veya bir canlının aktif hale gelişinde etkili olan faktörlerin başında sıcaklık gelir. Birçok organizmanın çeşitli biyolojik faaliyetleri üzerinde yapılan çalışmalar göstermiştir ki biyolojik olayların hızı, organizmanın normal olarak faaliyet gösterdiği en yüksek sıcaklık sınırına kadar artar. Van HOFF KURALI'na göre kimyasal reaksiyonların hızı, sıcaklığın 10°C artması halinde 2-3 kat hızlanır (Kansu 1988). Biyolojik olayların hızı ile sıcaklık arasında sıkı bir ilişki vardır. Bu ilişkiyi ortaya koymak amacı ile birçok araştırmalar yapılmış ve sonucunda ThC (Termal konstant) sabitesi ortaya konmuştur. Bir biyolojik dönemin faaliyete başlayabilmesi için gerekli olan en düşük sıcaklık derecesini gösteren gelişme eşiği, zararlı çıkışının ve populasyon yoğunluğunun

önceden tahmininde oldukça önemli ipuçları verebilir.

Örneğin, bir böceğin gelişme eşiği 18°C olarak bulunmuşsa, ayların sıcaklık ortalamaları bu değere ulaşmadan bu zararlının çıkışı söz konusu değildir; bu nedenle, zararlıların her şeyden önce gelişme eşiğinin belirlenmesi gerekir. Gelişme eşiğinin belirlenmesinden sonra, bir canlının belirli bir gelişim dönemini tamamlayabilmesi için gerekli olan etkili sıcaklık toplamı sabit olduğundan, aylık sıcaklık ortalamaları bilinen bir yerde, bir türün yılda kaç döl verebileceği, döllerin başlama ve bitiş tarihleri kolaylıkla bulunabilir.

3.1.3. Bonitasyon hesaplaması yolu ile tahmin

Bonitasyon, belirli bir yerde, belirli bir zamanda bir zararlının populasyon yoğunluğunun veya zararlı olma nedenlerinin bulunmasıdır. Tahmin konusunda, gerçeğe en yakın sonucu veren yöntemlerden biri bonitasyondur. Bu yöntemi uygulayabilmek için öncelikle ele alınan zararlının ölüm diyagramının çizilmesi gerekir. Böcek canlılığı (vitalite) ya da bunun tersi alındığında ölümü (mortalite), sıcaklık ve nem tarafından etki altında bırakılan bir husustur. Böcekler değişik sıcaklık derecesi ve orantılı nem çiftlerine sahip bölmelerde yetiştirilecek olursa her bir bölme konulmuş olan belirli sayıdaki yumurta, larva veya pupadan bir kısmının gelişmesini tamamlayamadığı görülür. Bu değişik sıcaklık derecesi ve nem değerleri çiftlerine ait bölmelerde saptanan ölü veya canlı yüzde oranlarının bir koordinatlar sistemi

üzerine yerleştirilmesiyle ölüm diyagramı elde edilir. Ölüm diyagramında, ölüm yüzdelerinin en az olduğu alana en uygun veya vital optimum, bunun dışındaki alana (ölümün biraz daha fazla olduğu) uygun, ölümün en fazla olduğu alana uygun olmayan, yaşama olasılığının bulunmadığı alana da imkansız alan denir. Akdeniz meyve sineği için ölüm diyagramı çizilmiş ve 16-32°C sıcaklık ve % 75-85 arasındaki orantılı nem koşulları bu zararlının yaşamı için en uygun alan olarak saptanmıştır.

Bonitasyon hesaplamalarında ikinci bir basamak da klimogram çizilmesidir. klimogram'ın çizilebilmesi için herhangi bir yerin aylık sıcaklık ortalamaları ile aylık orantılı nem veya yağış değerlerinin koordinatlar sistemi üzerinde gösterilmesi gerekir. Bir türe ait ölüm diyagramı ile o yerin klimogramı üst üste çakıştırıldığında, o yerin, o böcek için ne derece uygun olduğu böylece ortaya çıkartılmış olacaktır. Ancak, kesin sonuçlar elde edebilmek için, örneğin, 10 yıl gibi uzun süreli çalışma sonuçlarına gerek vardır.

3.2. Uyarı Çalışmaları

Uyarı çalışmalarında böcek çıkışlarının ve dolayısıyla savaşıma başlama zamanlarının saptanması için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler böcek biyolojisine ve bitki fenolojisine dayanılarak yapılan uyarılar olmak üzere başlıca iki grup altında toplanabilirler.

3.2.1. Böcek biyolojisine dayanılarak yapılan uyarılar

Böcek biyolojisine dayanarak yapılan uyarılarda amaç; böceğin ilk çıkış tarihini saptamak, yoğunluğunu bulmak ve ilaçlama zamanını ortaya koymaktır. Bunun için en çok kullanılan yöntemler tuzak ve kafes yöntemleridir. Örneğin, Akdeniz meyve sineği (Ceratitis capitata Wiedl)'nin Clensel şişelerinde yakalanması, Elma içkurdu (Cydia pomonella L.) ve Salkım güvesi (Lobesia botrana Schiff)'nin cinsel çekici tuzaklarda yakalanması ve bunların ilk larva çıkışlarının belirlenmesi için tuzak bantlarda yakalanan larvaların kültür kutularında yetiştirilerek, çıkan erginlerin şifon dal kafeslerine salınarak, bu kafeslerin geçirildiği dallarda ilk yumurta bırakılışının ve ilk larva çıkışlarının izlenmesi, Pamuk yaprak biti (Aphis gossypii Glow)'nin sarıya boyanmış ve üzerlerine yapışkan madde sürülmüş tuzaklarda ve bazı ambar zararlılarının mor ışın veren tuzaklarda yakalanması gibi.

Bunlardan başka bitki üzerinde atrap sallayarak, bitkileri çıplak gözle inceleyerek, toprak altı zararlılarını ise, toprağı kazmak suretiyle arayarak bulmaya çalışmak bilinen diğer yöntemlerdir. Bu yöntemlerle böceklerin ilk çıkışları ve yoğunlukları saptanarak yaklaşık ilaçlama tarihlerini bulmak, diğer bir deyişle ilaçlamaya başlama zamanını tesbit etmek mümkün olacaktır. Bu konuda ülkemizde yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Salkım güvesi'nin birinci dölü için azami uçuştan 8-10 gün, ikinci veya üçüncü dölleri için de azami uçuştan hemen sonra; zeytin

sineği (Dacus oleae Gmel.) için yağlık çeşitlerde % 8-10, sofralık çeşitlerde % 1-2 vuruk saptandığında; Kiraz sineği (Rhagoletis cerasi L.) için tuzaklarda sinekler görülür görülmez ve koşnillerin (Saissetia oleae Bern gibi) yoğun oldukları bahçelerde de % 60 nimf çıkışı tamamlandıktan sonra birinci ve çıkışların % 90'dan fazlası tamamlandıktan sonra da ikinci ilaçlama önerilmektedir.

3.2.2. Bitki fenolojisine dayanılarak yapılan uyarılar

Bazı bitki türlerinin fenolojisi ile bu bitkilerin özel zararlılarının biyolojileri arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Örneğin, bazı zararlılar bitkilerin belirli fenolojik dönemlerinde zararlı olmaya başlamaktadır. Bitkinin bu fenolojik döneminin bilinmesi, uyarı için bir başlangıç noktası olabilir. Bu konuda yapılmış olan çalışmalardan birkaç örnek verebiliriz. Kiraz sineği (Rhagoletis cerasi L.)'ne karşı, kirazlara ben düşmeye başladığında; Elma içkurdu (Cydia pomonella L.)'na karşı ise elmaların ceviz büyüklüğüne ulaştığında ilaçlama önerilmektedir. Eğer buna benzer örnekler çoksa, bu bir "inceleme takvimi" oluşturulmasını sağlar. Böylece, bitki dönemlerini gözlemek zararlıların izlenmesinden çok daha kolaydır. Buna fenolojik takvim adı verilmektedir. Böyle örneklerin başka bitkiler ve başka zararlılar için de araştırılması, uyarı çalışmaları için üzerinde durulması gerekli önemli hususlardan biridir. Bu alışmalar sonunda gerek böcek biyolojisine, gerekse bitki fenolojisine dayanılarak elde edilen bulguların uygulayıcı

kuruluşlar tarafından radyo,TV,gazete gibi en seri yollarla üreticiye ulaştırılması gerekmektedir.

Zararlıların çıkışlarını, populasyon yoğunluklarını ve salgın meydana getirip getirmeyeceklerini saptamak amacı ile kullanılan tahmin ve uyarı yöntemleri çok basit değildir. Çok yoğun ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç göstermektedir.

Son yıllarda uyarı sistemlerini geliştirmek veya yaygınlaştırmak amacı ile modern teknolojiden tam olarak yararlanma yolunda çalışmalar yapılmaktadır. Bununla birlikte, yeterli bilgi ve eğitime sahip eleman sayısının az oluşu nedeniyle ilerleme oldukça yavaş olmaktadır. Uyarı sistemlerini gerçekleştirirken ya da geliştirirken unutulmaması gereken en önemli nokta sistemlerin gerek deneysel gerekse yetiştirici koşullarında sonuçlarının alınmasıdır. Laboratuvar koşullarında % 95 oranında tatminkar sonuçlar verebilen, ancak karmaşık bilgilere ihtiyaç duyması nedeniyle tarla koşullarında uygulanamayan bir sistem, % 80 doğrulukla doğa koşullarında uygulanabilen basit bir gözlemsel sistemden daha az yararlıdır.

Zararlıları önceden haber verme veya uyarı sistemlerinin yetiştiriciler tarafından uygulanabilir olması için aşağıda belirtilen 4 esas kuralın bilinmesi zorunludur.

1- Zararlıının bulunduğu sahalarda nitelik ve nicelik bakımından ekonomik önemde zarara sebep olması,

2-Zararlıının mevsimsel çıkışlarının değişken olup olmaması,

3- Uygulanacak önleyici veya tedavi edici koruma metotlarının uygun ve ekonomik olması,

4- Zararlı üzerinde laboratuvar çalışmalarının yapılmış olması ve zararlıya uygun iklim koşullarının önceden saptanmış olması, yani zararlılarla ilgili biyolojik çalışmaların tamamlanmış olmasıdır (Sezgin ve Zümreoğlu 1983).



4. DİĞER ÜLKELERDEKİ TAHMİN VE UYARI SİSTEMLERİ

Esas olarak amaçları aynı olan Tahmin ve Uyarı Sistemleri, ülkelere göre bazı farklılıklar göstermektedir.

Unruh'un (1980) bildirdiğine göre, Federal Almanya'da bitki koruma birkaç Federal Organizasyon'un işidir. Her bir bölge bitki koruma ofisi, kendine özgü bir uyarı sistemi geliştirmiştir. Buna rağmen, aralarında önemli bir fark yoktur. Bunun yanında, genel tahmin servisi Alman Rebschutzdienst bir model olarak alınmıştır. Bu model 1937'den beri bağcılıkta uygulanmış ve faydalı bilgilerin çoğu Hollanda ve Belçika'nın ofis ve istasyonlarından alınmıştır.

1968 Yılında Bitki Koruma Kanunu kabul edilmiş ve uyarı servisi, bitki koruma servisinin bir ofis hizmeti olarak yer almıştır. Halen 47 ofis veya bunun yerini tutan enstitü vardır. Bunlar uyarı servisini sağlarlar. Hemen hemen bunların hepsi yeterli personele, özel uyarı servis bölümüne sahip olmak şartıyla, genelde bazı yerlerde orman ve bağcılığın dışında bütün ürünlerle ilgilenirler. Tahmin çalışmalarının merkezleştirilmesi, meteorolojik şartların incelenmesi, uyarıların duyurulması, yayım istasyonları ile işbirliği konusunda zaman kazandırır ve daha fazla kişiye ihtiyaç duyulmaz.

Tarla gözlemleri teknisyenler ve Ziraat mühendisleri tarafından yapılır. Ancak, bunların diğer sorumluluklarının da olması nedeniyle inceleme çalışmalarına çiftçilerin de katılması gerektiği bildirilmektedir.

Tarla araştırmalarının sonuçları, uyarı bürolarınca mektupla, acil olduğunda telefonla üreticilere gönderilir.

Uyarılar konusunda yapılan tartişmalarda, uyarıların merkez ofis tarafından yayınlanması, fakat, uyarıların merkez dışı araştırmaların sonuçlarına dayanması gerektiğine karar verilmiştir.

Spaar and Ebert (1985) tarafından bildirildiğine göre, eski Doğu Almanya'da Eyalet Bitki Koruma Servisi tarafından yürütölen zararlı izleme planı, stratejik planlama ve ulusal zararlı yönetimi uyarıları ve tavsiyeleri için 87 adet zararlı verilerini toplar. Bütün çiftliklerde bitki koruma danışmanları, tarla seviyesinde hemen karar vermelerine rehberlik yapan bir ürün izleme talimatını takip ederler. Ulusal ekonomik ihtiyaçlara göre ortaya çıkan bölgesel "savaşım için standart değerler", bölgesel savaşıma karar vermede kullanılan "savaşım eşiği" o anda mevcut yerel ekolojik ve agrotekniksel şartlar gözönüne alınarak düzenlenir. Simulasyon (taklit) modelleri savaşım indekslerinin saptanmasında yardımcıdır. Özellikle SIMPHYT I ve SIMPHYT II Phytophthora infestans (Patates yanıklığı) epidemilerinin seyrini hesaplar. PHTEP tahmin süreci için bir temeldir. Bu sistemler Almanya'da 1982 yılından beri çalışmaktadır ve bu sistemler sayesinde her mevsim en az bir ilaçlama tasarrufu sağlandığı bildirilmektedir. SIMPHYT III, deneme aşamasında olan yeni bir sistemdir. SIMLEP I 1983 yılından beri çalışmaktadır ve Leptinotarsa decemlineata Say. popülasyonunun tahminini sağlar. Bunun gibi diğer 5 sistem gelişme aşamasındadır.

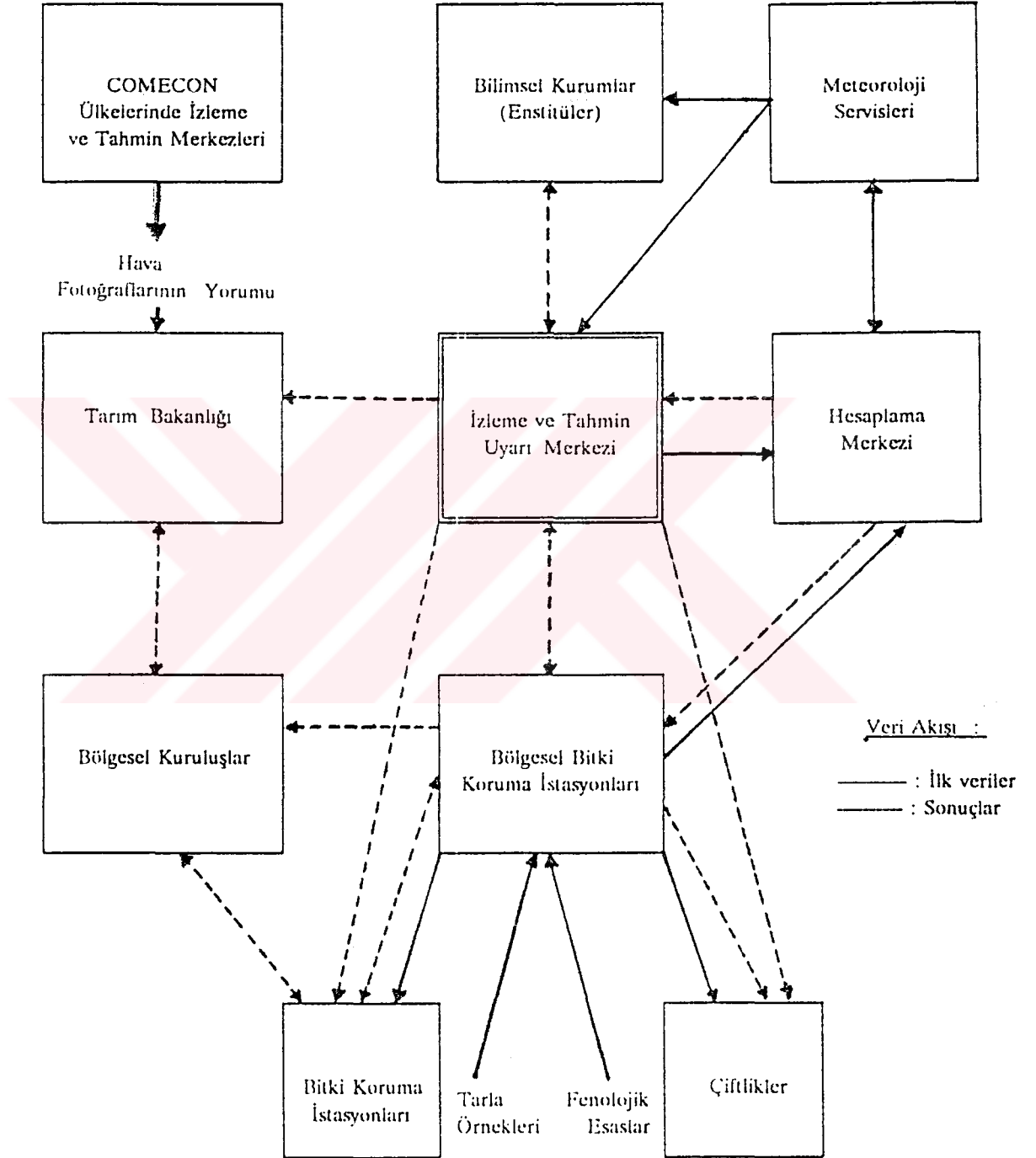
Meyve bahçelerinde savaşım kararlarının, uyarı servisine bağlı olarak lokal olarak yerleştirilen, sıcaklık, nem, yaprak ıslaklığı ve rüzgar hızını ölçen otomatik aletlere dayandırılması amaçlanmaktadır. 1982-1984 yılında 5 adet meyve bahçesinde yapılan denemeler ümit verici sonuçlar göstermiştir.

Bölgesel düzeyde zararlı izlenmesi Eyalet Bitki Koruma Servisi tarafından gerçekleştirilir. Bu bireysel bölgeler ve Almanya'ya giriş için geniş ölçekli enfeksiyonların tam ve kesin sürveyleri, merkezi bir izleme planı esası üzerine işbirliği sağlar.

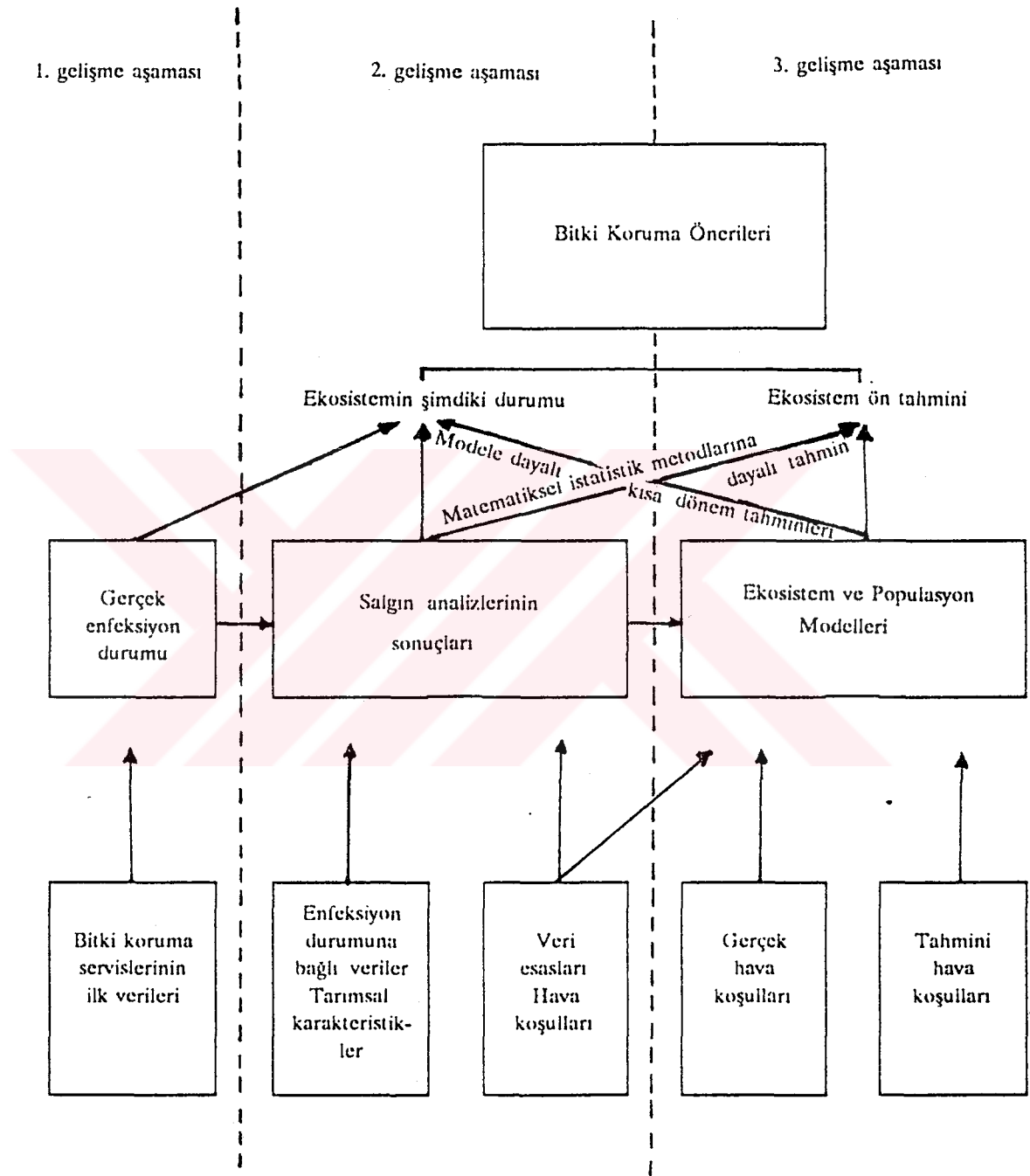
Doğu Almanya'da kullanılmış olan izleme ve tahmin sisteminin genel organizasyonu Şekil 4.1.'de, gelişme aşamaları Şekil 4.2.'de görülmektedir.

Similasyon (taklit) modellerine dayalı zararlı tahmini modeli SIMLEP I, L. decemlineata 'nın etkili savaşım ve izleme çabalarını azaltmada yardımcı olan tahminlerin gelişmesi için temel esalara sahiptir. Yeni talimata göre, böceklerin ilk görünüşü ve ilkbaharda patates tarlasında ilk yumurta bırakması her 13 tahmin bölgesi için belirlenebilir.

Diğer tahmin işlemleri (procedure) buğdaylar üzerinde Erysiphe graminis, Sitobion avenae, Oulema melanopus ve O. lichenis (Voet); şeker pancarı üzerinde Aphis fabae ve Pegomya hyoscyami için tamamlanmıştır.



Şekil 4.1. Doğu Almanya'da kullanılan tahmin ve izleme sisteminin genel organizasyonu (Spaar and Ebert 1985)



Şekil 4.2. Doğu Almanya'da bitki korumada tahmin ve izleme sisteminin gelişme aşamaları (Spaar and Ebert 1985).

Ebert and Lutze (1987), Doğu Almanya'da 1985 yılında kompleks bir zararlı izleme ve tahmin sisteminin tamamlanmasının, bitki koruma için tavsiye niteliğinde bilgilerin ve ayrıntılı bir sistemin gelişmesinde büyük bir aşama olduğunu bildirmişlerdir. Gelişmenin sürekliliği, denenmiş zararlıların gelişme süresi ve ürün izleme metotları, ayrıntılı olarak popülasyonu izleme ve tahmine yardım eden model ve dikkati çeken özelliklere sahip bilgisayarda yeni bir sistemden oluşmaktadır. Dolaylı olarak popülasyonun gözlenmesi, 13 veya 15 adet tahmin bölgesinde enfeksiyon seviyesinin doğru değerini tahminde bilgisayara yardım eder. Ekonomik önemi olan 12 zararlı tür için tahminlerin tarihi belirlenmiş ve test edilmiştir.

Fransa'da Tarımsal Uyarı Sistemleri Bitki Koruma Servisi tarafından yürütülür. Bu servis ülkenin büyük bölümlerinde 16 uyarı istasyonuna sahiptir. İstasyonlar, üreticilerin ürünlerini korumada kısa sürede karar vermeleri gerektiğinde ihtiyaç duydukları bütün bilgileri üreticilere sağlayacak şekilde hizmet görürler. Bu uyarı istasyonları, zararlılar için kritik dönemlerin başlamasından birkaç gün önce üreticileri uyarır. Aynı zamanda, eğer biyolojik olarak bir risk olmadığı kesin ise, gereksiz ilaçlamalardan kaçınmayı veya ilaçlama tarihini ertelemelerini tavsiye ederler.

Bu amaçla her istasyon kendi bölgesi ile ilgili ve günün koşullarına uygun bilgiye sahip olmak zorundadır. Bu nedenle, Tarımsal Uyarı Sisteminin bütün personeli zararlıların lokal gelişimi üzerinde sık sık ve ayrıntılı gözlemler yapar. Bu çalışmalar laboratuvarı ve tarlada yapılır, her bölgenin

esas ürün yöreleri boyunca uygun sıklıktaki gözlem şebekeleri tarafından sağlanan meteorolojik, fenolojik ve biyolojik verilerle bütünleştirilir.

Uyarılar esas olarak abone listesindenki sıraya göre üreticilere notlar halinde posta ile gönderilir. Bununla birlikte, daha az detay içeren bilgiler, Zirai meteoroloji yayım istasyonları şebekelerine ait olan telefon servisi, radyo ve yerel gazeteler tarafından yayımlanır (Journet and Touzeau 1980).

Wagn (1980) tarafından bildirildiğine göre, Danimarka'da Tahmin ve Uyarı Sistemi çiftçi birlikleri, iyi organize edilmiş çiftlik danışmanları ve Lyngby'daki Eyalet Bitki Patoloji Enstitüsü arasındaki yakın işbirliğine dayanır. Tahmin ve Uyarı çalışmalarının esasını, çiftçilerin tek başına kolaylıkla farkedemeyecekleri zararlı ve hastalıkları önceden tahmin etme ve bunlara karşı çiftçileri uyarma oluşturmaktadır.

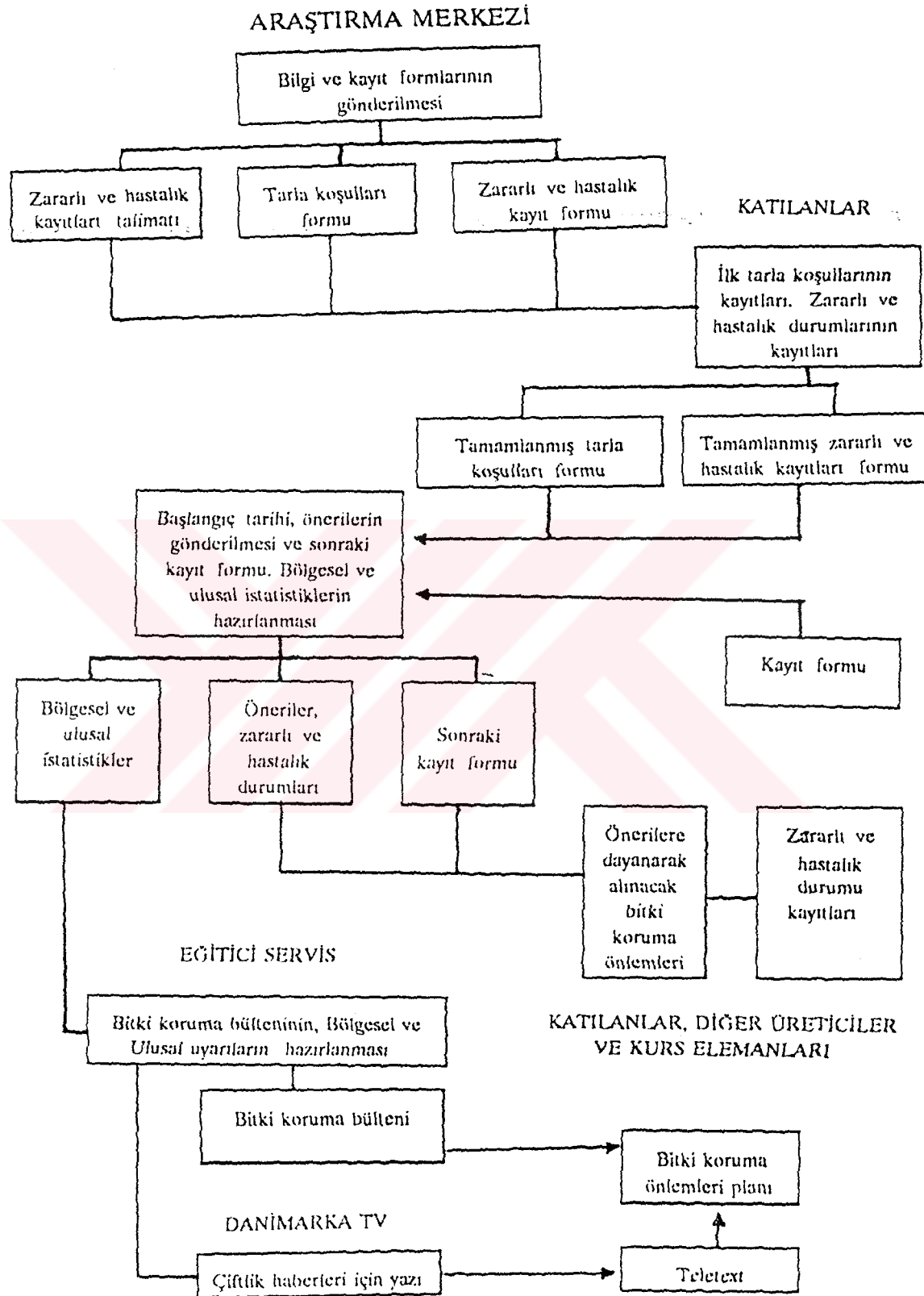
Danışmanlar tarafından toplanan tarla verileri Lyngby'a gönderilir. Burada veriler değerlendirilir ve olabilecek saldırılara ilişkin bilgiler uygun bir şekilde buradan dağıtılır. Saldırıların oluşumu ve ilerlemesi konusunda, bitki patolojistleri, önemli yerel varyasyonları tespit ederek, gerektiğinde kendi bölgelerinde uyarıda bulunmak üzere danışmanlara olayı bildirirler.

Her yıl yaklaşık 10 farklı zararlı ve hastalığa karşı uyarı yapılmaktadır. Patates mildiyösü tahmini 1935 yılından beri, pancarlardaki afit'lere karşı uyarılar 1957 yılından beri yürütülmektedir.

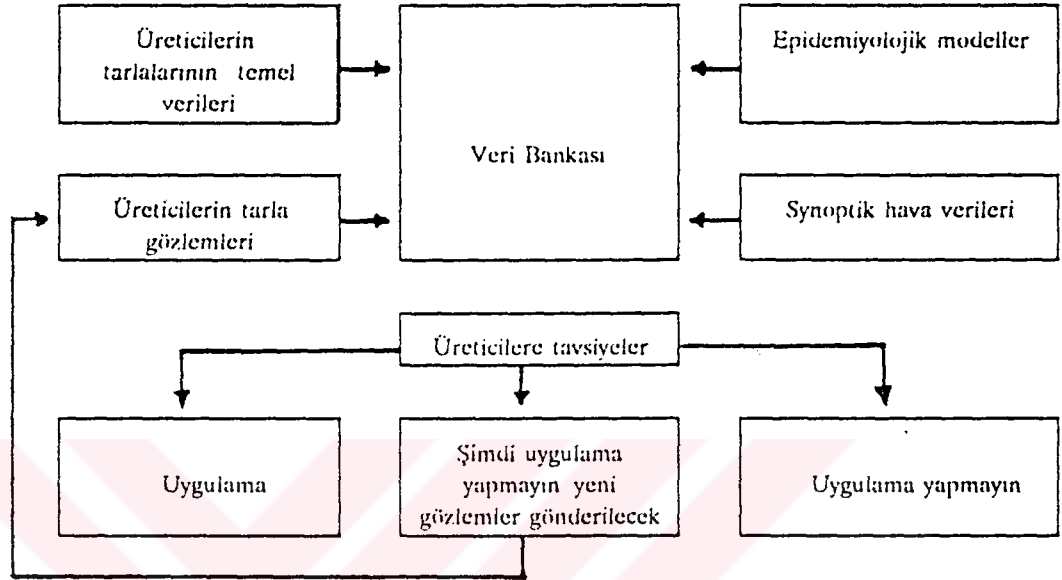
Murali'nin (1990) bildirdiğine göre, Bitki Koruma için Danimarka Araştırma Merkezinde Bilgi Sistemi Programı, Zararlı ve Hastalık İzleme Sistemi ve Bitki Koruma Bilgi Sistemi geliştirilmektedir. Ülkenin hastalık ve zararlı durumlarının kaydedilmesi ve optimal bitki koruma önlemleri, zararlılar ve hastalıklar, ilaçlama teknikleri, pestisitler ve faydalı organizmalar gibi bilgilerin birleştirilmesi konularında çalışmalar devam etmektedir. Zararlı ve hastalıkları izleme sistemi 1983 yılında başlatılmış ve 7 grup üründe 5 zararlı ve 11 hastalığı kapsamıştır. İzleme, yetiştirme mevsimi süresince gönüllü katılanlar tarafından düzenli olarak yapılmış ve sisteme bireysel üretici tavsiyeleri de eklenmiştir. Programda 1989 yılında 692 katılımcı vardır. Bitki Koruma Bilgi Sistemi 1987 yılında başlatılmış ve 1990 yılında denenmiştir.

Hastalık ve zararlı izleme sistemleri blok diyagramlarla daha iyi açıklanmıştır (Şekil 4.3).

Hollanda'da gelişen kışlık buğdayların hastalık ve zararlılarının yönetim sistemi EPIPPE, kışlık buğdaylarda hastalık ve zararlıların savaşımında kullanılan bir sistemdir. Sisteme katılan çiftçiler kendi tarlalarında hastalık ve zararlıların izlemesini yaparlar. Onların tarla verileri bir bilgisayara geçirilir ve bilgisayar bu verileri analiz ederek ürünün korunması için en ekonomik ilaçlama zamanını gösteren öneriler sağlar. Afitler ve 5 fungus hastalığı birleştirilmiş ve 1980 yılında EPIPPE tavsiyeleri ile hektar başına 15 dolar tasarruf yapılmıştır (Zadoks 1981).



Şekil 4.3. Danimarka'da hastalık ve zararlı izleme sisteminin blok diyagramı (Murali 1990)



Şekil 4.4. EPIPRE'nin blok diyagramı (Zadoks 1981)

Şekil 4.4'de görüldüğü gibi EPIPRE'nin kalbi, mevsim boyunca çiftçiler tarafından sağlanan değişken veriler ve erken baharda toplanan her tarla için gerçek verilerin depolandığı veri bankasıdır.

Polyakov'un (1980) bildirdiğine göre, Rusya'da kullanılan tahmin sistemi, uzun dönemde yıllık veya mevsimlik tahminler ve bir uyarı servisinde oluşur. Bunlar hastalık ve zararlılardan bitkileri korumak için gerek ülke çapında gerekse bölge çapında uygun şekilde planlanmış ve organize edilmiştir.

Tahminleri geliştirmek için kullanılan kriterler belirli iklim durumu ve gelecekte çevreyi etkileyecek durumlar ve populasyonların morfofizyolojik özelliklerini belirleyen mevsim öncesi dönemdeki faktörlerdir. Bu esas üzerinde, matematiksel formül geliştirebilir ve zararlıların populasyon dinamiklerinin idaresi planlanabilir.

Tahmin için ihtiyaç duyulan esas biyolojik bilgiler Eyalet Bitki Koruma Servisi tarafından, iklim koşulları ve ürünlerin durumu üzerine veriler Hidrometeorolojik Servis tarafından sağlanır. Veri toplama, uygulama ve yorumlama metotları, kabul edilen zararlı populasyon dinamikleri modeline göre araştırma enstitüleri tarafından geliştirilir. Araştırma enstitüleri tarafından geliştirilen uzun dönem tahminleri, ulusal bitki koruma politikasının belirlenmesine, gelecekteki araştırma problemlerinin tayin edilmesine ve pratikte kullanılan materyal ve teknik kaynakların planlanmasına hizmet eder. Böyle tahminler Rusya'da 1976-1980 yılları için geliştirilmiş ve 1985-1990 yıllarını da kapsamına almıştır.

Macaristan'da Ulusal Bitki Koruma Organizasyonu, Agrokimya Merkezi ve 20 tane bölge istasyonunu içerir. Tahmin ve Uyarı alışmaları merkezin Tahmin ve Uyarı bölümü tarafından organize edilir. Ayrıca her istasyonun da bir Tahmin ve Uyarı grubu vardır.

Tahmin ve Uyarı işleminde birinci aşama verilerin elde edilmesidir. Ulusal ekolojik tahmin ve uyarı bölgeleri kurulmuştur ve gözlemlerin sonuçları bölgesel esaslara göre işleme tabi tutulur. Bölgeler içinde daimi ve geçici olarak

seçilmiş örnekleme alanları ve fenolojik istasyonlar vardır. Daimi örnekleme yerleri ve fenolojik istasyonlardaki gözlemler ulusal örnekleme planına bağlı olarak gerekli yerlere ulaştırılır.

Çalışmalarda 3 çeşit biyolojik verinin elde edilmesine çalışılır. Bunlar:

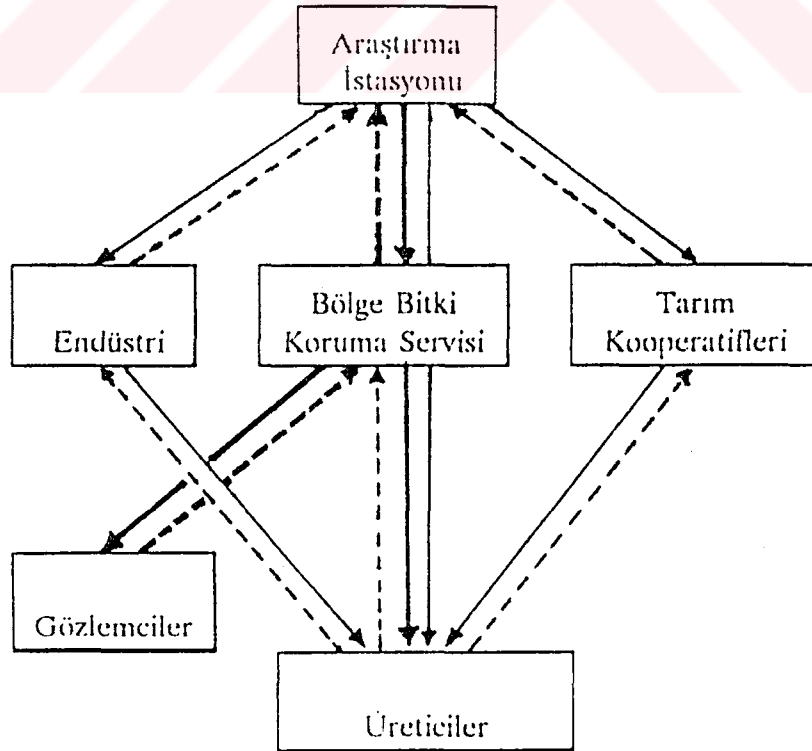
- Hastalık veya zararlının ortaya çıkışı ve mevsimsel gelişmeleri,
- Hastalık veya zararlının tahmin ve uyarı bölgelerinde belli bir zamandaki yoğunluğu,
- Bitki fenolojisi.

Bu bilgiler istasyonlarda kodlanır ve yetiştirme dönemi boyunca teleksle her gün merkeze gönderilir. Merkezde veriler anında ülkenin ekolojik tahmin bölgelerini ve ulusal grid (enlem ve boylam) sistemini içeren haritalara işlenir. Yapılan tahminler düzenli olarak çeşitli yayım araçları ile çiftliklere, özel yetiştiricilere vb yerlere ulaştırılır (Benedek 1980a).

Mani'nin (1980) bildirdiğine göre, İsviçre'de 25 yıldan beri sürdürülen çalışmalar sonucunda meyve zararlılarına karşı bir uyarı sistemi geliştirilmiştir. 30 kişiden oluşan bir gözlemci grubu, bölge danışmanları tarafından kontrol edilir. İlkbahardan kışa kadar danışmanlar, her hafta zararlı çıkışları üzerine verileri toplar ve bunu telefonla Wadenswill Araştırma istasyonu'na bildirirler. Burada bilgiler özetlenir ve yorumlanır. Hazırlanan bültenler, her hafta abonelere, kooperatif birliklerine ve endüstrinin diğer kuruluşlarına gönderilir. Çeşitli kuruluşlar tarafından

Üreticilere yapılan tavsiyelerde bu sistem sayesinde büyük ölçüde birlik sağlanmıştır (şekil 4.5).

Suter (1980) tarafından bildirildiğine göre, İsviçre'de 1971-1976 yıllarında tarla ürünlerindeki afit'ler için, uzun-dönem ekolojik araştırmalara dayanan bir tahmin sistemi geliştirilmiş ve sistem 1975 ve 1976'da pratikte başarılı bir şekilde denenmiştir. Tahmin talimatları, Bölgesel Bitki Koruma Servisleri tarafından hazırlanır. Her bölgesel topluluk tarafından daimi veya geçici çimler üzerinde



şekil 3.5. İsviçre'de meyve zararlıları uyarı sisteminin organizasyonu (Mani 1980)

kışlayan 5-6 afit türünün 3-4 yerdeki ilkbahar gelişimi ve mayıs ortaları-haziran başlarında çalılarda kışlayan 2-3 afit türünün gelişimi izlenir. Afit'lerden anahtar türler seçilir. Populasyon yoğunluklarının belirlenmesi için, belirlenen 5. nokta ölçüsü kullanılmaktadır ve tahminlerin kurulması için 3.5 güne ihtiyaç duyulur. Bölgeler arasındaki farklılıklar gözönünde bulundurularak, çalışmalar farklı bölgelerde yürütülür.

Çalışmalarda çalılıklarda veya çayırliklarda yoğun bir afit populasyonu gözlenirse, yıllık ürünlerde görülen populasyon artışları üreticilere 4-6 hafta önceden negatif tahmin (afit zararı tehlikesizdir) olarak haber verilir. Bu durumda, çiftçilerin tarlalarında gözlem yapmaları gerekmez. Eğer ilkbaharda geçici çayırliklarda düşük bir afit populasyonu gözlenirse, mevsim başlarında pozitif bir tahmin (afit zararı tehlikelidir) verilir. Böylece, bitki koruma bölgesel servisleri afit populasyonlarının gelişimi hakkında sürekli bilgi vermek zorundadır. Çünkü, yıllık ürünlere afitler bulaşır bulaşmaz belirlenmesi ve çiftçilerin uyarılması gerekmektedir.

Tanımlanan tahmin sistemi sadece afit populasyonlarının gelişme meyilinin erken tahminine izin vermektedir.

Yukarıda anlatılanlardan da anlaşılacağı gibi amaçları aynı olan Tahmin ve Uyarı sistemleri organizasyon ve işleyiş tarzı açısından ülkelere göre bazı farklılıklar göstermektedir. Yerel koşullara ve ihtiyaçlara göre değişebilen özelleşmeler vardır. Örneğin Macaristan'da Tahmin ve Uyarı sistemi iyi bir şekilde merkezleştirilmiş ve tahmin

ve uyarı çalışmaları bu merkez tarafından organize edilirken, bazı lkelerde rneğin Fransa, Almanya ve Danimarka'da farklı bölgelere ayrılarak her bölge kendi bölgesinin Tahmin ve Uyarı çalışmalarından sorumludur.



.

5. TÜRKİYE'DE TAHMİN VE UYARI SİSTEMİ UYGULAMALARI

Tüm dünyada olduğu, gibi ülkemizde de tarımsal savaşta kullanılan ilaçların çokluğu ve bunların istenmeyen yan etkileri karşısında en az ilaç kullanarak en ekonomik mücadele programlarının hazırlanmasına dayanan Entegre Mücadele çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Yeni tarımsal savaş yöntemleri ve tahmin metodları geliştirmek amacıyla çalışmalar yapılmış ve anahtar zararlıların savaşımında bu çalışmalardan yararlanılmıştır.

Ülkemizde geniş alanlarda Süne (Eurygaster integriceps Put.) ve Kımlıl (Aelia spp.)'a karşı yapılan tarımsal savaşta tahmin ve uyarı sisteminden uzun yıllardan beri faydalanılmaktadır.

Ülkemizde gerçek anlamda Tahmin ve Uyarı çalışmaları, elma bahçelerinde ana zararlı olan Elma içkurdu (Cydia pomonella L.)'na karşı ilk kez 1972 yılında Samsun Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde başlatılmıştır. Bunu 1974 yılında İstanbul Erenköy Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü izlemiştir. Araştırmaların başlangıç tarihleri Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde 1979, Ankara ve Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri'nde 1981 yıllarıdır (Kıroğlu 1991).

Özellikle ilk iki çalışmanın sonuçlarından yararlanılarak, 1981-1983 yıllarında Orta Anadolu, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri'nde Elma içkurdu'na karşı Tahmin ve Uyarı Uygulama Projeleri yürürlüğe konmuştur. Bunu takiben 1984-1988 yıllarında yürütülen 2. projeye Elma karalekesi

hastalığı (Venturia inaequalis (Cke) Wint.)'da ilave edilmiş ve bütün bölgelerde, Elma içkurdu ve Elma karalekesi Tahmin ve Uyarı çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda, diğer elma hastalık ve zararlılarının da mücadelesi yaptırılmıştır (Aykaç ve Kılıç 1989; Bulut 1989). Bunlardan başka Önder (1987), Ege Bölgesi'nde: Maçan vd (1986), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde uygulama kuruluşları ile birlikte, Elma içkurdu Tahmin ve Uyarı Çalışmaları yapmışlardır.

Bağlarda önemli bir zararlı olan Salkım güvesi (Lobesia botrana, Schiff.)'ne karşı Tahmin ve Uyarı Sistemi çalışmaları 1982 yılında Marmara Bölgesi'nde Erenköy Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından, 1983-1984 yıllarında Orta Anadolu Bölgesi'nde Ankara, 1984 yılında Ege Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır.

Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından pamuğun önemli bir zararlısı olan Yeşilkurt (Heliothis armigera Hübner) ve Beyaz sinek (Bemisia tabaci Gennadius) savaşımında Tahmin ve Uyarı Çalışmaları yapılmıştır (Kişmir vd 1989).

Bunların dışında Antep fıstıklarında zararlı şıralı zenk (Idiocerinus stali Fieb) mücadelesinde uyarı imkanları üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Çelik vd 1992).

5.1. Türkiye'de Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süne
(Eurygaster integriceps Put.) Savaşımında Tahmin ve
Uyarı Çalışmaları

Süne (Eurygaster integriceps Put.)'nin; 1927 yılından beri periyodik olarak Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ile Akdeniz Bölgesinde, son yıllarda ise başta Trakya olmak üzere ülkemizin diğer yörelerinde hububatın en yaygın ve önemli zararlılarından birisi olduğu bilinmektedir. Eurygaster cinsine bağlı türlerin Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya kıtalarının tümünde geniş alanlarda görülmekle beraber önemli türlerden birisi olan E. integriceps'in yayılış alanının 25-55° enlemleri ve 20-80 boylamları arasında bulunduğu (Pauilan and Popov, 1980) dikkate alındığında sözü edilen türün ülkemizin değişik kesimlerinde bulunarak zarar yapması doğaldır.

Bu önemli zararlı üzerinde ülkemizde yapılan araştırmalardan birisi de Tahmin ve Uyarı çalışmasıdır. Süne, sonbahar kışlak sürveyleri esas alınarak zararlıının ilkbahardaki populasyon yoğunluğunu ve buna bağlı olarak salgının şiddet ve boyutlarının gerçeğe yakın belirlenmesi; süne mücadelesinin amacına ulaşmasında ilk ve en önemli adımı oluşturmaktadır. Bu nedenle, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde 1955 yılında başlanılan "Süne Mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Çalışmaları" aralıksız yürütülmektedir. Ancak, sağlıklı tahminler, 1962 yılından itibaren gerçekleştirilmiştir (Şimşek vd 1989).

Ülkemizde ilk kez Süne'de uygulanmaya başlanılan bu

çalışma; zararlı popülasyonu hakkında oldukça kabaca fikir vermekle birlikte Süne salgınının şiddet ve boyutlarını bir yıl öncesinden gerçeğe yakın olarak belirlenmesinde olumlu sonuçlar vermiştir. Kışlaktaki Süne yoğunluğunun bitki başına 20 bireyi aşması durumunda salgının beklenebileceği; zararlı yoğunluğu arttıkça mücadele yapılan alanın genişlediği belirlenmiş ve yıllara göre değişmekle birlikte mücadele yapılan alanlar % 26.0-95.5 oranında doğru olarak saptanmıştır.

Tahmin ve Uyarı çalışmalarına, bölgeyi temsil edecek şekilde seçilmiş 25 adet Süne kışlağında Ağustos-Eylül aylarında kışlak sürveyleriyle başlanır. Her kışlağın 3 ayrı yerinde bulunan Geven (Astragalus spp.), Kirpigeven (Acantholimon spp.) ve Sığır kuyruğu (Vesbascum spp.) gibi kışlak bitkilerinden 40'ar adet olmak üzere toplam 120 bitki kesilerek bunların altındaki canlı bireyler sayılır. Böylece her kışlakta, daha sonra 25 kışlakta bitki başına ortalama süne yoğunluğu, ayrıca bazı kışlaklarda sonbahar ve ilkbaharda Sünelerin erkek-dişi oranı ve içleri açılarak fizyolojik durumları belirlenir. Böylece, ekolojik koşullar, doğal düşmanlar kompleksi, mücadele yapılan alanın genişliği ve başarı oranı v.b. dikkate alınarak mücadele yapılacak alanın bir yıl önceden tahminine çalışılır ve mücadele hazırlıkları buna göre yapılır.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde 1956 yılından itibaren 25 kışlakta bulunan ortalama Süne yoğunluğu ile mücadele yapılan alan arasındaki ilişki Şekil 5.1'de verilmiştir. Şekil incelendiğinde: :

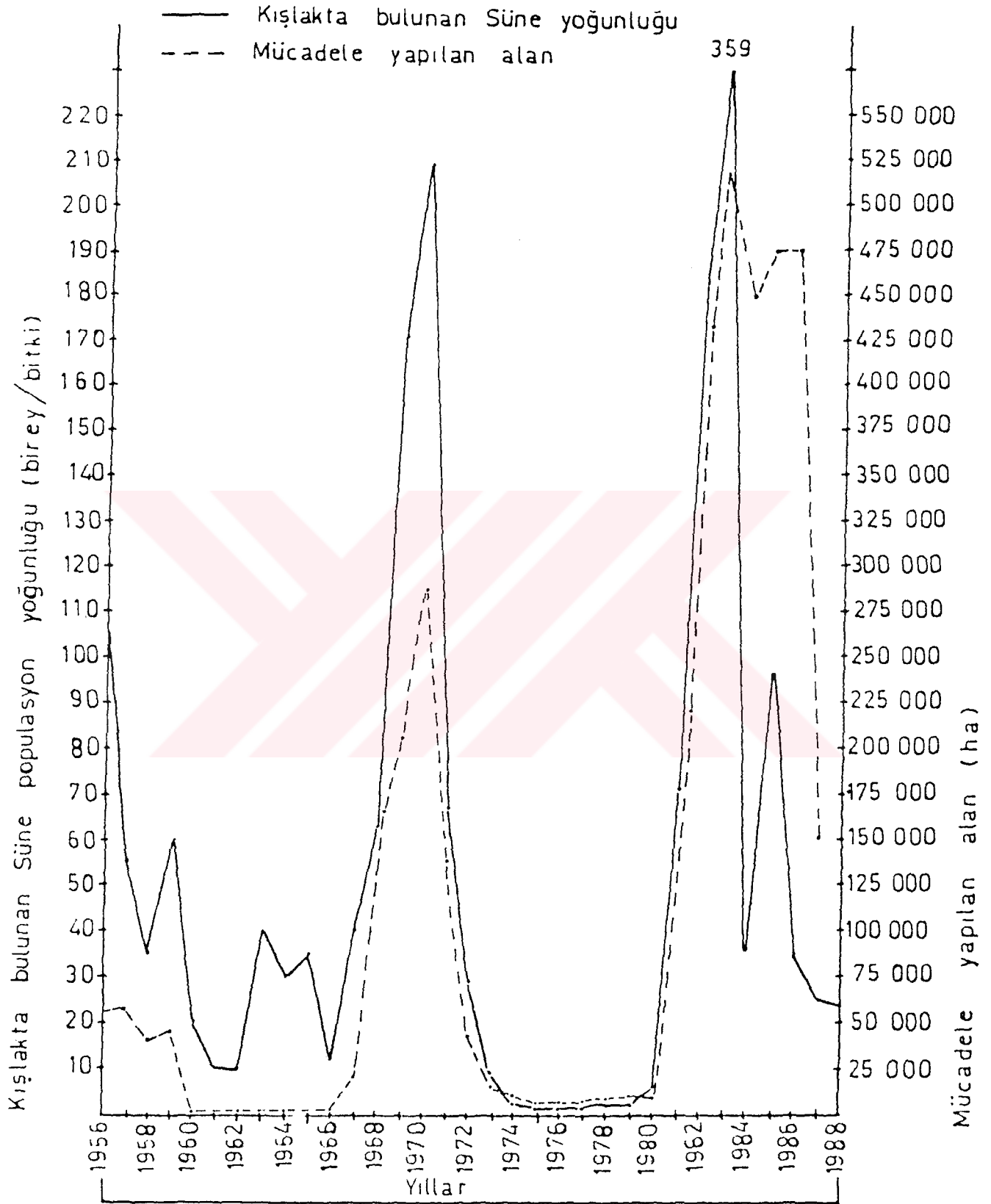
1. Bitki başına ortalama 62.5 (36.5-100.5) adet süne yoğunluğunun bulunduğu ve 49.000-69.000 ha alanın ilaçlandığı birinci salgın dönemi (1955-1959),

2. Bitki başına ortalama 96.5 (29.0-209.1) bireyin isabet ettiği ve 19.000-250.000 ha alanın ilaçlandığı ikinci salgın dönemi (1967-1972),

3. Bitki başına ortalama 115.3 (25.3-359.0) adet süne yoğunluğu bulunan ve 1980 yılında başlayıp sonraki yıllarda devam eden 19.600-517.000 ha ekiliş alanının ilaçlandığı üçüncü salgın dönemi görülmektedir.

Süne'nin popülasyon değişimlerinde etkili olan ekolojik faktörlerin incelenmesi sonucu, salgının şiddet ve boyutlarının belirlenmesinde kullanılabilecek bazı göstergeler saptanmıştır. Bunlar esas alınarak tahmin ve uyarı düzenleri geliştirilmiştir. Bu nedenle, gerçeğe yakın tahminler yapılabilmesi için Süne'nin öncelikle salgın yapma nedenlerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Zwölfer'in bu konuda yaptığı çalışmalara göre Süne'nin iklim koşullarından etkilendiğini ve 1. ve 3. nimf dönemlerinde çok duyarlı olduğunu, Mayıs ve Haziran aylarına rastlayan bu dönemde aylık ortalama 20-22°C sıcaklık ve 10-20 mm'lik yağışın en uygun iklim koşullarını oluşturduğunu ve iki yıl üst üste bu durumun hüküm sürmesi sonucu Süne'nin salgın yapabileceğini bildirmiştir. Ayrıca monokültür buğday tarımı yapılmasının, yazlama ve kışlama yerlerini oluşturan dağların bulunmasının da salgında önemli rol oynadığını belirtmiştir (Şimşek vd 1989).



Şekil 5.1. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde 1956 yılından itibaren 25 kışlakta bulunan Süne yoğunluğu ile mücadele yapılan alanlar (Şimşek vd 1989).

Adıgüzel (1981), sonbaharda kışlaktaki süne yoğunluğuna göre savaşım yapılacak alanın genişliğinin ve epideminin şiddetinin belirlenebileceğini belirterek, 25 kışlakta bitki başına ortalama populasyon yoğunluğunun 25-30 birey arasında olması durumunda salgın beklenebileceğini; aynı zamanda kışlak yoğunluğunun yükselmesine paralel olarak mücadele yapılacak alanın ve epideminin şiddetinin de artabileceğini kaydetmektedir.

Lodos (1986), Rus entomogların süne epidemiyolojisi üzerinde uzun süre çalıştıklarını, hatta bunu geliştirerek, bir erken uyarı sistemi şeklinde ortaya koyduklarını belirterek, Süne'nin epidemiyolojisinin, diğer böcek türlerinde olduğu gibi, çevre koşullarıyla yakın ilişkisinin bulunduğunu, ancak salgın yapmasında özellikle yeni nesil erginlerin gerekli besini depo etmesinin önemli olduğunu belirtmektedir.

Ülkemizde E. integriceps'in dışında, Avrupa şunesi E. maura ile ilgili Tahmin ve Uyarı Çalışmalarına rastlanmamıştır.

Süne zararı görülen diğer ülkelerde, zararlının yoğunluğu ve dağılımı arasında ilişki aranmasıyla başlayan tahmin ve uyarı çalışmaları daha sonra süne'nin ekolojisi ve fizyolojisini esas alan çalışmalara yönelmiştir. Günümüzde ise agroklimatik metotlar kullanılarak zararlı populasyon değişimlerinin bilgisayar sistemleriyle gerçeğe oldukça yakın tahmini yapıldığı bildirilmektedir (Doronina and Makarova 1977, 1978).

5.2. Elma İçkurdu (Cydia pomonella L.) Savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları

Elma bahçeleri yıl içerisinde birçok zararlının saldırısına uğrarlar. Bunlar içersinde pek çok zararlı tür büyük çoğalma güçlerine rağmen, doğal düşmanların baskısı altında kaldığından çoğu zaman ilaçlamayı gerektirmez. Ancak, elmanın önemli zaarlılarından biri olan Elma içkurdu (C. pomonella) 'na karşı savaşım yapılmadığında önemli oranda ürün kaybına sebep olurlar.

Elma içkurdu kışı olgun larva döneminde geçirir, ilkbahardaki pupa döneminden sonra nisan ayı sonlarından itibaren erginler (kelebekler) çıkmaya başlamaktadır. Kışlayan dölün kelebeğinin çıkışı temmuz'a kadar devam eder ve yazlık döl erginlerinin çıkışından meyve hasadına kadar doğada her zaman değişik yoğunlukta ergin bulunur. Erginler çiftleştikten sonra yaprak, meyve ve sürgünlere yumurtalarını bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar kısa sürede (birkaç saat) meyve içine girerek beslenmeye başlar.

Bu zararlının savaşım zamanı larvanın yumurtadan çıkıp meyveye girişine kadarki süredir. Larvanın meyve içine girmesinden sonra yapılan savaşım bunlara etkili değildir. Bu nedenle savaşımında başarılı olabilmek için ilk larva çıkışının mutlaka belirlenmesi yanında ilaçlama sayısı için de ergin uçuş periyodunun izlenmesi gerekmektedir. Bu konuda Riedl (1980), Elma içkurdu'nun etkili ve ekonomik savaşımının, zararlının aktivitesinin izlenmesine, kritik fenolojik olayların ve populasyon yoğunluğunun önceden tahmin edilme

kapasitesine bağlı olduğunu bildirmektedir.

Elma içkurdu'nun Tahmin ve Uyarı sistemi ile savaşının geliştirilmesi ve bu amaçla kritik dönemleri ve populasyon seviyeleri ile zarar risklerinin önceden tahmin edilmesi aşağıdaki yöntemlerle tespit edilerek üreticilere bildirilmektedir (Aykaç 1991).

5.2.1. Tahmin ve Uyarı istasyonlarının nitelikleri

Tahmin ve Uyarı istasyonları olanaklar ölçüsünde geniş elma plantasyonlarının bulunduğu ve benzer ekolojik koşullar gösteren bir alan içersinde kurulur. Bu alan içersinde varsa Devlete ait yoksa kiralanarak 30-50 ağaçlık bir elma bahçesi seçilir. Bahçenin yaş ve çeşit açısından bölgeyi temsil etmesi gerekir.

5.2.2. İstasyon bahçelerinde Elma içkurdu'nun ilaçlama zamanının tespiti

İstasyon bahçelerinde Elma içkurdu savaşında tahmin ve uyarı sistemini uygulamak için ilk önce zararlının ilaçlama zamanının tespit edilmesi gerekmektedir. Kültür kutularında ergin çıkışı, yumurtanın bırakılması, yumurtadan larva çıkışının saptanması, larvalarda ölüm ve diyapoz oranı, cinsel çekici tuzaklarda yakalamalar ve bu sürelerdeki etkili sıcaklık toplamaları hesaplandıktan sonra bu bilgilerin birlikte değerlendirilmesiyle savaşım zamanı belirlenir.

5.2.2.1. Kültür kutularında ergin çıkışı ve yumurtanın bırakılması

Elma içkurdu'nun ergin çıkışını tespit etmek amacıyla bahçelerden gelişmesini tamamlayan larvaların toplanması gerekmektedir.

Larvalar tuzak bant yöntemiyle toplanır. Bahçede 40 ağacın gövdesine yerden 50 cm yüksekliğe 2.5-3 cm eninde şerit halinde oluklu mukavvalar iki kat halinde sarılır. Birinci döl larvalarının meyvelerde gelişmesini tamamlamadan önce sarılan tuzak bantlar haftada bir kere ağaçların gövdesinden çıkarılarak içersinde larva ve pupa olup olmadığı kontrol edilir. Eğer larva ve pupa varsa bunlar kokonları bozulmadan, kokunun bulunduğu yer, kokon üzerinde kalacak şekilde koparılır. Eksilen parçaların yerine yeni parçalar bantlara ilave edilerek tuzak bantlar yeniden sarılır. Bu işlem meyve hasadına kadar sürer. Elde edilen larva veya pupalar sayılarak kültür kutularına alınır. Doğal şartlara bırakılan kültür kutuları haftada bir veya iki gün kontrol edilerek çıkan erginler ve parazitler kaydedilir. Ergin ıkışı tamamlandıktan 15 gün sonra kutular içersindeki tuzak bant parçaları kontrol edilerek ergin çıkışı olmayan kokonlar içersindeki larva veya pupa dönemindeki ölümler, diyapoza giren larvalar sayılır. Diyapoza girmiş larvaların aynı şekilde kültür kutularında bahçede kışı geçirmesi sağlanır. Ertesi yıla kalacak olan ve varsa bir yıl önceden hazırlanan kültürlere, ertesi yılın ilkbaharında (pupa dönemini izleyen ilkbaharda) nisan ortalarından itibaren ilk kelebek

çıkışına kadar hergün, daha sonra haftada iki gün (3-4 gün aralıklarla) kontrol edilerek ergin çıkışları izlenir. İlk çıkan erginler cam tüplere alınarak yumurtlatılmak üzere kullanılır. Kışlayan dölden ergin çıkışı tamamlandıktan sonra kültür kutuları içerisindeki tuzak bantlar arasındaki kokonlar açılarak larva ve pupaların ölüm durumları doğal ölüm ve parazitlenme durumlarına göre sayılır.

Elma içkurdu mücadelesinde amaç, yumurtadan çıkan genç larvaların meyveye girinceye kadar ilaçla temasını sağlamak olduğundan yumurtadan ilk larva çıkışı birçok metotla belirlenir. İlk çıkan erginleri yumurtlatma ve bu yumurtalardan larva çıkışını gözle takip etmek diğer metotlara göre daha kolay uygulanan yöntemdir.

Kültür kutularında ergin çıkışının başlamasından itibaren 3 gün süre ile her gün çıkan kelebekler cam tüplere alınarak, ağaçların güney yönlerinde uygun birer dala geçirilmiş şifon dal kafeslere gruplar halinde salınır. Yeterli sayıda yumurta bırakıldığı tespit edildikten sonra dal kafesi çıkartılır ve dal işaretlenir. Yapraklar ve sürgün üzerinde yapışık halde bırakılmış yumurtalar işaretlendikten sonra yumurtaların embriyo gelişmesi izlenir. Bırakıldığı zaman beyaz olan yumurtalar daha sonraları krem rengine dönmektedir. Açılmaya yakın yumurtanın içerisinde kırmızı bir halka oluşur ve 1-2 gün sonra ise genç larvanın baş kısmındaki siyah leke görülür ve bundan sonra larva çıkışı her an olmaktadır. Yumurtalarda kırmızı halka görüldüğünde, ilaçlama hazırlıklarını yapmaları için üreticiler uyarılmakta ve ilk larva çıkışı olduğunda ise ilaçlama yaptırılmaktadır.

Aynı işlem yaz dölleri için de uygulanarak ilaçlama zamanları için uyarılarda bulunulur.

Elma içkurdu'nun ilaçlama zamanının tesbitinin yanında ilaçlama sayısının da bilinmesi gereklidir. Bu amaçla kültür kutuları kışlayan döl ergin çıkışının bitimine kadar kontrol edilerek ergin çıkış periyodu bulunur. Kışlayan döl ergin çıkış periyodunun süresine göre de bu periyot 15-20 gün etki süresi olan ilaçlar kullanılarak 1 veya 2 ilaçlama ile kapatılmaktadır.

5.2.2.2. İlaçlama zamanının tespitinde etkili sıcaklık toplamalarının kullanılması

Bütün böceklerde olduğu gibi Elma içkurdu'da belirli bir sıcaklığın üzerinde gelişmeye başlar ki bu sıcaklığa gelişme eşiği denir. Günlük maksimum ve minimum . sıcaklık ortalamalarından gelişme eşiği olan 10°C çıkarılarak hesaplanan etkili sıcaklıklar toplanarak belirli dönemlerin ve zararlının bir dölü tamamlama zamanları teorik olarak bulunmaktadır. Bu amaçla istasyon bahçesine termohigrograf ve maksimum-minimum termometre içeren meteoroloji siperi yerleştirilir. Termohigrografın her hafta diagramları değiştirilerek saati kurulur ve düzenli çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklıkların kümülatif toplamı 250 gün-dereceyi bulduğunda 1. döl larva çıkışı, 800 gün dereceyi bulduğunda ise 2. döl larva çıkışı teorik olarak

beklenmektedir. Yumurtalar bırakıldıktan sonra 90 gün dereceye ulaşıldığında teorik olarak larva çıkışı olacağı kabul edilmektedir.

5.2.2.3. İlaçlama zamanının tespiti cinsel çekici tuzakların kullanılması

Cinsel çekici tuzaklar, dişi kelebeklerin çiftleşmek için erkekleri cezbetmek amacıyla çıkardıkları kokunun sentetik olarak yapılması suretiyle meydana gelmiştir. Tuzaklar, koku emdirilmiş bir kapsül, bu kokuya gelen kelebeklerin tesbiti için kapsülün ortasına konulduğu yapışkan bir tabla ve bu tablayı yağış ve güneşten koruyan bir siperliğin tel ile birleştirilmesinden oluşmaktadır.

Tuzaklar kışlayan döl ergin çıkışından önce etkili sıcaklık toplamı 80 gündereceye (1 Ocak'tan itibaren) ulaştığında istasyon bahçesinin ortasındaki bir ağacın tacının dış kısmına ve yerden 1.5-2 metre yükseğe asılır. Tuzaklar günlük olarak kontrol edilerek ilk kelebeğin yakalandığı tarih belirlenir. İlk kelebek çıkışından itibaren termohigrograftan alınan sıcaklık toplamı yaklaşık 150 gündereceye ulaştığında ilk larvanın çıktığına karar verilir.

Hasat zamanına kadar tuzaklar bahçede bırakılır ve yapışkan tablanın yapışkanlığı kaybolduğunda, kapsül ise 6 haftada bir yenileri ile değiştirilir.

5.2.3. Elma içkurdu ilaçlaması için gerekli populasyon yoğunluğunun tespiti

İstasyon bahçelerinde Elma içkurdu'nun kimyasal mücadele zamanları bir önceki bölümde bildirilen yöntemlerle tesbit edildikten sonra değişik yayım araçları ile ilaçlama zamanının geldiği yönünde üreticiler uyarılmaktadır. Ancak, zararlının savaşımının ekonomik olarak yürütülmesi için bahçelerdeki ilaçlamayı gerektiren yoğunluğun tahmin edilmesi gerekmektedir. Bahçelerdeki Elma içkurdu populasyon yoğunluğu, cinsel çekici tuzaklar, tuzak bant ve meyveye girişlerin gözle kontrolü yöntemiyle tespit edilmektedir.

5.2.3.1. Elma içkurdu populasyon yoğunluğunun cinsel çekici tuzaklarla tespiti

Çalışmaların yapıldığı bahçelerin her 100 ağacına bir tuzak gelecek şekilde kelebekler çıkmadan önce usulüne göre asılır. Tuzaklar haftada bir kontrol edilerek yakalanan kelebekler sayıldıktan sonra yapışkan tabla üzerinden alınır. Tuzaklarda kışlayan dölde iki hafta üst üste toplam 6 kelebek, yaz dölllerinde ise haftada 3 kelebek yakalandığında bu bahçede ilaçlama gerekir. Diğer bir ekonomik zarar eşiği ise, birinci döl ilk larva çıkışına kadar tuzak başına 10 kelebek yakalanması ilaçlama için gerekli yoğunluğun olduğu kabul edilir.

5.2.3.2. Elma içkurdu populasyon yoğunluğunun tuzak bant yöntemiyle tespiti

Larvalar meyveleri terketmeden önce 100 ağaçlık bahçede 40 ağacın gövdesine tuzak bant sarılır. Yaz dölllerinin ilaçlama zamanları, bu bantlar ağaç gövdelerinden çıkarılarak içerisindeki larvalar sayılarak belirlenir. Bahçedeki ağaçlarda ortalama 40 kuşakta toplam 5 adet larva+pupa+pupa gömleği bulunması ilaçlamayı gerektirmektedir. Aynı şekilde kışlaklarda diyapoza girmiş 35 larva bulunması halinde bir sonraki yılda birinci dölle karşı ilaçlama gerekmektedir. Bu yöntem fazla işgücü istediğinden tahmin ve uyarı sisteminin yeni uygulanacağı yerlerde yapılmaktadır.

5.2.3.3. Elma içkurdu populasyon yoğunluğunun meyvelerdeki zarara göre tespiti

Bahçelerdeki ağaçlar üzerindeki meyveler koparılmadan gözle kontrol edilerek meyvelerde larva girişleri aranır. Bahçede tesadüfen seçilen en az 20 ağaçta 25'er meyve olmak üzere 500 meyve, koparılmadan gözle kontrol edilerek meyvelerde % 2 giriş görüldüğünde o bahçede ilaçlama için gerekli yoğunluğun olduğuna karar verilir.

5.2.4. Fenolojik kayıtlar

İstasyon bahçelerinde ve istasyonun hitap ettiği çevrede hakim çeşitlerde ilk ergin çıkışından ilk larva çıkışına

kadar fenolojiye ait kayıtlar tutulur.

Bahçelerde Elma içkurdu'nun ekonomik zarar eşiğini tahmin etmede ve ilaçlamaların yapılıp yapılmamasına karar vermek için bu metotların birlikte uygulanması gerekmektedir.

Tahmin ve Uyarı yöntemiyle Elma içkurdu'nun ekonomik zarar eşiğine ulaştığı bahçelerde kışlayan dl kelebeklerinin 30-40 gün olan çıkış periyodu 2 ilaçlama ile kapatılabilmektedir. evre bahçelerden bulaşma yoksa bu 2 ilaçlama yeterli olmakta, eğer bulaşma varsa yaz döllerinin ilaçlama zamanında bir ilaçlama daha yapılması gerekmektedir. İlalamalarda seçici ilaç kullanılmasına dikkat edilerek doğal dengenin korunması sağlanmakta ve evre kirliliği en aza indirilmiş olmaktadır. Bahçelerde diğer önemli zararlıların popülasyon yoğunlukları takip edilerek ekonomik zarar eşiğine ulaştıklarında spesifik ilaçlarla mücadele edilir ve böylece elmalarda görülen zararlar en aza indirilerek kaliteli meyve elde edilmektedir. Ayrıca ilaçlama sayısının azaltılmasıyla hem döviz kaybı önlenerek hem de işçilik masrafları azaltılarak üretim maliyeti en aza indirilmiş olacaktır.

Aşağıda Tahmin ve Uyarı Sistemi uygulamalarına bazı örnekler verilecektir.

Bu konuda Ege Bölgesinde 1979 yılında projeye bağlı olmaksızın başlanmış olan çalışmalarda, bölgenin çeşitli elmacılık yörelerinde zararlının her iki dölüne ait kelebek ıkışları, yumurta koyma ve yumurtaların açılış tarihleri saptanmış ve elde edilen bulgulara göre, bazı illerde 3 ilaçlama ile iyi sonuçlar alınmıştır. Ayrıca bazı tip besi ve

cinsel çekici feromon tuzakları denenmiş, besi tuzaklarının iyi işlemediği saptanmıştır.¹ Elma içkurdu'nun biyolojisinin ilaçlamaya esas teşkil edecek kritik dönemlerin ve bunların çevre sıcaklığı ile cinsel çekici feromon tuzaklarındaki yakalamalar arasındaki ilişkilerin saptanması şeklinde 1982 yılında yürütülen çalışmalar sonucunda, Ege Bölgesinde zararlının 2 döl verdiği, kültür kutularından mevsimlik kelebek çıkışları ile cinsel çekici feromon tuzaklarındaki yakalamalar arasında uyum olduğu saptanmıştır. Zararlının her iki dölüne ait ilk kelebek çıkışları ile kelebek uçuşlarının en yüksek ve sona eriş noktaları, ilk larva çıkışları ile bu noktalar için gerekli olan etkili sıcaklıklar, 1 Ocak'tan ve ilk kelebek yakalanışlarından itibaren, hesaplanmış ve elde edilen değerlerin çoğu, yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyum göstermiştir.

Birçok eksikliklerine rağmen bazı yörelerde Elma içkurdu ilaçlama sayısı, klasik yönergede verilen 5'ten aşağı düşmüş ve ilaçlamaların etki oranı yükselmiştir.

Marmara Bölgesinde çalışmalar, 1975 yılında Elma zararlılarına karşı Entegre Mücadele olanakları üzerinde araştırmalarla başlanmış, 1981 yılında, elma zararlılarının yönetiminde, tahmin ve uyarı yöntemlerinden yararlanmak amacıyla bölgenin 5 değişik yerinde, ilerde gözlem istasyonlarını oluşturacak birer elma bahçesi seçilmiştir.

1. Ege Bölgesi elmalarında Elma içkurdu ilaçlı savaşımında uyarı sisteminin uyulanması üzerinde ön çalışmalar (Proje No. E 105.670, 2. Yıl Raporu), 1982, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova-İzmir.

1982 yılında önceden tahmin ve uyarı çalışmalarına daha da ağırlık verilmiş ve sonuçta, uyarı çalışmalarında, kültür kutularının kullanılması sakınca yaratmamakla birlikte, cinsel çekici feromon tuzaklarında ilk kelebek yakalanışlarının daha erken olması, ilk larva çıkışına ilişkin değerlendirmelerin daha erken yapılmasına olanak sağlaması ve uyarı açısından biraz daha avantajlı olduğu görülmüştür. Bir diğer değerlendirme ile, ilkbahar uçuşu 600-700 günderece'de sona ermiş, yaz uçuşu ise 650-700 günderecede başlanmıştır. Yumurtaların gelişme sürelerinin 90 günderece olduğu saptanmıştır.

Tahmin ve uyarıya ilişkin elde edilen bilgilerin ışığı altında, 1982 yılında Elma içkurdu'na karşı 2-3, diğer zararlılara karşı mevsim boyunca genellikle 1 ilaçlama yapılmış ve periyodik kontrollerde zararlıların baskı altına alınabildikleri saptanmıştır.¹

Marmara Bölgesi'nde 1984 yılında yönetimli savaşım uygulanan bahçelerde yıl boyunca yörelere göre ancak 2-4'tür sorun olarak görülmüştür.

Bölgede 1984 yılında Elma içkurdu 3 döl vermiş, ilkbahar uçuşları kısa (25-41 gün), yaz uçuşları ise uzun (51-67 gün) sürmüştür. Yaz uçuşları 900-1100 günderecede sona ermiş, Elma içkurdu'nun bir dölünü 550 günderecede tamamladığı ve yaz uçuşları süresince koşulların uygunluğu da göz önüne alınırsa

1 Marmara Bölgesi Elma zararlılarına karşı Tüm (Entegre) Savaşım olanakları üzerinde araştırmalar (Proje No."A" 107.015, 8.yıl raporu), 1982, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Erenköy-İstanbul.

zararlıının 3 döl verdiği belirlenmiştir.¹

Mani'nin (1980) bildirdiğine göre Elma ıçkurdu kelebeklerinin yumurta bırakması için akşam alacakaranlık sıcaklığının 15°C'nin üzerinde olması gerekir. Bu çalışmada da bu görüşlere paralellik gösteren durumlar gözlenmiştir.

1984 Yılında OECOS ve ZOECON firmalarına ait cinsel çekici tuzaklarla Elma ıçkurdu erginlerinin yakalanışında tatminkar sonuçlar alınmış ve kritik biyolojik dönemlerinin ve yoğunluğunun saptanmasında güvenilir indikatörler olduklarını göstermişlerdir.

Elma ıçkurdu'nun gelişmesinin önceden tahmini üzerine bu bölgede yapılan çalışmalar artık iyice oturmuş ve elde edilen sonuçlar 3-4 yıldır birbirlerini desteklemektedir. Ayrıca bu sonuçlar Popov (1978), Granham (1980) ve Mani'nin (1980) literatürü ile uygunluk göstermektedir.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde 1983-1986 yılları arasında, elma bahçelerinde ana zararlı durumunda olan Elma ıçkurdu ile birlikte diğer zararlı ve hastalıklara karşı da mücadelenin olanaklar lsnde bilinçli olarak uygulanması amacıyla Diyarbakır, Elazığ, Malatya, Bingl, Muş ve Van illerinde olmak üzere toplam 8 istasyon ve 21 ticari bahçede araştırıcı, uygulayıcı ve ifti işbirliğinde çalışmalar yapılmıştır.

İstasyon bahçelerinde Elma ıçkurdu ve diğer zararlıların kritik biyolojik dönemleri izlenerek ilaçlama zamanları

1 Marmara Bölgesi Elma zararlılarına karşı Tüm (Entegre) Savaşım olanakları üzerinde araştırmalar (Proje No. "A" 107 107.015, 10. yıl raporu), 1984; Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Erenköy-İstanbul.

belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda Elma içkurdu'nun Diyarbakır ilinde 3, diğer illerde 2 döl verdiği belirlenmiştir. Birinci döl ilk ilaçlama zamanının tesbitinde büyük kolaylık sağlayan maksimum uçuş ile ilk larva çıkışları arasındaki ilikin yağışlı yıllarda pratik bir önem taşımadığı ve bu ilişkiden yağışsız yıllarda faydalanılabileceği anlaşılmıştır. Ayrıca, meyvede giriş deliği etrafındaki kırmızı halkanın ikinci döl larva zararına özgü özellik olduğu belirlenmiştir (Maçan vd 1992).

Yönetimli mücadele uygulamalarında özellikle ilkbaharda yağışlı dönemin uzun sürdüğü yıllarda eşik kontrollerinin önemli olduğu ve meyve yükünün fazla olması durumunda ise ilk ilaçlamada eşiğin üzerinde kurtlanmaya göz yumulabileceği (% 3'e kadar) sonucuna varılmıştır.

İlk yıllarda ilaçlama sayısı fazla iken, sonraki yıllarda genellikle 3, Van ilinde hatta 1 ilaçlamaya kadar indirilmiştir.

Karadeniz Bölgesi'nde 1984-1988 yılları arasında Elma içkurdu savaşımında tahmin ve uyarı çalışmaları Amasya, Çorum, Giresun, Kastamonu, Samsun, Sinop ve Tokat illerinde yıllara göre 13-15 arasında değişen istasyondan alınan verilere göre yürütülmüştür.

Çalışmalarda savaşım zamanını tespitde bir yıl önce tuzak bantlarla toplanan olgun larvalardan ilkbaharda çıkan erginlerin yumurtalarının takip edilmesi, cinsel çekici tuzaklarda ilk kelebek tesbitinden sonra belirli etkili sıcaklık takibi ve ilaçlama için kritik zamanlarda etkili sıcaklık toplamları yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu

yöntemler koordineli bir şekilde kullanılmış ve Karadeniz Bölgesi'nde bu metotlar sayesinde tespit edilen savaşım zamanları yıllara ve illere göre farklılıklar göstermiş, Mayıs sonu ve Haziran başlarında olmuştur. Bu durum, ekolojik farklılıkların zararlının gelişmesine etkisinden olmaktadır.

Savaşım zamanının tesbiti amacıyla faydalanılan metodun uygulanmasına yardımcı olmak amacıyla, kışlık ve yazlık döllerin ergin çıkış ve uçuş periyotları ile tuzak bantlara larva geliş periyotları grafikler halinde çizilmiştir.

Yoğunluk tesbitinde cinsel çekici tuzaklardan, tuzak bantlardan ve 1000 meyve sayımından yararlanılmıştır. Mücadele yapılan bahçelerin çok azında belirlenen % 2'lik eşiğin üzerinde zarar görülmüş, şahitlerde ise zarar oranı ortalama % 50'nin üzerinde görülmüştür (Kılıç 1988).

Kışlayan dölün doğal ölüm oranları % 35, yazlık döllerde ölüm oranı ise % 25 civarındadır.

Orta Anadolu Bölgesi'nde Elma içkurdu mücadelesinde Tahmin ve Uyarı sistemini geliştirme ve uygulama çalışmaları, 1981 yılında 3 yıl süreli "Elma Ağaçlarında Zarar Yapan Elma İçkurdu (Laspeyresia pomonella L.) Mücadelesinde Önceden Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme Projesi" adlı 81-A-110.080 No'lu proje ile başlamıştır. Bu projenin amacı, Elma içkurdu'nun biyolojisi ve çevre ile ilişkisini araştırmak ve diğer elma zararlılarının yoğunluklarını periyodik olarak kontrol ederek, tüm zararlıların savaşımını tahmin ve uyarı esaslarına göre yapmaktır.

Bu projeden sonra, 1984 yılında "Elma Ağaçlarında Zarar Yapan Elma içkurdu (Laspeyresia pomonella L.) ve Elma

karalekesi (Venturia inaequalis Cke. Wint) Mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme ve Uygulama Projesi" adlı ve 5 yıl süreli (1984-1988) ikinci bir proje hazırlanmıştır. Bu projede Elma içkurdu yanında Elma karalekesi'nin savaşımında da Tahmin ve Uyarı Sistemi uygulaması amaçlanmıştır.

Projelerde Elma içkurdu'na karşı ilaçlama yapılacak yoğunluğun bulunup bulunmadığına karar vermede; ilaçlama zamanı ve sayısını belirlemede tuzak bant yöntemi (oluklu karton şeritler+kültür kutuları+dal kafesleri), cinsel çekici tuzak, etkili sıcaklık toplamaları ve 1000 meyve kontrolü yöntemlerinden yararlanılmıştır (Bulut 1989).

Tuzak bant yöntemine göre yoğunluk belirlemelerinde 40 tuzak banta gelen larva sayısı esas alınmıştır. Buna göre: sonbaharda, 40 tuzak banta 35 veya daha fazla larva gelmiş ise ertesi yıl 1. dle karşı iki ilaçlama yapılmıştır. Yazın 40 tuzak bantta 5 veya daha fazla pupa ve pupa gömleği sayıldığında 2. dle karşı ilaçlama yapılmıştır.

Cinsel çekici tuzak yöntemine göre: Kışlayan dölde tuzağa iki hafta üst üste 3'er, ya da ilk larva çıkıncaya kadar toplam 10 veya daha fazla kelebek gelmesi halinde birinci dle karşı 2 ilaçlama, daha düşük yoğunluklarda ise 1 ilaçlama yapılmıştır. Yaz dölünde haftada 3 veya daha fazla kelebek yakalandığında ilaçlama yaptırılmıştır.

Etkili sıcaklık toplamalarına göre: 1 Ocak'tan itibaren ortalama 250 günderece veya Cinsel çekici tuzaklarda ilk kelebek yakalandıktan ortalama 150 günderece sonra 1. dle ait ilk larvanın çıkabileceği; ikinci dölde 1 Ocak'tan

itibaren 800, birinci döl larva çıkışından 550, pupa döneminden 250, ergin çıkışından 120 günderece sonra ilk larva çıkacağı esas alınmış ve ilaçlama zamanlarının belirlenmesinde etkili sıcaklık toplamlarından da yararlanılmıştır.

1000 Meyve kontrolü yönteminde: 20 ağaçta 50'şerden 1000 meyvede larva girişi aranmış; ilk giriş tesbit edildiği zaman birinci ilaçlama yapılmıştır. İkinci dölde, her bahçede yapılan 1000 meyve kontrolü sonunda Elma içkurdu yoğunluğu değerlendirilmiş ve % 2 veya ona yakın kurtlanma tespit edilen bahçelerde bu dölle karşı ilaçlama yapılmıştır.

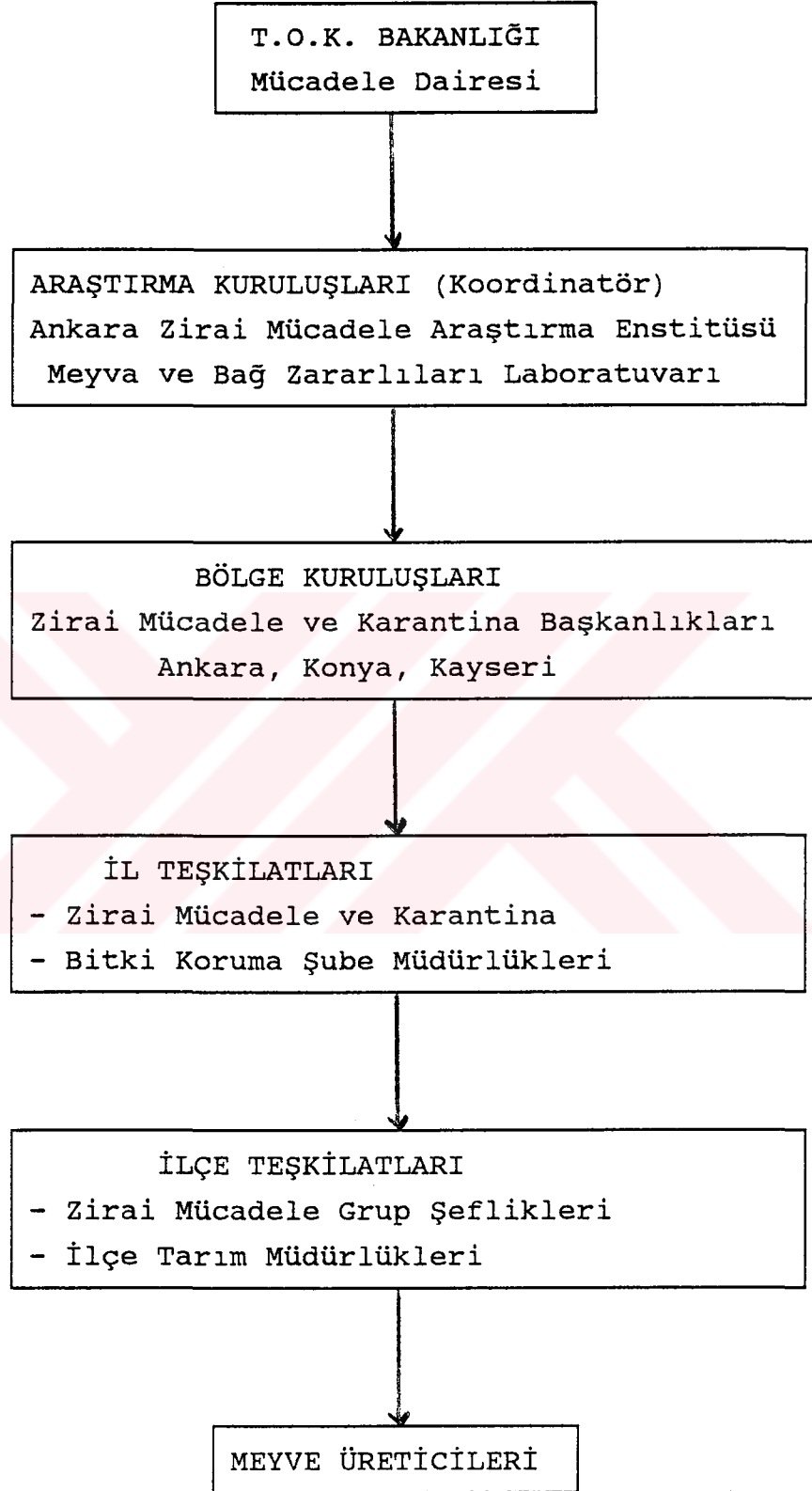
Yönetimli mücadele yapılan bahçelerde, diğer zararlıların yıl içindeki yoğunlukları Dal sayım yöntemi (toplam 2 m uzunluğunda dal), Gözle kontrol yöntemi (100 organda) ve darbe yöntemi (her bahçede 100 darbe) kullanılarak takibedilmiş ve Ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıktığı zaman uygun ilaçlarla mücadelesi yaptırılmıştır.

Projeler il, ilçe grubu ve ilçelerdeki görevli Ziraat Yüksek Mühendisleri ve Ziraat Teknisyenleri tarafından uygulanmıştır.

Tahmin ve Uyarı Sistemi çalışmaları ile ilgili projelerde hizmetin üreticilere götürülmesi, aşağıdaki kademelerden geçerek yapılmıştır (Şekil 5.2).

Yetiştiricilerin karşılaştıkları sorunlar ise bunun tersi olan bir silsile ile çözüme kavuşturulmuştur.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz Elma içkurdu savaşımında Tahmin ve Uyarı Çalışmaları daha sonraki yıllarda bütün bölgelerde ve ülke çapında yaygınlaşarak devam etmiştir.



Şekil 5.2. Türkiye'de tahmin ve uyarı sistemi organizasyonu
(Bulut 1989)

5.2.5. Elma içkurdu savaşımında tahmin ve uyarı sistemini geliştirme ve uygulama projelerinin yürütüldüğü yerler ve uygulama yapılan ağaç sayıları

Tarım Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Mücadele Dairesi'nden alınan verilere göre, 1981 yılından itibaren uygulamaya başlanan Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme ve Uygulama projelerinin yürütüldüğü enstitü, il ve istasyon sayıları ve uyarı ve gözetim hizmetinin götürüldüğü ağaç sayısı Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi 1981 yılında uygulamaya başlanılan Tahmin ve Uyarı Sistemini geliştirme ve uygulama çalışmaları yıldan yıla artma göstermiştir. 1981 yılında uygulama yapılan il sayısı 14,

Çizelge 5.1. Ülkemizde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) ve Elma Karalekesi (*Venturia inaequalis* (Cke) Wint.) Savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları

Yıllar	Enstitü Sayısı	İl Sayısı	İstasyon Sayısı	Uygulama Yapıl- ması Planlanan Pilot Ağaç Sayısı (Adet)	Uyarı ve Gözetim Hiz- metlerinin Götü- rüldüğü Ağaç Sayısı (Adet)
1981	-	14	15	-	21.759
1982	4	17	24	-	321.536
1983	5	20	38	69.146	586.620
1984	-	31	65	944.637	3.210.434
1985	-	35	70	102.454	3.093.448
1986	7	35	71	108.466	3.662.767
1987	7	38	78	108.667	4.867.575
1988	7	35	80	101.491	5.372.675
1989	7	35	81	91.112	5.349.205
1990	7	38	93	97.960	5.930.495
1991	7	37	100	83.345	6.419.495
1992	7	38	103	65.902	6.100.205

istasyon sayısı 15 iken, 1992 yılında il sayısı 38, istasyon sayısı 103 olmuştur. Aynı şekilde 1981 yılında uyarı ve gözetim hizmetleri 21.759 ağaca hitap ettiği halde 1992 yılında 6.100.205'e çıkmıştır.

Bütün bunlar, ülkemizde Elma içkurdu ve Elma karalekesi mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Sistemlerini geliştirme ve uygulama çalışmalarının hızla arttığını göstermektedir.

Tahmin ve Uyarı projeleri yürürlüğe girmeden önceki yıllarda, Elma içkurdu savaşımlı genellikle bitkinin fenolojisi esas alınarak yapılmaktaydı. Bu projeler ile Elma içkurdu'nun yoğunluğu ve biyolojisi ve bitki fenolojisi takip edilerek gerektiği zaman ilaçlama yapılmıştır. Böylece önceleri 5-6'yı bulan ilaçlama sayısı ortalama 3'e düşürülmüş; bazı yer ve yıllarda 1-2 ilaçlama ile iyi sonuç alınmıştır. Bazı yer ve yıllarda da bu zararlıya karşı hiç ilaçlama yapılmamıştır. Dolayısıyla Tahmin ve Uyarı projeleri ile ilaç ve işçilik masrafları azaltılmış; bunun sonucu olarak ürün maliyeti de düşürülmüştür. Tarım Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Mücadele Dairesi 1991 yılı verilerine göre Tahmin ve Uyarı Çalışmaları için 41.726.717.500 TL harcanmış; buna karşılık milli ekonomiye 279.248.032.500 TL katkı sağlanacağı hesaplanmıştır.

Diğer ülkelerde de Elma içkurdu mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Sistemini geliştirme ve uygulama çalışmaları yapılmıştır. Diğer ülkelerdeki çalışmaların da çoğu ülkemizde olduğu gibi feromon tuzak kullanımına ve etkili sıcaklık toplamalarına dayanmaktadır. Ancak gelişmiş ülkelerde genellikle Tahmin ve Uyarı çalışmalarında bilgisayardan

faydalanılmaktadır. Bunlara aşağıda örnekler verilecektir.

Kanada'nın doğu bölgesinde 1973 yılından beri araştırmalar yapılmış ve araştırmalar sonucunda etkili izleme tekniklerinin geliştirilmesi ve standartlaştırılması ve biometeorolojik üs'ler (istasyonlar) önemli zararlıların hayat çemberindeki kritik olayların kesin tahminini sağlamıştır. Bir telefon şebekesine ve telex'e bağlanmış bir bilgisayara geçirilmiş ağın oluşması, Ontario'da büyük miktarda elma yetiştirilen alanların tümünde erken uyarı sisteminin gelişmesine imkan sağlamıştır. Bu sistem mini computer'e dayanır. Bilgisayar merkezi, farklı yetiştirme bölgelerinden haftada iki kere biyolojik ve hava durumu bilgilerini alır. Bilgisayar programları yapılır ve erken uyarılar aynı gün geriye verilir. Bu yolla elma üreticilerine pestisit uygulamaları için en uygun zaman tavsiye edilir. Bu sistemin uygulanması sayesinde Ontario'daki üreticilerin çoğu, pestisit uygulamalarını % 40-50 oranında azaltmıştır (Trottier 1980).

Rield'in (1980) bildirdiğine göre, A.B.D.'de Elma içkurdu mücadele çalışmalarında feromon tuzaklardan önemli ölçüde faydalanılmaktadır. Elma ve armut yetiştirilen alanların büyük bir bölümünde çeşitli oranlarda kullanılmaktadır. Nova Scotia (Kanada)'da üreticilerin % 60'ı Elma içkurdu popülasyonlarını feromon tuzaklarla izlemektedir. Bu oran İngiliz Kolombiyası'nda (Kanada) %25, Kaliforniya'nın armut yetiştirilen bölgelerinde % 30 civarındadır. Özel rehberlerin kontrolü altında bulunan bahçelerde feromon tuzak kullanımı daha yüksektir. Elma

içkurdu'nun birinci derecede sorun olduğu yerlerde üreticiler feromon tuzakları ilaçlama zamanının belirlenmesinden çok, populasyon düzeyinin hesaplanmasında kullanırlar (Riedl 1980).

Zararlı savaşım sisteminde, Tahmin modellerinin yürürlüğe konması veya tarlada kullanılabilmesi için özel biyolojik izleme metodlarına sahip önceden tahmin metodlarına ihtiyaç vardır.

Mevsim boyunca populasyon gelişmesinin zaman boyutlarını tanımlayan fenoloji modelleri, ticari meyve bahçeleri koşullarında normal olarak düşük yoğunluklarda meydana gelen ve kolayca doğru şekilde örneklenemeyen zararlılara karşı kullanılır. Fenoloji modellerinin yapıları basit ve biyolojik bilgilerin belirlenmesinde ihtiyaç duyulan veriler oldukça azdır. Bu modeller kültürlerin yoğunlukları ile değil, biyolojik olayların kronolojisi ile ilgilidir. Standartlaştırılmış tuzaklardan elde edilen yakalama verilerinin iklim verileri ile birlikte nasıl değerlendirileceğini ve Elma içkurdu fenolojisini doğru olarak tahmin etmede bunların nasıl yardımcı olacağını gösteren yöntemler vardır.

Kanada'da önceden tahmin yöntemleri "MOTHMDL" adı altında kombine bir tahmin programı çerçevesinde birleştirilmiştir. "MOTHMDL", bilgisayara bağla zararlı yönetimi bilgi sisteminin çeşitli uyulama programlarından biridir. Bu program Croft et al (1976) tarafından ortaya konmuştur ve belirli bir dönemin ilk bireylerinin ortaya çıkışı, çıkış oranları, yumurta bırakma ve yumurta açılma

oranları hakkında bir generasyona ait bölgesel veya bahçeye özel bilgiler verir ve sonraki nesillerdeki durumu tahmin eder. Tahminler ya normal sıcaklıklara ya da özel alanlar için bir tarımsal meteorolog tarafından tahmin edilen 4. gün sıcaklığına dayanır. Bunlara ilave olarak bilgisayar haritaları vardır ve bunlar bir bölge için günderece birikimlerini veya çıkış oranları vb bilgileri gösterir. Başarı ile hazırlanmış birbirini tamamlayan haritalar kelebek fenolojisinin mevsim boyunca durumu hakkında açık fikirler verir ve sürvey çalışmaları ile savaşım programlarının planlanmasına yardımcı olur.

Kaliforniya için benzer bir tahmin programı Falcon et al tarafından geliştirilmiştir. Bu program, sıcaklığa bağlı olarak kelebek gelişmesi ile ilgili orjinal çalışmalara dayanır. Her generasyon için kelebek çıkışının başlangıcı ve bitiş tarihleri, çiftleşme ve yumurta bırakma, larva ve pupa çıkışları hesaplanır ve bu olayların 7 gün önceden tahminleri yapılabilir. Son zamanlarda bu modelin aktivitesi, populasyon gelişiminin yoğunluk durumunu da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Kuzey Kaliforniya'nın meyve alanlarında yaygın olarak yer alan ofis terminallerindeki uzaktan kumandalı bilgisayar yolu ile bilgiler tarladan sorulabilir.

Blago and Dickler'in (1990) bildirdiğine göre, 1983 yılında, Berkeley'de Kaliforniya Üniversitesinde Falcon ve arkadaşları tarafından tarla koşullarında C. pomonella'nın yumurta açılımını belirlemek amacıyla yeni bir tahmin modeli olarak Kaliforniya Tahmin Modeli "BUGOFF 2" kurulmuştur. Bu modelin tahmini, hava siperlerinde kaydedilen günlük maksimum

ve minimum sıcaklıklara dayandırılmaktadır. Modelde C. pomonella'nın gelişmesinin bağlı olduğu sıcaklıklar gözönünde bulundurulurken, özel bir tablo kaydedilen sıcaklıkları ısı birimlerine çevirmek için kullanılır. Tahmin modeli her generasyon için yumurta açılma zamanını belirler.

Orta Avrupa koşullarında BUGOFF 2'nin geçerliliğini araştırmak üzere 1985 ve 1988 yıllarında Almanya'nın Dossenheim kentinde çalışmalar yapılmış ve çalışmaların sonuçları her iki yılda da benzerlik göstermiştir. C. pomonella'nın ilk generasyonun da tarla gözlemleri ve model tarafından verilen tahminler arasında fazla bir farklılık olmamış, ancak, ikinci generasyonda önemli bir fark bulunmuştur. Dossenheim iklim koşulları altında yumurta açılımı, model tarafından tahmin edilenden yaklaşık 3 hafta daha erken olmuştur. Bu farklılığın nedeni, hava sıcaklığının maksimum değeri C. pomonella'nın gelişme sınırının üzerine geçerse, Bugoff 2'nin sıcaklık birimi tablosunda C. pomonella gelişme oranının tahminlerin üzerinde olmasındandır. Glen, Shelford, Wyniger Shaffer and Gold 30-35°C'nin üzerindeki yetiştirme sıcaklıklarının C. pomonella'nın gelişmesini baskı altında tuttuğunu bildirmektedirler.

Gold et al tarafından yapılan duyarlı denemeler bir günde birkaç saat için maksimum sıcaklıklar üst limiti geçtiğinde gelişme oranının artışında şiddetli bir azalma olduğunu göstermiştir.

BUGOFF 2 tahmin modeli, hava sıcaklıklarının nadiren 33°C'nin üzerine çıktığı bölgelerde başarı ile uygulanabilir ve model tahmini ile gözlemler arasında hemen hemen hiç fark

yoktur.

Yukarıda sözedilen modellerden farklı olarak Lischke and Blago (1990) Almanya'da C. pomonella'nın savaşımında bir tahmin sistemine esas olarak onun populasyon dinamiğini taklit eden matematiksel bir model gösterildiğini bildirmektedirler. Model differansiyal eşitlik sistemi olarak tanımlanmıştır. Zararlılığın sıcaklığa bağlı olarak gelişmesi için bir alt modele, iklime bağlı bir üreme modeli eklenmiştir. Gelişme modelinin benzerleri nitelik olarak zararlı fenolojisiyle ve pestisit kullanmadan tanımlanabilir. Çiftleşmeden önce erkek kelebeklerin uçuşu için iklime bağlı bir model feromon tuzak verilerine uygun bir hale getirilmiş ve model sıcaklığa çok fakat neme az bağımlılık göstermektedir.

İran'da Elma içkurdu'nun tahmini ve savaşımı 1984 yılında kurulan bir zararlı savaşım şebekesi tarafından yapılır. Tahminler, farklı gelişme dönemleri için gerekli sıcaklık birimlerinin toplamına dayanır. En fazla uçuş tarihleri feromon tuzakların kullanılmasıyla belirlenmiştir. Elma ağaçlarının dalları arasına yerleştirilen feromon tuzakları kullanarak kelebek uçuşlarının izlenmesi 1986'dan beri yapılmaktadır (Kamalı 1991).

İngiltere'de Doğu Mallıng'de 1972-1976 arasında 5 yıl için toplam feromon tuzaklardaki yakalamalar, ilk generasyon uçuşları için, 10°C gelişme eşiğinin üzerindeki sıcaklık toplamı ile yakından ilgilidir. Yakalama 100 gün derece civarında başlamış, 200-250 günderecede % 50 ve 500-600 gönderecede son bulmuştur.

Her hafta her tuzakta 5 kelebek eşiğini iki hafta geçtiği zaman, ilave bir yedi gün sonra ilk ilaçlama, bundan 2-3 hafta sonra eğer yakalamalar sürekli eşiğin üzerinde ise ikinci ilaçlama tavsiye edilmektedir (Granham 1980).

İsviçre'de meyve zararlılarının değerlendirilmesinde kullanılan metotlar; ilkbahar ve yazın ağaçların incelenmesini, kışın sürgün örneklerinin kontrol edilmesini içerir. Gözlemciler, çalışmalarını, özellikle ekonomik zarar düzeyinin üzerine çıkan ana zararlılar üzerinde yoğunlaştırmışlardır (Mani 1980).

Özet olarak ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de Elma içkurdu savaşımında Tahmin ve Uyarı çalışmalarının esasını feromon tuzak yakalama verileri ve iklim verileri oluşturmaktadır. Bu bilgilerin birlikte değerlendirilmesiyle zararlının ilk ergin çıkış tarihleri, yumurta bırakma, ilk larva çıkış tarihleri her generasyon için belirlenebilir.

Gelişmiş ülkelerin bazılarında Tahmin ve Uyarı çalışmalarında bilgisayardan faydalanılmaktadır. Bilgisayarların kullanıldığı çalışmalarda, bilgisayar merkezi, farklı yetiştirme bölgelerinden en az haftada iki kere biyolojik ve iklim verilerini alır. Bu bilgiler bilgisayarda değerlendirilir ve uyarılar aynı gün geriye (yetiştirme bölgelerine) gönderilir.

Ülkemizde ise bilgisayar kullanımına ait literatür bilgilerine rastlanmamıştır.

5.3. Salkım Güvesi (Lobesia botrana Schiff) Savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulamaları

Ülkemizin bağ yetiştirilen hemen her bölgesinde L. botrana'nın önemli zararlara yol açtığı görülmektedir. Son istatistik verilere göre, Türkiye 840.000 hektarlık bağ dikiliş alanı ve yıllık 3.5 milyon tonu bulan üretimi ile dünyada bağcılık yapan ülkeler arasında Fransa, İspanya ve İtalya'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Dünyadaki bu önemli yerinin yanı sıra, yurtiçi tarımsal üretim değerlerinin yaklaşık %5'ini oluşturması ve birçok insanın geçim kaynağını bu ürüne bağlamış olması nedeniyle Türkiye açısından sosyo-ekonomik önemi büyük bir tarım koludur.

Bağlarda ana zaarlı durumunda olan Salkım güvesi savaşım yapılmayan yerlerde, direkt olarak üründe yaptığı zarar ile gerek dünyada, gerekse ülkemizde bağlarda önemli derecede ürün kaybına neden olmaktadır. Zarara uğramış üzümlerden yapılan şarapların alkol miktarı ve asidi düşük olmaktadır. Şarabın kendine has karakteristik koku ve tadı bozulur. Ayrıca, zarar görmüş danelerden akan şekerli su çeşitli fungusların üremesine ortam sağladığından şaraplaşma güçleşir ve kalite düşer. Sofralık çeşitlerde ise görünümü bozar ve pazar değerini düşürür.

Tahmin ve Uyarı çalışmalarının başladığı yıllardan önce fenolojik gözlemlere göre yapılan ilaçlı savaşım ilaçlama uygulamalarının getirdiği ekonomik kayıplar ve çevresel sorunlar Tahmin ve Uyarı çalışmalarını zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle, 1982 yılında Marmara Bölgesi'nde

Erenköy Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından, 1983-1984 yıllarında Orta anadolu Bölgesi'nde Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından, 1984 yılında Ege Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından projeler yapılmış ve uygulanmıştır.

Salkım güvesi'nin tahmin ve uyarı sistemi ile savaşımlarının geliştirilmesi ve bu amaçla kritik biyolojik dönemleri ve populasyon seviyeleri ile zarar oranlarının önceden tahmin edilmesi aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir.

5.3.1. Salkım güvesi tahmin ve uyarı istasyonlarının nitelikleri

Salkım güvesi Tahmin ve Uyarı İstasyonları imkan ölçüsünde geniş bağ plantasyonlarının bulunduğu ve benzer ekolojik şartlar gösteren alanlar içerisinde kurulmalıdır. Bu alan içerisinde varsa Devlete ait, yoksa kiralamak veya kamulaştırmak suretiyle 5 dekarlık bir bağ seçilir. Bağ çeşit, yaş ve yer özellikleri açısından bölgeyi temsil edecek nitelikte olmalıdır. İstasyonlarda bir adet rasat siperi, termohigrograf, minimum-maksimum termometre, pluviyometre ve kültür kutuları bulunur.

5.3.2. Salkım güvesi ergin çıkışlarının ve uçuşlarının izlenmesi

Salkım güvesi ergin çıkışlarının ve uçuşlarının

izlenmesinde cinsel çekici tuzaklardan, kültür kutularından ve maksimum sıcaklık toplamlarından faydalanılır.

5.3.2.1. Ergin çıkışlarının ve uçuşlarının cinsel çekici tuzaklarda izlenmesi

Pupa halinde kışlayan ve ergin hale gelerek ilk uçuş başlangıcını ve sonraki dönemlerde uçuşların seyrini izlemek amacıyla, bağlarda gözler uyanmadan önce (bölgenin özelliklerine göre mart başı veya sonu) cinsel çekici tuzaklar salkım seviyesinde ve bölgenin hakim rüzgarları yönünde asılır. Tuzaklar asıldıktan sonra ilk kelebek yakalanıncaya kadar hergün, kelebek yakalandıktan sonra haftada 3 gün kontrol edilir. Toplanan kelebekler sayıldıktan sonra atılır. Kontrol ve sayımlar kelebek yakalanışı sona erinceye kadar sürdürülür. Sayım sonunda elde edilen veriler haftalık olarak değerlendirilerek uçuş eğrileri çizilir.

5.3.2.2. Ergin çıkışlarının kültür kutularından izlenmesi

Kışlayan dölden ilk ergin çıkışlarını izlemek için mevsim içinde tuzak bantlar tanelerin nohut büyüklüğünü aldığı dönemden itibaren omcaların gövde ve kalın dallarına oluklu yüzleri birbirine bakacak şekilde iki katlı olarak sarılır. Tuzak bantlar daha sonra en az haftada 1 kez kontrol edilerek larva veya pupa bulunan kokonlar tuzak bant parçaları ile birlikte yerlerinden alınır ve sayılarak kültür kutularına alınır. Kültür kutuları gölgeliğe alınarak doğa

koşullarında kışı geçirmesi sağlanır. Tuzak bantların eksilen parçası eklenerek yeniden yerine asılır. Bu işleme hasat sonuna kadar devam edilir. Ertesi yıla geçecek olan pupalar, pupa dönemini takip eden ilkbaharda (Mart ayından itibaren), ilk kelebek çıkışına kadar hergün, daha sonra haftada 2 gün kontrol edilerek ergin çıkışları izlenir. Çıkan erginler cam tüplere alınarak yumurtlattırılmak amacıyla kullanılır.

5.3.2.3. Ergin çıkışlarının maksimum sıcaklığa göre izlenmesi

Kışlayan pupalardan ilk ergin çıkışlarının tahmin edilmesinde günlük maksimum sıcaklık toplamı dikkate alınmaktadır. Bunun için 1 Ocak'tan itibaren günlük maksimum sıcaklıklar toplamının 1000°C'ye yaklaşmaya başladığı günlerde cinsel çekici tuzaklarda ilk ergin yakalanışları beklenir. Bu konuda Boller (1975) doğada 1 Ocak'tan itibaren maksimum sıcaklıklar toplamı 1000°C'yi bulduğunda kelebek çıkışı başladığını bildirmektedir.

5.3.3. Yumurtaların bırakılması ve larva çıkışlarının izlenmesi

Kültür kutularında ergin çıkışlarının başlamasından itibaren 3 gün süre ile her gün çıkan kelebekler cam tüplere alınır ve omcaların güney yönlerinde sürgünlere geçirilmiş şifon dal kafeslerine gruplar halinde salınır. Sürgünler üzerinde çiçek, tomurcuk ve salkımların bulunmasına dikkat edilir. Bu kafesler hergün kontrol edilerek ilk yumurta

bırakılış tarihi belirlenir ve yeterli sayıda yumurta elde edildikten sonra dal kafesi çıkarılarak yumurtaların bırakıldığı yerler işaretlenir. Bunu takibeden günlerde yumurtalarındaki renk değişimleri izlenerek ilk larva çıkışları kaydedilir.

5.3.4. Etkili sıcaklık toplamalarının alınması

Günlük sıcaklık ortalamasından Salkım güvesi'nin gelişme eşiği olan 12°C çıkarılarak etkili sıcaklıklar bulunur. Etkili sıcaklık toplamı 1 Ocak'tan itibaren 120 günderece'ye yaklaştığında 1. dölün, 520 günderece'ye yaklaştığında 2. dölün ilk larva çıkışları beklenir.

5.3.5. Fenolojik kayıtlar

Tahmin ve uyarı istasyonlarının bulunduğu bağda ve istasyonun hitap ettiği çevredeki hakim çeşitlerde ilk ergin çıkışından itibaren hasada kadar fenolojik kayıtlar düzenli olarak tutulur.

5.3.6. Tahmin ve uyarı için değerlendirme

Burada amaç ilaçlama zamanlarını önceden tahmin etmek ve ilaçlama zamanını doğru olarak belirleyerek gerekli uyarılarda bulunmaktır. Bunun için de aşağıda belirtilen yöntemler kombinasyonundan faydalanılır (Altınçağ 1991).

5.3.6.1. Birinci dölün ilaçlama zamanının tespit edilmesi

- 1- Yapılan kontrollerde % 20 bulaşma bulunması,
- 2- Cinsel çekicilerde yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen uçuş eğrisinde tepe noktasının oluşması,

3- 1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklık toplamlarının 120 günderece'ye yaklaşması veya bu değeri bulması (Bunun için 1 Ocak'tan itibaren günlük sıcaklık ortalamalarından gelişme eşiği olan 12°C çıkarılır ve artan değerler üst üste birikimli olarak toplanır).

Bu toplamlar 120 günderece'ye ulaştığında veya yaklaştığında birinci dölle ait ilk yumurtanın bırakılışı beklenir. Bu değer elimizde hazırlık uyarısı olarak bulundurulur. Bu zamanda bağda da kontroller yapılarak yumurta ve larva görülmeye çalışılır.

4- Akşam üstü sıcaklıklarının nisandan hazirana kadar ki dönemde 15°C'nin üzerinde olması halinde yumurtlama gerçekleşebilir. Akşam üstü sıcaklıklarının (gün batımından 3 saat önce ve 2 saat sonra) üst üste iki akşam en az 15°C'nin üzerinde olması ve daha sonrada aynı şartların devam etmesi gerekmektedir.

5- Bütün bu verilerin yanı sıra bağı fenolojik durumu Salkım güvesi'nin beslenmesine uygun olmalıdır. Bunun içinde bağda çiçek tomurcuk ve salkımlarının bulunması gerekir.

5.3.6.2. İkinci dölün ilaçlama zamanının tespit edilmesi

1- Cinsel çekicilerde yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen uçuş eğrisinde tepe noktasının oluşması.

2- 1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklık toplamlarının 520 günderece'ye yaklaşması veya bu değeri bulması (Popov, 1975). Birikimli toplam olarak elde edilen 520 günderece'ye yakın değerlere yaklaşıldığı dönemde Salkım güvesi'nin ikinci dölünün yumurta bırakması beklenir.

3- Tanelerin koruk dönemine ulaşmış olması. Dişiler fenolojisi geri olan tanelere yumurta bırakmamaktadır. Bu nedenle kontrollere erkenci çeşitler ve hormon uygulaması yapılan plantasyonlardan başlanmalıdır.

4- Bağda yapılan kontrollerde salkımların üzerinde ikinci dölle ait yumurtaların görülmesi ve embriyonun gelişme dönemlerinin izlenmesi ile ilk larva çıkış tarihi tahmin edilmeli ve ilaçlama uyarısı yapılmalıdır. .

5.3.6.3. Üçüncü dölün ilaçlama zamanının tespit edilmesi

1- Cinsel çekicilerde yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen uçuş eğrisinde tepe noktasının oluşması,

2- Etkili sıcaklıklar toplamının 1047 günderece'ye yaklaşması (Altınçağ 1989),

3- Salkım güvesi keleklerinin yumurta bırakabilmesi için orantılı nem'in % 40-50'nin üstünde, sıcaklığın da 34°C'nin altında olması,

4- Üzümlerin olum dönemi başlangıcında olması,

5- Bağda yapılan kontrollerde salkımların üzerinde yumurtaların görölmesi ve embriyonun izlenmesi ile ilk larva çıkış tarihi tahmin edilerek ilaçlama uyarısı yapılır.

Yukarıda belirtilen yöntemlere paralel olarak bağın köşegenleri doğrultusunda yürünerek tesadüfen seçilen 50 omcada her omcada 2 salkımda olmak üzere 1. dölde çiçek, çiçek salkımları, 2. ve 3. döllerde koruk ve olgun üzüm taneleri zarar ve zaarlı yönünden kontrol edilir. Salkımlarda bir tek zararlı veya zarar dahi bulunsa o salkım bulaşık kabul edilir ve zarar görmüş salkım sayısına göre % bulaşma oranı hesaplanır. Bu sayımlar çiçek salkımlarının oluşmasından itibaren hasada kadar haftada bir kere yapılır.

Bu biyolojik ve fenolojik kontroller 3-5 bağda yapılmalıdır.

Buraya kadar anlatılan Salkım güvesi ile ilgili tahmin ve uyarı çalışmalarından anlaşılaçağı gibi Salkım güvesi Tahmin ve Uyarı Çalışmalarında da Elma içkurdu'nda olduğı gibi cinsel çekici tuzaklardan ve iklim verilerinden faydalanılmaktadır.

Ülkemizde L. botrana'ya karşı Tahmin ve Uyarı sistemi çalışmalarından bazı örnekler verebiliriz.

Ege Bölgesinde 1975-1979 yılları arasında Salkım güvesi için belirli bir alanda besi ve özellikle feromon tuzakları ile yapılan uyarı çalışmalarında, zararlının savaşımlı ve ilaçlama sayısını azaltma bakımından olumlu sonuç alınmıştır.

Marmara Bölgesinde yapılan çalışmalarda daha önceki yıllarda Salkım güvesi için önerilen 5 ilaçlama sayısının çok

altına inilebileceğinin mümkün olduğu bildirilmektedir.¹

1984 Yılında Ege Bölgesi bağlarında yürütülen tahmin ve uyarı çalışmalarında Salkım güvesi'nin biyolojisinin ilaçlamaya esas teşkil edecek kritik biyolojik dönemleri ile cinsel çekici tuzaklardaki yakalamalar ve bunların çevresel etkenleri ile ilişkileri araştırılmış ve yönetimli bağlarda bu zararlıya karşı tahmin ve uyarı yöntemlerine göre ilaçlama zamanları belirlenmiştir.

Zararlı 1984 yılında İzmir ve Manisa'da 4 döl vermiş ve ilk baharın soğuk gitmesi nedeni ile 120 günderecede beklenen ilk döl larva çıkışı olmamıştır. Çıkışlar 1 aylık gecikme ile gerçekleşmiştir. İkinci döl larva çıkışları ise 520 günderece'ye daha yakın olarak saptanmıştır.²

Ataç vd (1987), Orta Anadolu Bölgesi bağlarında Salkım güvesi'nin cinsel çekicilerle çıkışını saptamak, yakalama seyrini izleyerek uçuş eğrilerini çizmek, bulaşma oranını ve bağıntılarını saptamak, zararlı ve zarar kontrolü ile iklim verilerini birarada değerlendirerek Erken Uyarı Sistemi içinde en uygun ilaçlama zamanını saptamak amacıyla 1983-1984 yıllarında Ankara İli Çalören köyü mevkiinde bir çalışma yapmışlardır.

1 Marmara Bölgesi bağlarında Salkım güvesi (Lobesia botrana Schiff.)'nin cinsel çekici tuzaklarla savaşım zamanının saptanması ve erken uyarıda kullanılmaları üzerinde çalışmalar. Proje "E" 3. yıl raporu, Proje No: 107.664. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Eren- köy-İstanbul.

2 Bağlarda zarar yapan Salkım güvesi (Lobesia botrana) ve Bağ mildiyösü (Plasmopara viticola) mücadelesinde tahmin ve uyarı sistemini geliştirme ve uygulama projesi 1. yıl raporu. Proje No: 84 A 110.040. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova-İzmir.

Çalışmalar sonucunda ilaçlanan bağlardan elde edilen uçuş eğrilerinin, her iki yıl birbirine benzemeleri ve bir haftada tuzak başına fazla sayıda (669 adet) kelebek yakalamaları tuzakların çok iyi çalıştıklarını göstermektedir.

Salkım güvesi'nin cinsel çekici tuzaklarda yakalanışları ile bulaşma oranı arasındaki bağlantı, ters seyretmektedir. Bu tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarında artma tespit edilince, o dönemde larva bulunmadığından yada az olduğundan bulaşma oranını doğal olarak azaldığı varsayımıyla açıklanabilir. Burghardt and Huff'da ürünlerdeki zarar ile kelebek sayıları arasında korelasyon bulunmadığını bildirmektedir (Ataç vd 1987).

Çalışmalarda yıllara göre, birinci ilaçlama çiçek tomurcuğu döneminde (26 ve 30 Mayıs'ta), ikincisi tanelerin nohuttan büyük olduğu ben düşme öncesinde (18-11 Temmuz'da) yapılmıştır.

Birinci ilaçlamanın cinsel tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre çizilen uçuş eğrisinde tepe noktasının oluşması, 1 Ocak'tan itibaren etkili sıcaklıklar toplamının 120 gündereceyi bulması, akşam üzeri sıcaklıklarının 15°C'nin üzerinde olması ve bağda çiçek tomurcuğu bulunması halinde bulaşma oranı % 20'yi bulunca; ikinci ilaçlamanın ise uçuş eğrisinde tepe noktasının oluşması, etkili sıcaklıklar toplamının 520 gündereceye yaklaşması halinde % 1 bulaşma da tespit edildiğinde yapılması gerekliliği saptanmıştır.

5.3.7. Ülkemizde Salkım güvesi savaşımında tahmin ve uyarı sistemini geliştirme projelerinin uygulandığı yerler ve proje programı

Tarım Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Mücadele Dairesi'nden alınan verilere göre ülkemizde Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme projesi uygulamaları Çizelge 5.2'de görülmektedir.

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi 1984 yılında başlayan proje uygulamaları, 8 ilde, 9 istasyonda 147.050 dekar alana hitabettiği halde 1992 yılında, il sayısı 16'ya, istasyon sayısı 43'e, projenin hitabetiği alan ise 1.078.000 dekar alana çıkmıştır.

Buradan da görüldüğü gibi Elma içkurdu savaşımında olduğu gibi Bağ salkım güvesi savaşımında da Tahmin ve Uyarı

Çizelge 5.2. Ülkemizde Salkım Güvesi (Lobesia botrana Schiff.) ve Bağ Mildiyösü (Plasmopora viticola Berlese et de Toni) Savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme Projesi Uygulamaları

Yılı	İl Sayısı	Enstitü Sayısı	İstasyon Sayısı	Pilot olarak uygulama yapılan alan (da)	Uyarı ve gözetim hizmetlerinin yapıldığı alan (da)
1984	8	-	9	320	147.050
1985	-	-	20	535	851.675
1986	10	4	18	605	582.185
1987	12	4	28	905	568.675
1988	11	4	28	990	593.175
1989	11	4	31	865	748.125
1990	12	4	37	795	788.600
1991	16	5	43	896	1.078.000
1992	16	5	43	951	1.078.000

Sistemini geliştirme çalışmaları artış göstermekte ve yaygınlaşmaktadır.

Tahmin ve Uyarı çalışmaları sonucunda Salkım güvesine karşı ilaçlama sayıları azaltılarak milli ekonomiye önemli katkıda bulunulmuştur. Yapılan çalışmalarda, 1991 yılında, Salkım güvesi ve bağ mildiyösü savaşımında toplam masraf 23.716.000.000 TL; buna karşılık milli ekonomiye katkısı 461.384.000.000 TL olarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de Tahmin ve Uyarı sistemi çalışmalarında cinsel çekici tuzak verileri ve iklim verilerinden faydalanılmaktadır.

Orta İtalya'da bağlarda Lobesia botrana'ya karşı tarla ve laboratuvar gözlemlerine dayanan, feromon tuzaklardaki yakalamalar ve enfeksiyonlar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla öncü bir deneme yapılmış ve sadece bir yıllık gözlemden ortaya çıkarılamayan sınırlı sonuçlara rağmen, tuzak yakalamalarına göre kimyasal ilaç uygulamalarının doğru zamanlaması yapıldığı ve ilaç uygulama sayılarının azaltılabileceği görülmüştür. Bu denemeye göre birinci generasyonda yakalanan ergin sayısının çok olmasına rağmen, bağlarda yumurtlama görülmemiştir; ikinci generasyonun daha çok zararlı olduğu belirlenmiştir. İlaçlamalar ya zayıf bir populasyon görüldükten hemen sonra koruyucu olarak ya da ekonomik zarar eşiğine ulaşıldıktan yaklaşık 1 hafta sonra hemen çare olarak uygulanması önerilmektedir (Caffarelli and Cicco 1983).

USSR'de 1982-1983 yıllarında bağlarda L. botrana'nın ergin uçuşlarında sentetik feromonların etkinliklerinin

araştırılması amacıyla yapılan çalışmalarda, L. botrana'nın uçuş zamanı doğru olarak belirlenmiştir (Madatyan and Sharipov 1984).

Federal Almanya'nın bağ yetiştirilen alanlarında ve laboratuvarında, bir atraktant olan (Z)-9--dodecen-7-ynyl acetate'nin sentezi, biyolojik karakterleri ve çevreye uydurma çalışmaları yapılmış ve bu bileşiğin tarla koşullarında güçlü bir atraktant olduğu ve doğal feromonlardan kolaylıkla ayırt edilemediği belirlenmiştir. 250 g/ha'lık bir dozun % 97 oranında yollarını değiştirdikleri kaydedilmiştir (Brückner et al 1988).

Macaristan'ın Fejer kentinde bağ zararlısı L. botrana ve Eupoecilia ambiguella'nın davranışlarının izlenmesinde cinsiyet feromon tuzaklarının faydalı olduğu ve mücadele önlemleri için optimum zamanın bu tuzaklarla belirlenmesinin mümkün olduğu bulunmuştur. İkinci generasyona karşı optimum zamanda etkili insektisitlerin 2 veya 3 defa uygulanmasının esas popülasyonu düşük seviyede tutmak için yeterli olduğu bulunmuştur. Uygulama zamanları belirlendiğinde, iki tür ve onların fenolojileri arasındaki ilişki üzerinde önemle durulması gerektiği vurgulanmıştır (Schieder 1984).

USSR'de Türkmenistan'daki bağlarda L. botrana'nın uçuş periyodunun başlangıcının belirlenmesinde feromon tuzaklar kullanıldığı ve zararlının yılda 4 generasyonu tamamen, 5. generasyonu kısmen tamamladığı bildirilmektedir. Birinci larva çıkışlarına karşı ilaçlama, uçuş periyodunun başlangıcından 15-18 gün sonra, ikinci ve üçüncü generasyonlara karşı uçuşların başlamasından 14-15 gün sonra

önerilmektedir (Tokgaev ve Bergmann 1985).

Çekoslovakya'nın Slovakia kentinde 3 bölgede bulunan bağlarda 1981-1982 yıllarında L. botrana ve Eupoecilia ambiguella'nın izlenmesi için tarlada denenen 5 tuzak tipinden, yerden 1-2 m yükseklikte yerleştirilen kenarları açık tuzakların her iki türün popülasyonlarının izlenmesi için daha etkili oldukları bulunmuştur (Gabel and Renczes 1985).

5.4. Antepfıstıklarında Zararlı Şıralı Zenk (Idiocerinus stali Fieb.)'in Savaşımında Uyarı İmkanları Üzerinde Çalışmalar

Sonyıllarda antep fıstığı yetiştiriciliğinde başta Güney Anadolu olmak üzere yurdumuzun birçok bölgesinde hızlı bir yayılış görülmektedir. Önemli bir dışsattım ürünü olan antepfıstığında üretim 1990 yılı verilerine göre 14.000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 1992).

Antepfıstığında görülen zararlılardan Şıralı zenk, ergin ve nimfleri sürgün, yaprak ve meyve salkımlarında bitki özsuynunu emerek beslenen bir böcektir. Bu beslenme sırasında çıkardığı tatlımsı salgı maddeleri yaprak gözeneklerini kapatarak özümlemeyi önler ve fumajin mantarlarının oluşumuna ortam hazırlar. Zarar sonucu ürünün miktarı ve kalitesi olumsuz yönde etkilendiği gibi, bir sonraki yılın meyve ve sürgün gözleri de dökülür. Yoğunluğu ve zararı yer ve yıllara göre değişebilen zararlının yoğun olarak bulunduğu durumlarda önemli ürün kayıpları ile karşılaşilmektedir. Bu

yüzden yetiştiriciler bu zararlının savaşımın da dikkatli davranmaktadırlır.

İleri ve Ayfer'in bildirdiğine göre, Şıralı zenk, yılda 1 döl verir. Kışı ergin halde antepfıstığı ağaçlarının kabuk altlarında, yarık, çatlak, v.b. yerlerinde gizlenerek geçirmektedir (Çelik vd 1992).

Antepfıstıklarında önemli bir zararlı olan Şıralı zenk'in kışı geçiren ergin popülasyonlarının örneklenmesi ile bunlardan yazın oluşacak yumurta ve nimf popülasyonlarının tahmin edilmesi ve zararlının mücadelesinde yetiştiricilere önceden uyarıda bulunmak amacıyla 1982-1985 yıllarında Gaziantep'te I. stali ile bulaşık antep fıstığı bahçelerinde çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmalar sonucunda I. stali'nin kışı geçiren ergin popülasyonunun, kışın olumsuz iklim şartlarından büyük ölçüde etkilenmedikleri bulunmuştur.

Farklı yoğunluklarda I. stali bulunan bahçelerde kışı geçiren ergin popülasyonları ile yumurta ve nimf popülasyon düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 1984 ve 1985 yıllarında yürütülen çalışmalardan, zararlının meyve salkımlarına bıraktığı yumurta ve bunlardan çıkan nimf sayılarında, kışı geçiren ergin sayılarıyla uyumlu bir ilgi bulunduğu anlaşılmıştır. Yapılan istatistiki değerlendirmede bu ilginin önemli derecede yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Elde edilen sonuçlarla I. stali'nin mevsim içinde mücadelesinin gerekip gerekmeyeceği konusunda yetiştiricileri önceden uyarabilmenin mümkün olduğu ortaya konmuştur. Bunun için Nisan ayı ortalalarında yapılacak bir ergin örnekleme

ile I. stali savaşımlı yönünden yetiştiricilerin, Mayıs'ta eşik olarak kabul edilen 25 yumurta/meyve salkımı veya daha yüksek bulaşma seviyeleri için önceden uyarılabileceği kanısına varılmıştır(Çelik vd 1992).

5.5. Pamuk Zararlılarına Karşı Savaşımında Tahmin ve Uyarı Çalışmaları

Pamukta Entegre savaş çalışmaları birden çok teknik ve yöntemin uygulanmasını gerektirdiğinden bu konuda çok yönlü bilgi birimine ihtiyaç duyulur. Bu bilgilerin başında pamuk agroekosistemindeki zararlıların pamuk yetiştirme mevsimindeki populasyon değişimleri gelmektedir. Bu bilgilerin elde edilmesiyle zararlıların ekonomik zarar düzeyleri hedef alınarak yapılan kimyasal ilaç uygulamalarıyla, entegre savaş'da ilk hedef olan ilaç uygulamalarının azaltılması sağlanır.

Kişmir vd (1989) tarafından, 1982 ve 1983'de Adana Hacıali Pamuk Üretim İstasyonu'nda, 1984 yılında ise yine Hacıali pamuk Üretim İstasyonu ve Tarsus Toprak Su Araştırma Enstitüsü'nde pamukta önemli iki anahtar zararlı Yeşilkurt (Heliothis armigera Hubner) ve Beyaz sinek (Bemisia tabaci Genn.)'in savaşımına esas olabilecek bir çalışma yapılmıştır.

Yeşilkurt'un ergin populasyonuna dayanarak ekonomik zarar eşiğini tespit etmek için yapılan çalışmalarda cinsel çekici tuzaklar kullanılmış ve tuzaklar tarla kenarından 120 m iç kısımda 60-70 m aralıklı olarak bitkilerin üst seviyesinden 25 cm üzerinde olacak şekilde, taraklanma

başlangıcından itibaren yerleştirilmiştir. Tuzaklarda haftada 1-2 kere sayım yapılarak Yeşilkurt ergin sayıları belirlenmiştir. Yumurta ve larva popülasyonlarının saptanması için her tarlada 6-8 ayrı yerde 3 m sıra uzunluğunda bulunan bitkilerin bütün aksamı kontrol edilerek yumurta ve larvalar haftada bir veya iki kere sayılmıştır. Çalışmaların yürütüldüğü tarlalarda popülasyonun eşiğin üstünde olduğu durumlarda ilaçlama yapılmıştır.

Yapılan çalışmada tuzaklarda yakalanan ergin sayısı ile tarladaki larva popülasyonu arasında bir ilişki bulunamamıştır. Çünkü tuzaklar pamuğun dışındaki soya ve mısır gibi konukçulardan da ergin yakalamıştır. Tarladaki larva popülasyonu da avcı ve asalakların yanı sıra birçok doğal faktörden etkilenmiştir. Ancak, tuzaklarda yakalanan ergin sayısı arttıkça tarladaki larva popülasyonu da arttığından, tuzaktaki ergin sayısına göre ilaçlama yerine bu yoğunluk göz önüne alınarak zararlı ile savaşmada kritik zamanın bulunabileceği belirlenmiştir.

Beyaz sinek'in popülasyon yoğunluğu ve bunun bitki içindeki dağılımının saptanması için yapılan çalışmalarda, pamuk yetiştirme mevsimi süresince 2 haftalık aralıklarla yapılan sayımlarda her tarlada, o tarlayı temsil edecek şekilde tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapa bağlı yapraklarının tamamında Beyaz sinek yumurta ve larvaları sayılmıştır.

Çalışmalarda Beyaz sinek popülasyonunun genellikle bitkinin üst yarısında yoğunlaştığı ve bu durumun vecetasyon mevsimi süresince devam ettiği ortaya çıkarılmıştır. Beyaz

sinek yumurtası, sayım yapılan örneklerde üstten 2-4 ana sapa bağlı yapraklarda, larva ve pupaları ise yine üstten 4-8 ana sap yapraklarında en yoğun olarak belirlenmiştir. Bu durumun ilaçlama tekniği ve yapılacak araştırma ve uygulamalarda gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Bourdouxhe'de (1980), cinsel çekici tuzakların domateste önemli zararlara neden olan Yeşilkurt (H. armigera Hubner) 'un uçuş aktivitelerinin ortaya konması için kullanılabileceğini belirtmektedir.

Nyambo (1989), Tanzanya'da 1982-1985 yıllarında ilaç uygulamalarının zamanını belirlemede feromon tuzakların kullanımını değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapıldığını ve çalışmalarda üç bölgenin ikisinde en fazla kelebek yakalama zamanı ve yumurta yoğunluğunun artışı arasında bir haftalık bir sapma gözleendiğini bildirmektedir. Ancak, kelebek yakalamaları, larva popülasyonları ve zarar görmüş tomurcukların sayısı arasındaki ilişki tam olarak belirlenememiştir. Bölgeler ve mevsimler arasında kelebek popülasyonu, enfeksiyon seviyesi ve zarar oranı farklıdır. Kelebek yakalamaları ve enfeksiyon seviyesi arasındaki ilişkinin belirlenememesinin nedeni doğal düşmanlar olduğu sanılmaktadır. Çünkü, bölgelerin bazılarında yumurtalar ve erken çıkan larvalar, doğal düşmanlar tarafından yok edilir. Bu nedenle Batı Tanzanya'da pamuk yetiştirilen alanlarda H. armigera'nın erken uyarısı için feromon tuzakların kullanımı şimdilik ümit verici değildir. İlaçlama zamanının belirlenmesinin en iyi yolu çiçeklenme periyodu süresince zarar görmüş tomurcuklarda yumurta, larva veya zarar düzeyi

için sayım sistemini geliştirmek olduğu bildirilmektedir.

Silvain (1986) tarafından bildirildiğine göre, Fransa'da çayır çimlerinde zarar yapan Spodoptera frugiperda'nın sığır yetiştiriciliğini sınırlayıcı faktör olarak görülmüştür. Bu nedenle 1979-1985 yılları arasında S. frugiperda popülasyonunun gelişimini önceden tahmin etmek ve muhtemel larva saldırılarına karşı çiftçileri uyarmak için feromon tuzaklarla donatılmış bir uyarı istasyonu şebekesi kurulmuştur. 9 istasyona sahip olan bir uyarı ağı şebekesi, düzenli uyarı mesajlarını radyo ile yayınlayarak çiftçilere ulaşmasını sağlar.

Qureshi and Ahmed (1991), pamuk zararlısı Earias vittella (F.) ve E. insulana (Boisd)'nın eşeyssel çekici feromonlarda günlük yakalamaların değişken olduğunu, ancak, her gece ortalama yakalamaların pamuklardaki larva zararıyla pozitif olarak ilgili olduğunu bildirmektedirler. Aynı zamanda feromon tuzaklarda yakalanan ortalama günlük kelebek sayısı her bitkideki larva sayısı ile yakından ilgili olduğunu bildirmektedir.

Adams et al. (1989), Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) erginlerinin izlenmesinde, tuzak düzeninin hedef olmayan zararlı kelebeklerin ve Hymenopterlerin yakalanmasında feromon tuzakların seçiminden daha önemli olduğu bildirilmektedirler.

Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi pamuk zararlısı Lepidopter'lerin izlenmesinde genellikle feromon tuzaklardan faydalanılmakta ve tuzaklarda en fazla ergin yakalanığında tarlada larva sayısı ve zararı kontrol edilerek ilaçlama zamanı belirlenmektedir.

6. TARTIŞMA

Tarımsal savaşıta kullanılan kimyasal bileşiklerin çokluğu ve bunların insan sağlığı ve çevre açısından olumsuz yan etkilerinin ortaya çıkarılmasından sonra bu kimyasalların kullanımını azaltarak olumsuz yan etkilerinden kurtulmayı amaçlayan Tahmin ve Uyarı sistemi uygulamaları, diğer ülkelerde daha önceleri başlayan çalışmalara paralel olarak ülkemizde de bazı önemli zararlılara karşı uygulanmakta ve bu konuda yapılan çalışmalar hızla artmaktadır.

Bazı ülkelerde, her bir bölge Bitki Koruma Bürosu, kendine özgü Tahmin ve Uyarı Sistemi geliştirirken, bazı ülkelerde bir merkeze bağlı farklı birkaç istasyonla ülke çapında yaygınlaşan fakat toplanan verilerin bir merkezde toplandıktan sonra değerlendirilerek sonuçları geriye gönderilen bir sistem geliştirmişlerdir. Temelde amaçları aynı olan Tahmin ve Uyarı Sistemleri yapı olarak (işleyiş tarzı) ülkelere göre bazı farklılıklar göstermektedir (Unruh 1980, Journet and Touzeau 1980, Wagn 1980, Benedek 1980a, Suter 1980, Zadoks 1981).

Ülkemizde Tahmin ve Uyarı Sistemleri, Tarım Bakanlığı'na bağlı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri ve Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'ne bağlı Mücadele Dairesi'nin işbirliği ile oluşturulmakta ve çalışmalar devlet eliyle yürütölmektedir. Üreticiler de kendi bahçelerinde ilaçlama v.b. işleri yaparak çalışmalara yardımcı olmaktadır. Bazı ülkelerde üreticiler, kendi bahçelerindeki zararlı durumunu kontrol edebilecek kadar bilgili olmalarına rağmen ülkemizde

Üreticiler henüz yeterli bilgiye sahip değildir.

Ülkemizde Tahmin ve Uyarı Sistemi uygulama çalışmalarının çoğu elma bahçelerinde önemli bir zararlı olan Elma içkurdu (Cydia pomonella L.)'na karşı savaşımda (nder 1987, Aykaç ve Kılıç 1989, Bulut 1989, Maan vd 1986, 1992) ve bağlarda önemli bir zararlı olan Salkım güvesi (Lobesia botrana Schiff)'ne karşı savaşımda (Altınçağ 1989, Ataç vd 1987, 1992) yapılmaktadır. Bunların dışında tahıl zararlısı Süne (Eurygaster integriceps Put.), pamukta zararlı Yeşilkurt (Heliothis armigera Hbn.) ve Beyaz sinek (Bemisia tabaci Genn.), antepfıstıklarında zararlı şıralı zenk (Idiocerunus stali Fieb.) savaşımında sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (şimşek vd 1989, Kişmir vd 1989, elik vd 1992). Diğer ülkelerde bu zararlıların dışında birçok zararlıya karşı Tahmin ve Uyarı Sistemi alışmaları yapılmıştır. İskoçya'da tahıl ve patateslerde zarar yapan afit'lere karşı, İsviçre'de tarla afit'leri için Britanya'da ekonomik öneme sahip 32 afit türü için tahmin ve uyarı çalışmaları yapıldığı bildirilmektedir (Lewis 1980, Suter 1980, Turl 1980). Patateslerde önemli bir zararlı olan Patates böceği (Leptinotarsa decemlineata Say.)'ne karşı Almanya'da, Rusya'da çalışmalar yapılmıştır (Polyakov 1980, Murali 1990, Volvach and Morgunov 1991).

Isac (1974), Anthonomus pomorum L.'a karşı 1958-1968 yıllarında Romanya'da tahmin ve uyarı çalışmaları yapıldığını bildirmektedir. Lechapt (1980), Fransa'da kolza yağlı tohumlarında zararlı Coleopter'ler için çok sayıda tahmin istasyonu bulunduğunu bildirmektedir. Diptera takımına bağlı

Tephritidae familyasından Rhagoletis pomonella (Walsh) için New York'ta yeni izleme teknikleri geliştirilmiştir (Agnello et al 1990). Delia radicum'un Crucifera'lara saldırılarını önceden tahmin eden modeller vardır (Collier et al 1991). Bunların dışında önemli olarak Almanya'da önemli orman zararlısı Bupalus piniarius ve Panolis flammea'ya karşı çalışmalar yapılmış ve Almanya'da zararlıların izlenmesi ve çıkışların tahmini için bilgisayara geçirilmiş bilgi sistemleri vardır (Apel and Draeger 1990). Bunlar önemli örneklerden bazılarıdır.

Ülkemizde Elma içkurdu ve Salkım güvesi ile ilgili Tahmin ve Uyarı çalışmalarında ilaçlama için kritik zamanların belirlenmesi ve populasyon düzeylerinin saptanmasında genellikle cinsel çekici tuzaklardan, etkili sıcaklardan yararlanılmaktadır. Bunların yanında fenolojik gözlemler de yapılmaktadır. Salkım güvesi için maksimum sıcaklıklar toplamlarından da yararlanılmaktadır. *

Diğer ülkelerde de Tahmin ve Uyarı Sisteminde en çok cinsel çekici tuzaklar ve etkili sıcaklık toplamlarından yararlanılmaktadır. Gelişmiş bazı ülkelerde merkezden tarla verilerini alabilen, merkeze yerleştirilmiş bilgisayarlar kullanılmakta, tarla verileri merkezde değerlendirilip sonuçlar aynı gün üreticilere geri gönderilmektedir.

Tahmin ve Uyarı çalışmalarından cinsel çekici tuzakların gerek ilaçlama zamanlarının gerekse zararlı yoğunluğunun belirlenmesinde önemli olduğu ve zararlıların doğadaki hareketlerini izlemede güvenilir indikatörler oldukları saptanmıştır. Elma içkurdu için ilaçlama zamanlarının

belirlenmesinde kullanılan şifon dal kafesleri ile yapılan çalışmalar da çoğunlukla olumlu sonuçlar vermiştir. Elma içkurdu savaşımında Tahmin ve Uyarı'ya esas olmak üzere zararlının kritik biyolojik dönemleri ile cinsel çekici tuzaklardaki yakalamalar ve iklim faktörleri arasında belirli ilişkiler saptanmıştır.

Elma içkurdu savaşımında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husus vardır. Elma içkurdu'nun gelişme oranını bağıl nem, fotoperiyot, yiyecek kalitesi ve diğer faktörler etkilediği halde, savaşım uygulamalarının zamanlaması ve taklit modelinin yapısında sadece sıcaklık kullanılmıştır (Blago and Dickler 1990).

Etkili sıcaklıklar toplamı tek başına Rhagoletis cerasi L. veya Cydia pomonella L. gibi bir zararlının ilk çıkış zamanını tahmin etmek için yeterli olabilir, ancak, tahmin edilen tarihte hava koşulları uygun olabilir fakat böceğin tuzakta yakalanmasını sağlayan uçuş için uygun olmayabilir. Uçma ve yumurtlama gibi karışık davranışların tahmini için gün ışığının saatleri, nem, yağış ve rüzgar gibi diğer meteorolojik faktörlere ihtiyaç duyulur (Baker 1980).

Popov (1975), etkili sıcaklık toplamı yöntemi ile birlikte doğrudan gözle kontrol yöntemi esas alınarak Elma içkurdu'na karşı ilaçlama zamanının herhangi bir gecikmeye meydan vermeden kolaylıkla belirlenebildiğini ve bu durumda fazla işgücünü gerektiren uğraştırıcı ve zaman alıcı Tuzak bant yönteminin uygulanmasına gerek olmadığını bildirmektedir.

Elma içkurdu'nun birinci döl ilk larva çıkışının maksimum kelebek uçuşu ile aynı veya yakın tarihlere rastladığı görülmüştür. Ancak, yağışlı dönemlerde bu ilişkinin görülmediği ve pratik bir yararının olmadığı belirlenmiştir. Grigorov'da bu zararlıya karşı savaşımın uyarısında maksimum uçuşun önemine değinmekte ve özel olarak izlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Önder vd'de çalışmalarında bu konunun önemine değinmişlerdir. Aynı ilişkinin ikinci döldeki durumuna bakıldığında ilk larva çıkışı maksimum kelebek uçuşundan önce (2-18 gün) gerçekleştiğinden pratik bir yararının olmadığı belirlenmiştir (Maçan vd 1986).

Elma içkurdu savaşımında önemli olan ilk ilaçlama zamanının doğru olarak belirlenmesidir. Genellikle dölleri arasında girişim olduğundan 1. döl ilaçlamasının etkisi 2. dölle taşabilmektedir. Bu nedenle 2. dölde ilk larva çıkışının belirlenmesi, 1. döl ilk larva çıkışının belirlenmesi kadar önemli değildir. Ancak, ilaçlamaların devamı bakımından 2. dölün zarar başlangıcının bilinmesinde fayda vardır. Dölleri arasındaki girişimden dolayı 2. döl larvalarının zarar başlangıcının belirlenmesinde daha önce karşılaşılan güçlüğü ortadan kaldırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, 2. döl larvalarının zarar şeklinde farklılık olduğu ortaya çıkarılmıştır. Birinci döl larvaları meyvede çekirdek evine doğru yönelmeden önce bir süre epidermis altında spiral bir galeri açarken, 2. döl larvaları doğrudan meyvenin etli kısımlarından ilerleyerek çekirdek evine ulaşır ve giriş deliğinin etrafında 2-3 gün sonra belirginleşen 1. dölde

olmayan kırmızı bir halka oluşmaktadır (Maçan vd 1992).

Salkım güvesi savaşımında Tahmin ve Uyarı Sistemi çalışmalarında da yine cinsel çekici tuzaklar, etkili sıcaklıklar toplamı ve maksimum sıcaklıklar toplamından yararlanılmaktadır. Cinsel çekici tuzaklarla yapılan çalışmalarda, Salkım güvesi erginlerinin cinsel çekici tuzaklarda yakalanışları ile bağlardaki bulaşma oranı arasındaki bağlantı ters seyretmektedir. Bu tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarında artma tesbit edildiğinde, o dönemde larva bulunmadığından ya da az olduğundan bulaşma oranının doğal olarak azaldığı varsayımıyla açıklanmaktadır. Burghardt and Huff (1983)'da ürünlerdeki zarar ile kelebek sayıları arasında korelasyon bulunduğunu bildirmektedirler.

Tahmin ve uyarı sistemi tek başına mücadele ve ilaçlama zamanlarının belirlenmesi için yeterli değildir. Ancak entegre mücadele içinde önemli bir yere sahiptir. Yani entegre mücadele çalışmalarında bir alt grup olarak ele alınmaktadır. Zararlıların popülasyon durumlarının izlenmesi Entegre savaş programının anahtar bir aktivitesidir. Zararlı popülasyonların durumu hakkında bilgi toplamak için kullanılan yakalama aletlerinin etkili kullanımı gereklidir. Yakalama için kullanılan feromon tuzakların avantajlarına rağmen kullanımlarında bazı problemler olabilmektedir. Yapışkan yüzeylerin kirlenmesi ve feromon kapsüllerinin uzun süre kullanılmasıyla tuzakların etkinliği azalmaktadır. Bu nedenle fazla çalışması gereken tuzakların yapışkan yüzeyleri periyodik olarak yenilenmeli ve kapsülleri de 3-4 haftada bir değiştirilmelidir. Bu konuda Riedl (1980), cinsel çekici

kapsüllerin 2-3 haftada bir değiştirilmesinin en uygun olduğunu belirtmektedirler.

Ülkemizde yapılan temel çalışmalar ve diğer ülkelerde yapılan çalışmaların ışığı altında önemli zararlıların savaşımında Tahmin ve Uyarı Sisteminin uygulanması konusunda belirli bir noktaya varılmıştır. Ancak, sistemin ülke çapında yaygınlaşması ve yerleşebilmesi için yeterli meteoroloji ağıının kurulmuş olması, haberleşme sisteminin çok iyi olması, Tahmin ve Uyarı konusunda çalışan eleman sayısının yeterli olması ve üreticilerin daha bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bütün bunlar sağlanabilirse bu konuda daha büyük bir başarı elde edilerek, en az masrafla en fazla ürün artışı sağlanacaktır.

Ülkemizde Entegre Mücadele Programlarında bilgisayarların kullanılması için öncelikle eğitim ve kaynak sağlanması gerekmektedir. Bilgisayar kullanımının öğrenilmesi ve bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi ile bilgisayardan maksimum yarar sağlanabilir. Bitki koruma alanındaki sorunlarımızın çözümüne yönelik Türkçe yazılımların hazırlanması ile kullanım kolaylığı sağlanmış olacak ve bilgisayar kullanımı giderek artacaktır. Tarımsal çevre düzeninde sorunlar bir bütün olarak incelenecek, çalışmalar daha hızlı ve daha çok yönlü yapılarak Entegre mücadele programları geliştirilebilecek ve geniş alanlara uygulanabilecektir. Bu nedenle bilgisayar eğitimine ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Tarım ve Köyişleri bakanlığının oluşturacağı merkezi bilgi bankası ile araştırmacı ve Entegre Mücadele İstasyonları

arasında bilgi alışverişinin devamlı, sağlıklı ve hızlı yapılabilmesi için düzenli bir organizasyon gerçekleştirilmelidir.

Şimdiye kadar verilen bilgilerden faydalanarak Tahmin ve Uyarı Sistemini, zararlı populasyon yoğunluğunun değişmesinde etkili olan tüm faktörleri değerlendirerek, ekonomik eşik düzeyini önceden tahmin etmek, buna göre ilaçlamanın gerekliliğine karar vererek en uygun ilaçlama zamanını doğru olarak saptamak ve üreticileri önceden uyarmak, böylece onları bazı zararlıların savaşımında para ve zaman kaybından kurtarmak için girişilen çabaların tümü olarak tanımlayabiliriz.

7. KAYNAKLAR

- ADAMS, R.G., MURRAY, K.O. and LOS, L.M. 1989. Effectiveness and selectivity of sex pheromone lures and traps for monitoring fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) adults in connecticut sweet corn. Journal of Economic Entomology, 82(1): 285-290.
- ADIGÜZEL, N. 1981. Fluctuations in sunn-pest populations in Southeastern Anatolia. EPPO Bull., 11(2): 19-22.
- AGNELLO, A.M., SPANGLER, S.M. and REISSIG, W.H. 1990. Development and evaluation of a more efficient monitoring system for apple maggot (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomolgy, 83(2): 539-546.
- ALTINÇAĞ, R. 1989. Ege Bölgesinde Salkım güvesi (Lobesia botrana Den.et Schiff.) mücadelesinde zararlının kritik biyolojik dönemleri, kelebek uçuşları ve çevre sıcaklığı arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-8 Kasım 1989, S. 43, İzmir.
- . 1991. Ege'de Salkım Güvesi Mücadelesi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Mayıs 1991, Sayı 63, 22-23.

ANONYMOUS, 1992. Tarım İstatistikleri Özeti 1990. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, DİE Matbaası S. 24, Ankara.

APEL, K.H. and DRAEGER, R. 1990. INSCHA an information system on insect pests. Beitrage für die Forstwirtschaft (1990) 24 (2) 85-88. (Rev. Agric. Entomol., 1992, 80 (1), Abstr. No: 629).

ATAÇ, Ö., ÇEVİK, T. ve ZEKİ, C. 1987. Orta Anadolu Bölgesi bağlarında salkım güvesi (Lobesia botrana Den. et. Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidore)'nin cinsel çekici tuzaklarla mücadele zamanının saptanması ve bu tuzakların erken uyarıda kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, S. 119-128, İzmir.

———, ——— ve ———. 1992. Orta Anadolu Bölgesi bağlarında Salkım güvesi (Lobesia botrana Den. et Schiff)'nin cinsel çekici tuzaklarla mücadele zamanının saptanması ve tuzakların erken uyarıda kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No:20-21, s.67, Ankara.

AYKAÇ, M.K. ve KILIÇ, M. 1989. Karadeniz Bölgesi Elma Bahçelerinde zararlı Elma içkurdu (Cydia pomonella L.) mücadelesinde tahmin ve uyarı sisteminin geliştirilmesi ve uygulanması. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-8 Kasım 1989, İzmir.

- AYKAÇ, M.K. 1991. Elma içkurdu'nda Tahmin ve Uyarı Uygulaması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Mayıs 1991, Sayı. 65, 17-19.
- BAKER, C.R.B. 1980. Some problems in using meteorological data to forecast the timing of insect life cycles. EPPO Bull., 10(2): 83-91.
- BENEDEK, P. 1980a. A synoptic approach to regional forecasting in plant protection (The Hungarian forecasting system). EPPO Bull., 10(2): 19-28.
- BENEDEK, P. 1980b. Farm-level forecasting: Its role and organization in plant protection. EPPO Bull., 10(2): 207-211.
- BILIOTTI, E. 1970. La lutte integree et l'avenir des interventions phytosanitaires. Bull. Techn d'inf, No: 218, 247-252.
- BLAGO, N. and DICKLER, E. 1990. Effectiveness of the Californian prognosis model (BUGOFF 2) for Cydia pomonella L. (Lepidoptera, Tortricidae) under central European conditions. Acta Horticulturae, no. 276, 52-62.
- BOURDOUXHE, L. 1980. Study of changer in Heliothis armigera flights with synthetic pheromone traps in Senegal. FAO, Plant Protection Bulletin, 28 (3): 107-109.

BOLLER, M. 1975. O.I.L.B/S.R.O.P. Groupe Lutte Integre Vituculture Sous Groupe Tordeus de la Grappe Station de Zoologie de I'I.N.R.A. Avignon-Montfavet (18-19 Şubat 1975 yılında alınan toplantı kararları).

BRUCKNER, C., BUSCHMANN, E., BECKER, R and SEUFERT, W.
1988. A new highyl effective synthetic pheromone mimic for Lobesia botrana (Lepidoptera: Tortricidae). Zeitschrift für Naturforschung, C (Biosciences), 43 (3-4): 315-318.

BULUT, H. 1989. Orta Anadolu Bölgesinde elma ağaçlarında zarar yapan Elma içkurdu (Cydia pomonella L.) mücadelesinde tahmin ve uyarı sistemini geliştirme ve uygulama çalışmaları. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-8 Kasım 1989, İzmir.

BURGHARDT, G. and HUFF, P. 1983. Grape moth forecasting with pheromones. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie (1983) 4 (1/3) : 1-10. (Rev. Appl. Ento. 72, Abstr. No: 3807).

CAFFARELLI, V. and CICCIO, G. DI. 1983. Use of pheromone traps in the control of Lobesia botrana Schiff. (Lepidoptera-Tortricidae). Redia (1983) 66, 87-96. (Rev. Appl. Ento., 1985, Series A, 73(3), Abstr. No: 1502).

COLLIER, R.H., FINCH, S. and PHELPS, K. 1991. A simulation model for forecasting the timing of attacks of Delia radicum on cruciferous crops. EPPO Bull., 21, 419-424.

CROFT, B.A., HOWES, J.L. and WELCH, S.M. 1976. A computer-based, extension pest management delivery system. Environ. Ent., 5: 20-34.

ÇELİK, M.Y., YİĞİT, A., YUMRUKTEPE, R. ve ERKİLİÇ, L. 1992. Antep fıstıklarında zararlı Şıralı zenk, Idiocerunus stali Fieb. (Homoptera, Cicadellidae) 'nın mücadelesinde erken uyarı imkanları üzerinde çalışmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 16(4): 203-208.

ÇİFTÇİ, K., TURKYILMAZ, N., KUMAŞ, F. ve ÖZKAN, A. 1985. Antalya ile elma bahçelerindeki önemli zararlılar ile doğal düşmanlarının tespiti üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 25(1-2): 49-61.

DORONINA, G.M. and MAKAROVA, L.A. 1977. Forecasts of the noxious Pentatomid. Zashchita Rastenii (1987) No.2, 42-43. (Rev. Appl. Ento., 65, Abstr. No: 6087).

_____ and _____ 1978. Causes of the reduction in numbers of the Noxious Pentatomid. Zashchita Rastenii (1978) No.2, 25-26. (Rev. Appl. Ento. 66, Abstr. No: 5428).

- EBERT, W. and LUTZE, G. 1987. Development of pest and crop monitoring into the complex monitoring and forecast system of plant protection. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR (1987) 41(1): 5-8. (Review of Applied Entomolgy, 78(1), Abstr. No:917).
- ERDEN, F. 1979. Güney Anadolu Bölgesinde elma bahçelerinde Entegre mücadele yönünden böcek faunası üzerinde ön çalışmalar. Zir. Müc. Arş. Yıl., 56-57.
- GABEL, B. and RENCZES, V. 1985. Factors affecting the monitoring of flight activity of Lobesia botrana and Eupocilia ambiguella (Lepidoptera, tortricidae) by pheromone traps. Acta Entomologica Bohemoslovaca (1985) 82(4): 269-277. (Rev. Appl. Ento., Series A, 73(10), Abstr. No: 6912).
- GRANHAM, J.E. 1980. Monitoring codling moth. (Cydia [Laspeyresia] pomonella L.) with pheromone traps. EPPO Bull., 10(2): 105-109.
- GÜRSER, A., ALTAY, M., TÜZÜN, Ş., GÜRKAN, S., SEZER, S. ve AKIN, M. 1985. Marmara Bölgesi elma zararlılarına karşı tüm (Entegre) savaşım olanakları üzerinde araştırmalar. Proje No: A. 107015, Nihai rapor, s. 144 (Yayımlanmamış), İstanbul.

- ISAC, G., 1974. Investigation and warning about the apple blossom weevil (Anthonomus pomorum L.). Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor (1968, publ. 1970) 6, 393-406. (Rev. Appl. Ento., Series A, 62(3), Abstr. No:1209).
- JOURNET, P. and TOUZEAU, J. 1980. Systeme de prevision et d'avertissements mis en place en France. EPPO Bull., 10(2): 11-17.
- KAMALI, G.A. 1991. Application of weather data in forecasting treatment data for Cydia pomonella in Iran. EPPO Bull., 21(3): 415-418.
- KANSU, İ.A. 1988. Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi) I. Birey Ökolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları: 1045, Ders Kitabı: 302, 274 s.
- KILIÇ, M. 1988. Karadeniz Bölgesinde Elma İçkurdu (Cydia pomonellaL.) Mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Sistemini Geliştirme ve Uygulama Projesi Nihai Raporu (1984-1988). (Yayımlanmamış), Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- KIROĞLU, H., AYKAÇ, K., ERGÜDEN, M., ÇAMLIDERE, K., KILIÇ, M. ve ÇEVİK, T. 1984. Karadeniz Bölgesi elma bahçelerinden Entegre savaş olanakları üzerinde araştırmalar. Proje No. A; 108.004, Nihai Rapor, s. 69 (Yayımlanmamış), Samsun.

- KIROĞLU, H. 1991. Geçmişten Günümüze Meyve Zararlıları Mücadelesinde Tahmin ve Uyarı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Mayıs 1991, Sayı: 63: 14-16.
- KİŞMİR, A., TURHAN, N. ve PALA, Y. 1989. Çukurova'da pamukta tahmin ve Uyarı çalışmaları. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-8 Kasım 1989, İzmir.
- LECHAPT, G. 1980. Methods of forecasting insect infestation in oilseed rape. EPPO Bull., 10(2): 119-128.
- LEWIS, T. 1980. Britain's pest monitoring network for afits and moths. EPPO Bull., 10(2): 39-46.
- LISCHKE, H. and BLAGO, N. 1990. A model to simulate the population dynamics of the codling moth (Cydia pomonella L. (Lepidoptera, Tortricidae)): Development and male moth flight. Acta Horticulturae, No. 276, 43-52.
- LODOS, N. 1986. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı, Faunistik), Cilt II., Ege Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları No: 429, s. 580, İzmir.
- MAÇAN, S., MAÇAN, G. and BAŞ, M. 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Elma bahçelerinde Elma içkurdu (Cydia pomonella)'nu esas alarak mücadelede Tahmin Uyarının Uygulanması Üzerinde araştırmalar. Proje E. Nihai Raporu, Proje No: 5/E 300 002 (yayımlanmamış), s. 54, Ankara.

———, ———, ———. 1992. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde elma bahçelerinde Elma içkurdu (Cydia pomonella L.)'na esas alarak mücadelede Tahmin Uyarının Uygulanması üzerinde araştırmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, No:22-23, s.23, Ankara.

MADATYAN, A.V. and SHARIPOV, D.D. 1984. Determining times for control of the grape leaf-roller. Zashchita Rastenii (1984) No.10, 23. (Rev. Appl. Ento., Series A, 73(2), Abstr. No: 789).

MANI, E. 1980. A warning system for fruit pest in Switzerland. EPPO Bull., 10(2): 227-230.

MATHYS, G. and BAGGIOLINI, M. 1967. Etude de la valeur pratique de methodes de lutte integree dans les cultures fruitieres. Agriculturel Romande, 6(3), Seri A: 27-50.

MURALI, N.S. 1990. Pest and disease monitoring and plant protection information system in Denmark. EPPO Bull., 20, 359-365.

NYAMBO, B.T. 1989. Assesment of pheromone traps for monitoring and early warning of Heliothis armigera Hubner (Lepidoptera, Noctuidae) in the western cotton growingareas of Tanzania. Crop Protection, Vol. 8, June 1989: 188-192.

- ÖNDER, P. 1987. Ege Bölgesinde elma içkurdu (Cydia pomonella L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'na karşı ilaçlı savaşta tahmin ve uyarıya esas olarak eşeysel çekici tuzaklarla etkili sıcaklık toplamlarından yararlanma olanakları. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, s. 15-24, İzmir.
- PAUILAN, F. and POPOV, C. 1980. Sunn pest or Cereal bug. Gıba-Geigy Ltd. Basle, S. 95, Switzerland.
- POLYAKOV, I. Ya. 1980. The forecasting system for plant protection in USSR: Its theory, methods and organizotaion. EPPO Bull., 10(2): 195-199.
- POPOV, P. 1975. Rıkovodstro po rastetelna zastite Prognoza Signalizacıya Zemi dat, Sofia Bl.
- POPOV, P. 1978. New methods for pest forecasting in Bulgaria. Uj kartevö-elörejelzesi modszerék Bulgariaban, 179-191. (Rev. Appl. Ento., Series A, 66:Abstr.No: 1607).
- QURESHI, Z.A. and AHMED, N. 1991. Monitoring seasonal population fluctuation of spotted and spiny bollworms by synthetic sex pheromones and its relationships to boll infestation in coton. Journal of Applied Entomology, 112, 171-175.
- RIEDL, H. 1980. Monitoring and forecasting methods for codling moth management in the United States and Canada, EPPO Bull., 10(2): 241-252.

- SCHIEDER, F. 1984. Investigations on the swarming dynamics of graupe. Berry moths in Fejer Country, Eastren Transdanubia. Növényvedelem (1984) 20(7) 320-324. (Rev. Appl. Ento., Series A. 74(3), Abstr. No: 824).
- SEZGIN, E. ve ZÜMREOĞLU, S. 1983. Bitki hastalık ve zararlılarının kontrolünde kullanılan önceden tahmin ve uyarı sistemleri üzerinde genel bilgiler. Yıllık 1(1): 21-34.
- SILVAIN, J.F. 1986. Use of pheromone traps as a warning system against attacks of Spodoptera frugiperda larvae in French Guiana. Florida Entomologist, 69(1): 139-147.
- SPAAR, D. and EBERT, W. 1985. Monitoring and forecasting in plant protection in the German Democratic Republic. EPPO Bull., 15, 299-310.
- SUTER, H. 1980. Forecasting afits in field crops (Swiss Model). EPPO Bull., 10(2): 143-146.
- ŞİMŞEK, Z., YAŞARAKINCI, N. ve KIRAN, E. 1989. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Süne(Eurygaster integriceps Put.) mücadelesinde tahmin ve uyarı çalışmaları. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu Bildiri Özetleri, 6-8 Kasım 1989, İzmir.

- TOKGAEV, T. and BERGMANN, M.A. 1985. Use of pheromone traps in the protection of grapevine against the grape moth in the foothills of the Kopetdag. *Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoi SSR, Biologicheskikh Nauk* (1985) No.3, 37-41. (Rev. Appl. Ento., Series A, 74(5), Abstr. No: 1863).
- TROTTIER, R. 1980. Early warning system for apple pest management in Canada. *EPPO Bull.*, 10(2): 253- 257.
- TURL, LINDSAY A.O. 1980. An approach to forecasting the incidence of potato and cereal afits in Scotland. *EPPO Bull.*, 10(2): 135-141.
- UNRUH, M. 1980. Plant protection forecasting service in the Federal Republic of Germany. *EPPO Bull.*, 10(2):29-35.
- VOLVACH, V.V. and MORGUNOV, YU.A. 1991. Mathematical description of the Colorado beetle life cycle in the crop/pest/environment agroecosystem. *EPPO Bull.*, 21, 549-550.
- WAGN, O. 1980. Forecasting and warning in Danish Agriculture. *EPPO Bull.*, 10(2): 35-38.
- YİĞİT, A. ve UYGUN, N. 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunasının saptanması üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 22(4), 163-178.

ZADOKS, J.C. 1981. EPIPE a disease and pest management system for winter wheat developed in the Netherlands. EPPO Bull., 11(3): 365-369.



ÖZGEÇMİŞ

1963 yılında Çankırı'nın Eskipazar ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Eskipazar'da, lise öğrenimini Zonguldak'ın Karabük ilçesinde tamamladı. 1985 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden 1989 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Ekim 1989 yılında, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

1991 yılından beri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.