

PATATES BÖCEĞİ (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'NİN POPULASYON DİNAMİĞİ¹

Behzat GÜRKAN²

Ayşe BÖŞGELMEZ²

ÖZET

Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'nin 1982-1983 yıllarında kışlağa Eylül ayının ikinci-üçüncü haftalarından itibaren girmeye başladığı gözlenmiştir. Patates böceğinin kışlağı 1982-1983 yıllarında Mayıs'ın ilk haftasında terkettiği saptanmıştır. *L. decemlineata*'nın toprağa girmeden kışlaması halinde popülasyonda % 75 oranında ölüm gözlenmiştir. Toprak içinde kışlaması durumunda ise bu oran % 14 olmuştur. Yumurta inkübasyon süresi, laboratuvar koşullarında 5.90±0.27 gün, doğal koşullarda ise 5.25±0.17 gün olarak belirlenmiştir.

Ankara'da 1982-1983 yıllarında popülasyon sayımları yapılmış, mekanik mücadelenin etkili olduğu saptanmıştır. Özellikle birinci dölün ortaya çıktığı Mayıs-Haziran aylarında yapılacak olan mekanik mücadelenin büyük önem taşıdığı anlaşılmıştır.

GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yirminci yüzyılda araştırmacıların üzerinde çalıştıkları konuların başında beslenme ve çevre kirliliği gelmektedir. Bugün milyonlarca insan yetersiz beslenmekte, bunun yanı sıra ekosistemlerin çeşitli nedenlerle hızla kirletilmesiyle doğal denge bozulmakta ve insanoğlunun geleceği tehlikeye sokulmaktadır. Tarımsal zararlıların neden olduğu ürün kaybı ile ilgili olarak kontrol çalışmaları yapılmakta, elde edilen sonuçlar hızlı bir şekilde uygulanmaktadır. Bu çalışmaların başında hem kullanma kolaylığı hem de çabuk etki göstermesi nedeniyle kimyasal mücadele gelmektedir. Ancak bu yöntemin kısa sürede sağladığı faydaların yanı sıra ekosistemler üzerinde olumsuz bazı etkiler yaptığı da bir gerçektir. Yoğun bir şekilde sürdürülen kimyasal mücadele sonunda hem zararlılar direnç kazanmakta hem de kullanılan preparatlar besin zincirinin çeşitli halkalarında bulunan canlıların yaşamını tehdit etmektedir. Bu nedenle araştırmacılar çevre bulaşımını ve direnç oluşumunu önleyebilmek amacıyla diğer mücadele yöntemlerine de ağırlık vererek bunları uygulamaya çalışmaktadır.

Günümüzde temel besin maddeleri arasında yer alan patates (*Solanum tuberosum* L.) Amerika'dan Avrupa'ya getirilmiş ve kısa sürede bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Patatesin Türkiye'ye girişi ve yetiştirilmesi bir, birbuçuk yüzyıllık bir geçmişe sahiptir. Bu ürüne zarar veren Patates böceği (*L. decemlineata*) 1877'de Avrupa'da görülmeye başlamış, II. dünya savaşı sırasında gerekli önlemlerin alınmaması nedeniyle Avrupa'nın büyük bir kısmına yayılmıştır. Patates böceğinin Türkiye'de ilk defa 1963 yılında görüldüğü kaydedil-

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 20.7.1984

2 Hacettepe Üniv. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Beytepe - ANKARA

miştir (Atak 1973).Şu anda patates ekimi yapılan alanlara bulaşmış durumdadır.

L.decemlineata'nın zararını minimum seviyeye indirmek amacıyla bugüne kadar çok sayıda araştırma ve uygulama yapılmış, zararlı için kullanılan preparatlara karşı direnç kazandığı belirtilmiştir (Lakocy,1967; Mc.Donald,1976; Alexandrescu et al.,1977).Direnç oluşumu ve biyolojik yükseltgenme nedeniyle araştırmacılar diğer mücadele yöntemlerine yönelmişlerdir.Örneğin,Derridj(1975)patatesi Patates böceğinden korumak için tohumları soğukta bekletmeyi tavsiye etmiştir.Steets (1976) *Azadirachta indica* A.Juss. meyvelerinden ekstrakte ettiği madde ile etkili mücadele yapabildiğini belirtmiştir.Patates böceğinin kontrolünde *Beauveria bassiana*(Bals) Vuill ve *Paecilomyces farinosus*'un tek başına veya kombinasyonlar halinde kullanılmasının etkili olduğu kaydedilmiştir(Leopold ve Sam sinakova,1970; Bajan et al.,1977;Fedorinchik,1977;Fedorko et al.,1977; Kmitova et al.,1977;Wojciechowska et al.,1977;Beratlief,1979;Cugier 1979).Lipa (1976),1959 yılında Amerika ve Batı Almanya'da *Perillus bioculatus* (F.)'un Patates böceğine karşı kullanıldığını,Bjegović (1970),aynı türün Yugoslavya'ya getirilerek mücadelede kullanıldığını ancak faydalı populasyonunun bu ülkede beklenen sonucu vermediğini kaydetmiştir.Son yıllarda toprak sistemiklerinin etkili olabileceği belirtilmiştir (Hofmaster ve Waterfield,1972; Linduska 1978).Diğer taraftan Karg (1979)koruyucu kuşakların Patates böceği larva populasyonlarında dağılma ve mortalite üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.Atak(1973),Kotte'nin Patates böceğinin toplanarak imha edilmesinin etkin bir mücadele yöntemi olarak gösterdiğini kaydetmiştir.

Ülkemizde Patates böceği ile ilgili araştırmalar yapılmış ve halende devam etmektedir (Atak,1973;Göksu et al.,1973;Atak ve Atak,1976;1977;1979;1980;Çalışkaner,1978).Türkiye'de patates ekim alanlarında genellikle yılda iki kez ilaç uygulaması yapılmaktadır. Bu uygulama kolay bir yöntem olmakla birlikte,maliyeti artırması, topraktaki fauna üzerinde olumsuz etki yapması,canlılarda ilaç birikimine neden olmasıyla birçok problemi de beraberinde getirmektedir.

Bu araştırma,Ülkemiz tarımında önemli bir ürün olan patatesin zararlısı Patates böceği populasyonlarının kontrolünde kimyasal ve mekanik mücadelenin ayrı ayrı ve birlikte uygulanması halinde ne oranda başarı sağlanacağını ve Ankara iklim koşullarında populasyon dinamiğini saptamak üzere düzenlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Patates böceğinin populasyon büyüklüğünü,yıllık döl sayısını,belirlemek ve yapılacak mücadele yöntemlerini uygulamak üzere 1982-1983 yıllarında Ankara'nın Çubuk kazasına bağlı Eşenboğa köyünde birbirinden iki kilometre uzaklıkta iki patates tarlası seçilmiştir.Çevresi söğüt ve kavak ağaçlarıyla çevrili olan birinci

Eylül 1984

alan altı dönüm olup tarlanın yanındaki alanlarda domates, biber, mısır, fasulye ve ayçiçeği ekilmiştir. Gübre olarak fosfatlı suni gübre kullanılmıştır. Populasyon sayımları haftada bir defa yapılmış olup sayımlarda patates tarlasının kenarları boyunca ve köşegenler doğrultusunda seçilen 250 bitki kontrol edilmiş, her hafta sayılan bütün yumurta paketleri, larva ve erginler toplanmıştır. Ayrıca Mayıs ve Haziran aylarında yapılan çapalama sırasında her bitki üzerinde görülen yumurta, larva ve erginler toplanmıştır. Laboratuvara getirilen tüm erginler üzerinden eşey tayini yapılarak dişi, erkek oranı hesaplanmıştır. Toplanan yumurtalardan 1000 tanesi laboratuvar şartlarında ($27.5 \pm 0.52^{\circ}\text{C}$, % 49.7 ± 1.66 orantılı nem), 1000 tanesi de Doğal koşullarda ($25.6 \pm 0.86^{\circ}\text{C}$, % 68 ± 2.90 orantılı nem) petri kapları içine yerleştirilmiştir. bunların inkübasyon süreleri, açılma oranları saptanmıştır. Birinci patates tarlasında Patates böceğine karşı bir defa Azinphos methyl aktif maddeli % 02'lik bir preparat kullanılmış, bu alanda hem mekanik hem de kimyasal savaş birlikte yürütülmüştür.

Populasyon sayımları yapmak üzere seçilen ikinci tarla beş buçuk dönüm olup çevresindeki tarlalarda buğday, fasulye ve mısır ekimi yapılmıştır. Bu tarlada üç sene süreyle fasulye, biber gibi sebzeler yetiştirilmiştir. Bu nedenle patates böceğinin populasyon yoğunluğunun devamlı patates ekimi yapılan birinci tarlaya oranla daha az olacağı ve bulaşmanın çevredeki patates tarlalarından gelecek olan erginlere göre değişeceği kabul edilerek populasyon sayımlarına başlanmıştır. Sayımlarda 250 bitki birinci tarladaki yöntemle seçilmiş, sayımı yapılan yumurta paketleri, larva ve erginler patates bitkileri üzerinde bırakılmıştır. Bu alanda sadece kimyasal savaş uygulaması yapılmış ve alan iki kere Azinphos methyl aktif maddeli % 02'lik bir preparat ile ilaçlanmıştır.

1983 yılında birinci tarlanın iki dönümlük kısmına patates, geriye kalan dört dönüme ise fasulye ve biber ekilmiştir. Üçüncü çalışma alanı olarak ele alınan bu alanda ilaç uygulaması hiç yapılmamış sadece mekanik mücadele uygulanmıştır. Populasyon sayımları bir önceki yıl uygulanan yöntemle yapılmış, 180 patates bitkisi üzerinde görülen yumurta paketleri, larvalar ve erginler toplanarak ortandan uzaklaştırılmıştır.

Denemelerin yapıldığı 1982 ve 1983 yıllarına ait Ankara için sıcaklık ve yağış değerleri Ankara Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanmıştır. İki yıla ait ortalama değerler Şekil 1'de gösterilmiştir. Elde edilen bu değerler ile arazi sayımları sırasında elde edilen verilere dayanarak zararlının Ankara iklim koşullarında yıllık döl sayısı saptanmıştır. Teorik olarak yapılan hesaplamalarda Kan su (1965), Şişli (1980) den yararlanılmıştır. Atak (1973)'in Patates böceği için hesap ettiği gelişme eşiği (12.8°C), termal konstant (336 Gün Derece) değerleri esas alınarak yıllık döl sayısı hesaplanmıştır.

Patates böceğinin kışı toprak içinde ya da toprağa girme - den geçirmesi halinde kışlak populasyonunda mortalite oranını saptamak üzere bir seri deneme düzenlenmiştir. Bunun için 100 çift Patates böceği birer çift olmak üzere 2000 cc'lik cam kavanozlara kon-

ml

muş, kavanozların ağzı tülbent ile örtülerek doğal koşullara maruz bırakılmıştır. Ekim-Nisan ayları süresince hergün kontrol edilerek eşeylere göre ölüm miktarı saptanmıştır. İkinci bir grup ise 100 çift, kontrol grubu olarak kavanozların yerleştirildiği bahçede çevre bulaşmalarına karşı koruma altına alınan ve sınırları belirli olan 4 m²'lik bir alanda toprağa bırakılmış ve bunların topraktan çıkma oranları belirlenmiştir. Denemelerin yapıldığı 1982-1983 yıllarına ait sıcaklık ortalamaları aylar itibariyle aşağıda gösterilmiştir:

Aylar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan
Sıcaklık(°C)	12	4.5	3	-3.5	0	6	12

SONUÇLAR

Kışı ergin olarak geçiren Patates böceğinin mevcut patates tarlalarında kışladığı, toprağın 10-25 cm arasında değişen derinliklerine indiği saptanmıştır. Esenboğa köyünde 1982 yılında zararlının topraktan 5 Mayıs'ta çıktığı gözlenmiştir. Söz konusu tarihte toprak sıcaklığı 13.4°C, mikroklimadaki sıcaklık 20.9°C, orantılı nem % 44 olarak ölçülmüştür. Aynı bölgede 1983 yılında topraktan ilk çıkış 2 Mayıs olup, bu tarihte toprak sıcaklığının 14°C, mikroklimadaki sıcaklığın 19.5°C, orantılı nemin de % 49 olduğu saptanmıştır.

Doğal koşullarda topraktan çıkma oranı % 86 olup bu değer % 74'ünün dişi, % 26'sının erkek olduğu saptanmıştır. Toprak içine girmeden kavanozda kışı geçiren 100 çiftte bu oran % 25 gibi düşük bir değer göstermiştir. Bu değer % 66'sı dişi, % 34'ü erkek bireylerden oluşmuştur.

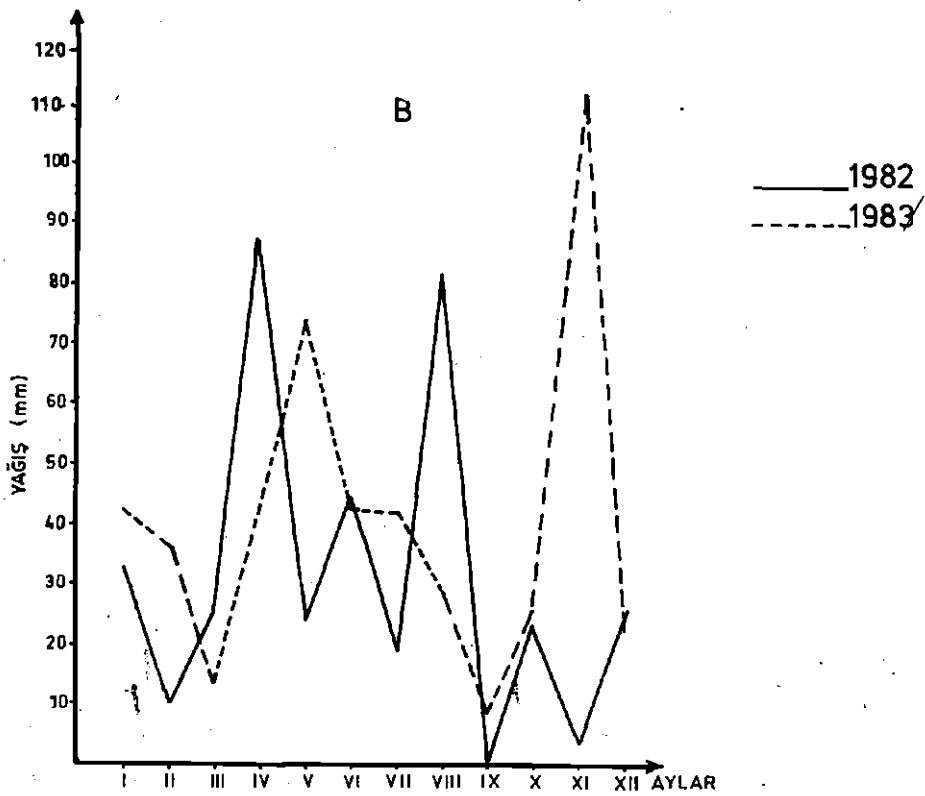
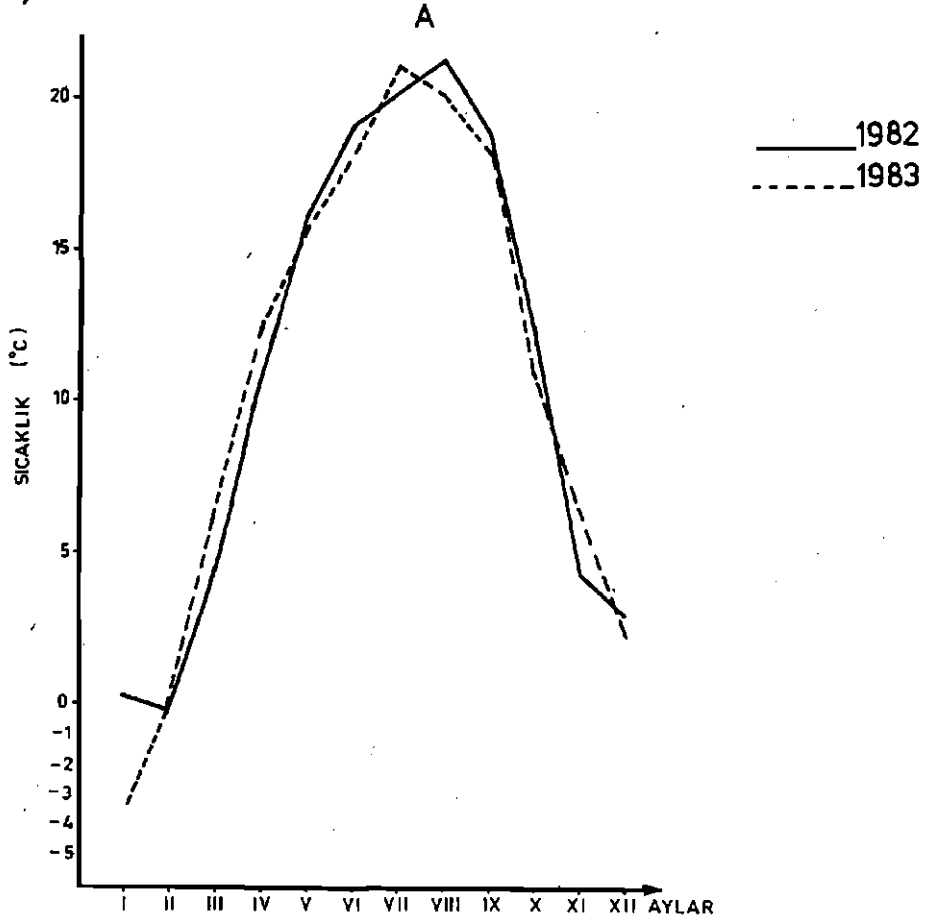
Doğal koşuldan toplanan erginler laboratuvara getirelerek döllere göre eşey ayrımı yapılmış ve eşey oranı saptanmıştır. Buna göre tüm döllerde dişi miktarının erkeklerle göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Cetvel 1).

Cetvel 1. Doğal koşullarda döllere göre *L. decemlineata*'da dişi ve erkek yüzdesi

Kışlakdan çıkan	Ergin Yüzde Oranları	
	Dişi	Erkek
I. Döl	73.81	26.19
II. Döl	64.69	35.31
III. Döl	58.71	41.29
III. Döl	56.84	43.16

Laboratuvar ve doğal koşullarda Patates böceğinin yumurta inkübasyon süresi ile yumurta açılma oranlarına ait değerler Cetvel 2'de gösterilmiştir. Laboratuvar koşullarında 1000 yumurtdan

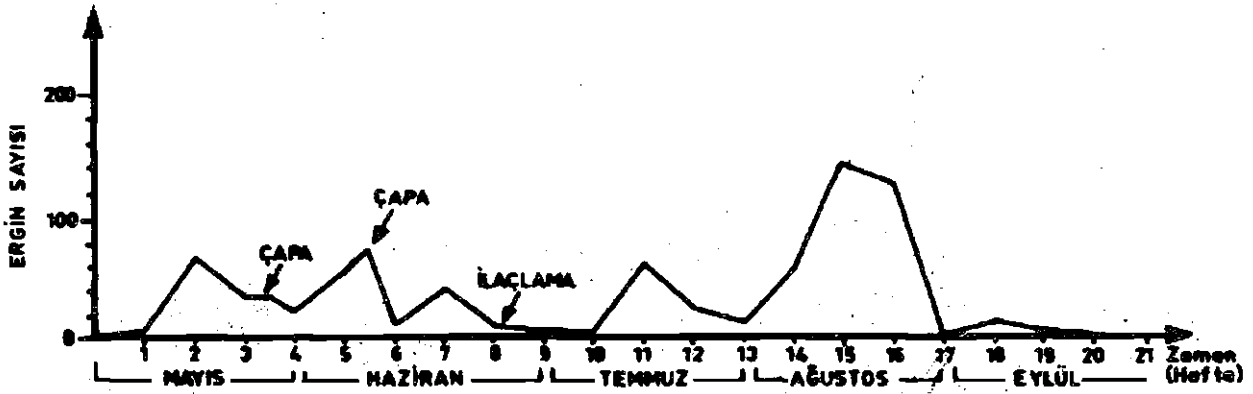
Eylül 1984



Şekil 1. A 1982-1983 yıllarının aylık sıcaklık ortalamaları.
B 1982-1983 yıllarının aylık yağış ortalamaları.

127 tanesinin açılmadığı saptanmıştır. Yumurta inkübasyon süresi ortalama 5.90 ± 0.27 gün olarak belirlenmiştir. Doğal koşullarda inkübasyon süresi bu değere yakın bulunmuş, açılma oranının ise daha yüksek olduğu saptanmıştır (Cetvel 2).

Kimyasal ve mekanik mücadelenin birlikte uygulandığı birinci tarladaki Patates böceğinin ergin, yumurta ve larva popülasyon büyüklüğü Şekil 2, 3 ve 4 de gösterilmiştir. Mayıs'ın beşinde kışlaktan çıkan erginlerin 1-4 gün içinde çiftleştikleri gözlenmiştir. Popülasyon sayımları ile teorik olarak yapılan değerlendirme sonundadırarlarının Ankara'da 1982-1983 yılında üç döl verdiği saptanmıştır. Birinci dölle ait ilk yumurta paketleri Mayıs'ın ikinci haftasından itibaren bırakılmaya başlanmıştır. Bu alandan altıncı haftada 1382 yumurta toplanmıştır. Birinci dölün ilk larvaları üçüncü haftadan, erginleri ise altıncı haftadan itibaren gözlenmiştir. İkinci dölün yumurtaları yedinci haftada bırakılmaya başlanmış bunu takip eden haftalarda larva sayısının arttığı saptanmıştır. İkinci dölün ilk erginleri 12. haftada görülmüştür. Üçüncü döl yumurtaları 13. haftada bırakılmaya başlanmış, bu alanda yapılan ikili mücadele sonunda üçüncü dölde yumurta sayısı oldukça düşmüştür. Örneğin, 16. haftada ancak 30 yumurta sayılabilmştir. Bu dölün larvaları 14. haftada, erginleri de 17. haftadan itibaren ortaya çıkmıştır. İklim koşullarının elverişsizliği, patatesin erken hasad edilmesi nedeniyle Patates böceğinin 20 Eylül'den itibaren toprağın 3-5 cm derinliğine girmeye baş



Şekil 2. Birinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın

Cetvel 2. Laboratuvar ve doğal koşullarda *L.decemlineata*'nın yumurtalarının inkübasyon süresi ve açılma oranı

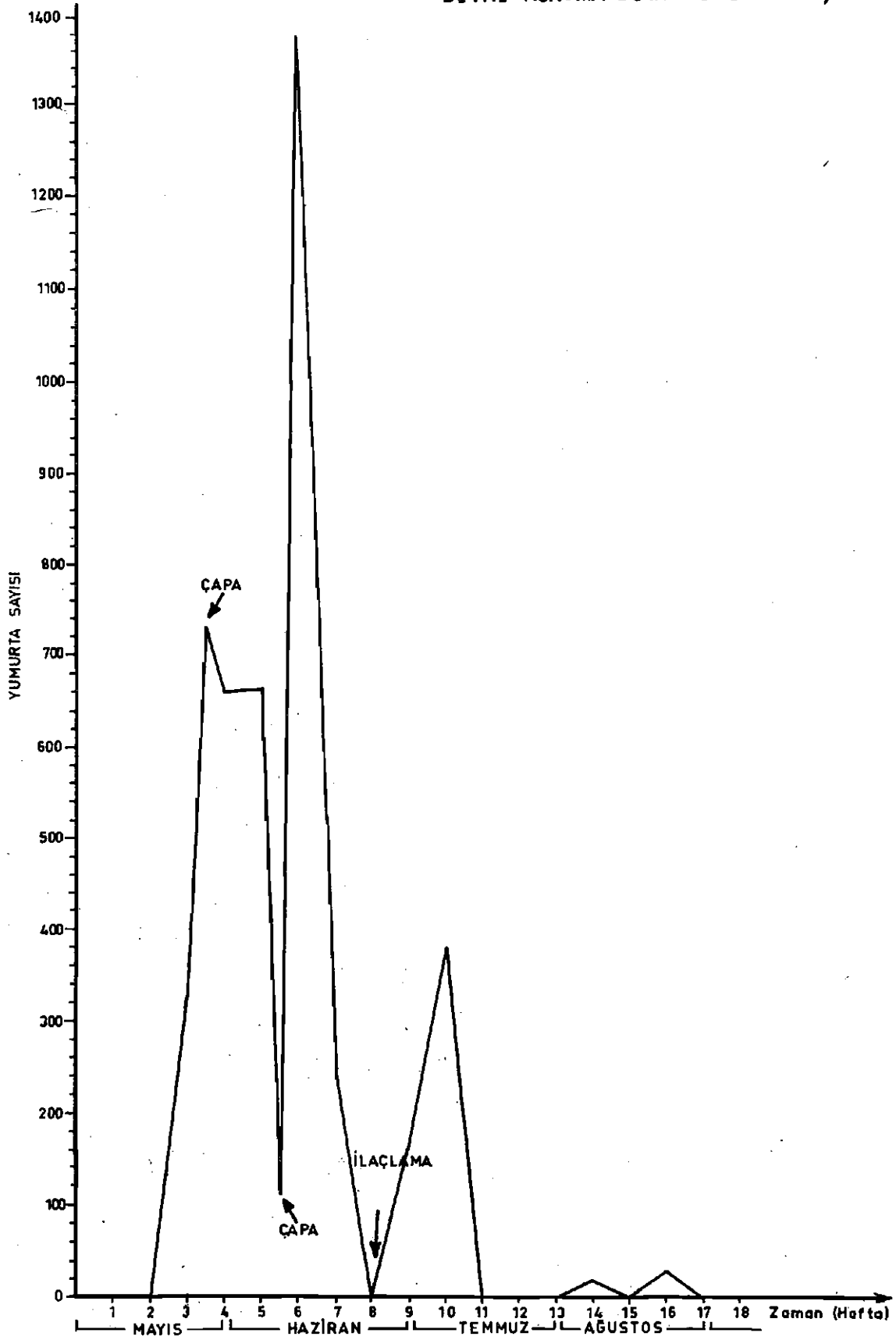
	Toplam Yumurta Sayısı	Yumurta İnkübasyon Süresi (Gün)			Açılmayan Yumurta Sayısı (adet)	% Açılma Oranı (%)
		Min	Max (1)	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (2)		
Laboratuvar Koşulları	1000	5	7	5.90 \pm 0.27	127	87.3
Doğal Koşullar	1000	5	6	5.25 \pm 0.17	69	93.1

(1) Minimum - Maksimum süre (Gün)

(2) Ortalama \pm Standart hata

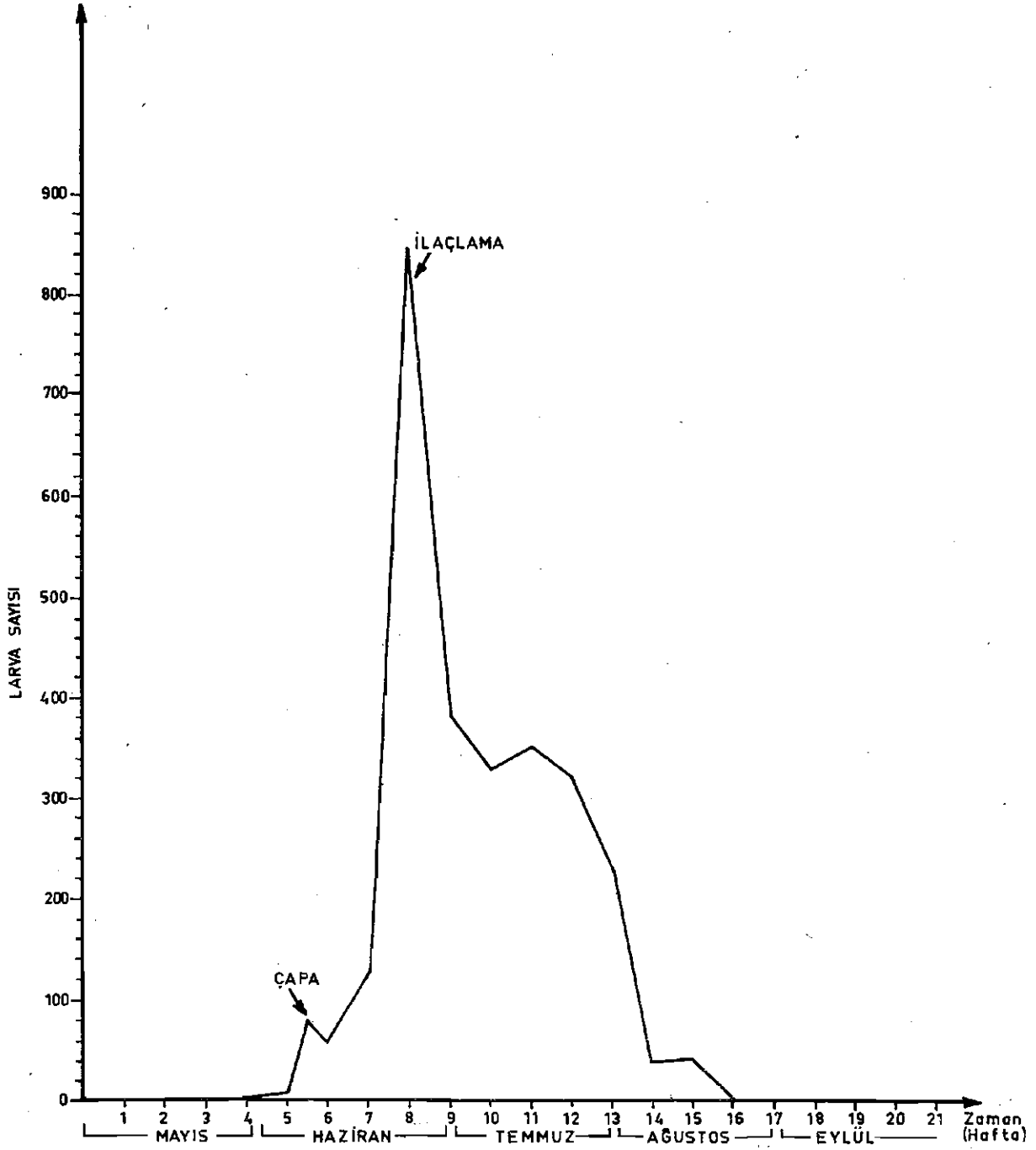
\pm

\pm



Şekil 3. Birinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın yumurta sayısı.

Eylül 1984

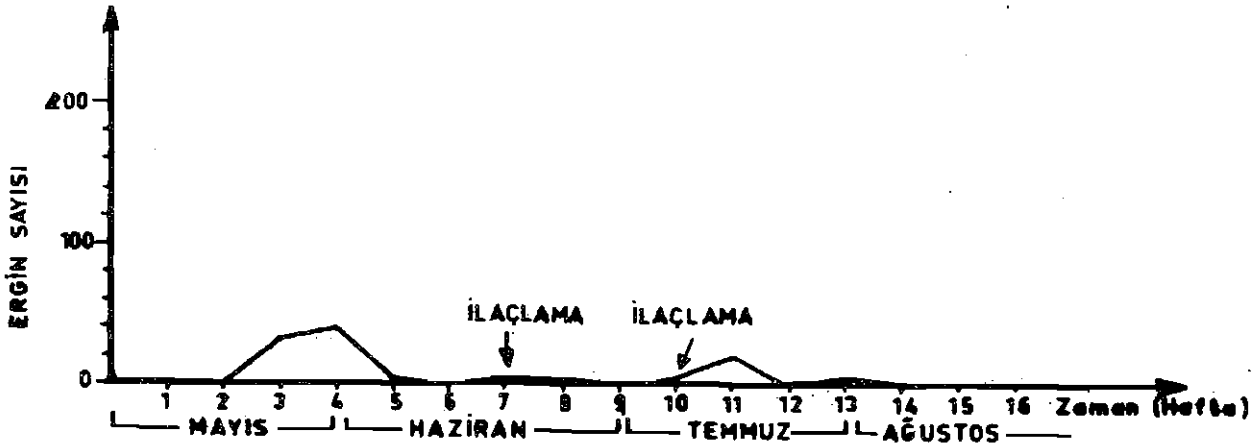


Şekil 4. Birinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın larva popülasyon büyüklüğü.

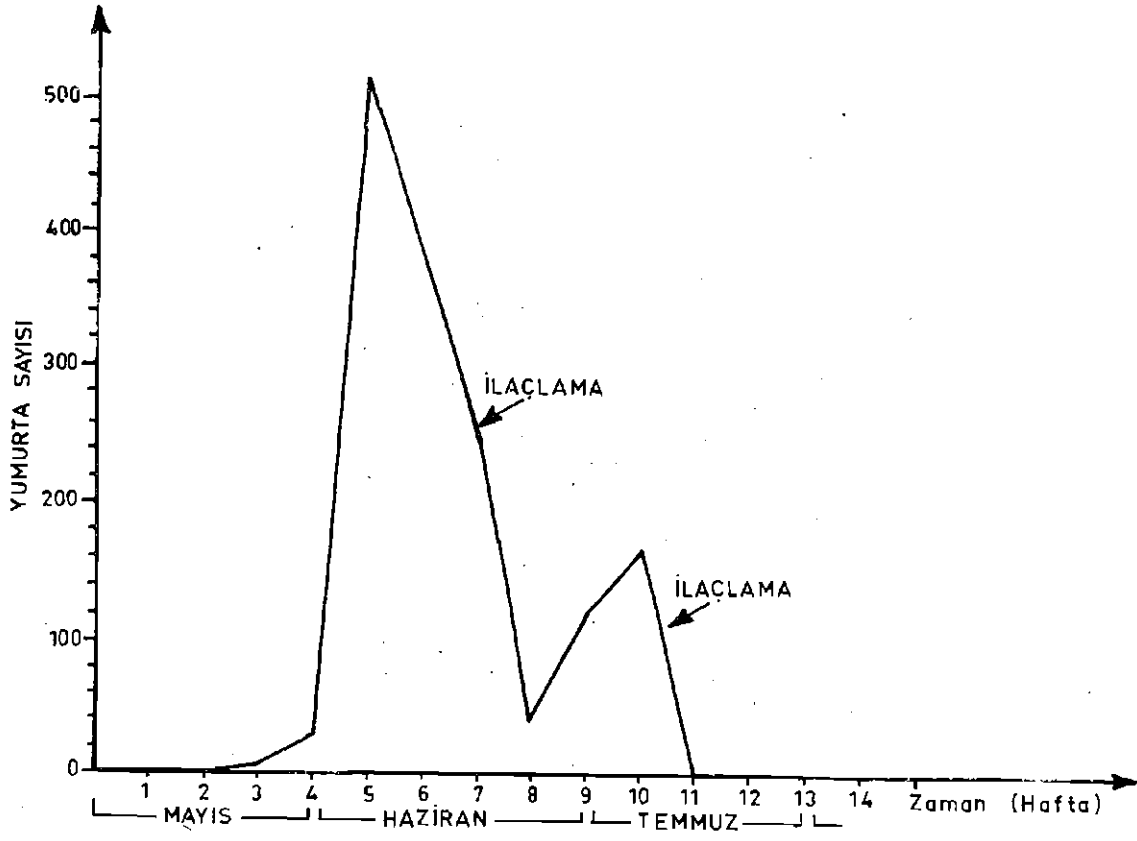
ladığı gözlenmiştir. Bu alanda Mayıs-Eylül ayları içerisindeki haftalık sayımlar ile Mayıs-Haziran aylarında yapılan çapalamalar sırasında toplam 762 ergin, 4726 yumurta, 2835 larva toplanmıştır.

İkinci alandaki Patates böceğinin ergin, yumurta, larva popülasyonlarına ait değerler Şekil 5, 6 ve 7'de gösterilmiştir. Bu tarlada daha önceki yıllarda patates ekimi yapılmadığı için popülasyon büyüklüğünün birinci alana göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu tarlada erginler ilk kez 15 Mayıs'ta saptanmıştır. Yumurtalar üçüncü haftada, larvalar ise dördüncü haftada görülmüştür. Birinci döl erginleri yedinci haftada görülmüş, sekizinci haftada ikinci dölle ait yumurtalar bırakılmaya başlanmıştır. Bu tarlada yedinci ve onuncu haftalarda ilaçlama yapılmıştır. Daha sonra yapılan haftalık sayımlarda üçüncü dölün verilmediği saptanmıştır. Yeni bulaşmasına rağmen bu tarlada Mayıs-Ağustos ayları içerisinde toplam 104 ergin, 1465 yumurta, 1965 larva sayılmıştır.

Zararlı popülasyonuna karşı yalnız mekanik mücadelenin yapıldığı üçüncü tarladaki sayım sonuçları Cetvel 3'de gösterilmiştir. Haziran ayının son haftasından itibaren bu alandaki popülasyon sayımları sırasında bulunan ergin, yumurta ve larvaların tümü toplanmıştır. Üçüncü tarlada 13 haftalık sayımlar sonunda toplam 1200 ergin, 910 yumurta, 2418 larva toplanmıştır.

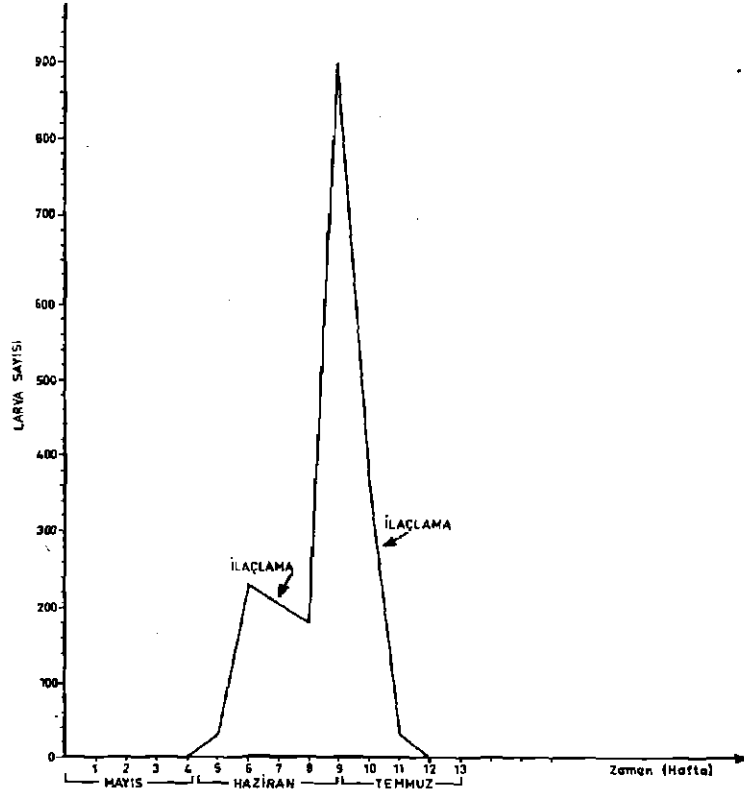


Şekil 5. İkinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın ergin popülasyon büyüklüğü.



Şekil 6. İkinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın yumurta sayısı.

Eylül 1984.



Şekil 7. İkinci tarlada 1982 yılında *L. decemlineata*'nın larva popülasyon büyüklüğü.

Patates böceğinin üçüncü döl erginlerinin yıllara göre Eylül'ün ikinci-üçüncü haftasından itibaren kışlağa çekilmeye başladığı gözlenmiştir. Bu dönemlerde 15 cm derinlikte toprak sıcaklığı ve orantılı nem 1982-1983 yıllarında sırasıyla 13°C, 15°C, % 59, % 45 olarak ölçülmüştür.

TARTIŞMA VE KANI

L. decemlineata Ankara'da 1982-1983 yıllarında kışlağı 2-5 Mayıs tarihlerinde terk etmiştir. Yıllar itibariyle ortalama toprak sıcaklığı sırasıyla 13.4°C ve 14°C olarak ölçülmüştür. Patates böceği ile ilgili olarak toplanan Uluslararası Komitenin III. konferansındaki kayıtlara göre toprak sıcaklığı 10°C nin üstüne çıktığı zaman zararlının toprağı terk etmeğe başladığı, optimum sıcaklığında 14-15°C olduğuna işaret edilmiştir (Anonymus, 1938). Small (1948) Jersey'de Patates böceğinin Mayıs ayı sonunda görülmeye başladığını belirtmiştir. Przybylski (1970) zararlının topraktan çıkışını Polonya'da Nisan sonu Mayıs başı olarak kaydetmiştir. Atak (1973)' da Patates böceğinin kışlaktan çıkışının sıcaklık ve orantılı nem ile yakından ilgili olduğunu belirtmiş, ölçümler ve gözlemler sonunda sıcaklık 13°C'nin üstüne çıktığı zaman kışlağın terkedildiğini saptamıştır. Özellikle çevre sıcaklığı 17.5°C olduğunda çıkışın maksimum seviyeye ulaştığını, Nisan sonu ile Mayıs'ın ilk haftalarında bu

Eylül 1984

Cetvel 3. Üçüncü tarlada *L. decemlineata*'nın populasyon büyüklüğü.

AYLAR	Hafta	Toplanan Ergin Sayısı	Toplanan Yumurta Sayısı	Toplanan Larva Sayısı
Haziran	1	340	485	1679
	2	270	287	523
Temmuz	3	80	30	125
	4	129	-	41
	5	103	-	23
	6	105	19	17
Ağustos	7	59	58	3
	8	24	31	5
	9	55	-	2
	10	23	-	-
	11	9	-	-
Eylül	12	2	-	-
	13	1	-	-
	Toplam	1200	910	2418

faaliyetin arttığını belirtmiştir.

Patates böceğinin kışlaması sırasında erginlerin toprak içinde ve toprak yüzeyinde bulunmasının ilkbahar populasyonu üzerinde etkili olduğu, birinci koşulda kışlak populasyonunun % 86'sının, ikinci koşulda ise ancak % 25'inin canlı kalabildiği anlaşılmıştır. Kasım-Şubat ayları arasında toprağın çapalanması ile Patates böceğinin kışlama durumunun bozulması sonucunda erginlerin bundan etkilenerek kışlak populasyon yoğunluğunun düşürülmesi sağlanabilir.

Patates böceğinin yumurta inkübasyon süresi laboratuvar koşullarında ortalama 5.90 ± 0.27 gün, doğal koşullarda 5.25 ± 0.17 gün olarak saptanmıştır. Kozlovsky (1937), $14-24^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta inkübasyon süresinin 6-10 gün olduğunu belirtmiştir. Atak (1973)'ün bildirdiğine göre Sorauer bu süreyi 3-12 gün, Rivnay ise $20-24^{\circ}\text{C}$ 'de 6-8 gün olarak kaydetmiştir. Atak (1973)'a göre ise 14.7°C ve % 73 orantılı nemde 10 günde 21.5°C ve % 62 orantılı nem koşulunda 6 günde yumurta-

} Kozlovsky
Sorauer
uygulama

lar açılmaktadır.

Hangi
yöntemle
nesil
Saptanmış

Ankara'nın Çubuk kazasında Patates böceğinin üç döl verdiği saptanmıştır. Atak(1973) *L.decemlineata*'nın 1965 yılında Edirne ve İstanbul'da üç, 1966-1969 yıllarında ise dört döl verdiğini, Hurst (1975)'de çevre şartlarına bağlı olarak dört döl verebileceğini belirtmiştir. Ushatinskaya(1976) Patates böceğinin Sovyetler Birliği'nin Güney Avrupa yöresinde yılda üç, orta bölgesinde iki, kuzey kesiminde bir döl verdiğini bildirmiştir. Populasyon sayımları sırasında kışlağı terkeden erginler ile döllerdeki dişi, erkek sayıları ele alındığında, dişilerin erkeklerden daha fazla olduğu gözlenmiştir. Atak(1973)'da dişi sayısının bütün döllerde daha fazla olduğunu saptanmıştır.

Birinci dölle ait ilk yumurtalar Mayıs'ın ikinci haftasından itibaren bırakılmaya başlamış, Haziran ayında yumurta sayısının arttığı gözlenmiştir. Opyrchalowa et al.(1976) Polonya'da 1971-1974 yıllarında yumurtaların en fazla 10-24 Haziran arasında bırakıldığını belirtmiştir.

Larvalar çalışma alanında Mayıs ayından itibaren görülme-ye başlamış Haziran sonu-Temmuz başında populasyon yoğunluğu en yüksek değere ulaşmıştır. Patates böceğinin larva ve erginleri oldukça yavaş hareket eden, vücut rengi ve büyüklüğü bakımından kolayca görülebilen böceklerdir. Bu nedenle toplanması oldukça kolaydır. Kimyasal ve mekanik mücadelenin birlikte yürütüldüğü birinci tarlada sekizinci haftaya kadar ilaçlama yapılmamış, alan iki kez çapalanmıştır. Bu dönem içerisinde 4151 yumurta, 1123 larva, 324 ergin toplanmıştır. Mayıs-Haziran ayları içinde yapılan çapalarda yumurta, larva ve erginlerin toplanması, ikinci ve üçüncü döllerin populasyon büyüklüğü üzerinde büyük önem taşımakta olup, kontrol faktörü olarak ele alınmalıdır. Alanda sekizinci haftada yapılan ilaçlamanın ikinci döl larva populasyonunu etkilediği saptanmıştır. Zararlı populasyonunun kontrolünde ilaçlama zamanı büyük önem taşımaktadır. Özellikle ilk larva evrelerinin yoğun olduğu dönemlerde ilaçlamanın etkin olduğu görülmüştür. Son larva döneminde ise larvaların pupa evresine girme olasılığı fazla olduğu için mücadeleden beklenen sonucun alınması şüphelidir. Nitekim Chausov(1976), Kovtun(1976) ve Arapova(1979) Patates böceği ile yapılacak mücadelede populasyon gelişmelerinin önceden tahmin edilmesinin önemini vurgulamışlar ve özellikle ilk larva evrelerinin fazla olduğu dönemlerde uygulanacak preparatlardan olumlu sonuç alınabileceğini belirtmişlerdir.

Patates ekiminin yeni yapıldığı ikinci çalışma alanında iki ilaçlamadan sonra larva populasyonu 12.haftada ergin populasyonları da 14.haftada kontrol altına alınabilmiştir.

Yörede 1983 yılında patates yerine biber, domates, ayçiçeği gibi bitkilerin ekimi yapılmış, birinci tarlanın bir bölümü olan iki dönümlük patates tarlası çevredeki patates böceği erginlerinin cezbedilip toplandığı bir alan olmuştur. Burada Haziran'ın son haftasından itibaren Eylül ayı sonuna kadar 910 yumurta, 2418 larva, 1200 ergin toplanmıştır. Ankara iklim koşullarında yürütülen çalışma veri -

Eylül 1984

lerine göre birinci ve üçüncü tarlalarda toplanan yumurta, larva ve ergin sayısının Mayıs-Temmuz'un ilk haftalarında fazla olması zararlı ile yapılacak mücadelede populasyonların kuruluş fazını içine alan Mayıs-Haziran aylarındaki mekanik mücadelenin etkinliğini göstermesi bakımından önemlidir.

SUMMARY

THE POPULATION DYNAMICS OF THE COLORADO POTATO BEETLE (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)

In 1982 and 1983 it was observed that *Leptinotarsa decemlineata* began its hibernation in the second and third weeks of September. It was found out that the Colorado potato beetle ended its hibernation in the first week of May. In the case of the hibernation of *L. decemlineata* above ground a death rate of 75 % was observed. When they hibernated under ground this rate was 14%. It was determined that the incubation period was 5.90 ± 0.27 days in the laboratory, 5.25 ± 0.17 days under natural conditions.

During 1982 and 1983 the population of the Colorado potato beetle in the Ankara region were counted on the land and it was found out that mechanical control was effective. In particular it was determined that mechanical control carried out during May-June when the first population appeared was particularly effective.

LİTERATÜR

- ALEXANDRESCU, S., N. STAIKU, I. SANDRU, Ş. PETEANU, 1977. Distribution map of the populations of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) resistant to organochlorine insecticides (p,p'-DDT and γ -BHC), and the control of these populations. (Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor. 13:239-248) Rev. Appl. Ent. 66: 756.
- ANONYMUS, 1938. Standart method of control of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). (Int. Bull. PL. Prot. 12 no. 4 pp. 76M-78 M. Rome, April) Rev Appl. Ent. 26:467-468.
- ARAPOVA, L.I., 1979. Forecasting dates of treatment against the Colorado beetle. (Zashchita Rastenii. 1:48-50) Rev. Appl. Ent. 68:477.
- ATAK, U., 1973. Trakya Bölgesinde Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'nin morfolojisi, bio-ekolojisi ve savaş metodları üzerinde araştırmalar. T.C. Tar. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gn. Md. Yay. Teknik Bülteni, 6, 63.
- ATAK, E.D., ve U. ATAK, 1976. Marmara bölgesinde Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'nin insektisitlere karşı direnci üzerinde ön çalışmalar. Zir. Müc. Araştırma Yıllığı 10:2.
- ATAK, E.D., ve U. ATAK, 1977. Marmara bölgesinde Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'nin insektisitlere karşı direnci ü-

- zerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 17(1):29-40.
- ATAK, E.D. ve U.ATAK, 1979. Marmara bölgesinde Patates böceğine (*Leptinotarsa decemlineata* Say) karşı ilaç denemeleri Zir. Müc. Araştırma Yıllığı. 14:13-14.
- ATAK, E.D. ve U.ATAK, 1980. Marmara bölgesinde Patates böceğine (*Leptinotarsa decemlineata* Say) karşı ilaç denemeleri. Zir. Müc. Araştırma Yıllığı. 15:7.
- BAJAN, C., K. KMITOWA, M. WOJCIECHOWSKA, A. FEDORKO, 1977. The effect of entomopathogenic microorganisms introduced into the soil on the development of successive generations of the Colorado beetle. (Polish Ecological Studies. 3(2):157-165). Rev. Appl. Ent. 67:250.
- BERATLIEF, Z., 1979. Investigations on the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. and its action on the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and the beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germ). (Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor. 15:233-241) Rev. Appl. Ent. 68:730.
- BJEGOVIĆ, P., 1970. The natural enemies of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and an attempt of its biological control in Yugoslavia (Zast Bilja. 21(108): 97-111). Biological Abst. 52/118319.
- CHAUSOV, E.G., 1976. The trustworthiness of forecasts (Zashchita Rastenii. 12:42-43). Rev. Appl. Ent. 65:1503.
- CUGIER, J.P., 1979. Biological control of the Colorado beetle by means of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agronomiques Appliquées. 56). Rev. Appl. Ent. 68:379.
- ÇALIŞKANER, S., 1978. Ankara bölgesinde patateslerde zarar yapan Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'ne karşı ilaç denemesi. Zir. Müc. Araştırma Yıllığı. 12:15-16.
- DERRIDJ, S., 1975. Consequences of the effect of cold on potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) to the biology of the beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L'Académie des Sciences, D 281:53-55) Rev. Appl. Ent. 65:105.
- FEDORINCHIK, N.S., 1977. Success from and outlook for the use of microorganisms for the biological control of harmful insects and disease organisms of plants in the nonblack-soil zone. (Trudy Vsesoyuznogo Nauchnoissle dovatel'skogo Instituta Zashchity Rastenii. 53:19-29). Rev. Appl. Ent. 66:694.
- FEDORKO, A., C. BAJAN, K. KMITOWA, M. WOJCIECHOWSKA, 1977. Effect of a joint introduction into the soil of several entomopathogenic microorganisms on the level of reduction of the Colorado beetle. (Polish Ecological Studies. 3(2):135-140). Rev. Appl. Ent. 67:250.

Eylül 1984

- GÖKSU, M.E., U.ATAK, E.ATAK, 1973. Marmara bölgesinde Patates böceğine (*Leptinotarsa decemlineata* Say) karşı ilaç denemeleri. Zir. Müc. Araştırma Yıllığı 7:15.
- HOFMASTER, R.N. and R.L.WATERFIELD, 1972. Insecticides applied to the soil for control of the Colorado potato beetle in Virginia. J. Econ. Entomol. 65(6): 1672-1679.
- HURST, G.W., 1975. Meteorology and the Colorado beetle (W M O Tech. Note 137:1-151) Biological Abst. 61/36600.
- KANSU, İ.A., 1965. Böcek Ökolojisi ve Epidemiyolojisi. Ankara Üniv. Basımevi, 134.
- KARG, J., 1979. Influence of shelterbelts on distribution and mortality of Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) Rev. Appl. Ent. 67: 10.
- KMITOWA, K., M.WOJCIECHOWSKA, A.FEDORKO, C.BAJAN, 1977. Development of the Colorado beetle subjected to the pressure of repeated contacts with entomopathogenic microorganisms introduced into the soil (Polish Ecological Studies 3(2):149-156). Rev. Appl. Ent. 67:250.
- KOVTUN, I.V., 1976. Duration of development of the Colorado beetle and the possibility of forecasting the dates of appearance of the stages of it. (Zakhist Roslin 20:40-44). Rev. Appl. Ent. 65:562.
- KOZLOVSKY, S., 1937. Sur le décalage des générations du *Leptinotarsa decemlineata* Say en milieu artificiel. Ann. Epiphyt. Phytogén. N. S. 3, 1:99-111.
- LAKOCY, A., 1967. Observations on the resistance to DDT of the blossom beetle (*Meligethes aeneus* F.) and Colorado potato beetle (*L. decemlineata* Say) (PR. Nauk Inst. Ochrony Roslin 9(1):157-170) Biological Abst. 51/139199.
- LEOPOLD, J. and A.SAMSINAKOVA, 1970. Quantitative estimation of chitinase and several other enzymes in the fungus *Beauveria bassiana*. J. Invertebr. Pathol. 15(1):34-42.
- LINDUSKA, J.J., 1978. Evaluation of soil systemics for control of Colorado potato beetle on tomatoes in Maryland. J. Econ. Ent. 71(4): 647-649.
- LIPA, J.J., 1976. Arthropods (Arthropoda) introduced into Poland during 1959-1974 by the Institute of Plant Protection for the biological control of plant pest. (Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin 18(2): 157-166) Rev. Appl. Ent. 66:151.
- MC DONALD, S., 1976. Evaluation of several new insecticides for the control of the Colorado potato beetle and the status of DDT resistance in southern Alberta. J. Econ. Ent. 69(5):659-664.
- OPYRCHALOWA, J., M.GOOS, K.DROZDOWSKA, 1976. The development and reproduction dynamics of the Colorado beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col, Chrysomelidae) in the Wrocław district. (Pols-

- kie Pismo Entomologiczne 46:3,543-558)Rev.Appl.Ent.66:46.
- PRZYBYLSKI,Z.,1970.The development of the Potato beetle (*L.decemlineata* Say)in the area of Rzeszow in connection with synchronous phytopheological phenomena in 1963-1966.(Ekol.Pol.Ser.A.18 (4): 73-88)Biological Abst. 52/54180.
- SMALL,T.,1948.Colorado beetle in Jersey,1947.Agriculture 54,12:569-574.
- STEETS,R.,1976.The effect of a purified extract of the fruits of(*Azadirachta indica* A.juss)on *Leptinotarsa decemlineata* Say(Coleoptera,Chrysomelidae).(Zeitschrift für Angewandte Entomologie 82(2): 169-176).Rev.Appl.Ent.65:1250.
- ŞİŞLİ,M.N.1980.Ekoloji.Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A 31.212.
- USHATINSKAYA,R.S.,1976.The lability of diapause and its modifications in the Colorado beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say(Coleoptera, Chrysomelidae).(Entomologicheskoe Obozrenie 55(4) : 763-767)Rev.Appl. Ent. 65: 1429.
- WOJCIECHOWSKA,M.,K.KMITOWA, A.FEDORKO,C.BAJAN,1977.Duration of activity of entomopathogenic microorganisms introduced into the soil.(Polish Ecological Studies. 3(2):141-148)Rev.Appl.Ent.67: 250.