

## Bazı fungusitlerin, bitki bitlerinin hastalık etmenlerinden *Entomophthora thaxteriana* Petch (Entomophthorales: Entomophthoraceae) infeksiyonu ile bitki bitlerine olan etkileri

C. Öncüler \*

### Résumé

#### L'action des quelques fongicides envers l'infection de *Entomophthora thaxteriana* Petch (Entomophthorales : Entomophthoraceae) pathogène des pucerons et leur activité aphicide

L'action, *in vivo*, de dix fongicides indiqués dans **le tableau 1** envers l'infection de l'*Entomophthora thaxteriana* Petch (souche Gembloux - Belgique) et leur activité aphicide sur l'*Acyrtosiphon pisum* (Harris) ont été examinées.

Nous avons remarqué que huit fongicides entre celles qui sont essayé (Captane, Oxychlorure de cuivre, Soufre, Zinèbe, Carbendazime, Benomyl, Dodine, Manèbe) ne sont pas toxiques. Le Binapacryl a montré une toxicité moyenne, malgré l'une toxicité très élevé du Quinomethionate contre l'infection d'*E. thaxteriana* (**Tableau 2**).

L'action systémique du Benomyl et de la Carbendazime est très bas (**Tableau 3**).

L'activité aphicide des fongicides expérimentés a été montrée dans **le tableau 4**. Deux fongicides (Binapacryl, Benomyl) ont eu une activité 30-37 %, cinq fongicides (Captane, Oxychlorure de cuivre, Soufre, Zinèbe, Carbendazime) ont eu une activité 11-14 %, deux fongicides (Dodine, Manèbe) ont eu une activité 4-6 % sur l'*A. pisum*. Le Quinomethionate a eu une action phagodepressife (antifeedant) sur l'*A. pisum*. L'action d'aphicide systémique du Benomyl et de la Carbendazime a été très bas sur le puceron (5,2 % pour Benomyl, 2,6 % pour Carbendazime).

\* E. Ü. Ziraat Fakültesi Entomoloji ve Zirai Zooloji Kürsüsü, Bornova - İzmir.  
Alınış [Received] : 22.8.1978

## Giriş

Bitki zararlılarının hastalık etmenlerinden olan *Entomophthora* türleri, zararlı populasyonlarının azalmasında önemli rol oynarlar. Daha çok Aphididae, Thripidae ve Psyllidae familyasına bağlı böceklerle, Tetranychidae familyasına bağlı akarlar üzerinde yaşayan bu fungal etmen (Jaques and Patterson, 1962; Carner and Canerday, 1970; Thoizon, 1970; Carl, 1975; Kenneth and Olmert, 1975), özellikle bitki bitleri populasyonlarının azaltılmasında yararlanabilmek amacıyla yapılmakta olan çalışmalara konu teşkil etmektedir. *Entomophthora* türleri, bitki biti populasyonlarının azalmasında doğal olarak Belçika'da % 41 (Latteur, 1973), İngiltere'de %80 (Dean and Wilding, 1971), Fransa'da %78 (Dedryver et al., 1977), Rusya'da %63 (Voronina, 1971)'e kadar çıkabilen oranlarda etkili olabilmektedir. Yurdumuzda ise bu konuda yapılmış hiç bir çalışma yoktur.

Bitki hastalıklarına karşı birçok fungusit kullanılmaktadır. Fungisitlerin *Entomophthora* türlerine olan etkileri de az bilinmektedir. Bu konuda *in vitro*'da Hall and Dunn (1959), Wilding (1972), Soper et al. (1974), Fritz (1976, 1977) ve Zimmermann (1976) tarafından yapılmış çalışmalar vardır. Ayrıca denemelerimizde yer alan fungusitlerin, ilaçlamadan önce toprakta mevcut ve ilaçlamadan sonra toprağa düşecek *E. thaxteriana* konidilerine olan etkileri *in vivo* koşullarda Öncüler et Latteur (1978) tarafından ortaya konulmuştur. Ancak herhangi bir fungusit ilaçlamasıyla bitki bitlerinin entomophthoral infeksiyonuna, fungusitlerin etkilerinin ne düzeyde olacağı bilinmemektedir. Bu soruya cevap bulabilmek amacıyla yapılmış bu çalışmada, özellikle ülkemizde geniş kullanma alanı olan 10 fungusitle ilaçlanmış bitki bitlerinin *E. thaxteriana* tarafından infekte olmalarına etkileri ile bu fungusitlerin bitki bitlerine olan afisit etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

Denemeler, bir araştırma bursundan yararlanarak konuyu yakından tanıma olanağı bulduğumuz Station de Zoologie Appliquée, Gembloux-BELGIQUE'de yapılmıştır.

## Materyal ve Metod

Denemelerde test böceği olarak yararlanılan *Acyrtosiphon pisum* (Harris) ve *Entomophthora thaxteriana* Petch Gembloux (Belçika)'da bir yonca tarlasından elde edilmiştir. Amaca ulaşmak için denemelerde sırayla aşağıdaki işlemler uygulanmıştır.

1. Bitki bitlerinin üretilmesi : Bitki bitleri, 8 cm çapında ve 10 cm yüksekliğinde, silindirik şeklindeki plastik saksılarda steril toprakla yetiştirilmiş acı bakla (*Lupinus* sp.) genç bitkileri üzerinde 18°C sıcaklık,

% 60 - 70 orantılı nem ile günde 16 saat ışıklı periyodun bulunduğu odalarda üretilmiştir. Işıklandırma bitkilerden 30 cm yükseklikte bulunan 5 adet 40 watt'lık flöresans lambaları ile sağlanmıştır.

2. Bitki bitlerinin ilaçlanması : Bitkiler üzerinden toplanan *A. pisum* katatsız ergin dişileri, parşömen kağıtları üzerine konarak toplu halde, el pülverizatörü ile dört ayrı yönden Cetvel 1'de verilen fungusit ve dozlarıyla ilaçlanmıştır. İlaçlamadan sonra kapağı tel kafesle örtülü ve saydam plastikten kutular içine yumuşak pensle tek tek alınarak aktarılan bitki bitleri, kurumaları için bir saat burada tutulmuşlardır. Denemelerde şahit olarak kullanılacak bitki bitleri de saf su ile aynı şekilde ilaçlanmıştır.

### Cetvel 1

Denemede yer alan fungusitler  
(Tableau 1. Liste des fongicides testés)

| (1)                        | (2)            | (3)  | (4)  | (5)  |
|----------------------------|----------------|------|------|------|
| <b>Sistemik olmayanlar</b> |                |      |      |      |
| Captane                    | Orthocide      | 83,0 | I.T. | 2000 |
| Dodine                     | Dodine         | 65,0 | I.T. | 500  |
| Maneb                      | Carbamag       | 70,0 | I.T. | 2000 |
| Oxychlorure de cuivre      | Vitigran conc. | 50,0 | I.T. | 2000 |
| Kükürt (Soufre)            | Thiovit        | 80,0 | I.T. | 2500 |
| Zineb                      | Carbamex       | 65,0 | I.T. | 2000 |
| Binapaeryl                 | Acracid conc.  | 48,5 | I.T. | 400  |
| Quinomethionate            | Morestan       | 25,0 | I.T. | 400  |
| <b>Sistemik olanlar</b>    |                |      |      |      |
| Benomyl                    | Benlate        | 50,0 | I.T. | 500  |
| Carbendazime               | Bavistine      | 50,0 | I.T. | 500  |

- (1) Denenen etkili madde (*Matière actives étudiées*)
- (2) Ticari adı (*Préparations commerciales*)
- (3) Taşıdığı etkili madde oranı (*Teneur en M.A.*)
- (4) Formülasyon, I.T. = ıslanabilir toz (*Formulation, I.T. = Poudre mouillable*)
- (5) Kullanılan doz, ppm etkili madde (*Concentration d'emploi en ppm M.A.*)

3. Bitki bitlerinin fungusit solusyonlarına batırılması : Bitki bitleri, 4 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde ve iki yüzü naylon tülbentle kaplı plastik kutular içine konduktan sonra Cetvel 1'deki fungusitlerin karşılarında gösterilen dozlarıyla hazırlanmış solüsyonları içine batırılmışlardır. Solüsyon içersinde 10 saniye süreyle tutulan bitki bitlerinin iyice ilaç solüsyonlarıyla bulaşması için, bu 10 saniyelik süre içinde çalkalanmışlardır. Şahit olacak bitki bitleri, yine aynı şekil ve sürede saf su içine batırılmışlardır. Bandırma işlemi bittikten sonra, kapağı tel kafesle kaplı plastik kutulara konan bitki bitleri, kurumaları için burada bir saat bekletilmişlerdir.

4. Bitkilerin sistemik fungusitlerle ilaçlanması : Sistemik etkili fungusitlerin, kontakt etkileri yanında sistemik etkilerini de ortaya koymak amacıyla normal şekilde yaprakları açılmış bitkiler sistemik fungusitlerin Cetvel 1'deki dozlarıyla, el pülverizatörü ile dört ayrı yönden ilaçlanmışlardır. İlaçlamadan sonra 48 saat süreyle, fungusitlerin bitki bünyesine nüfuz etmelerini sağlamak amacıyla, daha önce koşulları verilen odada tutulan bitkiler üzerine bu süre sonunda *A. pisum* genç erginleri konarak bitki bitleri 24 saat süreyle beslenmeye bırakılmıştır.

5. Bitki bitlerinin *E. thaxteriana* konidileriyle bulaştırılması : Bitki bitlerinin gerek pülverizasyon, gerekse bandırma ile ilaçlanmaları ve gerekse sistemik fungusitlerle ilaçlanmış ve 24 saat bu bitkilerde beslenerek vücuduna fungusit almış olan bitki bitleri *E. thaxteriana* bulaştırmasına alınmışlardır. Bunun için, önce 4 cm iç çapı olan cam petri kutularına 13 gr, ele yapışmayacak kadar nemdeki toprak konmuş ve yüzeyi iyice düzleştirildikten sonra Öncüer et Latteur (1978)'deki gibi 16 saat süreyle *E. thaxteriana* konidileriyle kaplanmıştır. Sonra ilaçlı bitki bitleri, her tekerrürde 20 adet *A. pisum* ergini olmak üzere yine Öncüer et Latteur (1978)'deki gibi 12 saat süreyle *E. thaxteriana* infeksiyonuna alınmışlardır. Böylece *E. thaxteriana* konidileri tarafından infekte edilmiş bitki bitleri, 8 cm çapında ve 10 cm yüksekliğinde silindir şeklindeki saksılarda steril toprakla yetiştirilmiş genç acı bakla bitkileri üzerine her tekerrür ayrı olacak şekilde aktarılmışlardır. Saksıların üzeri, 8 cm dış çap, 20 cm yüksekliği ve üst yüzeyi ile yanlarda bulunan iki havalandırma penceresinin tülbentle kaplı olduğu, silindir şeklindeki, saydam plastikten kafeslerle örtülmüştür. Kafes içersinde yüksek orantılı nem (%90-98) sağlamak amacıyla, kafeslerin içine 4 katlı 10x10 cm boyutlarında ve saf suya batırılmış filtre kağıtları konmuş, ayrıca kafesin havalandırma pencereleri de saydam ince plastik filmle kaplanmıştır. 24 saat bu yüksek orantılı nem koşullarında tutulan bitki bitleri, bu süre sonunda kafes içindeki filtre kağıtları alınarak ve havalandırma pencereleri üzerinde bulunan ince plastik filmler kaldırılarak normal

deneme koşullarına bırakılmıştır. Bundan sonra her 12 saatte yapılan kontrollara başlanmış ve kontrollarda rastlanan mantarlı bitki bitleri sporlanma olmadan alınarak kaydedilmişlerdir.

Fungisitlerin afisit etkilerini saptamak amacıyla Cetvel 1'deki fungusit ve dozlarıyla ilaçlanan *A. pisum* ergin dişileri, ilaçlamadan sonra bitkiler üzerine aktarılmış ve bundan sonra günlük kontrollara başlanarak ölmüş bitki bitleri kaydedilmişlerdir.

Tüm denemeler 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde uygulanmış ve 20°C sıcaklık, % 70 orantılı nemi olan 18 saat ışıklı periyodun olduğu odalarda yapılmıştır.

Fungisitlerin *E. thaxteriana* infeksiyonuna etkileri, infekte olmuş bitki bitleri dikkate alınarak, afisit etkileri ise ölü bitki bitleri dikkate alınarak Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bitki bitlerinin infeksiyonundan sonra yapılan kontrollarda *E. thaxteriana*'dan ölmüş ilk bitki bitlerine infeksiyonun başlangıcından 48 saat sonra rastlanmıştır. Şahit parsellerdeki bitki bitleri dikkate alındığında, ortalama % 97,9 oranında saptanmış olan tüm infeksiyonun, % 32,3'lük kısmı infeksiyon başlangıcından 48 saat sonra görülmüştür. Brobyn and Wilding (1977), 20°C ve 18 saat ışıklı periyodun bulunduğu koşullarda yaptıkları çalışmalarda bu süreyi 72 saat olarak bulmuşlardır. Aradaki bir günlük fark, iki mantar kaynağı arasındaki virulans farkına bağlanabilir. Yine şahit parseller dikkate alındığında, infeksiyonun başlangıcından ortalama 3,06 gün sonra, ortalama % 97,9 oranındaki *E. thaxteriana*'dan olan bitki biti ölümü tamamlanmıştır. Bu verilere göre, uyguladığımız metodla ortalama infeksiyon % 97,9 olmakta, bu infeksiyon sonucunda ilk bitki biti ölümlerine infeksiyonun başlangıcından 48 saat sonra rastlanmakta ve tüm ölüm infeksiyondan 3,06 gün sonra tamamlamaktadır.

**1. Fungisitlerin *E. thaxteriana* infeksiyonuna etkileri :** Denemelerde yer alan fungusitlerin, gerek bitki bitlerine pülverize edilmesi ve gerekse ilaç solüsyonlarına bandırılmasıyla *E. thaxteriana* infeksiyonuna olan etkileri Cetvel 2'de verilmiştir. Aynı cetvelde saptanan ortalama infeksiyon oranı da ayrı bir sütun halinde gösterilmiştir.

Denemede yer alan fungusitlerin *E. thaxteriana* infeksiyonuna etkileri

(Tableau 2. L'action des fongicides testés contre l'infection d' *E. thaxteriana* )

|                       | Pülverizasyonla<br>(avec pulverisation) |       | Bandırmayla<br>(avec trempage) |       |
|-----------------------|---|-------|--------------------------------|-------|
|                       | (1)                                     | (2)   | (1)                            | (2)   |
| Captane               | 98,6                                    | 0,0   | 96,2                           | 3,7   |
| Dodine                | 92,8                                    | 5,7   | 66,5                           | 33,4  |
| Maneb                 | 88,0                                    | 8,7   | 50,1                           | 50,1  |
| Oxychlorure de cuivre | 100,0                                   | 0,0   | 98,7                           | 1,2   |
| Kükürt (Soufre)       | 100,0                                   | 0,0   | 86,6                           | 13,3  |
| Zineb                 | 98,7                                    | 1,2   | 100,0                          | 0,0   |
| Binapacryl            | 69,6                                    | 30,4  | 38,5                           | 61,4  |
| Quinomethionate       | 0,0                                     | 100,0 | 0,0                            | 100,0 |
| Benomyl               | 95,6                                    | 2,1   | 8,8                            | 91,1  |
| Carbendazime          | 95,6                                    | 1,8   | 93,0                           | 6,9   |
| ŞAHİT (Témoin)        | 97,9                                    | —     | 100,0                          | —     |

(1) Ortalama infeksiyon oranı (%) (Pourcentage d'infection, en moyen)

(2) Ortalama etki oranı (%) (Pourcentage d'action, en moyen)

Bitki bitlerinin pülverizasyonu ile elde edilen sonuçlara göre *E. thaxteriana* infeksiyonunu en fazla engelleyen fungusit Quinomethionate'dır. Denemelerde % 100 oranında infeksiyonu önleyen Quinomethionate, ilerde değinileceği gibi bitki bitlerine karşı beslenmeyi engelleyici bir etkiye de sahiptir. Öncüer et Latteur (1978)'e göre ilaçlamadan önce toprak yüzeyinde bulunan *E. thaxteriana* konidilerine % 66,8 oranında etkili olan bu fungusit-akarisit, toprak yüzeyine ilaçlamadan hemen sonra düşecek konidilere %38,5, beş gün sonra düşecek konidilere %10,0, on gün sonra düşecek konidilere %7,6, onbeş gün sonra düşecek konidilere % 1,2 ve yirmi gün sonra düşecek konidilere % 0,0 oranında etkili olmaktadır. Bu verilere göre Quinomethionate ilaçlamadan hemen sonra canlı kalacak bitki bitlerinin *E. thaxteriana* infeksiyonuna %100 engellerken, bitki bitlerinin sonradan gelecek döllerindeki bireylerin *E. thaxteriana* infeksiyonlarını oldukça düşük oranda engellemektedir.

Yine bir fungusit - akarisit olan Binapacryl % 30,4'lük etki oranıyla *E. thaxteriana*'ya karşı ikinci derecede zehirli ilaç olarak saptanmıştır (Cetvel 2). Öncüer et Latteur (1978), bu fungusitin *E. thaxteriana* konidilerine karşı % 90-97 oranında etkili olduğunu belirtirler. Toprağa düşecek konidilere karşı yüksek oranda zehirli olan bu fungusit - akarisit, bu denemelerde daha düşük oranda zehirli bulunmuştur. Pülverizasyonla, özellikle bitki bitlerinin karın kısımları ilaç zerreciklerinden kurtulmuş olacağı için infeksiyon oranı da daha yüksek olabilmekte ve neticede ilacın zehirliliği daha düşük olmaktadır. Nitekim bandırma yoluyla yapılan ilaçlamadan sonra bu zehirlilik % 61,4'e yükselmiştir (Cetvel 2). Her iki durumda da Binapacryl'in *E. thaxteriana*'ya karşı oldukça zehirli olduğu ve bu nedenle ihtiyatla kullanılacak bir fungusit olduğu söylenebilir.

Denemelerde yer alan diğer fungusitler olan Captane, Dodine, Maneb, Oxychlorure de cuivre, Kükürt, Zineb, Benomyl ve Carbendazime *E. thaxteriana* infeksiyonuna karşı ya çok az zehirli ya da tamamen zehirsizdirler (Cetvel 2). Bunlardan Dodine, Oxychlorure de cuivre, Benomyl ve Carbendazime için bu denemelerde saptanan sonuçlarla, aynı fungusitler için Öncüer et Latteur (1978); Maneb, Oxychlorure de cuivre, Benomyl için Soper et al. (1974); Carbendazime için Fritz (1976, 1977); Benomyl için Zimmermann (1976); Kükürt için Hall and Dunn (1959) 'un saptadığı sonuçlar arasında uyuşma vardır.

Bitki bitlerinin pülverizasyonu ve ilaç solüsyonlarına bandırılması şeklinde uygulanan iki metodun karşılaştırılması sonucunda elde edilen sonuçlarda, bandırma ile zehirliliğin genellikle arttığı saptanmıştır. Bu veriler nazari varsayımına uygun sonuçlar vermiştir ki pülverizasyon yoluyla ilaçlanan bitki bitlerinin ilaçla kaplanmayan vücutlarının karın kısımlarından *E. thaxteriana* konidileri penetre olabilme olanağı bulabilmektedirler.

Sistemik fungusitlerin *E. thaxteriana* infeksiyonuna sistemik yolla olan etkileri Cetvel 3'de verilmiştir. İki sistemik fungusit *E. thaxteriana* infeksiyonuna karşı zehirsizdirler.

2. Fungisitlerin *A. pisum* erginlerine afisit etkileri : Denemelerde yer alan fungusitlerin Cetvel 1'de verilen dozlarıyla yapılan pülverizasyon sonucu *A. pisum* kanatsız ergin dişilerine olan afisit etkileri Cetvel 4'de verilmiştir. Fungisitler içinde en fazla kontakt etkiye Binapacryl sahiptir. Keza sistemik bir fungusit olan Benomyl de kontakt olarak % 30 oranında afisit etkiye sahiptir. Captane, Oxychlorure de cuivre, Kükürt, Zineb ve Carbendazime'in hemen hemen aynı düzeyde olan (%11,3-14,7) afisit etkileri vardır. Diğer iki fungusit Dodine ve Maneb

Cetvel 3

Sistemik fungusitlerin *E. thaxteriana* infeksiyonuna sistemik etkileri

(Tableau 3. L'action systématique des fongicides systématiques contre l'infection d' *E. thaxteriana* )

|                | (1)   | (2) |
|----------------|-------|-----|
| Benomyl        | 98,4  | 1,5 |
| Carbendazime   | 100,0 | 0,0 |
| ŞAHİT (Témoin) | 100,0 | —   |

(1) Ortalama infeksiyon oranı (%)  
(Pourcentage d'infection, en moyen)

(2) Ortalama etki oranı (%) (Pourcentage d'action, en moyen)

Cetvel 4

Fungisitlerin *A. pisum* kanatsız ergin dişilerine afisit etkileri

(Tableau 4. L'action d'aphicide des fongicides sur les femelles sans ailées d' *A. pisum* )

|                  | (%)  |                 | (%)  |
|------------------|------|-----------------|------|
| Captane          | 12,2 | Zineb           | 14,7 |
| Dodine           | 4,0  | Binapacryl      | 37,8 |
| Maneb            | 6,7  | Quinomethionate | (*)  |
| Oxychl.de cuivre | 11,3 | Benomyl         | 30,1 |
| Kükürt (Soufre)  | 12,9 | Carbendazime    | 13,7 |

(\*) Beslenmeyi engelleyici etki (Action phagodepressife)

oldukça düşük etkilidirler. Bitki bitlerinin ilaçlanmasından 3 gün sonra yapılan sayımlara göre elde edilmiş bu değerlerle denemede yer alan fungusitlerin %4,0-37,8 arasında değişen afisit etkiye sahip oldukları saptanmıştır.

Bir akarisit - fungusit olan Quinomethionate ise *A. pisum* ergin dişilerine karşı beslenmeyi engelleyici bir etkiye sahiptir. Gerek bitlerinin ilaçlanması ve gerekse sadece bitkilerin ilaçlanmasından sonra bu bitkiler üzerine ilaçlanmamış *A. pisum* ergin dişilerinin konması su-



retiyle yapılmış denemelere göre, bitki bitleri kendilerini bitki üzerinden atarak 3-4 gün toprak yüzeyinde canlı olarak kaldıktan sonra ölmüşlerdir. Bitki bitlerinin kendilerini toprak yüzeyine atmış olmaları, bu fungusitin kaçırıcı veya beslenmeyi engelleyici etkiye sahip olduğu sorularını akla getirecektir. Bitki bitleri ilaçlamadan sonraki birinci günde normal olarak bitkiler üzerinde beslenmelerini sürdürmüşler, ancak ikinci günde kendilerini toprak yüzeyine atmaya başlamışlardır. Bu arada bu ergin dişilerin yavruları olan nimfler normal beslenmelerine devam etmişlerdir. Gerek bitki bitlerinin, gerekse yalnız bitkilerin ilaçlanmasından sonraki birinci günde bitki bitleri beslenmelerini sürdürmüşler, ikinci günde ortalama % 20 düzeyindeki bitki biti toprak yüzeyinde bulunmuştur. İlaçlamadan sonraki bu ilk iki günde ölü bitki bitine rastlanmamıştır. İlaçlamadan üç gün sonra yapılan sayımda bitki bitlerinin % 10'u ölmüş, % 45'i toprak yüzeyinde, geri kalan % 45'i de bitkiler üzerinde bulunmuştur. Bu üçüncü günde toprak yüzeyinde bulunan bitki bitlerinin canlı populasyon içindeki oranı %52'dir. İlaçlamadan dört gün sonra yapılan sayımda, üçüncü günde canlı olan populasyonun %23'ü ölü, %46,5'i toprak yüzeyinde, %30,5'i de bitkiler üzerindeki bireylerden oluşuyordu. Dördüncü günde toprak yüzeyinde bulunan bireylerin canlı populasyon içindeki oranı %60,7 düzeyinde bulunuyordu. İlaçlamadan sonraki bu dört gün içinde şahit parsellerdeki populasyonun tamamı canlı ve bitkiler üzerinde beslenmelerini sürdürdüler. Quinomethionate'ın beslenmeyi engelleyici etkisi konusunda literatür bilgisine rastlanmamıştır.

Sistemik fungusitlerin *A. pisum* ergin dişilerine olan sistemik etkileri, bitkilerin ilaçlanmasından iki gün sonra bu bitkiler üzerine bırakılan bitki bitlerinin, bırakılmasından dört gün sonra yapılan sayımlarda Benomyl için %5,2, Carbendazime için %2,6 olarak saptanmıştır. Delorme (1977), *Aphis fabae* Scop. (Hom.: Aphididae) erginlerine karşı Benomyl'in %33, Carbendazime'in % 10 oranında etkili olduğunu belirtir. Ancak bu etkiler kontakt ve sistemik yolla olan etkileridir. Zira bitki bitleri bitkilerle birlikte ilaçlanmıştır. Nitekim Sagenmüller (1977) *Stobion avenae* F. (Hom.: Aphididae)'ye karşı Benomyl'in sistemik etkisini, kontakt etkisinden daha düşük bulmuştur. Wilding (1972) ise Benomyl'in fungusit etkisi yanında afisit etkiye de sahip olduğunu bir oran vermeksizin belirtmektedir. Bu verilere göre Benomyl ve Carbendazime, daha çok kontakt yolla afisit etkiye sahiptirler.

Bitki bitlerinin hastalık etmenlerinden olan *E. thaxteriana*'nın, bitki biti populasyonlarının azalmasında önemli rol oynadığı, buna karşılık kültür bitkileri hastalıklarına karşı yapılacak ilaçlamalardan etkileneceği kuşkusuzdur. Özellikle uygulanacak integre savaş programı içinde bu konuya verilecek önem daha büyük olacaktır. Bu anlayış i-

çinde deneme sonuçlarının bir sentezini yapmak gerekirse; *E. thaxteriana* infeksiyonuna en düşük etkili olan fungusitler olarak sırasıyla Captane, Oxychlorure de cuivre, Kükürt, Zineb, Carbendazime, Benomyl, Dodine ve Maneb saptanmıştır. Benomyl dışında kalan bu fungusitlerin afisit etkileri de düşük bulunmuştur. Öncüer et Latteur (1978)'ün topraktan olacak *E. thaxteriana* infeksiyonuna bu fungusitlerin 20 gün süreyle olan etkilerini ortaya koyan deneme sonuçları da dikkate alındığında; *E. thaxteriana*'nın doğada topraktan olacak infeksiyonlarına en düşük etkili fungusitler sırasıyla; Dodine, Oxychlorure de cuivre, Benomyl, Carbendazime ve Quinomethionate'dır. Diğer bir deyişle vejetasyonu ilerlememiş kültürlerde yapılacak bir ilaçlamada toprağın ilaçla kaplanma olasılığı daha büyük oranda olduğundan yukarıda sözü edilen ilaçlardan birine yer verilmelidir. *E. thaxteriana*'nın değişik yollarla olacak infeksiyonlarına en düşük etkili fungusitler, diğer bir deyişle vejetasyonun her döneminde kullanılabilecek fungusitler; Dodine, Oxychlorure de cuivre, Benomyl ve Carbendazime'dir.

### Teşekkür

Denemelerin yapıldığı Station de Zoologie Appliquée de l'État, Gembloux-Belgique'de her türlü yardımı sağlayan G. Latteur'e içten teşekkür zevkli ve yerine getirilmesi gerekli bir görevdir.

### Özet

*In vivo* koşullarda yapılmış bu çalışmada, bitki bitlerinin önemli hastalık etmenlerinden *Entomophthora thaxteriana* Petch infeksiyonuna karşı, 8 sistemik olmayan ve 2 sistemik fungusitin etkileri ortaya konmuştur. Cetvel 1'deki fungusitler ve dozlarıyla ilaçlanmış bitki bitleridir. *E. thaxteriana* tarafından infekte edilme oranları yanında, bu fungusitlerin bitki bitlerine olan afisit etkileri de saptanmıştır. Denemelerde test böceği olarak *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae) kanatsız ergin dişilerinden yararlanılmıştır. Denemeler sonucunda ilaçlanmış bitki bitlerinin *E. thaxteriana* ile infekte olmasına en az etkili fungusitler olarak sırasıyla; Captane, Oxychlorure de cuivre, Kükürt, Zineb, Carbendazime, Benomyl, Dodine ve Maneb bulunmuştur. Aynı zamanda birer akarisit olan Binapacryl ve Quinomethionate, denemede yer alan 10 fungusit içinde en fazla etkiye sahip fungusitlerdir. Sistemik fungusitler olan Benomyl ve Carbendazime'in, bu infeksiyona olan sistemik etkileri de çok düşüktür. Denemede yer alan fungusitlerin *A. pisum* ergin dişilerine olan afisit etkileri de Binapacryl ve Benomyl'in dışında genellikle düşüktür. Quinomethionate ise *A. pisum*'a karşı, beslenmeyi engelleyici (antifeedant) bir etkiye sahiptir.

## Literatür

- Brobyn, P. J. and N. Wilding, 1977. Invasive and developmental processes of *Entomophthora* species infecting aphids. *Trans. Br. mycol. Soc.*, **69** (3) : 349 - 376.
- Carl, K. P., 1975. An *Entomophthora* sp. (Entomophthorales : Entomophthoraceae) pathogenic to *Thrips* spp. (Thysan. : Thripidae) and its potential as a biological control agent in glasshouses. *Entomophaga*, **20** (4) : 381 - 388.
- Carner, G. R. and T. D. Canerday, 1970. *Entomophthora* sp. as a factor in the regulation of the two-spotted spider mite on cotton. *J. Econ. Entomol.*, **63** (4) : 638 - 640.
- Dean, G. J. W. and N. Wilding, 1971. *Entomophthora* infecting the cereal aphids *Metapolophium dirhodum* and *Stobion avenae*. *Jour. Inv. Path.*, **18** : 169 - 176.
- Dedryver, C. A., J. C. Vible et P. Anglade, 1977. Evolution des populations de *Rhopalosiphum padi* L. et de *Macrosiphum (Stabion) avenae* F. (Homoptères, Aphididae) en 1975, sur Blé dur en Gironde. Action régulatrice des *Entomophthora*. Influence sur le rendement. *Revue Zool. Agr. Path. Vég.*, **76** (2) : 50 - 61.
- Delorme, R., 1977. Étude de l'activité aphicide de quelques fongicides systemiques. *Phytiatrie - Phytopharmacie*, **26** : 99 - 106.
- Fritz, R., 1976. Action de quelques fongicides sur la croissance mycélienne de trois espèces d'entomophthorales. *Entomophaga*, **21** (3) : 239 - 249.
- , 1977. Action de quelques fongicides sur des entomophthorales pathogènes de pucerons. *Phytiatrie - Phytopharmacie*, **26** : 193 - 200.
- Hall, I. M. and P. H. Dunn, 1959. The effect of certain insecticides and fungicides on fungi pathogenic to the spotted alfalfa aphid. *J. Econ. Entomol.*, **52** : 28 - 29.
- Jaques, R. P. and N. A. Patterson, 1962. Control of the apple sucker, *Psylla mali* Schmidb., by the fungus *Entomophthora sphaerosperma* (Fres.). *Can. Entomol.*, **94** : 818 - 825.
- Kenneth, R. and I. Olmert, 1975. Entomopathogenic fungi and their hosts in Israel: additions. *Israel Jour. Ent.*, **10** : 105 - 112.
- Lateur, G., 1973. Etude de la dynamique des populations des céréales. Premières données relatives aux organismes aphidiphages en trois localités différentes. *Parasitica*, **29** (3) : 134 - 151.

- Öncüer, C. et G. Latteur, 1978. Etude de l'influence de 10 fongicides sur le pouvoir infectant des conidies d'*Entomophthora thaxteriana* Petch au niveau d'un sol non sterile. *Parasitica*, (Basimda).
- Sagenmüller, A., 1977. Wirkungen systemischer Fungizide auf die Getreideblattläuse *Stobion avenae* F. und *Metopolophium dirhodum* Walk. *Z. ang. Ent.*, **82** : 293 - 300.
- Soper, R. S., F. R. Holbrook, and C. C. Gordon, 1974. Comparative pesticide effect on *Entomophthora* and the phytopathogen *Alternaria solani*. *Environ. Entomol.*, **3** : 293 - 300.
- Thoizon, G., 1970. Spécificité du parasitisme des aphides par les entomophthorales. *Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.)*, **6** (3) : 517 - 562.
- Voronina, E. G., 1971. Entomophthorosis epizooties of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* Harris (Homoptera, Aphidoidea). *Ent. Rev.*, **50** : 444 - 453.
- Wilding, N., 1972. The effect of systemic fungicides on the aphid pathogen, *Cephalosporium aphidicola*. *Pl. Path.*, **21** : 137 - 139.
- Zimmermann, G., 1976. Über die Wirkung systemischer Fungizide auf Aphiden befallende Entomophthoraceen (Zygomycetes) *in vitro*. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz*, **83** : 261 - 269.