

**HUMIFORTE N 6'NIN KLASİK FUNGİSİTLERİN BİTKİYE
PENETRASYONUNA VE NOHUT ANTRAKNOZU
[Ascochyta rabiei. (Pass.) Labr.] HASTALIĞININ
KONTROLÜNE ETKİSİ**

Asuman ERGÜN

Necip TOSUN

**Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İzmir/TURKEY**

ÖZ: Bu çalışmada ülkemizde nohut ekim alanlarında önemli kayıplara yol açan nohut antraknozu [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] hastalığına karşı kullanılan mancozeb ve chlorothalonil'in tek başlarına ve bir bitki aktivatörü ile karışım şeklinde uygulandıklarında etkililiklerinin yıkanmadan etkilenip etkilenmediği araştırılmış ve mancozeb uygulamasının kalıntı analizleri gerçekleştirilmiştir. Tek başına mancozeb uygulamasının saksı koşullarında hastalığa % 64,42; chlorothalonil uygulamasının ise % 54,46 oranında etki gösterdiği belirlenmiştir. Diğer yandan, mancozeb ve Humiforte N 6'nın birlikte kullanılmasının uygulamadan 10 saat sonra yapılan yıkamadan sonra bile % 74,71 etki gösterdiği, benzer şekilde Humiforte N 6 ve chlorothalonil uygulamasından % 74,95 etki ile en iyi sonuç elde edildiği saptanmıştır. Yapılan kalıntı analizleri de bu sonuçları destekler niteliktedir. Uygulamadan 10 saat sonra yıkanan nohut bitkilerinin kalıntı analiz sonuçlarına göre mancozeb+Humiforte N 6 uygulanmış nohut bitkilerinde 90 ppm mancozeb kalıntısı saptanırken, sadece mancozeb uygulanmış nohut bitkilerinde 10,3 ppm mancozeb kalıntısına rastlanmıştır olup bu sonuç yağışla beraber mancozeb'in neredeyse tamamen yıkandığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar mancozeb'in Humiforte N 6 preparatı ile birlikte uygulandığında yıkanmadan sonra bile nohut antraknozu hastalığını önleyecek düzeyde bitki üzerinde kaldığını kanıtlamaktadır. Yağış ile beraber ortaya çıkan *A. rabiei* hastalığının kontrolünde kontak etkili fungusitlerin yıkanmasını önlemek ve etkililiğini devam ettirebilmek için Humiforte N 6 isimli bitki aktivatörü ile birlikte kullanılmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., bitki aktivatörü, Humiforte N 6, mancozeb, chlorothalonil.

**THE EFFECTS OF HUMIFORTE N 6 ON PENETRATION OF
CLASSICAL FUNGICIDES AND CONTROL OF
ANTHRACNOSE DISEASE OF CHICKPEA
[Ascochyta rabiei (Pass.) Labr.]**

ABSTRACT: In this research, whether the effectiveness of mancozeb and chlorothalonil used for control of anthracnose of chickpea caused economical losses in chickpea growing area of Turkey, were affected from washing after applications alone and mixture with a plant activator or not were studied, and also mancozeb residue analyses had been carried out. Mancozeb applications alone had 64.42 % efficacy while chlorothalonil alone gave 54.46 % effects in pot conditions. However the best control of the disease

were obtained from the mixture of mancozeb and Humiforte N 6 applications with 74.71 % and 74.95 % effectiveness, respectively even after washing plants at 10 hours of applications. The results of residue analyses were also supported these findings. After 10 hours from applications according to the residue analyses results from the chickpea plants washed after 10 hours from applications, 90 ppm mancozeb residue was determined while 10.3 ppm mancozeb residue was found on the leaves of the chickpea plants applied mancozeb only. In conclusion, the results showed that, mancozeb was washed out almost completely from the plants applied mancozeb alone , on the other hand, it was proven that the amount of mancozeb residue in the plants after application with plant activator was effective to control the disease even after washing. To prevent the contact effective fungicides from washing and to maintain their effectiveness, mixture applications with plant activators such as Humiforte N 6 will be beneficial in control of chickpea anthracnose.

Keywords: *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., plant activator, Humiforte N 6, mancozeb, chlorothalonil.

GİRİŞ

Ülkemizde uygun iklim şartlarından dolayı ziraat yaygın olarak uğraşılan bir konudur. Çok geniş ürün yelpazesine sahip olan ülkemizde nohut (*Cicer arietinum* L.) yaygın olarak özellikle Uşak ve Denizli'nin bulunduğu Ege bölgesinde ayrıca İç Anadolu ve Orta Anadolu bölgelerinde, dünyada ise Yakın Doğu, Uzak Doğu, Akdeniz, Güney Amerika, Orta Amerika ve Kuzey Afrika ülkelerinde yetiştirilmektedir. Yıllardan beri kültüre alınan insan ve hayvan beslenmesinde, yeşil gübrelemede kullanılan ve önemli bir bitkisel protein kaynağı olan nohut, özellikle hayvansal proteinin yeterince sağlanamadığı ülkelerde geniş ekim alanlarına sahiptir. Yurdumuzda yemeklik olarak çeşitli şekillerde leblebicilikte kullanılmaktadır. Ülkemizde 1998 yılı itibariyle toplam 665,000 hektar olan nohut ekim alanında 625.000 ton üretim yapılmakta elde edilen verim ise 940 kg/hektar'dır (Anonymous, 1999). Ülkemiz nohut ekiliş alanı ve üretim değerleri bakımından Hindistan ve Pakistan'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır.

Dolar (1991)'a göre ekim alanının oldukça fazla olması ve yıldan yıla artış göstermesine rağmen nohut üretimi ve verimi yeterli düzeyde değildir. Tarla bazında % 100'e varan kayıplar sözkonusudur. Bunun nedenleri arasında halk dilinde "ülker vurgunu", "bulut çaldı", "yanıklık" olarak tanımlanan nohut antraknozu etmeni [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.]'nin neden olduğu antraknoz hastalığı önemli bir yer tutmaktadır ve Türkiye fitopatolojisinde önemli bir yere sahiptir.

Üreticiler bu hastalığın kontrolü için yoğun miktarda pestisit kullanmaktadırlar. Bunun sebebi ise, hastalık gelişiminde önemli bir rol oynayan yağış ve nemdir. Bu hastalıkla ilaçlı savaşında chlorothalonil, kükürt, mancozeb, maneb, propineb, thiram, triforine etkili maddeli fungusitler resmen önerilmektedir (Anonymous, 1997). Ancak, bunlardan mancozeb ve chlorothalonil en ekonomik fungusitlerdendir ve alım gücü dar üreticilerimiz düşünülerek çalışmada tercih

edilmiştir. Mancozeb, dithiocarbamate grubundan, çinko (% 2,5) ile manganase (% 20) karışımı bir fungusittir. Kimyasal ismi mangan-zinc-ethylenediamine-bis-dithiocarbamat'tır. 1961 yılında Rohm and Haas Company tarafından 'Dithiane M-45' ticari adı ile tanıtılmıştır. Erimesinden önce dekompoze olan yeşilimsi sarı renkli bir tozdur. Suda ve başlıca organik solventlerde hemen hemen çözünmez. Normal depolama şartlarında stabildir. Rutubetli ortamda yüksek ısıda ve asitte dekompoze olur. Kullanılan pestisitlerin çoğu ile karışabilmektedir. Toz halinde iken korozif değildir. Mancozeb birçok hastalıklara karşı etkili olan koruyucu bir fungusittir ve maneb'e hassas mahsullerde daha az fitotoksiktir. Chlorothalonil ise, tetracloroisophthalonitrile kimyevi adında olup çok yer engelleyici fungusitlerdendir. Saf chlorothalonil renksiz, kokusuz kristaller halindedir. Normal depolama şartlarında ısıya karşı stabildir. Ayrıca alkali ve asit solüsyonlar ile ultraviyole ışığa karşı da dayanıklıdır (Yücer, 2000).

Bu çalışmada özetle, koruyucu fungusitlerin bitki içerisine Humiforte N 6 ile penetrasyonunu sağlamak ve böylece uygulamadan sonra olabilecek yağış ile fungusitlerin yıkanmasını en aza indirmek, Humiforte N 6 ile mancozeb ve chlorothalonil kombinasyonlarının nohut antraknozuna [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] etkililiğini saptamak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisi kullanılmıştır. Her ilaçlama için 25 cm çapında 11 saksı ayrılarak, her saksıya 5'er nohut tohumu ekilmiş ve toplam 66 saksıdaki nohut bitkilerinin kontrollü koşullar altında çimlenmesi sağlanmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurularak tekerrür sayısı 15 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Araştırmada kullanılan preparatlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Humiforte N 6'nın NPK ve mikroelement analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir (Anonymous, 2000).

Aminoasitler ve oligo peptidler düşük molekül ağırlığında NPK eklenerek sentezlenmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan preparatlar ve bazı özellikleri.

Table 1. Compounds used in the study and some of their properties.

Preparat isimi The name of preparation	Firma Firm	Etken madde adı ve oranı The name and proportion of effective substance	Formulasyon Formulation
Korconil W-75	Koruma	Chlorothalonil, %75	WP
Penncozeb	Syngenta	Mancozeb, %80	WP
Humiforte N 6	Agrikem	14 L-aminoasit ve 4 oligopeptid, 3750 mg/L+azot (% 6), fosfor (% 3), potasyum (% 5), çinko (% 2), demir (% 0,13); bakır (% 0,08); manganez (% 0,06)	EC

Çizelge 2. Humiforte N 6 preparatının içindeki NPK ve mikroelement analizi.

Table 2. The preparation of Humiforte N 6 with its NPK and microelement composition.

NPK ve mikroelementler NPK and microelements	Sonuçlar Results	Garanti edilen Guaranteed
Ortalama nitrojen	% 5,98	% 6,00
Fosfor (P ₂ O ₅)	% 3,00	% 3,00
Potasyum	% 5,11	% 5,00
Çinko	% 2	% 2
Demir	% 0,11	% 0,13
Bakır	% 0,06	% 0,08
Manganez	% 0,08	% 0,06
Yoğunluk	1,10	-
PH	5,8	-

Metot

Metot sırayla 6 aşamada gerçekleştirilmiştir. Bitki yetiştirme, inokulasyon, ilaç uygulamaları, yıkama, değerlendirme-hastalık, rezidü tayini-mancozeb. Etmnin birçok ırkının bulunmasıyla birlikte patojenisite testinde en yüksek virulense sahip olup Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden elde edilen ve ekimi yapılarak inkübatörde gelişimi sağlanan *A. rabiei* izolatının 10⁶ spor konsantrasyonu nohut bitkileri 15-20 cm olduktan sonra yaklaşık 40 günlük iken el pülverizatörü yardımıyla inoküle edilmiştir. İnokulasyondan sonraki 48 saat içinde bitkilerin üzerleri naylon ile örtülerek ve nemlendiriciler çalıştırılarak infeksiyonun

oluşması sağlanmıştır (Açıkgöz, N. ve Z. Kutlu, 1980; Açıkgöz, 1980). Spor konsantrasyonu PDA'da gelişen ortamdan yıkanarak elde edilmiş ve 10^6 konsantrasyon olacak biçimde ayarlanmıştır. Toplam 66 saksıdaki nohut bitkilerinden 30 saksı alınarak ilaç kalıntı analizleri gerçekleştirilmiştir. Kalan 36 saksıdaki nohut bitkilerinin etkililik denemesi inokulasyondan sonraki 14. ve 21. günlerde gerçekleştirilmiştir.

Dithiocarbamate rezidü analizi

İlaçlanmış nohut yapraklarındaki mancozeb analizleri T. C. Sağlık Bakanlığı İzmir Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nde ilaç kalıntı laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Labarotuvaya getirilen her örnekten bir gram alınmıştır. Analizin yapılacağı alet olan electro-mag (Karbonsülfür düzeneği) içerisine yerleştirilmiş balonun içine 10gr kalay klor ($ZnCl_2$) konulmuş ve 100ml su eklenip baloncuğun geri soğutucu bağlantısı yapılmıştır. Electro-mag içerisine ikinci bir baloncuk konulduktan sonra içerisine 2 asit bir su eklenip sisteme azot verilmiştir. Bir hazne derişik sülfirik asit (30 cc) ve 25 cc 1 molar metonollü potasyum hidroksit (KOH) konulmuş ve electro-mag'da ısıtılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda asit ve kalay klorürün devreye girmesi ve dolayısıyla meydana gelen kataliz sonucunda oluşan karbonsülfürde 25 cc 1 molar metanollü potasyum hidroksit gelip hapsolmuştur. Deney süresi yapılan denemeler sonucunda 15 dk olarak saptanmıştır. 15 dk sonra alınan karışımın 272–302–332 Nm de spektrofotometrik ölçümü yapılmıştır (Kişisel görüşme).

Bitkilerde preparatların etkilerinin değerlendirilmesi

Sözkonusu preparatlar ile belirli saksılardaki bitkilerin uygulamadan 10 saat sonra süzgeçli kova ile yaprakları yıkanmıştır. Bu uygulamada amaç yağışla beraber ortaya çıkan nohut antraknozu hastalığına karşı suni yöntemle yağışlı ortam oluşturmaktır. Bu uygulamadan sonra saksılardan bitki yaprakları alınarak T. C. Sağlık Bakanlığı İzmir Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nde mancozeb miktarları açısından analiz edilmiştir. Chlorothalonil analizi yeterli maddi imkan sağlanamadığı için gerçekleştirilememiştir. Sadece mancozeb uygulanmış ve yıkanmış nohut bitkisi üzerindeki mancozeb miktarıyla karşılaştırma yapılarak Humiforte N 6 ile uygulanan bu fungusitlerin ne kadarının bitki içine girdiği saptanmıştır. Kalan 36 saksıdaki bitkiler 15-20 iken *A. rabiei* izolatının 10^6 spor konsantrasyonu el pülverizatörü yardımıyla inokule edilmiştir. İnokulasyondan sonraki 14. ve 21. günlerde bitkilerin hastalık değerlendirmeleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Nohutlarda antraknoz hastalığı değerlendirme skalası.

Table 3. The estimation scale of chickpea anthracnose.

Skala değerleri The value of scale	Hastalık tanımı The definition of disease
1	Enfeksiyon yok
2	Enfeksiyon sadece yapraklarda. Yaprakçıklar üzerinde lekeler, yaprakların kırılması, kuruma
3	Gövde üzerinde enfeksiyon. 6 mm'den daha kısa lekeler, kırılmış veya kuru dal yok (tek bitkide); sıralar veya parseller değerlendirildiğinde, dalların % 1-5'inde kırılma ve kuruma
4	Gövde lekeleri 6 mm'den uzun, kuşak gibi sarabilmekte ancak dallarda kırılma veya kuruma yok (tek bitkiler). Sıralar veya parsellerde, dalların % 6-15'inde kırılma, kuruma ve kapsül enfeksiyonu
5	Dallarda %16-40 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
6	Dallarda % 41-50 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
7	Dallarda %51-75 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
8	Dallarda %76-100 kırılma veya kuruma ve kapsül enfeksiyonu
9	Bitkilerde tümünden ölüm

(Anonymous, 1996).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Humiforte N 6'nın mancozeb'in penetrasyonuna etkisi laboratuvar koşullarında karbonsülfür düzeneği yöntemi ile saptanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Uygulamadan 10 saat sonra yıkanmış ve yıkanmamış bitkilerdeki dithiocarbamate rezidü analizi sonuçları.

Table 4. After 10 hours from applications. The results of dithiocarbamate residue analyse for washed and non-washed plants.

Uygulamalar Applications	ppm
Mancozeb 10 saat (yıkanmış)	10,3
Humiforte + Mancozeb (yıkanmamış)	108,8
Humiforte + Mancozeb (yıkanmış)	90,0

Çizelge 4 incelendiğinde yıkama ile beraber yüksek düzeyde mancozeb kaybı olduğu görülmektedir. Bu olay yağışla beraber ortaya çıkan nohut antraknozu

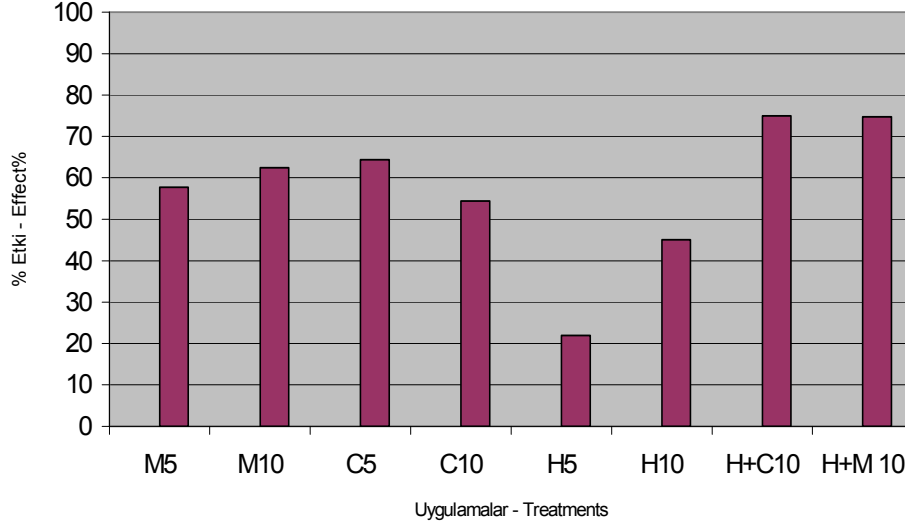
(*Ascochyta rabiei*) hastalığının yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Fakat Humiforte N 6 ve mancozeb karışım uygulamalarının analiz sonuçları değerlendirilirse yıkanmamış örnekler için 108,8 ppm olan değer yağış sonucunda sadece 90 ppm'e düştüğü görülmektedir. Bitkiler 15-20 cm olduktan sonra yaklaşık 40 günlük iken patojenitesi bilinen *A. rabiei* izolatının 10⁶spor konsantrasyonu ile püskürtülerek yapılan inokulasyondan 5 ve 10 saat sonra yıkanan nohut bitkilerinde uygulamaların nohut antraknozu hastalığına etkileri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. İnokulasyondan 5 ve 10 saat sonra yıkanmış ve yıkanmamış nohut bitkilerinde uygulamaların nohut antraknozu hastalığına etkileri (%).

Table 5. After 5 and 10 hours from inoculation, the effects of applications to chickpea anthracnose for washed and weren't washed plants.

Uygulamalar Applications	Hastalık şiddeti The intensity of disease	% etki Effect (%)
Mancozeb (5 saat sonra yıkanmamış)	23,22	57,70
Mancozeb (10 saat sonra yıkanmamış)	20,63	62,42
Chlorothalonil (5saat sonra yıkanmamış)	19,57	64,35
Chlorothalonil (10 saat sonra yıkanmamış)	25,00	54,46
Humiforte N 6 (5 saat sonra yıkanmamış)	42,85	21,94
Humiforte N 6 (10 saat sonra yıkanmamış)	30,15	45,09
Humiforte N 6 + Chlorothalonil (10 saat sonra yıkanmış)	13,75	74,95
Humiforte N 6 + Mancozeb (10 saat sonra yıkanmış)	13,88	74,71
Kontrol	54,90	-

Çizelge 4 ve 5 değerlendirildiğinde, Humiforte N 6 + chlorothalonil ve Humiforte N 6 + mancozeb uygulamasından yıkamadan sonra bile sırasıyla % 74,95; % 74,71 etki ile en iyi sonuç elde edildiği saptanmıştır. Yapılan kalıntı analizleri de tez çalışmasını destekler niteliktedir. Uygulamadan 10 saat sonra yapılan yıkama işlemi sonucu kalıntı analizleri; mancozeb+Humiforte N 6 uygulanmış nohut bitkilerinde 90 ppm, sadece mancozeb uygulanmış nohut bitkilerinde ise, 10,3 ppm mancozeb kalıntısı olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar mancozeb'in yıkanmadan sonra antraknoz hastalığına karşı sifıra yakın etkili olduğunu ve mancozeb'in Humiforte N 6 preparatı ile birlikte uygulandığında yıkanmadan sonra bile nohut antraknozu hastalığını önleyecek düzeyde bitki üzerinde kaldığını göstermektedir. Kullanılan uygulamaların nohut antraknozuna [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] etkisinin grafiksel görünümü Şekil 1'de verilmiştir.



M5: Mancozeb 5 saat (yıkamamış), M10: Mancozeb 10 saat (yıkamamış), C5: Chlorothalonil 5 saat (yıkamamış), C10: Chlorothalonil 10 saat (yıkamamış) H5: Humiforte N 6 5 saat (yıkamamış), H10: Humiforte N 6 10 saat (yıkamamış), H+C10: Humiforte N 6 + Chlorothalonil 10 saat (yıkamamış), H + M10: Humiforte N 6 + Mancozeb 10 saat (yıkamamış).

Şekil 1. Kullanılan uygulamaların nohut antraknozuna [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] etkisinin grafiksel görünümü.

Figure 1. The graphical visual of effects of applications to chickpea anthracnose.

Ülkemizde toplam nohut üretiminin yarısından fazlasının gerçekleştiği Uşak'da özellikle nohut antraknozu [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] hastalığı büyük bir tehlike oluşturmakta ve bazı tarlalarda ürünün tamamen yok olmasına neden olmaktadır. Bu hastalıkla savaşmada klasik kimyasal savaşım yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bunun en önemli nedeni hastalığın yağışla beraber ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır. Hastalığı önlemek için uygulanan fungusitler yağışla beraber yıkılmakta ve hastalık hızla yayılmaktadır. Bu durum ekonomik açıdan darboğazda olan üreticimizi zor duruma sokmaktadır.

Tarımsal savaşımında öncelikli hedef ekonomiktir. Üreticinin savaşım için harcayacağı masrafın üretim sonucunda elde edilen geliri karşılaması gerekmektedir. Bu düşünceden yola çıkılarak hazırlanan tez çalışmasının temel amacı ülkemizde nohut ekim alanlarında önemli kayıplara yol açan nohut antraknozu [*Ascochyta rabiei*

(Pass.) Labr.] hastalığına karşı kullanılan mancozeb ve chlorothalonil'in tek başlarına ve bir bitki aktivatörü ile karışım şeklinde uygulandıklarında etkililiklerinin yıkanmadan etkilenip etkilenmediğini araştırmak ve mancozeb uygulamasının kalıntı analizlerini gerçekleştirmektedir.

Çalışmada kullanılan klasik fungusitlerden mancozeb ve chlorothalonil hem ucuz olması hem de en yaygın kullanılan fungusitler olması nedeniyle tercih edilmiştir. Fungisitler bitki üzerinde önemli etkilere sahiptir. Özellikle stomaları dolayısıyla fotosentezi olumsuz etkilemektedir. Kalıntı ayrıca sağlık açısından da risklidir. Humiforte N 6 gibi destekleyici doğal bileşiklerin devreye girmesi bitkisel üretimde oldukça önemlidir. Dünyada Humiforte N 6'nın farklı ürünler üzerinde verimlilik denemeleri yürütülmüş olup oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Alexandria Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada Humiforte N 6'nın üzümler üzerinde etkililiği denenmiştir. Sonuç olarak Humiforte N 6 uygulanan üzümlerde vejetatif büyümede artış, yaprak alanında % 26 ve üründe % 19,3 oranında artış gözlenmiştir. Bitki biyokimyası enstitüsünde yapılan bir çalışmada ise Humiforte N 6 uygulanmış fasulyelerde büyümede ve yaprak alanında artış gözlenmiştir (Anonymous, 2000).

Bitki aktivatörü olan Humiforte N 6 yapraktan hızla alınmakta ve aynı anda uygulanan kimyasal ilaçların alınımlarını artırarak yağışla beraber yıkanmasını önemli ölçüde engellemektedir. Bu durum daha az uygulama ve dolayısıyla ekonomikliği beraberinde getirmektedir. Humiforte N 6, özellikle ağır stres altında kalan bitkilerin şok tedavisinde yararlı bir besin olarak geliştirilmiş, aminoasit zincirlerine saf azot, fosfor, potasyum eklenerek elde edilmiştir. Tabandan ve yapraktan uygulanabilen Humiforte N 6 bitkiye % 100 asimile olmaktadır. Tüm dünyada sera ve narenciyede damlama yöntemi ile yaygın olarak kullanılmakta ve demirli bileşikler ile kullanılırsa bitki tarafından alınımları hızlanmaktadır. Çözülebilir sıvı besin olan Humiforte N 6 yapraklar ve kökler vasıtasıyla hızlı absorbe edilmektedir (7 saat içinde % 90 alınımlar). Humiforte N 6'nın bitki yapısına hızlı girme özelliğinden dolayı aynı anda uygulanan diğer ilaçların etkisi artar, gereken ilaçlama sayısı azaldığı için ekonomiktir. Virüslere karşı mukavemet göstermekte ve tohum dışında sonradan bulaşma olmuşa yayılmasını engellemektedir (Anonymous, 2000).

Yapılan testler aktif maddelerin bitki metabolizmasında 46 saat içinde birleştiğini göstermiştir. Metabolik düzenleyici ve stress giderici olan Humiforte N 6'nın m-RNA sentezi ile metabolik oranı % 130 ile % 330 arasında arttırdığı bilinmektedir. Biyolojik hareketlilikteki artış aktif materyallerin ve gübrelere dozunda azalmayı sağlar ve sera koşullarında stres altındaki bitkiler için oldukça yararlıdır. Uygulama zamanının özellikle stoma koşulları düşünülerek geceleri daha uygun olduğu bildirilmektedir. Yaprak ilaçlaması olarak 1litre/hektar, taban

ilaçlamalarında 1-3 litre/hektar önerilmektedir. Uygulamalarda kalibrasyona dikkat edilmelidir. Humiforte N 6'nın bitki üzerindeki başlıca çeşitli etkileri vardır başlıcaları meyve olumunu, büyüklüğünü ve renklenmesini iyileştirmek, olgunlaşmayı hızlandırmak, çiçeklenmeyi ve yeşil aksam yoğunluğunu arttırmaktır. Ayrıca Humiforte N6 üzerinde yapılan çalışmalar verimi artırır, kaliteyi ve nakliye, taşıma, don, rüzgar, dolu, budama ve kimyasal uygulamalar gibi şartlardan zarar gören bitkileri iyileştirdiğini göstermektedir (Anonymous, 2000).

Çalışmanın ilk aşamasında nohut bitkileri 40 günlük iken Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden elde edilen ve ekimi yapılarak inkübatörde gelişimi sağlanan *A. rabiei* izolatının 10⁶ spor konsantrasyonu el pülverizatörü yardımıyla inokule edilmiştir. İnokulasyondan sonraki 48 saat içinde bitkilerin üzerleri naylon ile örtülerek ve nemlendiriciler çalıştırılarak infeksiyonun oluşması sağlanmıştır.

İkinci aşamada sera koşullarında yetiştirilen nohut bitkilerine Humiforte N 6, Humiforte N 6 + mancozeb, Humiforte N 6 + chlorothalonil, mancozeb ve chlorothalonil kombinasyonları uygulanmıştır ve her uygulama için nohut yapraklarına mancozeb miktarları açısından kalıntı analizleri yapılmıştır. Uygulamadan 10 saat sonra yıkanan nohut bitkilerinin kalıntı analiz sonuçlarına göre mancozeb + Humiforte N 6 uygulanmış nohut bitkilerinde 90 ppm mancozeb kalıntısı saptanırken, sadece mancozeb uygulanmış nohut bitkilerinde 10,3 ppm mancozeb kalıntısına rastlanmış olup bu sonuç yağışla beraber mancozeb'in neredeyse tamamen yıkandığını göstermektedir.

Son aşamada ise nohut bitkilerinde preparatların etkililikleri değerlendirilmiştir. Tek başına yıkamadan yapılan mancozeb uygulamasının saksı koşullarında hastalığa % 64,42; chlorothalonil uygulamasının ise % 54,46 oranında etki gösterdiği belirlenmiştir. Diğer yandan, mancozeb ve Humiforte N 6'nın birlikte kullanılmasının uygulamadan 10 saat sonra yapılan yıkamadan sonra bile % 74,71 etki gösterdiği, benzer şekilde Humiforte N 6 ve chlorothalonil uygulamasından % 74,95 etki ile en iyi sonuç elde edildiği saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar mancozeb'in Humiforte N 6 preparatı ile birlikte uygulandığında yıkanmadan sonra bile nohut antraknozu hastalığını önleyecek düzeyde bitki üzerinde kaldığını kanıtlamaktadır. Yağış ile beraber ortaya çıkan antraknoz hastalığının kontrolünde kontak etkili fungusitlerin yıkanmasını önlemek ve etkililiğini devam ettirebilmek için Humiforte N 6 isimli bitki aktivatörü ile birlikte kullanılmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır. Humiforte N 6'nın yaprak gübreleme dışında bitki korumada kullanılabileceği ilk kez bu çalışma ile saptanmıştır. Nohut antraknozuna karşı önerilen bir diğer ilaç olan sistemik fungusitlerden Saprool pahalı olması nedeniyle tercih edilmemiş olup, Humiforte N 6 ve mancozeb etkililiği ile Saprool'un

etkililiğinin karşılaştırılması şeklinde yapılacak olan bir çalışma bitki koruma için oldukça yararlı sonuçlar verecektir.

LİTERATÜR LİSTESİ

Açıkgöz, N. ve Z. Kutlu. 1980. Türkiye’de nohut ıslahı ve sorunları. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları.

Anonymous. 1996. Zirai mücadele standart ilaç deneme metodları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Cilt 2.

Anonymous. 1997. Zirai mücadele teknik talimatları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Cilt 2.

Anonymous. 1999. Türkiye istatistik yılı. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara. 288 s.

Anonymous. 2000. The plant activator. Inagrosa. 894 p.

Dolar, S. 1991. Nohutlarda antraknoza [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] dayanıklılıkta phytoalexinlerin rolü üzerinde araştırmalar. Doktora. Ankara Ü. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış).

Kişisel görüşme. Gıda yüksek mühendisi Gündüz Çiftçioğlu. T.C. Sağlık Bakanlığı İzmir Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü.

Yücer, M. 2000. Tarım ilaçları 2000. Hasat Yayınları. TİSİT. 300s.