

ORTA ANADOLU BÖLGESİNDE BUĞDAYIN RASTIK HASTALIĞI
(USTILAGO NUDA TRITICI SCHAFFN.)'NA KARŞI BAZI
SİSTEMİK FUNGİSİTLERİN ETKİLİ DOZUNUN SAPTANMASI
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Mediha ÖZKAN²

Çetin ÇELİK³

ÖZET

Buğdayın rastık (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.) hastalığına karşı, % 75 Carboxin (Vitavax) ve % 70 Thiophanate - Methyl (Envoit Super) bileşiği iki sistemik fungisitlerin etkilerini araştırma amacı ile Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında 1969-1972 yıllarında tohum ilaçlama denemeleri yapılmıştır.

Carboxin preparatının denemelerde kullanılan 100 kg tohuma 200 ve 150 gr dozları yeterince etkili olmuştur. Bu nedenle 150 gr dozun uygulamaya verilmesi uygun görülmüştür.

Thiophanate - Methyl ilacının denemeye alınan 50 gr dozunun etkisi güvenilir bulunmamış, 100 gr dozu hakkında ise kesin bir kanaata varılamamıştır. 100 kg tohuma 100 gr doz ile beraber daha yüksek dozları da alınarak denemeye devam edilmesinin faydalı olacağı kanısına varılmıştır.

GİRİŞ

Buğdayın rastık hastalığı mevcut bilgilere (Bremer et al. 1947, Bremer 1948, Karel 1958, İren 1962) ve gözlemlerimize göre, Türkiye'nin buğday üretim alanlarında her yıl değişik oranlarda görülmektedir. Bununla beraber, ilk olarak 1964 yılında yüksek oranda zarar yaptığı dikkati çekmiş ve şikayet konusu olmuştur. Memleketimizin çeşitli bölgelerinde, 1965 yılında Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitülerince yapılan sürveylerde hastalığın yoğun bir yayılım gösterdiği ve bazı buğday çeşitlerini % 19.6'ya kadar yükselen oranlarda yakaladığı saptanmıştır (Özkan ve Esen 1966). Sonraki yıllarda genellikle ekolojik faktörlerin uygun olmaması, kısmen de enfekte olmamış temiz tohum ekimine çalışılması sonucu rastık hastalığı oranı düşüş göstermiştir. Ancak, ilgililerin önerilerine her yerde gerektiği gibi uyulmamış ve sertifikasyon stan-

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 25.6.1979

2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Şefi - ANKARA

3 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Mühassısı - ANKARA

dartının az veya çok üstünde rastık hastalığı bulunan tarlaların ürünü de, bazı zorunluluklarla tohumluk olarak kullanılmaya devam edilmiştir. Bu durumda, buğdayın çiçek zamanı çevredeki nem ve sıcaklığın enfeksiyona elverişli geçtiği yıllarda ve bölgelerde nisbeten fazla rastıklı tarlalardan tohum alınması nedeni ile, hastalık kısa zamanda tekrar önem kazanmaya başlamıştır.

Rastık hastalığı, dünyada buğday üretimi yapan ülkelerin hepsinde yayılmış bulunmaktadır. Özellikle rutubetli ve yarı rutubetli bölgelerde önemli oranda ürün kayıplarına neden olmaktadır (Niemann 1962). Bu hastalığa karşı bilinen savaş yöntemlerinin uygulanışındaki güçlükler düşünülerek, pratik kimyasal bir korunma olanağı bulmak için çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu meyanda geliştirilen sistemik fungusitlerden Carboxin ile tohum ilacı olarak yapılan denemelerden olumlu sonuçlar alınmıştır (Edington ve Barron 1967, Hansing 1967, 1968, 1970, Schuhmann 1967, Kieseling 1968, Kupier 1968 b, Macer 1968, Moseman 1968, Jones ve Barnett 1967, 1968, Jones et al. 1969, Kilpatrick ve Merkle 1968, Schmelting ve Kulka 1968, Tate ve Schmeling 1968, Chatrath et al. 1969, Macer et al. 1969, Kingsland 1969, Maude ve Shuring 1969, Tyler 1969). Ayrıca Benomyl bileşiği ile de yapılan ilaçlama denemelerinde buğday rastiğine karşı yeterli koruma sağlanabilmiştir (Jones ve Collins 1971).

Adı geçen sistemik fungusitlerin, rastık hastalığını önleyici etkisini, ülkemiz koşullarında incelemek amacı ile, 1969 yılında, Birleşik Amerika'daki firmasından özel olarak temin ettiğimiz % 75 Carboxin içeren bir preparat ilk olarak 1969/1970 yılında denemeye alınmıştır. Ayrıca aynı ilacın İngiltere orijinli başka bir örneği ile 1970/1971 ve 1971/1972 yıllarında denemeye devam edilmiştir. Bundan başka 1970/1971 yılında Thiophanate-Methyl bileşiği diğer bir fungusit de çalışmalara dahil edilmiştir.

Denemelere başladıktan sonra da tarafımızdan yapılan sürvey çalışmalarında, 1970 yılında Balâ Devlet Üretme Çiftliğinde 1593/51 (Sürak) buğdayının ekili olduğu dört tarlada ortalama %2.3, diğer bir tarlada % 5, İlçe merkezindeki çiftçi tarlalarında %2.3-3.5 rastıklı başak saptanmıştır. 1971 yılında aynı buğday çeşidinin ekili olduğu bölgemiz Devlet Üretme Çiftlikleri ile bazı çiftçi tarlalarında % 6'ya kadar rastık hastalığı tesbit edilmiştir. 1972 yılında yürütülen müşterek buğday hastalıkları sürvey çalışmalarında Marmara, Doğu, Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde % 10'a kadar, Ege, Karadeniz ve Orta Anadolu Bölgelerinde % 10'un üzerinde buğday rastiği kaydedilmiştir (Özkan et al. 1972)¹. Yine

1 Özkan, M., R. Türker, M. Ögüt, Y. Parlak, S. Beyazıt, O. Bilgin, 1972. Türkiye'de buğday hastalıkları sürvey çalışmaları. 110. 831/1-6 E nolu proje 2. yıl raporu. Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüleri-ANKARA, ADANA, DİYARBAKIR, BORNOVA, ERENKÖY ve SAMSUN.

aynı çalışmaya göre 1973 yılında Orta Anadolu Bölgesinde tetkik edilen buğday tarlalarında yaklaşık, ortalama % 3, maksimum % 20 rastıklı başak saptanmıştır. (Özkan et al. 1974)². Aynı yıl, sürvey programı dışında, Tarımsal kuruluşlardan ve çiftçilerden gelen şikayetler üzerine, Orta Anadolu Bölgesinde yaptığımız incelemelerde ise 1593/51 buğday çeşidinde yaklaşık olarak çiftçi tarlalarında % 1-13, Devlet Üretim Çiftlikleri tarlalarında % 7-28 rastık hastalığına yakalanma tesbit edilmiştir.

Ülkemizdeki ekonomik önemi yukarda açıklanan buğday rastığının, gerek tohum islah ve Üretim Müesseselerinin gerekse çiftçilerimizin ürünlerini bu hastalıktan korumak için, tohum ilaçlama gibi pratik bir savaş metoduna olan büyük ihtiyacına cevap vereceği nedeni ile, bu çalışmadan elde edilen sonuçların ülkemiz tarımına yarar sağlayacağını müyoruz.

MATERYAL VE METOD

Materyal olarak, Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yetiştirilerek Poehlman (1945)'in uyguladığı iğne metodu gereğince rastık spor popülasyonu ile inoküle edilen, 1969 yılında 414/44, 1970 yılında American Banner ve Purdue No. 1, 1971 yılında ise 220/39 buğday çeşitleri ve Cetvel I'de gösterilen ilaçlar kullanılmıştır.

Cetvel 1. Denemeye alınan ilaçlar

Ticari adı ve formülasyon şekli	Aktif madde adı ve oranı (%)	Kullanma dozu 100 kg tohuma preparat (gr)
Vitavax W.P.	Carboxin, 75	100
		150
		200
Enovit Super W.P.	Thiophanate-Methyl, 70	50
		100

Denemeler, tesadüf parselleri deneme desenine göre, 1970 yılında beş, diğer yıllarda dört tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

1 Özkan, M., R. Türker, M. Ögüt, Y. Parlak, S. Beyazıt, O. Bilgin, 1974. Türkiye'de buğday hastalıkları sürvey çalışmaları. 110. 831/1-6 E nolu proje nihai raporu. Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüleri - ANKARA, ADANA, DİYARBAKIR, BORNOVA, ERENKÜY ve SAMSUN.

MART-ARALIK 1980

Rastık sporları ile inoküle edilen buğdaylardan, 1970 yılında 10 ar gr, 1969 ve 1971 yıllarında 20 şer gr kavanozlara konulmuş ve üzerine % 75 Carboxin ilacından ilk iki yıl % 0.5 ve % 0.2, 1971 yılında % 01 ve % 02; % 70 Thiophanate-Methyl preparatından 1970 de % 005, ve 1971 yılında % 005 ve % 01 dozlarında ilave edildikten sonra beşer dakika çalkalanarak muamele edilmiştir. Her tekerrür ayrı ayrı ilaçlanmıştır.

İlaçlanan ve kontrol olarak ayrılan buğday tohumları, Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü deneme tarlasına, 1.5 metrelik sıralar halinde, herbir sıraya beşer gr olarak elle ekilmiştir.

Yıllara göre tohumların ilaçlanması sırasıyla 18.10.1969, 12.10.1970 ve 20.10.1971, ekimi ise 27.10.1969, 5.11.1970 ve 27.10.1971 tarihlerinde yapılmıştır.

Ekimin yapıldığı parsellerdeki buğday bitkileri çiçek devresine geldiği zaman her parseldeki bitkiler ayrı ayrı biçilerek sağlam ve rastıklı başaklar sayılmış ve parsellerdeki yüzde hastalık oranı hesaplanmıştır. Abbott'a göre etki oranları bulunmuş ve sonuçların varyans analizi (F kontrolü) yapılmıştır.

SONUÇLAR

Üç yılın denemelerinde kullanılan ilaçlı ve ilaçsız tohumların ekildiği parsellerde septanan ortalama rastıklı başak ve ilaçların kullanılan dozlarındaki etki oranları Cetvel 2'de gösterilmiştir. Adı geçen cetvelin incelenmesinden görüleceği gibi, kontrollarda ortalama rastık hastalığı oranı, 414/44 buğday çeşidinin kullanıldığı 1969/1970 yılında % 14.40, 1970/1971 yılında kullanılan American Banner buğdayında % 32.89, Purdue No. 1 çeşidinde % 10, 1971/1972 yılında alınan 220/39 buğday çeşidinde % 21.13 bulunmuştur.

1969/1970 ve 1970/1971 yıllarında yapılan denemelerde elde edilen sonuçların varyans analizlerinde, % 75 Carboxin ilacının 100 kg tohuma 150 ve 200 gr dozları arasında hastalığı önleme bakımından önemli bir farklılığın olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşılık aynı preparatın 1971/1972 yılı denemelerinde kullanılan 100 gr dozunun etkisi 200 gr a nazaran düşük bulunmuştur.

Thiophanate-Methyl preparatınının 50 gr dozdaki etkisi, 1970/1971 yılı denemesinde, % 75 Carboxin ilacınının 150 ve 200 gr dozlarının etkisine oranla düşük olmasına karşılık, 1971/1972 yılı denemelerinde, 100 gr dozu Carboxinin 200 gr dozuseviyesindeyi sonuç vermiştir.

TARTIŞMA VE KANI

Yukarda açıklandığı üzere, % 75 Carboxin'li tohum ilacı, % 01.5 ve % 02 dozlarda yapılan denemelerde buğdayın rastık hasta-

lığına karşı yüksek oranda koruyucu etki göstermiştir.

Adı geçen ilaç ile, Kieseling (1968) 100 kg tohuma 200 gr, Macer (1968) 186 ve 310 gr, Tyler (1969) 186 ve 250 gr, Jones et al. (1969) ve Chatrath et al. (1969) 250 gr kullanarak düzenledikleri denemelerde rastık hastalığının önlendiğini açıklamışlardır. Hansing (1967, 1968) in çalışmalarında 125 ve 250 gr doz ile iyi sonuç alındığı kayıtlıdır.

Cetvel 2. Orta Anadolu Bölgesinde buğdayın rastık hastalığına karşı, 1969-1972 yıllarında yapılan tohum ilaçlama denemelerinde ortalama rastık hastalığı ve etki oranları

İlaçların adı	Kullanma dozu 100 kg tohuma/ gr	1969/1970		1970/1971				1971/1972	
		414/44 buğ.	A. Banner buğ.	Purdue No. 1 buğ.	220/39 buğ.	ort. ras- tık (%)	ort. etki (%)	ort. ras- tık (%)	ort. etki (%)
Vitavax	100	--	--	--	--	--	--	0.40	98.10
Vitavax	150	0.11	98.98	0.00	100.00	0.00	100.00	--	--
Vitavax	200	0.05	99.70	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Enovit Super	50	--	--	0.81	97.40	0.33	97.75	0.11	99.52
Enovit Super	100	--	--	--	--	--	--	0.06	99.71
K o n t r o l		14.48		32.89		10.00		21.13	

Edington (1970)¹ un özel mektubuna göre de, bu preparat Kanada'da 250 gr doz olarak önerilmektedir.

Tarafımızdan yürütülen denemelerde ise, Orta Anadolu koşullarında % 75 Carboxin'li ilacın 100 kg tohuma 150 gr doz üzerinden buğday rastık hastalığına karşı yeterli oranda etkili olduğu kanaatine varılmıştır. Aynı doz, buğdayın sürme hastalığına karşı da iyi sonuç vermiş olduğundan (Özkan et al. 1972)², bir tohum

1 Edington, L. V., 1970. University of Gualph, Ontario, CANADA. (8 Eylül 1970 tarihli özel mektup).

2 Özkan, M., Ç. Çelik, S. Finci, A. Esen, B. Bıbaçoğlu, E. Damgacı, 1972. Orta Anadolu'da buğdayın sürme (*Tilletia foetida*, T. Caries) hastalığına karşı ilaç denemeleri. 104.305 A nolu proje nihai raporu. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü - ANKARA

ilaçlama uygulaması ile aynı zamanda iki hastalığın birlikte önlenmesi mümkün olabilmektedir.

Diğer taraftan Kupier (1968 a) ve Fuchs (1969) Carboxin preparatı ile yapılan ilaçlamanın normal depolama koşullarında tohumların çimlenmesine zarar vermediğini açıklamışlardır. Denemelerimizde de, bu ilacın, kullanılan dozlarda buğday tohumlarının çimlenme gücü üzerinde olumsuz bir etkisi saptanamamıştır.

Ayrıca Schmeling ve Kulka (1968), keza Chine et al. (1969) adı geçen sistemik fungusit ile ilaçlanan tohumlardan meydana gelen buğday bitkilerinin ürününde rezüdü bulunmadığını kaydetmişlerdir. Kieseling (1970)¹, % 75 Carboxin ilacının Birleşik Amerika'da buğday ve arpa açık rastığına karşı önerildiğini, bu preparatla ilaçlı tohumlardan yetiştirilen bitkilerden alınan üründe rezüdü saptanamadığını açıklamaktadır. Ancak, adı geçen ilacın Kanada'da uygulanan kullanma talimatında, ilaç tozlarının teneffüs edilmemesi, gözlerin ilaçtan korunması, cildin ilaca değmemesi, ilaçlama esnasında maske kullanılması gerektiği belirtilmektedir.

Deneme sonuçlarına ve mevcut bilgilere göre, memleketimizde % 75 Carboxin'li preparatın kuru tohum ilacı olarak, buğday rastığına karşı, 100 kg tohuma 150 gr doz üzerinden kullanılmasını, ancak insan sağlığı yönünden de, diğer tohum ilaçlamalarında olduğu gibi gerekli önlemlerin alınmasını uygun görüyoruz.

% 70 Thiophanate - Methyl preparatı ise, 1971/1972 yılında denendiği iki dozda da % 75 Carboxin ilacı ile aynı seviyede iyi sonuç vermiş, fakat 1970/1971 yılı denemesinde 50 gr doz nisbeten düşük etki göstermiştir. 100 kg tohuma 100 gr dozun, 150 gr doz ile birlikte tekrar denenmesinin ve bundan alınacak sonuca göre ilacın uygulamaya verilip verilmemesi ve kullanma dozu hakkında bir karara varılmasının daha güvenilir olacağı kanısındayız.

ZUSAMMENFASSUNG

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE CHEMISCHE BEKAEMPfung DES WEIZENFLUGBRANDES (USTILAGO NUDA TRITICI SCHAFEN.) IN MITTELANATOLIEN

Die systemische Fungiziden Vitavax (% 75 Carboxin) und E-novit Super (% 70 Thiophanate - Methyl) wurden als Trockenbeizmittel gegen Flugbrand des Weizens in den Jahren 1969 - 1972 geprüft (Tabelle 1).

1 Kieseling, R.L., 1970. North Dakota State University of Agriculture and Applied Science (7 Ağustos 1970 tarihli özel mektup). Fargo, North Dakota, U.S.A.

Die Untersuchungen wurden im Felde von "Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü" in Ankara durchgeführt.

In den Versuchen wurde die mit der frische Sporenpopulation von *Ustilago nuda tritici* inokulierte Weizensorten 414/44, 220/39, American Banner und Purdue no. 1 angewendet.

Die Versuchsanlagen entsprachen zufaellige Parzellen in vier oder fünf Wiederholungen.

Der Befallsprozent in der Versuchsparzellen wurde nach der Zaehlungsergebnisse der gesunde und flugbrandkranke Aehren festgestellt und der Beizeffect nach der Methode von Abbott berechnet.

Die Wirkung des Carboxin-Praeparates in der Dosierungen von 150 und 200 gr auf 100 kg Saatgut war gleich zuverlaessig (Tabelle 2).

Dagegen wiesen der selben Beizmittel in der Dosierung von 100 gr sowie das Thiophanate-Methyl Praeparat in der geprüften Aufwandmengen von 50 und 100 gr für 100 kg Weizen keine befriedigende Beizerfolg auf.

LİTERATÜR

BREMER, H., 1948. Türkiye Fitopatolojisi. Cilt II, Özel Bölüm. Tarım Bakanlığı Neşriyat Müdürlüğü, Sayı 657. 1-275.

———, H. İŞMEN, G. KAREL, H. ÜZKAN ve M. ÜZKAN, 1947. Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze der Türkei. Teil II. Basidiomycetes. (Türkiye'nin parazit mantarları üzerinde e-tütler). İstanbul Univ. Fen Fakültesi Mecm. Seri B, 12, 307-334.

CHATRATH, M. S., B. L. RENFRO, Y. L. NENE, R. K. GROVER, M. K. ROY, D. V. SINGH, and S. M. GANDHI, 1969. Control of loose smut of wheat with systemic fungicides. Indian Phytopath., 22, 184-187 (Rev. Pl. Path. 1970. 59, 278-279).

CHINE, W. T., G. M. STONE, A. E. SMITH, and B. VON SCHMELING, 1969. "Fate of Carboxin in soil, plants and animals" Vitavax seed protectant, 18, Editor, Uniroyal. Proc. 5 th. Br. Insectic. Fungic. Conf. 1969.

EDINEYON, L. V., and G. L. BARRON, 1967. Fungitoxic spectrum of oxathiin compound. Phytopathology 57, 1256-1257.

FUCKS, H., 1969. Orientierende Versuche über die Keimverhalten von Getreidekaryopsen in Labor nach Beizung mit dem Oxathiin-Praeparat Vitavax, D 735-755 W. Bayer. Landw. Jr., 46, 338-346. (Rev. Appl. Mycol. 1969. 48, 533).

HSING, F. D., 1967. Systemic oxathiin fungicides for control of

- loose smut (*Ustilago tritici*) of winter wheat. *Phytopathology* 57, 814.
- , 1968. "A systemic oxathiin fungicides to control loose smuts, covering smuts, seed rots and seedling blights of wheat, barley, oats and sorghum". *Fungicidal control of smut diseases of cereals*, CR 42-68, 11-15, Editor: J.G. Moseman. USDA, Agr. Res. Serv., Beltsville, Maryland.
- , 1970. Control of seed-borne fungi with systemic fungicides. *Proc. Int. Seed Test, Ass.* 35, 815-820. (*Rev. Pl. Path.* 1971. 50, 102).
- İREN, S., 1962. *Tarla Bitkileri Hastalıkları. Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği yayını, sayı 27, 3-94.*
- JONES, J. P., and D. BARNETT, 1967. A promising new control for wheat and barley loose smut. *Arkans. Fm. Res.*, 16, 12. (*Rev. Appl. Mycol.* 1968. 47, 30).
- , 1968. "Control of loose smut of wheat and barley in Arkansas with fungicides". *Fungicidal control of smut diseases of cereals*, CR 42-68, 3, Editor: J.G. Moseman. USDA, Agr. Res. Serv., Beltsville, Maryland.
- , and F. C. COLLINS, 1971. Control of loose smut of wheat with Carboxin and Benomyl. *Pl. Dis. Rep.*, 55, 1053-1055.
- , and E. L. CLEMENT, 1969. Control of loose smut of wheat with systemic fungicides. *Arkans. Fm. Res.*, 18, 9. (*Rev. Pl. Path.* 1970. 49, 25).
- KAREL, G., 1958. A preliminary list of plant diseases in Turkey. Ministry of Agriculture, General Directorate of Pest control and plant Quarantina, 3-44.
- KIESELING, R. L., 1968. "Chemical control of wheat and barley loose smut". *Fungicidal control of smut diseases of cereals*, CR 42-68, 5-7, Editor: J.G. Moseman. USDA, Agr. Res. Serv. Beltsville, Maryland.
- KILPATRICK, R. A., and O. G. MERKLE, 1968. "Effect of two systemic fungicides on control of loose smut in wheat". *Fungicidal control of smut diseases of cereals*. CR 42-68, 29-30, Editor: J.G. Moseman. USDA, Agr. Res. Serv., Beltsville, Maryland.
- KINGSLAND, G. C., 1969. Control of barley loose smut (*Ustilago nuda*) by a derivative of 1,4 - oxathiin in South Carolina. *Plant Dis. Rep.*, 53, 118-120.
- KUPIER, J., 1968 a. Experiment on the control of cereal smuts with a derivative of 1,4 - oxathiin. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.*, 8, 232-237.
- , 1968 b. Field evaluation of a derivative of 1,4-oxathiin for control cereal smuts. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.*, 8, 756-761.

- MACER, R.C.F., 1968. "Preliminary observation on the treatment of wheat and barley with a fungicide to control loose smut in England". Fungicidal control of smut diseases of cereals, CR 42-68, 23-25, Editor: J.G.Moseman. USDA, Agr. Res. Serv., Beltsville, Maryland.
- , I.K. COOK, and C.R. DASH, 1969. Laboratory and field trials in the United Kingdom with the systemic fungicide carboxin. Proc. 5 th. Br. Insectic. Fungic. Conf. 55-64.
- MAUDE, R. P., and C. G. SHURING, 1969. Seed treatment with Vitavax for the control of loose smut of wheat and barley. Ann.Appl. Biol., 64, 259-263. (Rev. Pl. Path. 1970. 49, 175).
- MOSEMAN, J. G. 1968. "Control of *Ustilago nuda* with a 1,4-oxathiin fungicide". Fungicidal control of smut diseases of cereals, CR 42-68, 30-33, Editor: J.G. Moseman. USDA, Agr. Res.Serv., Beltsville, Maryland.
- NIEMANN, E., 1962. "Ustilaginaceae". Basidiomycetes, Band III, 317-451, Editor: K. Hassebrauk, E. Niemann, G.Schuhmann, H.Zycha. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- ÖZKAN, M., ve A. ESEN, 1966. Buğday راستığı (*Ustilago tritici* Pers. Rostr.)'nun 1965 yılında Türkiye'de yayılış durumu. Bitki Koruma Bülteni 6, 77-79.
- POEHLMAN, J.M., 1945. A simple method of inoculating barley with loose smut. Phytopathology 35, 640-644.
- SCHMELING, B., and M. KULKA, 1968. "The systemic fungicide 2,3 - Dihydro - 5 - Carboxanilido - 6 - Methyl - 1,4 - oxathiin". Fungicidal control of smut diseases of cereals, CR 42-68, 1-2, Editor: J.G.Moseman. USDA, Agr. Res. Serv., Beltsville, Maryland.
- SCHUHMAN, G. 1967. "Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten von systemischen Fungiziden als Saatbeizmittel". Jahresbericht 1967. A 28. Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft in Berlin und Braunschweig.
- TATE, H. D., and B. VON SCHMELING, 1968. Vitavax - ein neues systemische Fungizid. Pflanzenschutz-Berichte 37, 193-196. (Rev. Appl. Mycol. 1968. 47, 431).
- TYLER, L. J., 1969. Treatment of winter wheat seed with systemic fungicides. For control of loose smut. Pl. Dis. Rept., 53, 733-736.