

MANEB VE MANCOZEB'LI İLÂÇLARIN AKICILIK ÖZELLİĞİ
İLE BUĞDAYIN SÜRME (*TILLETIA FOETIDA* WALLR. LİRO)
HASTALIĞINA BİYOLOJİK ETKİSİ ARASINDAKİ İLGİLER
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Saffet ÖZTÜRK¹ Mediha ÖZKAN² Çetin ÇELİK³ Seçkin FİNCİ⁴
Tuncay BEYDEŞMAN⁵ Eray DAMGACI⁶

GİRİŞ

Buğday sürmesine karşı kullanılan kuru tohum ilâçlarında akıcılık önemli fiziki özelliklerdendir. İlâçların kolay ve düzenli akması gerektiği bilinmektedir (Somers 1967). Akış kabiliyeti uygun olmayan tohum ilâçlarının tatbikata verilmesi halinde genellikle ilâçlamadan baklenilen başarıya ulaşılammaktadır. Toz ilâcın, tohuma muntazam karışması onun tohuma geliş tarzına bağlı bulunduğundan (Koch ve Gossen 1961) özellikle selektörlerde mütacanis bir ilâçlama akıcılığının iyi olması ile sağlanabilmektedir.

Akış kabiliyetinin tayini ve bunun tohum ilâçlarında ne ölçüde olması gerektiği hususunda elde mevcut literatürde bir kayıt bulunmamaktadır.

Memleketimizde bu konu üzerinde ilk olarak 1963-1965 yıllarında Özkan et al. (1966) tarafından mukayeseli denemeler yapılmıştır. Ancak o zaman materyal olarak yalnız civalı ilâçlar kullanılmıştır.

Bu çalışmada da Maneb ve Mancozeb'li tohum ilâçlarının akıcılık özellikleri ile buğdayın sürme hastalığına etkileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Denemeler, Ankara Bölge Ziraî Mü-

-
- 1 Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Enstitüsü Fiziki Analiz Lab. Şefi-ANKARA
 - 2 Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enst. Hububat Hastalıkları Lab. Şefi-ANKARA
 - 3 Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enst. Hububat Hastalıkları Lab. Mütahassısı-ANKARA
 - 4 Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enst. Hububat Hastalıkları Lab. Mütahassısı-ANKARA
 - 5 Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Enstitüsü Fiziki Analiz Lab. Başasistanı-ANKARA
 - 6 Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enst. Hububat Hastalıkları Lab. Başasistanı-ANKARA

cadele Araştırma Enstitüsü Hububat Hastalıkları Lâboratuvarı ile Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Enstitüsü Fiziki Analiz Lâboratuvarı tarafından işbirliği halinde 16.8.1971 - 30.9.1971 tarihleri arasında yapılmıştır.

Burada esas konu akıcılık olmakla beraber, denemelerde kullanılan preparatların, bir kısmının fazla akıcı, bir kısmının da akış kabiliyetinin zayıf bulunması, bazı ilâçların fazla tozuması, bazılarında ilâçlı buğdayı ihtiva eden çuvalların dibinde fazla ilâç birikmesi dolayısıyla, ayrıca yapışma özelliği de tesbit edilmiştir.

Akıcılık ve yapışma durumları tayin edilen ilâçların, Laboratuvarda sürme sporlarına biyolojik etkileri saptanmış ve sonuçlar karşılaştırılarak, memleketimizde tohum ilâçlama tatbikatı yönünden değerlendirmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Denemelerde materyal olarak Polatlı Devlet Üretme Çiftliğinden temin edilen 1971 ürünü 220/39 buğdayı, aynı yıl aynı buğdaydan toplanan Sürme (*Tilletia foetida* Wallr.Liro) sporu popülasyonu ve Cetvel 1'de gösterilen ilâçlar kullanılmıştır.

CETVEL 1

Denemelerde kullanılan tohum ilâçları

Ticari adı ve formülasyon şekli	Aktif madde adı ve oranı (%)
Ceresan-Kuru UT 687, Toz	Fenil-merkür-asetat, 1.5 Hg
Dithane M-45 Toz (=Dithane S-60)	Mancozeb, 60
Dithane M-45 Red, WP	Mancozeb, 60
Hekmazin, WP	Maneb, 55 + Zineb, 5

Bütün ilâçlar, 100 kg tohuma 150 ve 200 gr dozda uygulanmıştır.

Ceresan-Kuru UT 687, mukayese ilâcı olarak alınmıştır.

A. Akıcılık Tayini

1. Laboratuvarda

Bunun için Ayhangil et al. (1959) tarafından geliştirilen ve Ankara Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Enstitüsünde uygulanmakta olan metoddan istifade edilmiştir. Ancak burada iki yönden değişiklik yapılmıştır. Birincisi, metotta bahsedilen kum yerine, cam

bilye kullanılmıştır. Kumdan vazgeçilmesinin sebebi, bunun standart büyüklük ve zerre şeklinde elde edilmemesidir. Bu çalışmada zerre şekli yuvarlak, ortalama 100 mikron büyüklüğünde olan standart cam bilyeler kullanılmıştır. Metotta ikinci değişiklik, karıştırmanın el yerine makinede yapılmasıdır. El ile karıştırmada bilhassa şahıstan şahısa değişik sonuçlar alınabileceğinden, karıştırma işi standardize edilmiştir. Bu makine dakikada 35, 50 ve 100 devir yapacak şekilde ayarlanabilmektedir.

Testin yapılması için 125 cc'lik temiz kuru bir kavanoza 5 gr ilâç konmuş ve üzerine 5 gr cam bilye ilâve edilerek 35 devirle 10 dakika müddetle alette çalkanmış ve metotta bahsedilen huniye boşaltılarak akıp akmadığı kontrol edilmiştir. Kesintisiz oluncaya kadar 5'er gr cam bilye ilâvesine devam olunmuş, ilâcın akışı kaç defa 5'er gr cam bilye konulduktan sonra sağlanmış ise, o sayı akış derecesi olarak kaydedilmiştir.

2. Selektörde

Deneme, Polatlı'nın Kargılı köyündeki selektör evinde bulunan selektörde yapılmıştır. Selektörün ilâç deposuna 5 kg ilâç konmuştur. Ayrıca muayyen ağırlıktaki çuvallarla buğdaylar selektöre verilmiş ve % 01.5 ve % 02 doza göre kalibrasyon yapmak için, 1 ton buğday ilâçlandığında, ilâç deposunda kalan ilâç alınarak tekrar tartılmıştır. % 01.5 doza göre 1.5 kg, % 02 doza göre 2 kg ilâç sarfedilinceye kadar mükerrer denemeler yapılarak her ilâç için ayrı ayrı akış aralıkları bulunmuştur. Akış aralığına ait değer ilâcın akış kabiliyetini göstermektedir.

B. Yapışma Özelliği

İlâçların yapışma kabiliyeti ve yapışmanın devamlılığı için Özkan et al. (1966) tarafından yapılan çalışmada yer alan metod uygulanmıştır. Ancak burada, önceden buğdaylar % 02 oranında sürme sporu ile inokule edilmiştir.

C. Selektörde İlâçlanan Tohumların Lâboratuvarda Biyolojik Etki Denemesi

Her üç preparatın, ilâçlama cihazında ayrı ayrı saptanan akış aralıklarına göre iki dozda ilâçlanan tohumlardan alınan örnekler ve ayrıca şahit olarak ilâçsız buğdaylar laboratuvara getirilmiş, ve % 02 oranında sürme sporu ile inokule edildikten sonra Gassner (1943) metodu uygulanmıştır. Denemenin yapıldığı petri kapları 15°C'de çalışan inkubatörde tutulmuştur.

Deneme, Tesadüf parselleri deneme desenine göre ve üç tekkerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Sporların çimlenme durumu, aşağıdaki ıskalaya (Gassner 1938, Özkan 1956) göre değerlendirilmiştir.

0	-	Hiç spor çimlenmesi yok
0.1	-	Tek tük spor çimlenmiş
0.5	-	Çok az spor çimlenmiş
1	-	Yaklaşık olarak % 1 kadar spor çimlenmesi
2	-	" " % 5 " " "
3	-	" " % 50 " " "
4	-	" " % 50'den fazla spor çimlenmiş

Bunların arasındaki çimlenme dereceleri de 1.5, 2.5 ve 3.5 olarak gösterilmiştir.

SONUÇLAR

(1) Denemeye alınan ilâçların 17.8.1971 tarihinde laboratuvarında ve 8-9/9/1971'de selektörde saptanan akıcılık değerlerine ait sonuçlar Cetvel 2'de gösterilmiştir.

Cetvelin tetkikinden, laboratuvarında yapılan akıcılık testlerine göre, Dithane M-45 ilâçlarının akıcılık değerleri 2, Hekmazin ilâcının 29, mukayese ilâcının 13'tür. Selektör denemelerinde ise bu değerler 16.5 mm ile 44 mm arasında değişmekte olup en yüksek değer Hekmazin ilâcının % 02 dozuna aittir.

(2) İlâçların yapışma kabiliyeti ve devamlılığına ait 18.8.1971 tarihinde yapılan test sonuçları da Cetvel 3'de gösterilmiştir. Cetvelin ortalama değerler üzerinden tetkikinde, Dithane M-45 Toz (Dithane S-60) ilâcının yapışma kabiliyetinin % 01.5 dozda % 74, yapışma devamlılığının % 55, % 02 dozda yapışma kabiliyetinin % 82, yapışma devamlılığının % 56 olduğu görülmektedir.

Dithane M-45 % 60 Red ilâcının, % 01.5 dozda yapışma kabiliyeti % 77, yapışma devamlılığı % 58; % 02 dozda yapışma kabiliyeti % 76, yapışma devamlılığı % 57; Hekmazin ilâcının yapışma kabiliyeti % 01.5 dozda % 93, yapışma devamlılığı % 90 olup % 02 dozda yapışma kabiliyeti % 95, yapışma devamlılığı % 88'dir.

Mukayese ilâcı olarak kullanılan Ceresan-Kuru UT 687'nin yapışma kabiliyeti % 01.5 dozda % 99, yapışma devamlılığı % 93; % 02 dozda yapışma kabiliyeti % 94, yapışma devamlılığı % 91 bulunmuştur.

(3) Selektörde ilâçlanan ve 16.9.1971 günü laboratuvarında inokule edilen tohumlar ile süzölmüş toprakta yapılan etki testinde, deneme başlangıcından 7 gün sonra Sürme sporlarının çimlenme durumu Cetvel 4'de verilmiştir. Cetvel incelendiğinde, ilâçsız tohumlarda % 50'e kadar spor çimlenmeleri saptanmış, buna mukabil mukayese ilâcı ile muamele edilenlerde sporların çimlenmesi tamamen önlenmiş, diğer ilâçların uygulandığı tohumlarda ise tek tük, az veya % 5 kadar spor çimlenmiş bulunmaktadır.

CETVEL 2

Denemeye alınan tohum ilâçlarının, lâboratuvar metoduna göre ve selektörde saptanan akıcılık değerleri

İlâcın adı	Akıcılık değeri		
	Lâboratuvar metoduna göre	Selektörde akış aralığı (mm)	
		% 01.5 dozda	% 02 dozda
Dithane M-45 Toz (Dithane S-60)	2	16.5	17.5
Dithane M-45 % 60 Red	2	17.5	21.0
Hekmazin	29	35.0	44.0
Ceresan-Kuru UT 687	13	30.0	35.0

CETVEL 3

Sürme sporları ile % 02 oranında inokule edilen tohumlar üzerinde ilâçların yapışma kabiliyeti (Y.K.) ve yapışmanın devamlılığı (Y.D.)

İlâcın adı	Doz %	Tekerrür	Y.K. %	Y.D. %
Dithane M-45 Toz (=Dithane S-60)	01.5	1	68	56
		2	84	57
		3	71	51
		Ortalama	74	58
Dithane M-45 % 60 Red	"	1	75	58
		2	79	59
		3	76	58
		Ortalama	77	58
Hekmazin	"	1	90	89
		2	91	89
		3	100	91
		Ortalama	93	90
Ceresan-Kuru UT 687	"	1	100	94
		2	96	90
		3	100	95
		Ortalama	99	93
Dithane M-45 Toz (=Dithane S-60)	"	1	83	47
		2	66	48
		3	98	73
		Ortalama	82	56
Dithane M-45 % 60 Red	"	1	76	59
		2	76	59
		3	75	53
		Ortalama	76	57
Hekmazin	"	1	91	88
		2	95	89
		3	97	88
		Ortalama	95	88
Ceresan-Kuru UT 687	"	1	92	91
		2	94	92
		3	95	90
		Ortalama	94	91

CETVEL 4

Selektörde muamele edilen buğdaylarda, lâboratuvar metoduna göre, ilâçların sürme sporlarına etkisinin deneme sonuçları

İlâcın adı	Kullanma dozu %	Tekerrür	7 gün sonra spor çimlenmesi
Dithane M-45 Toz (=Dithane S-60)	01.5	1	0.5
		2	1
		3	1
Dithane M-45 % 60 Red	"	1	0.1
		2	0.1
		3	0.5
Hekmazin	"	1	0.1
		2	0.5
		3	0.5
Ceresan-Kuru UT 687	"	1	0
		2	0
		3	0
Dithane M-45 Toz (=Dithane S-60)	02	1	0.5
		2	0.1
		3	0.5
Dithane M-45 % 60 Red	"	1	0.1
		2	0.1
		3	0.1
Hekmazin	"	1	0.5
		2	0.1
		3	0
Ceresan-Kuru UT 687	"	1	0
		2	0
		3	0
İlâçsız	-	1	2.5
		2	3
		3	3

Deneme başlangıcı : 17.9.1971

MÜNAKAŞA VE KANAAT

Gerek laboratuvar testlerinin gerekse selektörde kalibrasyon çalışmalarının sonuçları, denemelerde kullanılan tohum ilâçlarının akış kabiliyetleri arasında önemli farklar bulunduğunu, akıcılığın Dithane M-45 preparatlarında, mukayese ilâcına nazaran çok fazla, Hekmazin'de ise zayıf olduğunu göstermektedir. Akıcılığı fazla olan ilâçlarda yapışma da iyi bulunmamıştır. Esasen ilâçların akıcılığı ile yapışma kabiliyetinin ters orantılı olduğu bilinmektedir. Tohum ilâçlarında önemli olan husus bu iki özelliği optimalde tutmaktır. Sonuçlarda açıklandığı gibi, akıcılığı fazla olan Dithane M-45 preparatları ile muamele edilen tohumların laboratuvar denemesinde eseriden % 5' kadar spor çimlenmesi görülmemesini ve en fazla çimlenmenin selektörde akış aralığı en küçük olanda meydana gelmesini, belirli dozda verilen ilâcın tohuma gereken oranda yapışmamış olmasıyla ilgili görüyoruz. Aynı aktif maddesi aynı oranda ihtiva eden ve Ankara Ziraî Mücadele İlâç ve Aletleri Enstitüsünce akıcılığı ile yapışma kabiliyetleri kabul edilen optimal değerler içinde bulunan Dithane M-45 ilâçları evvelki yılların çeşitli denemelerinde buğdayın sürme hastalığına karşı daima üstün etki sağlamışlardır (Özkan et al. 1970⁷, Özkan et al. 1972⁸).

Diğer taraftan Hekmazin preparatının yapışması, mukayese ilâcı seviyesinde bulunduğu halde, süzölmüş toprakda yapılan biyolojik denemesinde sürme sporlarının, az orandada olsa, çimlenme göstermelerinin, akıcılığı zayıf olan ilâcın, selektörün ilâçlama cihazından muntazam akmaması nedeniyle tohuma mütecanis karışmamasından ileri geldiği kanaatındayız. Çünkü aynı ilâç numunesi, 1970-1972 yılları, lâboratuvarda, cam kavanozlarda muamele edilen tohumun tarlaya ekildiği denemelerde, mukayese ilâcı derecesinde koruyucu bulunmuştur (Özkan et al. 1972⁸). Lâboratuvarda cam kaplarda yapılan tohum ilâçlama denemelerinde, ilâcın yapışması iyi olduğu takdirde, akıcılık durumunun, genellikle sonucu etkilemediği görülmüştür. Fakat lâboratuvara paralel olarak selektörde yaptığımız deneme sonuçları, kuru olarak kullanılan tohum ilâçlarının akıcılık özelliğinin, uygulamanın başarısındaki önemli rolünü açıkça göstermiş, aynı zamanda selektörde ilâç değıştikçe, muhakkak yeniden kalibrasyon yapılması gereğini de ortaya koymuş bulunmaktadır. Bu nedenle denememizde kullanılan ve halen uygulamaya verilmiş olan aynı isimli ilâçların fiziksel özellikleri düzeltilmiştir. Bunların ruhsatlarına esas olan akıcılık değerleri Dithane M-45 tohum ilâcı için 10, Hekmazin için ise 17 olarak saptanmıştır.

7 Özkan, M., S. Finci ve E. Damgacı, 1970. Dithane M-45 (% 60) ilâcının Buğdayın sürme hastalığına karşı denemesi. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Enstitüsü'nün 110.218 E No.lu proje raporu.

8 Özkan M., Ç. Çelik, A. Esen, S. Finci, B. Babaoğlu ve E. Damgacı, 1972. Orta Anadolu'da Buğdayın sürme hastalığına karşı ilâç denemeleri. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün 104.305 A No.lu proje nihai raporu.

ÖZET

Buğday sürmesine karşı tavsiye edilen Maneb ve Mancozeb'li ilâçların, akıcılık özelliği ile biyolojik etkililiği arasındaki ilgiyi belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır.

Denemelerde, Hekmazin (% 55 Maneb + % 5 Zineb), Dithane M-45 (% 60 Mancozeb)'in toz ve WP formulasyonları, mukayese ilâcı olarak Ceresan-Kuru UT 687 (Fenil-merkür-asetat), 1973 ürünü 220/39 (Köse) buğdayı ve aynı buğdaydan alınan sürme sporu populasyonu kullanılmıştır.

Önce ilâçların lâboratuvar metodu ile akıcılık derecesi, ayrıca yapışma kabiliyeti ve yapışma devamlılığı tayin edilmiştir. Sonra bir selektörün kuru ilâçlama mekanizmasında da her ilâcın % 01.5 ve % 02 doza göre mm olarak akış aralığı ölçülmüştür.

Selektörde ilâçlanan buğdaylar % 02 oranında sürme sporu ile inokule edilmiş ve bu buğdaylar kullanılarak, lâboratuvarda süzölmüş toprakta ilâçların sürme sporlarına biyolojik etkileri muayene edilmiştir.

İlâçların akıcılığı bakımından, selektörde elde edilen sonuçlar, lâboratuvar metodu ile bulunan değerleri teyit etmiştir. Gerek lâboratuvar metoduna göre gerekse selektörde akıcılık Dithane M-45'in iki formulasyonunda da çok fazla, Hekmazin'de zayıf, mukayese ilâcında iyi bulunmuştur.

Dithane M-45'in her iki formulasyonunun yapışma kabiliyeti de, Hekmazin'e nazaran önemli derecede düşük olarak saptanmıştır.

Diğer taraftan, biyolojik etki testinde, mukayese ilâcı hariç, diğer preparatların hiç biri, sürme sporlarının çimlenmesini tamamen önleyememiştir. Bu durumun, Dithane M-45 ilâçlarında, akıcılığın fazla, yapışmanın yetersiz olması nedeniyle buğdaylar üzerinde gereken miktarda depozit kalmamasından ileri geldiği kanaatine varılmıştır. Hekmazin'in ise, yeterli biyolojik etki sağlamaması, selektörün ilâçlama cihazından muntazam akmadığı için tohumun ilâçla mütecanis karışmamış olmasıyla ilgili görölmüştür.

Adı geçen Mancozeb'li ve Maneb'li preparatların bahis konusu fiziksel özellikleri sonradan düzeltilerek yeniden kontrol edilip memlekette ruhsatlandırılmaları kabul edilmiştir.

ZUSAMMENFASSUNG

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN ZUSAMMENHANG DIE BEIZWIRKUNG MIT
DEM FLIESSVERMÖGEN DER MANEB UND MANCOZEB ENTHALTENDE
PRAEPARATEN BEI DER BEKAEMPfung DES WEIZENSTEINBRANDES
(*TILLETIA FOETIDA* WALLR.LIRO)

Um naechere Auskuenfte ueber den Zusammenhang die Beizwirkung mit dem Flieessvermoegen der maneb-und mancozebhaltige Praeparate zu erhalten, wurden vergleichende Untersuchungen durchgefuehrt.

In den Versuchen wurden als Beizmittel Hekmazin (55 % Maneb + 5 % Zineb), je eine Pulver-und Spritzpulververbindung von Dithane M-45 (60 %) und zum Vergleich Ceresan-Trockenbeize UT 687 (Phenyl-Hg-Acetat) verwendet.

Zuerst wurde das Flieessvermoegen, ausserdem die Haftfaehigkeit und-bestaendigkeit dieser Praeparaten mittels der Labormethoden festgestellt.

Dann wurden die Flieessoeffnungen jeder Beizmittel fuer die Aufwandmengen 150 und 200 gr auf 100 kg Weizen an einer fortlaufend arbeitende Saatgut-Trockenbeizgeraete im mm gemessen.

Die bei der Beizmaschine erhaltenden Flieesswerten bestaetigten die Ergebnisse, welche mit der Hilfe der Labormethode ermittelt wurden.

Das Abfallen des Beizpulvers in der Beizmaschine war bei zwei Dithane M-Formulierungen ueberschuessig, bei Hekmazin unregelmuessig, beim Vergleichsmittel in der anerkannten Masse. Dazu waren die Haftwerten der Mancozeb-Praeparaten bedeutend niedriger als anderen Mitteln.

Die in der Beizgeraete gebeizten Weizen wurden mit den Steinbrand-sporen in Verhaeltnis von 200 gr auf 100 kg inokuliert und die Wirkung der untersuchten Beizmitteln gegen Sporenkeimung durch die Anwendung der ueblichen Labormethode auf geschlaemmte Erde geprueft.

Bei dieser Versuchen zeigten sich die Maneb-und Mancozeb-Praeparaten keine ausreichende Beizwirkung, waehrend das Verleischmittel die Sporenkeimung voellig verhaenderte.

Es wurde angenommen, dass diese mangelhafte Wirkung die Folge des ungeeignetes Flieessvermoegen betreffender Beizmitteln sein sollte. Wegen des schlechten Haftvermoegens und ueberschuessiges Abfallen der Mancozeb-Preparaten in der Beizgeraete konnte keine guenuegende Beizmittelmenge auf den Weizenkoernern zukommen und/oder haften bleiben; andererseits wurden bei Weizenkoernern, als Folge unregelmuessiges Zufuehrung der Maneb-Praeparat, mit dem Beizpulver nicht homogen gemischt.

Die physikalische Eigenschaften der genannten Praeparaten wurden spaeter verbessert und dann gegen den Weizeinsteinbrand als Trockenbeizmittel anerkannt.

LİTERATÜR

- Ayhangil, H., Ş. Okdemir ve S. Öztürk, 1959. Ziraî Mücadelede kullanılan ilâçların bazı fiziki vasıflarının tayini. Bitki Koruma Bült. 1 (2), 35-41.
- Gassner, G., 1938. Untersuchungen über Keimgeschwindigkeit und Infektionsvermögen verschiedener Staemme von *Tilletia foetens* und *Tilletia tritici*. Phytopath. Z. 11, 489-516.
- , 1943. Zur Methodik der laboratorium-maessigen Prüfung von Beizmitteln. Phytopath.Z. 14, 303-309.
- Koch, H. und H. Gossen, 1961. "Die Technischen Mittel des Pflanzenschutzes. B. Beizung und Saatgutbehandeln". Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Pflanzenschutz (Editor H. Richter), Bd VI, 323-344, Verlag Paul Parel, Berlin und Hamburg.
- Özkan, M., 1956. Sürme Hastalığının Türkiye'de Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- , A. Esen, S. Öztürk ve N. Şimşir, 1967. Tohum ilâçlarının fiziki özellikleri ile biyolojik etkileri arasındaki ilgiler üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bült. 6 (4), 141-164.
- Somers, E., 1967. "Formulation". Fungicides (Editor D. C. Torgeson), Vol. I, 153-183, Academic Press, New York and London.