

MUHTELİF DOLGU MADDESİ İLE HAZIRLANMIŞ TOZ MALATHİON FORMÜLASYONLARININ TOKSİSİTESİNE BUĞDAY RUTUBETİNİN TESİRİ ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR

Talip ÖDEN¹

Adnan TEMİZER²

G İ R İ Ş

Zararlı böcekler zirai mahsüllere tohumdan istihlak edilinceye kadar arız olduğundan mahsulün her devresinde zararlılara karşı korunulması lâzımdır. Mahsul hasattan sonra uzun zaman depo edilecek ise, bunların depolama süresince böcek zararından muhafazası en az tarla mücadeleleri kadar önemlidir. Buğday ve diğer hububat zararlılarına karşı muhtelif insektisidlerin tarlada tatbiki memleketimizde muvaffakiyetle yapılmakta iken depolanmış buğday ve diğer hububata, insan sağlığına, zararlı olabilir düşüncesi ile insektisidlerin tatbikine Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığınca müsaade edilmemekte idi. Her ne kadar depolanmış gıda maddelerine tatbik edilecek insektisidin bakiye devamlılığı tarla tatbiklerine nazaran daha uzun ise de, insan ve sıcak kanlı hayvanlara toksisitesi düşük, gıda üzerinde renk ve koku bırakmayan ve zararlıya müessir insektisidler tavsiye edilen doz ve şekilde emniyet ile depolanmış gıda maddeleri üzerinde kullanılabilir. Memleketimiz şartlarına uygun olarak yapılan çalışmalara göre (Esin et al, 1964, Öden ve Şahin, 1964) % 2 toz malathionun tona 500 gr. tatbikatının depolanmış hububatta kullanılmasına müsaade edilmiştir.

Depolanmış hububata tatbik edildiği zaman malathion'un müessiriyetinin devamına ısı, hububatın rutubet miktarı ve dolgu maddesi başlıca tesir eden faktörlerdir. Bu çalışmada dolgu maddesi ve buğday rutubetinin toksisiteye ne derece tesir ettiği araştırılmıştır.

Matsumoto et al. (1957) ve Matsumoto ve Uyede (1958) bazı dolgu maddeleri ile imâl edilmiş toz malathion formülasyonlarının 40°C de 20 gün muhafazası esnasında malathionun yarısının kaybolduğuna ve toz malathion formülasyonlarının dayanıklılığı için dolgu maddesinin yüzey asiditesinin (pKa) en önemli faktör olduğuna işaret etmektedir. Genel olarak, dayanıklı bir toz malathion formülasyonu için pKa 3'den fazla olmalıdır.

Yost et al. (1955) göre profilit, nötral talk, jips ve hatta kalsiyum karbonat gibi uygun dolgu maddelerinin seçimi ile dayanıklı malathion formülasyonları yapılabilir.

Strong et al. (1961) *Sitophilus oryzae* (L.) ve *Tribolium confusum* Duv. a karşı malathionun toksitesinin ısı ve rutubet yükseldikçe azaldığını göstermiştir.

1 Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü İsektisid Deneme Lâb. Şefi - Ankara.

2 Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü İsektisid Deneme Lâb. Başasistanı.

Lindgren et al. (1954) Malathion 2 p.p.m. de % 10 rutubet ihtiva eden buğdaya tatbik edildiğinde *Sitophilus granarius* (L.) *Sitophilus oryzae* (L.) ve *Rhyzopertha dominica* (F.) ye karşı 2 ay, 8 ve 16 p.p.m. de 6 - 7 ay müessir olduğunu yazmaktadır.

Trogoderma granarium Everts'in mücadelesi için % 9 ve % 14,5 rutubet ihtiva eden buğdaylar malathion ile ilâçlandığı zaman, bir veya iki aylık bir muhafazadan sonra yüksek rutubetli buğdayın toksitesinde daha fazla bir azalma görülmüştür (Lindgren et al. (1955). Gunther et al. (1958) % 12 rutubet ihtiva eden buğdaya malathion 8 p.p.m. den daha az tatbik edildiği zaman iki ay içinde bazı ambar zararlılarına karşı tesirsiz hale geldiğine işaret etmektedir. Watters (1959) da ambar zararlılarına karşı malathion toksitesinde buğday rutubetinin önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir.

Strong ve Sbur (1960) Malathionu 10 p.p.m. de % 10,12,14,16,18 ve 20 rutubet ihtiva eden buğdaya tatbik etmiş ve ilâçlanmış buğdayları 16°C de muhafaza etmişlerdir. *Sitophilus granarius* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.) ve *Tribolium confusum* Duv. a karşı müessiriyet rutubetin artması ile azalmış ve % 12 rutubetin maksimum emniyet seviye olduğu tesbit edilmiştir. Malathion % 10 rutubet ihtiva eden buğdaya 10 p.p.m. de tatbik edilip, 16°, 22°, 27°, 32°, 38°, 43° ve 49 C. lerde muhafaza edildiği zaman ısının artması ile toksitesinde bir azalma müşahade edilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Malathion'un toksitesine dolgu maddesi ve buğday rutubetinin tesiri mevzuundaki bu çalışma her formülasyonun, değişik rutubetteki buğdayların hazırlanışı, buğdayların muhafazası, deneme organizmasının yetiştirilmesi, denemenin yapılışı ve kıymetlendirmede prensipler aynıdır.

Formülasyonların hazırlanışı: Formülasyonlarda dolgu maddesi olarak talk, kieselgur ve SiO₂ kullanılmıştır. Her dolgu maddesinden 50 gr 60 - 70 ml aseton içinde 1 gr % 95 lik malathion ilâve edilmiş, iyice karıştırılmış ve aseton oda ısısından uçurulmuştur. Formülasyonlar kapalı kavanozlarda iki menmer bilya ile çalkalama aletinde (Özkan et al., 1966) 10 dakika çalkalanmış ve kavanozlardan alınarak plâstik torbalar içinde 20° C de muhafaza edilmiştir.

Muhtelif % de rutubet ihtiva eden buğdayların hazırlanışı ve bunların muhafazası: İstenilen rutubeti ihtiva eden numuneler elde etmek için buğday rutubetinin dikkatli olarak ayarlanması lâzımdır. Denemelerde Ankara Ziraat Araştırma Enstitüsünden temin edilen yumuşak buğday (111/33) kullanılmış ve buğday rutubeti «Halross Instrument Corporation Limiter» in moisture meteri ile yapılmıştır. Buğday geniş tepsiler içinde 70° C de 24 saat bırakıldıktan sonra soğumaları beklenilmiş ve rutubet miktarı tayin edil-

miştir. Ön denemeler buğdayda % 0,6 rutubet artışının 150 gr buğdaya 1 ml destile su ilâvesi ile elde edildiğini gösterdiğinden, % 8-12 ve 14 rutubette buğday, belli miktar buğdaya bir huni vasıtası ile kavanoza dökerken hesap edilen miktarda destile suyu buğdaya ilâve etmek ve kavanozları ağız kapalı olarak 15 gün 20° C de muhafaza etmek suretile elde edilmiştir. Kavanozların buğday ile ağzına kadar doldurulması, yani hiç boşluk kalmaması lâzımdır. İstenilen rutubette buğdaylar elde edildikten sonra her rutubetteki buğday her formülasyon ile 6-8 ve 10 p.p.m. dozda (aktif madde olarak) ilâçlanmıştır. İlâçlama, 200 ml kapasitedeki kavanozlara 50 gr buğday tartmak, bunlara yeteri kadar toz malathion ilâve ederek karıştırma aletinde 10 dakika çalkalamak suneti ile hazırlanmıştır. Her deneme için 150 gr buğday lâzım olduğundan, ilâçlama üç defa da yapılmış, aynı rutubet, formülasyon ve dozda ki buğdaylar bir kavanoza ağzına kadar doldurulmuş, kapakları sıkıca kapatılarak kapak etrafı parafinlenmiş ve denemede kullanıncaya kadar 20° C de muhafaza edilmiştir.

Denemelerin yapılışı: Toksikite denemeleri talk, kieselguhr ve SiO₂ ile hazırlanmış % 2 toz Malathion formülasyonlarının 6-8 ve 10 ppm. dozu ile ilâçlanmış değişik rutubetteki buğdaylar ile, bunların ağız kapalı olarak 0, 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 ay muhafazasından sonra yapılmıştır.

Yukarıda bahsedilen müddetler sonunda bir kavanoz muhtevası (150 gr.) üç kısma ayrılarak temiz kavanozlara konmuş ve her kavanoza 25 adet 2-3 haftalık yaşta *Sitophilus granarius* L. ergini ilâve edilerek ağızları tülbent ile kapatılmış ve 20° C de bir hafta muhafaza edilmişlerdir. Bir hafta ilâçlı buğday ile temastan sonra paraziz *Sitophilus*lara rastlanmamıştır. Kontrollarda da aynı işlemler yapılmış, yalnız ilâç yerine dolu maddeleri kullanılmıştır.

Sitophilus granarius L. in yetiştirilmesi (Öden ve Şahin, 1964) ün ve dolu maddelerinin yüzey asiditesi (Walling, 1950) in izah ettiği şekilde yapılmıştır.

SONUÇLAR

Dolu maddelerin yüzey asiditeleri olarak şu değerler bulunmuştur: Kieselguhr + 3,3, talk + 3,3 ve SiO₂ + 1,5 dolu maddelerinin pKa değerleri kieselguhr ve talkın dayanıklı toz malathion formülasyonları için uygun olduğunu göstermektedir. Talk kieselguhr ve SiO₂ ile hazırlanmış % 2 toz malathion formülasyonları ve muhtelif rutubetteki buğdaylar ile yapılan toksisite denemelerinin sonuçları cetvel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 da gösterilmiştir. Üç ayrı dozda (6-8 ve 10 p.p.m.) ilâçlanmış % 8, 10, 12 ve 14 rutubet ihtiva eden buğdaylar altı aylık muhafazaları esnasında *Sitophilus granarius* L. erginine karşı müessiriyetlerini kaybetmemişlerdir. Sekizinci aydan itibaren bilhassa % 14 rutubetteki buğdayların müessiriyetlerinde bütün dozlarda bir azalma müşahade edilmektedir. Bu azalma talk'ta diğer dolu maddelerine nazaran daha barizdir.

CETVEL 1

Talk ile hazırlanmış % 2 Malathionun 6 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	97.5	100	84.6
10	100	100	100	100	100	97.3	98.7	61.8
12	100	100	100	100	100	68.7	90.6	23.4
14	100	100	100	100	100	4.9	0.0	1.3

CETVEL 2

Talk ile hazırlanmış % 2 Malathionun 8 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	98.7
10	100	100	100	100	100	100	100	89.6
12	100	100	100	100	100	95.9	98.6	66.4
14	100	100	100	100	100	34.4	7.9	5.4

CETVEL 3

Talk ile hazırlanmış % 2 Malathionun 10 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	97.3
10	100	100	100	100	100	100	100	95.0
12	100	100	100	100	100	100	100	85.0
14	100	100	100	100	100	59.3	28.2	10.7

CETVEL 4

Kieselghur ile hazırlanmış % 2 Malathionun 6 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	93.6
12	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	7.7	2.7	1.3

CETVEL 5

Kieselghur ile hazırlanmış % 2 Malathionun 8 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	44.7	—	16.4

CETVEL 6

Kieselghur ile hazırlanmış % 2 Malathionun 10 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	98.4	73.0	50.0

CETVEL 7

SiO₂ ile hazırlanmış % 2 Malathionun 6 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	97.3
10	100	100	100	100	100	100	98.7	85.2
12	100	100	100	100	100	97.7	98.6	66.6
14	100	100	100	100	100	28.0	15.2	8.1

CETVEL 8

SiO₂ ile hazırlanmış % 2 Malathionun 8 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	98.6
10	100	100	100	100	100	100	100	97.6
12	100	100	100	100	100	100	100	87.8
14	100	100	100	100	100	67.1	57.3	41.5

CETVEL 9

SiO₂ ile hazırlanmış % 2 Malathionun 10 ppm dozda muhtelif rutubetteki buğdaylarda
Sitophilus granarius L. erginine % müessiriyetleri

Buğday Rutubeti %	Ay olarak Muhafaza Müddeti							
	0	1	2	4	6	8	10	12
8	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	97.5
12	100	100	100	100	100	100	100	94.8
14	100	100	100	100	100	96.7	67.6	67.1

MÜAKAŞA VE KANAAT

Literatürde toz malathion formülasyonları ile bu mevzuda yapılmış bir çalışma yoksada, çalışmamızdan elde edilen neticeler bir çok araştırmacıların mayi formülasyonlar ile elde ettikleri neticeleri teyid etmektedir. Mesellâ, buğday rutubeti ve depolama ısısının malathionun aktivitesine tesiri üzerinde detayla çalışmalar yapan Strong ve Sbur (1960) mayi formülasyon ile 10 ppm de ilaçlanmaları muhtelif rutubetteki buğdaylarda 6 ay sonra % 14 rutubette % 100 9 ay sonra % 81 ve 12 ay sonra % 83 ölüm elde etmişlerdir. Daha düşük rutubetlerde 12 nci ayda bile ölüm % 100 ün civarındadır. Çalışmamızda toksisitenin daha fazla azalması toz formülasyon kullanmamızdan ileri gelmektedir. Zira, malathionun bozulmasını, buğday rutubetine ilâve olarak dolgu maddesi de hızlandırmaktadır. Yüzey asidite denemelerinde talk malathion için en uygun dolgu maddesi bulunmasına rağmen, toksisite denemeleri bunun aksini göstermektedir. Bunu normal karşılamamız icap eder. Zira kontrollarda en düşük ve en yüksek dozlarda ölüm talkta % 1,3-2,6, kieselguhr'da % 8-20,7 ve SiO₂ de 17,30-30,6 dir. Bu bakımdan bu iki dolgu maddesinde bozulabilecek malathion bu ölümleri verebilecek miktara eşit veya az ise biyolojik yol ile toksisiteyi kıymetlendirme zordur. Neşredilmemiş bir çalışmamızda malathion için en iyi dolgu maddesinin talk olduğu tesbit edildiğinden, bu dolgu maddesi ile hazırlanacak % 2 toz malathion 10 ppm de azami % 12 rutubet ihtiva eden buğdaya tatbik edildiği zaman *Sitophilus granarius* L. erginine karşı 10 ay müessir olacaktır. Malathionun toksisitesinde buğday rutubeti önemli rol oynamaktadır. Rutubet için kritik seviye % 12 dir. Bu miktardan fazla rutubet ihtiva eden buğdayların ilaçlanmış olarak sekiz aydan fazla muhafazalarında toksisitede bir azalma görülmektedir.

Ö Z E T

Talk Kieselguhr ve SiO₂ ile hazırlanan % 2 toz malathion formülasyonları 6-8 ve 10 ppm dozda % 8, 10, 12 ve 14 rutubet ihtiva eden buğdaylara tatbik edilmiş ve *Sitophilus granarius* L. erginini kullanarak 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 ay muhafazadan sonra toksisite denemeleri yapılmıştır. Buğday rutubeti için % 12 kritik seviye bulunmuştur. Pratikte tavsiye edilen doz ile (10 ppm) % 12 den fazla rutubet ihtiva eden buğdaylar ilaçlandığı takdirde bunların 8 ay sonra müessiriyetinde bir azalma görülmektedir.

S U M M A R Y

EFFECTS OF GRAIN MOISTURE ON THE EFFECTIVENESS OF DUST FORMULATIONS OF MALATHION PREPARED BY DIFFERENT

INERT MATERIALS

Talc, kieselguhr and SiO₂ used as inert materials in the preparation of % 2 malathion dust. Each formulation applied at 6-8 and 10 ppm to grain

containing 8, 10, 12 and 14 percent moisture, toxicity test were made with *Sitophilus granarius* L. after 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 and 12 months storage of the treated grains. Most suitable inert materials for malathion is talc and 12 percent grain moisture is the critical level.

L İ T E R A T Ü R

- Esin, T., A. Güvener, Y. Günay ve C. Sevintuna, 1964. Hububatla karıştırılarak kullanılan insektisidlerin biyolojik aktivitesi ve bakiye miktarları üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bül. 4, (4), 160 - 172.
- Gunther, F. A., D. L. Lindgren, and R. C. Blinn, 1958. Biological effectiveness and persistence of malathion and lindane used for protection of stored wheat. J. Econ. Ent. 51, 843 - 844
- Lindgren, D.L., H.E. Krohne, and L. E. Vincent, 1954 Malathion and chlordan for control of insects infesting stored grain. J. econ. Ent. 47, 705 - 706.
- Lindgren, D.L., L.E. Vincent, and H.E. Krohne, 1955. The khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts. *Hilgardia*, 24, 1 - 36.
- Matsumoto, S., T. Okube, İ. Uyede ve Y. Torikai, 1957. Effect of mineral carriers on deactivation of organophosphorus dust formulations (Studies on organophosphorus insecticides. II.) Botyu - Kagaku, 22, 327 - 332.
- Matsumoto, S., and İ. Uyede, 1958. Stability of malathion dust formulations, prepared by several mineral carriers and stabilizers (Studies on organophosphorus insecticides III.) Botyu - Kagaku, 23, 39 - 47.
- Öden, T. ve E. Şahin 1964. Malathion ile ilaçlanmış hububatta malathion bakiyesinin biyolojik metodlar ile tayini. Bitki Kor. Bül. 4, (2) 88 - 94.
- Özkan, M., A. Esen, S. Öztürk ve N. Şimşir, 1966. Tohum ilaçlarının fizikî özellikleri ile biyolojik etkileri arasındaki ilgiler üzerinde çalışmalar. Bit. Kor. Bül. 6, (4), 141 - 164.
- Strong, R.G., and D. E. Sbur 1960, Influence of grain moisture and storage temperature on the effectiveness of Malathion as a grain protectant. J. econ. Ent., 53, 341 - 349.
- Strong, R.G., D.E. Sbur and R.G. Arnd, 1961 Influence of formulation on the effectiveness of malathion, methoxychlor and synergized pyrethrum protective sprays for stored wheat J. econ. Ent. 54, 489 - 501.
- Walling, C. 1950. The acid strength of surfaces. Jour. Amer. Chem. Soc. 72, 1164 - 1168.
- Watters, F.L., 1959. Effects of grain moisture content of residual toxicity and repellency of malathion. J. Econ. Ent. 52, 131 - 134.
- * Yost, J.F., İ.B. Frederick and V. Migrdichian, 1955. Agr. Chem. 10, (9) 43 - 45, 137 - 139; (10), 42 - 44; 105 - 107.
- * Orijinaleri görülmemiştir.