

# DDT FORMÜLASYONLARI İÇİN SOLVENT VE EMÜLGATÖRLERİN SEÇİMİ ÜZERİNDE A R A Ş T I R M A L A R

Saffet ÖZTÜRK<sup>1</sup>

Gönül ARIBURNU<sup>2</sup>

Tuncay BEYDEŞMAN<sup>3</sup>

## G İ R İ Ş

Bitki koruma ilâçlarından, formülasyon tipleri Emülsiyon konsantre olanlar Türkiye'de geniş çapta kullanılmaktadır. Bu formülasyonların bünyelerinde etkili (aktif) madde, emülgatör ve solvent (çözücü) bulunur. Yurdumuzda imâl edilen ilâçlarda kullanılan emülgatörler tamamen, solventler ise kısmen ithal edilmektedir. Petrokimya (Petkim) tesisleri faaliyete geçtiğinde, emülgatörlerin bir kısmının Türkiye'de imâl edilmesi mümkün görülmektedir.

Bitki koruma ilâçlarını imâl eden firmalar mevcut imkânlarla göre muhtelif yerli ve yabancı firmalardan emülgatör ve solvent temin etmektedirler. Bu sebepten aynı ilâcın formülü zaman zaman değişmektedir. Bu durum, tatbikatta biyolojik aktivitede düşüklük ve fitotoksisite gibi mahzurlar tevhit edebileceği gibi, iyi seçilmemiş emülgatör ve solventler bilhassa ilâcın fizikî ve kimyevî karakterler yönünden bozulmasına sebep olur. Bu bakımlardan kullanılmak istenilen emülgatör ve solventlerin teknik madde ve ayrıca birbirleriyle iyi uyuşması gerekmektedir. Biz bu araştırmamızda, elimizde bulunan beş solvent ve altı emülgatörün DDT Emülsiyon konsantre yapımına uygunluk derecelerini incelemiş bulunuyoruz.

Bu konuda dış ülkelerde yapılmış geniş ve detaylı çalışmalara rastlanmıştır. Martens (1960) DDT nin 20 °C de Asetonda 540 gr/lt; Etil - alkolde 15 gr/lt; Benzende 800 gr/lt; Cyclohexanone da 1000 gr/lt; Dioxane de 950 gr/lt; Gas oil de 180 gr/lt; Hexan'da 100 gr/lt; Kerosen de 80 gr/lt; Karbon tetrachlorür'de 470 gr/lt; Tetralin'de 700 gr/lt; Xylol'da 600 gr/lt olduğunu kaydeder.

Ayrıca emülgatör imâl eden firmalar da emülgatörlerinin formülasyonun stabilitelelerindeki etkileri üzerinde zaman zaman bilgi verici yayınlar yapmaktadırlar. Örneğin Atlas - Goldschmidt GMBH. ESSEN Firmasının bir bülteninde (Anonymus, 1959) % 25 DDT EM konsantrasyonu için % 25 DDT; % 70 Xylol (Solvent); % 5 V 315/ATLOX - 8916 P 75/25 formülasyonda mevcut emülgatörlerinin kullanılacağı kaydı bulunmaktadır. Buradaki 75/25 ifadesi % 5 oranındaki emülgatörün % 75 inin V 315; % 25 inin ise ATLOX - 8916 P emülgatörleri olduğunu belirtmektedir. Aynı bülten V 315 in Polyoxyäthylen -

---

1 Ziraat Mücadele İlaç ve Alet. Enst. Fizikî An. Lab. Şefi — ANKARA  
2 » » » » » » » Başasistamı — ANKARA  
3 » » » » » » » » — ANKARA

Sorbit - Ester (bir Sulfonat ile Kombine edilmiş yağ ve reçine asitleri karışımı); ATLOX - 8916 P nin ise Polyoxyäthylen - Sorbit - Ester (yağ ve reçine asitlerinin bir karışımı) olduğunu kaydetmektedir.

Bundan başka Joseph Stanley Company'nin 370 No.lu Bülteninde (Anonymus) de muhtelif DDT formülasyonlarında kullanılan solvent ve emülgatörler kayıtlıdır. Bu husustaki örnekler şunlardır

a) % 25.0 DDT	b) % 25.0 DDT
% 72.0 Xylene	% 72.0 Heavy Aromatic Solvent
% 1.5 Emcol H - 900	% 2.5 Emcol H - 300X
% 1.5 Emcol H - 902	% 0.5 Emcol H - 500X

Aynı bültende yer alan A.B.D. Federal Spesifikasyonlarında (17 Nisan, 1957) ise :

% 25.5 DDT
% 71.4 Heavy Aromatic Solvent Type
% 2.5 Emcol H - 300X veya H - 900
% 0.5 Emcol H - 500X veya H - 902 örneği bulunmaktadır.

Yine aynı Bültende Dünya Sağlık Teşkilâtının bir spesifikasyonundan alınmış olan (11 Eylül 1954) aşağıdaki kombinasyon kayıtlıdır.

% 30.0 DDT, teknik
% 67.5 Xylene Range Solvent
% 1.3 Emcol H - 300X veya H - 900
% 1.2 Emcol H - 500X veya H - 902

Ancak, yukarıdaki kombinasyonlarda bahsolunan Emcol H - 900, Emcol H - 902, Emcol H - 300X, Emcol H - 500X emülgatörlerin ticari adları olup bunların kimyevî isimleri bültende yer almamaktadır.

Memleketimizde ise bu güne kadar bu konuda yayınlanmış bir çalışma yapılmamıştır.

## M A T E R Y A L V E M E T O D

### M a t e r y a l :

Çalışmalarımızda etkili (aktif) madde olarak Teknik DDT, solvent (çözücü) olarak Xylol (Xylene), Petroleum, naphta, butanol ve TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) Solventi; emülgatör olarak ise Emülgatör NP 10, Emülgatör BOE, Emülgatör 368, Emülgatör 8916, Emülgatör W ve Emülgatör 4558 kullanılmıştır. Formülasyonların yapımı ve testler için laboratuvardaki mevcut malzemelerden istifade edilmiştir.

Kullanılan emülgatörlerden Emülgatör W, Emülgatör 368 ve Emülgatör NP 10 nun Alkylarylpolyglykolather (nonionik) ve Emülgatör BOE nin ise Alkylarylsulfonate ve Alkylarylpolyglykoläther (ionik ve nonionik) karışımı olduğu bunların temin edildiği firmaca beyan edilmiştir. Emülgatör 4558 ve Emülgatör 8916 nin kimyevî isim ve karakterleri (ionik - nonionik) öğrenile-

memiş, ancak firmalar tarafından bu No. larla temin edildiği için ilgilenecek-  
lere ışık tutar kanısı ile bunlarla da çalışma yapılmıştır.

M e t o d :

A — Formülasyonların yapımı :

Önce literatür bilgilerine ve DDT nin Solventlerdeki çözünürlük derecele-  
rine göre muhtelif solventlerle hazırlanacak formülasyonlarda DDT nin % si-  
ninin ne olması gerektiği hususunda ön çalışmalar yapılmış ve solventlerde çö-  
zünmüş DDT solüsyonu (emülgatör ilâve edilmeksizin) 0°C de 1 saat tutula-  
rak bir kristalizasyon olup olmadığı araştırılmış ve bu çalışmalara göre kul-  
lanılacak DDT nisbeti tesbit edilmiştir. Bu bakımdan formülasyonlardaki DDT  
nisbeti değişik olmuştur. Preparatlar (ilâçlar) bu ön çalışmalardan sonra ya-  
pılmıştır.

Preparat yapmak için (Bütün preparatlar 100 eş cc yapılmıştır) 250 cc lik  
bir behere gereği kadar solvent konularak üzerine yavaş yavaş karıştırılmak  
suretile teknik DDT ilâve edilmiştir. DDT kristalleri tamamen çözüldükten  
sonra emülgatör ilâve edilmiş ve karıştırmaya devam edilmiştir. Karıştırma  
işlemine, karışım berrak ve homojen bir duruma gelince son verilmiştir.

B — Yapılan testler :

a) Solvent ve emülgatörlerde :

Kullanılan solventlerde özgül ağırlık, alev alma noktası, yüzey gerilim,  
kırılma indisi (Refractive index) ve viskozite, emülgatörlerde ise özgül ağırlık,  
yüzey gerilim, kırılma indisi tayin edilmiş olup bunlara ait değerler Cetvel 1  
de gösterilmiştir.

Özgül ağırlık piknometre (20 °C de) ile, alev alma noktası Pensky - Mar-  
tens cihazı ile yüzey gerilim Traube'nin Stalagmometresi (din/cm olarak)  
ile, kırılma indisi Fisher Refraktometresi ile (Sodyum tayfına göre), viskozite  
ise Redwood viskozimetresi ile yapılmıştır.

b) Formülasyonlarda :

Formülasyonlar emülsiyon stabilitesi ve soğuğa karşı mukavemet (soğuk  
test) testlerine tâbi tutulmuştur. Emülsiyon stabilitesi için Dünya Sağlık Teş-  
kilâtının (World Health Organization - WHO) metodu uygulanmıştır (Anony-  
mus 1961). Testler; WHO da bahsedilen standart sert su ile, % 5 lik doz üze-  
rinden ve hem su+ilâç ve hem de ilâç+su şeklinde hazırlanan emülsiyonların  
1 saat 30 °C deki su banyosunda tutulması suretile yapılmıştır.

Metod; emülsiyon stabilitesi testinde en fazla 2 cc krem veya tortu olabi-  
leceğini öngördüğünden sonuçlar buna göre değerlendirilmiştir.

Soğuk test için her formülasyondan 25 er cc alınmış ve ağzı kapalı bir  
mezüre konarak 0 °C ve -5 °C de 1 saat tutulmuştur. Bulanıklık ve tortu olup  
olmadığı tesbit edilmiştir.

Yeni hazırlanmış bir preparatın eseri de olsa tortu göstermemesi gerekti-  
ğinden değerlendirme buna göre yapılmıştır.

## C E T V E L 1

Formülasyonda Kullanılan Solvent ve Emülgatörler İle Bunların Özellikleri

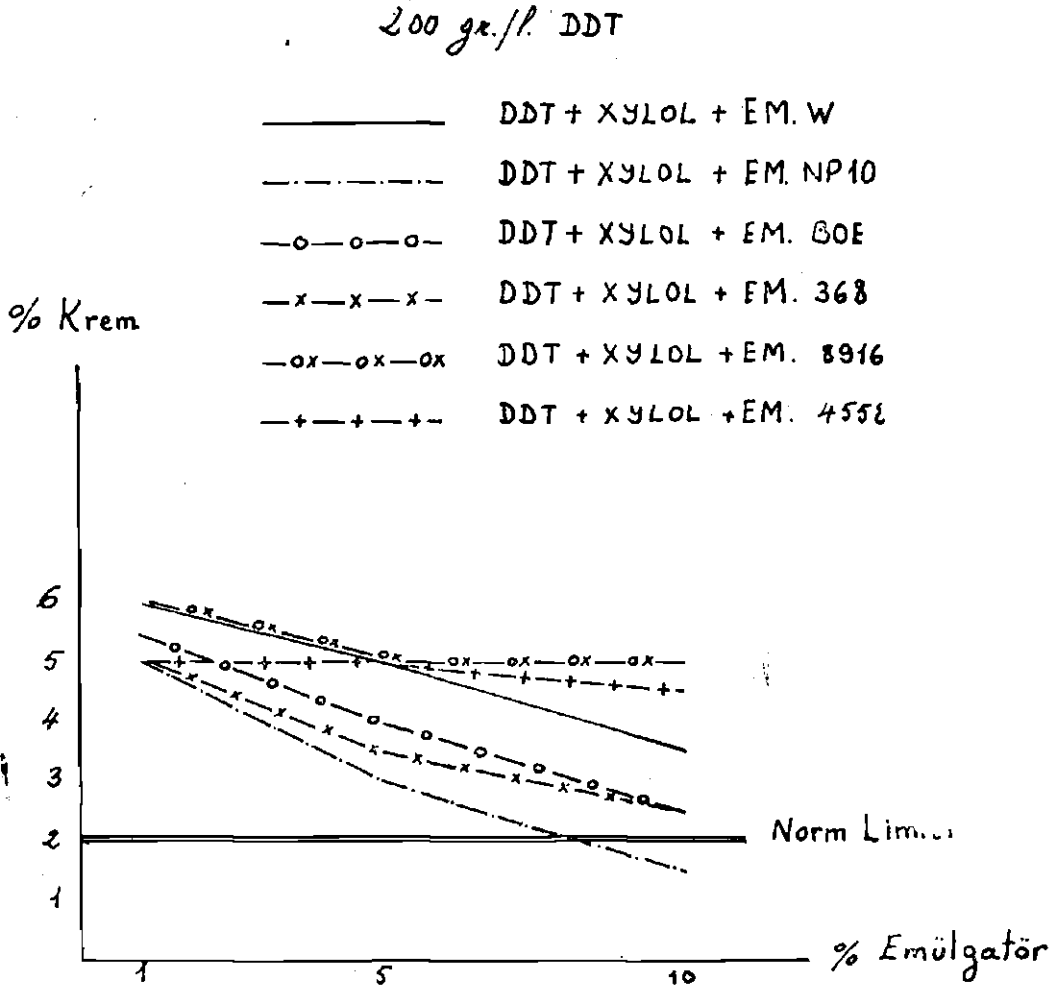
Solvent ve Emülgatörler	Ö Z E L L İ K L E R				
	Özgül ağırlık (15,5 °C de)	Alev Alma	Kırılma İndisi $n_p$	Yüzey gerilim (din/Cm)	Viskozite (Saniye olarak)
Xylol	0,8616	27 °C	—	31.10	26
Petroleum	0,8281	40 °C	—	30.05	30
Butanol	0,8123	34 °C	—	32.08	34
Nafta	0,8624	28 °C	—	30.90	26
T.P.A.O.	0,7628	34 °C	—	31.30	28
Emülgatör W	1,1331	—	1,535	42.78	—
» NP10	1,0609	—	1,485	32.89	—
» BOE	1,0674	—	1,500	29.66	—
» 368	1,0140	—	1,520	37.97	—
» 8916	1,1088	—	1,488	29.65	—
» 4858	1,0670	—	1,510	28.96	—

## SONUÇLAR

Muhtelif solvent ve emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabiliteleri Ş e k i l 1, 2, 3, 4 ve 5 de, soğuk test sonuçları ise Cetvel 2 de gösterilmiştir.

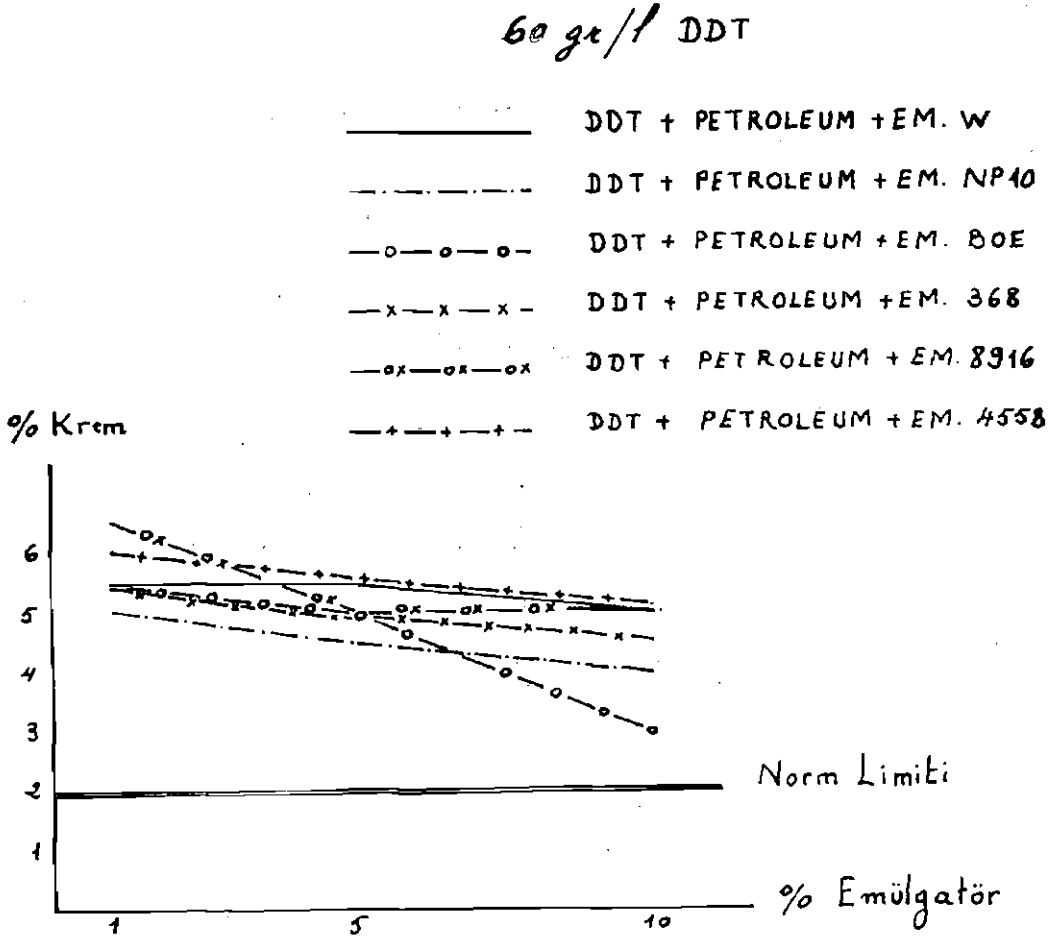
Emülsiyon stabilitesi test sonuçları :

1 — Ş e k i l 1 in tetkikinden Xylol ve muhtelif emülgatörlerle yapılan formülasyonlardan yalnız % 10 oranında Emülgatör NP 10 ihtiva eden formülasyonun 2 cc den az kremleşme yapmış olması dolayısıyla emülsiyon stabilitesi yönünden uygun, diğerlerinin uygun olmadığı görülmektedir.



Ş ek il 1. DDT + XYLOL + Çeşitli emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabilitesi.

2 — Ş e k i l 2 nin tetkikinden Petroleum ile hazırlanan formülasyonlardan hiçbirinin uygun olmadığı anlaşılmaktadır.



Ş ek il 2. DDT + PETROLEUM + Çeşitli emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabilitesi.

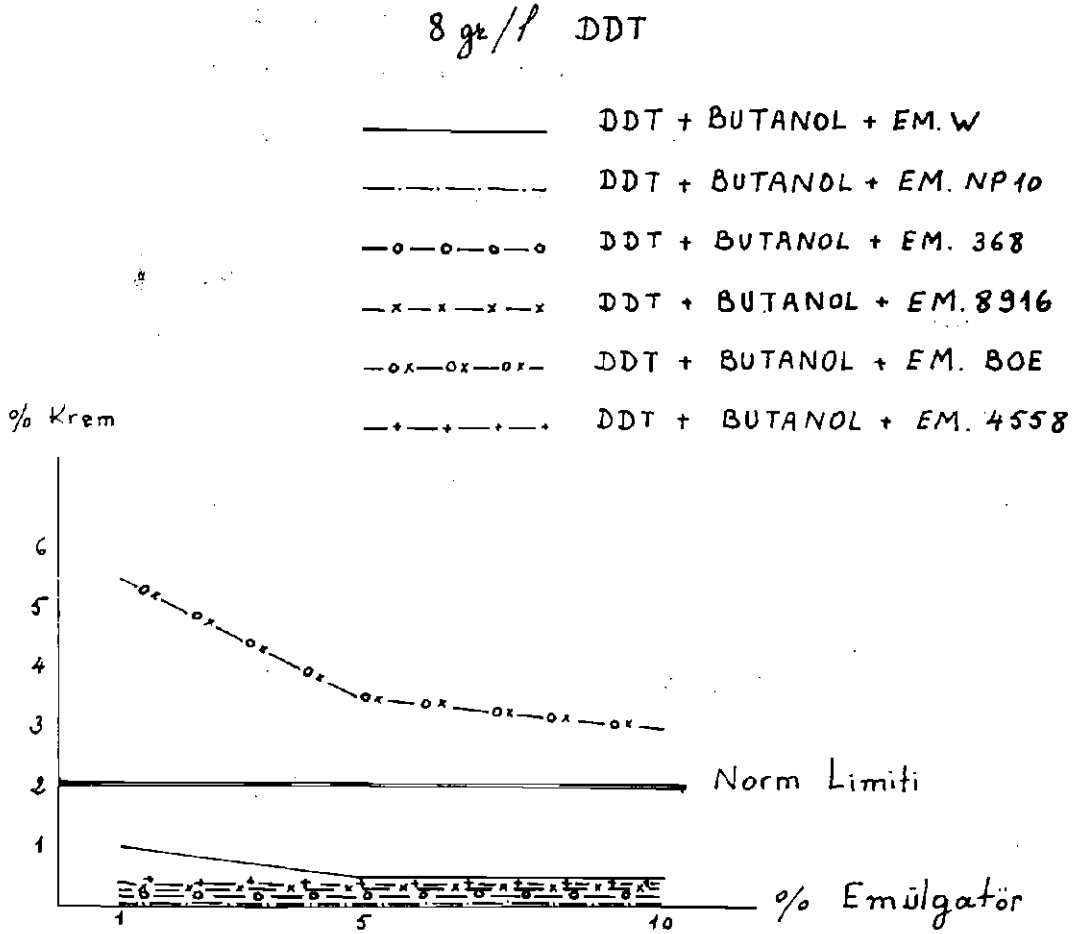
3 — Ş e k i l 3 tetkik edildiğinde Butanol ile hazırlanan formülasyonlardan Emülgatör BOE ile hazırlananlar hariç diğer formülasyonların uygun olduğu görülmektedir.

4 — Ş e k i l 4 ün tetkikinden Naphta ile hazırlanan formülasyonlardan % 1 oranında Emülgatör NP 10; % 1 ve 5 oranında Emülgatör BOE, % 1 oranında Emülgatör 4558 ve Emülgatör 368 ile hazırlanan formülasyonlar hariç diğerleri ile hazırlananların uygun olduğu anlaşılmaktadır.

5 — Ş e k i l 5 in tetkikinden TPAO solventi ile hazırlanan formülasyonlardan Emülgatör W ve Emülgatör 368 in solventde hiç çözünmediği, Emülgatör 4558'in ise yalnız % 10 oranındaki miktarının Solvent de çözünmemesi dolayısıyla emülsiyon stabilitelerinin bahis konusu olmadığı görülmektedir. Di-

ARALIK 1970

ğer emülgatörlerle yapılan formülasyonlar ise emülsiyon stabilitesi yönünden uygun bulunmamıştır.



Şekil 3. DDT + BUTANOL + Çeşitli emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabilitesi.

Soğuk test sonuçları Cetvel 2 de gösterilmiştir.

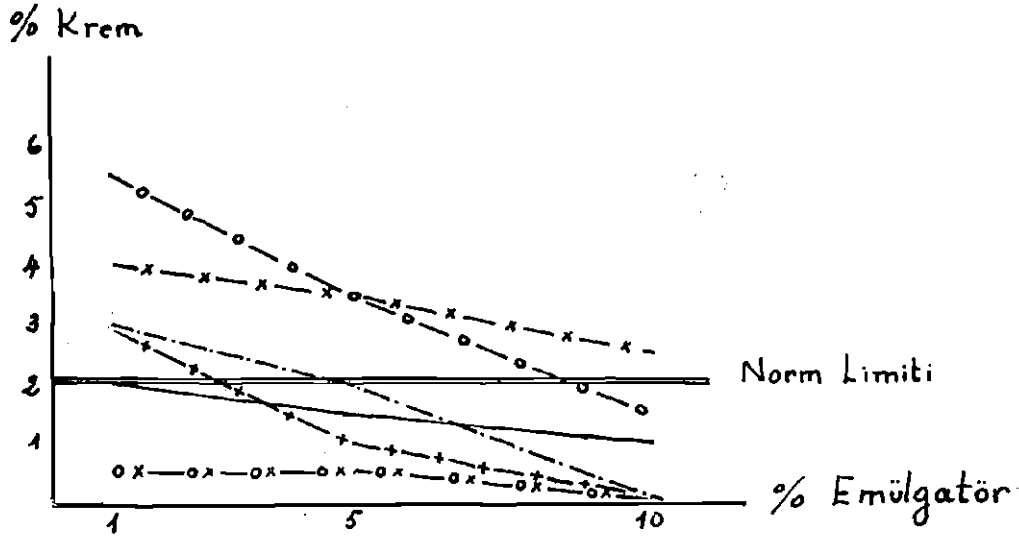
1 — Xylol ile hazırlananlar :

% 1 oranında emülgatör W ihtiva eden ; Emülgatör NP 10 ile hazırlanan (yalnız  $-5^{\circ}\text{C}$  de); % 10 oranında Emülgatör BOE ihtiva eden ve Emülgatör 8916 ile hazırlanan formülasyonlar hariç diğerleri uygun bulunmuştur.

2 — Petroleum ile hazırlanan formülasyonların hiçbiri uygun bulunmamıştır.

400 gr/l DDT

—————	DDT + NAPHTA + EM. W
-----	DDT + NAPHTA + EM. NP10
-o-o-o-o-	DDT + NAPHTA + EM. BOE
-x-x-x-x-	DDT + NAPHTA + EM. 368
-ox-ox-ox-	DDT + NAPHTA + EM. 8916
-+--+--+-	DDT + NAPHTA + EM. 4558



Sekil 4. DDT + NAPHTA + Çeşitli emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabilitesi.

3 — Butanol ile hazırlanan formülasyonların hepsi homojen kalmıştır.

4 — Naphta ile hazırlanan formülasyonlardan % 1 oranında Emülgatör 368; % 1 ve 5 oranında Emülgatör 8916 ihtiva edenler hariç diğerleri uygun bulunmuştur.

5 — TAPO Solventi ile hazırlanan formülasyonlardan ise ;

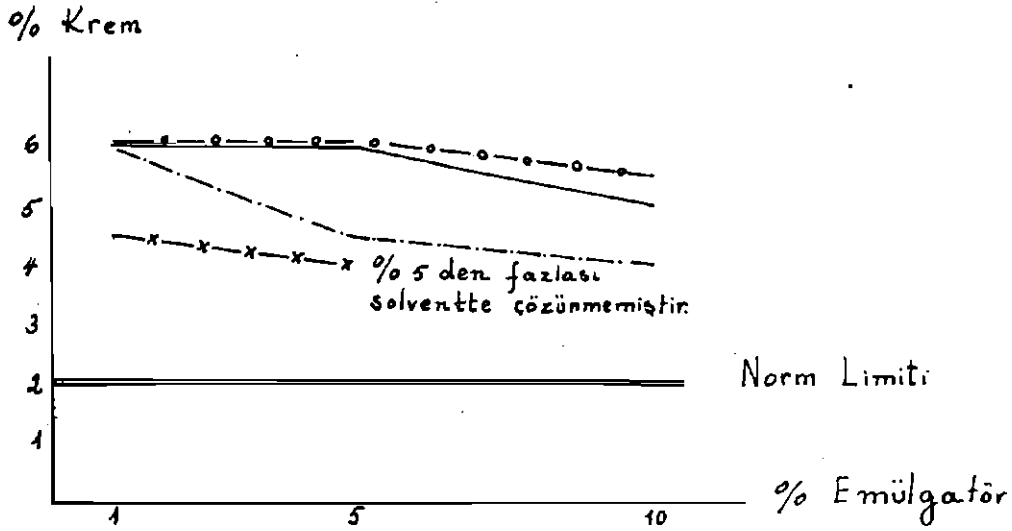
a) Emülgatör W ve Emülgatör 368 solvent de çözünmediği için bunlarla hazırlanan formülasyonların soğuk testleri de bahis konusu değildir.

b) Emülgatör NP 10 ile hazırlanan formülasyonlardan yalnız % 1 ve 5 oranında emülgatör ihtiva edenler 0 °C de uygundur.



40 gr/l DDT

—————	DDT + TPAO + EM. NP10	} Emülgatör Solventte çözünmemiştir.
-----	DDT + TPAO + EM. BOE	
-o-o-o-o-	DDT + TPAO + EM. 8916	
-x-x-x-x-	DDT + TPAO + EM. 4558	
	DDT + TPAO + EM. W	
	DDT + TPAO + EM. 368	



Sekil 5. DDT + TPAO Solventi + Geşitli emülgatörlerle yapılan formülasyonların emülsiyon stabilitesi.

c) Emülgatör BOE ve Emülgatör 4558 ile hazırlanan formülasyonlar uygun değildir.

d) Emülgatör 8916 ile hazırlanan formülasyonlar ise 0 °C de uygun, % 1 oranında emülgatör ihtiva eden -5 °C de de uygun, diğerleri uygun değildir.

**C E T V E L 2**

Muhtelif solvent ve emülgatörlerle yapılan formülasyonların soğuk test denemeleri

Solventler →		X y l o l		P e t r o l e u m		B u t a n o l		N a p h t a		T P A O	
		0 °C	-5 °C	0 °C	-5 °C	5 °C	-5 °C	0 °C	-5 °C	0 °C	-5 °C
Emülgatörler ↓											
		Emülgatör W % →	1	Eseri tortu	Eseri tortu	Bulanık	Eseri tortu	Homojen	Homojen	Homojen	Homojen
5	Homojen		Homojen	»	% 7 tortu	»	»	»	»	»	»
10	»		»	»	% 15 »	»	»	»	»	»	»
Emülgatör NP10 % →	1	»	Eseri tortu	Bulanık	Eseri »	»	»	»	»	Homojen	Bulanık
	5	»	»	% 7 tortu	% 7 »	»	»	»	»	»	»
	10	»	»	% 20 »	% 35 »	»	»	»	»	Eseri tortu	»
Emülgatör BOE % →	1	»	»	% 3 »	% 5 »	»	»	»	»	% 25 »	% 40 tortu
	5	»	»	% 5 »	% 7 »	»	»	»	»	% 25 »	% 40 tortu
	10	Eseri tortu	% 5 tortu	% 10 »	% 10 »	»	»	»	»	% 20 »	% 30 tortu
Emülgatör 368 % →	1	Homojen	Homojen	Bulanık	Bulanık	»	»	Eseri tortu	Eseri tortu	yapılmamıştır (*)	
	5	»	»	% 5 tortu	% 5 tortu	»	»	Homojen	Homojen	»	»
	10	»	»	% 6 »	% 10 »	»	»	»	»	»	»
Emülgatör 8916 % →	1	Eseri tortu	Eseri tortu	Homojen	Homojen	»	»	% 5 tortu	% 5 tortu	Homojen	Homojen
	5	»	»	»	»	»	»	Eseri tortu	Eseri tortu	»	Eseri tortu
	10	»	»	Eseri tortu	Eseri tortu	»	»	Homojen	Homojen	»	»
Emülgatör 4558 % →	1	Homojen	Homojen	Bulanık	Bulanık	»	»	»	»	Bulanık	Bulanık
	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Eseri tortu
	10	»	»	Eseri tortu	Eseri tortu	»	»	»	»	»	»

(\*) Emülgatör solvent de çözünmediği için soğuk testleri de bahis konusu değildir.

## M Ü N A K A Ş A V E K A N A A T

Solvent ve emülgatörlerin Emülsiyon DDT formülasyonuna uygunluk dereceleri farklı olmuştur. Emülsiyon Stabilitesi testleri hem su+ilâç ve hem de ilâç+su şeklinde hazırlanan (tatbikatta mahlülün bazen suyun üzerine ilâç bazen de ilâcın üzerine su ilâve edilerek hazırlanması dolayısıyla her iki şekilde de testler yapılmıştır) emülsiyonlarda yapılmış ve krem miktarlarında değişiklik olmamıştır. Bu duruma göre su+ilâç şeklinde hazırlanan bir emülsiyon uygun bulunmamış ise ilâç+su şeklinde hazırlamakla durum değişmemiştir. Ancak diğer aktif maddelerle yapılan formülasyonlar için böyle bir genellemeye gidilemez, zira laboratuvarımızda yapılan rutin kontrollarda böyle bir genellemeye gidilemeyeceği tesbit edilmiştir ve metodun neşredildiği WHO spesifikasyonlarında da emülsiyon stabilitesi testinin her iki şekilde (su+ilâç ve ilâç+su) yapılması öngörülmektedir.

Bütün formülasyonlarda emülgatör nisbeti arttıkça emülsiyon stabilitesi iyiye doğru gitmiştir.

Kimyasal yapıları ve karakterleri (meselâ : Alkylarylpolyglykoläther ve ionik - nonionik olma durumları gibi) aynı emülgatörler genellikle uygunluk dereceleri yönünden aynı sonuçları vermiştir. Ufak farklılıklar bunların molekül ağırlıklarının farklı olmasından (kimyevi yapıları aynı olmakla beraber C atomları sayısı değişik olabilmektedir) ileri gelebilir.

Soğuk test uygulamasında 0°C ile -5°C de alınan sonuçlar arasında fark olmamıştır.

Formülasyonlar hem emülsiyon stabilitesi ve hem de soğuk test uygulanarak değerlendirildiklerinde aşağıdaki formülasyonlar uygun bulunmuştur.

a) Butanol ile hazırlanan (Cetvel 2, Şekil 3) formülasyonlar (emülgatör BOE ile hazırlanan hariç)

b) Naphta ile hazırlanan (Cetvel 2, Şekil 4) formülasyonlardan bazıları (Emülgatör W, Emülgatör NP 10 dan % 5 ve 10 oranında ihtiva edeni, Emülgatör BOE den % 10 oranında ihtiva edeni, Emülgatör 8916 dan % 10 oranında ihtiva edeni, Emülgatör 4558 den % 5 ve 10 oranında ihtiva edeni)

Bu durum, aynı emülgatörün aynı etkili (aktif) madde, fakat değişik solventlerle farklı sonuç verdiğini göstermesi yönünden bilhassa çok önemli ve üzerinde durulması gerekli bir husustur.

Esasında iyi bir çözücü olan Xylol (giriş kısmında gösterilen literatürde kayıtlı) bu çalışmalarda kullanılan emülgatörlerle iyi sonuç vermemiştir. Tabii bu durum DDT'nin yalnız bu formülasyonlardaki % nisbetleri için bahis konusudur. Bu sebeplerden bütün Emülsiyon konsantre ilâçlarda bulunan aktif madde, solvent ve emülgatör gibi 3 maddeden herhangi birinin değiştirilmesi istendiğinde (temin imkânları, ucuzluk v.b. sebeplerle) fitotoksitesite ve biyolojik aktivite yönünden meydana gelebilecek mahzurlar tetkik edilmeli ayrıca preparatın emülsiyon stabilitesi ve soğuğa karşı olan mukavemeti yönünden de formülasyon çalışmaları yapılmalıdır.

## Ö Z E T

Beg değişik solvent ile altı değişik emülgatörün emülsiyon DDT formülasyonuna uygunluk dereceleri üzerinde bir çalışma yapılmıştır.

Kullanılan solvent ve emülgatörlerin önemli bazı fiziki özellikleri tesbit edilmiştir. Bu özellikler solventlerde özgül ağırlık, alev alma noktası, yüzey gerilim, kırılma indisi ve viskozite; emülgatörlerde ise özgül ağırlık, kırılma indisi ve yüzey gerilimidir.

Daha sonra DDT nin Xylol, Petroleum, Butanol, Naphta ve TPAO solventindeki çözünürlük dereceleri (bu konuda daha önce yapılan araştırmalar da dikkate alınarak) tesbit edilmiş ve buna göre formülasyondaki DDT nisbeti değişik tutulmuştur. Sonra her solventte çözünmüş DDT solüsyonlarına Emülgatör W, Emülgatör NP 10, Emülgatör BOE, Emülgatör 368, Emülgatör 8916 ve Emülgatör 4558 den % 1, % 5 ve % 10 oranlarında ilâve edilerek değişik formülasyonlar hazırlanmıştır. Bu formülasyonlar hem emülsiyon stabilitesi ve hem de 0 °C ve —5 °C de soğuk testlere tâbi tutulmuştur. Sonuçlar Cetvel 2 ve şekil 1, 2, 3, 4 ve 5 de gösterilmiştir.

## Z U S A M M E N F A S S U N G

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE AUSWAHL DER LÖSUNGSMITTELN  
UND EMÜLGATOREN FÜR DIE DDT FORMULIERUNGEN

Als Lösungsmittel wurden Xylol, Petroleum, Butanol, Naphta, TPAO (Herkunft aus Türkischen Petroleum Aktiengesellschaft) und als Emulgatoren EM. W; EM NP10; EM. BOE, EM. 368, EM. 8916 und EM. 4558 benutzt.

Die wichtigsten Eigenschaften der Lösungsmitteln und Emulgatoren wurden festgestellt. Diese Eigenschaften sind bei den Lösungsmitteln spezifisches Gewicht, Flammpunkt, Oberflächenspannung, Refraktiv index und Zähigkeit; bei den Emulgatoren spezifisches Gewicht, Refraktiv index und Oberflächenspannung.

Dann wurden die Löslichkeit des technischen DDT in oben erwähnten Lösungsmitteln nach den Untersuchungen und Literaturkenntnisse festgestellt. Deswegen die Prozentmenge von DDT in den Formulierungen sind unterschiedlich.

Jede DDT und Lösungsmittel kombination enthaelt, von jeden Emulgatoren 1 %; 5 % und 10 % Emulgator.

Die Emulsions- und Kältebeständigkeit dieser Formulierungen wurden festgestellt.

Die Resultate wurden Tabella 2 und Abb. 1, 2, 3, 4 und 5 gezeigt.

## L I T E R A T Ü R

- ANANYMUS., Emcol H Series Emulsifier. Bulletin Joseph Stanley Company  
500 N. Dearborn Street Chicago 10, Illinois Bulletin Number 383 A.  
———, 1959. Emulgatoren. Merkblatt über Emulgatoren für Pflanzenschutzmittel. Atlas Goldschmidt GMBH. Essen.  
———, 1961. Specification for Pesticide. World Health Organization, Geneva.  
MARTENS, P.H., 1960. Lecons élémentaires de Phytopharmacie. Gembloux.