

HUBUBAT TARLALARINDA SEÇİCİ HORMON PREPARATLARI İLE POST-EMERGENS İLÂÇLAMANIN TOPRAKTAKİ REZİDÜ DURUMU VE TOPRAK VERİMLİLİĞİNE TESİRİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR.

Naim GÖKSEL

GİRİŞ :

İyi bir çiftçiliğin anahtarı yabancıot mücadelesidir. Tarihte yabancıot mücadelesi ziraatla beraber başlar. İlk yabancıot mücadelesi muhakkak yabancıotların elle yolunması ve sökülmesi ile yapılmıştır. Bilâhare bu maksatla çeşitli aletler kullanıldı ve halen kullanılmaktadır. Bu maksat için ötedenberi, kültür bitkilerinin münavebesi de bir usul olarak kabul edilmektedir.

Yabancıot mücadelesinde ilâçla mücadeleden faydalanma hususu eskidenberi insanları düşündürdü ve ilk olarak göztaşı mahlulu ve sonra da karaboya, tuz, tuz ruhu, sodyum arsenit ve diğer kimyevi maddeler de y. otları öldürmede kullanıldı.

Bu ilâçların pahalı oluşu, bir çok kullanma zorlukları neticesi tatbikatta kullanılmasında bir genişleme göstermedi **Robbinse, Crafts, Raynor** all (1952).

Fransa'da **Rabate** (1911)'in bildirdiğine göre bakır sülfat, demir sülfat ve sülfirik asid kışlık hububat tarlalarında kullanılmış ve selektif bir tesirle buğdaya zarar vermeden senelik y. otlara karşı müesseriyyet göstermiştir. **Rabate** (1926) ve **Korsmo** (1932) sülfirik asid mağnezyum sülfat ve potasyum klorid ile çalışmalar yapmışlardır.

1939 yılında Fransızlar tarafından **Sinox** (4,6 dinitro-ocresol, sodyum tuzu) isminde bir kimyevi madde y. ot mücadelesinde kullanılmaya başlandı. Bu madde bir çok geniş yapraklı bitkileri temas neticesinde öldürdüğü halde çayır otlarına tesir etmiyordu. Bu yüzden **Sinox** hububat tarlalarında yabancıot mücadelesinde oldukça geniş mikyasta kullanılmaya başlandı. Bu ilâca karşı rağbetin artması ile yabancıotları öldürebilen ilâçlar üzerindeki araştırmalara daha fazla önem verildi. **Aslender** (1927),e göre Amerika'da, Avrupada olduğu gibi y. ot araştırmalarına fazla ehemmiyet verilmemiş ve bu konuda daha az süratli hareket edilmiştir.

Bununla beraber Amerika'da ilk defa organik kimyacılar neşvünemayı ayarlayan bitki hormonlarının, bitkilerin büyümeleri üzerindeki tesirlerini

tetkik ediyorlarken 1939 ve 1942 yıllarında 2,4—D'nin domates ve bazı bitkilerin genç yapraklarında anormal büyümelere sebebiyet verdiğini müşahade ettiler. 1944 yılında da 2,4—Dichlorophenoxy acetic acid formülasyonlarının bitki öldürücülük hassasi nazarı dikkati çektiğinden, harp esnasında düşman kültür bitkilerinin tahrip imkânları düşünüldü. Bu meyanda devam eden araştırmalarla 2,4—D'nin seçicilik hassası da tesbit edildi. Nitekim geniş yapraklı bitkilerin bu ilâca karşı hassasiyetine mukabil, dar yapraklı bitkiler ilâçtan müteessir olmuyorlardı. (Robbins, Crafts, Raynor 1948). Bu farklılık Ahlgreen, Klingman, Wolf (1951)'e göre bitkilerin fizyolojik, ıslanabilme ve ilâçların bitkiye nüfuz etme, bitki içinde birikme kabiliyetindeki ayrılıktan ileri gelmektedir.

Son 15 yıl içinde bahis konusu olan bitkinin büyümesini ayarlayıcı hormon maddesi evsafını haiz organik kimyasal maddeler sentetik olarak elde olundu. Bu organik maddelerin yalnız phenoxy-acetic acid müştakları olan selektif hormon tipleri 2,4—D (2,4—Dichlorophenoxyacetic acid) CMPA (2—methyl—4—chlorophenoxy acetic acid) yabancıot mücadelesinde geniş miqyasta kullanılmaya başlandı.

Son yıllarda Avrupa memleketlerinde ve Türkiye dahil diğer bazı memleketlerde harman ve diğer makinaların ziraata ithali hububat ziraatını teşvik etmektedir. Bu durumda bitki münavebesinin de tatbiki güçleşmekte ve aynı kültür bitkisinin devamlı olarak yetiştirilmesile yabancıotlar çoğaltmaktadır. Bu sebepten bugün artık kimyevi yabancıot mücadelesi kaçınılmaz bir duruma gelmiştir.

Her yıl U.S.A. da yabancıot mücadelesi için 16 milyon hektar arazide ve Hollanda, Danimarka, İsviçre, İngiltere gibi diğer bir kaç Avrupa memleketinde hububat ekili sahanın 2/3'ünde seçici herbisidler hububat tarlalarında kullanılmaktadır. Almanya'da henüz bu nisbette ilâçlama yapılmamaktadır («Bayer» Pflanzenschutz - Kurier 1962).

Türkiye'nin takriben 14,5 milyon olan hububat ekiliş sahasında ancak devlet örnek mücadelesi olarak yılda 15 bin ve Devlet Üretme Çiftliklerinde 10 bin hektarda ilâçla yabancıot mücadelesi yapılmaktadır. Buna çiftçilerin bizzat kendilerinin yaptığı veya yaptırdığı mücadele sahası olarak takriben 3 bin dekar saha ilâve edilebilir.

Hububat tarlalarındaki yabancıot mücadelesi diğer memleketlerde artık toprak işleme gibi yapılması zaruri bir iş halini almış olarak pratiğe intikal etmiş durumda ve yapılmakta iken, Türkiye'de son senelerde Ziraf mücadelede ilâçla hububat tarlalarında yabancıot mücadelesinin aleyhinde, bir ceryan meydana getirilmesi istenmiştir. Yani hububat tarlalarında yabancıotları öldüren bu ilâçlar devamlı olarak kullanılırsa toprak kısırlaşır ve mahsul vermez bir hale gelir, tarlalarımızı bu ilâçla ilâçlamayınız şeklindeki tavsiyelerde bulunulmuştur.

Bu durum muvacehesinde zihinlerde beliren bu istifhamı silmek gayesi ile gerek bu hususta yapılan yurt içi deneme sonuçları ve gerekse yurt dışı sayısız bir çok araştırmaların özetleri de ilâve edilerek bu konu ele alınmış bulunmaktadır.

Literatür Özetleri :

Toprak verimliliğinin azalması veya kısırlaşmasının mevzubahis olup olmayacağı sualine cevap verecek araştırma neticeleri bunlara ait mütalâalar mümkün mertebe sene sırasını takib ederek verilmiştir.

Herbisidler esas itibariyle yabancıot mücadelesinde 1) Post-emergens (yani nebat toprak sathına çıktıktan sonra yeşil kısımlara püskürtmek) ve 2) Pre - emergens (yani tohumlar toprak içinde intaş etmeğe başladığı zaman intaşa mani olmak için doğrudan doğruya toprağın içine verilme suretile) olarak kullanılır. Bu ilâçların zirai mücadelede kullanma nisbetleri çok değişik olup dekara 200 mgr. dan 500 grama kadar yükselir. 2,4,5—T'ler çok defa çalılıklarda 700 grama kadar kullanılır. Bitkisel hormon terkipli ilâçlar hububatta ve diğer bitkilerde pre ve post-emergens ilâçlamalarının faydaları meyanında ne gibi mahzurlar meydana getireceği üzerinde 1946 yılındanberi araştırmalara başlanmıştır. Bu sahada kullanılan 2,4—D, MCPA ve 2,4,5—T'lerin toprak mikroflorasına hemen hemen aynı tesiri gösterdiklerinden bu üç grub ilâçtan müştereken bahsedilecektir.

Ahlgreen, Klingman, Wolf (1951)'a göre bahis konusu herbisidlerin toprağa muamelesinde topraktaki toksisitesine direk olarak tesir eden 4 esaslı faktör mevcuttur. Bu faktörler mikro-organizmalar tarafından dekompoze olma, yağmur ve sulama suretile yıkanma, toprak kolloidleri tarafından absorbe edilme, toprak reaksiyon ve tiplerinin tesiri ile dekompoze olma şeklinde rol oynarlar.

Birinci ve ikinci faktörler doğrudan doğruya toprak rutubet ve suhureti ile alakalıdır. Diğer taraftan bu faktörler, 2,4—D, MCPA, 2,4,5—T ilâçlarının dekompoze oluşuna, toprağın strüktür, tekstür ve mevcut organik madde miktarı vasıtasıyla da tesir ederler.

Fletcher, Raymond (1956-1960) sentetik büyümeyi ayarlayıcı hormon preparatlarından phenoxyacetic acid grubu 2,4—D, MCPA, 2,4,5—T terkipli ilâçların 1942 senesinde keşfi ile bunların yabancıotları hububat ve diğer çayırotlarına zarar vermeden öldürme kabiliyeti, kolay muamele edilmeleri ve iktisadi olmaları yabancıot mücadelesinde büyük bir yenilik meydana getirdiklerini beyanla, bugüne kadar bu ilâçların topraktaki devamlılığı, binnetice mikro-organizmaya tesiri bakımından yapılan araştırmalar sonunda araştırmacılar tarafından ittifakla verilen karar şöyledir demektedir. **Ziraatta kullanılan nisbetlerde 2,4—D'ler, Martin (1946), Newman (1947), Verona (1948,1958), Norman ve Newman (1950), Schmitt (1951), Kratochvil (1950,1951), Duda ve Redziwilk (1952), Korka ve Gainey (1952), Repp (1953), Hoover ve Gomer (1953), Anon (1953), Vorobev ve Almeva (1955), Alencar (1955), Dobereiner ve Paixao (1955), Mitzkovski (1955,1955-a), Paixao ve Dobereiner (1955,1956), Nair et al (1957), Alexander (1958,1958-a), Hopkins (1958), Newman ve Downing (1958), Teater et al (1958-a)'a göre, MCPA'lar, Newman (1947), Dobereiner ve Paixao (1955), Mitzkowski (1955-a)'ye göre ve 2,4,5—T'ler, Newman (1947), Kratochvil (1951), Paixao ve Dobereiner (1956), Alexander (1958,1958-a), Newman ve Downing (1958)e göre topraktaki bütün mikroorganizmaya karşı fena bir tesir göstermemektedirler.**

2,4—D'lerin toprak mikroorganizmaları üzerindeki tesiri konusunda belki ilk araştırmalardan biri **Smith et al (1945—1946)** tarafından yapılmış ve 2,4—D'lerin % 0.5 ve % 0.05 nisbetinde kullanıldığında, mikroflora populasyonu üzerinde hiçbir tesir görülmemiştir.

Martin (1946) % 0.001, 2,4—D'nin toprak bakterilerine hiç tesir etmediğini, buna mukabil % 0.01 2,4—D'nin başlangıçta bakteri sayısını artırdığını bu artışın müteakiben ehemmiyetli miktarda çoğaldığını bulmuştur. % 0.1 ve % 1 nisbetinde 2,4—D ile alkali vasatta bakteri sayısı artmış, asid

vasatta artmamıştır. Bu durum 40—60 gün sonra değişmiş ve bakteri sayısı asid vasatta da artmıştır. Bu durumda 2,4—D'ler asit toprak şartları altında alkali toprak şartları altından, toprak mikroorganizmalarına daha fazla toksik tesir etmişlerdir denebilir.

Van overbeeck, ve Velez (1946) rutubetli sıcak topraklarda **Post-emergens** ilâçlamayı müteakip, yapılan toprak analizlerinin toprakta 2,4—D'nin 3 hafta sonra bulunmadığını gösterdiğini bildirmektedir.

James, Brown ve Mitchell (1948) de muhtelif toprak tiplerine, rutubet ve suhunete tâbi olarak 2,4—D'lerin toprak sathına verileninin, toprak içine karıştırıldandan, daha kısa zaman içinde, inaktif vaziyete geçtiğini tesbit etmişlerdir.

Sokolof (1955) tarafından 2,4—D, MCPA ve diğer herbisidlerin toprak mikroflorasına tesiri ve bu preparatların tatbikatında bunların toprakta devamlılık meselesi, bu ilâçların keşfinden itibaren müteaddit defalar birçok araştırmacılar tarafından ele alındığı, herbisidlerin toprakta devamlılığı meselesinin ehemmiyeti, bunların çok geniş sahalarda ve **Pre-emergens** olarak kullanılmasından ileri gelmekte olduğunu açıklamıştır.

Demek oluyorki Post-emergence ilâçlamada, yani Türkiye'de ilkbaharda hububata tatbik edilen ilâçlama tarzında, bahis konusu ilâçların toprakta kalmaları, birikmeleri ve dolayısıyla mikroorganizmaya menfi tesirleri olabilir şeklinde bir problem mevcut değildir. Yapılan bütün araştırmalar Pre-emergens ilâçlamalara matuf olmuştur. Bu sebeble verilen diğer literatür malûmatı Pre-emergens ilâçlamalarla, toprak mikroflorasında ne gibi olaylar meydana geldiği hakkında olacaktır.

De Rose ve Hanks (1946), Hermandy ve Warren (1949)'a göre yağmur ve sulama suyu toprağı ıslatmak suretile 2,4—D'leri toprak içine doğru yavaş yavaş akıtarak dağıtır ve fitotoksik miktar yavaş yavaş azalır.

Mitchell ve Marth (1946) tarafından kuru topraklarda 2,4—D'lerin 10 ay ve daha fazla müddet tesirli olduğu halde sıcak, rutubetli topraklarda 14 gün sonra hiçbir tesiri kalmadığı bulunmuştur.

De Rose (1946)'a göre 2,4—D'ler çok fazla miktarda dahi kullanılmış olsalar 80 günden fazla toprakta kalmazlar.

Van Overbeek ve Velez (1946) tarafından, mikroorganizma faaliyeti bulunan kuru topraklarda 2,4—D'ler en çok bir seneye yakın uzun bir müddet kalır. Fakat sıcak ve rutubetli topraklarda bir hafta içinde kaybolur.

Hamner, Moulton, Turkey (1946) de toprağa % 0.1 nisbetinde 2,4—D verildiği takdirde en fazla 4 haftalık bir zaman içinde parçalanır demektedir.

Taylor (1946)'a göre 2,4—D'nin toprakta tesiri 4—7 hafta arasında devam etmektedir.

Weaner (1947) tarafından topraktaki hem katyon ve hem de anyon değiştirici kolloidler aynı zamanda 2,4—D asidi ve bunların tuzlarını absorbe ederler. 2,4—D'ler absorbe edildikleri zaman toksik tesirlerinden kaybederler.

Hanks (1947) de 6 muhtelif çeşit toprak tipinde 2,4—D'lerin tatbikinde 2—3 hafta sonra hiçbir eser kalmadığını tesbit etmiştir. Ancak yüksek alkali kumsal topraklarda 2,4—D'lerin tesiri 6 haftayı geçmiştir.

De Rose ve Newman (1947) da 2,4—D'lerin parçalanmasının rutubet ve sıcaklığa bağlı olarak 15—20 gün devam ettiğini bulmuştur.

Marth, E.H. Toole ve V.K. Toole (1948) tarafından 2,4—D asitleri 1 dekara 200 gr. verildiğinde tohuma ve tohum intaşına zararlı bir tesiri olmadığı bulunmuştur.

Worth ve Mc Cabe (1948) de 2,4—D'lere karşı aerobik organizimlerin, fakultatif organizimlerden daha hassas olduğunu görmüştür.

Brown ve Mitchell (1948) de 2,4—D'lerin toprakta bulunuşu toprak rutubetine, suhunetine tâbi olarak değişir. Yüksek seviyede % 30 rutubetli ve 21°C suhunette olan toprakta 2,4—D'ler tesirinden çok süratle kaybederler.

Kries (1947), **Brown ve Mitchell** (1948), **Jorgensen ve Hamner** (1948), **Hernandez ve Warren** (1949) tarafından 2,4—D'lerin toprakta aktif olarak kalma müddetlerine bazı faktörlerin tesir etmekte olduğunu ve bunlardan mikroorganizimlerin, ilâçları toprak içinde dekompoze etmeğe muktedir oldukları tesbit edilmiştir. Otoklavdan geçirilen ve mikroorganizimleri öldürülen toprakta 2,4—D'nin toksik olarak nebatlara tesir etme devamlılığı, otoklavdan geçirilmeyen topraktan çok daha uzundur. Bir çok mikroorganizimlerin çoğalma ve gelişmelerini toprak hararet ve rutubet şartları değiştirir. Bundan dolayı umumiyetle toprak rutubet ve suhuneti 2,4—D'lerin dekompoze oluşunu hızlandırır. Onları nebatlara karşı gayri toksik yapar.

Audus (1949) 2,4—D'ler toprak mikroorganizması tarafından dekompoze oluncaya kadar ancak muayyen kısa bir zaman toprakta tutunur demektedir.

Crafts (1949) 2,4—D moleküllerinin dekompoze nisbetleri topraktaki asiditenin artması ile çoğaldığını ve bu sebepten kireçli topraklarda 2,4—D'nin uzun zaman toksisitesini devam ettirdiğini bildirmektedir.

Auduse (1950)'e göre 2,4—D'ler ikinci defa aynı toprağa verildiğinde ilk defa verilenden daha sür'atli olarak dekompoze olurlar.

Norman (1950) toprağa verilen 2,4—D'ler tarafından topraktaki mikroorganizim populâsyonlarının arttığını bulmuştur. Aynı ilâç bir kaç ay, 1 veya 2 seneden sonra aynı yere tatbik edilirse ilk aplikasyona nazaran 2,4—D'ler daha çabuk parçalanırlar.

Akamine (1951) topraktaki bakteri sayısının, 2,4—D'lerin toprakta kalması ile münasebeti olduğunu bildirmiştir. Yani toprakta bakteri sayısı yüksek ise, herbicidler bakteri sayısı daha az olan topraktakinden çok daha kısa zaman toprakta aktif olarak kalırlar.

Kratochvil (1950—1951) tarafından dekara 2,4—D'ler 454 gram 2,4,5—T'ler 1.816 gr.'a kadar verilen dozlarla toprağı muamelede mikroorganik faaliyete mühim bir tesiri olmadığını tesbit edilmiştir.

Audus (1950—1957-a,b) tarafından 2,4—D'lerin mikrobiyolojik olarak parçalanması, başlangıçta azalıp çoğalarak ve nihayet muntazam bir şekilde devam ettiği, yani ilâcı yakalayıp onu parçalayan bir organizma zemini ve bunun da çok karışık olduğu bulunmuştur.

Ahlgreen, Klingman ve Wolf (1951) tarafından umumiyetle iyi havalanabilir kumlu, hümüslü topraklarda normal yaz toprağı sıcaklığı ile rutubet şartları altında 2,4—D'lerin toksisitesinin 3—6 hafta içinde kaybolduğı tesbit edilmiştir. Adı geçen ilâçların toksik tesirleri kuru toprak şartları altında daha uzun bir zaman kalır.

Stapp ve Freter (1952) 2,4—D'lerin topraktaki bakterilerin şekil ve ya-
sayış tarzlarına tâbi olarak değişik reaksiyon gösterdiğini tesbit etmiştir.

2,4—D'ler hektara 1 kg. verildiğinde tınlı, kumlu bahçe topraklarında
14 gün sonra hiçbir eser kalmadığı tesbit edilmiştir. Amerika ve İngiltere-
de yapılan araştırmalarda 2,4—D'lerin toprakta çabuk parçalandığı tesbit
edildiği gibi Alman topraklarında parçalanmanın aynı şekilde olduğu, nor-
mal toprak şartları altında 4—6 hafta içinde tesirlerinin tamamen kaybol-
duğu tesbit edilmiştir.

Robbin, Crafts ve Raynor, (1952)'a göre sıcak rutubetli asitli toprak-
larda 2,4—D'lerin dekompoze oluşu çok süratli meydana gelir. Yazları ya-
ğışlı geçen yerlerde bir problem değildir. Fakat sıcak ve kuru geçen yer-
lerde 2,4—D toprağa verildiği takdirde tesirini 6—9 aya kadar gösterir.

Bu müddet içinde topraktaki intaş etmekte olan bitki tohumlarına
tesir eder.

Jensen ve Sörenson (1952), Anon (1953), Goarn ve Saint Armand (1957)
tarafından 2,4—D'lerin normal tarla dozlarında kullanılması toprak nitrifi-
kasyonu bakterilerine menfi bir tesiri olmadığı tesbit edilmiştir.

Warren, (1954) göre topraktan 2,4—D Esterler, 2,4—D Amin'lere naza-
ran daha güçlükle yıkanılır.

Vlitos (1953), Hill et al (1955), Sund (1956), 2,4—D'lerin mikroorganizma
tarafından yakalandığı ve bu suretle ilâçların dekompoze olduklarını, tes-
bit etmişlerdir. İlâçların parçalanma nisbeti, toprak kolloidleri tarafından
absorbe edilmesine, dolayısıyla toprak tiplerine tâbi olarak değişir.

Sokolof (1955) göre Sovyet araştırmalarında olduğu gibi bir çok yaban-
cı araştırmalarında da topraktaki faydalı mikroflora üzerine 2,4—D, MCPA
ve 2,4,5—T'lerin herhangi menfi bir tesiri olmadığı tesbit edilmiştir. Top-
rak içindeki herbisid'lerin devamlılığının Pre-emergens ilâçlamalar için
muhtelif toprak tiplerine ve iklim şartlarına göre istenirse ayrı ayrı tesbit
edilebilir.

Chandra, Furtick ve Bollen (1960) tarafından yapılan literatür tetki-
kinden sonra varılan kanaat şudur :

2,4—D ve benzerleri normal kullanma dozlarında mikroorganizmaya
karşı zararsızdırlar. Hormon tipindeki herbisidler bir çok sebebler altında
mikrobiyolojik bir tesirle dekompoze olurlar. Bu tabii olayda muhit şart-
ları kadar toprak tipleri de rol oynayan faktörlerdir. Herbisidler toprakta,
kimyevi yollarla, mikroflora tarafından dekompoze olmakla toprak tara-
fından absorbe edilmekle ve uçmak suretile kaybolurlar. Bu olayın vukuun-
da toprağın bir çok fiziki ve kimyevi, mikrobik hususiyetleri de muhteme-
len topraktaki organik madde kadar rol oynarlar.

Audus (1960) 2,4—D ve emsalinin toprak bakterilerine karşı gösterdik-
leri tesir üzerinde toprak bünyesi ve şartlarının çok büyük rolü olduğunu
bildirmektedir.

Buraya kadar verilen literatür malûmatına istinaden kısaca diyebiliriz-
ki, esas itibariyle bütün araştırmacıların bir problem olarak üzerinde dur-
dukları konu; herbisidlerin Pre-emergens (toprak içine karıştırılma şeklin-
de) ilâçlamada kullanılmaları ile toprakta toksisitelerinin devamlılığı, top-
rak mikroorganizmasına tesiri, yani pre-emergens ilâçlamada toprak ve
herbisid münasebetleridir.

Materyal ve Metod :

Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsünün deneme tarlasında 1952 yılından itibaren 1961 yılına kadar aralıksız olarak her yıl selektif bitkisel hormonların Phenoxyacetic acid grubundan 2,4—D, 2,4,5—T, MCPA ve karışımları ilk 6 sene buğday, arpa, yulaf ve çavdar parsellerinde denenmiştir. Müteakip seneler çavdar denemeden çıkarılmıştır. Çavdar ziraatında ehemmiyetli bir y.o.t kesafeti bitki rekabeti ile ilgili olarak görülmemektedir. Deneme tarlasının tabii florasına ilâveten ayrıca hububat ekimi yapılırken üç mühim zararlı yabancıot Pelemir, Sarıot, Fiğ ve Pıtrak tohumları da ekilmiştir. Hububat ekimi her yıl dekara vasatı 16 kg. olarak Kasım ve Aralık aylarında yapılmıştır.

Denemelerde 1957 yılına kadar 2,4—D ve MCPA'ların Ester'leri dekara 100, 150, 200 gr. muadil asid, 2,4—D ve MCPA'ların Amin'leri dekara 150, 200, 250 gr. muadil asid hesabına üç muhtelif dozda her yıl en az 10 muhtelif terkilibli ilâç tek bir zamanda Post-emergens olarak kullanılmıştır. Yalnız 1952, 1953 ve 1954 yıllarında en uygun ilâçlama zamanının tayini için 3 muhtelif zamanda ilâçlama yapılmıştır.

1957 yılında 2,4—D ester dekara 50—100 gr. muadil asid, 2,4—D Amin ve MCPA'lar 100—150 gr. ve 1959 yılında birbirile mukayese etmek için 2,4—D, MCPA ve 2,4,5—T'nin karışımları iki dozda dekara muadil asit olarak 60—80 gr., 1960 yılında dört doz dekara 55, 60, 75, 95 gr. olarak, yani netice itibarile bahis konusu bu ilâçlar, dekara takriben 125 gramdan 500 grama kadar yüksek dozlarda kullanılmıştır. 10 m² büyüklüğünde olan parseller her sene yapılan toprak işleme ile bozulduğundan tekrar hazırlanmıştır. İlâçlar en az üç tekrarlı olarak dekara 1000 litre su ile ve sırt pülverizatörü ile pülverize edilmiştir.

1961 yılı denemesinde en iktisadi doz miktarını bulmak gayesi ile ve bu maksat için imâl edilmiş yeni bir tip olan logaritmik pülverizatör aleti kullanılmıştır. Bu aletle ilâçlar logaritmik olarak en yüksek doz olarak dekara 150 gr. muadil asitten başlanmış ve en son 0 doza kadar düşen miktarlarda püskürtülmüştür.

Bahis konusu ilâçlar zaman denemesi hariç, hububatın kardeşlenmeyi bitirdiği ve sapa kalkmadan evvelki devresinde azami 25—30 cm. boyunda iken, yabancıotlar 4—5 yapraklı genç ve büyümelerinin en faal olduğu zaman (Post-emergence olarak) tatbik edilmiştir.

Bu denemelerde ilâçların yabancıotlara tesirinin tetkiki meyanında hububata olan fitotoksitesisi üzerinde ehemmiyetle durulmuş ve mahsul tesbiti yapılmıştır. Her yılın verim durumu abbot formülü ile kıymetlendirilmiştir.

Netice :

Senelerdenberi bu konuda yapılan bir çok araştırmaların çıkarılan özetinden anlaşılıyor ki, Phenoxy acetic acid grubundan olan 2,4—D, MCPA 2,4,5—T ve bunların karışımları olan ilâçlar, Pre-emergens kullanıldıkları takdirde toprağın tiplerine, rutubetine, suhunetine ve reaksiyonuna tâbi olarak toprak mikroorganizması tarafından dekompoze olması, yağmur veya sulama suyu ile yıkanması, toprak kolloidleri tarafından absorbe edilmesi gibi olayların tesiri altında toprakta genel olarak 3—4 hafta, en az 14 gün, en fazla 10 ay kalmakta ve bu ilâçların tarlada kullanılan dozlarının toprak içine verildiğinde toprak mikroorganizmasına karşı hiçbir

menfi tesir göstermemektedirler. Bu takdirde Pre-emergens ilâçlamada varılan bu neticeye göre, Post-emergens ilâçlamada bu durumun hiç bir suretle üzerinde durulmaması icab eden bir konu olduğu açıklanmış durumdadır. Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsünde yapılan devamlı ilâç denemeleri sonunda, konumuzu teşkil eden bu durum, bahis konusu ilâçların Türkiye şartlarında ve sürekli bir şekilde kullanılmasından alınan, netice ile de teyid edilmektedir.

Takriben 2 dekar olan bu deneme sahasında 9 sene üst üste adı geçen selektif hormon ilâçları Post-emergens olarak yani bitkilerin toprak üstündeki yeşil kısımlarına yapılan ilâçlamada kullanılmıştır. Bu durumda toprak mikroflorasına tesir ederek bir toprak verimsizliği meydana gelip gelmediğini anlamak için her sene ilâçların denendiği bütün parsellerin mahsulü teker teker tesbit edilmiş, bütün parsellerin verimini toplanıp vasatileri alınmış ve yılın vasati mahsul miktarı bulunmuş, 1953 den itibaren her yılın verim vasatisi, alınan ilk ilâçlama senesi 1962 verim vasatisi ile mukayese edilerek % verim durumu abbot formülü ile hesaplanmış, neticede mahsulün azalmayıp arttığı tesbit edilmiştir.

Yıllık vasati % artışlar cetvel l'de gösterilmiştir.

Cetvel. 1

Muhtelif terkipte y.ot öldürücü selektif hormon preparatları kullanılan deneme parsellerinden 1952 yılında dekardan alınan mahsule nazaran, müteakip senelerde meydana gelen % verim artışı.

Yıl	Dekardan alınan verim Kg.	Verim artışı %	Diğer hususlar
1952	107		
1953	254	136	Bu yıl deneme tarlasına azot ve fosforlu gübre verilmiştir.
1954	118	10	
1955	—	—	Mahsul tartılması yapılamamıştır.
1956	119	11	
1957	65	—	Tartılarda bir yanlışlık yapıldığı görüldüğünden verim artış hesabı yapılamamıştır. Bu sene tarlaya hayvan gübresi verilmiştir.
1958	293	174	Gübrenin tesiri ile verimin artışı daha çok yükselmiştir.
1959	147	37	
1960	204	90	

Cetvel 1'de görülen % verim artışlarına göre 9 sene aynı tarlada her sene muhtelif terkipte 2,4—D ve MCPA ve 2,4,5—T selektif hormon ilaçları kullanıldığı halde, deneme parsellerinden alınan mahsulde bir azalma bahis konusu değildir. Bilâkis verimde en az 1954 yılında olduğu gibi % 10 gibi bir artış tesbit edilmiştir. Toprakta adı geçen ilaçların devamlı olarak kullanılması neticesi bir kısırlaşma meydana gelse idi, bu tarlada artık hiçbir bitkinin yetişmemesi icab ederdi. Halbuki bu toprakta senelerdenberi hem yabancıotlar ve hem de hububat çok iyi bir şekilde yetişmekte ve hububattan da cetvel 1'de verilen rakkamlara göre her sene artan bir nisbette mahsul elde edilmiş bulunmaktadır.

Burada görülen her senenin mahsul farklılığı, şüphesiz toprak durumu ve o senelerin iklim faktörlerinin tesiri altında meydana gelmiştir.

Türkiye'de hububat ziraatında tarlalar nadasa bırakılmak suretile toprak bir sene dinlenmeğe terk edilmektedir. Durum buna göre münakaşa edilecek olursa, nadasa terk edilmeden arka arkaya 9 sene ilaç denemesi yapılan deneme tarlasında ilaçlar hiçbir bakiye tesiri bırakmadığına göre, bir sene hiçbir muamele görmeden nadasa terkedilen tarlalarda bu gibi bir zarar kat'iyen bahis konusu olamaz. Esasen tetkik edilen literatürlerden özet olarak elde edilen bilgiye göre, toprak sathına verilen 2,4—D ve emsali ilaçlar toprak içine verileden daha çabuk inaktif duruma geçmektedir. Kaldığı Post-emergens hububat yabancıot ilaçlamasında ilaç ancak bitki örtüsü dışında kalan toprak sathına çok cüz'i bir miktarda düşmekte ve hatta bu miktar da, tabahhur etmekle derhal kaybolmaktadır.

Diğer taraftan Pre-emergens ilaçlamada dahi kuru ve çok sıcak topraklarda en çok 7—8 aya yakın toprakta kalma müddetinin dışında Türkiye tarlaları 2 seneye yakın uzun bir zaman boş bırakılmaktadır. Yani hububat ziraati yapılan tarlalarda Türkiye'nin iklim şartları altında ilaçlama Pre-emergens olarak doğrudan doğruya toprağın içine yapılmış dahi olsa, nadasa terkedilme müddeti ile ilâcın toprakta rezidü bırakma endişesi tamamen kalkmış oluyor.

İlaçla hububat tarlalarında yabancıot mücadelesindeki bu durumu pek çok tetkik ve araştırmalar neticesi tesbit etmiş bulunan Amerika, Kanada, Avrupa ve Uzak-Doğu milletleri takriben 12 senedenberi milyonlarca dekar hububat sahasında her yıl yabancıot mücadelesi yapmakta devam etmektedir.

Dressen (1961)'e göre Amerika'da 1945'den 1960 yılına kadar takriben 1 milyon dekar sahada 2,4—D'nin muhtelif formulasyonları yabancıot mücadelesinde kullanılmaktadır. Geniş arazilerde tayyare ile ilaçlamalar çok büyük bir önem kazanmıştır.

Bu konunun diğer bir cephesi olarak şunun da ilâve etmek mümkündür. Bu nevi ilaçlarla yapılan yabancıot mücadelesinde mahsul artmakta, ve seneden seneye yabancıot kesafeti azalmakta, dolayısıyla toprak verimliliği artmaktadır. Diğer taraftan ilaçla mücadele daha iktisadi ve tatbiki kolay bir mücadele metodudur. Bu durum Orta Anadolu toprak ve iklim şartlarında yapılmakta olan bir araştırmada da nazarı dikkate alınacaktır. Bu araştırmada elle toplama, toprak işlemesi ve hiçbir muamele yapılmıyacak kontrol parselleri de dahil dört faktörün tesiri altında alınacak neti-

celer mukayese edilerek hangisinin daha müessir, ucuz ve yapılması elzem olup olmadığı üzerinde durulacaktır. 1960 yılı sonucu ilâcın lehine cereyan etmiştir. Nadasa bırakılma seneleri dahil bu araştırma 6 sene devam edecek ve sonunda üç senenin ilâçlı parsel mahsulü ilâcsızlarla mukayese edilerek ilâçların zamanla toprakta birikmesi problemine tekrar yeni bir cevap alındığında durum ayrıca neşredilecektir.

S U M M A R Y

Investigations and literature review on the effect to the micro-organisms and yield of the residue in soil of the selective hormon type chemicals as post emergence treatment on cereal fields.

1 — There have been tested a selective post-emergence herbicides of the Phenoxy acetic acid 2,4—D, 2,4,5—T and MCPA groups with different application rates (for hak/50,100,150,200,250 gr. equivalent acid) and times at the same place for 9 years that is from 1952 untial 1962. As a result it can be said that there is no harmfull residue effect on time cereals grown under climate condition of those places, on the contrary there has been established that on increase of 10—174 % occured when compared with the yield of 1952 as the initial year. So it has been proved once more that the herbicides mentioned above can be applied in normal dosages for years without any danger to the crop.

2 — In order to find out whether there is an increase in cereal yield and to what extend, by the application of cultural practices, hand pulling and chemical control, there are going to be started tests which will continue 3 years. During this tests the chemicals will also be applied at the same parcels and the results will show if there is any harmful effect of the residue in the soil. Owing to the climated and old practice there will be the following years between the years of cultivation. The results taken after the first years experiments have shown that the application control is the cheapest the most effective.

L İ T E R A T Ü R

AHLGREEN G.H., KLINGMAN, G.C., WOLF, D.E., 1951 Principles of Weed Control. John Wiley and Sons, Inc. Newyork. 368.

AKAMINE, E.K., 1951. Persistence of 2,4—D toxicity in Hawaiian Soils. Bot. Gaz., **112**, 312—319.

ALENCAR, J., 1955. Effects of 2,4—D on soil micro-organisms (In Portuguese) Minas Gerais. Dept. de Prod. Veg. B. de Agr. **4** (5/6): 65—71.

- ALEXANDER, M., 1958. Breakdown of herbicides in Soil and their effects on the Soil mikroflora. Proc. Weed Control conf., **4**.
- ALEXANDER, M., 1958 a. Herbicides and Soil micro-organisms. Fm. Res., **24**, (4): 15.
- ANONYMOUS, 1953. Effect of 2,4—D in soils. Agric. Chemic., **8**, 65.
- ASLANDER, A., 1927. Sulfrik acid as a weed spray. jour. Agr. Res., **34**, 1065—1091.
- AUDUS L.J., 1949. The Biological detoxication of 2,4—D in Soil, Plant and Soil **2**, (1): 31.
- , 1949. Detoxication of 2,4—Dichlorophenoxy acetic acid in Soil, Plant and Soil **11**, 31—36.
- , 1951-a The biological detoxication of hormone herbicides in soil plant and soil, **3**, 170—192.
- , 1951-b. The biological detoxication of 2,4—Dichlorophenoxyacetic acid in soil. Isolation of an effective organism, Natur, London, **166**, 356.
- , 1950. Detoxication of 2,4—Dichlorophenoxy acetic acid in Soil: Isolation of an effective organism, Nature, London. **166**, 356—359.
- BROWN, J.W., J.W. MITCHELL, 1948. Inactivation of 2,4—Dichlorophenoxyacetic acid in soil as effected by soil moisture, temperature, the addition of manure, and autoclaving. Bot. Gaz. **109**, 314—323.
- «BAYER» Pflanzenschutz-Kurier, 1962. (3): 7.
- CHANDRA, P., W.R. FURTICK, W.B. BOLLEN, 1960. The effects of Four Herbicides an Microorganisims in Nine oregon soils. Weeds vol. **8** (4): 589—598.
- CRAFTS, A.S., 1949. Toxicity of 2,4—D in California soils. Calif. Agr. Exper. Sta. Hilgardia **19** (5): 141—169.
- DRESSEN. J., 1961. Special herbicide report — use of 2,4—D on Wheat and pustures. Natl. Agr. Chem. Assoc. News and Pesticide Rev. **1** (4): 6—7.
- DOBEREÏNER, J., J. da C. PAIXO, 1955. Accao das herbicidas selectivos Agroxone, Ervaxone et Difenox a sobre mikroflora do solo. Partug. acta. biol., **4**, 71—264.
- DUDA, J., F. PEDZIWILK, 1952. The effect 2,4—D and of dinitrocresol upo soil micro-organisma. Acta Microbiol. Polon., **1**, 193—204.
- FLETCHER W.W., J.C. RAYMOND 1956. Toxicity and breakdown of «hormone» herbicides. Nature, London. **178**, 151—152.

- GOARIN, P., R.D. de SAINT ARMAND, 1957. Influence des herbicides sur la vie microbienne d'un sol de risier. *Agran. trop.*, Nogent, **12**, 508—519.
- HAMNER, C.L., L.E. MOULTON., H.B. TURKEY. 1946. Treatment of Muck and Manure with 2,4—D to inhibit Germination of weeds *Seeds Science (N.Y.)*, **103**, 476.
- HANKS, R.W., 1947. Removal of 2,4—Dichlorophenoxyacetic acid and its Calcium Salt from six different soils by leaching. *Bot. Gaz.* **108**, 186—191.
- HILL, G.D., et al 1955. The fate of substituted urea herbicides in agricultural Soils. *Agran. J.*, **47**, 93—104.
- HOOVER, M.E., A.R. COLMER 1953. The action of some herbicides on the mikroflora of a sugar cane soil. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **16**, 21—27.
- HOPKINGS, D.P., 1958. Effect of weed Killers on micro-organisms *Mfg chem.*, **29**, 295—297.
- JENSON, H.L., H. SÖRENSEN 1952. The influence of some organic sulphur compounds and enzyme inhibitors on *Nitrosomonas europaea*. *Acta, Agr. Scand.* **2**, 295—304.
- JENSON, H.L., H. PETERSON 1952. Decomposition of hormone herbicides by bacteria. *Acta. Agr. scand.* **2**, 214—231.
- JORGENSEN, G.J.C., HAMNER, C.L. 1948. Weed Control in soils with 2,4—Dichlorophenoxy acetic acid and related compounds and their residual effects under varying environmental condition. *Bot. Gaz.* **108**, 324—333.
- KOIKE, H., P.L. GAINEY. 1952. Effects of 2,4—D and C ADE Singly and in combination, upon nitrate and bacterial content of soil *Soil. Sci.*, **74**, 165—172.
- KORSMO, E. 1932. Under søkeloer 1916—1923. Over ugressesa skadevirkunger og dets bekjempelse Akerbruket. Johnsen and Nielsen Boktrykkeri, Oslo. 411.
- KRATOCHVIL, D.E. 1951 Determinations of the effect of herbicides on soil micro-organisms weeds, **1**, 25—31.
- KRIES H., 1947. Persistence of 2,4— in soil relation to content of Water, organic matter and lime. *Bot. Ga.*, **108**, 510—525.
- MART, P.C., E.H. TOOL, V.K. TOOLE 1948. Effect of 2,4—D acid on seed Development and Germination in certain cereal and Grass crops. *Am. soc. Agr. Vol.* **40** (10): 916—918.
- MARTIN, J.P. 1946. The hormone weedkiller, 2,4—D. *Calif. Citrogr.*, **31**, 248—264.

- MITCHELL, J.W., P.C. MARTH, 1946. Germination of seed in soil containing 2,4—Dichlorophenoxyacetic Acid, *Bot. Gaz.*, **107**, 408—416.
- MITZKOWSKI, M., 1953,54,55. Rezultati od ispitevanjela na vlijaneto naherbicidite 2,4—D i MCPA viz mikroflorata od poevatapred-varielno soostenis. *Ann. Fac. Agric. sylvic., uni. shoplje.*, 197—215.
- MITZKOWSKI, M., 1955a. L'influence des herbicides 2,4—D et MCPA sur la microflora du sol. skoplje uni Zenjodelska-shumarski Fakul, *God. Zhornik.*, (6/7): 197—216.
- NAIR, K.S., K.M.K. MENON, A.MARIAKULANDAI, 1957. Effect of 2,4—D on soil micro-organisms. *Madras agric. J.* **44**, 667—668.
- NEWMAN, A.S., 1947. The effect of certain plant growth regulators on soil micro-organisms and microbial Processes. *Proc. Soil. Sci. Soc. Amer.* **12**, 217, 221.
- NEWMAN, A.S., C.E. DOWMING, 1958. Herbicides and the soil. *J. Agric. Fd. Chem.*, **6**. 352—353.
- NORMAN, A.G., A.S. NEWMAN, 1950. The persistence of herbicides in soils. *Proc. Ntheast. Weed Control, Conf.*, **4**, 7—12.
- NORMAN, A.G., 1950. The fate of complex organic compounds in soil. *Trans. 4th int. Cong. Soil Sci.*, **3**, 100.
- PAIXAO, J. DA. C., J. DOBEREINER 1955. Accao do 2,4—D (amina) Sobre microorganismos de varios tipos de solas. *Portug. acta biol.*, **4**, 243—248.
- PAIXAO, J. DA. C., J. DOBEREINER 1956. Contribuiçao para o emprego de herbicidas selectivos em cultura de milho en solos diversos. *Bol. Inst. Ecol. Expt. Ayric.* **18**, 1—29.
- RABATE, E., 1911. Destruction des ravemells far l'acid sulfrique jour. *d'agr. front.* **75**, 497—509.
- RABATE, E. 1926. The use of sulfuric acid against weeds and certain crop parasites *Internate. Rev. Sci. and Pract. Agr. (Rome)* **41**, 535—545.
- REPP, F. 1953. Zur Wirkung Von 2,4— Unkrautmitteln auf die Gareorganismen des Ackerbodens. *PfSchBer.*, **11**, 33—39.
- ROBBINS, W.W., A.S. CRAFTS, R.N. RAYNOR 1952. *Weed Control A Textbook and Manual.* 2 nd. Ed., McGraw Hill Book co. London. 503.
- ROBBINS, W.W. 1948. History and Development of weed control. *Proc. Tenth Annual Western Weed Control Conf.* 5—9.

- DE ROSE H.R. 1946. Persistence of some Plant Growth-Regulators when applied to the soil in herbicidal treatments, *Bot. Gaz.* **107**, 583—589.
- DE ROSE, H.R., A.S. NEWMAN, 1947. The comparison of certain plant Growth Regulators when applied to soil *Sci. Sac. Prac.* **12**, 222—225.
- STAPP, C., R. FRETER, 1952. Effect of 2,4—D in soils. II. Reaction of soil bacteria to the growth substance, *Phytopath. Z.*, **19**, 20—33.
- SCHMIDT, E. L., 1951. Soil micro-organisms and plant growth substances. I. Historical. *Soil Sci.* **71**, 129—140.
- SMITH, N.R., ET AL, 1945. The effect of certain herbicides on soil micro-organisms. *Proc. Soil. Sci. Soc. Amer.* **10**, 197—201.
- SMITH, F.B., C.E. BELL, 1946—1947. Interrelationship of Microbiological action in soils and cropping systems in Florida. *Rep. Fla. Agric. Exp. Sta.*, **97**.
- SOKOLOF, N. S., 1955. *Novoe v Boribe s sornjakami Inostrannoi Literaturi*, Novo-Alekseevskaya 52, Moskova. 232.
- TAYLOR, D.L., 1946. Observations on the growth of certain plant in nutrient solutions containing synthetic growth regulating substances I. Some effects of 2,4—D acid. *Botan. Gaz.* **107**, 611—619.
- TEATER, R.W., J.L. MORTENSEN, P.F. PRATT, 1958. Effect of certain herbicides on rate of nitrification and CO₂ evolution in soil *J. Agric. F.d. Chem.*, **6**, 16.
- VAN OVERBEEK, J., I. VELEZ. 1946. Use of 2,4—Dichlorophenoxyacetic acid as a selective Herbicides in the Tropics, *Science*, **103**, 472.
- VERONA O. 1958. Erbicidi e fertilita biologica del terreno. *Agricoltura Ital.*, **58**, 55—61.
- VLITOS, A.J. 1953. Biological activation of sodium—2—(2,4—Dichlorophenoxy) ethyl sulfate. *Contri. Boyce Thomoon Ins.* **17**. 127—149.
- WARREN, J.R., F. GRAHAM, G. GALE 1951. Dominance of an actinomycete in a soil microflora after 2,4—D treatment of plants. *Phytopathology*, **41**, 1037—1039.
- WEAVER, R.J. 1947. Reaktion of Certain Plant Growth regulators with ion exchangers. *Botan. Gaz.* **109**: 72—84.
- WOODFORD E.K., G.R. SAGAR, 1960. «Microbiological Breakdown of herbicides in Soils» *Herbicides and the Soil*, 1—19, Editör, L.I. Audus. Blackwell Scientific Publication Oxford, 88.
- , 1960 «The effect of herbicides on soil micro-organisms» *Herbicides and the soil*, 21—53, Editör, W. Fletcher. Blackwell Scientific Publication Oxford, 88.