

# BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt : 11

Mart — 1971

No: 1

## KÖYGÖÇÜREN (*Cirsium arvense* (L.) Scop)'E MUHTELİF DEVRELERİNDE TATBİK EDİLEN <sup>14</sup>C İHTİVA EDEN MCPA'NIN TAŞINMA DURUMUNUN ARAŞTIRILMASI

Zeki ÖZER<sup>1</sup>

Franz MÜLLER<sup>2</sup>

### G İ R İ Ş

Köygöçüren *Cirsium arvense* (L.) Scop'nin biyoloji ve mücadelesi üzerinde araştırmalar meyanda Özer (1969) <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile yabancıotun muhtelif devrelerinde herbisidin taşınma hızı miktarını tesbit etmiştir. Bununla ilgili olan kökteki karbonhidratların senenin muhtelif devrelerindeki değişimi, bitkinin toprak üstü aksamıyla karşılaştırıldığı zaman, köygöçüren mücadelesinde en uygun zamanı bulmak mümkün olacaktır. Araştırma bu gaye ile yapılmıştır. Buna benzer çok senelik yumru ve rizomlu bitkiler üzerinde Müller (1969 a,b), Köhler (1970), Köhler ve Müller (1970), Müller (1970) tarafından birçok araştırmalar yapılmıştır.

Bu çalışma 1967 - 1968 yıllarında Hohenheim Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Enstitüsünde Müdür, Prof. Dr. Dr. h.c. Dr. h.c.B. Rademacher'in nezaretinde yapılmıştır.

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

#### a) Deneme Materyalleri

<sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile yapılan translokasyon denemeleri için, nadasa bırakılmış orta ağırlıkta, aşağı yukarı 30 cm derinliğinde, az killi toprak tabakasına sahip bir tarlada tabii şartlarda büyüyen köygöçüren bitkisi üzerinde araştırmalar yürütüldü. Köygöçüren, normal olarak bu az killi tabakayı tam manasıyla zorlayamayan, ancak 20 - 25 cm derinliğine kadar inebilen bir kök sistemine sahipti. Bu kök sisteminin 20 - 30 cm derinliğinde olan ve horizontal büyüyen köklerden, toprak üstü aksamını teşkil eden gözler meydana gelmek-

1 Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Kürsüsünde Dr. — ERZURUM.

2 Institut Für Pflanzenschutz Der Universitaet. Hohenheim (L.H) — DEUTSCHLAND.

tedir (Şekil 1). Metrelerce uzayan bir köygöçüren kökünden birçok yeni sürgünler teşekkül etmektedir.



Şekil 1. Metrelerce uzayan bir köygöçüren kökü ve ondan meydana gelen sürgünler (Sağ kenardaki ölçeğin her aralığı 5 cm dir.)

Denemeler Vejetasyon devresi içerisinde, üç gelişme safhasında yürütüldü Müller ve Özer (1968). Bundan başka; 1968 periyodu içinde bitki genç devrede iken yani 5 - 10 ve 15 cm boyundayken diğer üç deneme yapıldı Müller (1969 a). Devreler Cetvel 1 de gösterilmiştir.

C E T V E L 1

C. a r v e n s e' nin denemede Kök sistemi gelişme devreleri

Gelişme Devreleri	Deneme Tarihleri	Sap Uzunluğu	Bitkinin Durumu
1 a	10.4.1968	5 cm	Genç büyüme devresi
1 b	9.5.1968	10 cm	» » »
1 c	25.5.1968	15 cm	» » »
1 d	5.6.1967	20 cm	» » »
2	19.6.1967	60—70 cm	Çiçeklenmeden önce
3	20.7.1967	110—120 cm	Tam çiçeklenme ve tohum bağlama durumunda

b) <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA'nın kullanılması

Denemede acid «Radiochemical Centre» nin MCPA (4 - chloro - 2 - methyl - phenoxyacetic acid 1 - <sup>14</sup>C) Amersham (England) kullanıldı. Spesifik aktiflik 30 $\mu$ Ci/mg, % 40 lık etanol erylği 4 - 5 $\mu$ Ci/ml dir. Bitkinin, mümkün olduğu kadar iyi gelişmiş iki yaprağının üst yüzüne 0,3 ml, yani toplam 3 $\mu$ Ci <sup>14</sup>C - MCPA enjektör ile damlatıldı. Burada deneme esnasında anormal iklim olaylarına rastlanmadı.

c) Deneme bitkisinin hasadı, sonraki çalışmalar ve ölçme işlemleri

Muameleden 1,2,5 ve 8 gün sonra bitkilerin toprak üstü aksamı kesildi. Kökler itina ile çıkarıldı ve suyla iyice yıkanarak temizlendi, kurutma kâğıdı ile ıslaklığı alındı. Bu işlemlerden sonra, 10 cm uzunluğunda kesilerek yaş ve 105 °C de kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları tesbit edildi Nehrniç (1960).

Toprak üstü aksamının da (Sap yaprakları, yan dallar ve çiçekler) parçalara ayırmak suretiyle köklerdeki gibi yaş ve kuru ağırlık tesbiti yapıldı. Burada her bitkiden 150 - 200 numune alınıp işleme tabi tutuldu.

Numuneler küçük bir öğütme makinası ile öğütüldü. Bu öğütülen kısımların herbirinden 100 mg alınarak 30 mm çapındaki aliminyum ölçü kapları içine tartılarak kondu ve üst yüzü düz bir satıh teşkil edecek şekilde yayıldı. Böylece bu 100 mg öğütülmüş kısımda aktiflik derecesi ölçüldü. Burada kendi içerisinde meydana gelen absorpsiyon (emme) nazarı itibare alındı.

Numunelerde radioaktifliğin ölçümü : Metan nisbetleri sayacı (Methan-durchfluzanzrohr, Methane Proportional counter) ve buna bağlı zaman tesbit edici bir aletle Impuls sayısı olarak (Statik hesaplarda ölçü değerlerinin karşılaştırılması için) şua ölçmesi yapıldı.

Her numunede bu işlem üç defa tekrarlandı. Böylece; aktif maddenin numunelerdeki dağılışı izlendi.

## S O N U Ç L A R

a) <sup>14</sup>C - MCPA nın kök sisteminde dağılışı :

Alt yapraklara tatbik edilmiş MCPA, çok çabuk olarak alınmakta ve sapsar vasıtasıyla köklere taşınmaktadır. Bu noktadan hareketle, gelişme devrelerinde köklere doğru olan gıda taşınması işleminin ne miktarda olduğunu tesbit etmek mümkündür.

Şekil 2 ve 3 de görüldüğü gibi muameleden bir gün sonra köklerde fazla miktarda aktiflik tesbit edildi. Burada gelişme devresi 1a (10 cm) ve 1b (15 cm) leri teşkil etmektedirler. Bu bitkilerde çok kısa bir sap ile en büyük aktiflik 2. ilâ 5 ci günden itibaren görülmektedir. Bunun sebebi, özümlemede taşınmanın kök yönünde olmasıdır.

Aktifliğin azalışı : Bir çok araştırmacılar çeşitli bitkilerde farklı herbisidlerle yapmış oldukları araştırmalardan değişik neticeler elde etmişlerdir. Bu husus Shaw et al. (1960), Hay ve Thimann (1956), Bach ve Felling (1961), Fites et al. (1964), Vostral ve Buchholtz (1966), Müller ve Özer (1968) tarafından :

1. Aktif maddenin bütün kök kısmına dağılışı (hatta kazma neticesi ele geçmeyen köklerde dahi),

2. Köklerden, ilaç tatbik edilmemiş sap kısmına taşınma (translokasyon) şeklinde olduğu belirtilmektedir.

Metabolizmaya bağlı olarak herbisidin parçalanması Crafts (1964) <sup>14</sup>C dñ <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> oksitlenmesi (aynı durum 2.4-D de Weintraub et al. (1952), Williams et

al. (1960), Bach und Felling (1961), Fites et al. (1964) tarafından bulunmuştur.

Crafs (1964), Crafs ve Yamaguchi (1958) Herbisidin parçalanmasını, daha doğrusu parçalanan kısmın toprakta bulunan kök içersindeki durumunu 2,4-D ile muamele edilmiş *Z e b r i n a p e n d u l a* - köklerinde izah etmektedir. Fites et al. (1964) da 2,4-D ile muamele edilmiş *Datura* - köklerindeki herbisidin bulunduğunu tesbit etmiştir.

Nişasta ve Herbisidlerin dağılması özümleme akımının kuvvet derecesine bağlıdır. Sonradan alınan kök numunelerinde çok fazla karbonhidratın köklere yayıldığı ve bu yayılmayla beraber herbisid birikimi de olduğu tesbit edilmiştir.

Bu aktif maddenin kökte dağılışı; Yukarıdan aşağıya uzayan köklerde eşit bir şekilde olmakta ve sadece bu dağılışı özümleme akımına tabi olarak yürülmektedir.

b) Herbisid tatbik edilmiş sürgünden bu muameleye tabi tutulmamış kök sistemine taşınma durumu :

Farklı gelişme devresinde ve bilhassa genç köygöçüren bitkisinde aktif maddenin taşınması, aynı bitkide muamele edilmemiş kısımlarına kolayca yayılmaktadır.

Meselâ : 1d (20 cm) safhasındaki bitkide bu taşınma muameleden bir gün sonra olmaktadır. Muamele yapılmamış bitkiyle, kökler vasıtası ile ilişkisi olan bitkiye tatbik edilmiş herbisid'in aktif madde taşınması diğer bitkinin toprak üst sathına yakın kök kısımlarında olmaktadır. Burada sebep şu olabilir : Floem'le kuvvetli olarak taşınan özümleme maddeleri, herbisid ile beraber muamele edilmiş bitkiden, muamele edilmemiş olana da az miktarda da olsa taşınabilmektedir.

c) Herbisid taşınması ile bitki gelişimi arasındaki ilgiler :

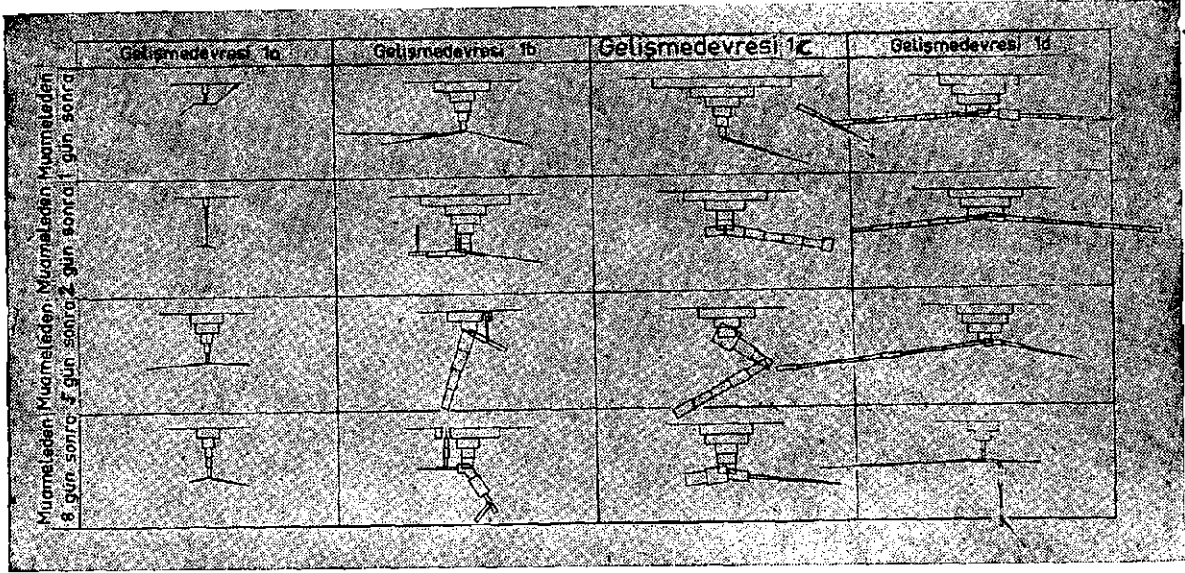
1967 yılı vejetasyon devresinde yapılan denemeler göstermiştir ki; en fazla gıda maddesi taşınımı gövdeden köklere doğru bitki 20 cm boyunda iken olmaktadır. Köklerde birinci devreye nisbeten ikinci devrede yani muameleden 2 gün sonra sadece % 74 ve üçüncü devrede ise sadece % 15 nisbetinde bir aktiflik tesbit edilmiştir.

Yine buna bağlı olarak 1968 yılında genç bitkilerde sap uzunluğu 5, 10, 15 cm iken aynı denemenin devamı yapıldı.

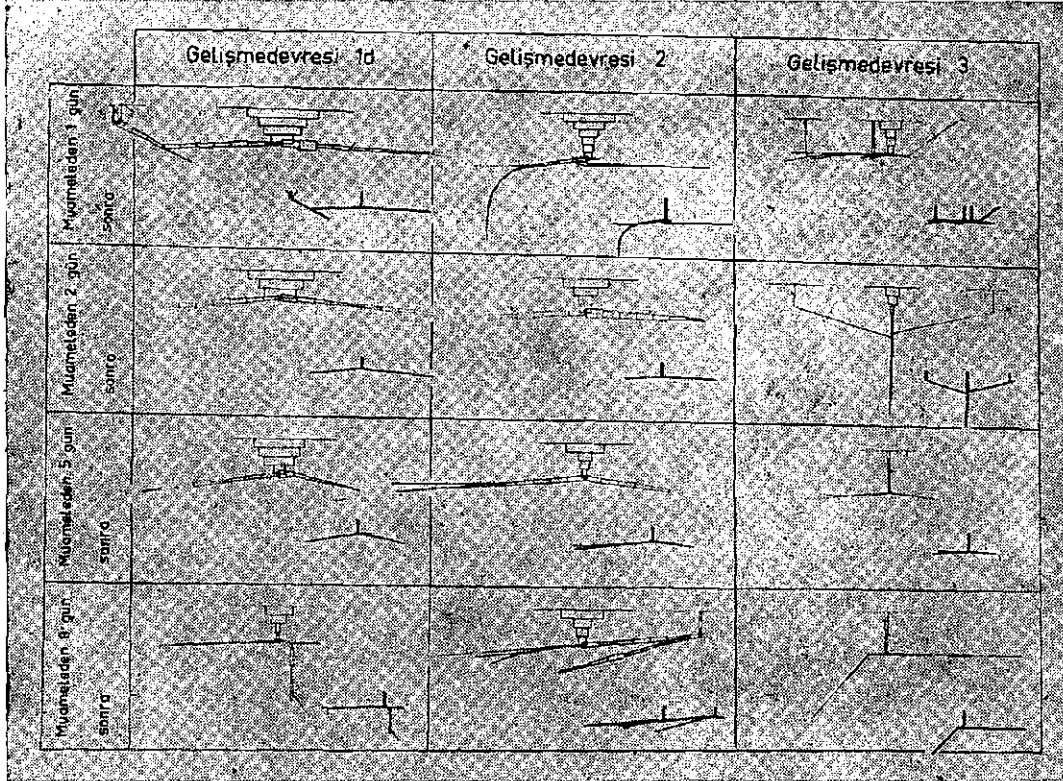
Gelişme safhası 1a (Sap uzunluğu 5 cm) : Bu safhada MOPA köklere çok az taşınmıştır (Şekil 2).

Bilhassa köklere taşınan aktif madde 1. ilâ 2. günlerde çok az, 5. ilâ 8. ci günlerde artmaktadır (Depo maddelerinin boşalma devresi).

Gelişme safhası 1b, 1c, ve 1d. (Sap uzunluğu 10, 15 ve 20 cm) : Bu safhalarda köklere taşınan herbisid 1a safhasından fazladır. Yine gelişme safhaları arasında aktif madde aşağı yukarı aynı miktarda tesbit edilmiştir. Esasen herbisidlerin köklere özümleme maddeleri ile çok fazla taşındığı devre, depo hücrelerinin gıda maddesince boş ve kök büyümesinin kuvvetli olduğu 1. inci devreye rastlamaktadır. 2. ci devre özümlemenin kuvvetli olduğu ve tam özümleme yapma yeteneğine sahip yaprakların bulunduğu devredir. 3. cü devrede özümleme maddeleriyle herbisidlerin taşınması çok azdır. Her üç devrede de MCPA'nın toprak altı organlarına taşınması özümleme maddelerinin akımına bağlı olarak değişmektedir.



Şekil 2.  $^{14}\text{C}$  ihtiva eden MCPA ile yaprakları muamele ettirilmiş *C. arvensis*'de radyoaktif maddelerin kök ve saplara muhtelif zamanlarda dağılışı



Şekil 3. Muhtelif gelişme devrelerinde ve farklı tesir zamanlarında yapraklar üzerinde  $^{14}\text{C}$  ihtiva eden MCPA ile muamele edilmiş *C. arvensis*'de radyoaktif maddelerin kök kısmına dağılışı (Kök kalınlıkları hakkında bilgi verebilmek için şeklin sağ alt köşesinde üzerinde araştırma yapılan kökün şeması mevcuttur).

2. ci gelişme devresinde (Çiçeklenmeden hemen önce) köklerde tesbit edilen aktif madde miktarı, 1a - 1b gelişme safhasında 1 ve 2 gün sonra tesbit edilen aktiflik durumu ile aşağı yukarı aynı olarak ölçülmüştür (Şekil 3). 5. ve 8. ci günlerden sonra köklere herbisid taşınması çok azalmaktadır.

Bu gelişme devresinde herbisidlerin taşınması özümleme maddelerinin konsantrasyonuna ve taşınma hızına bağlı olarak birinci gelişme devresine nazaran daha az olmaktadır. Aynı zamanda bu gelişme devresinde gıda maddelerinin % 75 nin birikimi tamamlanmıştır. Yine özümleme maddelerinin taşındığı mesafe, köklerin büyümesi neticesi fazlalalmıştır (Şekil 3). Bununla alâkâh olarak absorptif bağlantıdan dolayı büyük kayıp bahis mevzu olmaktadır.

3. cü gelişme devresinde (tamamen çiçeklenmiş durumda ve bitkinin gelişmesini tamamladığı zaman) az miktarda herbisid köklere taşınmıştır (Şekil 3). Bundan başka aktiflik kalıntısı zaman aşımından gelişme devresi 1 ve 2 ye nispeten fazladır. Burada gıda maddesinin taşınması saplara doğru bir yön değiştirmesi ile izah edilmektedir.

Bu gelişme devresinde, köklerde karbonhidrat birikimi maksimum dereceye ulaşmakta ve bundan sonra gıda maddesi birikimi olmaktadır. Köklerin büyümesi ve yeni depo paranzim hücrelerinin teşkili neticesi bitkinin toprak üstü aksamının faaliyeti durmaktadır. Bundan başka, muamele edilen yapraklarda kökler arasındaki mesafe uzun olmaktadır. Bu yüzden yaprakların almış olduğu <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA'nın köklere taşınması hemen hemen mümkün olmamaktadır.

#### d) Bitkinin Toprak Üstü Aksamında Herbisidlerin Dağılımı

##### 1) Yapraklarda herbisid'in taşınma durumu :

MCPA özümleme maddeleri ile birlikte taşınmaktadır Crafts (1967). Bu özümleme maddelerinin taşınması, geldikleri yenden ihtiyaç için sarfedilecekleri yere doğru olmaktadır.

Resim 4 de <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile muamele edilmiş 1b gelişme safhasında (Sap yüksekliği 10 cm) olan bir köygöçüren bitkisinde Autoradiogram ile herbisid'in bitki bünyesinde önce saplardan akropetal istikamette (Büyüme noktasına yeni teşekkül eden ve gelişen yapraklara doğru) - sonra basipetal istikamette (Köklere doğru) gıda maddeleri ile dağıldığı görülmektedir. Tam gelişmiş yapraklarda özümleme maddeleri herbisidlerle birlikte taşınmaktadır.

Alt yaprakların muamelesinden sonra herbisidler esas olarak köklere doğru taşınmaktadır. Yalnız, genç bitkilerde 5 ilâ 10 cm iken ve yaşlı bitkide çiçeklenmeden sonra akropetal istikamette bir gıda taşınması olmaktadır.

Sapın yüksekliğine göre üzerinde yapraklarda farklı yaşlılıktadır. Ekseriya alt yapraklar tamamen veya kısmen kurumuş olmaktadır. Yaprakların az veya çok zarara uğramaları neticesinde özümleme maddelerinin yapımı veya taşınması, zararlanma durumuna göre değişmektedir. Bu sebepten aynı şekilde bir herbisid'in taşınması bahis mevzu olmaktadır.

Bütün yaprak diplerinde yan dâkıklar meydana gelmiştir. Ama sadece çiçek taşıyan dallar 10-20 cm uzunluğunda olmaktadır. Muameleden sonra MCPA özümleme maddeleriyle fazla miktarda sevk edilmektedir. Deneme tekniği bakımından yan dallar üzerinde çalışıldı. Burada değerlendirmeye yan dallar üzerindeki tam gelişmiş yapraklar alındı. Şekil 4 de görüldüğü gibi yan dalların taşınmada rol oynamadığı, gelişmesini tamamlamış yapraklarda herbisidlerin taşınmadığı ispatlanmıştır.



Şekil 4. (10 cm boyunda) Gelişme devresi 1b olan bir sapın muameleden 2 gün sonra Autoradiogramı. 30 µCi/mg ve <sup>14</sup>C MCPA ile muamele edilmiştir (Sağ alt köşede bitkiye ait fotoğraf bulunmaktadır). Sol alttaki ve aşağıda alttan ikinci yaprak muamele edilmiştir.

2) Sap kısmında herbisid'in taşınma durumu :

Şekil 6 da görüldüğü gibi muameleden 2 gün sonra genç olan sap kısmında 5 - 10, 15 - 20 cm yükseklikte <sup>14</sup>C düm aktifliği tesbit edilmiştir.

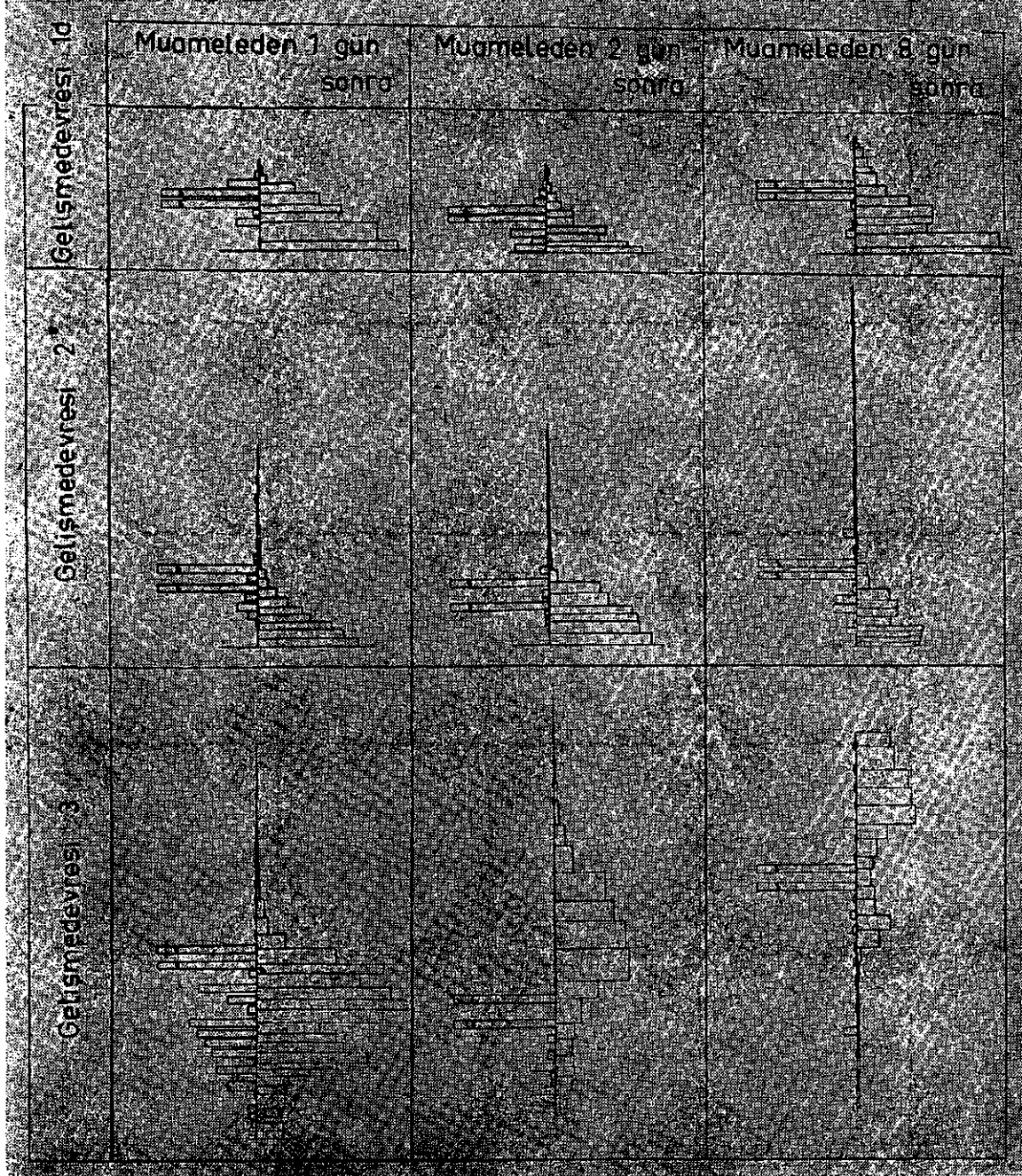
Gelişme devresi 1a olan bitkide herbisid'in taşınması, muamele edilen yaprakların üst kısmında meydana gelen sapta da vukubulmaktadır.

Gelişme devresi 1b (Sap uzunluğu 10 cm) olan bitkide <sup>14</sup>C MCPA herbisid taşınması tatbik edilmiş olan yapraktan, bitkinin sapında aşağı ve yukarı doğru olmaktadır.



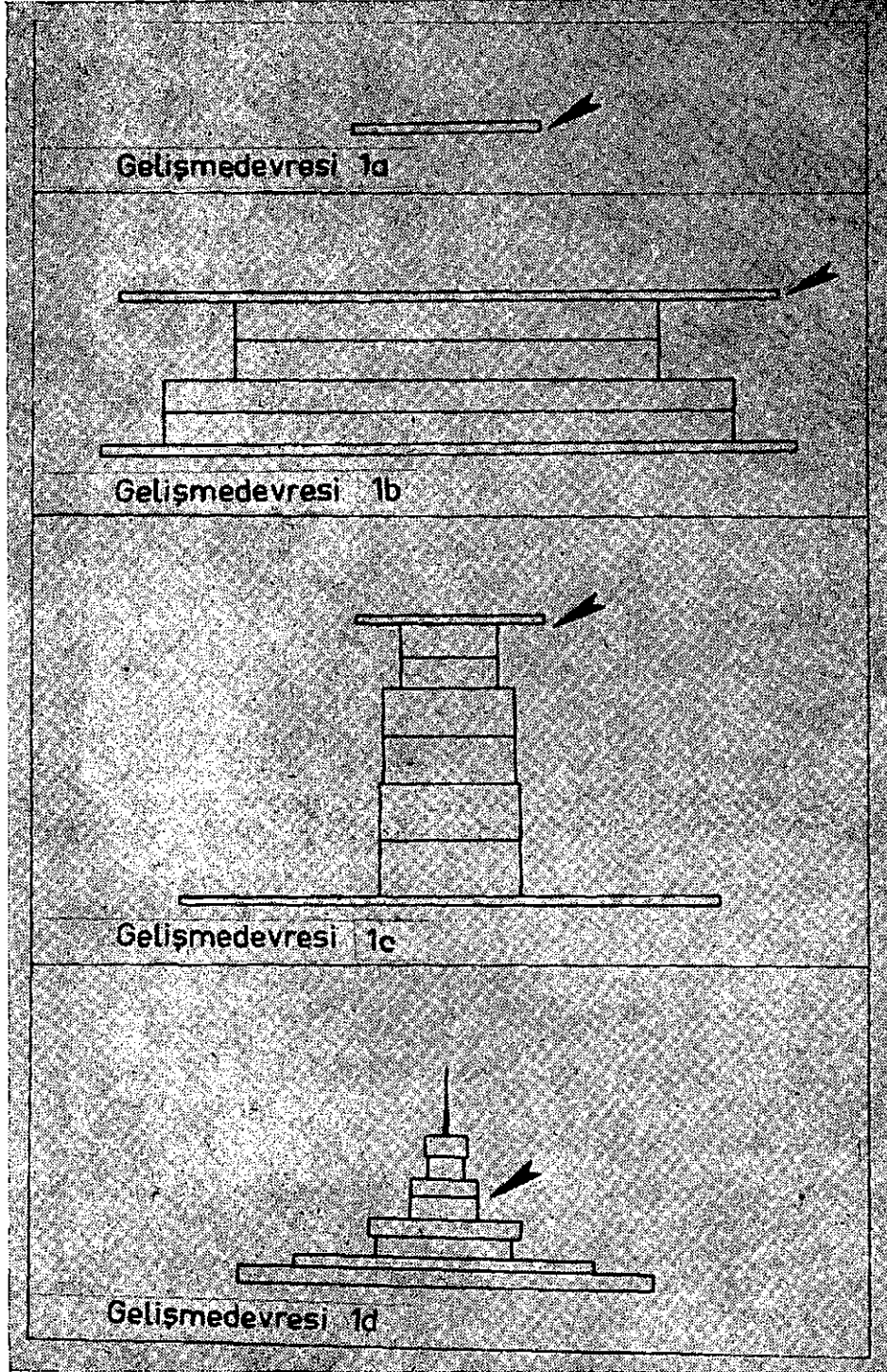
Buradaki taşınmayı gösterme bakımından yapılan Autoradiogram Şekil 4 de gösterilmiştir. Herbisidin taşınması önce sapta akropetal istikamette sonra da basipetal istikamette köklere doğru olmaktadır.

Gelişme safhası 1c (Sap uzunluğu 15 cm) olan bitkide taşınma hem akropetal istikamette hem de basipetal istikamette olmaktadır. Burada sapa bazı kısımlarında tesbit edilen akiflik 1b ye nisbeten az bulunmuştur.



Şekil 5. *C. arvensis*'nin muhtelif gelişme devrelerinde  $^{14}\text{C}$  ihtiva eden MCPA'nın dağılımı ve herbisid'in farklı zamanlardaki tesiri. Şeklin sol tarafı ortadan itibaren yapraklardaki aktifliği, sağ tarafı ise sapa ait aktifliği göstermektedir.  $^{14}\text{C}$  MCPA ile muamele edilmiş yapraklarda ölçülen aktif madde miktarı, diğer kısımlarda ölçülecek derecede yüksek olmaktadır.





Şekil 6. <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile muamele edilmiş genç (Sap uzunluğu 5 - 10 - 15 - 20 cm). C. a r v e n s e bitkisinde bu herbisid'in dağılışı. Ok, <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile muamele edilen yaprakları göstermektedir.

Gelişme devresi 1d (Sap yüksekliği 20 cm) olan bitkilerde herbisidin dağılışı hem akropetal hem de basipetal istikamette olmakta, yalnız esas büyük miktarda herbisid taşınması basipetal istikamette olmaktadır. <sup>14</sup>C MCPA ile büyük miktarda herbisid taşınması basipetal istikamette olmaktadır. Muamele edilen yaprakların üst kısmındaki sapta az miktarda aktiflik tesbit edilebilmiştir.

Gelişme devresinde (çiçeklenmeden evvel) olan bitkilerde MCPA'nın bitkide dağılımı, gelişme devresi 1d.deki gibidir (Şekil 5). <sup>14</sup>C MCPA muamele edilen yapraklardan basipetal istikamette ilk önce yavaş, 2 gün sonra saptarda en yüksek aktiflik tesbit edilmiştir. Burada aktiflik sadece basipetal istikamette olmuş, herbisid ile muamele edilen yaprakların üst tarafındaki sap ve yapraklarda ise hiç bir aktiflik tesbit edilememiştir. Netice olarak, köygöçüren bitkisinde bu devrede sadece basipetal istikamette bir özümleme maddelerinin taşınması olmakta, buna karşılık yaşlı yapraklardan akropetal olan sap, yaprak ve çiçeklere doğru bir gıda taşınması bahis mevzu olmamaktadır.

Gelişme devresindeki (Etki tam çiçeklenme devresinde iken ve kısmen tohumda) bitkilerde muameleden bir gün sonraki MCPA'nın dağılışı, 1d ve 2. gelişme devresi gibidir (Şekil 5). Yani özümleme maddelerinin akımı basipetal istikamete doğru olmaktadır. Muamele edilen yaprakların üst kısmında sap ve yapraklarda aktiflik çok az tesbit edilmiştir.

Bu devrede alt yapraklar ekseriya kuruduğu için muamele edilen yapraktan itibaren basipetal istikamette sap nispeten uzun olmaktadır. Bu yüzden aktiflik bir kısım sapta çok fazla olmakta, sapın alt kısmında ise gittikçe düşmektedir. Muameleden 2 - 5 ve 8 gün sonra ise aktif maddenin bitkide dağılışı tamamen ters yönde olmakta, burada esas aktiflik muamele edilen yaprağın alt kısmında bulunan sapta değil bilakis üst kısmında olmaktadır.

Bu saptaki aktif maddenin özümleme maddeleriyle birlikte yön değiştirmesinin ağırlık merkezi köygöçüren bitkisinde son devrede gıda akımını göstermesi bakımından ilginçtir. Burada muameleden 1 gün sonraki gıda akımı yönü ile 2. ve 8. ci günlerdeki gıda akım yönü ters oluşu bir yanlışlık dolayısıyla olmamaktadır. Zira, muameleden bir gün sonraya kadar özümleme maddeleri basipetal istikamette köklere doğru taşınmaktayken bundan sonra köklerin besin maddelerince maksimum dereceye kadar dolu olması ve tohum teşekkülü için karbonhidratlara ihtiyaç duyulması dolayısıyla akropetal istikamette bir gıda maddesi akımı olmaktadır.

Özümleme maddelerinin taşınmasında, yön değişimi bitkinin yaşlanma durumuyla yakından ilgilidir. Meselâ, 3. devrede köklerde <sup>14</sup>C MCPA'ya çok az rastlanmaktadır. Özümleme maddelerinin yapraklardan köklere taşınması esnasında mesafenin uzak oluşu dolayısıyla bunların sapta tutulmasına ve çok az bir kısmının köklere ulaşmasına sebep olmaktadır.

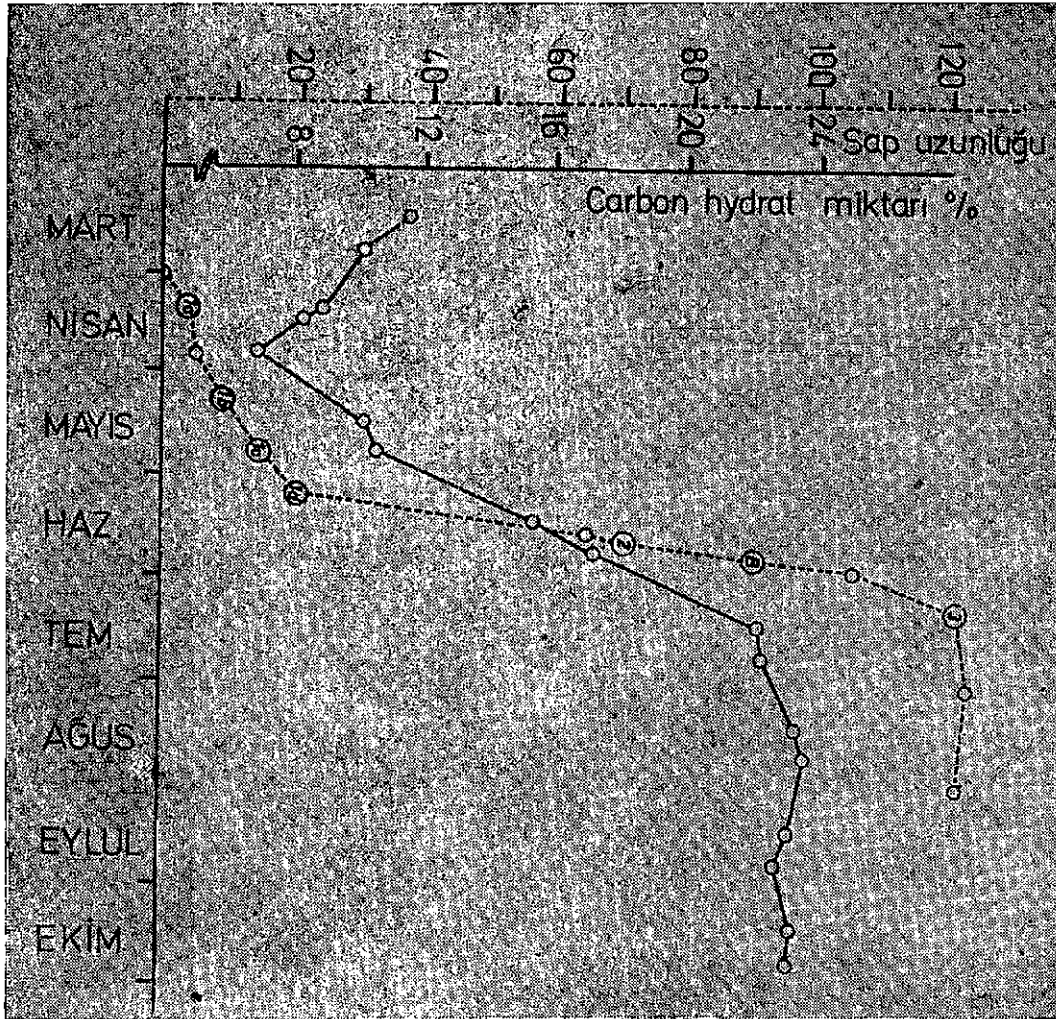
#### M Ü N A K A Ş A V E K A N A A T

Yapılan bu araştırma ile elde edilmiş olan bahis konusu sonuçlar bize, köygöçüren ile mücadelede en uygun zamanın seçilmesini sağlamıştır.

Farklı gelişme devrelerinde köygöçürenin köklerindeki gıda maddesi miktarı Mülller ve Özer (1968), Özer (1969) ve  $^{14}\text{C}$  ihtiva eden MCPA ile muamele edilmiş yaprakların absorbe ettiği aktif maddelerin takibiyle asimilasyon maddelerinin taşınma hızı ve yönü araştırılmak suretiyle, Köygöçürene karşı uygun bir mücadele zamanının bulunması mümkün olmuştur.

Bu uygun mücadele zamanı üzerinde literatür bilgileri çok farklıdır. Buradaki asıl soru, mücadelede uygun zamanın seçiminde acaba hangi husus önemle ele alınmalı, yani köklerdeki besin maddelerinin en az olduğu devre mi, yoksa herbisidlerin özümleme maddeleri ile köklere en iyi taşındığı devrede mi mücadele edilmelidir? Bundan başka; Mücadele zamanının seçiminde, tarla ile ilgili işlemlere uyup uymadığına dikkat etmekte gerekmektedir.

Şayet yapılan bu araştırma göz önüne alınırsa sene içerisinde (Şekil 7)'de tesbit edildiği gibi, bitki 5 cm yükseklikte iken kökteki karbonhidrat miktarı



Şekil 7. Bitkinin toprak üstü aksamının bir vejetasyon devresinde gelişme durumu ve yine aynı zamanda kökteki karbonhidrat miktarının değişimi (Grafikteki daireler içersindeki numaralar bitkinin  $^{14}\text{C}$  MCPA ile muamele devresini, B ise çiçeklenme zamanının başlangıcını göstermektedir).

en az olduğu devreye rastlamaktadır. Taşınma denemesinde de durum aynı şekilde tesbit edilmiştir. Zira bu zamanda herbisidin taşınması akropetal istikamette olmakta ve köklere herbisid taşınması az olmaktadır. Burada kökteki birikmiş gıda maddesi toprak üstü aksamının teşkili için sarfedilmektedir. Yani bu devre depo maddesinin sarfedilme devresidir. Bu devrede yapılan bir mücadele ile, toprak üstü aksamı öldürülen köygöçüren çok zayıflar ve tamamen ortadan kalkmaz.

Şayet bitki 10 cm nin üzerinde olursa (1b - 1d gelişme devresi) bu devrede çabuk büyüyen yaprakların meydana getirdiği özümleme maddeleri büyük miktarda köklere taşınmakta ve depo edilmektedir. Bu devre depolama devresidir. Bu sebepten özümleme maddelerinin akımıyla birlikte köklere fazla miktarda herbisidi taşınmaktadır. Karbonhidratların depolanması köklerin bir ölçüde dolmasına kadar devam eder. Bu ise bitkinin tam çiçeklenme zamanına rastlar. Mücadele şayet bu esnada yürütülmek isteniyorsa; arzu edilen netice alamıyacaktır. Zira, ne köklere depo maddesi azdır, ne de gıda maddesi taşıma hızı yüksektir. Böyle bir zamanda yapılan mücadele ile sadece bitkinin toprak üstü aksamı öldürülür ve tohum bağlaması önlenmiş olur. Fakat diğer taraftan bitki köklerine gerekli özümleme maddelerini depo etmiş olduğu için gelecek sene yeni sürgünlerin meydana gelmesi önlenememiş olacaktır.

Bu araştırmanın neticesine göre Köygöçürene karşı en müessir mücadele zamanı, bitki 15 - 20 cm boyunda iken, hatta çiçeklenmeden az öncesine kadar olan devreler olarak ayarlanmalıdır. Bu devrelerde sistemik herbisidlerle yürütülen mücadele neticesinde, sadece bitkinin toprak üstü aksamı değil, aynı zamanda özümleme maddelerinin basipetal istikamette kuvvetli taşınması bahis mevzu olduğu için, bitkinin köklerinin zayıflaması ve hatta öldürülmesi mümkün olur kanısına varılmıştır.

## Ö Z E T

Bu araştırma 1967 - 1968 yıllarında Hohenheim Üniversitesi (L.H) Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Enstitüsünde yapıldı.

<sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile yaprakları muamele edilen Köygöçüren (Cirsium arvense) de sap ve köklerdeki gıda maddelerinin taşınması bitkinin gelişme durumuyla ilgilidir. Roset teşkili devresinde basipetal taşınma çok az, gelişme arttıkça çoğalmakta ve sonra tekrar azalmaktadır. Tam çiçeklenmede tohum teşkiline doğru taşınma bu defa akropetal istikamette olmaktadır.

Şayet <sup>14</sup>C ihtiva eden MCPA ile yapılan taşınma denemesini karbonhidrat sirkülasyonu ile karşılaştırılacak olursak herbisid taşınmasının asimilasyon maddelerinin akımına paralel olduğu görülmektedir. Depo maddelerinin sarfedildiği devrede MCPA'nın köklere hiç taşınmadığı tesbit edilmiştir. Ta ki, bu durum asimilasyon maddelerinin tekrar köklere depo edilmeğe başladığı zamandan itibaren, MCPA'nın taşınması hızlanmıştır. Köklerde asimilasyon maddelerinin depo edilmesi sona erince herbisid taşınması da olmamaktadır.

Iyi bir mücadelede herbisidlerin köklere taşınması ve orada dağılması şarttır. Buna göre Köygöğüren ile mücadelede en iyi zaman, bitki boyu 15 - 20 cm iken (hatta çiçeklenmeden önceki zamana kadar) mücadele işlemi yürütülmelidir. Bu devre yine ekseriya literatürlerde verilen zamana rastlamaktadır.

Z U S A M M E N F A S S U N G  
TRANSLOKATION VON <sup>14</sup>C - MARKIERTEM MCPA IN VERSCHIEDENEN  
ENTWICKLUNGSSTADIEN VON *Cirsium arvense* (L.) Scop.  
(ACKER - KRATZDISTEL)

Die Translokation von <sup>14</sup>C - markiertem MCPA aus behandelten Blättern in Spross - und Wurzeltelle ist vom Entwicklungsstadium der Pflanzen abhängig. Während der Transport im Rosettenstadium der Disteln nur gering ist, wird MCPA danach in zunehmendem Masse in basipetaler Richtung geleitet. Dabei ist die Verteilung selbst über grössere Wurzelabschnitte gut. Teilweise konnte auch in jüngeren Sprossen der gleichen Pflanze <sup>14</sup>C - nachgewiesen werden. Während der Hauptblüte und zu Beginn der Samenbildung, erfolgte die Verteilung von MCPA sowohl in basipetaler als auch in akropetaler Richtung, wobei die Haupttranslokation schliesslich gegen die Sprossspitze gerichtet war.

Bei einem Vergleich der Translokation von <sup>14</sup>C - markiertem MCPA in der Distelpflanze mit dem Zyklus des Reservestoffhaushaltes zeigte sich, dass der Transport des Herbizids mit dem Assimilatestrom parallel ging. Während der Auslagerungsphase der Reservestoffe aus der Wurzel fand kein nennenswerter Transport von MCPA in die Wurzeln statt. Erst mit Beginn der Wiedereinlagerung der Reservestoffe in den Wurzeln erfolgte auch ein verstärkter MCPA - Transport dorthin. Nach Beendigung der Reservestoffeinlagerung in die Speicherorgane hörte auch die Herbizidtranslokation in die Wurzeln auf.

Zur Erzielung des nachhaltigsten Bekämpfungserfolges ist es u.a. wichtig, dass das Herbizid gut in die Wurzeln geleitet und dort verteilt wird. Nach den Ergebnissen der Translokationsstadien liegt der beste Zeitpunkt für die Behandlung bei einer Pflanzenhöhe von 15 - 20 cm (evtl. noch bis kurz vor Blühbeginn). Dies stimmt auch gut mit den meisten Literaturangaben über das empfindlichste Entwicklungsstadium der Distel bei MCPA - Anwendung überein.

L I T E R A T Ü R

- BACH, M.K. and J. FELLIG, 1961. Correlations between inactivation of 2,4 - dichlorophenoxyacetic acid and cessation of callus growth in bean stem sections. - Pl., Physiol. 36, 89 - 91.
- CRAFTS, A.S., 1967. Absorption and translocation of labelled tracers. - Annals of the New York Academy Sciences 144, 357 - 361.
- CRAFTS, A.S., 1964. Herbicide behaviour in the plant. - In: L.J., AUDUS The physiology and biochemistry of herbicides. S. 77 - 110. Academic Press London and New York.



- CRAFTS, A.S. and S. YAMAGUCHI, 1958. Comparative tests on the uptake and distribution of labelled herbicides by *Zebrina pendula* and *Tradescantia fluminensis*. - *Hilgardia*, **27**, 421 - 454.
- FTTES, R.C., F.W. SLIFE and J.B. HANSON, 1964. Translocation and metabolism of radioactive 2,4-D in jimsonweed (*Datura stramonium*). - *Weed* **12**, 180 - 183.
- HAY, F.F. and D.V. THIMANN, 1956. The fate of 2,4 - dichlorophenoxyacetic acid in bean seedlings. II. Translocation. - *Pl. Physiol.* **31**, 446 - 451.
- KÖHLER, I., 1970. Beitrage zur Verbreitung, Biologie und Bekaempfung des Sumpfschachtelhalmes (*Equisetum palustre* L.) Diss. Hohenheim 1970.
- KÖHLER, I. and F. MÜLLER, 1970. Untersuchungen zur Translokation von <sup>14</sup>C markierten Herbiziden in *Equisetum palustre* L. - *Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz* 1970.
- MÜLLER, F., 1969a. Beziehungen zwischen Entwicklungsalter, Reservestoffgehalt und Transport von <sup>14</sup>C - markiertem MCPA bei mehrjaerigen Unkrautern. - *Angem. Bot.* **43**, 125 - 147.
- MÜLLER, F., 1969b. Zusammenhaenge zwischen Entwicklungsalter, Kohlenhydrathaushalt und Transport von <sup>14</sup>C - MCPA bei einigen mehrjaehrigen Unkrautern. - *Z. PflKrankh (PflPath.) u. Pflschutz* **76**, 473 - 483.
- MÜLLER, F., 1970. Untersuchungen zum Transport von <sup>14</sup>C - markiertem MCPA in verschiedenen Entwicklungsstadien von *Equisetum arvense* L. - 2. *PflKrankh. (PflPath.) u. PflSchutz Sonderheft* V.
- MÜLLER, F. and Z. ÖZER, 1968. Translokation von <sup>14</sup>C - markiertem MCPA und Reservestoffhaushalt von *Cirsium arvense*. - *Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz Sonderheft* **4**, 121 - 129.
- NEHRING, K., 1960. Agrikulturchemische Untersuchungsmethode für Düng- und Futtermittel, Böden und Milch. - S. 112, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- ÖZER, Z., 1969. Untersuchungen zur Biologie und Bekaempfung der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) Scop.). Dissertation Hohenheim.
- SHAW, W.C., J.L. HILTON, D.F. MORELAND and L.L. JANSEN, 1960. Herbicides in plants. - In: The nature and fate of chemical applied to soils, plants and animals. ARS, USDA Publ, 20 - 29.
- VOSTRAL, H.J. and K.P. BUCHHOLTZ, 1966. Translocation and residue studies with MCPA in peas. - *Weeds* **14**, 244 - 247.
- WEINTRAUB, R.L., J.W. BROWN, M. FIELDS and J. ROHAN, 1952. Metabolism of 2,4 - dichlorphenoxyacetic acid. I. <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> production by bean plants treated with labelled 2,4 - dichlorphenoxyacetic acids. - *Plant. Physiol.* **27**, 293 - 301.
- WILLIAMS, M.C., F.W. SLIFE and J.B. HANSON, 1960. Absorption and translocation of 2,4-D in several annual broadleaved weeds. - *Weeds* **8**, 244 - 255.