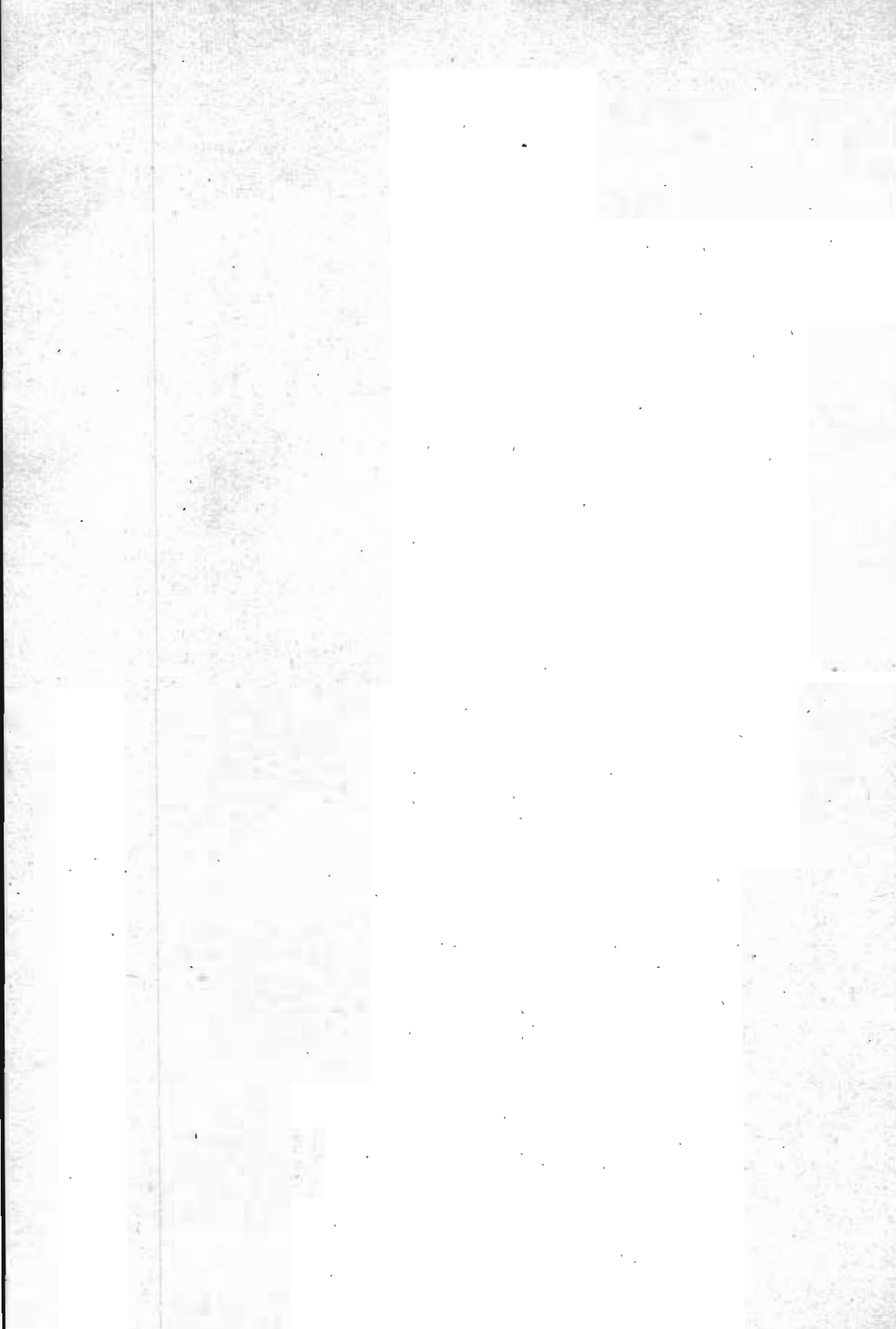


IV. TERCÜMELER



TOPRAĞI SIKIŞTIRAN AĞIR ZİRAAT ALETLERİNİN HASTALIK VE ZARARLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ (1)

Çeviren : Zeki ÖZER (2)

Ağır ziraat aletleriyle toprak işleme sırasında meydana gelen direk veya indirek olarak kültür bitkilerinde hastalık, böcek ve yabancı otların zararları az veya çok olmaktadır. Bu tesiri izah edebilmek için toprak ve ağır ziraat aletleriyle ilgili bazı hususların bilinmesi gerekmektedir.

I. Toprak

Toprak karakteri esas itibarıyla işlenen kısımda bulunan bitki örtüsü ve çok sayıda farklı organizmalara bağlı olup; bunlar da, iklimin tesiri altındadır.

Toprak, anorganik katı ve sıvı (Topraksuyu - tabansuyu ve üzerinden akan su) maddeler ile gaz (N, O₂, CO₂) ve aynı zamanda organik maddelerden teşekkül etmiştir. Organik maddeleri de yüksek bitkiler (kültür bitkileri ve yabancı otlar), basit bitkiler (mantarlar gibi) ve toprakta yaşayan hayvansal canlılar meydana getirmektedir.

Her toprak belli bir yapıya sahip olup, muayyen bir değişim neticesi meydana gelmiştir. Aşağıdaki hususlara bakılarak toprak yapısı hakkında bir fikir edinilebilir :

1. Toprak zerreleri arası boşluğu ve bunların durumu,
2. Toprak agregatlarının ter-tip şekli ve ufalanmaya karşı mukavemeti.
3. Agregatların teşkilinde primer toprak zerrelerinin birbirine bağlanması esnasında yaklaşım derecesi esas alınarak Laatsch (1957) ve Scheffer - Schachtschabel (1960) toprak gözenek boşluklarını 2 kategoride mü-talâa etmişlerdir :

a) Kapılar boşluk

b) Kapılar olmıyan boşluklar. Bunlar anakayanın yapısına bağlı olarak (kum), kökler ve hayvanların (solucanlar, böcek - larvaları)

(1) Rademacher, B. (1965) Die Bedeutung des Einsatzes schwerer Ackergeraete für den den Pflanzenschutz. Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes. 17. dahrgang. Heft. 2. (Ayrı basım)

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Kürsüsü Doç. Dr.

meydana getirdiği galeriler ile ağır topraklarda kuraklık neticesi meydana gelen çatlaklardır.

Toprağın en önemli yapı unsuru toprak suyudur. Toprak suyu yağışlar ve taban suyundan meydana gelmişlerdir. Kurak zamanlarda veya kurak bölgelerde bazan her iki su arasında kuru bir tabaka bulunabilir ve bundan dolayı bir bağlantı sağlanamaz. Toprak fazla miktarda suya sahip olduğu zaman, bilhassa toprak yapısının ziraat aletlerinin sıkıştırması neticesi bozulması bahiskonusu olmaktadır.

Toprak havasını Kmoch (1961): Toprakta mevcut hava ile bunun hareketlilik durumu olarak ifade etmektedir. Her ikisi de toprağın yapısıyla ilgili olup, mutlak bir korelasyon göstermeleri icap etmez (Wollny 1898). Hava geçirgenliği (permeabilitesi) fazla olan topraklarda bir geçirgenlik oranını tespit etme için Kmoch tarafından yer ve zamana göre geçirgenlik ölçüsü sabitesi olarak alınmış ve geçirgenlik ölçüsü buna göre tespit edilmiştir.

Hava miktarı ve hava hareketliliğinden ziyade bilhassa bahis konusu havada bulunan O_2 ve CO_2 miktarı önemlidir. Toprak ne kadar sıkıştırılırsa hava permeabilitesi o kadar azalır. Bunun neticesi olarak O_2 miktarı düşer ve CO_2 miktarı artar. Yüksek bitkilerde kök büyümesi O_2 miktarının azlığı ve CO_2 miktarının çokluğu sebebiyle yavaşlar. Daha doğrusu, bu durum bitki çeşidine bağlı olarak değişir.

II. Toprak Sıkışmasının Meydana Gelişi ve Bunun Önlenmesi

Toprak sıkışmasının ekseriya meydana geleceği tabiidir. Her ayağın girişi, her tekerin geçişi, az da olsa bütün topraklarda sıkışma meydana getirmektedir. Diğer taraftan, mekanik olarak aynı derinlikte her sene aynı işlem neticesi taban sertleşmesi meydana gelmektedir. Fakat, bu sıkışan maddelerin tesiri neticesi suyun aşağı sızmasını önleyen bir tabaka teşkil eden bazı hallerde bahis konusu olabilmektedir.

Bugünkü ağır ziraat aletleriyle toprak sıkışması daha da önem kazanmaktadır. Bilhassa bunlardan Traktör, biçer döver ve Yumrulu bitki hasat makineleri en önemlileridir. Batı Almanya'da 1963 yılında aşağı yukarı 1.000.000 traktör, 95 bin biçerdöver bulunmakta idi. Bu konuda ikinci cihan harbinden sonra Gliemeroth (1948, 1953, 1959), Mayer (1958, 1959), Rid (1958), Ludecke (1961), Kliefoth (1958, 1961) ve diğerleri tarafından yapılmış araştırmalar zikredilmeğe değer. B uaraştırmalara göre 30 cm. ye kadar işlenen toprak tabakasında farklı sıklıkta katlar bulunmakta ve toprak yapısı kütle yoğunluğu ile su münasebetleri küçük bir mesafede değişebilmektedir.

Gliemeroth'tun gözlemlerine göre Göttingen'de iyi bakım yapılmış ve derin toprak ihtiva eden bir tarla üzerinden 1945 ilkbaharında

orta büyüklükte bir tankın geçtiği yerde palet izleri toprağın işlenmesine rağmen kayobılmamış ve 1946 yılında hayvan pancarı ekimi yapılmıştır. Tank izindeki mahsul miktarında % 50 bir azalma tespit etmiştir. Kazık köklü bitkiler sıkıştırılmış yerlerde derinlemesine iyi gelişmemektedirler.

Bunu takip eden yıllarda Gliemeroth gözlemlerine devam ederek traktörle işlemede toprak sıkışmasını silindir metodu ile ölçmüş ve yüzey altı toprağının filmi çekmiştir. Bununla, lâstik tekerlekli traktörler altında sıkışmanın sadece dikine değil yanlara doğru da olduğunu ispatlamıştır. Buna karşılık paletli traktörde tekerlekler sadece dikine sıkıştırmaktadır. Bu sıkıştırma zararı teknik yönden hafifletilebilmektedir. Tekerlekli traktörde teker basıncı azaltılmak suretile toprak sıkışması nispeten önlenmektedir. Bu meyanda dar kesitli teker, teker basıncını yükseltir ve geniş kesitli teker ise horizontal sıkışmayı ortadan kaldırır.

Diğer taraftan, sıkışma zararını bazı hususlara dikkat ederek azaltmak mümkündür. Şöyle ki; Toprak işlemeyi mümkün olduğu kadar uygun zamanda yapmalı; örneğin rutubet yüksek iken toprak işleme yapılmamalı ve biçer döver tarlaya sokulmamalıdır. (Bu husus teorik olarak kalmakta ve pratiğe intikal edememektedir). Eskiden buharlı traktörle yapılan toprak işleme idealken bugün şüphesiz buna erişilememektedir.

Gliemeroth, Rid (1958), Kliefoth (1961 ve diğerleri yapmış oldukları araştırmaların ışığı altında sıkıştırmadan meydana gelen zararı kaldırmak için aşağıdaki tavsiyelerde bulunmaktadırlar.

1. Sıkışmaya elverişli topraklarda iş gücü yüksek traktörler kullanılmalıdır. Bunlarla toprağın her durumunda güvenle çalışabilmelidir.

2. Tekerleklerin toprakla temas sahasının geniş olması tercih edilmelidir. Şayet teker teması geniş değilse o zaman yüksek, geniş çaplı tekerlekli olanlar tercih edilmelidir.

3. Traktörle çekilen tırmıklar kendi kendilerini temizleyebilmelidir.

4. Izgara tekerlekler kullanılmalı ve izlerini kendileri tekrar gevşetebilmelidir.

5. Lâstik tekerlek basıncı tarlada azaltılmalıdır. (1,5 yerine yalnız 0,8 at).

6. Çalışma izi sayısını azaltmalı ve traktörle aletler mümkün olduğu kadar daha az sayıda çekilmelidir.

7. Tarlada sürümü birden fazla kulaklı pullukla yapmalıdır. (Şayet tek kulaklı ile yapılırsa sürülen kısım tekrar bastırılır).

8. Traktör hızının sürümde yüksek oluşu toprağı sıkıştırma nispetini azaltır.

9. Bütün bu teknik hususların

nazarı dikkate alınması ile başarı sağlamak mümkündür.

10. Herşeyden önce, yalnız tavlı ve verimli bir toprakta sıkışma zararına karşı koymanın mümkün olduğunun bilinmesi gerekir.

Zararı yalnız tek taraflı toprak işlemeyle önlemek mümkün değildir. Bilâkis toplam olarak Bitki seçimi, münaveeb ve toprak işleme tedbirlerinin müştereken tatbiki ile zarar nispeten az olabilmektedir. Kökleri vasıtası ile toprağı gevşetmesi bahis konusu olan bitkiler yetiştirilmelidir. Örneğin : baklagiller, üçgül, korunga gibi.

Toprak sıkışmasının izolesi sıkışmış tabakanın derinliğine bağlı olarak zorlaşır veya kolaylaşır. Bu durumu ortadan kaldırmak için alınması gereken tedbirler : Taban şertleşmesi derinde teşekkül ettirilmeli, derin ve kat kat sürüm ile diğer tedbirler alınmalıdır. Tedbirler ekseriya pahalı olup fazla bilgiyi de gerektirmektedir. Aksi halde bilgisizce yapılan müdahaleler yeni problemler ortaya çıkarabilir. Burada ziraat sisteminde kültür bitkisinin seçilmesi önemli rol oynamaktadır.

Toprak sıkışmasıyla ilgili problemler ve bunların telâfisi üzerinde aşağıdaki araştırmacılar çalışmışlardır : Czeratzki (1963), Czeratzki und Ruhm (1961), Di Gleria u. Mitarb. (1962), Domsch (1950), Gill (1959), Kuipers (1959), Reaves und Cooper (1960), Roemer und Schef-

fer (1959) Scheffer (1963/64), Scheffer und Schachtschabel (1960), Ludecke (1961), Meyer (1958) ve diğerleri.

III. Toprak Sıkışmasının Neticeleri

a) Toprak sütrüktürü değişir. Aynı zamanda, 1 — Kapilarite ve büyük boşluklar (mekanik kök direnci artar), 2 — Su miktarı ve besin maddelerinin alımı, 3 — Toprakta mevcut hava miktarı ve bunun sirkülasyonu (kötü sirkülasyon neticesi O₂ miktarının azalması, CO₂ miktarının çoğalmasına sebep olur) 4 — Toprak ısı (ekseriya azalır) değişmektedir.

b) Toprak sıkışması bitki ve toprak canlılarının yaşaması üzerine etki ederler.

aa) Kültür bitkisine etkisi : Köklerin büyüyüp gelişmesinde mekanik bir direnç ortaya çıkar ve O₂ noksanlığı dolayısıyla arzu edilen gelişme olmaz. Bunun sonucu kâfi miktarda su, besin maddesi ve hava bulması mümkün olmamaktadır. Köklerin toprakta büyüyüp ilerlemesinde sınırdeğer volüm ağırlık Amerikalı araştırmacıların tetkiklerine göre, 1.45 ile 1.76 arasında değişmektedir. Bu durum rutubetli ve kurak senelere göre farklı olmaktadır.

bb) Yabancı otlara olan etkisi : Yabancı otlardan bazıları toprak sıkışmasına, rutubetin artmasına karşı hassas değildirler (Juncus, Carex, Mentha v.s. gibi).

cc) Toprak mikroorganizmalarına olan etkisi : Bilhassa saprofit canlıların yaşamı üzerine etki yapar (Örneğin; Organik artıklar; sap, yaprak v.s. gibi parçalanması zorlaşır), diğer taraftan parazitlerin gelişmesi üzerine müsbet tesir yapmak suretiyle (Pancar kökçürüklüğü, adı patates çürüklüğü) zarar meydana getirirler.

dd) Toprak sıkışmasının toprakta yaşayan böceklerle olan etkisi : Örneğin : Rutubet dolayısıyla toprak üst sathının sıkışması nedeniyle fazla miktarda tel kurdu zararını kendisini gösterir. Buna karşılık toprak ne kadar derin işlenip gevşetilirse nematodların gelişmesi de o kadar iyi olmaktadır. Fakat toprak sıkışması bahiskonusu olduğunda gelişme yavaşlamaktadır (10.1.1964'te H. Goffart Konferansından).

IV. Toprak Sıkışmasının Kültür Bitkisinde Meydana Getirdiği Arazlar ve Hastalıklar

Toprak sıkışması kültür bitkisi için iki yönlü negatif etki göstermektedir.

a) Direkt olarak köklere zarar verir (Örneğin : Pancarlarda çatlama). Bundan başka arpa kökleri bilhassa toprak sıkışmasına karşı hassastır.

b) Endirekt olarak bitkiyi zayıflatır. Şöyle ki;

aa) Besin maddesi noksanlığı (bilhassa mikroelement nok-

sanlığı) şayet kök derinlere kadar gitme yeteneğinde değilse daha fazla kendisini gösterir.

bb) Su noksanlığı da aynı şekilde kendisini gösterir. Bunun neticesi Örneğin; yaprak bitlerinin etkisi altında pancarda, tarla fasülyesinde daha fazla zarar meydana gelir. Zira bunlarda köklerin toprakta gelişmesi hububattan daha az olmaktadır. Bu durum yabancı otlar için de geçerlidir. Bizim son yıllarda yaptığımız gözlemlere göre **Mentha arvensis** bu durumlarda fazla artış göstermiştir.

Toprak sıkışması, Mikroorganizma ve toprakta yaşayan hayvanların bir kısmına negatif, bir kısmına pozitif etki yapmaktadır. Toprağın havadar olmaması ve bunun neticesi hububatta mahsül artıklarının parçalanmaması neticesi (**Ophiobolus graminis**, **Cercospora herpotrichoides** ve diğerleri) bazı mantarlar boğaz yanıklığı hastalığı meydana getirmektedirler. O₂ noksanlığı aktivitenin değişmesine sebep olmaktadır (Örneğin; Nematotlar, **Bibio hortulanus**, **Gryllotalpa vulgaris** gibi). Yine kuvvetli olarak ıslanma tel kurtları problemini ortaya çıkartmaktadır.

5 — Toprak Sıkışması Dolayıyla Meydana Gelen Hastalık ve Zararlıların Durumları :

Bu konuda geniş gözlem sonuçları mevcut ise de, araştırmalar arzu edildiği kadar çok yapılmamıştır. Bütün bu gözlem ve araş-

tırmalara kendi müşahadelerimi ilâve ederek aşağıdaki hususları ortaya koymak mümkündür.

a) Hububatta :

Fusarium sp.: Gözlemler bariiz sonuçlar ortaya koymamakla beraber hem sıkışmış ve hem de gevşek topraklarda bu mantar zararını göstermektedir.

Hububat Sinekleri : Şayet kışlık ekimde ve yulafta büyüme toprak sıkışmasından dolayı azalırsa zarar yüksek olur.

Hububat Küllemesi : (Erysiphe graminis) : Toprak sıkışması neticesi rutubetli bir ortam meydana gelmişse zarar fazlalaşmaktadır.

Pas Hastalıkları : (Puccinia sp.), buğday çizgi hastalığı (**Septoria nodorum**) yulafta yaprak kıvrılan, virus gibi arpada sarı bodurluk (Barley yellow dwarf virus) hastalıkları toprak sıkışmasında meydana gelmektedirler.

Gıda maddesi noksanlıkları, bilhassa Mg. noksanlığı ile mikroelementlerden Cu ve Mn toprak sıkışması neticesi daha çok kendini göstermektedir. Zira sıkışmış toprakta kök büyümesi istendiği gibi olmamaktadır. Diğer taraftan kumlu, gevşek turbalık, funda toprağı sıkıştırıldığı zaman bitkilerin gelişmesi daha iyi olmaktadır. Zira suyun kapilar olarak yükselmesi neticesi besin maddelerini alışı daha kolay olmaktadır.

Hububatta boğaz yanıklığı ara-

zı (**Ophlobolus graminis**) toprak sıkışması hallerinde daha çok kendisini göstermektedir. Sapkıran hastalığında (**Cercospora herpotrichoides**) bu durum tam bariiz değildir.

b) Baklagillerde :

Bezelye solgunluk hastalığı (Fusarium v.s.) : Rutubetli topraklarda anız bozularak mahsul artıkları iyi parçalanmamışsa sıkışmış topraklarda ekseriya kendisini gösterir. Yine tarla fasulyesinin kök sistemi sıkışmış topraklarda iyi gelişemez. Şöyle ki, böyle topraklar kurak zamanlardan ve herşeyden önce yaprak bitlerinden (**Aphis fabae**) önemli derecede zarar görürler.

c) Patateste :

Rhizoctonia solani, Erwinia phytophthora, Phytophthora infestans, Spongospora subterranea ıslak ve sıkıştırılmış topraklarda kendilerini gösterirler. Buna karşılık Patates nematodu (**Heterodera rostochiensis**) ve **Actinomyces scabies** zararı bu durumdaki topraklarda görülmemektedir. Viruslar ise farklı durumlar meydana getirmektedirler.

d) Pancarda :

Toprak sıkışması neticesi bilhassa şeker pancarında çatallanma ve mahsul veriminde düşüş görülmektedir. Ayrıyeten bu durumda **Pegomyia hyoscyami., Aphis fa**

bae., Actinomyces sp., Phoma betae ve Cercospora beticola ya da ha fazla arız olmaktadır.

Bor noksanlığı direkt olarak kökün derinlemesine gitmemesiyle besin maddesi alamamadan dolayı görülürken, indirekt olarak toprağın ihtiva ettiği su miktarının fazla olması halinde de kuvvetli olarak ortaya çıkar.

Yonca ve üçgülde toprak sıkışmasının zararları müşahade edilmiştir. Buna karşılık yağ bitkileri ise toprak sıkışmasına hassastırlar.

Çok sayıda yabancı otlar ekseriya, kültür bitkilerine nispeten daha fazla rutubete ve toprak sıkışmasına dayanıklılık göstermektedirler.

Ö Z E T

Toprak işleme ve hasatta ziraat aletleri kullanılması neticesi toprak sıkışması meydana gelmektedir. Bunlardan bazıları, primer olarak Toprağın su ve hava kapasitesini etkilemek suretiyle kültür bitkisinin köklerinin büyümesini engeller. İyi gelişemeyen kökler ise lüzumlu su ve gıda maddesi alımını normal yapamaz. Bitki büyümesine olan direkt zararları yanında, sonradan toprağın rutubetlenmesi ve strüktürünün değişmesi neticesi sayısız hastalık ve zararlılar için uygun bir ortam yaratmaktadır. Bunun neticesi olarak, yine bazı toprak sıkışmasına da-

yanıklı yabancı otların yetişmesine zemin hazırlanabilir.

Czeratzki, W. : Einige Ergebnisse über den Einfluss von Untergrundlockerung, Herbstdüngung und Saatbeettbereitung auf den Rübenertrag. Zucker 16. 1963. 421 - 426.

Czeratzki, W. : und Ruhm, E. ; Saatbettversuche mit Zuckerrüben. Zucker 14. 1961, 110 - 114

Di Gleria, J., Klimes - Szmik, A., und Dvoracsek, M. : Bodenphysik und Bodenkolloide. Jena 1962.

Domsch, M. : Einige Fragen zur Bearbeitung schwerer Böden im Rahmen der mechanischen Feldwirtschaft. Deutsche Landwirtschaft 10. 1950, 437 - 444.

Gill, W.R. : Soil compaction by traffic. Agric. Engineering 40, 1959 392 - 394 - 400.

Gliemeroth, G. : Selbstverschuldete Strukturstörungen des Bodens unter besonderer Berücksichtigung des Schlepperdrucks. Ber. üb. Landtechnik 2. 1948, 19 - 54.

Gliemeroth, G. : Untersuchungen über Verfestigungs und Verlagerungsvorgänge im Ackerboden unter Rad und Raupenfahrzeugen. Zeitschr. Acker u. Pflanzenbau 96. 1953, 219 - 234.

————— : Strukturzustand und Wurzel Ausbildung. Arb

- Deutsch. Landw. Gesellson. 54. 1959 — 35 - 49.
- Kliefoth, F.: Die richtige Schlepperbereifung. Landtechnik 13. 1958 764 - 767.
- : Was man vom Ackerschlepperreifen wissen muss. Landtechnik 16. 1961, 829 - 831.
- Kmoch, H.G.: Die Bestimmung der Luftdurchlässigkeit des Bodens und ihre Bedeutung für einige ackerbauliche Probleme. Berlin - Nikolassee 1961
- Kuipers, .H: Die Dichte des Bodens und ihre Gleichmaessigkeit als Kennzeichnungsprinzip der Bodenbearbeitung. Dtsch Akad. Landw - Wiss Berlin, Tagungsber. 28. 1959. 28. 1959, 275 - 281.
- Laatsch, W.: Dynamik der mitteleuropaeischen Mineralböden 4. Aufl. Dresden und Leipzig 1957.
- Ludecke, H.: Zuckerrübenbau. 2. Aufl. Berlin und Hamburg 1961.
- Mayer, L.: Praktische Versuchsergebnisse zur Wechselwirkung zwischen Bodenstruktur und Bodenleben. In: Neue Forschungsergebnisse über Entstehung, Entwicklung und Bearbeitung unserer Böden. Arb. Deutsch Landw. — Gesellsch 54. 1958, 61 - 67.
- Mayer, L.: Warum pflügen wir? Landtechnik 14. 1959, 2 - 4.
- Reaves, C.A. and Cooper, A.W.: Stress distribution in soils under tractor loads. Agric. Engineering 41. 1960, 20 - 21.
- Rid, H.: Bodenbearbeitung und Bodenpflege. München. Bonn, Wien 1958.
- Roemer, Th., und Scheffer, F.: Lehrbuch des Ackerbaues. 5. Aufl. Berlin u. Hamburg 1959.
- Schaffer, G.: Phaenologische Strukturaenderungen bei verschiedenen Bodentypen. Zeitschr. Asker-u. Pflarzenbau 118. 1963/64, 201 - 214.
- Scheffer, F., und Schachtschabel, P.: Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde. Teil 1; Bodenkunde. 5. Aufl. Stuttgart 1960.