

# SAHİL ÇAMI (PINUS MARİTİMA LAMB.)'NDA ENTERESAN BİR YAPRAK DEFORMASYONU VE BUNUN İBRE ANATOMİK YAPISINDA SEBEP OLDUĞU DEĞİŞİKLİKLERLE, TEŞEKKÜL VE ÖNEMİ HAKKINDA DÜŞÜNCELER

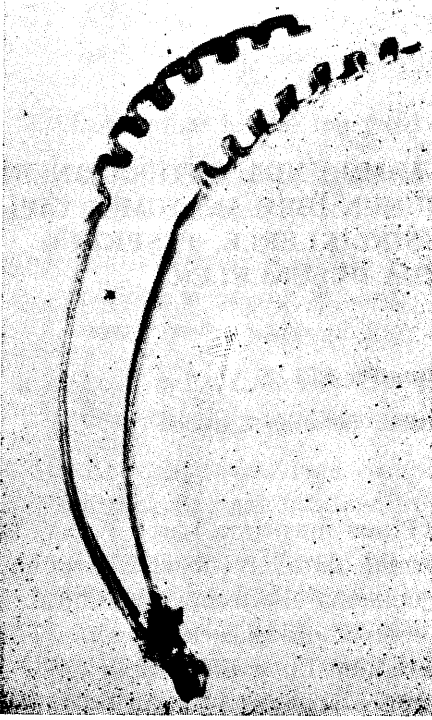
Doç Dr. Muzaffer SELİK

İ. Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Kürsüsü

İki ibreli çamlardan Sahil çamı (*Pinus maritima* Lamb.) sert, kalın ve oldukça uzun ibrelere sahiptir. Normal olarak bu ibreler sürgünlerde yukarıya müteveccih olarak durur ve uçlarına elle temas olunularak bastırıldığında hafifçe batarlar. Bu hal onların oldukça sert yapıda olduklarının belirtisidir. Normal ibreler zikredilen bu yapıları dolayısıyla kıvrılma ve bükülmelere karşı mukavemet gösterirler. İbrelerin bu sertliğine rağmen bazı kısa sürgünlerin her iki ibresinin bilhassa uç kısmında bazen 2-3 cm. lik bir zon dahilinde enteresan, yiv ve setler halinde ve karşılıklı olarak birbirinin içine intibak etmiş kıvrılmaların teşekkül ettiği görülür (Resim: 1). Böyle deformasyonları havi ibreler tamamen canlı, yeşil ve taze görünüşlerini muhafaza eder ve herhangi patolojik bir belirti göstermezler.

Ancak ibrenin dış görünüşünde ortaya çıkan ve tavsif edilen bu deformasyonun iç yapısında da bazı değişme ve bozulmalara sebep olması gerekeceği düşünülebilir.

Bilindiği üzere *Diploxylon* Seksiyonuna mensup çam türlerinde ibre ortasındaki merkezi silindirin en iç kısmında iki açık kolateral, yani xylem ve phloem partileri ile bu iki doku arasında yer alan bir kambium ihtiva eden iki iletim demeti bulunur. Bu kambium ibrenin teşekkülünden sonra ikinci ve üçüncü yıllarda da bölünme faaliyeti göstererek, muayyen ölçüde ve bilhassa soymuk elemanları husule getirir (HUBER, 1961'le mukayese et). Buna karşılık xylem elemanları herhangi bir artma -pratik bir ifade ile- göstermez. Bu durumda, ibrelerde yukarıda izah edilen bükülme ve kıvrılmalar sonunda vukua gelebilecek bozulma ve tahribatın genel olarak iletim demetlerinin Xylem partisi ve eleman-



Resim: 1 a

Resim: 1 b

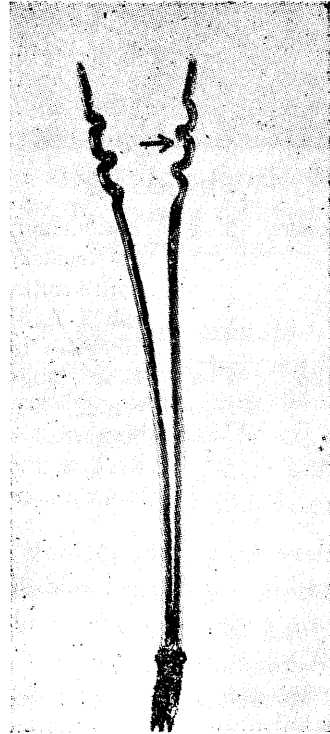
- Resim : 1 a — Uç kısmında yiv ve Setler şeklinde deformasyon gösteren Sahil Çamı (*Pinus maritima* Lamb.) ibreleri. Kısa sürgünün iki ibresi bahis konusu kıvrılmaların daha iyi görünmesi için birbirinden ayrılmış halde ibre. Takriben tabii büyüklüğünde.
- b. — Aynı iğne yaprağın daha büyültülmüş (takriben 2 misli) hali, okla gösterilen yer *Lophodermium pinastri* tasallutunu gösteren araz (teşekkül etmekte olan *Apothecium*'lar).
- c — Uç kısmında aynı kıvrılmaları gösteren taze ve canlı bir kısa sürgüne ait iki ibre, okla işaret edilen yer boyuna kesitlerin alındığı kısmı göstermektedir. Takriben tabii büyüklüğünde.
- Abb : 1 a — Die Nadeln von *Pinus maritima* Lamb., die in ihren Spitzenteilen zinnen — und schartenförmige Deformation aufweisen. Die beiden Nadeln des Kurztriebes sind voneinander künstlich getrennt. Ca. in natürlicher Grösse.
- b — Zweifache Vergrösserung der gleichen Nadeln. Mit der Pfeil markierte Stelle zeigt *Lophodermium pinastri* — Befall (in noch Entwicklung befindlichen *Apothecien*).
- c — Eine Nadelpaar eines saftgrünen und frischen Kurztriebes, die in ihrer Spitzenzone gleiche Krümmungen zeigen. Der Pfeil deutet die Stelle, wo die Schnitte hergestellt sind. Ca. natürliche Grösse.

larında, daha sonraki yıllarda (2. ve 3 cü yıl) yenilerinin husule getirilmesiyle takviye edilecek olan phloem ve elemanlarına nazaran teorik olarak daha önemli olması ve bilhassa ibrenin su ekonomisi bakımından zararlı olarak tezahür etmesi lâzım gelir.

Bahis konusu deformasyon sebebiyle ibre anatomik yapısında vukuu muhtemel değişme ve bozulmalar, ibrenin kıvrılma gösteren kısımlarından alınan boyuna kesitlerde incelenmiştir. Filhakika ekstrem bükülme gösteren bu kısımlara ait kesiti (Resim: 2 a ve b) yakından tetkik ettiğimizde:

Resimde 1 No.lu ve en fazla gerilmeye maruz kalan tracheid'in tamamen koptuğunu ve sekonder zar kalınlaşmalarının ötede beride dağılık ve münferit halkalar halinde yer aldığını, buna karşılık 2 No.lu tracheid'de ise, bu birincisine nazaran daha az gerilmeye maruz kaldığından, primer zarın kopmaksızın passif bir şekilde genişlediğini ve buna uygun olarak, spiral kalınlaşmaların sadece birbirinden uzaklaştığını ve böylece aralarındaki mesafenin açıldığını görmekteyiz. 3 No.lu tracheid'de ise durum, bu kısım daha içeride kalması dolayısıyla, iki No.lu tracheid'dekine benzer, fakat vukua gelen değişmeler onunki kadar belirgin değildir. Buna karşılık en içerde kalan ve pratik olarak ibrede bükülme olmayan kısımlarındaki gibi normal urumunu muhafaza eden 4 No.lu tracheid'de ise, ilk meydana getirildiği şekildeki halini muhafaza etmekte ve burada herhangi bir genişleme ve spiral sekonder zar kalınlaşmalarının birbirlerinden uzaklaşmaları görülmemektedir.

İbrenin boyuna yönünde (axial) yer alan iletim demetinin xylem partisi yükseleşmiş açılı çok basık olan helezoni ve bandlar halinde sekonder zar kalınlaşmalarının havi tracheid'lerden oluşmuş ve protoxylem karakteri arzeder. Bu yapıları dolayısıyla, kısa sürgünlerde mekânın her



Resim : 1 c

tarafına müteveccih olacak tarzda ve normal şartlar altında buldukları müddetçe vukua gelebilecek geçici veya devamlı hafif eğilme ve bükül-



Resim : 2 a



Resim : 2 b

Resim : 2 a — Dondurucu mikrotomla ibrenin Merkezi silindirinden alınmış bir teğetsel boyuna kesit ( $200\times$ ).

b — Aynı kesitin bilhassa daha büyütülmüş xylem portesinin ( $500\times$ ) hali 1, 2, 3, 4, No: ile işaret edilen kısımlar çeşitli derecede tahribata maruz kalmış traheidleri göstermektedir.

Abb : 2 a — Eine tangentialer Laengsschnitt aus dem Zentralzylinder der Nadel, ( $200\times$ ).

b — Xylemteil von demselben Laengsschnitt, ( $500\times$ ). Die Tracheiden Nr. 1, 2, 3, 4, die verschiedene Zerstörungsgrad wegen der Krümmungen zeigen.

melere kolaylıkla intibak ederler. Tracheidlerin primer zarları odunlaşmadıkları ve bu sebeple elastikiyet ve genişleyebilme özelliklerini muhafaza ettikleri için passif olarak genişlemek suretiyle böyle durumlara zarara uğramaksızın kolayca uyabilirler (FREY - WYSSLING, 1959 ile mukayese et). Ancak bunların odunlaşmış olan mezkûr sekonder zarlarına ait kalınlaşmaları gerilme ve büzülmelere primer zar gibi intibak edemezler. Bunun neticesi, yükseliş açılarının çok basık olması dolayısıyla adeta bir halka textürü gösteren bu helezoni kalınlaşmaların, önce ibre-

nin maruz kaldığı bükülmenin derecesine ve dolayısıyla primer zarın gösterdiği passif genişlemeye göre yükseliş açıları dikleşir yani spiral bantların aralarındaki mesafe artar ve neticede, ekstrem bükülme ve eğilme sonunda tracheidlerin primer zarları kopar ve üzerindeki sekonder zar kalınlaşmaları birbirinden tamamen ayrılarak adeta müstakil halkalar halinde bakiye ve kopuk tracheid parçaları içinde düzensiz bir şekilde dağılırlar (Resim : 2).

Bu şekilde tahribe uğrayan bir tracheid de şüphesiz ki fonksiyon ifa edecek durumdan çıkar ve dolayısıyla su iletim fonksiyonu bakımından işe yaramaz hale gelir.

Görüldüğü üzere, Sahil çamı ibrelerinde kıvrılma ve bükülmeler şeklinde tezahür eden bahis konusu deformasyonlar, her ne kadar ibrenin dış görünüşünde mekanik bir zarara sebebiyet vermemekte ise de, anatomik yapısında ve bilhassa iletim demetlerinin xylem partilerinde telâfisi gayrikabil tahribata yol açmaktadır.

3. İbrede şekil bozulmalarına amil olabilecek faktörler ve bunun muhtemel neticeleri :

Sahil çamı ibrelerinde bahsi geçen form değişiklikleri görünüşleri itibariyle acayıp, fakat düzenli bir deformasyon olarak gözükmektedir. İbrelerin uç kısmından gerçekleşen bu garip şekillenme, ibrede buna amil olan tesirin devamlı, aynı yönde ve düzgün bir tarzda etkide bulunan bir basınç karakterine sahip olması neticesini çıkarmaya imkân vermektedir.

Filhakika Sahil çamları büyük, sert ve oldukça kalın pullarla örtülü kış tomurcuklarına sahip bulunmaktadır. Bu kalın ve birbirine sıkıca kenetlenmiş tomurcuk pullarının, kısa sürgünlerden gelişmekte olan ibrelere önemli bir mekanik engel teşkil etmeleri mümkündür. Hakikaten nihai büyüklüklerini henüz almamış ve uzamakta olan sürgünler üzerinde münferit veya parçalar halinde tomurcuk pullarına ilk baharda ekseriyetle rastlanır.

Görünüşe göre, basal kısımlarından aktif bir şekilde büyüme gösteren ibreler bilhassa başlangıçta henüz taze ve yumuşak ve iki iğne yaparak birbirinden ayrılmamış durumda iken uç kısımlar tomurcuk pul veya pulları tarafından engellenmekte ve dip taraftan büyüme devam ettiği için uç kısımlar geriden gelen bu basınç sebebiyle burada sıkışarak, bahis konusu kıvrık formu almakta ve nihayet tomurcuk pulu atıldıktan sonra ibre normal düzgün büyümesine devam edebilmektedir.

Hernekadar bu deformasyonları gösteren ibreler başlangıçta tazelik ve canlılıklarından, normal ibrelere nazaran herhangi bir farklılık göstermemekte iseler de, ibrenin iletim sisteminde vukua gelen bu değişiklik ve tahribatın onun fonksiyon ve hayatı bakımından aleyhte bazı neticeleri olacağı tabiidir. Daha önce zikredildiği gibi tracheidler tahribe uğrayan xylem partisinde su iletimi güçleşir. Bu, biraz önce açıklandığı üzere, görünüşte hiç değilse başlangıçta ibrenin dış görünüşünde bir değişiklik tevliid etmemekte ise de, en azından ibrenin turgescent durumunda bir düşmeye ve nisbi bir pörsümeye amil olur. Bu ise, ancak hücreler su ile doygun olduğu zaman tam kapasite ile yapılabilen assimilasyon faaliyetinde bir azalmaya sebep olur.

Ayrıca düşük turgor durumunda bulunan ibrelerde, ağaçlar yaşlı da olsalar, kolayca mantar enfeksiyonu (bilhassa *Lophodermium pinastri* Schrad. Schev.) (Sorauer, 1932, Selik 1966) da zuhur edebilir. Filhakika bahsi geçen deforme olmuş Sahil çamı ibrelerinde bu mantarın tasallutu görülmekte idi (Resim : 1).

Hulâsa :

1. Sahil çamı (*Pinus maritima* Lamb.) iğne yapraklarında ender bir deformasyon tavsif edilerek, bunun muhtemel sebepleri üzerinde durulmuş,

2. Bu ibre deformasyonun ibre anatomik yapısında sebep olduğu değişiklik ve tahribata işaretli, bunun ibrenin fonksiyon ve hayatı bakımından mümkün olumsuz tesirleri münakaşa edilmiş,

3. Deforme olmuş iğne yapraklarda kolayca mantar enfeksiyonu vukubulabileceği belirtilmiştir.

#### LİTERATÜR

- FREY-WYSSLING, A.:** Die pflanzliche Zellwand. Berlin/Göttingen/Heidelberg : Springer — Verlag 1959.
- HUBER, B.** : Grundzüge der Pflanzenanatomie. Berlin/Göttingen/Heidelberg : Springer — Verlag 1961.
- SORAUER, P.** : Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III, Berlin : Verlag Paul Parey 1932.
- SELİK, M.** : Ormancılık Fitopatolojisi. İstanbul. Dizerkonca Matbaası 1966.

Über eine interessante Blattdeformation bei der *Pinus maritima* Lamb. und dadurch verursachte Veraenderungen bei dem anatomischen Bau der Nadeln und deren Entstehung und Bedeutung.

von

**Muzaffer SELİK**

Forstbotanisches Institut der Universitaet Istanbul

Die zweinadelige Strandkiefer (*Pinus maritima* Lamb.) hat derbe, dicke und lange Nadelblaetter. Normalerweise stehen diese an den Trieben nach oben gerichtet. Wenn man die Nadeln von oben angreift, so spürt man ihre stechende Beschaffenheit. Das deutet ihren ziemlich harten Bau an. Durch diesen starken Bau können die Nadeln gegen Biegungen und drgl. Trotzdem sieht man hie und da bei den beiden Nadeln der Kurztriebe insbesondere in der Spitzenzone von etwa 2 - 3 cm Laenge scharten- und zinnenförmige und ineinander genau angepasste Biegungen (Abb. 1). Solche Nadeln behalten ihr saftig grünes, frisches und gesundes Aussehen weiterhin bei und weisen keinerlei pathologisches Zeichen auf.

Trotz dieses Verhaltens könnte man erwarten, dass diese erwachte Fohrmaenderung, die in dem aeusseren Bau der Nadeln auftritt, im inneren Bau der Nadelblaetter manche Veraenderungen und Missbildungen verursachen könnte.

Wie bekannt ist, haben die der Sektion -Diploxylon angehörenden Kiefer in ihrer Nadelmitte zwei offene kollaterale Leitbündel. Nach der Bildung der Nadel entstehen weiterhin durch die Teilungstaetigkeit des Kambiums hauptsaechlich Phloemelemente, dagegen Xylemelemente kaum (vgl. HUBER 1961 Demnach sollten infolge der oben erwachten Biegungen und Krümmungen bei den Nadeln verursachten Abbau und Zerstörungen im allgemeinen im Xylemteil bedeutender als im Phloem, der in spaeteren Jahren (2. und 3. Jahren) durch vom Kambiyum gebildeten Elemente unterstützt wird, und insbesondere für den Wasserhaushalt der Nadeln noch schaedlicher sein.

Die vermuteten Abbau und Zerstörungen wegen der geschilderten Deformationen wurden bei den von den höchsten Stellen der Zinen hergestellten tangentialen Laengsschnitten (Abb. 2a u. b) untersucht.

Wir sehen, dass am meisten gespannte Tracheid (Nr. 1) abgebrochen ist und die Sekundaerwandverdickungen überall als einzelne Ringe zerstreut sind, dagegen bei der Tracheid Nr. 2, da diese weniger als erste durch die Biegung belastet ist, die primaere Wand, ohne abzurechen, passiv gedehnt ist und dementsprechend spirale Wandverdickungen sich voneinander entfernt haben und auf diese Weise der Abstand sich vergrößert hat. Bei der Tracheid Nr. 1 ist die Lage aehnlich wie bei Nr. 2, aber, da diese Tracheid noch tiefer im Nadelinneren liegt, die entstandenen Formänderungen nicht so deutlich. Demgegenüber die innersten liegenden und deshalb wie bei einem nicht gebogenen Blatt ihre normale Lage in der Nadel behaltende Tracheidteil N., 4 zeigt ihre ursprüngliche Form und man sieht keine passive Dehnung sowie ein Auseinandergehen der sekundaeren Wandverdickungen.

Der in der Nadelmittle axial gelegene Xylemteil des Leitbündels weist ein Protoxylemcharakter, der aus den Tracheiden, die bandförmige sekundaere Wandverdickungen, deren Steigwinkel sehr flach sind, haben, bestehen, auf. Infolgedessen können sie sich, sofern sie unter normalen Bedingungen stehen, leicht an den seichten Biegungen und Krümmungen anpassen, um sich wieder aufzurichten. Die Tracheiden, da ihre primären Waende nich verhol und deshalb ihre elastizitaet und Dehnungsfähigkeit behalten, können durch passive Dehnung an solchen Zustände leicht anpassen (vgl. FREYWYSSLING, 1959), dagegen deren verholzte sekundaeren Wandverdickungen sind nicht imstande, wie primaere Wand, mit solcher Überspannung bzw. Verschmaelerungen Schritt zu halten. Infolgedessen diese spiralen Verdickungen, die wegen ihrer sehr flachen Steigwinkel Ringtextür aufweisen, werden zuerst, je nach dem Grade der Zugspannung, der die Nadeln ausgesetzt ist, die Steigwinkel immer steiler, d. h. die Abstände zwischen Spiralbaender grösser und bei den übermaessigen, extremen Faellen brechen die primären Waende der Tracheiden ab und sekundaere Wandverdickungen gehen dann als einzelne, selbststaendige Ringe auseinnander und befinden sich, regellos in restlichen, abgebrochenen Tracheidstücke (Abb. 2).

Selbsverstaendlich wir eine so zerstörte Tracheid ausser Funktion gesetzt und kommt natürlich für Wasserleitungsfunktion nicht mehr in Betracht.

Wie daraus eindeutig ersichtlich ist, werden durch in Form von Biegungen und Krümmungen aufteretenden Deformationen bei den anato-



mischen Bau, insbesondere bei dem Holzteil des Leitbündelsystems, wenn auch äusserlich keine mechanische Schädigung zu merken ist, unersetzbare Zerstörungen verursacht.

Die obengenannten Formaenderungen der Strandkiefernadeln, die hinsichtlich ihres Aussehens sehr merkwürdig sind, scheinen eine regulär entstandene Deformation zu sein. Diese an dem Spitzenteil der Nadeln auftretende, sonderbare Gestaltung ermöglicht es zu folgern, dass die verursachende Wirkung einen dauernden in gleicher Richtung und regelmässig wirkenden Druckcharakter haben sollte.

Tatsächlich hat die Strandkiefer die grossen mit derben und dicken Schuppen bedeckten Winterknospen. Es ist nicht unmöglich, dass diese dicken und aneinander festgehaltenen Knospenschuppen den in Entwicklung befindlichen jungen Nadeln der Kurztriebe ein mechanisches Hindernis bilden. In der Natur sieht man öfters im Frühjahr bei den wachsenden, sich verlaengernden und ihre definitive Grösse noch nicht erlangten Jahrestrieben einzelne oder noch sich zusammenhaltende Knospenschuppen.

Allem Anschein nach die Spitzen der jungen und sich noch nicht voneinander getrennten Nadelblätter, die in ihren basalen Teilen aktiv weiterwachsen, werden von den Knospenschuppen gehemmt und da das basale Wachstum noch immer anhält, werden die Spitzenteile in dieser Zone gedrängt und so entstehen dann diese merkwürdigen Bildungen. Nach der Wegschaffung der Knospenschuppen wachsen dann die Nadel weiterhin normal, d. h. die unteren Teile weisen keinerlei Krümmungen mehr auf.

Es ist ohne weiteres anzunehmen, wenn auch deformierte Nadeln in ihrem frischen Zustand und Lebhaftigkeit den normalen gegenüber keine Unterschiede zeigen, dass diese Zerstörung und Aenderungen bei dem Leben des Blattes mit sich bringen würden. Wie erwähnt, im Xylem, dessen Tracheide zerstört werden, wird die Wasserleitung erschwert.

Dies, obwohl es bei dem frischen und saftigen Aussehen des Blattes am Anfang keine Aenderung verursacht, hat zumindest eine Herabsetzung des turgeszenten Zustandes der Nadel und ein dadurch zustande gekommenes relatives Welken zu Folge. Das bedeutet eine Minderung der Assimilationstätigkeit, die nur bei der Wassersättigung der Zellen mit voller Kapazität geübt wird.

Ausserdem bei den im niedrigen Turgordruck befindlichen Nadeln können sehr leicht manche Pilzinfektionen, z. B. *Lophodermium pinastri*, sogar bei den älteren Bäumen, (SORAUER 1932, SELÍK 1966) auf

treten, Bei den erwahnten deformierten Nadeln war den Schütte. Befall festzustellen.

### **Zusammenfassung**

1. Es wurde über eine interessante und seltene Deformation bei den Strandkiefernadelblättern berichtet und deren Ursachen diskutiert.

2. Es wurde darauf hingewiesen, dass diese Deformation bei dem anatomischen Bau der Nadeln manche Aenderungen hervorgerufen und Zerstörung der Tracheiden verursacht hat. Die negativen Wirkungen auf die Funktion und Leben des Blattes wurden hervorgehoben.

3. Bei den deformierten Blätter können manche Pilzinfektionen (insbesondere *Lophodermium pinastri* Schred. (Schev.) leicht auftreten.