

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TUNUS'DA ORMANCILIK

ORMANCILIK COĞRAFYASI VE YAKIN ŞARK ORMANCILIĞI ENSTİTÜSÜ YAYINLARINDAN

Yazan :

Ord. Prof. Dr. Ing. Franz Heske

Çev: Dr. Selman Uslu

Memleket hakkında umumî ve istatistik malûmat :

Tunus'un mesahı sathiyesi 15.583.000 hektar^(x) olup bunun ortalama; 3.945.000 hektarı zirai bakımdan kıymetlendirilen sahalalar hususile, tarlalar, bahçeler, bağlar, çayırlar, otlaklar, ağaçlandırma sahalarıdır, 845.000 hektarı orman sahası, 10.795.000 hektarı çalılık, çöl, kumluk ve kayalık gibi hali arazi v.s. dir. Orman nisbeti % 5,4, nüfusa düşen orman sahası 0,2 hektardır.

Hakiki mânada istifade edilen orman sahası 270.000 hektar olup (% 56 sı ibreli orman), bunun 120.000 hektarlık kısmı işletme esaslarına göre kıymetlendirilmektedir. Hektardaki safi artım ibreli ormanlarda 0,3 m³, yapraklı ormanlarda ise 0,2 m³ dür.

Senelik faydalanma 1947 - 1952 seneleri ortalamasına göre; cem'an 37.000 m³ olup, bunun 10.000³ ü ibreli ormanlardan alınmakta mütebaki kısım yapraklı ormanlara düşmektedir. Bu miktarın 9 milyon m³ ü kullananak odun, 18 milyon m³ ü yakacak odundur. Orman haricinde bulunan sahalardan yapılan kesimlerle de 520.000 m³ yakacak odun istihsal edilmektedir.

Nüfus 2,6 milyon olup, bunun % 10 u Avrupa'lılardan % 90 ı yerlilerden müteşekkildir. Yerlilerin büyük bir kısmı araplaştırılmış berberlerden ibarettir. Aşiretler kuzey kısmından buralara sürülmüş olup bu sahalara Romalılar zamanından beri ziraatı sokmuşlardır.

Ziraat umum ekonomik hayatın temelini teşkil eder. Tahıl ziraatı yanında en mühim şube olarak şarapçılık ve zeytincilik gelmektedir. Diğer

(x) World Forest Resources (FAO, March 1955)

tarafından memlekette en mühim bitkisel zirai madde istihsalı arasında doküma, hasır ve halat v.s. gibi şeylerin imalinde ham maddeyi veren ve kıymetli kâğıt nevileri için en iyi selülozu teşkil eden alfa otu zikredilebilir. Hayvancılık eskiden beri halâ gayri rasyonel olarak hemen yalnız yerliler tarafından yapılmaktadır.

Madenler arasında dünya fosfat istihsalinin üçtebirini teşkil eden fosfat yatakları sayılabilir.

Morfolojik yapı ve arazinin karakteri :

Genel olarak Tunus arazi yapısı itibariyle birbirinden farklı dört büyük kısma ayrılır.

Memleketin kuzey kısımları dağlık bir manzara arzeder. Sahil boyunca, memleketin iç kısımlarında münferit yükseklikler ve ovalar teşkil eden sahil Atlasları uzanmaktadır. Kuzey Tunus'un dağlık kısımları memleketin güney kısımlarına doğru büyük Sahra Atlaslarını teşkil ederler. Ormanların büyük bir kısmının burada bulunması bakımından kuzey kısımlar ormancılık noktai nazarından bilhassa mühimdir.

Memleketin orta kısımları, hususile ana Sahra Atlası güney ayaklarında, yarı çöl şeklinde, dalgalı tepeleri ihtiva eden stepler başlamaktadır ki, bunlar bilâhare güneye doğru büyük vaha ve su geçirmez sahalar inkilâp etmektedir. Bu su geçirmez sahalar havuz şeklinde tuzlu bataklıklar olup, yalnız kışın en derin kısımlarında su ihtiva etmekte, bunun dışındaki zamanlarda satıhta tuz billûrları toplanmaktadır.

Bu tepelik dalgalı stepler doğuya, denize doğru tedricen alçalmakta ve nihayet sahilde Tunus Sahel'i denilen verimli sahil düzlüklerine inkilâp etmektedir. Büyük bataklıkın güney kısmında ve memleketin güneyinde kalan üçüncü kısım bütün ıssızlık ve sonsuzluğu ile tedricen büyük Sahranın karakterini almaktadır. Güney kısımların doğusunda Libya hududuna doğru olan sahalarda Güney Tunus Dahar'ı geniş bir sırt şeklinde vasi çölü kesmektedir.

Tunus'un kuzey kısımlarındaki dağlar gerek sahil boyunca ve gerekse memleketin iç kısımlarında Marako ve Cezair Atlaslarının sarp ve vahşi karakterini göstermektedir. Yükseklikler alçalmakta, dağ şekilleri arıza bakımından mülâyimleşmekte, nihayet manzara orta yükseklikte dağlık veya tepelik şekil almaktadır. Sahil Atlasları Cezaire doğru kuzey batı hududundaki K h r o u m i r i e'de 1.000 m. ye yükselmekte, daha doğuda ise Mados dağlarında ancak 500 m. bir irtifa göstermektedir. Medjerda nehri'nin her iki yakasında ve sahil dağlarına güneyde paralel olarak uzanan dağlarda 400 ilâ 1100 m. rakıma ulaşmaktadır. Sahra Atlasları Tunus'ta Marako ve Cezairde olduğundan çok daha mutedil bir dağ karakteri göstermektedir. En yüksek nokta Djebel Chambi olup 1580 m. rakımda bu-

lanmaktadır. (Djebel Zaghnan 1295 m., Djebel Resssas 800 m. Bor Kornein 576 m.).

Sahille Sahra Atlasları arasındaki yüksek kısımlar çok deęişiklik gösteren, yüksek düzlükler ve tepelik sahaları ihtiva etmekte olup, kışın kuzey batı rüzgârları rutubetini güney sınır daęları yüksekliklerine kadar taşıdığından buralarda rölâtif bakımdan yağmurca zengindir.

Ormanların yayılışı ve ormancılık meseleleri :

Tunus orman rejyonu memleketteki daęların esas seyrini takip etmektedir.

Umum orman sahasının % 16-17 si mantar meşesi, % 45 i Aleppe çamı, % 8-9 u Berberthuya ve Ardıç, % 4-5 i Pırnal meşesinden tereküp etmekte geriye kalan kısım esas itibariyle Akasya, Zeytin, Que. Mirbeckii, Que. Coccifera, Sahil çamı ve nihayet makilerden müteşekkildir.

1884 senesinde Tunus Devlet Orman Müdürlüğü ile Ain-Draham'da ilk taşra orman idaresi kurulmuş oldu. Orman mahsullerine karşı ehemmiyetin gittikçe artması ve bir orman muhafazası lüzumunun inkişaf etmesiyle ormancılık araştırmaları genişletildi ve işletme sayısı arttırıldı. İkinci Dünya Savaşından az önce devlet orman idaresi, bir orman müdürü, 6 distirik şefi, 22 işletme müdürü, 65 Fransız ormancısı ve 90 yerli orman bakım memurundan müteşekkildi. Orman sahaları Tabarka, Ain-Draham, El Feidja, Kuzey Tunus, Güney Tunus, Kef, Hammamet olmak üzere 7 distrikte ayrılmıştır. Orman idaresi ilk iş olarak orman mülkiyet münasebetlerini ve ormanların hudutlandırılmasını ele almıştır. Bu arada eskiye ait devlet orman idaresinin yapmış olduğu çalışmalara ait mali neticeler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Perior	Personel masrafları	Mütehasıs masrafları	Toplam Frank	Gelir Frank
1883 — 1890	681.000	1.173.000	1.854.000	986.000
1891 — 1895	769.000	1.065.000	1.834.000	2.335.000
1896 — 1900	891.000	1.664.000	2.555.000	3.200.000
1901 — 1905	781.000	2.000.000	2.781.000	4.379.000
1906 — 1910	854.000	2.668.000	3.522.000	5.330.000
1911 — 1915	1.035.000	2.682.000	3.712.000	4.760.000
1916 — 1920	2.095.000	2.600.000	4.695.000	6.988.000
1921 — 1925	4.800.000	6.800.000	11.600.000	18.500.000
1926 — 1929	7.881.000	8.687.000	16.568.000	39.675.000
46 senelik toplam			46.126.000	86.150.000

Orman mahsullerinden faydalanma :

Tunus'da iktisadî bakımdan mühim ağaç türleri arasında kıymetlerine göre sırasıyla mantar meşesi, Que. Mirbeckii, ve Aleppo çamı sayılabilir.

Tunus'un 140.000 hektar vüs'atindeki mantar meşesi ormanları memleketin kuzey batı kısmında iki büyük masif halinde toplanmıştır. Ortalama senelik hasılat hektarda 100 Kg. yaş mantar olduğuna ve istihsal sahası 112.000 hektar kapladığına göre, devamlı olarak senede 11,2 milyon Kg. yaş veya 9 milyon kuru mantar istihsal edildiği hesaplanabilir. Tunus'da mantarı işliyen bir endüstri mevcut değildir, mantar ticareti Fransız ve diğer ecnebilerin elinde bulunmaktadır.

Demiryolu traversi için Que. Mirbeckii'nin odunu ön plânda kullanılmaktadır. Senelik istihsalât 10.000 ilâ 20.000 m³ arasında değişmektedir. Harp esnasında senede ortalama 100.000 m³ maden değeri ve 10.000 m³ yakacak odun istihsal edilmektedir. Diğer çeşitli faydalanmalar arasında Erica arborea'nın köklerini işlemek suretiyle yapılan pipo sanayii, yerlilerin Aleppo çamı ve ardıç odunundan kaynatmak suretiyle yaptıkları katran ve Alfa otlarından yapılan istifadeler zikredilebilir. Tunus'da alfa ot sahalарının umum vüs'ati 1,2 milyon hektar olup bunun 900.000 hektarı nakliyata elverişli durumddır. Otların uzunluk ve sıklık derecelerine göre senelik hasılat hektarda 300 ilâ 500 Kg. (yeşil), 225 ilâ 375 Kg. (kuru) olarak tahmin edilmektedir. Bir ton kâğıt için 2.150 Kg. hava kurusu alfa otuna ve bu miktar otun alınabilmesi için de 7 hektar vüs'atte bir sahaya ihtiyaç vardır. Alfa otu, halat, iplik, hasır ve bilhassa iyi kâğıt nevilerinin selüloz imalâtında esaslı bir ham madde teşkil etmektedir. İhraç edilen otların büyük bir kısmı İngiltere'ye sevkedilmektedir.

Silvikültür - Ağaçlandırma :

Tunus ormanlarında iktisadî bakımdan mantar mühim bir yer tutmaktadır. Mantar meşesi ormanlarının taksimatına ait aşağıdaki tablo bir fikir vermektedir :

Orman işletmesi	Saf meşçere	Karışık Meşçere	
		Que. Mirbeckii	Pinus maritima
Ain Draham	17 326 ha.	17 327 ha.	
Nord Tunis	46 380 »	2 066 »	
Tabarka	15 919 »	14 973 »	5 455 ha.
El feijdja	7 335 »	12 819 »	
Toplam	86 960 »	47 185 »	5 455 »

Mantar meşesi bilhassa toprak yangını ile daha fazla inkişaf eden yüksek derecede bir sürgün veren servete sahiptir. Bu şekilde orman yangın-

lariyle tahrip edilmiş meşçereler kolayca ve sür'atle gençleştirilebilir. Yangın, tensili vegetatif bakımından inkişaf ettirmek için bir silvikültür tedbiri olarak tatbik edilir. Meşçelerde sürgün verme kabiliyeti yüksek yaşlara kadar devam eder. Tohum yoluyla husule gelen tensil de zengindir. Tohumun emin bir şekilde gelişebilmesi az çok sık bir alt tabakasının mevcudiyetine bağlıdır. Böyle bir muhafaza yoksa saha olatmaya kapalı olsa da çimlenen tohumlar telef olur. Que. mirbeckii'de büyük bir fark vardır ki, o da bu türün tensilinin alt tabaka muhafazası olmadan gelişebilmesidir. Mantar meşesi ormanlarında idare müddeti olarak 9 ilâ 12 sene kabul edilmektedir. Kabukları yani soyulan meşçerelerde yangın ve kötü hava halleri sebebiyle husule gelecek ölüm nisbetini yükseltmemek için münferit meşçerelerin hepsini değil, mevcut ağaç adedinin 1/4 veya 1/3 nün sayılması icabeder. Buna göre 11 - 12 senelik bir devrede aynı meşçerede her 3 - 4 senede bir soyma ameliyesi yapılır. Amenajası yapılacak orman önce gurup veya bloklara ayrılır. Her blok için bilâhara mantar yaşını nazarı itibara almak üzere ağaçların kabuk soyma seneleri tesbit edilir.

<u>Misal olarak</u>	<u>Kabuk soyma senesi</u>
I. Blok	1936 - 1940 - 1944
II. »	1937 - 1941 - 1945
III. »	1938 - 1942 - 1946
IV. »	1939 - 1943 - 1947

Meşçere içerisindeki her blok ortalama 150 - 200 hektar büyüklüğünde kısımlara ayrılır ve bu saha içerisinde kalan muayyen yaşlı mantar verebilen ağaçların miktarı tesbit edilir.

Misal olarak :

Blok III.	Soyma senesi : 1938 - 1941 - 1946		
Meşçere A:	5 yaşına kadar 8844 ağaç		
12	»	»	9573 ») Kabuğu soyulabilecek
17	»	»	1982 ») ağaç sayısı 22706
23	»	»	2307 »)

Aleppo çamı Medjerda'nın güneyindeki kalkerli dağlarda intişar etmektedir. Bu ağacın odunu Avrupa'da halen demiryolu traversi, maden direği ve sandalcılıkta kullanılmaktadır. Yerliler ise ev inşaatında, alet imalinde ve kabuğunu da dabagat maddesi olarak kullanmaktadır.

Yabani zeytin ağacı (Olea coropea) gerek sahil kısımlarında ve gerekse ortadaki dağlık sahalar ve yüksek ovalar intişar etmekte olup ekseri kalker toprakları üzerinde bulunur. Tecessüm tedrici, hayat süresi çok uzun-

dur. Sert, sık ve ağır olan odunu marangozluk, oymacılık ve tornacılıkta kullanılmakta ve yakacak odun için fevkalâde bir materyal vermektedir. Meşçereler hektarda, yüksek ovalık kısımlarda 630, aşağı kısımlarda ise 100 ilâ 300 adet olmak üzere 50 ilâ 80 yaşındaki ağaçlardan müteşekkildir. Zeytin kültürlerine ait aşağıdaki tablo bir malûmat vermektedir.

Saha	AĞAÇ MİKTARI		
	1882	1934	1938
Kuzey	2.400.000	4.119.000	4.200.000
Sahel ve orta kısımlar	4.500.000	7.062.000	7.200.000
Güney	1.240.000	5.975.000	7.600.000

Geriye kalan ve 1838 senesinde takriben 19 milyon ağaç ihate eden zeytinliklerin vermiş oldukları ortalama mahsul Tunus'u zeytin ihraç eden memleketler arasında üçüncü olarak yer vermektedir.

Akasya (*Acacia tortilis*) tabiaten kuraklığın dikte ettiği kök rekabeti sebebiyle çok geniş bir sahayı kaplar, hektarda 4 ilâ 25 ağaç bulunmaktadır.

Tunus'ta silvikültür bakımından yapılan çalışmalar arasında kumulların tesbiti işi zikredilebilir, bu çalışmalara 1888 senesinde Nefta vahası civarında başlanmış olup 1931 senesinde nihayet verilmiştir. Kuzey Tunus'ta sahil kısımları, Bieserta, Tabarka ve Mekna, Kap, Bone yarımadası bu çeşit çalışmaların faaliyet sahası olarak gösterilebilir. Kumullardaki şivler önce kum kamışları ile tahkim edilmiş sonra ağaçlandırılmıştır. Kireçli topraklarda Aleppo ve Fıstık çamı, killi topraklarda sahil çamı, alçak yerlerde titrek kavak, sahil kumullarında *Tamarix articulata*, diğer yerlerde *Acacia cyanophylla*, *cyclopii lophanta* ve katırtırnağı ile ağaçlamalar yapılmıştır.

DIE WALDWIRTSCHAFT TUNESIENS

(MITTEILUNG AUS DEM INSTITUT FÜR
FORSTWIRTSCHAFTSCHAFTS- UND
FORSTPROBLEME DES NAHEN OSTENS)

Ord. Prof. Dr. Ing. Franz H e s k e

1) Allgemeiner und statistischer Überblick über das Land :

Tunesien hat eine Ausdehnung von 15 583 000 ha *)

Davon sind rund :

3 945 000 Landwirtschaftlich genutzt (Acker, Gärten, Weingärten,
Wiesen, Weiden, Baumkulturen);

845 000 Wald mit Ausnahme von Buschland und Bäumen ausserhalb
des Waldes;

10 795 000 Busch und Ödland wie Wüsten, Dünen, Felsen usw.

Das Bewaldungsprozent beträgt je Kopf der Bevölkerung 0.2 ha.

Die gesamte Waldfläche wird als aufgeschlossen angegeben. Die
tatsächlich genutzte Waldfläche soll 270 000 ha betragen (56 % Nadelwald).
Davon werden etwa 120 000 ha nach Wirtschaftsplänen bewirtschaftet. - Der
Nettozuwachs soll im Nadelwald 0.3 m³ in Laubwald 0.2 m³ insgesamt
0.2 m³ je Hektar betragen. -

Die jährliche Nutzung als Durchschnitt der Jahre 1947 - 52 betrug:

Insgesamt: 37 000 m³ (devon 10 000 m³ Nadelholz, 9 Millionen
m³ Nutzholz, 18 Millionen m³ Brennholz);

dazu kamen

etwa : 520 000 m³ von ausserhalb des Waldes zur Gänze Brennholz. -

1a) Die Bevölkerung von 2,6 Mill. Einwohner besteht zu rund 10 %
aus Europäern und 90 % Eingeborenen. Die letzteren sind grösstenteils
arabisierte Berber. Die Nomaden (Numidier) sind aus dem Norden

*) World Forest Resources (FAO, March 1955)

verdrängt worden seitdem dort, schon in römischer Zeit, der Ackerbau einzog.

Die Landwirtschaft ist die Grundlage des gesamten Wirtschaftslebens. Die wichtigsten Anbaufrüchte sind neben Körnerfrüchten Wein und Oliven. Eines der wichtigsten pflanzlichen Landesprodukte ist Alphagras, das den Rohstoff für Herstellung von Geweben, Matten, Seilerwaren usw. besonders aber für Zellstoff feiner Papiersorten bildet. Die Viehzucht wird derzeit noch unrationell fast nur durch die Eingeborenen betrieben.

Unter den Bodenschätzen verdienen besonders die Phosphatlager, die 1/3 der Phosphatweltproduktion bestreiten, genannt zu werden

2) Oberflächengestaltung und Landschaftscharakter.

In grossen Zügen gesehen kann man Tunesien in vier grosse Landschaften aufgliedern, von denen jede ihr eigenes Gepräge trägt.

Der Norden des Landes ist gebirgig. Entlang der Küste zieht sich die Kette des Küstenatlas hin, landeinwärts in ein hochlandartiges Gebiet mit einzelnen Gebirgsstöcken und Ebenen übergeht. Den Abschluss des gebirgigen Nordtunesiens bildet, südlich dieser Hochländer, der Saharaatlas mit seinen imponierenden Gebirgsmassiven. Forstwirtschaftlich ist der Norden des Landes besonders bedeutungsvoll, weil er den weitaus grössten Teil der Wälder enthält.

In der Mitte des Landes, am Südfuss der Hauptketten des Saharaatlas beginnend, dehnt sich ein steppen- bzw. halbwüstenartiges stark gewelltes Hügelland hin, dessen südliche Teile in die Landschaft der grossen Oasen und Schotts übergeht. Diese Schotts sind beckenartige Salzsümpfe, die nur im Winter in ihren tiefsten Teilen Wasser führen, sonst aber an der Oberfläche Salzkrusten bilden.

Ostwärts fällt dieses wellige Steppenhügelland zum Meere hin allmählich ab und geht schliesslich in ein fast völlig ebenes fruchtbares Küstengebiet über, das Tunesische Sahel.

Südwärts der grossen Schotts, das südliche Drittel des Landes erfüllend, nimmt die Landschaft allmählich den Charakter der Sahara in all ihrer Grossartigkeit und Unendlichkeit an. Im östlichen Teil dieser südlichen Landschaft gegen die libysche Grenze zu, unterbricht der südtunesische Dahar, ein breiter Landrücken, die Weite der Wüstenlandschaft.

Die Gebirge des nördlichen Tunesiens weisen weder entlang der Küste noch im Landesinneren den wuchtigen, schroffen und wilden Charakter des marokkanischen und algerischen Atlas auf. Die Höhen sind niedriger, die Gebirgsformen milder, so dass die Landschaft eher als Mittelgebirge oder Hügelland erscheint. Der Küstenatlas erreicht in der Khroumirie an der Nordwestgrenze gegen Algerien Höhen von 1000 m, weiter östlich in

den Mogodsbergen nur 500 m. Auch die südlich parallel zum Küstengebirge laufenden Gebirgszüge beiderseits des Medjerdaflusses erreichen nur Höhen zwischen 400 bis 1100 m. - Der Saharaatlas trägt in Tunesien ebenfalls einen wesentlich milderen Charakter der Gebirgsform als in Marokko und Algerien. Die höchste Erhebung, der Djebel Chambi, ist nur 1580 m hoch. (Djebel Zaghnan 1295 m, Djebel Ressay 800 m. Bou Kornein 576 m).

Das Hochland zwischen dem Küsten- und dem Saharaatlas, ein abwechslungsreiches Hochflächen- und Hügelland ist relativ niederschlagsreich, da die winterlichen Nordwestwinde ihre Feuchtigkeit bis an die Höhen der südlichen Grenzberge herantragen.

Durch dieses Hochland fließt auch der einzige nennenswerte Fluss des Landes, der 365 km lange in Algerien entspringende Medjerda, der auch beiderseits von zahlreichen Bächen aus den Atlasbergen gespeist wird. Am Golf von Tunis hat er eine breite Alluvialküste aufgeschüttet. Im Norden ergießen sich nur wenige kurze Flüsschen aus dem reichlich beregneten Küstengebirge ins Meer.

Die Gebirge und das innere Hochland Nordtunesiens sind infolge der relativ günstigen Niederschlags- und hydrographischen Verhältnisse vegetationsmäßig die wichtigsten des Landes. Die Gebirge sind je nach Standortbeschaffenheit mit Nadelwald (bes. Aleppokiefer) bzw. Laubwald (bes. Korkeichen) bedeckt. In den tieferen Lagen sind wilde Ölbäume und Johannisbeerbäume in reichen Mengen vorhanden. Die weniger fruchtbaren und felsigen Hänge bedeckt die Macchie und Steppe. Buschland und Wald gehen ohne scharfe Grenzen ineinander über.

Das feuchte innere Hochland ist seit den ältesten Zeiten Kulturland und seine Besiedlung reicht in weite vorgeschichtliche Fernen. Es war auch einst die Kornkammer des alten Rom, dessen Siedlungen noch aus den vorhandenen Ruinen kenntlich sind. Auch heute sind die ebenen Teile dieses Hochlandes Ackerland, wenn auch zu römischer Zeit ein weit grösserer Teil des Landes unter dem Pflug gestanden haben mag, den später wieder die Macchie oder der Wald zurückeroberte. Seit dem Niedergang der Römerherrschaft ist der Wald an einzelnen Stellen vorgedrungen, aber in den letzten Jahrhunderten durch den steigenden Bedarf an Brennholz und Holzkohle, durch eine übermäßige Viehweide und durch unvorsichtiges Brennen wieder zurückgedrängt, vernichtet bzw. zu Macchie und Busch degradiert worden. Im Süden des Gebietes hat man zahlreiche in der Eingeborensprache «Sornat» genannte Hochflächen gerodet und in Ackerland umgewandelt.

Östlich des Saharaatlas, die Ausbuchtung des Festlandes gegen das Meer hin zwischen dem Golf von Hammamet und dem Golf von Gabes bildend, erstreckt sich die zwar niederschlagsarme, trotzdem aber fruchtbare

Mittelmeersteppe des tunesischen Sahel. Ihre mergelhaltigen Böden überziehen sich im Sommer weithin mit einer harten Kruste, von der bisweilen der bisweilen der Wind mächtige Staubmassen aufwirbelt, bleiben aber in tieferen Lagen feucht. Bei aller Spärlichkeit reichen die Niederschläge aus, um das Land mit Pflanzenwuchs überziehen zu lassen. Im feuchteren Norden gedeiht Weizen und Gerste, im trockeneren Süden werden Felder und Gärten spärlicher, der Weinbau verliert an Bedeutung und der Ölbaum beherrscht in grossartigen weitausgedehnten Pflanzungen die Landschaft.

Nach Westen bzw. Südwesten zu geht das Sahel in Steppenland und Wüste über. Aufgelöste und aneinandergelehnte Bergzüge wechseln mit langgestreckten Ketten und Plateaumassen sowie ausgedehnten Ebenen ab. Die Olivenhaine und Felder des Sahel weichen der Steppe und Wüste, aus deren weiter Leere sich dort, wo Wasser der Tiefe entquillt, die lebensfrischen Flecke der Oasen erheben. «Dem gelben dunkelgefleckten Fell des Panthers hat die Phantasie der Alten dieses südliche Oasenland verglichen. Im Norden grüsst aus weiter Ferne überall hinter dem Gelb und Braun ein duftiges, blaues Gebirge herab; die Bergfesten Innertunesiens, die die Haupterhebungsachse des tunesischen Atlas bilden» (Schmitthenner).

Richtige Flüsse in unserem Sinne gibt es in dieser Landschaft nicht. An ihre Stelle treten die sog. «Wadis» d.h. Trockentäler bzw. trockene Flussläufe, die nur nach grossen Niederschlägen stundenweise Wasser führen, um nicht selten jahrelang wasserleer zu stehen. Viele enden in Salzsümpfen (Schotts). Die Wasserversorgung beruht fast völlig auf dem Grundwasser, das mittels Brunnen erschlossen wird, bzw. auf Sammlung von Regenwasser in Zisternen. Nur im südlichen Teil gibt es auch Quellwasser. Südwestlich von Kairuan gegen die algerische Grenze zu gewinnt die gelbbraune Landschaft auf weiten Strecken den bläulich-grünen Glanz der Alfagrassteppe. Zahllose Büschel des grau bis bläulich, ja silbrig schimmernden Grases erfüllen die Landschaft und geben ihr ein charakteristisches Gepräge. Südlich der Alfagrassteppe beginnt dann das Reich der grossen Oasen oder Salzsümpfe, das in die schweigende Welt der unendlichen Wüsten überleitet.

Das Klima von Tunesien wird von aussen her beeinflusst und zwar in stark gegensätzlicher Richtung: die tunesische Hauptkette wirkt als Klimascheide, zwischen dem nördlichen mediterranen und dem südlichen sahariensischen Klima. Die regenbringenden Winde des Winters kommen aus NW und begünstigen damit die Nordhänge der Gebirge. Im Sommer weht unterbrochen durch den Südwind aus der Wüste - Nordostwind.

Der Küstenstrich: Nördlich der Medjerda im Winter ausgiebige Regen, die sich im Küstengebirge niederschlagen. Mildes Mittelmeerklima.

Die Temperaturen sind im Sommer und Winter ohne besondere Extreme, daher für Kolonisation gut geeignet. Die Temperatur der Sommermonate beträgt 20 bis 35° C kann aber unter dem Einfluss der heissen, trockenen Saharawinde auch 50° C im Schatten erreichen. Um die Mittagszeit stellt sich meist eine kühlende Seebrise ein. Die Nächte bringen merkliche Abkühlung mit Tauniederschlägen. Die Wintertemperatur schwankt zwischen 10 - 18° C.

Das Gebirgland und die Steppenzonen im Inneren zeigen grössere Temperaturschwankungen als die Küste. In den engen Felsentälern und auf den kahlen Kalkplateaus steigt die Temperatur nicht selten auf 40° C im Schatten und sinkt im Winter oft auf den Gefrierpunkt. In den Bergen sind Schneefälle keine Seltenheit. Auf den Hochsteppen im Inneren sind die Niederschläge gering, die Temperaturen im Winter und Frühling oft um 0° C. Osttunesien, besonders der Sahel mit seinen Ölbaumkulturen hat im Winter milde Temperaturen, aber unregelmässige Niederschläge, also ein für den Olivenbau gut geeignetes Klima.

Nach Süden zu steigern sich die Gegensätze. Von den Schotts an steht das Klima unter dem Einfluss der Sahara und ist durch ausserordentliche Trockenzeit charakterisiert. Nur ab und zu bringen die Ostwinde vom Meere Feuchtigkeit oder Tau.

3) Verbreitung des Waldes und Probleme der Waldwirtschaft.

Die tunesische Waldregion folgt dem Hauptverlauf der Gebirge. In einer Verlängerung des Aures im Norden stimmt die Waldgrenze fast genau mit jener der numidischen Sandsteine überein, deren Verwitterungsböden für die Landwirtschaft wenig geeignet sind.

Die Küstenwälder sind vornehmlich durch die Korkeiche und die *Quercus Mirbeckii* gekennzeichnet. In den zentralen Gebieten herrschen die Aleppokiefer und die Steineiche, weiter südlich der Wacholder (*Juniperus phoenicea*) und der wilde Ölbaum, häufig begleitet von der Aleppokiefer und von Pistazien. Südlich der Eisenbahnlinie Sfax-Gafsa (in Bled Talha) kommen in einer Gesamtfläche von etwa 25 000 ha Wälder der *Acacia tortilis* vor, die nördlichsten Vorposten einer in Arabien, Nubien und im Senegal häufigsten Holzarten.

Von der gesamten Waldfläche sind etwa 16 - 17 % Korkeichenwälder, 45 % Wälder der Aleppokiefer, 8 - 9 % Berberthuya und Wacholder, 4 - 5 % Steineiche. Der Rest verteilt sich der Hauptsache nach auf Akazien, Ölbaum, Pistazien und Macchien, im geringeren Ausmass auf *Quercus Mirbeckii*, *Q. coccifera* und Seestrandkiefer. - Insgesamt dürften etwa 55 % Nadelwald und 45 % Laubwald sein. -

Die Wälder bilden nördlich und südlich des Medjerdaflusses zwei dem Wert und der Ausdehnung nach verschiedene Gruppen *).

Die im Norden gelegenen, hauptsächlich aus der Korkeiche und Mirbeckeeiche bestehenden Waldungen erstrecken sich einschliesslich der wenigen wertvollen Bestände der Nefusa und Mogodberge über rund 250.000 ha. Ihr Wert war schon den türkischen Stadthaltern bekannt. Aber erst die französische Forstverwaltung hat die Erschliessung des «Djebel» durchgeführt. Die Korkgewinnung und die Erzeugung von Eisenbahnschwellen für das tunesische Eisenbahnnetz entwickelten sich beträchtlich und sichern einem grossen Teil der Bevölkerung dieser Gebiete ihre Existenz.

In den Wäldern der südlichen Hochebene sind die Verhältnisse weniger günstig. Sie bedecken eine Fläche von 750 000 ha, die vor der strichweise für kurze Zeit urbar gemacht oder in Weideland verwandelt wurde und dann liegen blieb. Inzwischen hat die Forstverwaltung die Erhaltung und Verbesserung dieser verwilderten Waldgebiete unter grossen Schwierigkeiten in Angriff genommen. Die Schutzmassnahmen wurden seit 1900 und besonders seit dem ersten Weltkrieg in Angriff genommen. Die durch die Entwicklung des tunesischen Bergbaues bedingte steigende Nachfrage nach Grubenholz schuf gute Absatzmöglichkeiten für das Holz der Hochplateaus, so dass Holzschläge in den Aleppokiefernwäldern eingerichtet werden konnten. Der kaum erschlossene Absatzmarkt war jedoch trotz allem in der Zwischenkriegszeit für eine planmässige Bewirtschaftung nicht aufnahmefähig genug. Nach Ausbruch der Weltwirtschaftskrise besonders in der Zeit von 1926 bis 1932 fiel die Aufnahmefähigkeit der Grubenholzindustrie, deren Aufschwung vielfach nur kriegsbedingt gewesen war, fast auf den Nullpunkt. Ob der Bergbau die ganze Holzproduktion der Hochebenen dauernd aufnehmen können, bleibt zu bezweifeln. Diese Tatsache darf aber nicht zu einem Verzicht auf die rationelle Ausnutzung von 75 % der tunesischen Waldgebiete führen. Die aus klimatischen Gründen wichtige Erhaltung des Waldbestandes muss durch eine angemessene Nutzbarmachung der Holzproduktion ergänzt werden.

Dieses südliche Waldland kann in drei grosse Gruppen aufgliedert werden:

Die sich 150 km von Norden nach Süden und 50 km von Westen nach Osten an der algerischen Grenze entlang ziehende westliche Zone umfasst 250 000 ha im allgemeinen gut gewachsenen, grösstenteils aus Aleppokiefer und immergrünen Eichen bestehenden Hochwald.

Östlich dieses Gebietes erstreckt sich die Zentralzone, die westlich von der Sers-Ebene, östlich von den letzten Ausläufern der Hochebenen, süd-

*) Vgl. Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, Bd. X S. 433/434

östlich von dem Becken von Kairuan und nördlich vom Medjerdafluss begrenzt wird. Sie umfasst unter Einschluss der Cap-Bon-Zone 350 000 ha noch stärker verwilderten vorwiegend aus Aleppokiefern, immergrünen Eichen, Pistazien, Ölbaum und Wacholder bestehenden hohen Buschwald. -

Die 100 000 bis 150 000 ha umfassende südlich von Feriana und Sbeitla gelegene und die Schotts als hohe Terrasse überragende Südzone besitzt nur noch unzusammenhängende oft von Bränden verwüstete, verkümmerte Aleppokiefer-, Eichen- und Wacholderbestände, die nur der Deckung des örtlichen Bedarfes dienen können, aber ihrer Wohlfahrtswirkungen wegen erhalten bleiben sollen. Dagegen können die Waldbestände der westlichen und der Zentralzone durch rationelle Bewirtschaftung verbessert werden um höhere Erträge abzuwerfen.

Die aus Aleppokiefern bestehenden Hochwälder sind vielfach sehr dicht, so dass Zuwachs und Nachwuchs stagnieren. Gelegentlich auftretende Waldbrände machen den Raum für die Verjüngung frei. Die Eichenbestände sind häufig überdicht und krüppelwüchsig und nicht selten nur als hohes Dickicht oder Buschwald anzusprechen. -

Vorläufig sind die Absatzmöglichkeiten für grössere Mengen Holzkohle, Gruben- und Brennholz unzureichend. Ein normaler Absatz kann durch Ausfuhr kaum erreicht werden, da das qualitativ überlegene ausländische Grubenholz selbst auf den tunesischen Märkten als Konkurrent auftritt. Die Wälder des Hochplateaus würden bei regelmässiger Bewirtschaftung jährlich 1 Mill. Raummeter Brennholz ergeben, eine Menge, die weder das schwach bevölkerte umliegende Gebiet, noch die in steigendem Masse mit Steinkohle versorgten Städte Tunis, Kairuan, Sfax und Sousse aufnehmen können. Zu Beginn des zweiten Weltkrieges überschritt der jährliche Brennholzverbrauch nicht 150 00 Raummeter.

Die früheren Regenten von Tunesien haben der Walderhaltung weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Nur aus der Regierungszeit von Ahmed Bey, eines der bedeutendsten tunesischen Herrscher, sind Ansätze in dieser Richtung bekannt.

Die Eichenwälder der Khroumirie, deren Wert schon die türkischen Stadthalter kannten, wurden seit etwa der Mitte des 19. Jahrhunderts als Entgelt für dem Staate geleistete Dienste verschiedenen hohen Persönlichkeiten z. B. dem General Mustafa Khasnadar zur Ausnutzung überlassen.

Nach Eroberung des Landes durch die Franzosen, wurden zunächst verschiedene Walderkundungsexpeditionen organisiert, denen auch Vorschläge zur Nutzung und Erschliessung der Wälder zu verdanken sind. Die bekannteste dieser ist wohl die Expedition des Clement de Grandprey zu Anfang der 80er Jahre in die Wälder der Khroumirie.

Wohl mit als ihr Ergebnis wurde im Jahre 1884 die Direktion der tunesischen Staatsforste und der erste Forstaussenbezirk Ain - Draham begründet. Mit steigender Bedeutung der Waldnutzungen und der wachsenden Notwendigkeit des Wälderschutzes wurden die Walderkundungen wiederholt und die Zahl der Forstämter erweitert. Kurz vor dem zweiten Weltkrieg bestand die staatliche Forstverwaltung aus einem Forstdirektor, 6 Distriktforstmeistern, 22 Oberförstern (Brigadiers), 65 französischen Förstern und 90 eingeborenen Waldhegern. Die Waldfläche war auf 7 Distrikte aufgegliedert: Tabarka, Ain Draham, El Feidja, Tunis Nord, Tunis Süd, Kef, Hammamet.

Eine der ersten Tätigkeiten der Forstverwaltung war die Klärung der Waldeigentumsverhältnisse und die Abgrenzung und Vermarkung der Wälder. Nach dem Texte des Koran gehören die Wälder zur Kategorie der toten Böden und sind demnach nicht privates Eigentum, sondern allgemeines Weideland (Allmende) derer, die in einer Entfernung von einem Halbtage marsch wohnen.

Nach der Doktrin des Sidi - Khelel, des hervorragendsten Kommentators des malekitischen Ritus, können die Wälder vorübergehend durch das Staatsoberhaupt auch Privaten überlassen werden. Von diesem muss ausdrücklich jedes private Recht am Walde bestätigt werden. -

In Übereinstimmung mit dieser Doktrin hat die Regierung von Tunesien im Jahre 1881 allen eingeborenen Stammeschefs in Erinnerung gebracht, dass die Notare keinen Waldverkauf rechtlich durchführen dürften ohne vorher der Regierung Anzeige zu erstatten. Häufig sind private Waldeigentumstitel, die weit zurückgehen. In der Mehrzahl handelt es sich um mehr oder weniger bebaute Bodenteile, die in diesen Waldparzellen eingeschlossen sind, auf die das Eigentumsrecht mit übertragen wurde. Freilich sind die Besitztitel meist zweifelhaft und die Grenzen schlecht kenntlich, was Spekulation und Prozesse erleichtert. Da für die Einführung einer Walderhaltung und geregelter Waldnutzung eine Bereinigung der Rechtsverhältnisse die Voraussetzung bildet, wurde eine solche mit dem Gesetz vom 4. April 1890 angeordnet. Die Abgrenzung und Vermarkung des Staatswaldes begann 1903 und war 1910 beendet. Die so klargestellten Wälder wurden als vermutilcher Staatsbesitz erklärt, der durch Private rechtlich jederzeit angefochten werden kann, sofern klare Rechtsansprüche vor dem Gesetz nachgewiesen werden können. Demnach kann die Gesamtausdehnung des Staatswaldbesitzes in verschiedenen Regionen durch die in verschiedenen Regionen durch die Entscheidung der Gerichte nicht unwesentliche Veränderungen erfahren. -

Im Jahre 1914 wurde die Forstvermessung in Angriff genommen. Kurz vor dem zweiten Weltkrieg war etwa 1/5 der Staatsforste vermessen. Nach der internationalen Waldbestandsaufnahme der FAO (1953) sind 120 000 ha mit Wirtschaftsplänen versehen.

Verbuschte Teile des Staatswaldbesitzes ohne forstwirtschaftlichen Interesse aber zur landwirtschaftlichen Benutzung geeignet, wurden zur Siedlung oder Bodenbefestigung freigegeben. Auf diese Weise sind von 1911 bis 1929 beispielsweise der allgemeinen Güterverwaltung rund 77 000 ha übergeben worden, um sie in Olivengärten bzw. landwirtschaftlichen Gelände umzuwandeln. Auf diese Weise kam eine gewisse Abtrennung relativer Waldböden zustande.

Die Arbeiten der Forstverwaltung bezogen sich weiterhin auf eine Nutzbarmachung des ihr anvertrauten Waldbesitzes, wobei die Erschliessung der Korkeichenwälder der Khroumirie im Vordergrund stand.

Mit der Nutzbarmachung der Wälder und ihrem systematischen Schutz hängt auch ihre verkehrsmässige Erschliessung durch Wege und Waldstrassen, Dienstgelände und Fernsprecheinrichtungen zusammen. Diese Aufbauarbeiten wurden besonders in den Korkeichenwäldern durchgeführt. In den Wäldern der Aleppokiefer stehen sie im Zusammenhang mit deren Nutzungserschliessung zumeist noch aus.

Die Forstschutzarbeiten und Probleme konzentrieren sich auf den Schutz gegen Waldbrände, die besonders zur Zeit des Sirocco die wichtigste Gefährdung des tunesischen Waldes darstellen. Auch darüber wird im Nachstehenden ausführlicher berichtet.

Frühzeitig wurde den für Tunesien besonders wichtigen Dünenverbauungen Aufmerksamkeit zugewendet. Schon 1884 wurde eine Expedition nach den südlichen Landesteilen geschickt, um Massnahmen gegen die Versandung der Oasen auszuarbeiten. In der Folgezeit wurden dann sowohl im Norden des Landes an der Seeküste, wie im Süden Dünenverbauungen ausgeführt.

Die finanziellen Ergebnisse der Staatsforstverwaltung aus den Jahrzehnten des Aufbaues gehen aus nachstehender Zusammenstellung hervor.

Ausgaben in Franks			Einnahmen in	
Periode	Personalausg.	Sachausgaben	Insgesamt	Frank
1883 - 1890	681 000	1 173 000	1 854 000	986 000
1891 - 1895	769 000	1 065 000	1 834 000	2 335 000
1896 - 1900	891 000	1 664 000	2 555 000	3 200 000
	781 000	2 000 000	2 781 000	4 379 000
1906 - 1910	854 000	2 668 000	3 522 000	5 330 000
1911 - 1915	1 035 000	2 682 000	3 712 000	
1916 - 1920	2 095 000	2 600 000	4 695 000	6 988 000
1921 - 1925	4 800 000	6 800 000	11 600 000	18 500 000
1926 - 1929	7 881 000	8 687 000	16 568 000	39 675 000
Insgesamt für 46 Jahre			46 126 000	86 150 000

Die aus dieser Zusammenstellung ersichtliche Entwicklung der Bilanz eines typischen Erstaufbaues geregelter Waldwirtschaft zeigt wie sich in relativ kurzen Zeiträumen Erschliessungsmassnahmen solcher Art finanziell auszuwirken vermögen.

Der Holzverbrauch Tunesiens wird zu einem beträchtlichen Teil durch Einfuhr gedeckt, trotzdem - wie gezeigt wurde - noch entwicklungs-fähige aber derzeit unentwickelte Holzrohstoffquellen vorhanden sind. Gewiss wird das Holz der Aleppokiefer um die es sich in diesem Zusammenhange besonders handelt, das Importholz nicht in allen seinen Verwendungsweisen ersetzen können. Ohne Zweifel wird es aber - eine rationale Bewirtschaftung der Wälder vorausgesetzt - in mannigfacher Richtung und nicht ganz unbeträchtlichem Umfang möglich sein.

4) Forstbenutzung

Die wirtschaftlich wichtigen Holzarten von Tunesien sind in der Reihenfolge ihrer Bedeutung folgende:

Korkeiche, *Quercus Mirbeckii* und die Aleppokiefer.

a) Die Korknutzung: Der Kork des Handels bildet die äussersten Rindenpartien der Korkeichenrinde, die bei der Ernte mit entsprechender Vorsicht abgelöst werden und sich im Verlaufe einiger Jahre neu bilden. Dieser Vorgang kann mehreremale wiederholt werden ohne dass der Baum abstirbt.

Der Naturkork, der bei der ersten Schälung gewonnen wird und «männlicher» Kork heisst, ist rissig, wenig elastisch und besonders für die Herstellung von Flasschenpfropfen wenig geeignet. Der bei den

folgenden Schälungen anfallende «Weibliche» Kork heisst «Reproduktionskork», ist weniger rissig, sehr elastisch und besonders für Flaschenverschlüsse geeignet.

Die etwa 140 000 ha umfassenden Korkeichenwälder Tunesiens (etwa 8 % der gesamten Korkeichenwälder) konzentrieren sich insgesamt im nordwestlichen Teil des Landes auf zwei grosse Massive: jenes der Küstenregion der Khroumirie zwischen der algerischen Grenze und dem Oued Maden und das Massiv von Nefza Mogod zwischen dem Oued Maden und Geraât Achkeul. Sie sind der Nutzung leicht zugänglich, fast insgesamt systematisch bewirtschaftet und liefern im allgemeinen guten Handelskork. Da der durchschnittliche Jahresertrag je ha etwa 100 kg Frisch-Kork beträgt und die nutzbare Fläche 112 000 ha umfasst, kann mit einer nachhaltigen Jahresproduktion von rund 11,2 Mill. kg frischen, oder 9,0 Mill. kg trockenen Korkes gerechnet werden.

Die ersten systematischen Korkschälungen wurden im Jahre 1884 begonnen und bis zum Jahre 1917 regelmässig durchgeführt. Dann erfolgte, bedingt durch die Kriege- und Nachkriegszeit ein Stillstand bis 1927.

Die gesamten Korkeichenbestände sind Staatseigentum. Die Nutzung und die Bringung bis zu den Korkdepots im Walde in der Nähe der Strassen, Bahnstationen oder Häfen sowie die gesamte Manipulation in den Depots erfolgt in eigener Regie der Staatsforstverwaltung. Der Verkauf findet im öffentlichen Auktionsverfahren jedjährig zu Anfang Oktober statt. Die Korkauktionen beginnen regelmässig um diese Zeit und folgen einander dann bis Mittel November von Ost nach West durch ganz Nordafrika. Anbot und Verkauf versteht sich je metrischen Quintal (100 kg). Der «männliche» Kork wird Waldort oder an kleinen fliegenden Depots verkauft.

Der tunesische Kork wird roh exportiert und zwar zumeist nach USA, Algerien und Frankreich. -

Der wichtigste Exporthafen ist Tabarka. Eine tunesische Korkverarbeitungsindustrie gibt es nicht. Auch der Korkhandel liegt in den Händen grosser französischer und fremder Häuser. -

Die Nutzung der Korkrinde beginnt mit der Entfernung der geringwertigen ersten («männlichen») Rinde, der sog. «demasclage», je nachdem die Stämme einen Umfang in Brusthöhe von wenigstens 70 cm erreicht haben. Die durch diesen Vorgang bloss gelegte lebende Schicht bildet nach und nach eine neue Korkschicht (Reproduktionskork) von hohem Handelswert, der nach 9 bis 12 Jahren je nach der Wachstumsintensität abermals geerntet werden kann («recolte»). Nach der erstmaligen Entfernung der Korkrinde trocknen bei Berührung mit der Atmosphäre die blossgelegten Schichten an der Oberfläche unter Annahme einer zunächst lebhaft rotbraunen, später graubraunen Färbung. Nach innen zu

aber bleiben sie aktiv und bilden im Wege jährlicher Schichten, deren Dicke mit der Lebenskraft des Baumes und seinen Wachstumsbedingungen wechseln, die neue Korkrinde, die sich von der ursprünglichen durch kleinere und weniger häufige Lenticellen, weniger tiefe Risse, höhere Elastizität und eine dünnere Kruste vorteilhaft unterscheidet. Diese Verbesserung der Korkqualität steigert sich bis etwa zur dritten oder vierten Schälung. Von da ab findet dann eine Rückkehr zu den schlechten Eigenschaften der ersten Rinde statt. Die alten Eichen geben nur Kork von sehr mittelmässiger Beschaffenheit. Die Korkqualität hängt von der Lebenskraft des Baumes, dem Standort und dem Standraum ab. Lebhafter Zuwachs geht meist mit guter Korkproduktion Hand in Hand. Man kann also schon nach der Zuwachsleistung der Bestände auf die Beschaffenheit des Korkes schliessen.

Von der Technik der Entrindung hängt Gesundheit und Überleben der Bäume im hohen Grade ab. Nachdem die zu entrindenden Eichen von einem Beamten ausgezeichnet wurden, entfernen zunächst die mit den Entrindungsoperationen durch lange Übung und Erfahrung bestens vertrauten eingeborenen Waldarbeiter allen Unterwuchs und Bestandesabfall. Dann wird in der gewünschten Höhe durch einen dem Baumumfang folgenden kreisförmigen Einschnitt mit Axt oder Säge («souronnement») der abzuschälende Stammabschnitt von dem übrigen Stamm abgetrennt. Bei diesem delikaten Eingriff darf der Bast keinesfalls verletzt werden. Daraufhin wird der abzulösende Korkrindenzylinder nach Möglichkeit entlang natürlicher Spalten in der Rinde der Länge nach einmal, oder bei stärkeren Bäumen mehrermale gespalten und schliesslich die Rinde in Form eines Rohres oder mehrerer Bretter abgelöst. Nachdem dies geschehen, wird mit Hilfe eines besonders scharfen Messers der Bast am entrindeten Baumteil je nach Stärke des Baumes ein oder mehrermale in der Längsrichtung bis ins Kambium eingeschnitten. Dies hat den Zweck, an den Einschnittstellen die Bildung einiger weniger Spalten in den neu entstehenden Korkschichten zu provozieren und damit eine regollose Entstehung zahlreicher wertmindernder Spalten zu verhindern, der späteren Ablösung des Korkes und da man entlang ihrer Wände die jahresweise Korkschichtenbildung gleichsam ablesen kann, auch einer Beurteilung der Erntereife zu ermöglichen. - Ein guter Arbeiter kann täglich 30 - 40 Eichen durchschnittlicher Dimensionen schälen.

Die Rindenschälung wird zur Saftzeit, also in Tunesien beginnend etwa zwischen dem 25. Mai und 10. Juni bis gegen Ende Juli oder Anfang August, durchgeführt. Warme oder feuchte Winde können eine derartige Verlangsamung des Saftsteigens hervorrufen, dass die Schälung unterbrochen werden muss. Die frisch entrindeten Stämme sind sehr empfindlich und können vom Sirocco und heftigen Regengüssen sogar abgetötet werden. Diese Gefahr

droht besonders in Beständen ohne schützenden Unterstand. Eine sichere Wettervoraussage für einige Tage wäre zweifellos von hoher Bedeutung. Im übrigen schwächt selbst unter günstigen Wetterbedingungen den Baum, vermindert seine Widerstandskraft und vermag besonders bei Stämmen mit grosser Oberfläche den Tod herbeizuführen. Der Baum muss eine bestimmte Stärke besitzen, wenn er die Schälung vertragen soll (mindestens etwa 50 cm Umfang in Brusthöhe). Andererseits muss aber, um das Sterblichkeitsprozent in geschälten Beständen so niedrig als möglich zu halten, die durch die Schalung zu entlassende Stammfläche in einem richtigen Verhältnis zur Lebenskraft des betr. Baumes stehen. Je grösser diese ist umso grössere Teile des Stammes können durch Schälung entblösst werden. Sie wird durch die Höhe der Entrindung reguliert. Deren Maximum ist durch die Höhe bestimmt, in der ein normaler Mann am Brustumfang die heikle Operation des kreisförmigen Einschnittes zur Abtrennung der zu schälenden Rindenpartien durchführen kann, also etwa 1,70 m über dem Boden. Bei Bäumen von 50 - 80 cm Umfang rechnet man mit Einschnittshöhen von 1,00 - 1,60 m. Bäume, deren Stammlänge die Ausbeute einer weit höher angesetzten Schälung ermöglichen würde, können in Zwischenräumen von 3 Jahren durch übereinander gesetzte Schälungen so oft geschält werden als es die Höhe des schälbaren Stammteiles gestattet. Besonders mächtige und meist auch alte Baume dürfen freilich nicht geschält werden. Sie liefern auch keine besonders wertvolle Rinde. -

Die eigentliche Nutzung des Korkeichenwaldes ist der nach der ersten Schälung gebildete Reproduktionskork. Das unreife Produkt ist weich, schwammig und zieht sich beim Kochen zusammen, statt sich auszudehnen; das überreife wiederum verliert seine Elastizität, verholzt und dehnt sich in der Hitze nicht aus. Früher bevorzugte der Handel besonders die dicken Korkplatten. Gegenwärtig wird diesem Umstand nicht nur keine Bedeutung mehr zugemessen, sondern die dünnen Platten werden sogar besser bezahlt. Die beste Reife wird mit etwa 12 Jahren erreicht. Danach sinken die Elastizität und die sonstigen wertbildenden Eigenschaften.

Der geschälte Kork verliert nach völliger Austrocknung etwa 20 - 22 % seines Frischgewichtes und es empfiehlt sich daher mit der Ausbringung diese Gewichtsverminderung abzuwarten. Der Transport zu den Korkdepots erfolgt je nach Zugänglichkeit mittels Karren, Tragtieren (Pferde, Maultiere, Kamele) oder Lastkraftwagen.

Die Durchführung der Rindennutzung und die Ausbringung der Produkte wird durch die seit 1884 in Angriff genommene Aufschliessung der Wälder der Khroumirie wesentlich erleichtert. Ursprünglich sollten nur 1 m breite Steige errichtet werden. Bald wurde aber die Unzulänglichkeit solcher primitiver Verkehrsanlagen erkannt und die Konstruktion fahrbarer,

zum Teil gepflasterter Wege aufgenommen. Zahlreiche Brücken, darunter auch grössere Objekte wurden errichtet.

Gleichzeitig wurden auch zahlreiche Forstverwaltungsgebäude zur Behausung und Dienstaussführung des Forstpersonales errichtet.

Je nach Beschaffenheit des Korkes werden drei Klassen gebildet und am Depot getrennt gestaffelt: guter Handelskork von über 27 m/m Stärke in drei Qualitätsstufen; schwacher oder Bastardkork von unter 27 m/m Stärke ebenfalls in drei Stufen; minderwertiger Kork oder Ausschuss. Guter Reproduktionskork soll folgende Eigenschaften aufweisen: leicht, wenig rissig und gespalten, an der Innenseite hellgelb, mit wenig Lenticellen, regelmässigen Zuwachsschichten. Korkschichten die von vorwüchsigen Wölfen gebildet werden, ergeben geringerwertiges für die Herstellung von Flaschenkorken vielfach ungeeignetes Material. Schwache Zuwachsschichten dagegen einen ausgezeichneten Kork, vorausgesetzt, dass die Bäume nicht zu alt sind und die Schälung zum richtigen Zeitpunkt vorgenommen wurde. Am Baume alternde Korkschichten verlieren ihre Elastizität und verholzen. Dies tritt sehr deutlich nach etwa dem zwölften Jahre ein, so dass die Schälung des Reproduktionskorkes über diesen Zeitpunkt hinaus nicht verzögert werden soll.

Unter den Feinden des Korkes stehen die Ameisen weitaus voran. Sie legen ihre zahllosen Gänge in den Korkschichten an, mindern die Qualität des Materiales und erschweren die Schälung. Oft werden die Waldarbeiter beim Schälen von den Heeren der Ameisen derart angegriffen, dass sie ihre Arbeit aufgeben müssen.

An alten für die Korkrindenschälung nicht mehr geeigneten Eichen erfolgt die Gewinnung von Gerbrinde.

b) Eisenbahnschwellenerzeugung:

Die *Quercus Mirbeckii* ist der Hauptlieferant. Die Entwicklung der Nutzungen in den Wäldern dieser Eiche ist seit 1884 vorangetrieben worden und bewegte sich in Jahresdurchschnitten von 10 000 bis 20 000 m³. -

c) Gruben- und Brennholz:

Vor 1914 wurden die Aleppokiefernbestände nicht exploitiert. In der Zwischenkriegszeit wurden im Jahresdurchschnitt etwa 100 000 fm Grubenholz und 10 000 rm Brennholz erzeugt.

d) Verschiedene Nutzungen:

Nach dem ersten Weltkrieg wurde erstmalig in Tabarka und Ain Draham das Recht zur Nutzung der Wurzeln der *Bruyere* (*Erica arborea*) für 5 Jahre verpachtet mit der Verpflichtung, die Wurzelmasern an Ort und Stelle zu verarbeiten, aber keinen Rohstoff zu exportie-

ren. Die Verarbeitungsanlagen wurden in Tabarka errichtet. Die Maser dient bekanntlich der Herstellung feiner Tabakpfeifen. -

Die Bruyere bildet einen sehr hohen Anteil im Unterholz der Korkeiche. Die Entnahme erfolgt plenterweise entsprechend dem Vorkommen der brauchbaren Wurzeln. Die geerntete Wurzel ist empfindlich gegen Austrocknung und wird im feuchten Zustand transportiert.

Erst nach einem zehn- bis zwölfstündigen Behandeln in siedendem Wasser verschwindet die Gefahr des Reissens und Spaltens. -

In den Kokkeichenwäldern wird geregelte Schweinemast betrieben. Die Wälder werden in Blöcke zu etwa 100 ha geteilt und für einen Pachtschilling von 50 Centimes je ha und Jahr verpachtet. Die Zahl der Schweine ist mit 1 Stück je 10 ha begrenzt. Das Abschlagen der Eicheln mit Stangen und Einsammeln ist verboten.

Aus dem Holz der Aleppokiefer und des Wacholder wird von den Eingeborenen Teer gesiedelt. Dazu wird totes Holz vorgezogen. Der Teer wird nur einheimisch verwendet.

e) Die Alfagrasnutzung:

Die Alfagrasflächen werden zum Teil von der Forstdirektion verwaltet und ist daher diese Nutzung als eine Art forstlicher Nebennutzung anzusehen.

Die Gesamtfläche der tunesischen Alfabestände umfasst etwa 1,2 Mill. ha, wovon etwa 900 000 ha tranportgünstig zu beiden Seiten der Eisenbahn von Sfax nach Gafsa und von Sousse nach Euchir Sonatir gelegen sind. Hier finden sich auch die wichtigsten Alfamärkte wie: Thelipte, Feriana, Thala, Madjen, Kasserine, Zaunouche, Sheitha, Hadjeb-el-Aioun, Gafsa, Seneb, Makuassy, Mezzouna, Mareth und Medenine. Nach Besitzart gehören die Alfagrasflächen zu 190 000 ha der Staatsforstverwaltung, zu 170 000 anderen staatlichen Wirtschaftsbereichen, zu 590 000 ha Gemeinden und Religionsfonds an. Aus den staatlichen Alfagrasflächen können die Eingeborenen kostenlos ihren Eigenbedarf decken. Für Erwerbszwecke sind entgeltliche Grasscheine zu lösen.

In nicht staatlichem Besitz war bis 1926 eine regellose Nutzung durch eingeborene Unternehmer üblich. Dann wurde eine Regelung nach folgenden Gesichtspunkten erzielt: rationelle und nachhaltige Nutzung, Wahrung der Interessen der Eingeborenen; Begünstigung der einheimischen Industrie und jener im Mutterlande. Diese Regelung war notwendig, da der Raubbau der Eingeborenen den ganzen Grasbestand gefährdet hatte. Im Jahre 1930 beschloss die 6. nordafrikanische Konferenz zu Algier, die Reglementierung der Alfagrasnutzung und Verbot der Gewinnung während der Vegetationszeit.

Der Jahresertrag ist je nach Länge und Dichte der Grasbüschel pro ha auf etwa 300 bis 500 kg grüner bzw. 225 bis 375 kg trockener Alfa anzuschätzen. Eine Tonne Papierzellstoff erfordert 2150 kg luftgetrocknenen Alfagrases und daher bei nachhaltiger Gewinnung eine Fläche von etwa 7 ha. Bei Einrechnung verschiedener Umstände wie Räumdigkeit des Bewuchses, geringer Beschaffenheit infolge Übernutzung, Eingeborenen-Kulturen usw., kann man insgesamt in Tunesien mit etwa 150 000 t grüner Alfa rechnen, was etwa 65 000 t Papierzellstoff ergibt.

Alfa bildet den Rohstoff für Herstellung von Seilen, Stricken, Matten und dergl. besonders aber von Zellstoff für die feinsten Papiersorten. Die Pflanze wird von den Eingeborenen geplückt und an bestimmte Orte in der Nähe der Eisenbahn, Strasse oder der Häfen gebracht. Die trockene in Ballen zusammengepresste Alfa wird dann für den Export in Schobern aufgestapelt. Der weitaus grösse Mengenanteil des Grases geht nach England.

4) Forstschutz

Die wichtigste Aufgabe des aktiven Forstschutzes ist die Vorbeugung und Bekämpfung von Waldbränden. Jedes Jahr während der Sommerzeit, besonders wenn der Sirocco weht, sind die Wälder von Tunesien häufigen Waldbränden ausgesetzt. Sie verbreiten sich mit einer grossen Geschwindigkeit und können in wenigen Stunden Hunderte, ja Tausende von ha vernichten. Die Massnahmen bestehen in regelmässigem Bewachen der Wälder in der trockenen und warmen Jahreszeit und in der Alage von holzfreigehaltenen Feuerschneissen. Vom 1. August bis 1. Oktober patrouillieren Partien von 4 Mann und einem Korporal mit Werkzeugen durch die Wälder. Hierzu werden ortskundige, wachsame Eingeborene ausgewählt, die nach dem zurückgelegten Weg bezahlt werden und jeden Tag unter Kontrolle bestimmte Waldteile abpatrouillieren müssen. Während der Nacht werden die Patrouillen auf Berggipfel stationiert, um Waldbrände rechtzeitig wahrzunehmen und zu signalisieren. Im Ernstfall alarmieren die Posten den nächsten vorgesetzten Forstmann. Wenn nötig werden Gegenfeuer angelegt, wozu aber nicht nur eine genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse gehört, sondern auch eine richtige Einschätzung des Zeitpunktes der Anlage. Dafür sind manche Eingeborene von Natur aus hervorragend geeignet. Die Feuerschneissen verlaufen auf Bergrücken oder entlang von Strassen und teilen die Waldmassive in eine Anzahl von Abteilungen entsprechend der Geländeausformung. Ihre Breite ist nicht weniger als 100 m. Das Strauchwerk und Gebüsch wird alle 3 Jahre entfernt. Die Gesamtanlage ist 1914 fertiggestellt gewesen (Gesamtfläche der Feuerschneissen bis 1914 rund 3000 ha). Seither sind nur Verbesserungen und Erweiterungen ausgeführt worden.

Zusätzlich dienen die Feurschneissen zur Ausbringung von Waldprodukten, als provisorische Materiallager und als Linien für Walderkundung.

5) Waldbau und Aufforstungswesen

a) Die Bewirtschaftung der Korkeichenwälder :

Die tunesischen Korkeichenwälder stocken überwiegend auf numidischem Sandstein (oberes Eozän), auf sandigen und mergeligen Böden von wechselnder Bonität. Das Terrain besteht aus parallel der Küste laufenden Bergzügen, deren Seehöhe von der algerischen Grenze gegen Osten zu von 1100 m bis auf wenige müßer dem Meeresspiegel abnimmt. Die jährlichen Niederschläge schwanken zwischen 1800 m/m bis 800 m/m. Die Bestände sind zur Hälfte rein, zur Hälfte gemischt mit der Seestrandkiefer oder mit der *Quercus Mirbeckii*. Die Mischung mit der Eiche ist meist eine horst- und gruppenweise. Zur Einzelmischung kommt es meist nur an den Kontaktzonen der Horste. Häufiger ist durchgehende Einzelmischung mit der Seestrandkiefer. Beide Mischholzarten überwachsen rasch die Korkeiche und haben die Tendenz sie zu verdrängen.

Eine Übersicht über die Verteilung der Korkeichenbestände vermittelt nachstehende Zusammenstellung:

Forstbezirk	Reinbestände	Mischbestände	
		Q. <i>Mirbeckii</i>	<i>Pinus maritima</i>
Ain Draham	17 326 ha	17 327 ha	
Nord Tunis	46 380 ha	2 066 ha	
Tabarka	15 919 ha	14 973 ha	5 455 ha
El Feijdja	7 335 ha	12 819 ha	
Summa:	86 960 ha	47 185 ha	5 455 ha

Das relativ lichte Blätterdach der Korkeiche lässt einen dichten ja undurchdringlichen Unterwuchs an Sträuchern aufkommen, unter dessen Schutz die jungen Korkeichen allmählich aufwachsen. Der in diesem Unterwuchs lebende Schakal hält häufig die Ziegen fern und schützt damit die Verjüngung vor Verbiss. - Aber auch als Schutz für den Altbestand kommt dem Unterwuchs eine hohe Bedeutung zu. Um die Ausbreitung von Waldbränden zu verhindern, hat man im Wald von Mekka (zwischen Tabarka und Beja) über 500 ha vom Unterwuchs gesäubert. Die Folge waren schwere Beschädigungen fast aller Bäume an der Wetterseite (NW) in Gestalt tiefer, eine schwarze Flüssigkeit ausscheidender Risse im Stammkörper und ein allmähliches Absterben. Der nach einer Schälung seiner schützenden Rinde beraubte Stamm ist wie bereits erwähnt, etwa

einen Monat gegen Hitze, Kälte und Regenschauer sehr empfindlich. Ein Sirocco oder ein kalter Sturmregen kann das Absterben zahlreicher Stämme zufolge haben. Ein dichter und hoher Unterwuchs bildet einen sehr wirksamen und wertvollen Schutz in dieser gefährlichen Periode, dessen Beseitigung daher trotz der damit verbundenen Verringerung der Feuergefahr einen schweren Fehler bedeutet. Eine entsprechende Verjüngung der Korkeiche ist ohne den Schutz der Strauchschicht gegen das Weidevieh und gegen Atmosphärenschäden fast unmöglich.

Die Dichte der Naturbestände wechselt mit dem Standort. Zwischen 200 - 600 m Seehöhe auf frischen, guten Böden wachsen die besten Bestände, die im Durchschnitt etwa 150 Bäume von 50 cm (Umfang) aufwärts enthalten. Auf den besten Standorten steigt diese Zahl auf 537 Stämme, um auf den schlechtesten auf 22 zu sinken.

Verjüngung :

Die Korkeiche besitzt ein hohes Ausschlagvermögen, das besonders durch Bodenfeuer stimuliert werden kann. Die durch Waldbrände zerstörten Bestände können auf diese Weise leicht und rasch verjüngt werden. Da die Wurzelstöcke oft ihre Lebenskraft noch bewahren, wenn der Stamm durch Feuer getötet wurde, genügt es meist, die toten Stämme zu räumen, um eine mehr oder weniger dichte Verjüngung durch Stockausschlag zu erhalten. Nach etwa 12 bis 15 Jahren kann die Rinde erstmalig geschält, etwa 24 Jahre nach dem Waldbrand kann der erste Reproduktionskork gewonnen werden. Das Feuer wird auch absichtlich zur Förderung der vegetativen Verjüngung als waldbauliche Hilfsmassnahme angewendet. Das Ausschlagsvermögen der Korkeiche hält bis in hohes Alter an. Um selbst sehr alte Stöcke noch zum Ausschlag zu bringen, wird nach dem Abtrieb des Baumes mit der Axt Reisig um den Stock gehäuft und angezündet. In den meisten Fällen folgt eine dichte vegetative Verjüngung.

Auch die Verjüngung durch Samen ist leicht und reichlich. Aber ein gesichertes Gedeihen des Aufschlages erfordert einen mehr oder weniger dichten Unterwuchs, ohne dessen Schutz die Keimlinge absterben, selbst wenn die betreffende Fläche gegen Weidetiere geschützt ist. In diesem Punkt besteht ein wichtiger Unterschied zur *Quercus Mirbeckii*, deren Verjüngung auch auf unterwuchsfreien Flächen gedeiht, wenn nur die Weide ausgeschlossen bleibt. -

Betriebssystem :

Die Ertragsregelung der Korkeichenwälder beruht auf dem Zeitraum, der zur Produktion einer neuen, nutzungsfähigen Korkschiebt von guten technischen Eigenschaften notwendig ist. Dieser liegt zwischen 9 - 12 Jah-

ren. Man nimmt gewöhnlich 12 Jahre als Durchschnitt an. Dieser Zeitraum ist als der Umtrieb anzusehen, d.h. als der Durchschnitt der individuellen Nutzungsreifealter und der Zeitraum, nach dessen Ablauf die Korknutzung wieder zum gleichen Bestand zurückkehren soll. Da wie weiter oben erwähnt, der über 12 Jahre alte Kork brüchig zu werden beginnt und in seiner technischen Qualität soll keine nachwächst, Anhäufung von Beständen mit derart überalternden Korkrinden geduldet werden.

Um das Sterblichkeitsprozent in frischgeschälten Beständen durch Feuer und Wetterunbilden nicht allzu hoch ansteigen zu lassen, werden die einzelnen Bestände nicht total, sondern nur zu 1/4 oder 1/3 ihrer Baumzahl geschält. Dafür kehrt die Schälung (bei 11 bis 12 Jahren) aller 3 oder 4 Jahre in den gleichen Bestand zurück.

Der einzurichtende Wald wird zunächst in eine Anzahl von Gruppen oder Blöcken unterteilt. Für jeden Block werden dann unter Berücksichtigung des Korkalters seiner meisten Bäume die Jahre der Schälung bestimmt.

Zum Beispiel:

Gruppe oder Block	Schäljahre		
I	1936	— 1940	— 1944
II	1937	— 1941	— 1945
III	1938	— 1942	— 1946
IV	1939	— 1943	— 1947

Jeder Block wird dann in eine Anzahl von Beständen von durchschnittlich etwa 150 - 200 ha Grösse unterteilt und für jede dieser die Anzahl der Bäume mit bestimmtem Alter der Korkrinde festgestellt.

Zum Beispiel: Schäljahre: 1938 — 1941 — 1946

Block III 5 jähriger Kork 8844 Bäume

Bestand A:	12 jähriger Kork	9573 Bäume	} Gesamtzahl schälfähiger Bäume: 22706
	17 jähriger Kork	1982 Bäume	
	23 jähriger Kork	2307 Bäume	

Dem Schäljahr 1938 werden dann, um eine weitere Überalterung zu vermeiden, die drei letzten «Altersklassen» zugeteilt, also 13 800 Bäume. Die zu erwartende Ernte wird in Quintalen (dz) ausgedrückt, wobei im grossen Durchschnitt je Baum etwa 6,6 kg trockener 12 jähriger Kork geerntet werden kann. Bei Annahme von 150 korkerzeugenden Bäumen je da (eine praktisch brauchbare Durchschnittsziffer) ergibt sich je Jahr und je ha eine Ernte von 1 Quintal (= 1 dz) Reproduktionskork. Eine überschlägige Kalkulation der nachhaltig möglichen Korkernte ist also sehr leicht.

Die Regelung von Nutzung, d.h. Zuteilung der Bäume zu den einzelnen Schäljahren richtet sich nach verschiedenen Gesichtspunkten, wie Alter des Korkes, Arbeiterverhältnisse, der allgemeinen Geschäfts- und Absatzlage, Notwendigkeit neben überaltertem Kork auch jüngeren auf den Markt zu bringen usw. -

b) Die Bewirtschaftung der übrigen Eichenwälder:

Neben der Korkeiche, mit der sie häufig vermischt vorkommt, ist die *Quercus lusitanica* (Mirbeckii) zu erwähnen, zu der sich zumeist auch die *Quercus afares* beigesellt. Das Hauptverbreitungsgebiet in Tunesien sind die numidischen Sandsteine der Khroumirie *). Hier bestockt sie vornehmlich die feuchtkühlen Talklingen, tiefen Einschnitte und die Nordhänge. Erst von 700 m Seehöhe aufwärts wächst sie auch auf den Südhängen. Die Bestände folgen streifenmassig den Schluchten, Hänge die der Korkeiche überlassend. Wo der Boden frischfeucht ist, dringen sie mit Erfolg in den Korkeichenwald ein. Die Bestände sind zumeist alt, der Boden bedeckt mit Stockausschlag, den Bodenfeuer hervorriefen, und Kernwüchsen, die sie verschonten. Die natürliche Verjüngung der *Quercus lusitanica* ist leicht. Nach wenigen Jahren bedeckt den Boden der Holzschläge ein undurchdringliches Dickicht von Jungwüchsen. Es handelt sich um eine Lichtholzart, deren Verjüngung im reichsten Ausmasse durch entsprechende Lichtungen im Oberstand ausgelöst wird.

Im allgemeinen sind infolge vielfach mangelnder Abfuhrmöglichkeiten die Bestände nicht nutzbar. Aus einigen Waldmassiven wird das Holz mit Drahtseilbahnen ausgebracht. Das Ausmass der Nutzungen wird bisher nicht nach dem Zuwachs, sondern nach der Nachfrage am Markt bestimmt, von dem Bestreben geleitet, den Preis nicht durch Überangebot zu senken.

Das relativ rasch gewachsene Holz ist schwerer und dichter als das der laubabwerfenden europäischen Eichen. Im trockenen Zustand hat es ein Raumgewicht von etwa 920 kg. Hervorzuheben ist seine besondere Widerstandskraft gegen Fäulnis und damit seine Eignung für Erdbauten und zur Herstellung von Eisenbahnschwellen. Seine hohe Biegefestigkeit eignet es weiterhin für den Brückenbau. Auch als Fassdaubeholz findet es häufig Verwendung, wenn seine Bearbeitung schwer ist. Nachteilig ist seine Neigung zum Werfen und Reissen. Seine Eigenschaften hängen übrigens in hohem Masse vom Standort ab. In niedrigen Seehöhen und auf warmen Standorten gewachsenes Holz ist härter und eher zum Werfen und Reissen geneigt als solches von Nordhängen, Hochlagen und frischen, tiefgründigen Böden. Das erstere eignet sich für Eisenbahnschwellen,

*) Die besten Bestände sowohl was Bestandesdichte wie Holzqualität und günstige Transportlage betrifft sind jene von El Feja.

Pilotierungen, Wasser- und Brückenbau, das letztere für Fassdauben, Parkettböden und dergl. Da aber auf den üblichen grossen Holzschlägen von 10 000 fm und mehr, Holz verschiedener Lagen und Eigenschaften zusammenkommt und verwendet wird, gehen die den natürlichen Eigenschaften dieses Eichenholzes zugeschriebenen Mängel mindestens im gleichen Masse auch auf organisatorische Unzulänglichkeiten bei der Exploitation zurück.

Als Nebennutzung gewährt die Eiche eine Holzkohle mittlerer Beschaffenheit, die durch Vermischung mit der Holzkohle von Beihölzern wie *Phyllaria*, wilder Ölbaum u.a. verbessert werden kann.

Die Steineiche (*Quercus ilex*) bedeckt oft in Vermischung mit der Aleppokiefer die Kalkgebirge südlich der Medjerda. Meist ist sie von buschartiger Beschaffenheit und nur in den Gebirgen von Quergla und Bargou sind Bäume grösserer Dimensionen zu finden. Das Holz ist schwer, hart und unterliegt leicht dem Schwinden, Werfen und Reissen. Es kann für dieselben Zwecke verwendet werden wie jener der *Q. lusitanica* und wird von den Eingeborenen als Werk- und Geräteholz benutzt. Die Rinde ist ausgezeichneter Gerbrohstoff.

Die Kermeseiche (*Q. coccifera*) ersetzt die Steineiche auf den Sandsteinböden Nordtunesien. Auf den Dünen der Nordküste bindet sie in Vermischung mit Wacholder und *Pistacia lentiscus* den Sand. Die wichtigsten Vorkommen sind in den Dünengebieten von Tabarka, im Gebirgsmassiv von Mogod, in der Umgebung von Bizerta, in Porto Farina und in den Gebirgen des Cap Bon. Im allgemeinen von buschartiger Verfassung zeigen doch die baumartigen Bestände von Ain, Sebâa im Dünengebiet von Tabarke wes Wuchses die Kermeseiche unter Umständen fähig ist. Das Holz ist hart, schwer und hat die gleichen Fehler wie jenes der Steineiche. Als Werk- und Wagnerholz ist es sehr geschätzt. Seine Holzkohle ist von guter Beschaffenheit. Die Rinde, besonders jene der Wurzeln, ist sehr gerbstoffhaltig und im Handel unter dem Namen «garouille» geschätzt. -

c) Nutzung und Bewirtschaftung der Wälder der Aleppokiefer.

Die Aleppokiefer bedeckt die Kalkgebirge im Süden der Medjerda, vom Meeresniveau bis zum Gipfel des Djebel Chambi (1500 m). Die waldbauliche Behandlung der alten, durch zahlreiche Brände und unregelmäßige Nutzungen herabgebrachten Altbestände beschränken sich gegenwärtig auf ihre Erhaltung, soweit sie als Schutz für nachwachsende Jungbestände notwendig sind, auf Durchforstungen, soweit es der Lichtbedarf der letzteren erfordert und auf Nutzungen für Deckung des Lokalbedarfes, soweit sie als Schutz nicht mehr gebraucht werden. Das Holz dieser Altbestände ist von schlechter Beschaffenheit. Jene normal gewachsenen

und nicht misshandelten Bestände können eingeführtes Nadelholz für Tieschlerei und Zimmerei ersetzen. Derzeit wird das Holz von den Europäern nur für Eisenbahnschwellen, Grubenstempel und Kisten benutzt. Die Eingeborenen verwenden es zum Häuserbau, als Werkholz, die Rinde als Gerbstoff. Der Teer wird ebenfalls sehr geschätzt.

d) Nutzung und Behandlung der Bestände verschiedener anderer Holzarten. Die Seestrandkiefer ((*Pinus maritima*) kommt nur in den Gebirgen zwischen Tabarke und der algerischen Grenze vor. Von Bränden häufig heimgesucht, bestehen die Bestände zumeist aus nicht erntereifen Jungwüchsen, die vom Feuer verschont blieben. Das Holz wird für Piloten, Telegraphensäulen, Kistenbretter, Fässer für trockenes Stückgut und dergl. verwendet.

Der wilde Ölbaum (*Olea europaea*) kommt sowohl im Küstengebiet wie im Gebirgsland der Mitte und auf den Hochebenen vor und wird in den Oasen des Südens kultiviert. Er erreicht als Wildling zumeist nur mittlere Grösse, obzwar Bäume von 3-4 m und 10-12 m Höhe auf fruchtbaren Ebenen oder entlang der Flussufer nicht selten sind. Das mächtig entwickelte Wurzelwerk gestattet eine Besiedlung auch sehr armer und trockener Standorte. Kalkböden werden häufig, Sandböden selten bestockt. Der Zuwachs ist langsam, die Lebensdauer sehr hoch. Die Verjüngung durch Stockausschlag ist leicht. Das harte, dichte, sehr schwere und gleichmässig gewachsene Holz kann für Kunstschlerei, Einlegearbeiten und Drechslerei Verwendung finden und gibt ausgezeichnetes Brennmaterial und Holzkohle. Die Bestände des wilden Ölbaumes können wohl als Ausschlagwald für Brennholz und Holzkohlenerzeugung bewirtschaftet werden, ihre Veredelung ist aber allgemeinwirtschaftlich vorteilhafter.

Tunesien *) hat drei grosse Olivenkulturgebiete: das nördliche Gebiet und die Hochebene, das Sahelgebiet mit den zentralen Distrikten und das südliche Gebiet. Die nördliche Zone mit den Hochebenen (Beja, Bizerta, Tabarka, Souk el Arba, Tunis, Zughonon, Grombalia, TebourSouk, El Kef, Maktar und Medjej el Bab) zählt etwa 4 Mill. Ölbäume. Die Niederschläge schwanken zwischen 400-540 mm. Die Kultur ist leichter als in den übrigen Gebieten. Die Pflanzungen bestehen aus 50 bis 80 jährigen Bäumen mit einer Pflanzungsdichte je ha von 100 bis 300 Bäumen die in den Hochebenen auf 630 Bäume anwachsen kann. Die Kulturen des eigentlichen Sahelgebietes beginnen an der Küste, erreichen eine Breite von 60 km und erstrecken sich fast 90 km weit ins Innere. Das Terrain ist wellig und kleine Hamadas (Felsenhügel) sind charakteristisch. Die Niederschlagsmenge schwankt zwischen 300-340 mm. Die Pflanzungsdichte erreicht in eini-

*) Vergl. Henry BENA: Revue International d' Agriculture (Rom) 1940.

gen Gebieten bis 100 Bäume je ha. Hier wurden gelungene Versuche mit Stauanlagen durchgeführt. Im Zentrum (Kairouan und Thala) sinken die Niederschläge auf 290 mm. Seit 1882 hat hier die Entwicklung der Pflanzungen einen bemerkenswerten Aufschwung genommen. Das südliche Gebiet umfasst die Distrikte um Sfax mit einigen Olivenoasen bei Gafsa, Maknassy, Gabes, Matmata und Tathouine. Bedeutende Wälder sind auch bei Zatzis und Dejerba. Die Zahl der Bäume schwankt als Folge der unregelmässigen Niederschläge und des grösseren Wurzelraumanspruches während der Trockenjahre zwischen 16 und 20 je ha. Vor der Besetzung durch Frankreich standen hier auf einer Fläche von 18 000 ha 360 000 Ölbäume. Inzwischen ist die Zahl auf 7 Millionen Bäume auf einer Fläche von 450 000 ha herangewachsen. Damit ist viel Arbeitsgelegenheit geschaffen worden, da die Olivenkultur nicht durch die Maschine verdrängt werden kann.

Eine Gesamtübersicht über die Olivenkultur vermittelt nachstehende Tabelle:

Gebiet	Zahl der Bäume in:		
	1882	1934	1938
Norden	2 400 000	4 119 000	4 200 000
Sahel und Mitte	4 500 000	7 062 000	7 200 000
Süden	1 240 000	5 975 000	7 600 000

Der im übrigen recht schwankende Durchschnittsertrag der im Jahre 1838 etwa 19 Millionen Bäume Olivenkultur stellt Tunesien an die dritte Stelle der Olivenausfuhrländer.

Früher wurde ein qualitativ minderwertiges Öl in primitiven Steinmühlen gewonnen. Gegenwärtig bestehen mit modernsten Maschinen ausgerüstete Ölmühlen, deren Produkte qualitativ einwandfrei sind. Auch die Industrie der Nebenerzeugnisse ist technisch und organisatorisch vervollkommenet worden. Zahlreiche Fabriken gewinnen Öl aus Öltrestern ergänzt durch Raffinerien und Seifenfabriken. Alles was aus des Olive gewonnen werden kann, wird so im Lande selbst erzeugt. Selbst die zum Ölexport benötigten Spezialgefässe und Behälter werden in Tunesien fabriziert. Etwa die Hälfte der Bevölkerung Tunesiens lebt von der Ölwirtschaft.

Die Gummiaazien (*Acacia tortilis*) bilden heute noch in der Region von Bled Thalha zwischen Gafsa und Mahres Restbestände einer ehemals wohl weit ausgedehnten Waldparklandschaft des nördlichen Vorkommens dieser tropischen Holzart*). Von Natur aus sind diese Be-

*) Lavauden vermutet, dass einst die ganze Landschaft zwischen Gabes und Gafsa eine Akaziensavanne war. Vielleicht lässt sich die Anwesenheit dieser tropisch afrikanischen Holzart in einer Gegend derart hoher Breite durch den Schutz vor den Nordwinden erklären, den die vorgelegte Gebirgskette des Bon Hodna gewährt. -

stände infolge der trockenheitsbedingten Wurzelkonkurrenz sehr räumig. Die Wurzeln breiten sich in einem Umkreis von bis zu 40 m und mehr aus und haben noch in einer Tiefe von 8 m Daumenstärke. Es stehen also nur etwa 4 - 25 Bäume je ha. Der Stammabstand beträgt etwa 20 - 25 m. Dieser normale Standraum in den Waldsteppen ist aber durch ungerichtete Nutzungen, bis zum gelegentlichen Vorkommen einzelner Bäume ja grösstenteils bis zur baumlosen Wüstensteppe, geändert worden. Es entstand die wiederholt angeführte «Zone pseudodesertique». Die Wälder von Bled Thalha waren nach Lavauden im Altertum der letzte Zufluchtsort nordafrikanischer Elefanten (Plinius). Noch Mitte des vergangenen Jahrhunderts bestand hier ein heute ausgetrockneter See mit einem Flüsschen. - Der Boden zwischen den vereinzelt Bäumen ist von *Zizyphus lotus* und *Rhus oxyacantha* spärlich bestanden. Das schöne zu Kunsttischlerei und Drechslerei geeignete Holz der Akazie ist dicht, hart und schwer. Der Wuchs ist langsam. Zu einem Durchmesser von 40 cm werden 120 - 130 Jahre, von 90 cm über 300 Jahre gebraucht. Das Ziel der Wirtschaft muss strikteste Erhaltung dieses interessanten Reliktes tropischer Klimaverhältnisse sein.

Die relativ seltenen, in feuchtfrischen Tälern vorkommenden Esche, Ulme, Pappel und Erle haben wohl lokale Bedeutung, werden aber waldbaulich nicht bewirtschaftet.

e) Aufforstungswesen.

Zu den wichtigsten Arbeiten der Landeskultur mit waldbaulichen Mitteln gehören die Befestigungen und Aufforstungen der Dünen in Süd-tunesien und im Küstengebiet.

Im Süden des Landes entsteht die Gefahr der Wanderdünen durch Windtransport des Sandes aus der Sahara oder den Ufern der Schotts sowie durch Mobilisierung des Bodens im Gefolge von Viehtritt in stark beweideten Gebieten. Gegen die Wüstensanddünen werden einige Hundert Meter vor der Oase schräg zur Windrichtung, Palissaden aus Palmwedeln angelegt, die die herangebrachten Sandteilchen teils vor der Hürde zum Anhäufen bringen, teils in der Richtung der Palissade ablenken und in der Wüste sich verlieren lassen. Die angehäuften Sanddüne wird bepflanzt und dadurch befestigt. Der Versandung durch Bodenmobilisierung im Gefolge der Viehweide tritt man mit Weideverböten entgegen. Der so geschützte Boden bedeckt sich nach den ersten Regenfällen mit einer leichten Vegetation, deren Befestigungswirkung durch Anpflanzung gesteigert wird.

Die Dünenbefestigungsarbeiten wurden im Jahre 1888 bei der Oase Nefta aufgenommen und in einer Reihe weiterer Oasen fortgesetzt. Die erste Etappe der diesbezüglichen Arbeiten der Forstverwaltung war 1931 abgeschlossen. Die wichtigsten Dünen waren befestigt. Indessen ist dies

Programm damit noch nicht abgeschlossen. Zur Sicherung der aus den Oasen fliessenden Quellen wurden ausserhalb der Oasen in einer Breite von mehreren Kilometern weitere Schutzarbeiten in Angriff genommen, um die Böschungen der befestigten Dünen und das flache Land dieser Schutzzonen vor weiteren Zerstörungen zu bewahren. Eine ständige Überwachung und sofortige Ausbesserung von Einbruchstellen, eine Kontrolle des Weideverbotes erhält und konsolidiert die Schutzarbeiten.

In Nordtunesien handelt es sich um einen Kampf gegen die Verwehung durch Küstensand, unterstützt durch die Folgen übermässiger Viehweide und unbesonnener Urbarmachung. Die Forstverwaltung hat besonders in Biserta, Tabarka und Mekna sowie auf der Halbinsel von Kap Bône bemerkenswerte Befestigungsarbeiten ausgeführt. Dabei wurde nach dem berühmten in der Gascogne erprobten Verfahren vorgegangen. Nach Aufbau von künstlichen Verteidigungsdünen wurden deren Böschungen zunächst mit Sandrohr befestigt, dann je nach der Bodenbeschaffenheit mit verschiedenen Holzarten aufgeforstet. Die Befestigung der Dünen von Biserta wurde zum Schutze der Wasserversorgung der Stadt und verschiedener militärischer Bauten im Jahre 1905 in Angriff genommen. Die vom Meer herangeführten Sandmassen wurden durch eine künstliche, im Anschluss an eine 10 m hohe Holzpallisade entstandene Küstendüne aufgehalten. Im Inneren wurden in Entfernungen von 1500 m zwei weitere parallele Pallisaden senkrecht zur Richtung der vorherrschenden Winde errichtet. Die Böschungen dieser Dünen wurden zunächst mit Sandrohr befestigt und schliesslich aufgeforstet. Auf Kalkböden brachte man Aleppo-Kiefer und Pinien, auf tonhaltigen Böden Seestrandkiefer, in den Niederungen Zitterpappeln und Eukalypten, auf Tuffstein- und Puddingsteinböden *Quercus ilex*, auf die Küstendüne *Tamarix articulata*, auf die übrigen Standorte *Acacia cyanophylla*, *Cyclopii lophanta* und *eburnea* sowie *Tetania raetam* und Ginster ein. Nach 25 Jahren war die nördliche Dünenzone endgültig auf 4 km Länge befestigt. An den übrigen Teilen der Küste bildete das der Viehweide entzogene Buschwerk stellenweise in Gestalt einer dichten Macchie ein wirksames Hindernis gegen das Vordringen des Sandes. Etwa 800 ha waren aufgeforstet und zum Teil mit wüchsigen Beständen bedeckt. Nach weiteren 20 Jahren wollte man eine gleich grosse Fläche aufgeforstet haben. Zu diesen Sicherungsarbeiten gehört auch die Umsiedlung der eingeborenen Bevölkerung aus einigen Gebieten um die Anpflanzungen vor den Zerstörungen von Viehweide zu schützen.

Die Dünen von Tabarka bilden zwei deutlich verschiedene Massive, ein nördliches und ein südliches. Die Verbauung dieser Gebiete zum Schutz der Bahnstrecke Mateur - Tabarka wurde 1913 in Angriff genommen. Auch hier begannen die Arbeiten zunächst mit der Errichtung künstlicher Dünen.

Die Dünensande sind zum grösseren Teil kalkhaltig, zum geringeren stark kieselhaltig. Die Aufforstung der letzteren erwies sich auch mit der genügsamen Aleppokiefer als sehr schwierig; nur in feuchten Niederungen haben Pappelsetzlinge gute Resultate ergeben. Auch Schilfrohr, Raetam und Ginsster wurden mit Erfolg eingebracht. Nach etwa 15 Jahren war die Eisenbahn praktisch gesichert. Um aber die Unterhaltskosten zu reduzieren, wurden die noch nackten Sandflächen mit einer lebenden Pflanzendecke befestigt.

Die Dünen von Kap Bône sind jenen von Bizerta und Tabarka ähnlich. Eine von ihnen ist 22 km lang und 2-6 km breit und erstreckt sich über die ganze Breite des Kaps (7500 ha). Ihr sehr feinkörniger Sand schreitet jährlich 6-8 m voran und bedeckt ausgedehnte Kulturflächen. Unbedacht angelegte Buschfeuer und Urbarmachung erschweren die Lage. Im Jahre 1929 wurde mit den Befestigungsarbeiten begonnen. Da das Kap Bône durch seine Lage sehr heftigen Winden aus oft entgegengesetzten Richtungen ausgesetzt ist, musste die Sandebene auch durch allerlei Zwischenhürden in Fächer eingeteilt werden, um neben den eigentlichen Hauptdünen noch sekundäre Dünen zu bilden. Das Gleichgewichtsprofil dieser Sekundärdünen war oft schon in 2-3 Wochen erreicht. Der Sand wurde durch eine Decke aus Zweigen und Blättern zusammengehalten. Dazwischen wurden in breiten Streifen Gräser, Gemüse und grasartige raschwüchsige Pflanzen mit Kriechwurzeln und kriechenden Stielen gesetzt, deren lebender Teppich die Festigung der Sanddecke übernimmt. Wo jede Bewegung des Sandes aufgehört hat, werden Seestrandkiefern, Aleppokiefern, Pinien, Akazien (cyanophylla und cyclopis), Kasuarinen, Eukalypten, Parkinsonien und Tamarisken angepflanzt. -

LITERATUR

- POTTIER - ALAPETITE, G.: Tunisie. Notice phytosociologique et itinéraire commenté.
Paris: Soc. d'Ed. Enseign. Sup. (SEDES) 1954, 28 S.
- BOUDY, : Considérations sur la forêt algérienne et la forêt tunisienne.
Académie d'Agric. de France, Paris. Séance du 25 juin 1952, S. 529 - 44
- LACOURLY, G. : Les forêts de Tunisie.
Rev. int. du Bois, Paris 17 (156/57) 1950, 126 - 27.

- HESKE, F. : Die Forst- und Holzwirtschaft Tunesiens.
Int. Holzmarkt (4) 1943, 23 - 28
- LACOURLY, G. : Les forêts de Tunisie.
Schweiz. Zs. Forstwes. 101 (4) 1950, 133 - 37
- LESCUYER, : L'érosion en Tunisie.
Rev. Eaux. For. 81 (8) 1943, 389 - 400
- GEORGE : La conservation des sols en Tunisie.
Rev. For. Franc. (3) 1950, 145-48
- OLIVEIRA, E. de : O que sao e o que valer os sobreirais da
Tunisia. (Über den Bestand und den Wert
der Korkeichen von Tunesien).
Bol. Junta. nac. Cortica. 4 (44) 1942, 7.
Catalogue des essences forestières et des
plantes ligneuses de Tunisie.
Tunis: Direction Gén. de l'Agric., du Com-
merce et de la Colonisation. Direction des
Forêts (o. J.), 41 S.
- PALOTTI, P. : Lâ, oùil ya moins de vingt ans, la dune
avançait inexorablement, s'éleve une forêt
de quinze millions d'arbres.
Le Bois National 22 (31) 1951, 493
- FONTAINES, Y. des. : Les industries du bois en Tunisie.
Bull. écon. soc. Tunisie, Tunis (42) 1951,
40-43 Bibl. d. Wirtschaftspresse.
- EYLIE, N. A. : Cork forests in Tunisia.
Quart. J. For. 38 (1) 1944, 10 - 14
- BOCHET, I. : Mise en valeur des forêts des Hauts Plate-
aux tunisiens.
Echo Bois, Anvers 34 (21, 23) 1941, 6 - 11,
9 - 13.
Holzwirtschaft von Tunis.
(Nach Tunis Soir v. 10.1.1942)
Les Forêts de la Tunisie.
1930 Regenee de Tunis Direction des Forêts
- GEORGE, L. : Le dune domaniali di Biserta.
(Africulture Coloniale Firenze Nr. 11 Nov.
1934

BENA, K. :

Bulletin de la Direction d'Agriculture du
Commerce et de la Colonisation Nr. 156.
(Herausgegeben von der Verwaltung von
Tunesien)

Direction des Affaires Economiques - Tunis
(Service du Commerce et du Travail)

Les Produits Tunisiens: L'Alfa et le Liege
Alfagras in Tunesien.

ZEITSCHRIFT FÜR WELTFORSTWIRT-
SCHAFT I × 1942 5/6

Revue International d'Agricultur.

Rom 1940 (Über Ölbaumpflanzungen in
Tunesien).

Die Nutzbarmachung der Wälder der tu-
nesischen Hochebenen.

Z. F. W. ×/7-10, 1944 Moniteur Sciries,
Paris (11) 1941.

Statistique Général de la Tunisie 1937

La chêne - liege en Tunisie 1927

Das Wirtschaftspotential Tunesiens.

(Organizzazione Industriale) Rom 49, 1940

DEBIERRE :

NOTARI, G. :