

Pappelanbau in Iran

Von M. TABATABAI, Karadj (Iran),
z. Z. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Reinbek¹⁾

(Eingegangen am 1. 5. 1958)

Der beständig wachsende Weltholzbedarf und der allmähliche Rückgang der Waldfläche in der Welt müssen im Laufe der Zeit zwangsläufig zu einer Lücke in der nachhaltigen Holzversorgung führen. Möglichkeiten, ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zu halten bzw. wiederherzustellen, liegen einerseits in der zunehmenden Erschließung der Holzreserven in den z. T. noch unberührten Urwäldern und andererseits in dem vermehrten Anbau schnellwüchsiger, standortgemäßer und in den Holzeigenschaften günstiger Baumarten in der Nähe bereits bestehender Holzindustrien. Die Holzvorräte in den bisher nur ungenügend oder noch gar nicht aufgeschlossenen Naturwaldgebieten können aus naturgesetzlichen, politischen, wirtschaftlichen, technischen, transportmäßigen und anderen Gründen nicht allen Ländern in ausreichendem Maße nutzbar gemacht werden. Daher bieten sich über den wald- oder plantagenmäßigen Anbau geeigneter Baumarten in der Nähe der Holzverbrauchsorte Möglichkeiten, die sich den volkswirtschaftlichen und ökonomischen Verhältnissen dieser Länder besser anpassen.

Ausschlaggebend für die Wahl einer anbauwürdigen Baumart sind die ökologischen Faktoren. In den Steppengebieten und in dem Laubwaldgürtel der gemäßigten Zone nehmen die Pappelarten unter den Laubbäumen eine besondere Stellung ein. Sie zeichnen sich außer durch Raschwüchsigkeit durch verhältnismäßig geringe Standortansprüche sowie durch vielseitige Verwendungsmöglichkeiten ihres Holzes aus. Ihr Verbreitungsgebiet reicht auf der nördlichen Halbkugel von Amerika bis Ostasien. An ihr haben alle Kulturländer — wesentlich gefördert durch die Arbeiten der 1947 in der FAO gebildeten Internationalen Pappelkommission — ein großes wirtschaftliches Interesse gefunden.

Geschichtliche Entwicklung und Bedeutung des Pappelanbaues in Iran

Vor etwa 1000 bis 2000 Jahren waren die Gebirge und Ebenen des heutigen Landes Iran größtenteils von Naturwäldern bedeckt. Kriege und zahlreiche Familienfehden, unregelmäßige und unsachgemäße Holznutzungen, unkontrollierte und ungesetzliche Waldweide, durch Kriege verursachte oder künstlich aus Gründen der Viehhaltung und des vorübergehenden Ackerbaues angelegte Waldbrände haben die Waldfläche stark zurückgedrängt. In den damaligen Zeiten waren auch die Gebiete von Süd-, West- und Zentraliran dicht bevölkert. Doch mit dem Rückgang der Waldfläche wanderte der größte Teil der Bevölkerung in waldreichere Gegenden ab. Als Folge dieser Entwicklung liegt das geschätzte Bewaldungsprozent von Iran heute bei etwa 11% (ca. 18 bis 19 Millionen ha). Diese Waldfläche verteilt sich vor allem auf Nord- und Westiran.

Bereits in alter Zeit erkannte die in den stark entwaldeten Gebieten verbliebene Restbevölkerung die Notwen-

digkeit der Holznachzucht zur Befriedigung ihres dringenden Holzbedarfs für vielerlei Geräte des täglichen Lebens und für den Hausbau. Damals schon wurden auf ausgedehnten Flächen mit günstiger Wasserversorgung Pappelplantagen angelegt. Es ist heute nicht mehr mit Sicherheit anzugeben, wann diese ersten Pappelpflanzungen durchgeführt wurden. Doch kann man annehmen, daß sie — wie auch Aufforstungen mit anderen Baumarten, z. B. mit *Fraxinus* und verschiedenen *Salix*-Arten — schätzungsweise etwa mehr als 1000 Jahre zurückliegen. In diesem Zusammenhang mag die Ansicht von PARDE (1952) interessieren, nach der die Urheimat der *Populus nigra* L. im heutigen Afghanistan zu suchen ist. Dazu ist festzustellen, daß Afghanistan in früheren Zeiten politisch zu Iran gehörte und gleiche standörtliche Verhältnisse besitzt. Es liegt daher nahe, daß auch auf den Standorten im Hochland und in den Steppen des heutigen Iran natürliche Pappelvorkommen anzutreffen sind. Diese Annahme verstärkt sich dadurch, daß z. B. *Populus hybrida* M. B. in den Waldgebieten Nordirans (zwischen Rascht und Laahiidschan) und *Populus euphratica* OLIV. in den Steppen (vom südlichen Elburs- und Zagrosgebirge bis zu den subtropischen Gebieten im Süden) als natürlich erwachsene Waldbäume in sehr lichten Beständen vorkommen (SABETI 1955). Heute sind Pappelplantagen über ganz Iran verbreitet. Auch in Nordiran, wo früher keine Pappel stand, ist in neuerer Zeit die Pappel nach Waldabtrieben angepflanzt worden. Lediglich auf den Flächen, die auch heute noch von Naturwäldern bedeckt sind, und ferner auf den klimatisch ungünstigen Wüstenstandorten sowie in den Subtropengebieten von Südostiran trifft man die Pappelplantagen nicht an. Während in den Naturwaldgebieten verschiedene, für vielerlei Verwendungszwecke geeignete Baumarten vorhanden sind, wachsen in den subtropischen Gebieten vor allem die ebenfalls vielseitig verwendbaren *Tamarix*-Arten, die einen zusätzlichen Pappelanbau zur Befriedigung eines unmittelbaren örtlichen Holzbedarfs nicht erforderlich machen. Die Pappeln zeichnen sich in Iran durch überragende Wachstumsleistungen (z. B. 11jährige Pappeln mit Brusthöhendurchmessern von 30 cm; nach SABETI 1955), Resistenz gegen Klima- und Witterungsschwankungen und vielseitigen Verwendungszwecken entsprechende technologische Eigenschaften ihres Holzes (niedrige Rohwichte, gute Bearbeitbarkeit) aus. Manche dieser Arten weisen sehr gute, gerade, vollholzige und astreine Stammformen auf (*Populus nigra* var. *pyramidalis* ROZ., *P. alba* L.). Über die flächenmäßige Ausdehnung der Pappelplantagen und über den Holzverbrauch in Iran gibt es leider noch keine sicheren Statistiken. Nach einer vorläufigen Schätzung von HADARI und SAI (1949) umfaßte der plantagenmäßige Anbau von Waldbäumen (Bauernwälder) außerhalb des Waldes im Jahre 1949 rund 1 Million ha. Nach einer von mir durchgeführten Bereisung der verschiedenen Pappelanbauggebiete in Iran in den Jahren nach 1955 muß diese Flächengröße auf über 2 Millionen ha berichtigt werden. Die Verteilung der Pappelplantagen in Iran wurde in einer Karte (Abb. 1) schematisch dargestellt.

¹⁾ Herrn Dr. E. MAMMEN danke ich für freundliche Durchsicht des Manuskripts. — Ferner danke ich der kartographischen und photographischen Abteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft für ihre Unterstützung.

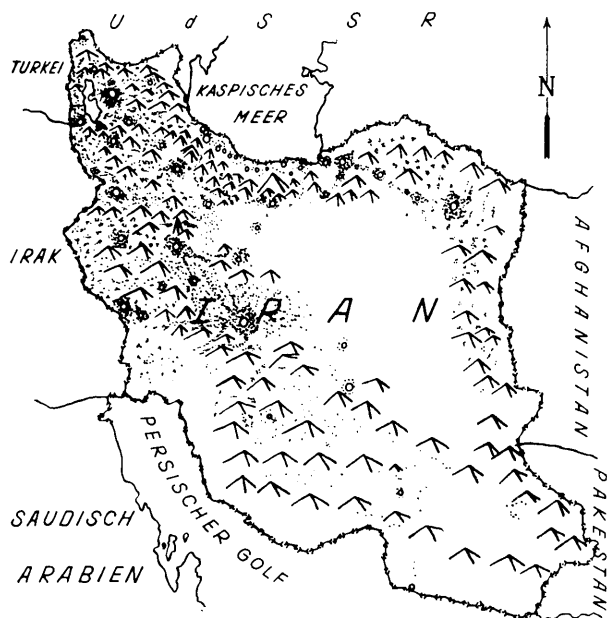


Abb. 1. — Schematische Darstellung der Verteilung der Pappelplantagen in Iran.

Geographische Verhältnisse in Iran

Um die Pappelanbauverhältnisse in Iran beurteilen zu können, ist ein allgemeiner Überblick über die Geographie des Landes notwendig. Iran liegt in Südasien zwischen 25 Grad bis 39,5 Grad nördl. Breite und zwischen 44,5 Grad bis 64 Grad östl. Länge. Die Landesfläche umfaßt rund 1 636 000 qkm. Die Höhenlage reicht von — 26 m (Kaspisches Meer) bis 5870 m ü. d. M. (Dāmawānd, höchste Erhebung im Elbursgebirge.) Der größte Teil des Landes liegt über 1000 m ü. d. M. Im einzelnen lassen sich die Verhältnisse in den verschiedenen Teilen des Landes folgendermaßen darstellen:

Nordwestiran (Aserbeidschan)

In diesem Gebiet erheben sich vier ziemlich kurze Gebirgsketten, die einander in westöstlicher Richtung parallel laufen. Es sind diese von Norden nach Süden:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| Gārā-daag | (höchste Erhebung 3900 m) |
| Sābālan-daag o. Sāvālandag | (höchste Erhebung 4840 m) |
| Bosgusch-daag | (höchste Erhebung 3000 m) |
| Sāhānd u. Gaflankuh | (höchste Erhebung 3700 m) |

Dazwischen liegen Hochebenen. An diese Gebirgsketten schließt sich im Westen und Osten je ein Gebirgszug in nordsüdlicher Richtung an, und zwar sind es im Westen die Ausläufer des Zagross- und im Osten die nördlichen Ausläufer des Taarom-Gebirges, welche die Bezeichnungen Taarome-olja und Taarome-sofla tragen. In der westlichen Hälfte von Aserbeidschan erstreckt sich von Norden nach Süden ein Salzsee. Die Gebirge sind vulkanischen Ursprungs, und ihr Bodenmaterial ist daher sehr nährstoffreich. Die reichlichen Niederschläge im Herbst und Winter sichern dieser Landschaft eine gute Wasserversorgung. Die Böden der waldarmen Gebirgshänge sind durch Erosion weitgehend abgetragen und in den Tälern abgelagert worden. Hier findet der Anbau vor allem von *Populus nigra* L. und *P. alba* L. besonders günstige Voraussetzungen.

Nordiran (Ghilan, Schāh-sāwar, Masāndāran und Gorgan)

Dieses Gebiet wird beherrscht von dem sich in westöstlicher Richtung am Kaspischen Meer mit einem schmalen Küstenstreifen hinziehenden Elbursgebirge. Der nördliche

Teil dieses Gebirgszuges ist dicht mit Laubwäldern bedeckt. Eine Erosion hat daher nicht stattfinden können. In dem schmalen sehr luftfeuchten Küstengebiet, das früher einmal auch Wald getragen hatte, finden sich heute stark versumpfte humusreiche Böden, auf denen Reis angebaut wird. Es sind hier Versuche unternommen worden, abgetriebene Waldflächen mit Pappel zuzupflanzen. Der südliche Teil des Elbursgebirges ist teils von Wald völlig entblößt und teils sehr licht mit *Juniperus*-arten bestockt. Die ihm vorgelagerten Hochebenen um Sāndschan, Dāmawānd, Karadj, Schāhriaar u. a. Orte besitzen wegen der ständigen Erosion der Gebirgshänge und Anschwemmung wertvollen Bodenmaterials sehr fruchtbare Böden grober bis feiner Struktur. Die Wasserversorgung dieses Gebietes mit ständigem Zu- und Abfluß ist der in Nordwestiran sehr ähnlich und daher für den Pappelanbau sehr günstig.

Nordostiran (Khorassan)

Dieses Gebiet ist von zahlreichen kurzketten Ausläufern des Elbursgebirges durchzogen, zwischen denen breite Hochebenen mit Böden unterschiedlichen Tongehaltes und guter Wasserversorgung liegen. Diese Landschaft ist für den Anbau von Pappeln sehr geeignet. Besonders bewährt hat sich hier *Populus alba* L.

Westiran

Die geographischen Verhältnisse dieses Gebietes sind gekennzeichnet durch das sich in großer seitlicher Ausdehnung von Aserbeidschan im Nordwesten bis nach Fars in Südiran ziehende Zagrosskettengebirge. Zwischen den zahlreichen Höhenzügen liegen weite Hochlandflächen, wie z. B. Kordestan, Lorestan, Hamadan, Arak, Isfahan u. a. Die Gebirgshänge im Gebiet Kordestan und Bakhtiari sind mit Eichenwäldern (*Quercus persica* J. et Sp.) und verschiedenen Straucharten bedeckt. Auch das Zagrossgebirge verdankt seine Entstehung früherer Vulkantätigkeit. Die Böden sind allgemein sehr fruchtbar; doch weisen sie unterschiedliche Struktur auf. Sie sind gut mit Wasser versorgt. Daher findet der Pappelanbau hier sehr günstige standörtliche Voraussetzungen.

Ostiran

Im Ostteil von Iran liegt die außergewöhnlich niederschlagsarme Lut-Wüste mit ihren salzhaltigen Böden, die unter ständigen Sandverwehungen stehen. Ein Pappelanbau ist hier ausgeschlossen.

Der Überblick über die geographischen Verhältnisse von Iran soll zum Verständnis für die Verteilung der Pappelplantagen in Iran beitragen. Aus einer Karte (Abb. 1) ist ersichtlich, daß auf allen Hochlagen, auf denen künstliche Bewässerung im Sommer möglich ist, Pappelanbauten zu finden sind.

Klimatologische Verhältnisse in Iran

Die stark wechselnde Oberflächengestaltung von Iran bedingt auch ein sehr unterschiedliches Klima in den verschiedenen iranischen Landschaften.

Außer in Nordiran sind die Intervalle zwischen Tages- und Nachttemperaturen und Winter- und Sommertemperaturen sehr groß (meistens mehr als 50° C). Die Verteilung der Niederschläge ist nicht in allen Gebieten gleich und schwankt außerdem innerhalb eines Gebietes sehr stark von Jahreszeit zu Jahreszeit. Die Hauptniederschläge fallen zu Beginn des Frühjahrs sowie im Herbst und Winter mit vorwiegend reichem Schneefall. Dort wo sich der Anbau von Pappeln durchsetzte, liegen die Jahresniederschläge zwischen 200 und 2000 mm.

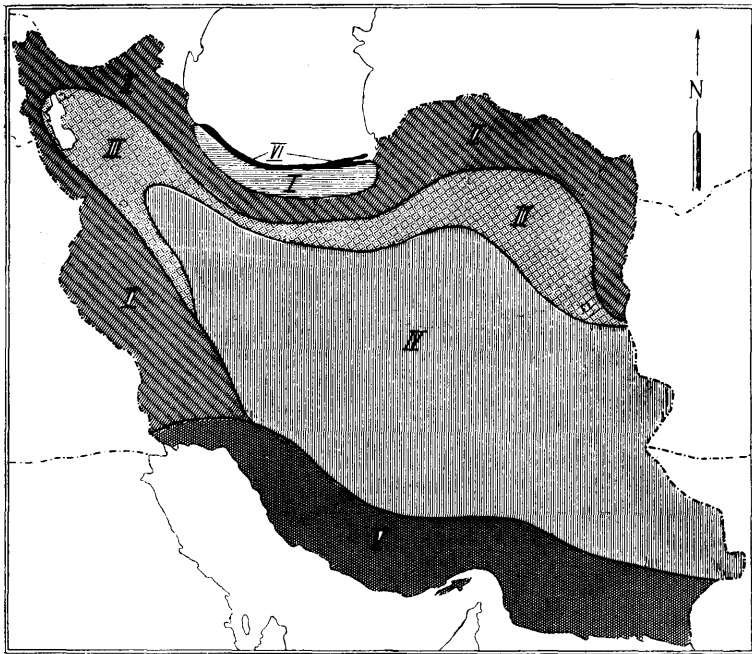


Abb. 2. — Klimatypen in Iran nach HEDJAZI (1953): — (I) gemäßigtes Klima mit strengen Wintern, — (II) Mittelmeerklima, — (III) Steppenklima, — (IV) Wüstenklima, — (V) Monsunklima, — (VI) subtropisches Mikroklima.

Aus der Zeit vor 15 Jahren gibt es in Iran nur sehr wenige meteorologische Aufzeichnungen. Einige mehr allgemeine Angaben über die klimatischen Verhältnisse Irans vermitteln die Veröffentlichungen von DE MARTONNE (1925), THORNTWHAITE (1933—1948), KÖPPEN (1936 u. 1931), BALAIR (1942) und TREWARTHA (1943). Die von ihnen zugrundegelegten Klassifikationen vermögen aber nur einen groben Anhalt zu geben. Sie weichen oft stark voneinander ab und entsprechen für Teilgebiete nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Dagegen sind die Angaben von HEDJAZI (1953) und GUANDJI (1956) für bestimmte Gebiete zuverlässiger. Während HEDJAZI für die verschiedenen iranischen Landschaften Klimatypen ausschied, welche die Vegetationsverhältnisse mit meteorologischen Daten verbinden (Abb. 2), hat GUANDJI 13jährige meteorologische Daten von 57 Stationen dazu benutzt, um sie — dem Klassifikationsschema von KÖPPEN (1936) folgend — mit den geographischen Verhältnissen zu koppeln (Abb. 3, Tab. 1). Neuere klimatologische Untersuchungen, deren Ergebnisse aber noch nicht veröffentlicht wurden, sind unter der persönlichen Anleitung des früheren iranischen Landwirtschaftsministers AHMAD-HOSSEIN ADL eingeleitet worden.

Pappelarten in Iran

Trotzdem die Pappelarten in Iran vegetativ vermehrt werden, gibt es zahlreiche, bestimmten Standorten besonders angepasste Varietäten, die aber im einzelnen noch nicht genauer untersucht sind. Folgende Pappelarten und -varietäten sind bisher bestimmt:

<i>Populus nigra</i> L.	Sektion Aigeiros
var. <i>pyramidalis</i> Roz.	Sektion Aigeiros
var. <i>pubescens</i> L.	Sektion Aigeiros
<i>Populus alba</i> L.	Sektion Leuce
<i>Populus hybrida</i> M. B.	Sektion Leuce
<i>Populus euphratica</i> OLIV.	Sektion Turanga

Über die Anbauerfahrungen mit diesen Arten bzw. Varietäten soll im folgenden kurz berichtet werden:

P. n. var. pyramidalis Roz.

Einheimische Bezeichnungen: Tābrizi und Tābriisi (Tehran), Raadschi (Hāmādan), Szānowbār und Szānubār (Hāmādan u. Ārak-herum), Tche-naar²⁾ (Kordestan), Gālāmā, Gālāmāagadschi, und Schirin-Gālāmā (Aserbeidschan), Raadsche, Ag-gowach, Gowach, Goach und Guach (Māraage und Nordkordestan). — **Wuchseigenschaften:** In Abhängigkeit von der Kulturmethode — wie später noch eingehender behandelt — mehr oder minder sehr schnellwüchsig (11jährige Pappel mit 30 cm Durchmesser in Bruthöhe nach SABETI 1955); bis 35 m hohe Bäume mit rd. 20 m astreinen und etwa 80 cm starken, geraden und zylindrischen Schäften; sehr schmale und pyramidenförmige Kronenformen; durchgehender Schaft bis in die Kronenspitze, auf grobsandigen und felsigen Böden weniger befriedigende Stammformen; keine Wurzelbrut, Reiserstecklinge wachsen auf günstigen Böden mit guten Wasserverhältnissen ohne Ausfälle an; maximales Nutzungsalter etwa 60 Jahre, da nach allg. Erfahrung von diesem Alter an Markfäule auftritt; entrindetes Stammholz glatt und beulenfrei, leicht bearbeitbar. —

Standortsansprüche: leichte, tiefe, nährstoffreiche, gut durchlüftete, feinsandige Böden mit fließendem Grundwasser; resistent in extrem kalten und trockenen Wintern, wenig spätfrostgefährdet; hohes Lichtbedürfnis.

P. n. var. pubescens L.

Einheimische Bezeichnungen: Schaalāk, Hāschānāk, Āschānāk (Umgebung von Tehran), Dāle-raadschi, Dālā-raadschi, Dele-raadschi, Gerde-raadschi, Bādāl-Tschenaar (Hāmādan), Szānowbār, Szānubār (Kaschan, Jāsd), Ājri-Gālāmā, Āāre-Gālāmā (Aserbeidschan), Szeftid-Tschub

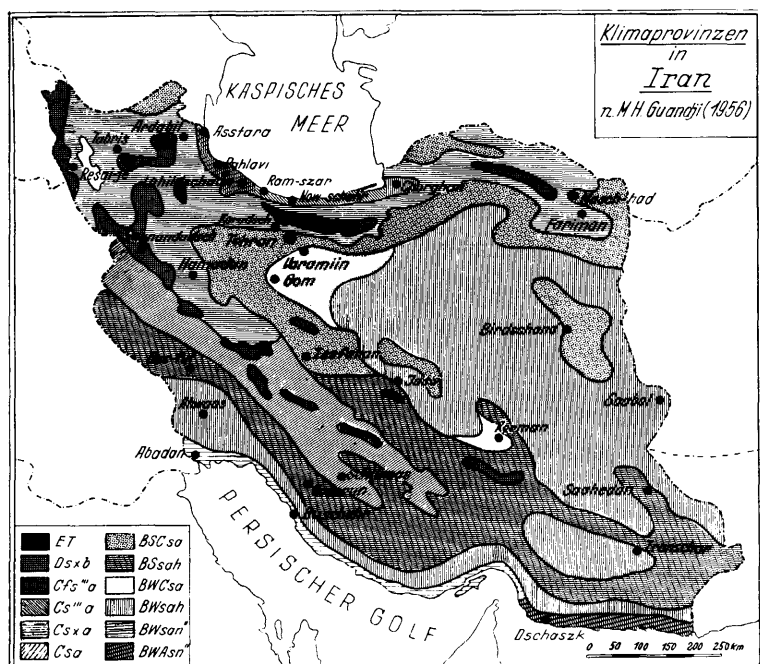


Abb. 3. — Klimaprovinzen in Iran nach GUANDJI (1956).

²⁾ Tschenaar = *Platanus orientalis* L. (Tehran, Karadj.)

Tabelle 1. — Witterungsdaten einiger meteorologischer Stationen in Iran (31jährige Mittel der Temperaturen in °C und der Niederschläge in mm)

S. No.	STATION	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Höhe ü.d.M.	Köppen-Index	Jahresmittel												Jahressumme							
						Jahresmittel																			
						Januar	Dez.	Februar	Bahman	März	Esfand	April	Farwārdin	Mai	Ordibehescht	Juni	Khordad		Juli	Tir	August	Mordad	September	Schahrivar	Oktober
T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
1	Ardabil	38°15'	48°18'	1570	Csxa	1.90 23	1.50 27	2.10 37	6.80 18	11.70 51	17.40 16	20.10 5	20.20 7	17.20 8	12.40 20	6.80 25	1.90 25	9.4° C 262 mm							
2	Asstara	38°27'	48°52'	20	Cfsä	5.00 100	3.70 53	5.50 15.1	9.70 149	15.80 103	22.00 88	26.60 28	26.70 34	23.40 175	17.10 180	12.20 214	7.10 92	14.5° C 1362 mm							
3	Isfahan	32°40'	51°44'	1550	BSCsa	3.80 29	5.10 26	8.10 25	12.70 20	17.30 27	22.70 2	26.60 —	25.80 —	23.10 —	18.60 —	12.70 10	7.30 27	15.3° C 166 mm							
4	Ahwaas	31°20'	48°40'	66	BWAsa	14.80 45	12.50 20	17.20 34	21.20 9	29.50 5	35.00 —	36.20 —	36.10 —	34.30 —	30.20 —	22.30 27	15.30 50	25.4° C 190 mm							
5	Iran-schähr	27°13'	60°42'	593	BWAsa	15.70 15	16.30 52	21.00 —	26.10 —	30.20 14	36.00 —	36.90 10	35.60 26	33.30 —	32.60 —	26.6 —	17.00 —	24.2° C 117 mm							
6	Buschehr	28°58'	50°50'	10	BWAsan	14.00 69	15.00 38	18.00 32	23.00 8	28.00 1	30.00 —	32.00 —	32.50 —	30.00 —	26.00 4	21.00 42	19.00 62	24° C 246 mm							
7	Pählāwi	37°28'	48°52'	—26	Cfsä	7.40 123	5.90 150	7.20 246	13.10 90	16.60 66	22.20 56	25.00 63	25.90 133	23.60 286	19.00 393	14.20 251	9.20 232	15.5° C 2089 mm							
8	Tābriz	38°66'	46°17'	1360	Csxa	1.40 17	1.60 26	1.86 32	8.10 48	14.90 55	20.00 17	25.00 11	25.40 2	20.50 5	15.90 19	9.40 20	2.70 31	11.7° C 283 mm							
9	Tehran	35°42'	51°25'	1200	BSCsa	3.30 45	4.60 33	8.40 32	14.80 32	20.40 25	26.70 —	30.60 —	29.90 —	26.9 —	21.00 —	13.60 —	6.60 —	17.2° C 226 mm							
10	Dehassk	25°45'	57°45'	4	BWAsa	19.00 31	20.00 24	23.00 19	26.00 5	29.00 —	32.00 —	33.00 —	32.00 —	31.00 —	28.00 40	24.00 5	21.00 30	26.6° C 120 mm							
11	Des-ful	32°25'	48°35'	200	BSAsa	8.20 45	8.20 98	9.50 35	12.10 63	15.20 5	21.90 —	29.80 —	35.20 —	23.20 —	22.70 —	18.90 —	14.40 —	21.6° C 283 mm							
12	Ram-szār	36°55'	50°53'	—26	Csä	8.50 66	7.90 58	9.50 82	12.60 64	15.20 46	21.10 23	25 34	26.2 37	25.1 176	21.4 209	16.6 316	11.8 85	16.7° C 1196 mm							
13	Resaa-ije	37°35'	54°04'	1300	Csxa	—2.50 49	—2.10 39	—1.90 52	7.90 92	11.10 75	19.00 —	23.2 21	23.2 3	19.5 3	14.30 12	8.30 32	1.70 41	10.4° C 427 mm							
14	Saabol	31°03'	60°30'	516	BWAsa	7.30 17	9.40 26	13.20 14	19.60 10	24.00 6	28.10 —	29.50 —	29.9 —	27 —	22.40 —	16.10 —	9.90 10	19.7° C 83 mm							
15	Saahedan	29°30'	60°52'	1370	BWAsa	6.40 9	8.30 40	13.10 13	16.70 9	22.70 —	28.90 —	30.50 —	30.00 —	24.00 —	18.70 —	13.20 —	8.50 5	18.4° C 76 mm							
16	Szānāndsčh	35°20'	46°59'	1648	Csxa	1.20 96	1.30 49	4.30 87	10.00 102	14.90 72	23.00 3	26.60 —	27.30 4	24.20 —	18.70 3	11.80 24	5.80 50	14.1° C 490 mm							
17	Schirraas	29°36'	52°34'	1500	Csa	5.40 82	6.40 78	10.30 62	14.90 33	19.00 4	22.50 19	26.50 —	25.50 —	22.00 —	18.60 —	14.40 7	9.40 55	16.2° C 336 mm							
18	Fārimaan	35°43'	59°53'	1380	Csxa	0.10 26	1.50 33	4.70 55	9.40 73	15.20 44	20.50 8	22.70 —	21.90 —	18.60 2	13.70 1	8.00 9	3.20 16	11.6° C 267 mm							
19	Gom	34°38'	50°53'	940	BWCsa	5.60 22	7.50 17	12.50 7	17.20 5	23.80 15	28.80 2	31.30 —	29.70 —	23.80 —	20.00 5	13.30 15	8.00 10	17.7° C 98 mm							
20	Kerman	30°03'	57°02'	1650	BWCsa	5.30 35	6.40 32	10.40 28	16.50 26	23.50 16	27.10 —	28.80 —	25.60 —	25.40 —	20.00 —	13.40 2	7.80 19	17.5° C 168 mm							
21	Gorghān	36°40'	54°36'	116	Cfsä	7.50 89	7.00 70	8.60 86	12.90 108	17.70 28	23.40 30	26.20 47	26.90 61	25.60 218	20.00 117	14.50 187	9.40 113	16.6° C 1154 mm							
22	Mäsch-hād	36°17'	59°38'	940	BSCsa	1.60 33	1.80 30	6.70 40	11.70 23	18.70 10	24.40 —	27.70 —	26.70 —	23.30 —	16.10 3	11.40 20	4.50 20	14.5° C 208 mm							
23	Now-schahr	36°36'	51°46'	—26	Csä	7.00 102	5.50 67	6.80 73	8.20 79	13.80 20	18.20 52	23.90 24	23.80 47	20.30 215	18.40 178	12.40 136	9.00 176	13.9° C 1169 mm							
24	Hāmādan	34°47'	48°22'	1860	Csxa	1.40 60	0.00 50	3.10 67	8.10 85	12.80 63	19.60 4	24.70 —	25.20 —	20.50 1	16.20 3	8.90 38	2.40 33	11.6° C 404 mm							
25	Jäsd	31°16'	52°39'	516	BWAsa	5.60 33	6.70 24	10.90 12	16.00 8	23.10 20	29.90 —	32.90 —	31.50 —	27.70 —	21.60 —	15.58 23	9.90 6	19.3° C 126 mm							
26	Karadj	35°45'	51°15'	1320	—	1.25 32.2	2.54 30.2	4.98 36.6	11.77 52.2	16.25 40.8	22.90 3.1	23.45 2.7	21.81 1.4	22.30 0.35	17.75 4.5	10.76 14.4	4.68 27.8	11.8° C 246.2 mm							

(Witterungsdaten der Stationen 1—25 nach GUANDJI, M. H., [1956] und der Station Karadj nach Messungen des Verf.)

(Tujsergan), Kālām-bor (Māraage), Leschā-Gālāmā (Tābriz), Schaal (Nāhawand), Tābrizi (alle Gebiete Irans). — *Wuchseigenschaften*: sehr schnellwüchsig; 25 bis 30 m hohe und bis 80 cm starke Bäume mit etwa bis 15 m astfreien und nicht immer geraden Schäften; unregelmäßige Kronenformen, im Gegensatz zu *P. n. var. pyramidalis* winkeligere Astansätze; Schäfte häufig zwieselig; zahlreiche Wurzelbrut, Reiserstecklinge unter günstigen Verhältnissen ohne Ausfälle anwachsend; maximales Nutzungsalter etwa 60 Jahre; entrindetes Holz beulig; schlecht bearbeitbar; — *Standortsansprüche*: resistenter und weniger anspruchsvoll als *P. n. var. pyramidalis*.

Populus alba L.

Einheimische Bezeichnungen: Szeffiidaar, Essfiidaar, Esspidaar (Tehran, Masāndāran und Ghorgan), Esspiar (Nur u. Masāndāran), Pālāt³⁾, Szeffiid-Pālāt (Dejlāmaan u. Laahiidschan), Ag-korāngh (Minu-dāsch), Tārāngi (Ramian), Tursi? (Amol), Pālākh-daar (Tāwalesch?), Szeppiidaar und Kābude (Tehran, Jāsd u. Isfāhan), Kālāmiir (Aserbeidschan), Schaal (Hāmādan), Kālām-bor (Schahpur), Ārār⁴⁾ (Nāhawand), Tochm (Pāschaam), Ala-Tschenaar (Sāndschan), Tābrizi-Gālāmā (Khoj), Gārā Gālāmā (Mārāge) und auch die folgenden Namen: Szeffiid-tschub, Kowe, Kuhwe, Adschī-Gālāmā, Ghōj-Gowach, Sziah-Gālāmā, Kelkāli, Kilkāli, Māde-szeffiidaar.

SABETI (1955) hat in verschiedenen Landschaften Irans einige Varietäten mit unterschiedlichen Merkmalen beobachtet. Sie sind jedoch botanisch noch nicht genau bestimmt worden. Nach den Beobachtungen von SABETI sind zu unterscheiden:

— Eine Varietät mit spiraliger Astanordnung; und kugelförmiger Krone, milchigweißer Rinde mit großen, schwarzen Lentizellen und einem auf dem Holzquerschnitt erkennbaren orangefarbenen Ring zwischen Splint und Kern.

— Eine sehr schnellwüchsige Varietät (Durchmesser von 50 cm in 22 Jahren), die zur Zwieselbildung neigt.

— Eine Varietät (einheimische Bezeichnung Sziah-Gālāmā in Khoj und Schahpur) mit raschem Höhenwuchs (1jährige Pappeln 3,5 bis 4,0 m hoch), glatter Rinde, geraden sowie vollholzigen Stammformen (die Oberfläche junger Stämme zeigt manchmal leichten Wimmerwuchs, der mit zunehmendem Alter wieder verschwindet), mit sehr wenigen Lentizellen auf olivgrüner Rinde und Kronenformen wie bei *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz.

— Eine sehr schnellwüchsige Varietät — sogenannte Gārā-Gālāmā (in Māraage) mit ähnlichen Eigenschaften wie die vorstehende Varietät, jedoch mit weißer Rinde.

— Eine nicht so schnellwüchsige Varietät in Isfāhan (Durchmesser von 20 cm in 12 Jahren), mit krummwüchsigen Stockausschlägen und sehr exzentrischen Schäften.

Populus alba hat einen hohen Anteil an der Pappelplantagenfläche (Abb. 4 u. 5). — *Wuchseigenschaften*: Junge Pflanzen sind äußerst schnellwüchsig (bis zu 5 m Höhenzuwachs im 1. Jahr — nach Beobachtungen und Messungen des Verfassers in Khorrāmad), ältere Bäume im Zuwachs nachlassend; auf günstigen Böden gute und gerade Stammformen; bis 25 m Baumhöhen und bis 1 m starke Bäume mit bis 15 m astreinen Schäften; etwas unregelmäßige, breite ausladende Kronen; Nutzungsalter etwa 60 Jahre; Zwieselbildung; zahlreiche Wurzelbrut; gleichmäßige Holzstruktur, leicht bearbeitbar, gut geeignet für Messer- und Schälffurniere (Zündholzfabrikation).

³⁾ Palat = *Acer insigne* Boiss. et Buhse (in Nordiran).

⁴⁾ Ārār = *Alantus altissima* Swingle, syn. *A. glandulosa* Desf. (Tehran).



Abb. 4. — Stammformen und Rindenbildung von *Populus alba* L. in Tābriz (phot. Dr. DURANDISCH).

Populus hybrida M. B.

Einheimische Bezeichnungen: Pālāt⁵⁾, Szeffiid-Pālāt, Esspiar, Szeppiidaar, Szeffiidaar usw. (in Nordiran). — *Wuchseigenschaften*: sehr großer Durchmesserzuwachs (bis zum 30. Lebensjahr sehr breite Jahrringe von 3,5 bis 7,0 cm — SABETI 1955); ziemlich gerade Stämme, nach 30 Jahren Neigung zu unregelmäßigen Stammformen, besonders im unteren Stammteil Stammverdickungen (unterer Stammteil zeigt oft viermal so starkes Wachstum wie höhere Stammteile); anfällig gegen Bakterien und Viruserkrankungen; bis zu 20 m Baumhöhe und 70 cm starke Durchmesser; Zwieselbildung; Nutzungsalter bis 30 Jahre bei einem Lebensalter von über 70 Jahren; wirtschaftlich keine große Bedeutung, da unregelmäßige Holzstruktur und schwer bearbeitbar; — *Standortsansprüche*: tonige und humusreiche, zur Versumpfung neigende Böden mit nahem Grundwasser.

Populus euphratica Oliv.

Einheimische Bezeichnungen: Pāde (Südiran), Pik und Perk (Lorestan und Kordestan), Pej-dschub und Pejaab (Damgan und Khaar), Tarangot und Turanga (BOISSIER). — *Wuchseigenschaften*: Sehr großer Durchmesserzuwachs, dagegen nicht so große Höhenwuchsleistungen; kurze und



Abb. 5. — Pappelplantagen mit *Populus alba* L. und verschiedenen Varietäten von *Populus nigra* L. in Tābriz (phot. Dr. DURANDISCH).

⁵⁾ Pālāt = *Acer insigne* Boiss. et Buhse (Nordiran).

sehr schlechte Stammformen, bis 12 — 15 m Baumhöhen und Durchmesser von über 1,30 m mit 2 bis 8 m kurzen Schäften; sehr anfällig gegen Bakterien- und Virusbefall; sehr üppige Wurzelbrut und sehr reiche Wasserreiserbildung, durch Wurzelbrut sehr rasch eine Fläche zuwachsend; sehr unterschiedliche Blattformen am gleichen Baum; warmes Klima bevorzugend; sehr krumm und unregelmäßig gewachsenes Holz, daher sehr schlecht zu bearbeiten; nur in subtropischen Gebieten einige forstliche Bedeutung wegen Bodenbedeckung.

Vermehrung von Pappelarten in Iran

Die in Iran beliebteste und am meisten verbreitete Pappelart ist *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. Sie kommt aber nur in weiblichen Exemplaren vor. Samenplantagen sind in Iran nicht vorhanden. Kreuzungen sind in Iran weder mit einheimischen noch mit ausländischen Arten bisher durchgeführt worden. Solche Kreuzungen sind auch zur Zeit noch nicht möglich, da die Wuchs- und Holzeigenschaften der einzelnen Arten noch zu wenig erforscht sind. Die Bauern in Iran fanden auf Grund ihrer Jahrhundertelangen Erfahrungen unter den einheimischen Arten *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. und *Populus alba* L. als die anbauwürdigsten wegen ihrer vorzüglichen Wuchs- und Holzeigenschaften heraus und vermehrten sie vegetativ. Diese Pappelarten und die angewendeten Vermehrungsmethoden haben sich unter den iranischen Verhältnissen so bewährt, daß die Notwendigkeit von Kreuzungen in Iran nicht empfunden wird. Sie erscheinen unter den gegenwärtigen Verhältnissen in Iran auch aus folgenden Gründen nicht angebracht:

(1) In Iran hat sich eine große Zahl von Pappelvarietäten im Laufe der Jahrhunderte natürlich eingefunden, von denen diejenigen, die unter den gegebenen Standortverhältnissen die günstigsten und allen derzeitigen Ansprüchen genügenden Eigenschaften zeigen, zum planmäßigen weiteren Anbau durch vegetative Vermehrung ausgewählt werden können.

(2) Die ökologischen Faktoren, wie Boden, Klima, Bestandsaufbau, Befall durch Pilze, Insekten und Parasiten sind für den Anbau einerseits von sehr großer Bedeutung, sind aber andererseits noch zu wenig erforscht und lassen sich außerdem auch in ihrem Zusammenwirken nicht verändern. Diese Faktoren in großangelegten Versuchen zu erforschen und ferner durch Kreuzungen resistente Pappelhybriden zu erzielen, würde bei der Vielzahl der in den verschiedenen Landschaften Irans wechselnden ökologischen Faktoren eine oder mehrere große Versuchsorganisationen erfordern, die für das heutige Iran wirtschaftlich nicht vertretbar wären.

(3) In den Kreuzungsversuchen mit den in ihren Erbanlagen nicht bekannten iranischen Pappelarten würden unter Berücksichtigung der in ihrer Vielfalt noch nicht bestimmten Varietäten und der unter iranischen Verhältnissen stark wechselnden ökologischen Faktoren sehr umfangreiche Individualauslesen erforderlich sein, wohingegen die Auswahl der bereits von der Natur ausgelesenen und den jeweiligen standörtlichen Verhältnissen besonders gut angepaßten Varietäten für den Anbau sehr viel weniger aufwendig sein würde.

(4) Durch Kreuzungen gefundene Hybriden sind durch Probeanbauten auf Vergleichsflächen mit entsprechenden einheimischen Pappelarten bzw. deren Varietäten in verschiedenen Wuchsgebieten Irans unter gleichen ökologischen Verhältnissen langfristig zu beobachten und die

Unterschiede in den jährlichen Holzertragsleistungen statistisch zu ermitteln. Im Falle einer Überlegenheit der Hybriden muß eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ergeben, ob der Anbau der neuen Hybriden gegenüber den einheimischen Arten unter Berücksichtigung des erheblichen Aufwands an Untersuchungskosten und dgl. gerechtfertigt ist oder nicht.

(5) Diese Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind bei jedem der gefundenen Hybriden von neuem erforderlich.

(6) Die durch Kreuzungen erzielten neuen Individuen zeigen immer vielseitigere Eigenschaftskombinationen, die im einzelnen zu untersuchen nicht mehr möglich ist.

Aus den vorstehenden Gründen sind im großen angelegte Kreuzungsversuche in Iran unter den heutigen Verhältnissen wirtschaftlich nicht durchführbar. Jedoch erscheint die Untersuchung folgender Fragen zunächst einmal notwendig:

1. Botanische Bestimmung der verschiedenen Pappelarten und -varietäten.

2. Einrichtung einer zentralen forstlichen Versuchsanstalt für Pappelforschung und Anlage über das ganze Land verteilter Versuchsflächen (z. Z. bestehen etwa 20 Versuchsflächen in Iran). Aufgabe der Versuchsanstalt würde es sein: die Ertragsleistungen und die Holzeigenschaften aller vorkommenden Pappelarten und -varietäten zu untersuchen und Versuchsflächen für Vergleichsanbauten (einschließlich ausländischer Pappelarten) anzulegen. Dadurch würde erreicht, daß die Ergebnisse dieser Vergleichsanbauten unter Mithilfe der zahlreichen Pappelanbauer im Lande sofort in die Praxis übertragen werden können und sich ein allzu großer Personalaufwand durch Beschäftigung vieler Spezialisten und zusätzlicher Arbeitskräfte, wie ihn die Kreuzungsversuche einschließlich der statistischen Auswertungsarbeiten notwendig machen, und auch die Einfuhr ausländischen Pollen- und Samenmaterials (*Populus nigra* kommt in Iran nur in weiblichen Formen vor) erübrigen würden.

3. Die Untersuchungsergebnisse müssen in allgemeinverständlicher Form allen einheimischen Pappelanbauern, die z. Z. nur über die ihnen von ihren Vorfahren überkommenen Erfahrungen verfügen, zugänglich gemacht werden, wie es z. Z. zum Beispiel auf dem landwirtschaftlichen Gebiet durch kostenlose Verteilung von Broschüren an die Bauern durch das Landwirtschaftsministerium der Fall ist.

4. Abhaltung von Pappellehrgängen in den größeren Pappelplantangebieten.

Vegetative Vermehrungen: Die vegetativen Verfahren sind für Iran die besten Vermehrungsmethoden, weil sie billig und einfach sind und das Vermehrungsmaterial reichlich zur Verfügung steht. Diese Methoden sind allgemeines Erfahrungsgut der Pappel anbauenden Bauern Irans und hängen ab von den physiologischen und Anbaueigenschaften der verschiedenen Pappelarten und -varietäten und unterscheiden sich in den verschiedenen Provinzen Irans nur nach den Erfahrungen und Gepflogenheiten der Bauern. Folgende Verfahren gelten als die üblichen:

1. *Gālāmā-kaari* (Vermehrung durch Reiserstecklinge): Es gibt zwei Verfahren:

a) Vermehrung mit 1 bis 2,5 m langen und 1 bis 3 cm starken verzweigten Kronenreisern mit Schrägschnitt am Stecklingsfuß. Die Pflanzung erfolgt direkt am Ufer oder auf künstlich bewässerten Flächen mit unterschiedlichen Abständen von 0,20 bis 1,00 m. Dieses Verfahren hat nach den Untersuchungen von HEDJAZI und Mitarbeitern (1957)

in Karadj allerdings keine guten Ergebnisse geliefert, weil die Steckreiser leicht vertrocknen oder meist schwach bleiben. Im allgemeinen bleiben sie im Zuwachs zurück und sind anfällig gegen Krankheiten. Nach eigenen Beobachtungen wurden in Nordaserbeidschan (Khoj u. Schahpur) mit dieser Methode jedoch bessere Erfahrungen gemacht.

b) *Mikhtsche-kaari*: Verwendung von kurzen Reiserstecklingen von 15 bis 40 cm Länge und 1 bis 3 cm Stärke mit Schrägschnitt. Pflanzung erfolgt in sehr engem Verband (5—15 cm) am Wasser oder auf künstlich bewässerten Flächen. Eingesteckt werden die Stecklinge auf zwei Drittel ihrer Länge bis auf 2 bis 3 Knospen. Nach einem Jahr, sobald die Stecklingskultur gesichert ist, wird eine Anzahl 1jähriger Pflanzen herausgenommen und wieder neu verpflanzt.

c) *Goach-ākini* (Vermehrung mit Kurzstecklingen): Eine in Südaserbeidschan sehr interessante Methode. Im Herbst wird der Boden tief umgegraben (30 bis 40 cm) und im Frühjahr nach Bewässerung oder Niederschlägen, wenn er genügend feucht geworden ist, mit verschiedenem Gerät umgebrochen und gelockert. Anschließend werden 3 bis 5 cm lange Reiserstecklinge mit 2 bis 3 Knospen unregelmäßig über die Fläche breitwürfig gestreut, dann mit einem Kleinflug leicht untergepflügt und mit Erde bedeckt. Durch den Einfluß der Feuchtigkeit entwickeln sich aus den Knospen bald Triebe. Dieses Verfahren ist sehr billig und ermöglicht, daß in kurzer Zeit große Flächen mit wenigen Arbeitskräften zugepflanzt werden können.

2. *Nāhaal-kaari* (Pflanzung 1- bis 3jähriger Pappeln): Diese Methode arbeitet mit größeren Pflanzverbänden und fußt auf der *Gālāmā-kaari*. Verwendet werden die beim Vereinzeln der Kulturen im allgemeinen im 2. Jahr ihres Anwachsens entnommenen Pflanzen.

3. *Paadschusch* (Stockausschlagverfahren): Reichen Stockausschlag erzielt man, wenn die Pappeln mit der Axt durch saubere und scharfe Schnitte eingeschlagen werden. Die Stöcke werden, nachdem sie wieder ausgeschlagen haben (Stockausschlag im allgemeinen sehr durchmesserstark und im 1. Jahr bereits bis 5 m hoch), übererdet und der Stockausschlag zwei Jahre später, wenn er genügend eigene Wurzeln entwickelt hat, als *Nāhaal-kaari* verpflanzt.

4. *Riesche-dschusch* (Wurzelbrutverfahren): *Populus nigra* var. *pyramidalis* ergibt nach eigenen Beobachtungen keine Wurzelbrut. Jedoch entwickeln *Populus nigra* var. *pubescens* L., *P. alba* L., *P. euphratica* Oliv. und *P. hybrida* M. B. sehr reiche Wurzelbrut. Nach dem Einschlag von *P. alba* überläßt man die Plantagenflächen ihrer Verjüngung durch Wurzelbrut (besonders im Gebiet von Isfahan). Wurzelbrut findet man bis zu 20 bis 30 m vom Mutterbaum entfernt. Gerne wird die Wurzelbrut gewonnen zum Verpflanzen auf anderen Plantagen. *P. euphratica* und *P. hybrida*, die plantagenmäßig weniger angebaut werden, verjüngen sich in den natürlichen Waldbeständen ebenfalls durch eine reiche und üppige Wurzelbrut. Das Verfahren, die Fläche ihrer natürlichen Verjüngung durch Wurzelbrut zu überlassen, ist am billigsten, führt aber vom 2. Jahr an zu einer sehr unregelmäßigen Stammverteilung mit unterschiedlichem Altersaufbau.

Die iranischen Pappelarten werden ausnahmslos durch vegetative Verfahren vermehrt und sind in der Lage, unter günstigen Bodenbedingungen ein gesundes, kräftiges und weitverzweigtes Wurzelsystem aufzubauen. Daher empfiehlt sich eine Verwendung von Hormonen und

dergleichen nicht, obwohl in der Umgebung von Karadj entsprechende Versuche mit ausländischen Pappelarten, wie z. B. *Populus tremula* L. und *Populus robusta* SCHNEIDER., eingeleitet worden sind.

Kulturmethoden

Die Bodenvorbereitung wird in allen Landschaften Irans etwa gleich gehandhabt, und zwar wird im Herbst der zur Pappelplantage vorgesehene Boden tiefgepflügt (etwa 30 bis 40 cm tief), im Frühjahr folgt eine oberflächliche Bodenlockerung (etwa 10 bis 30 cm) und nach dem anschließenden Eggen der Fläche wird gepflanzt. Unterschiede finden sich nur in der Art der Durchführung, sei es mit Maschine, mit Handgeräten und dergleichen. — Folgende Kulturmethoden werden unterschieden:

1. In der Form einer ungleichmäßigen Kultur werden in Südaserbeidschan die Pappelkurzstecklinge oberflächlich eingestreut und durch Überpflügen übererdet. Anschließend werden mit einem Gerät (iranisch „Koldar“) oder mit Schaufeln niedrige Dämme in unregelmäßiger Verteilung über die Fläche zur Bewässerung aufgeworfen. Zwischen ihnen liegen die Pappelkulturflächen (Abb. 6). Manchmal werden die Stecklinge auch gepflanzt. In diesem Fall

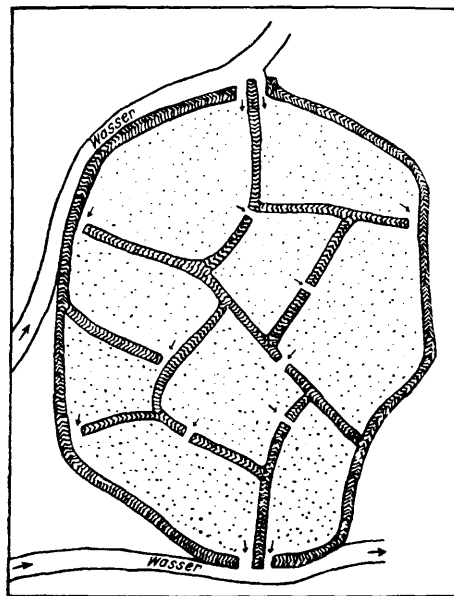


Abb. 6. — In ungleichmäßiger Flächenaufteilung angelegte Pappelkultur mit unregelmäßig über die Fläche verteilten Pappelkurzstecklingen (Goach-ākini).

werden die Dämme vor der Pflanzung aufgeworfen. Die Nachteile dieses Verfahrens sind: Eine Kulturpflege nach dem Anwachsen ist nicht möglich, die Bodenoberfläche verkrustet nach der Bewässerung leicht und kann wegen der unregelmäßigen Verteilung der Stecklinge nicht bearbeitet werden. Die Folge ist, daß diese Flächen nach den ersten Kulturarbeiten sich selbst überlassen bleiben.

2) *Kart-bāndi*: Diese Methode stellt gegenüber der vorher genannten eine Verbesserung dar. Eine zur Pappelkultur vorgesehene Fläche wird durch einen 1,5 bis 2,5 m breiten Hauptweg in der Mitte bzw. bei entsprechend größeren Flächen durch mehrere parallele Nebenwege aufgeteilt. Auch um die Flächen herum werden Wege geführt. Sodann werden die längs aufgeteilten Flächen durch Querdämme unterbrochen. In die dazwischen liegenden Felder, iranisch „Kārt“ genannt, werden die Pappelstecklinge in

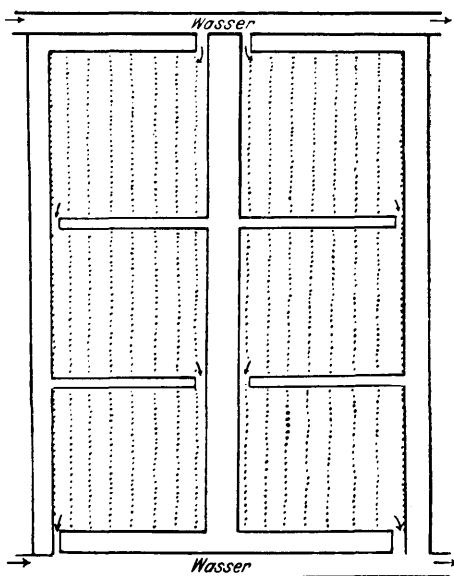


Abb. 7. — In gleichmäßiger Flächenaufteilung angelegte Pappelkultur mit regelmäßigen Pflanzverbänden (Kärt-bändi).

Reihen gepflanzt (Abb. 7). Die Größe dieser Felder hängt ab von den Gepflogenheiten der Bauern, von der insgesamt verfügbaren Kulturfläche und der Bodengestaltung. Sie muß so groß sein, daß ihre Bewässerung ohne weiteres möglich ist. Diese Methode hat einige Vorteile gegenüber der unter (1) genannten. Es ist vor allem eine gute Kulturpflege durch Unkrautbeseitigung, Hacken und Vereinzeln der Pflanzen gegeben. Der Hauptweg dient später zum Transport, zum Entrinden und Aufarbeiten des eingeschlagenen Holzes. Der Reihenabstand beträgt 0,50 bis 1,0 m. Diese Plantagen werden im ersten Jahr gelegentlich mit dem Anbau von Gemüse gekoppelt.

3) *Poschte-bändi* oder *Golam-ghārdesch*: Diese Methode ist gegenüber der unter (2) genannten noch weiter verbessert. Nach Anlage eines Hauptweges werden auf den Pflanzflächen 0,60 bis 1,00 m breite und 30 bis 40 cm hohe Dämme (iranisch „Poschte“) mit einem Böschungswinkel von etwa 45° und 0,40 bis 0,60 m breite und etwa 40 cm tiefe Bewässerungsgräben angelegt (Abb. 8). In diese Bewässerungsgräben wird das Wasser von einer bestimmten Stelle aus eingeleitet. Die Pflanzung erfolgt an den Dämmen, und zwar genau in der Höhe des Wasserspiegels. Man spricht in Iran von einer Pflanzung im „Daag-ab“ (Wasserspiegel). Gegenüber den Vorteilen der unter (2) genannten Methode ist vor allem die größere Bodentiefe, die den Stecklingen zum Bewurzeln zur Verfügung steht, zu nennen.

Außer diesen großflächigen Pappelanbauten werden Pappelarten an vielen Stellen einzeln oder gemischt gepflanzt, so z. B. an Bach- und Flußufern zusammen mit *Salix*, *Morus*, *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Eleagnus angustifolia* u. a. Im Norden kommen Mischungen mit *Alnus*, *Fraxinus* und *Morus* u. a. vor. In Obstgärten werden Pappeln an der Innenseite der hohen Umfassungsmauern, wie sie in Iran allgemein üblich sind, gepflanzt. In die Nähe dieser Mauern kann man Obstbäume wegen ihrer weitausladenden Kronen nicht pflanzen. Daher wählte man Pappeln mit ihren hohen über die Mauern hinausragenden Schäften und schmalen Kronen. Weiter stehen viele Pappeln an Alleen und in Parks. In Nordiran fassen Pappeln Reis-, Tee-, Baumwoll- und Tabakkulturen ein. Zur Einfriedigung von Flächen werden sie gepflanzt und dann mit

Stacheldraht verbunden. In Gemüsekulturen dienen die heranwachsenden Pappelreihen oft zunächst als lebende Bohnen- und Erbsenstangen; später entfällt der Gemüseanbau auf diesen Flächen.

Die Pflanzabstände hängen von den Kulturmethoden und den Klimaverhältnissen ab. In Nordiran auf feuchten Standorten werden sie weiter gewählt, weil die Pappeln sonst schlechtwüchsig und anfällig gegen Befall durch *Puccinia*-Arten und andere Pilze werden. In trockeneren Gebieten werden sie enger gewählt, da die Pappeln mit ihren Kronen sonst zu breit wachsen und Wasserreiser bilden. Auch in den Großstädten findet man Baumpflanzungen mit Pappeln beiderseits der Straßen, in Parks und auf Plantagen mit Bewässerung nach bestimmten Systemen. Diese Bäume werden im Frühjahr aufgeästet, wobei den Arbeitern als Lohn die halbe Zweigmenge überlassen wird, die sie als Steckreiser oder als Reiserstecklinge in eigener Regie weiterverwenden. — Im Laufe der Zeit haben sich für jeden Standort optimale Pflanzabstände herausgebildet. Doch die Stecklinge werden nach den z. Z. üblichen Verfahren im allgemeinen zunächst sehr dicht gepflanzt (5 bis 15 cm) und dann im folgenden Jahr vereinzelt auf 0,50 bis 1,50 m. Nach den von HEDJAZI und Mitarbeitern bei Karadj durchgeführten Untersuchungen reichen diese Abstände jedoch nicht aus. — Pflegearbeiten werden im allgemeinen kaum oder gar nicht durchgeführt. Doch in einigen Gebieten werden die Kulturen 2- bis 5mal von Unkraut und von verdämmenden Sträuchern gereinigt, die Böden — besonders die bewässerten tonigen Böden — gelockert, die Stecklinge nach dem 1. Jahr vereinzelt und junge Bäume bei weiten Pflanzabständen einmal im Jahr, Anfang Frühjahr, geästet. Das entnommene Zweigmaterial wird wiederum zu Stecklingen zerschnitten. — Gedüngt werden die Pappelkulturflächen — außer in

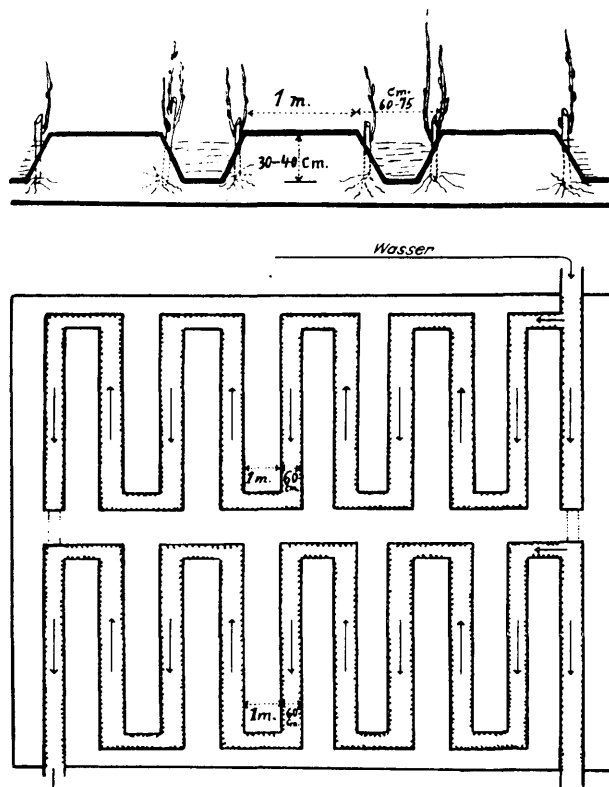


Abb. 8. — Verbesserte Pappelkultur mit Pflanzung der Pappeln an die Dämme der Bewässerungsgräben (Poschte-bändi oder Golam-ghārdesch).

Isfahan — nicht. In Isfahan wird Naturdünger — vor allem von Tauben — verwendet. Schafdung — im Frühjahr gegeben — fördert nach allgemeiner Erfahrung den Zuwachs und ändert die Rindenfarbe von *Populus alba* L. — Eine Schädlingsbekämpfung wird nur in Ausnahmefällen durchgeführt. Folgende Schädlinge wurden in Iran an Pappeln bisher beobachtet:

Tierische Schädlinge

<i>Lepus</i> Sp.	(Fam. Leporidae)
<i>Melasoma populi</i> L.	(Fam. Col. Chrysomelidae)
<i>Melasoma tremulae</i> F.	(Fam. Col. Chrysomelidae)
<i>Adoretus persicus</i> BEIT.	(Fam. Col. Scarabaeidae)
<i>Melanophila decastigma</i> F.	(Fam. Col. Buprestidae)
<i>Saperda populnea</i> L.	(Fam. Col. Cerambycidae)
<i>Saperda carcharias</i> L.	(Fam. Col. Cerambycidae)
<i>Aromia moschata</i> L.	(Fam. Col. Cerambycidae)
<i>Areosomia scopricorne</i> L.	(Fam. Col. Cerambycidae)
<i>Parandra caspia</i> Ménétr.	
<i>Phloeomyzus passerinii</i> SINGORET.	(Fam. Hom. Aphididae)
<i>Pterocomma populeum</i> KALT.	(Fam. Hom. Aphididae)
<i>Eichochaitophorus albus</i> MORDV.	(Fam. Hom. Aphididae)
<i>Thecabius affinis</i> KALT.	(Fam. Hom. Aphididae)
<i>Pemphigus bursarius</i> L.	(Fam. Hom. Pemphigidae)
<i>Pemphigus spirothecae</i> PASS.	(Fam. Hom. Pemphigidae)
<i>Pemphigus borealis</i> TULLGR.	(Fam. Hom. Pemphigidae)
<i>Pemphigus vesicallus</i> PASS.	
(= <i>P. vesicalis</i> MORDV. = <i>Errosepro vesicarius</i> PASS.)	(Fam. Hom. Pemphigidae)
<i>Lepidosaphes ulmi</i> L.	(Fam. Hom. Coccidae)
<i>Salicicola kermanensis</i> LDGR.	
(= <i>Caspidiotus populi</i>)	(Fam. Hom. Coccidae)
<i>Chionaspis salicis</i> L.	(Fam. Hom. Coccidae)
<i>Pulvinaria betula</i> L. (= <i>P. vitis</i> L.)	(Fam. Hom. Coccidae)
<i>Chaitophorus populi</i> KOCH.	
(= <i>Ch. betulinus</i> W. d. G.)	(Fam. Hom. Chaitophoridae)
<i>Chaitophorus leucomelas</i> KOCH.	
(= <i>Eichochaitophorus versicolor</i> KOCH.)	(Fam. Hom. Chaitophoridae)
<i>Trioza ceardi</i> DE BERG.	(Fam. Psyllidae)
<i>Monostira inermis</i> HORV.	(Fam. Tingidae)
<i>Psylla</i> Sp.	(Fam. Tingidae)
<i>Zeuzera pyrina</i> L.	(Fam. Microlepidoptera, Cossidae)
<i>Cossus cossus</i> L.	(Fam. Microlepidoptera, Cossidae)
<i>Liparis dispar</i> L. (= <i>Ocneria dispar</i> L.)	(Fam. Macrolepidoptera, Lymantridae)
<i>Nygmia</i> Sp.	(Fam. Macrolepidoptera, Lymantridae)
<i>Termites</i>	

Pflanzliche Schädlinge

<i>Puccinia</i> Sp.
<i>Melampsora populina</i> TAGG.
<i>Septoria populi</i> DESM.
<i>Merssonia castagnei</i> DESM. et MOUT MAGN.
<i>Viscum album</i> Mistel.

Bewässerung ist nach den bisherigen Erfahrungen mit den einheimischen Pappelarten in der Vegetationszeit ständig nötig. Nach verschiedenen Beobachtungen in Iran gewöhnen sich die Pappelarten an die Bewässerungsdauer und -perioden sehr. Man beobachtet Schäden, wenn die Bewässerungsperioden in der Vegetationszeit geändert werden. Die Bewässerungsdauer hängt ab von Klima und Landschaft und ist verschieden von Jahreszeit zu Jahreszeit. In den Steppen (z. B. Karadj) hat man im allgemeinen Bewässerungspausen von 7 bis 10 Tagen im ersten Jahr, von 15 bis 20 Tagen im zweiten Jahr und in subtropischen und trockenen Gebieten von 4 bis 5 Tagen im ersten Jahr. Nach den Erfahrungen der Bauern hat Tiefpflügen zwischen den Pappelreihen im Herbst eine gute Wirkung auf die Wüchsigkeit und die Stammformen. Es fördert ferner die Wirkung der Bewässerung.

Einschlag und Holzerzeugung

Die Einschlagsart ist vom Anbauziel des Grundeigentümers abhängig. — *Kahlschlag*: Wenn der Pappelanbau im Nebenbetrieb zur Kapitalbildung für eine fernere Zukunft gedacht ist, wird eine größere Landfläche rein mit Pappeln bepflanzt, ein Arbeiter zur Bewässerung abgestellt und die Plantage nach 8 bis 20 Jahren abgetrieben. Dabei fällt Holz verschiedener Dimensionen an und wird für verschiedene Verwendungen verkauft. — *Einzelstammweiser Einschlag*: Diese Einschlagsart wird vor allem von kleineren Grundeigentümern verfolgt, die von den Erträgen ihrer Pappelplantagen leben müssen und deshalb jedes Jahr eine bestimmte Holzmenge einschlagen und verkaufen. Die Lücken schließen sich durch natürliche Verjüngung oder werden wieder mit Pappeln — u. U. auch mit anderen Arten — zugepflanzt. — *Einschlag einzelstehender Bäume*: In diesem Fall ist der Pappelanbau lediglich eine Nebenproduktion zur zusätzlichen Unterstützung des Lebensunterhalts.

Die Zweige der gefälltten Bäume werden stets wieder zu Stecklingen zerschnitten und dann erneut verpflanzt.

Eine Umtriebszeit ist für die Pappelplantagen vorher nicht genau festzulegen. Sie hängt ab von den Verwendungsmöglichkeiten des Holzes und schwankt zwischen 8 und 20 Jahren. Während dieser Zeit wachsen die Pappeln zu Stämmen mit Durchmesser von 10 bis 40 cm (Brusthöhe) heran.

Eine schnelle Entrindung unmittelbar nach dem Einschlag ist für die Verwertung des Holzes wichtig. Zu einem späteren Zeitpunkt löst sich die Rinde schwer, da dann das Holz an Feuchtigkeit verloren hat. Die Entrindung erfolgt im frischen Zustand durch Einschneiden mit einem Messer und anschließend durch Abziehen der Rinde mit der Hand. Die Rinde wird zu Brennzwecken verwertet.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen in den ausgesprochenen Waldgebieten sind die Pappelanbauggebiete durch Wege transportmäßig gut aufgeschlossen und für Wagen mit Esel, Maulesel oder Pferd als Zugtier oder für Lastkraftwagen benutzbar. In den Gebieten von Isfahan, Südaserbaischan und Nordiran werden große Mengen Pappelholz geflößt. Wegen dieser zahlreichen guten Transportmöglichkeiten des Pappelholzes stellt sich der Holztransport sehr billig.

Trotzdem die Pappel nur als einzige für vielseitige Verwendungsmöglichkeiten in Frage kommende Holzart außerhalb der eigentlichen Waldgebiete zur Verfügung steht, ist ihr Holz doch verhältnismäßig billig. Der Verkauf wird entweder nach Gewicht oder nach Stück durchgeführt. Dieses unterschiedliche Verfahren hängt ab von der Verwendung. Für Telegrafmasten, Ständer und Träger im Hausbau und Holzrohre geeignete Stämme werden z. B. einzeln bewertet, während für alle anderen Verwendungen ein Verkauf nach dem Gewicht üblich ist. Die Preise für einzelne Stämme schwanken von 10 Tuman (ungefähr 6,— DM) bis 100 Tuman (ungefähr 60 DM), während für eine Tonne Pappelholz 220 Tuman (ungefähr 120,— DM) gezahlt werden. Die Preise hängen vom Feuchtigkeitsgehalt und den Dimensionen ab. Im allgemeinen liegen sie für frisches und schwächeres Holz niedriger.

Holzverwendungen

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten bestehen für das Pappelholz in den waldlosen Gebieten Irans. In manchen Landschaften befriedigt das Pappelholz den gesamten Holzbedarf. Es ist mit einfachen Geräten leicht zu be-

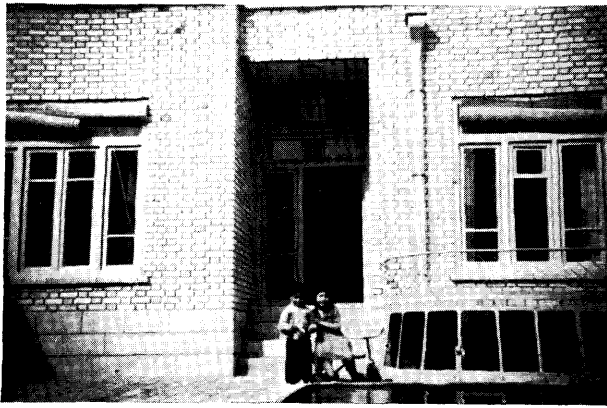


Abb. 9. — Verwendung des Pappelholzes als Bauholz für Türen, Fenster und dgl. in Täbriz (phot. Dr. DURANDISCH).

arbeiten, hat ein geringes Gewicht und ist für iranische Verhältnisse sehr billig. Folgende Hauptverwendungen sind zu nennen:

Bauholz: Pappelholz wird für Dächer, Decken, Türen, Fenster, für Innenausbau und ohne Imprägnierung auch für Außenkonstruktionen verwandt. In den Hauptpappelanbaugebieten Aserbeidschan, Isfahan, Khorassan, Hāmādan u. a. Gebieten mit Pappelvorkommen sind die Dächer und Decken zu 95% aus Pappelholz (Abb. 9).

Möbelbau: Für Möbelinnenteile ist Pappelholz wegen seines geringen Gewichts sehr geschätzt.

Zündholzherstellung: In Iran arbeiten z. Z. etwa 30 Zündholzfabriken und verwenden ausschließlich Pappelholz. Insgesamt werden rund 70 000 t Pappelholz verbraucht, und nur geringe Mengen werden exportiert, z. B. nach Pakistan. „Momtaz“ ist die größte und modernste dieser Fabriken in Täbriz.

Telegrafen-, Telefon- und Lichtmasten: Außer Eisenmasten für internationale Telegrafenzentralen sind in den waldlosen Gebieten nach eigenen Schätzungen etwa 90 bis 95% aller Telegrafen- und Telefonmasten aus Pappelholz. In den Großstädten gibt es einige Betonmasten für Straßenbeleuchtung neben den Masten aus Pappelholz. In den kleineren Städten sind 98% der für Beleuchtungszwecke stehenden Masten aus Pappelholz, in den Großstädten 70% aller Lichtmasten. Zu diesem Verwendungszweck wird das Pappelholz z. Z. nicht imprägniert, sondern nur am Stammfuß 1 bis 1,5 m angekohlt.

Kistenholz: Iran ist sehr reich an den verschiedensten Früchten, wie Weintrauben, Äpfeln, Aprikosen, Birnen, Pflaumen, Apfelsinen, Granatäpfeln und an zahlreichen Gemüsearten. Der Transport dieser frischen Landesprodukte sowie von Tabak und auch Eiern erfolgt in Kisten aus Pappelholz. Nach eigenen Schätzungen werden etwa 3 Millionen Kisten für diesen Verwendungszweck jährlich in Iran verwendet. Das entspricht einer Menge frischen Pappelholzes von rund 70 000 fm, wenn man das Gewicht je Fruchtkiste mit 3 kg annimmt und 1 kg Kistenholz gleich 3 kg frisches Holz rechnet. Es werden auch Tabak und Datteln in Kisten aus Pappelholz befördert. Für Datteln werden in Khosestan (Südiran) jährlich etwa 700 000 bis 800 000 Kisten (30×50×20 cm) gebraucht. Einschließlich Süd- und Südostiran wird man mit einem Verbrauch von 1,2 bis 1,5 Millionen Kisten für den Transport von Datteln rechnen können. Einige Tischler bei Teheran stellen in Handarbeit je etwa 5000 Kisten im Jahr aus Pappelholz her. Eine große Kistenfabrik arbeitet in Täbriz mit einem

Verbrauch von etwa 700 t Pappelholz je Jahr. Daraus werden 225 t Schnittware bzw. 150 000 Kisten erzeugt. Je 5 t frisches Holz und je 3 t trockenes Holz rechnet man gewöhnlich 1,5 t Schnittware oder 1000 Kisten. Jede Kiste dieser Fabrik hat ein Gewicht von 1,5 kg und Abmessungen von 41×24×13 cm.

Gerüst- und Leiterbau: Gerüste und Leitern für alle Haus- und Brückenbauten werden aus Pappelholz erstellt, weil dieses schlank gewachsen und elastisch ist.

Schälturniere: Die Schälindustrie ist in Iran noch nicht sehr entwickelt. Einige kleinere Fabriken erzeugen jedoch Schälturniere für Sperrplatten.

Tischlerholz: In den Pappelanbaugebieten wird das Pappelholz für leichte Tischlererzeugnisse verwendet. In den waldlosen Gebieten ist das für Tischlerzwecke verwendete Holz zu etwa 80% Pappelholz.

Wasserleitungen: Gerades und stärkeres Pappelstammholz wird in den verschiedenen Gebieten Irans zur Herstellung offener Wasserleitungen verwendet. In den Dörfern wird das Pappelholz besonders gern für Zuleitungen zu Wassermühlen und Überleitungen verwandt. Wasserleitungsrohre aus Beton, Metall oder Zement gibt es hier nicht. Auch Flügelpumpen werden aus Pappelholz hergestellt.

Brennholz: Trockenes Pappelholz ist sehr leicht entflammbar und gut brennbar. Es erzeugt aber kein langlebige Feuer. Ungünstige Pappelarten wie *Populus euphratica*, *P. hybrida*, Abfallholz von anderen Pappelarten werden vorwiegend Brennholz zwecken zugeführt.

Bisher gibt es keine genaue Statistik für die Verwendung des Pappelholzes in Iran. Doch kann man schätzungsweise mit einer folgenden Verteilung rechnen: 45% Bauholz, 3% Möbelbau (Innenteile), 8% Zündhölzer, 15% Telegrafen-, Telefon- und Lichtmasten, 5% Gerüst- und Leiterbau, 5% Kistenholz, 7% Tischlerei, 1% Schälturniere, 1% Wasserleitungen und 10% Brennholz.

Ergebnisse einiger Untersuchungen an *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. in Iran

Als die wirtschaftlich bedeutsamste Pappelart in Iran wurde *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. von HEDJAZI und Mitarbeitern (1957) in der Forst- und holzwirtschaftlichen Abteilung der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Teheran in Karadj näher untersucht. Die Ergebnisse sind folgende:

Holzanatomische Merkmale: Splint und Kern sind nur im frisch eingeschlagenen Holz auf dem Querschnitt erkennbar. Die im allgemeinen breiten Jahrringe schwanken im Mittel zwischen 4 und 15 mm. Das Spätholz ist gegen das Frühholz etwas dunkler abgesetzt. Die Markstrahlen sind fein und mit freiem Auge nicht erkennbar. Das Holz ist homogen und besitzt eine feine Struktur. Es ist geruchlos. Die Gefäße sind fein, zerstreut und manchmal zu mehreren in radialer Richtung zusammengesetzt. Die Gefäße, im Durchschnitt 92 je mm², liegen zerstreut oder sind zu 2 bis 6 in radialer Richtung zusammengesetzt. Sie haben ovale oder unregelmäßige Form und sind im Mittel 58 µ breit und 367 µ lang und haben keine Inhaltsstoffe. Die Fasern sind regelmäßig radial angeordnet, gerade, dünnwandig und im Durchschnitt 710 µ lang. Die homogenen Markstrahlen zeigen 43 Markstrahlen je mm auf dem Querschnitt und haben keinen Stockwerkbau. Sie sind unregelmäßig zerstreut, 277 µ lang und weisen die meisten Inhaltsstoffe auf. Die Parenchymzellen sind zer-

streut angeordnet und als Terminalparenchym tangential gebändert. Die Tüpfel sind einfach, rund und haben waagerechte Öffnungen.

Physikalische und mechanische Eigenschaften: In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchungen von HEDJAZI und Mitarbeitern (1957) kurz zusammengefaßt:

Rohwichte (ρ_{12})	0,469 — 0,406 — 0,351	g/cm ³
Druckfestigkeit (parallel zur Faser)	277 — 244 — 229	kg/cm ²
Biegefestigkeit (r_{12})	486 — 449 — 396	kg/cm ²
Elastizitätsmodul	109597 — 86265	
Schlagbiegefestigkeit	0,282 — 0,225 — 0,127	mkg/cm ²
Härte radial	0,89 — 0,71 — 0,48	
Härte tangential	1,20 — 0,99 — 0,50	

Die Untersuchungen verfolgten den Zweck, die Holzproduktion je Jahr und Hektar auf einer besonders gut angelegten, gut gepflegten und gutwüchsigen Pappelfläche mit der Holzproduktion auf den üblichen bäuerlichen Pappelkulturen zu vergleichen. Da sich aber aus dem üblichen Rahmen herausragende Pappelflächen nicht fanden, mußte ein anderer Weg eingeschlagen werden. Unter Berücksichtigung einer strengen Vergleichbarkeit hinsichtlich der ökologischen Faktoren wurden die Zuwachsverhältnisse auf drei 17jährigen Pappelplantagen und an einem unter günstigen Bedingungen erwachsenen 17jährigen Einzelbaum (Durchmesser in Brusthöhe 36 cm, Höhe 22,5 m, astreiner Schaft 18 m) ermittelt und dann die Holzproduktion je Einzelbaum errechnet. Es fand sich dabei auf den bäuerlichen Pappelkulturflächen nach mathematisch-statistischer Auswertung eine durchschnittliche Masse je Stamm von 0,019 fm. Dagegen stellte sich die Masse des im Freiland erwachsenen Einzelbaumes auf 0,629 fm. Der Höhen- und Durchmesserzuwachs dieses Einzelbaumes wurde in einem Stammwuchsbild dargestellt (Abb. 10). In einem weiteren Diagramm wurde das Verhältnis Baumhöhe/Holzmassenleistung wiedergegeben (Abb. 11). Dieser Vergleich gibt nur einen Anhalt und läßt keine Schlüsse auf die erzielbare Holzmassenertragsleistung je Hektar zu. Er ver-

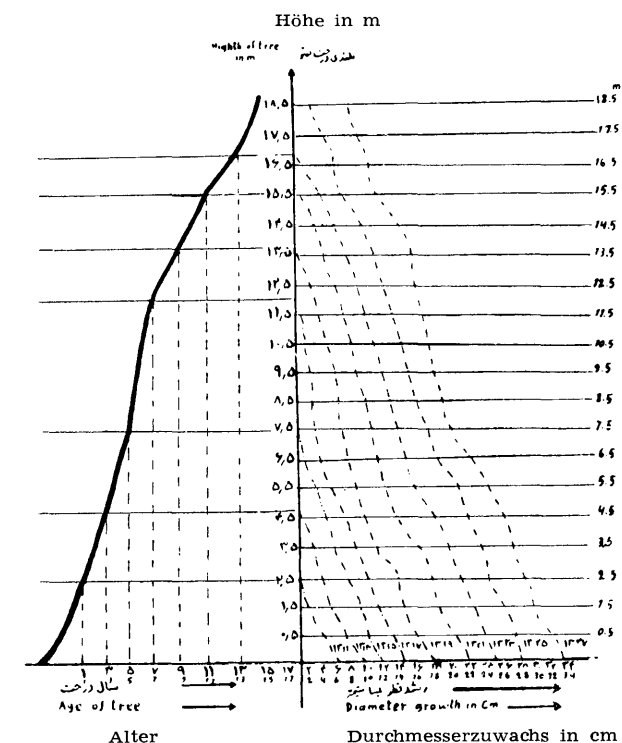


Abb. 10. — Höhe und Durchmesserzuwachs eines Einzelstammes von *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. (nach HEDJAZI und Mitarbeiter 1957).

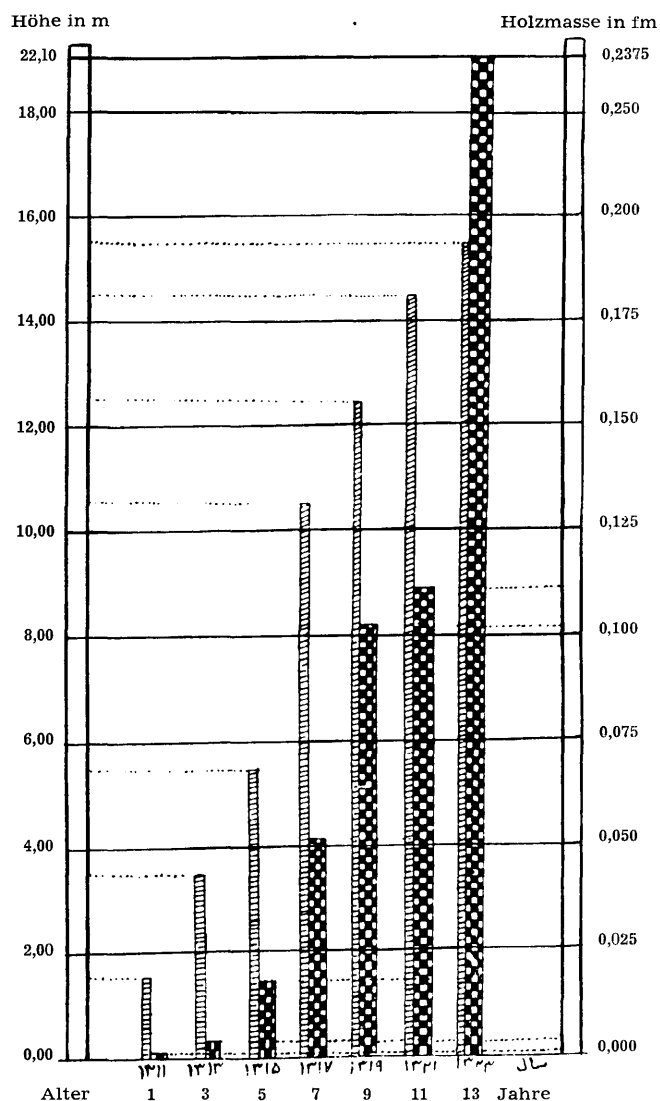


Abb. 11. — Verhältnis von Baumhöhe und Holzmassenleistung an einem Einzelstamm von *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. (nach HEDJAZI und Mitarbeiter 1957).

mittelt jedoch eine Vorstellung, daß eine Steigerung der Holzproduktion um das Mehrfache der gegenwärtigen möglich ist. Einer näheren Untersuchung sollen in Zukunft die optimale Pflanzweite und der optimale Standraum in Pappelplantagen unterzogen werden. Bei den vorliegenden Untersuchungen hat sich zwar eine geringere Holzmassenleistung auf den bäuerlichen Pappelkulturen herausgestellt, doch ist nicht sicher bekannt, welcher der vielen Faktoren, wie Bewässerung, Schädlingsbefall, Pflanzmethode usw., für diese Minderleistung ausschlaggebend ist. Wahrscheinlich ist es die Komplexwirkung dieser Faktoren. Sicher ist von Bedeutung, daß bei der Anlage der bisherigen Pappelplantagen folgendes nicht beachtet wurde:

- sorgfältige Auswahl der Stecklinge nach Abmessungen und Herkunft,
- zweckmäßige technische Durchführung der Kulturmethoden und des Stecklingsschnitts,
- Durchführung von Pflegearbeiten nach angelegter Kultur,
- Schädlingskontrolle und -bekämpfung,
- Düngung der Pappelkulturflächen,
- Wirtschaftlichkeitsdenken und -rechnen.

Da in den letzten Jahrzehnten die Naturwälder in sehr umfangreichem Maße eingeschlagen wurden, war der Holzpreis in Iran sehr niedrig. Das Angebot an billigem Holz auf dem Markt war groß, und daher wurde der Intensivierung des Pappelanbaues nicht immer so große Aufmerksamkeit geschenkt. In den letzten zwei Jahren erst ist der Einschlag in den Naturwäldern als Folge einiger gesetzlicher Maßnahmen etwas zurückgegangen. Seitdem haben der Pappelanbau und die Pflege der Pappelplantagen wieder zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Der Pappelanbau besitzt für Iran eine überragende volkswirtschaftliche Bedeutung, worauf auch MAYER-WEGELIN (1950) und KRIESCHE und FELDBACH (1957) hinweisen. Er entwickelte sich in einem Lande ohne forstliche Tradition.

In der Zukunft wird Iran, das auf Grund seiner volkswirtschaftlichen Struktur bestrebt sein muß, von Holzimporten möglichst unabhängig zu werden, mit einer beständig steigenden Nachfrage nach Holz rechnen müssen. Während die Holzvorräte in den Naturwaldgebieten durch Raubbau abnehmen, verlangen die bestehenden holzbe- und -verarbeitenden Betriebe und der Aufbau von Holzindustrien, wie Papier-, Furnier-, Spanplatten- und Sperrholzfabriken, eine ausreichende Rohstoffbasis, die ein vermehrter und intensiver Pappelanbau im Lande liefern könnte.

Zusammenfassung

Der Pappelanbau hat in Iran eine Jahrhunderte alte Tradition und ist für das Land — insbesondere für die waldlosen Landschaften Irans — von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Pappelplantagen finden sich in allen Teilen des Landes, wo die Wasserversorgung günstig oder künstliche Bewässerung möglich ist. Die geographischen und klimatologischen Verhältnisse sind in Iran sehr uneinheitlich. Diese Unterschiede sind beim Pappelanbau zu berücksichtigen. Die in Iran vorkommenden Pappelarten und deren Varietäten sind botanisch noch nicht alle genau bestimmt. Die am meisten angebauten Pappeln sind verschiedene Varietäten von *Populus nigra* L. und *Populus alba* L. Daneben kommen *Populus hybrida* M. B. und *Populus euphratica* OLIV. vor. Samenplantagen und Kreuzungsversuche sind in Iran bisher noch nicht angelegt worden und werden aus verschiedenen Gründen unter den heutigen Verhältnissen auch nicht für durchführbar gehalten. Die üblichen und bisher am besten bewährten Vermehrungsmethoden sind vegetative Verfahren, die in Iran unter Berücksichtigung der verschiedenen Pappelarten in verschiedener Weise gehandhabt werden. Es werden einige Möglichkeiten aufgezeigt, wie der Pappelanbau in Iran weiter gefördert und die angewendeten Methoden verbessert werden können. Die Anlage von Pappelplantagen erfolgt nach den in den einzelnen Landschaften von altersher entwickelten verschiedenen Kulturmethoden. Die Holznutzung auf den Pappelplantagen und die Nutzungsziele der pappelanbauenden Bauern hängen von den wirtschaftlichen Verhältnissen der Grundeigentümer ab. In allen waldlosen Gebieten Irans wird Pappelholz für fast alle vorkommenden Verwendungen — vor allem als Bau- und Mastenholz sowie ferner für die Zündholzfabrikation — herangezogen. Im Gebiet von Karadj bei Tehran wurden anatomische und technologische Holzeigenschaften und die Zuwachsverhältnisse bei der für die Pappelholzverwertung in Iran wichtigsten *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. näher untersucht.

Summary

Title of the paper: *The culture of poplars in Iran.*

In Iran the culture of poplars is a very old tradition and for these regions of the country without forests it is of very high economic importance. Poplars are grown in all regions of the country where there are sufficient water supplies, both natural and artificial. The geographical and climatic conditions vary greatly in Iran. The differences in climatic conditions must be taken into consideration in the cultivation of poplars.

The existing poplar species and their varieties are not distinctly identified botanically. *Populus nigra* L. and *Populus alba* L. are the trees most cultivated in Iran. There are also some plantations of *Populus hybrida* M. B. and *Populus euphratica* OLIV. Reproduction by seed and hybridization have not yet been attempted and for several reasons it is not considered practical to try this under present conditions. The method applied up to now and which is considered to be the best, is vegetative propagation which is applied in Iran in various ways according to the poplar species concerned. Some possibilities of promoting poplar culture and of improving the methods applied are discussed. Popular plantations are cultivated by methods which have developed through the years in different parts of the country. The objects of managing in the plantations as regards felling and utilization of the wood largely depend on the economic standards of the land-owners. In all regions of Iran without forests poplar wood is used for almost every purpose, in particular as a construction wood, for poles and for the manufacture of matches. In the region of Karadj near Tehran the growth of the trees and the anatomical and technological properties of the wood of *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz., which is the most important poplar used in the wood industry of Iran are studied.

Résumé

Titre de l'article: *La culture des peupliers en Iran.*

En Iran, la culture des peupliers constitue une tradition très ancienne et pour les régions du pays privées de forêts, elle a une importance économique considérable. Les peupliers poussent dans toutes les régions où l'approvisionnement en eau, soit naturel, soit artificiel, est suffisant. Les conditions géographiques et climatiques varient largement en Iran et l'on doit tenir compte de cela pour la culture des peupliers.

Les espèces et les variétés de peuplier existantes ne sont pas exactement identifiées au point de vue botanique. *Populus nigra* L. et *Populus alba* L. sont les plus largement cultivés. Il existe également quelques plantations de *Populus hybrida* M. B. et *Populus euphratica* OLIV. La reproduction par graines et l'hybridation n'ont pas encore été entreprises et pour plusieurs raisons, il ne semble pas possible de le faire dans les conditions actuelles. La méthode, considérée jusqu'ici comme la meilleure, est la multiplication végétative avec des techniques variant suivant l'espèce. Certaines possibilités d'amélioration des techniques de culture du peuplier sont étudiées. Les plantations de peupliers sont cultivées par des méthodes qui ont été mises au point au cours des âges dans différentes régions du pays. Les possibilités d'aménagement des plantations en ce qui concerne la coupe et l'utilisation du bois dépendent largement du niveau économique des propriétaires. Dans toutes les régions de l'Iran dépourvues de forêts, le bois de peuplier est employé à presque tous les usages,

notamment comme bois de construction, pour les poteaux et pour la fabrication d'allumettes. Dans la région de Karadj, près de Téhéran, nous avons étudié la croissance des arbres et les propriétés anatomiques et technologiques du bois de *Populus nigra* var. *pyramidalis* Roz. qui est le peuplier le plus utilisé dans l'industrie du bois en Iran.

Literatur

(1) ÄFSCHAAR, DSCHALAL: Die wichtigen Schädlinge der Pappel, Weide und Ulme. Vol. I. (Aafate mohemme Täbrizi-Biid-wā Naar-wān.) Tehran, Landwirtschaftsministerium, 1954. — (2) ALEX RULE, M. C.: The Caspian Forest of Persia. The Empire Forestry Review, 29, 28–35 (1950). — (3) KRIESCHE, A. F. J., und FELDBACH, STMK.: Der Pappelanbau in Iran. Allg. Forst- und Holzwirtschaftliche Zeitung (Wien), 60, 108–109 (1957). — (4) BAHRAMI, T.: Landwirtschaftsgeographie. (Geografiaje Keschawārzi.) Tehran-Universität (Iran), 1955. — (5) BLAIR, T. A.: Wether Elements. New York, 1937. — (6) BLAIR, T. A.: Climatology, general and regional. New York, 1942. — (7) BOBEK, HANS: Die natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans. Universität Bonn, 1951. — (8) DAWATSCHI, Ä. Die wichtigen Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfungsmethoden. (Aafate mohemme nābaatate zeraai wā tärze mobarezehe ba anha.) Bonghahe Schimiaai, Tehran (Iran), 1949. — (9) DE MARTONNE, E.: Traité de Géographie physique. Vol. I. Paris, 1925. — (10) GABRIEL, A.: Rückzugsgebiete im Südiran. Mitt. Geogr. Ges. 1942, 351 ff., Wien. — (11) GAUBA, E.: Florulae Keredjensis fundamanta. Feddee's Reppert. 39, 1935. — (12) GAUBA, E., SABETI, H., MIRDAMADI, E., und BEHBUDI: Einheimische Namen der kaspischen Waldbäume. (Namhaje bumie deräkhtaane dschängälhaje Khāzār.) Tehran, 1938. — (13) GAUBA, E.: Botanische Reisen in der persischen Dattelregion. Ann. Naturhistor. Museum Wien 57, 1950–1958 (1951). — (14) GILLIAT SMITH, B., und TURRILL, W. B.: A contribution to our knowledge of the Flora of Azerbaidjan. N. Persia. Bull. of Misc. Inform. 1930. — (15) GLAUE, OTTO: Die Forst- und Holzwirtschaft Persiens. Z. Weltholzwirtschaft 1950, H. 2, 29–31. — (16) GUANDJI, M. H.: Klimaeinteilung in Iran. (Tāghsimaate eglimie Iran.) Tehran, 1956. — (17) HEDJAZI, R., TABATABAI, M., NILOOFARI, P., Mrs. SOLEYMANI, P., und GUAZI-MOGADDAM, G.: Study on poplartree in Iran (*Populus nigra* Var. *Pyramidalis* Roz.). University of Tehran, Agricultural College Bull. No. 12, Karadj (Iran), 1957. — (18) HEDJAZI, R., and TABATABAI, M.: Forest Dendrology. (Deräkht-schenaasie dschängäli.) University of Tehran, Agri. College, Karadj (Iran), Vol. I, 1957. — (19) HEDJAZI, R., and TABATABAI, M.: Sylviculture and Seeding and planting. (Dschängäl-schenaasī wā Dschängäl-kaari.) University of Tehran, Agri. College, Karadj (Iran),

Vol. II, 1957. — (20) HEDJAZI, R., and TABATABAI, M.: Guide and Programm of Forestry and Woodtechnology Laboratory. University of Tehran, Agri. College, Bull. No. 8, Karadj (Iran), 1957. — (21) HEDJAZI, R., TABATABAI, M., GUAZI-MOGADDAM, G., and Mrs. SOLEYMANI, P.: Wood Technology and Wood Industries. (Tschub-schenaasī wa Sānaajee Tschub.) University of Tehran, Agri. College Karadj (Iran), Vol. IV, 1957. — (22) HEDJAZI, R.: Die Grundlagen der Holzanatomie. (Osuhle Täschrihe Tschub.) Tehran Universität, Karadj (Iran), 1953. — (23) HEDJAZI, R.: Contribution à la description anatomique du Bois des principales espèces forestières iraniennes. Gembloux Belgique, 1953. Thèse. — (24) HADARY, GIDEON, and SAI, K.: Handbook of Agricultural Statistics of Iran. Tehran (Iran), 1949. — (25) KÖPPEN, W., und GEIRER: Handbuch der Klimatologie. Berlin, 1936. — (26) KÜHNE, H.: Rapport au Gouvernement de l'Iran sur l'utilisation du bois. FAO, No. 511, Rome, 1956. — (27) La Commission forestière du Proch-orient: Rapport de la Commission forestière du Proch-orient. Première session, Tehran, Rome, 1955. — (28) MAYER-WEGELIN, H.: Waldwuchs und Waldwirtschaft in Nah- und Mittelost. Übersee-Rundschau 1950, 258–260. — (29) MIRDAMADI, E.: Der Anbau der Pappelarten. (Kaschte derakhtaane Tabrizi wa Sefiidaar.) Tehran, 1955. — (30) PARDÉ, L.: Les feuillus. Paris, 1952. — (31) RAZM-AARA, H.: Militärische Geographie. (Geografiaje Nezami.) Tehran, 1950. — (32) SABETI, H.: Die Waldbäume Irans. (Deräkhtaane dschängäli Iran.) Tehran Universität, Karadj (Iran), 1947. — (33) SABETI, H.: Les peupliers en Iran. Tehran, Bongaahe Dschängälha 1955. — (34) SABETI, H.: Die Pappelbäume. (Deräkhtaane Sānubar.) 1958. Übersetzt von SABETI, Z. Näschrjehe Bongaahe Dschängälha No. 12, Jahrgang 8, 1336, S. 3–84. — (35) SAI, K.: Ein Bericht über 9 wissenschaftliche Flüge über die Wälder Irans. Tehran, 1941. — (36) SAI, K.: Ein Überblick über die iranischen Wälder. (Schämme-i dār baarehe dschängälhaje Iran.) Tehran 1941. — (37) SAI, K.: Waldkunde. (Dschängäl schenaasī.) Tehran Universität, Karadj (Iran), Vol. I, 1948. — (38) SCHMIDT, E. F.: Flight over ancient Cities of Iran. Inst. Univ. of Chicago, 1940. — (39) STARK, FREYA: The Valleys of the Assassins and other Persian travels. 1934. — (40) TABATABAI, M., and Mrs. SOLEYMANI, P.: Practic of Wood-structure-anatomy. (Ämāli-jaate Täschrihe Tschub.) University of Tehran, Agri. College, Karadj (Iran), Vol. V, 1957. — (41) TABATABAI, M.: Holzwasserleitung. (Luhle-haie Tschubi.) Z. AB. No. 5/6, S. 64–66, Tehran (Iran), 1957. — (42) THORNTWHAITE, C. T.: An approach towards Rational Classification of Climates. Geog. Rev., Vol. 38, 1948. — (43) THORNTWHAITE, C. T.: The Climate of the Earth. Geogr. Rev., Vol. 23, 1933. — (44) TREWARtha, G. T.: An Introduction to Weather and Climate. New York, 1934. — (45) Wirtschaftskommission der USA in Iran: Der Jahresbericht der Wirtschaftskommission der USA in Iran. (Gozaresche saalianehe Hejäte Egtesaadie Amrika dār Iran.) Tehran, 1955.

(Aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Schmalenbeck)

Über einige besondere Blütenformen der Birke

Von M. v. DELLINGSHAUSEN und K. STERN

(Eingegangen am 5. 1. 1958)

Bei der züchterischen Arbeit ist man immer wieder gezwungen, sich mit der Blütenbiologie seiner Pflanzenart auseinanderzusetzen. Man kommt infolgedessen zu Beobachtungen, die Blütenbesonderheiten betreffen, die man sonst leicht zu übersehen pflegt. Das gilt besonders auch für unsere Waldbäume, deren Blüten normalerweise hoch über dem Erdboden angelegt werden und schon allein deshalb dem Beobachter nur schwer zugänglich sind. Im folgenden soll über einige Beobachtungen an Birkenblüten berichtet werden, die im Verlaufe von vier Jahren — vorwiegend an Pfropflingen oder an zu Kreuzungszwecken ins Gewächshaus verbrachten Blühreisern — gemacht wurden. Sie sind teils nur von theoretischem Interesse, teils besitzen sie aber auch für die praktische Züchtungsarbeit an der Birke eine gewisse Bedeutung. Die Gattung *Betula* weist in fast allen ihren Arten eine reiche Formenmannig-

faltigkeit sowohl der physiologischen als auch der morphologischen Merkmale auf. Dazu mag die Tatsache beitragen, daß es sich bei den Birken um relativ junge Arten handelt, aber zu einem guten Teil dürfen wir die Formenfülle der Birken auch auf ihr großes Verbreitungsgebiet zurückführen, das sich über die Waldgebiete der gesamten nördlichen Halbkugel erstreckt (mit Ausnahme der tropischen Regionen) und zum anderen auch auf den Vermehrungs- bzw. Erhaltungsmodus der Pionierholzart Birke, der eine ideale Voraussetzung für Differenzierung von Lokalrassen usw. bietet (STERN 1956). Es mag deshalb nicht verwundern, wenn schon an dem nur wenige hundert Klone umfassenden Birkensortiment des Bundesinstituts für Forstpflanzenzüchtung abnorme Blühformen in so reicher Zahl gefunden werden konnten.

Die Gattung *Betula* ist normalerweise monöisch. Die