

stance to frost is already present or can be obtained by breeding. The former is not unlikely in view of the warming trend in the climate.

Zusammenfassung

Titel der Arbeit: Eine Provenienzuntersuchung an *Bankskiefers*-Sämlingen.

Sämlinge von neun *Pinus banksiana*-Herkünften zeigten statistisch signifikante Regressionen mit Klimafaktoren. Die nördlicheren Provenienzen sprachen besser auf photoperiodische Behandlungen an. Gesamt-Trockengewicht, Höhe, Trockengewicht der Blätter und Wurzeln und das Trockengewicht je Einheit des Stickstoffgehaltes sind positiv korreliert mit dem steigenden Wert für das Verhältnis Temperaturgrad je Tag am Herkunftsort (Basis 42° F, 5.5° C). Es wird angenommen, daß eine Saatgut-Übertragung nach dem Norden eine Wachstumssteigerung ergibt, verglichen mit dem heimischen Bestand, vorausgesetzt daß Frostresistenz bereits vorhanden ist oder durch Züchtung noch erreicht werden kann. Diese Verhaltensweise ist zugleich dem Erwärmungstrend beim Klima nicht unähnlich.

Résumé

Titre de l'article: *Etude des provenances sur des semis de Pinus banksiana Lamb.*

L'étude des semis de neuf provenances de *Pinus banksiana* LAMB. a permis de mettre en évidence des régressions significatives avec les facteurs climatiques. La réponse photopériodique est la plus forte pour les provenances septentrionales. Le poids sec total, la hauteur, les poids secs

des feuilles et des racines et le poids sec rapporté à la teneur en azote présentent une corrélation positive avec le nombre de jours où la température moyenne excède 5.5° C dans la station d'origine. On pense qu'un transfert des graines vers le nord permettrait d'augmenter la croissance par rapport aux provenances locales pourvu que la résistance au froid soit suffisante ou qu'elle puisse être améliorée. La première hypothèse n'est pas improbable en raison de la tendance au réchauffement du climat.

Literature Cited

- (1) BOUGHNER, C. C., and KENDALL, G. R.: Growing degree-days in Canada. Canada, Dept. Transport, Meteorol. Br. Circ. 3203 (1959). — (2) CHARLESWORTH, J. K.: The quaternary era. 1699 p. Arnold Publications, London (1957). — (3) CRITCHFIELD, W. B.: Geographic variation in *Pinus contorta*. Maria Moors Cabot Foundation Publ. 3, 118 p. (1957). — (4) GIERTYCH, M. M., and FARRAR, J. L.: The effect of photoperiod and nitrogen on the growth and development of seedlings of jack pine. Can. J. Botany 39, 1247—1254 (1961). — (5) HOLST, M. H., and YEATMAN, C. W.: A provenance study in *Pinus banksiana* LAMB. Recent Adv. Botany, Pt. 2, 1612—16. Univ. Toronto Press, Toronto (1961). — (6) LIST, R. J.: Smithsonian meteorological tables. Smiths. Misc. Coll., Vol. 114, 527 p. (1951). — (7) Meteorological Division: Canada, Dept. Transport, Addendum to Vol. 1 of Climatic Summaries, Toronto (1954). — (8) NIENSTAEDE, H., and OLSON, J. S.: Effects of photoperiod and source on seedling growth of eastern hemlock. Forest Sci. 7, 81—96 (1961). — (9) RUDOLF, P. O.: Silvical characteristics of jack pine. Lake St. For. Exp. Sta. Pap. 61 (1958). — (10) SCHANTZ-HANSEN, T., and JENSEN, R. A.: The effect of source of seed on growth of jack pine. J. Forestry 50, 539—544 (1952). — (11) SNEDECOR, G. W.: Statistical methods. 5th ed. Iowa State College Press, Ames, Iowa (1956). — (12) STROECKELER, J. H., and RUDOLF, P. O.: Winter coloration and growth of jack pine in the nursery as affected by seed source. Zeitschr. Forstgenetik 5, 161—165 (1956). — (13) VAARTAJA, O.: Evidence of photoperiodic ecotypes in trees. Ecol. Monogr. 29, 91—111 (1959). — (14) VAARTAJA, O.: Photoperiodic ecotypes in trees. Recent Adv. Botany, Pt. 2, 1331—34. Univ. Toronto Press, Toronto (1961).

Controlling the Moisture Content of Conifer Pollen

By RONALD M. LANNER

Research Forester, Institute of Forest Genetics,
Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture

(Received for publication June 1, 1962)

The feasibility of storing pine pollen in a domestic deep-freezer has been demonstrated by DUFFIELD and CALLAHAM (1959) and by recent unpublished work. Research currently underway at the Institute of Forest Genetics deals with the influence of moisture content on the viability of deep-frozen pollen. To facilitate this study, a method has been developed to bring pollen samples to predetermined moisture contents.

Procedure

Standard dessicators were used as controlled-humidity chambers. Relative humidities (R. H.) were attained by sulfuric acid solutions of appropriate density (Handbook of Chemistry and Physics, 1949) as follows:

Percent relative humidity	Acid density
5	1.67
20	1.58
47	1.35
70	1.25
89	1.15
100	1.00

Half a liter of solution was poured into the flatbottomed basin of each dessicator. Earlier trials had shown the need for a large dessicant surface area. The chambers usually stood for several days before pollen samples were placed inside.

Pollen of five ponderosa pines (*Pinus ponderosa* LAWS.) was collected and extracted 8 weeks prior to these tests. Small samples (0.2—0.4 g.) were put in weighing bottles provided with ground-glass stoppers. They were weighed to the nearest 0.0001 g., placed in the chambers, and removed at various intervals before re-weighing. Then they were oven-dried for at least 5 hours at 90—95° C. and weighed once again. The weighing bottles were left unstoppered only while in the chambers and drying oven. Initial and terminal moisture contents were computed and expressed as percent of dry weight for each sample. Throughout the test, the air temperature in the laboratory was 70° F. ± 5°.

To compare the hygroscopicity of dead and live pollen, several samples of oven-dried pollen were placed in the 100 percent R. H. chamber.

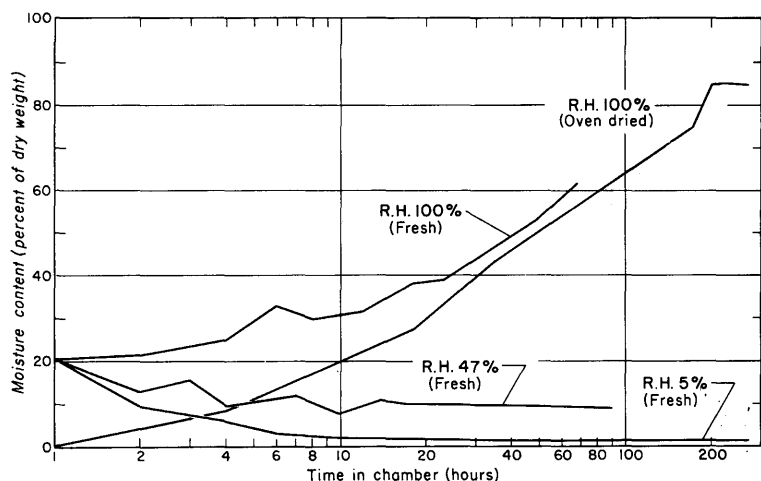


Fig. 1.

As the work progressed, pollen of the following species was also studied: *P. attenuata* LEMM. × *remorata* MASON, *P. sabiniana* DOUGL., *P. taeda* L., *P. griffithii* McCLELL., *Pseudotsuga macrocarpa* (VASEY) MAYR, *Abies amabilis* (DOUGL.) FORBES, *A. magnifica*, A. MURR., and *Cedrus deodara* (ROXB.) LOUD.

Results

1. *Effect of relative humidity on equilibrium moisture content.* When exposed to 5 percent R. H., fresh ponderosa pollen lost moisture rapidly until it reached an equilibrium moisture content (E. M. C.) of about 1.5 percent. Observations extending to 648 hours showed little subsequent change (fig. 1).

As R. H. increased, the E. M. C. increased for all species of pollen (Table 1). Ranges of E. M. C. for *Pinus* and *Abies* were generally overlapping, indicating a relative similarity in their hygroscopic qualities. Pollen of *Cedrus deodara*, however, was consistently the "driest" of those investigated. *Pseudotsuga macrocarpa* was too lightly sampled to permit generalization.

The saturated atmosphere presented difficulties in moisture determination, because all the samples remaining over 70 hours became moldy. When these were dried, they lost an abnormal amount of weight, perhaps due to mold activity as well as the presence of condensed water. Data from these samples have been discarded in this discussion and the E. M. C. value of ponderosa pollen at 100 percent R. H. is that attained by dead pollen. Apparently, this dead pollen was sufficiently heat-sterilized to kill all mold spores, because there was no evidence of mold even after 270 hours in a saturated atmosphere.

2. *Time required to reach equilibrium.* The time required for pollen to reach E. M. C. depends primarily on the difference between its initial moisture content and the E. M. C. to be attained. This time for fresh ponderosa pollen in 5 and 47 percent R. H. and for dead pollen in 100 percent R. H. ranged from 10 to 200 hours:

Percent initial M.C.	Percent E. M. C.	Hours to reach E. M. C.
0.0	86.0	circa 200
20.6	1.5	circa 20
20.6	9.2	circa 10

The value of 20.6 percent was the mean of 44 samples of fresh ponderosa pollen; the standard deviation was 1.5 percent.

In this experiment, the chambers were disturbed periodically during the removal of samples. Otherwise, equilibrium would probably have been attained in a shorter time. The time could also have been shortened if the acid solution and the air above it had been kept in constant motion, thereby preventing stratification of air and solution.

3. *The R. H. - E. M. C. curve.* When E. M. C. is plotted over R. H., the resulting curve can be used in controlling pollen moisture content (fig. 2). In order to bring pollen to a desired moisture content, we need only select the necessary R. H. and set up a chamber with the proper solution of acid. If the pollen is spread in a thin layer, and enough time elapses for equilibrium to be attained, results will be consistent.

Each species may be expected to have a characteristic curve, but the *Pinus* and *Abies* species studied are so similar that for practical purposes their curves may be regarded as the same.

E. M. C. of a pollen sample depends not only on atmospheric conditions, but also on whether the pollen is being dried or wetted. To illustrate this, the curve for ponderosa pine in Figure 2 may be used. This pollen had an initial moisture content of 20.6 percent, which corresponds to E. M. C. at about 76 percent R. H. Samples put in 5, 20, 47, and 70 percent R. H. chambers were dried to E. M. C. If the initial moisture content had been 1 percent, the samples would all have adsorbed water in order to reach E. M. C., and the E. M. C. would have had a slightly lower value at each R. H. Thus, there are really two curves: an adsorption curve and a desorption curve. Actually, they are quite closely parallel in the middle region and merge at either end. For alfalfa, oat straw, and pine needles, BARTHOLOMEW and NORMAN (1950) found differences of 1 to 3 percent be-

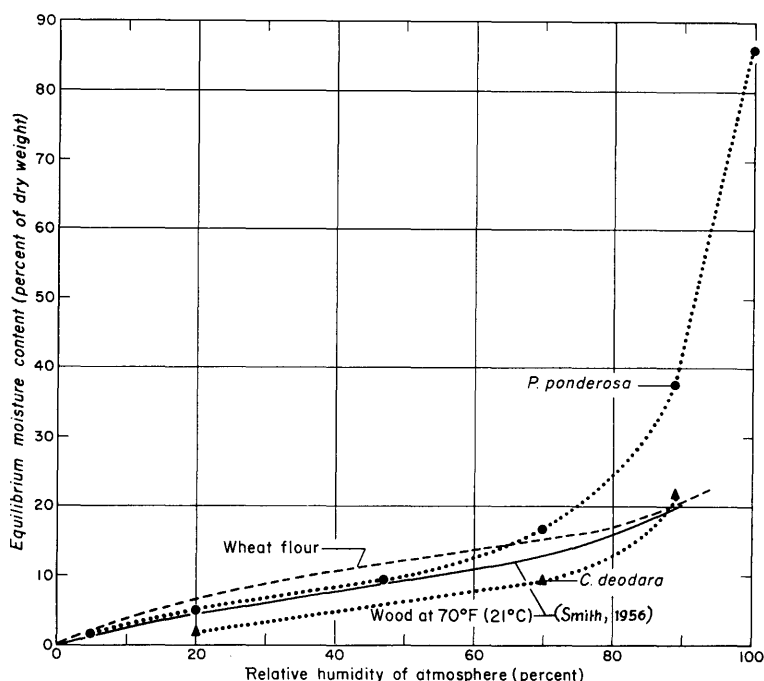


Fig. 2.

Table 1. — Equilibrium moisture contents of conifer pollens at 70° F. ± 5° and 6 relative humidities.*)

Species	Relative humidity					
	5%	20%	47%	70%	89%	100%
<i>Pinus ponderosa</i>	1.2	4.9	8.8	16.3	35.9	81.9
	1.5	4.9	9.2	16.6	37.6	86.0
	1.9	5.0	10.0	16.9	39.3	90.1
<i>P. attenuata</i> × <i>remorata</i>	—	3.9	—	14.4	26.6 29.4 32.3	—
<i>P. sabiniana</i>	—	5.0	—	16.6 16.6 16.7	34.3 38.0 41.6	—
<i>P. taeda</i>	—	3.4	—	15.9	32.5	—
<i>P. griffithii</i>	—	4.3	—	16.5	36.3	—
<i>Pseudotsuga macrocarpa</i>	—	6.5	—	17.5	—	—
	—	3.7	—	—	25.4	—
<i>Abies amabilis</i>	—	4.1	—	13.4	27.4 29.4	—
	—	4.0	—	—	31.7	—
<i>A. magnifica</i>	—	4.0	—	15.1	31.8	—
	—	4.0	—	—	32.0	—
	—	1.6	—	9.3	21.8	—
<i>Cedrus deodara</i>	—	1.7	—	9.4	21.9	—
	—	1.8	—	9.5	22.0	—

*) Upper and lower figures indicate the range, central figures the means. Single value indicates only one sample taken.

tween the adsorption and desorption curves. For our purposes, the two curves can safely be regarded as one; but their existence should be recognized. Furthermore, at relative humidities above about 80 percent, a large part of the moisture content is not only due to adsorbed water but may also be due to the absorption of free water.

Discussion

Equilibrium moisture content has been studied in other plant materials where moisture control is of economic importance. The ability of pollen to adsorb atmospheric moisture at low R. H. is compared with that of some other materials below:

E. M. C. at 20 percent R. H.¹⁾

Rye	6.7	Barley	6.4
Rye flour	6.0	Tobacco	6.8
Wheat	6.8	Wood (at 68° F.)	4.8
Wheat flour	6.5	<i>P. ponderosa</i> pollen	4.9
Oats	6.0	<i>C. deodara</i> pollen	1.7

Compared with these other substances, pine pollen is moderately hygroscopic, and cedar pollen is quite nonhygroscopic at the specified R. H.

The response of pollen to changes in atmospheric humidity may affect germinability and dissemination. VISSER (1955) has shown that in some angiosperm pollens humidification increases germination percent. Dissemination of pollen by wind is influenced, in part, by the ballistic properties of the individual pollen grains. As atmospheric humidity affects pollen weight, it influences dissemination of the grains. However, as already pointed out by ERDTMAN (1943), most pollen dissemination studies have failed to recognize the significance of pollen moisture content.

Sulfuric acid solutions, such as those used in our tests, are designed to give specified R. H. at 20° C. When such a solution is refrigerated, as was done in pollen storage tests

¹⁾ E. M. C. for materials other than pollen are from tables of the Abrax Instrument Corporation, Jamaica, N. Y., (undated).

reported by DUFFIELD (1954), FECHNER (1957), and STANLEY *et al* (1960), changes occur in the actual R. H. of the storage atmosphere. Thus, inferences should not be drawn from this work about the E. M. C. of the pollens used in those tests until the R. H. of the refrigerated chambers has been established.

Summary

Pollen of nine species of *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, and *Cedrus* was placed in a series of constant relative humidity chambers until it reached equilibrium moisture content. The time to reach equilibrium depended upon the difference between the initial moisture content and the equilibrium moisture content of the atmosphere. At the several relative humidities used, species of *Pinus* and *Abies* reached quite similar equilibria, while *Cedrus deodara* was decidedly less hygroscopic. From a curve derived from these tests, a predetermined pollen moisture content may be selected. However, it is necessary to store the pollen at the proper relative humidity until equilibrium is reached.

Zusammenfassung

Titel der Arbeit: Kontrolle des Feuchtigkeitsgehaltes von Koniferenpollen.

Pollen von neun Arten der Gattungen *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga* und *Cedrus* wurde in eine Reihe von Kammern mit konstanter relativer Feuchtigkeit gebracht, bis ein Gleichgewicht im Feuchtigkeitsgehalt erreicht war. Die Zeit, bis dies erreicht war, hing von der Differenz zwischen dem Anfangsgehalt und dem im Gleichgewicht befindlichen Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre ab. Bei den verschiedenen angewandten Feuchtigkeitsstufen erreichten die *Pinus*- und die *Abies*-Arten ganz ähnliche Gleichgewichte, während *Cedrus deodara* entschieden weniger hygroskopisch war. Nach einer Kurve, die sich aus diesen Tests ergeben hat, kann eine vorher festgelegte Pollenfeuchtigkeit ausgewählt werden. Es ist jedoch nötig, den Pollen bei genauer relativer Feuchtigkeit zu halten, bis das Gleichgewicht erreicht worden ist.

Résumé

Titre de l'article: Contrôle de la teneur en eau de pollen de conifères.

Le pollen de neuf espèces de *Pinus*, *Abies*, *Pseudotsuga* et *Cedrus* était placé dans des chambres où l'humidité relative était maintenue constante jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint. Le temps nécessaire pour atteindre cet équilibre dépend de la différence entre la teneur en eau initiale et la teneur en eau de l'atmosphère. Aux différentes humidités relatives employées les pins et les sapins ont atteint l'équilibre de façon analogue tandis que *Cedrus deodara* s'est montré nettement moins hygrosopique. A partir d'une courbe établie d'après ces essais, on peut choisir à l'avance une teneur en eau pour le pollen. Cependant il est nécessaire de conserver le pollen à l'humidité relative convenable jusque ce que l'équilibre soit atteint.

Literature Cited

BARTHOLOMEW, W. V., and NORMAN, A. G.: Moisture sorption by some common plant materials. *Agronomy Jour.* 42 (9): 427-431 (1950). — DUFFIELD, J. W.: Studies of extraction, storage, and testing of pine pollen. *Z. Forstgenetik* 3 (2): 39-45 (1954). — DUFFIELD, J. W., and CALLAHAN, R. Z.: Deep-freezing pine pollen. *Silvae Genetica* 8 (1): 22-24 (1959). — ERDTMAN, G.: An introduction to pollen analysis. *Chronica Botanica*, XII, New York, 239 pp., illus. (1943). — FECHNER, G. H.: Effect of storage conditions on the

viability of Rocky Mountain tree pollens. Proc. Soc. Amer. Foresters 1957, 78—82. — Handbook of Chemistry and Physics. Cleveland. 2737 pp. 31st Ed. (1949). — SMITH, H. H.: Relative humidity and equilibrium moisture content graphs and tables for use in kiln drying lumber. Forest Products Laboratory, Forest Service,

U. S. Dept. Agr. Report 1651, 5 pp. (1956). — STANLEY, R. G., PETERSEN, J., and MIROV, N. T.: Viability of pine pollen stored 15 years. Pacific Southwest Forest and Range Expt. Sta. Res. Note 173, 5 pp. (1960). — VISSER, T.J.S.: Germination and storage of pollen. Wageningen. 68 pp., illus. (1955).

Referate

ROHMEDEK, E., und EISENHUT, G.: **Bastardierungsversuche an der Gattung Abies.** Allg. Forstztschr. 16, 495—497 (1961).

Untersuchungen an *Abies alba*, *A. concolor*, *A. nordmanniana*, *A. procera* und *A. veitchii* zeigten eine auf Heterosis zurückgeführte Wuchsüberlegenheit der Arthybriden gegenüber den reinen Arten. *A. concolor* × *A. nordmanniana* war z. B. um 121% höher als die Nachkommenschaft des männlichen Kreuzungselfters. Ähnliche starke Heterosiseffekte traten in allen anderen Artkreuzungen mit *A. concolor* auf, besonders aber an den rein grünadligen Nachkommen, so daß hier die Möglichkeit der Frühselektion auf rasches Höhenwachstum vorliegt. Angeschlossene Untersuchungen galten dem Vererbungsmodus morphologischer Merkmale wie Beharzung der Winterknospen, Ausprägung der Stomatarien auf der Nadelunterseite, Nadelform u. a. Bei den Hybriden traten weniger Ausfälle ein, auch sind sie frosthärter als *A. alba* und besitzen somit wichtige waldbauliche Vorzüge.

HATTEMER

ROSSMÄSSLER, W.: **Das forstliche Saat- und Pflanzgutgesetz in der Praxis.** Forst- und Holzwirt 16, 261—262 (1961).

Aufbauend auf Angaben über den Zweck und die Durchführung des forstlichen Artgesetzes von 1934, einschließlich seiner Nachteile, wird die Auswirkung des forstlichen Saat- und Pflanzgutgesetzes in der Praxis abgewogen. Zwei Punkte treten besonders hervor: Es darf nur anerkanntes Saatgut in den Verkehr gebracht werden; das Saatgut ist über alle Ländergrenzen hinweg nach Herkunftsbereichen eingeteilt, was für die Praxis eine wesentliche Vereinfachung bedeutet. Herkunftssicherheit gilt auch für Sonderherkünfte; sie wird durch Sonderkontrollen gewährleistet, der sich die Mitglieder der „Deutschen Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut e. V.“ freiwillig unterwerfen. Im Gesetz fehlen von Seiten des Herausgebers Hinweise oder Richtlinien für die Verwendung des Saat- und Pflanzgutes. Der Kontrollausschuß hat sich deshalb entschlossen, für die von ihm kontrollierten Herkünfte auf die Eignung hinzuweisen. — Auch wenn die wissenschaftlichen Ergebnisse der Baumrassenforschung keineswegs abgeschlossen sind, so gibt das Gesetz die Handhabe, unseren Wald so aufzubauen, wie es dem heutigen Stand unseres Wissens entspricht.

MELCHIOR

ROSSMÄSSLER, W.: **Die Deutsche Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut e. V.** Forstpflanzen-Forst-samen 1961, p. 6—9.

Bevor überhaupt gesetzliche Grundlagen bestanden, wurde 1911 die erste Kontrollvereinigung gegründet. Ihre Mitglieder verpflichteten sich, nur noch in Deutschland geerntetes Saatgut in den Handel zu bringen. Die Geschichte der später einsetzenden Forstsaatgutgesetzgebung und das Wesen der heute bestehenden Vorschriften werden beschrieben. 1958 entstand eine zweite Kontrollvereinigung, die im Gesetz nicht vorgesehene Sonderkontrollen übernimmt und das Kontrollzeichen vergibt. Darüber hinaus fördert sie den Herkunftsgedanken in der forstlichen Praxis.

HATTEMER

ROSSMÄSSLER, W.: **Die hessischen Kontrollzeichenherkünfte.** Allg. Forstzeitschrift 17, 152—156 (1962).

Neben der Anerkennung von Samenbeständen ist in Hessen auch die Auswahl von „Sonderherkünften“ betrieben worden, das sind Populationen mit besonders gutem Phänotyp. Der Verf. gibt einen interessanten Überblick über die bisher ausgewählten Sonderherkünfte und die Gesichtspunkte, die jeweils bei ihrer Auswahl entscheidend waren.

STERN

ROWLAND, L., and BUDDEN, C. E.: **Poplar cultivation in Germany.** Quart. Jour. Forestry 55, 214—219 (1961).

Es wird über eine Studienreise der Verfasser berichtet, die im Oktober 1959 vom deutschen Pappelinstitut arrangiert worden war. Wesentliche Pappelanbaugebiete in der Bundesrepublik sind

dabei besucht worden. — Als eindrucksvolles Ergebnis der Reise wird u. a. unterstrichen, daß die Pappel offenbar für ein optimales Wachstum sowohl für ihre Krone als für ihre Wurzel einen uneingeschränkten Standraum benötigt. — Ferner sollten, wirtschaftlich gesehen, die Pappelpflanzungen frühestens erst nach 20 bis 25 Jahren, besser noch nach 30 bis 40 Jahren für industrielle Zwecke genutzt werden. Ein kürzerer Umtrieb erschien unrentabel.

SEITZ

RUDINSKY, J. A., and VITÉ, J. P.: **Certain ecological and phylogenetic aspects of the pattern of water conduction in Conifers.** Forest Sci. 5, 259—266 (1959).

Einige Tage nach Fuchsinjektion in den Stammfuß junger und 40- bis 80jähriger Bäume wurde an Stammquerschnitten in verschiedenen Höhen der Verlauf des axialen Wassertransportes sichtbar. Rechtsdrehender spiraliger Wasseraufstieg sichert die beste Wasserverteilung im Stamm infolge starker Drehung. Er tritt auf bei *Larix*, *Abies*, *Picea*, sowie *Pinus* Sektion II. Linksdrehender spiraliger Aufstieg in *Pinus* Sektion I ist weniger wirksam in der Verteilung des Transpirationsstroms. Bemerkenswert ist der grundsätzliche Unterschied zwischen den beiden Sektionen der Kiefer, die beide zur Untergattung *Haploxylyon* gehören. Der gehakte Aufstieg, der bei vielen Bäumen von *Sequoia*, *Libocedrus* und *Juniperus* vorkommt, wechselt mehrmals die Richtung der Spirale und führt zu einem Zickzackbild auf dem Querschnitt. Er erscheint besonders anpassungsfähig gegenüber plötzlichen Veränderungen der Umwelt. Der primitive gerade, sektorale Aufstieg (*Thuja*, *Chamaecyparis*) wurde ursprünglich für alle Coniferen angenommen, ihm gegenüber besitzt der gewundene sektorale Aufstieg (*Tsuga*, *Pseudotsuga*) wesentliche Vorteile bei der Dezentralisierung des Transpirationsstromes. Bei allen untersuchten Typen liegt eine gewisse individuelle Variation vor.

HATTEMER

RUGGERI, C.: **Further karyological investigations on the genus Eucalyptus.** 13. IUFRO-Kongr., Wien 1961, Sektion 22.

Dieser Beitrag wurde als vervielfältigtes Manuskript der Sektion 22 von der Verfasserin vorgelegt. Die Untersuchung wurde im „Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale“ in Rom durchgeführt. Es zeigte sich, daß von den 25 untersuchten *Eucalyptus*-Spezies 10 die diploide Chromosomenzahl $2n = 24$ hatten, während alle anderen Eukalyptus-Arten $2n = 22$ Chromosomen besaßen. Verfasserin notiert hier das Vorhandensein von zwei Chromosomengrundzahlen $x = 11$ und $x = 12$ für diese Gattung. Die Befunde sollen durch Meiose-Untersuchungen ergänzt werden. — Unter den 24 chromosomigen Eukalypten befinden sich 4 baumförmige Arten aus Mittel- und Ost-Australien, während 9 Spezies als xerophile Sträucher bezeichnet werden und in Südwest-Australien vorkommen.

SEITZ

SAMUSEV, F. F.: **Einhäusige Weide, *Salix caprea* L.** Botan. Žurn. 46, 896—897 (1961). [Russisch]

Ein Einzel Exemplar einer einhäusigen Weide im Ost-Kazachstan Gebiet wird beschrieben: 5 m hoch, Blätter von der Form elliptica, Blütenkätzchen 2 bis 3 cm lang, beim Blühen verlängern sie sich ums 2- bis 3fache. Die meisten Kätzchen haben männliche Blüten, $\frac{1}{3}$ sind gemischtgeschlechtlich, wenige weiblich. Die Kombinationen im Kätzchen folgen keinen Gesetzmäßigkeiten. Es zeigt sich Protandrie.

V. DELLINGSHAUSEN

SAKAI, A.: **Relation of sugars and polyhydric alcohols to frost-hardiness in woody plants.** Jour. Jap. Forest. Soc. 42, 373—378 (1960). [Japanese]

The content of sugars and polyhydric alcohols in leaves or cortex of twigs of various tree species and its seasonal change as well as the change following the low temperature treatment were studied by paper chromatography. No difference was observed among the species concerning the kind of sugars, but the