

Short Note: Biometrical Studies on Seed Characters of *Santalum album* L.

By S. K. BAGCHI and V. P. SHARMA*)

Forest Genetics Branch, Forest Research Institute and Colleges, P.O. New Forest, Dehra Dun 248 006, India

(Received 19th April 1988)

Summary

In a study of the seed characters of *Santalum album* L. it was observed that while there was no variation among replications, inter-tree variation is significant at the 0.001 level of probability. It was also observed that the seed characters are highly heritable and all the characters are significantly correlated.

Key words: Seed size, seed weight, variation, correlation, *Santalum album*.

Santalum album (SANDAL) is a hemiparasite and produces a scented oil in the heartwood of an aged plant. This oil is costly for various reasons. Seeds of this plant also contain oil but the oil is not extracted because of economic limitations. SANDAL is a good seed-bearer and there is large variation in seed sizes. It was assumed that greater seed size may help in getting more vigorous and a greater number of surviving plants. This experiment was initiated to determine the variation among seeds collected from different trees, and whether seed size can be improved through a selection and breeding program.

Seeds collected from ten phenotypically superior trees from different localities, were permanently marked as K2, K14, K23, K26, K33, K30, K34, AP4, KL1 and KL3. Four hundred well formed seeds were picked up at random from each tree and evaluated in four replications of 100 seeds each. Measurements of length and breadth of each seed were made in centimeters and weight in grams. Using the convention of KEMPTHORNE (1957) the means, genotypic variances, error variances, genetic coefficients of variation, error coefficients of variation, heritabilities and correlation coefficients were computed for interpretation of the data.

Mean length of seed varied between 0.373 cm to 0.720 cms, mean breadth between 0.526 cm to 0.649 cm, and mean weight between 0.132 gm to 0.216 gm (Table 1). Statistical analysis showed that for all three characters, no evidence exists for significant variation between replications at 5% level of probability, whereas highly significant differences (0.1% level of probability) occurred among families within replications. It was observed that the variation due to error does not exceed more than 1% of the general mean of any character, and that the genetic coefficient of variation is maximum for weight (17.72%), and identical for length (6.7%) and breadth (6.7%) of seed. More than 94% of the variation in length and breadth and about 97% of the variation in weight are due to differences in genotypes of different trees. Environmental factor plays little part in changing any component of the seed size, so, all the characters under study are highly heritable.

The correlation coefficient analysis among the three characters revealed that length vs. breadth (0.9362), length vs. weight (0.9018) and breadth vs. weight (0.9595) are

*) Statistics Branch, Forest Research Institute and Colleges, P. O. New Forest, Dehra Dun 248 006, India.

Table 1. — Analyses of seed parameters in *Santalum album*.

Character	Bar-diagram										Significance	General mean	Genotypic variance.	Error variance.	Genetic coefficient of variation	Error coefficient of variation	Heritability percent.
Length	KL ₃	K ₂₆	K ₃₀	K ₂₃	K ₁₄	K ₃₃	KL ₁	AP ₄	K ₃₄	K ₂	***	0.6438	0.0019	0.0001	6.77	0.13	95
	0.720	0.701	0.655	0.655	0.641	0.632	0.631	0.611	0.602	0.576							
Breadth	KL ₃	K ₃₂	K ₃₀	K ₂₆	K ₃₃	AP ₄	KL ₁	K ₂	K ₁₄	K ₃₄	***	0.5777	0.0015	0.0001	6.70	0.22	94
	0.649	0.626	0.601	0.599	0.572	0.556	0.547	0.545	0.526	0.526							
Weight	KL ₃	K ₂₆	K ₃₂	K ₃₀	K ₃₃	KL ₁	AP ₄	K ₂	K ₁₄	K ₃₄	***	0.1565	0.00076	0.00003	17.72	0.29	97
	0.216	0.183	0.189	0.159	0.149	0.140	0.137	0.137	0.132	0.132							

***) Significant at 0.1% level of probability.

highly significant at 1% level of probability. ROYCHOUDHURY (1961) showed that the genotypic association between length and breadth of rice grains is negative, indicating that, with the increase in length, breadth of the grain decreases. In this case, as the length and breadth are not negatively associated, an increase in any of the character expressions may increase the associated trait. The genes which govern weight have greater influence on breadth than on length of the seed, and this correlation presupposes higher geno-

typic correlation and pleiotropic action of genes. The knowledge of correlations may be helpful in improving the seed characters in *Santalum album*.

Literature Cited

KEMPTHORNE, O.: An introduction to genetic statistics. John Wiley and Sons Ltd., New York (1957). — ROYCHOUDHURY, A. K.: Biometrical studies on grain size of paddy. Science and Cult. 27: 455 (1961).

Buchbesprechungen

Gräserbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünland- und Rasengräser. Von ERNST KLAPP und WILHELM OPITZ VON BOBERFELD. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 1988. 80 S. mit 100 Abb. Kartiert DM 23,—. (ISBN 3-489-61610-3).

Mit Hilfe der jetzt vorliegenden 3. Auflage dieses Taschenbuches ist es möglich, die 48 auf Grünland- und Rasenflächen am häufigsten vorkommenden Süßgräser eindeutig zu bestimmen. Aufgeschlüsselt sind in getrennten Bestimmungsschlüsseln die charakteristischen Merkmale im nichtblühenden und im blühenden Zustand. Alle Grasarten sind mit ihren wichtigsten Bestimmungsmerkmalen in übersichtlichen Zeichnungen dargestellt. Bei den einzelnen Arten finden sich in kurzer Form Hinweise auf die Häufigkeit des Vorkommens und zu den Standortansprüchen. In eigenen Kapiteln wird auf die Arten und Sorten in Saatgutmischungen näher eingegangen. Ein kurzes Literaturverzeichnis und Register der deutschen und wissenschaftlichen Namen beschließen dieses nützliche und empfehlenswerte Büchlein. B. R. STEPHAN

Zeitbombe Luftverschmutzung durch Schadstoffe und Radioaktivität. Eine Einführung in die Umweltproblematik mit Diagrammen und Cartoons. Von JÜRGEN WOLSCH. Pareys Studentexte einmal anders. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 1988. 139 Seiten. Kartiert DM 19,80. (ISBN 3-489-60926-3).

Der Untertitel dieses Pareys Studentextes deutet es bereits an, daß der Stoff „einmal anders“ behandelt werden soll. Man kann das Vorhaben, komplizierte Umweltschutz-Probleme in Cartoons anschaulich und eingängig darzustellen, als gelungen bezeichnen. Wissenschaftlich korrekt werden schwierige Zusammenhänge in der Wirkung der Luftverschmutzung auf die Gesundheit, das Waldsterben oder das Klima deutlich gemacht. Dabei werden auch das Ozonproblem und die Radioaktivität nicht vergessen. Auch auf Möglichkeiten der Verminderung von Umweltbelastungen wird hingewiesen. Zeichnungen und Diagramme sind natürlich Hauptbestandteile des Buches, doch waren offensichtlich manche Kapitel zeichnerisch nur schwer zu gestalten und daher längere Textpassagen nicht zu vermeiden. Dem Rezensenten fiel das Lesen dieser engzeiligen handschriftlichen Texte gelegentlich schwer. Vielleicht sollte in einer Neuauflage der begleitende Text gesetzt werden, wobei verschiedene Gewichtungen durch Fett-, Kursivdruck usw. noch besser herausgehoben werden könnten. Insgesamt ist dieses Büchlein jedoch geeignet, auch dem weniger Eingeweihten diese schwierige Materie näherzubringen. Eine weite Verbreitung ist dem empfehlenswerten Buch zu wünschen. B. R. STEPHAN

The Black Locust. Forestry monograph-series of the Agricultural Science Department of the Hungarian Academy of Sciences. Edited by B. KERESZTESI. 1988. Akadémiai Kiadó, Budapest. 197 p. DM 34,—.

Black Locust, *Robinia pseudoacacia* L., indigenous to a part of the eastern USA was the first tree species to be introduced from North America to Europe. The director of the Paris Botanical Garden, ROBIN, introduced it into France in 1601. Since that time it has become very popular in other countries as in the Soviet Union, Hungary, Romania, and China i.e. in most parts of the world, covering world-wide about 3.2 million ha. The reasons for

its popularity are: a wide site tolerance, an ability to be improved easily, abundant and frequent seed crops, excellent rooting ability of the seedlings, fast growth, high timber and honey yield, excellent coppicing ability, and few damaging pests and diseases. In Hungary it covers 18% of the forested land, more than any other single tree species. With an annual increment of 9.4 m³ or 6.1 t/ha d.m. in high forests and 7.2 m³ or 4.5 t/ha in coppice forests black locust is regarded as fast growing.

Because of its importance, a totally updated monograph on black locust has now been published covering latest advances in Hungary and elsewhere basing especially on the experiences made in the Nagyunság Comprehensive Black Locust Growing System. It divides the production process into shorter phases which allows a better analysis of each, especially its economics. In a well illustrated presentation all aspects of growing black locust from its natural range and site requirements to breeding, propagation, stand establishment, forest respective plantation management, harvesting, wood utilization, bee-forage up to the economics of each are covered, followed by a chapter on black locust forestry in other countries. To anyone concerned with black locust this book will be a valuable adviser. G. VON WÜHLISCH (Großhansdorf)

Gehölzvermehrung. 3. überarbeitete Auflage. Von A. BÄRTELS. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 1989. 370 Seiten mit 104 SW-Fotos, 18 Farbfotos, 87 Zeichnungen und 41 Tabellen. (ISBN 3-8001-5276-2). DM 88,—.

Wenn ein Fachbuch seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1978 jetzt schon in 3. Auflage vorliegt, so ist eine besondere Empfehlung eigentlich nicht mehr erforderlich. Für alle, die mit der Vermehrung von Gehölzen beruflich oder als Hobby zu tun haben, stellt dieses Buch von A. BÄRTELS ein unentbehrliches Nachschlagewerk dar. Alle Aspekte der Gehölzvermehrung wurden berücksichtigt und soweit seit der letzten Auflage neue Erkenntnisse hinzugekommen sind, wurden sie in diese Auflage eingearbeitet. Erfreulich ist, daß nicht nur Angaben zur Vermehrung von Ziergehölzen zu finden sind. Vielmehr nimmt auch die Vermehrung von Waldbaumarten einen angemessenen Raum ein. Unter anderem wird dabei auch auf jüngste Ergebnisse der Gewebekulturtechniken, der Protoplastenregeneration oder der Langzeitlagerung von großfrüchtigem Laubbaum-Saatgut (Eiche) eingegangen. — Das Buch gliedert sich etwa je zur Hälfte in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Im allgemeinen Teil erfährt man etwas über die generative Vermehrung und über die verschiedenen Verfahren der vegetativen Vermehrung, und dies vollständig und praxisnah. Ein eigenes Kapitel ist dem Pflanzenschutz bei der Gehölzvermehrung gewidmet und berücksichtigt hinsichtlich der Bewurzelungshormone und Pflanzenschutzmittel den neuesten Stand der pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen. Im speziellen Teil finden sich getrennt für Laub- und Nadelgehölze detaillierte Angaben zur Vermehrung von 230 Laubholzgattungen und 30 Nadelholzgattungen. Die guten fotografischen Abbildungen und Zeichnungen sowie die vielen, oft mehrseitigen Tabellen sollen nicht unerwähnt bleiben. Ein Literaturverzeichnis (7 Seiten) und ein ausführliches Register beschließen dieses ausgezeichnete Fachbuch. B. R. STEPHAN (Großhansdorf)

Die Weiden der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bestimmungsschlüssel und Artbeschreibungen für die Gattung *Salix* L. Von E. LAUTENSCHLAGER. 1989. Birkhäuser Ver-