

Table 5. – Estimates of the expected gain from selection at 80 months and correlated responses.

Selection (months)	Estimated gain(%)	Selection cycle(years)	Yearly gain(%)	Early selection relative efficiency
29/80	11.5(14.4) ¹	4.5	2.6(3.2)	168 (168)
42/80	12.3(15.4)	5.5	2.2(2.8)	147 (147)
56/80	12.4(15.5)	6.5	1.9(2.4)	126 (125)
67/80	12.6(15.8)	7.5	1.7(2.1)	111 (110)
80/80	13.0(16.2)	8.5	1.5(1.9)	100 (100)

¹) Values inside and outside the parenthesis correspond to selection pressures of 10% and 20%, respectively.

materials. This observation was reinforced by high and positive values of the genetic correlation (r_{ww}) of the average performance of the progenies at juvenile age and at the harvest time.

Aiming to clarify what occurs with genetic gain when the selection is applied in more precocious ages, the correlated response with the selection was estimated (Table 5). It is verified that the differences in value of the estimates of the correlated response with the selection were small at different ages. They also differed very little from the estimate of gain at harvest time itself. If the focus is estimating the gain per unit of time, which is more expressive, the superiority of the correlated response with the selection in relation to the selection done at the rotation age is verified. This difference was more accentuated as the selection age was reduced. Under these circumstances, the selection at 29 months would be recommended. It presented a gain superior to the selection done at 80 months.

Conclusions

– The methodologies used in the assessment of the early selection efficiency show that this strategy should be used in *Eucalyptus* breeding;

– The selection taking place at the age of 29 months proved to be more efficient, resulting in gains per unit of time superior to any of the other selection strategies.

References

- BORRALHO, N. M. G.: Genetic improvement of *Eucalyptus globulus* LABILL. ssp. *globulus* for pulp production. Wolfson College, Oxford. 221 p. Thesis – Doctor in – Philosophy (1991). — CRUZ, O. D. and CASTOLDI, F. L.: Decomposição da interação genótipos x ambientes em parte simples e complexa. Revista Ceres, Viçosa, **38** (219), 422–430, set./out. (1991). — FRANKLIN, E. C.: Model relating levels of genetic variance to stand development of four North America conifers. Silvae Genetica **28** (5–6), 207–212 (1979). — HALLAUER, A. R.: Recurrent selection in maize. Advance in Agronomy, 115–179 (1992). — HALLAUER, A. R. and MIRANDA FILHO, J. B.: Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, Ames. 468 p. (1983). — MAGNUSSEN, S.: Minimum age-to-age correlations in early selections. Forest Science **34** (4), 928–938 (1988). — MOHRDIEK, D.: Juvenile-mature correlations in some Aspen and Poplar trials. Silvae Genetica **28** (2–3), 107–111 (1979). — REHFELDT, G. E.: Early selection in *Pinus ponderosa*: compromises between growth potential e growth rhythm in developing breeding strategies. Forest Science **38** (3), 661–677 (1992). — REZENDE, G. D. S. P., BERTOLUCCI, F. DE L. G. and RAMALHO, M. A. P.: Eficiência da seleção precoce na recomendação de clones de eucalipto avaliados no norte do Espírito Santo e sul da Bahia. Revista Ceres **1** (1), 1995 (in press). — ROBERTSON, A.: Experimental design on the measurement of heritabilities and genetic correlations. Pergamon Press, New York. 186 p. (1959). — WAKELEY, P. C.: Relation of thirtieth-year to earlier dimensions of southern pines. Forest Science **17** (2), 200–209 (1971).

A Multivariate Study on Genetic Variation in Teak (*Tectona grandis* (L.))

By E. D. KJÆR¹), H. R. SIEGISMUND¹) and V. SUANGTHO³)

(Received 30th January 1996)

Abstract

Genetic differentiation between populations of teak (*Tectona grandis* (L.)) was examined in 9 quantitative characters and 10 allozyme loci. Large differences between populations were revealed in the quantitative traits. Regional patterns were revealed by multivariate analysis of the data, but there were also substantial variation within ecological-geographical defined regions. The differentiation between provenances from Laos were found to be less than the variation within Thailand, West India and Indonesia. A much less pronounced differentiation between populations was found in allozyme markers. The fixation index (F_{ST}) was only 4%, and no clear geographical pattern was found in the allozyme data. However, some differences were found in the level of diversity. An assignment procedure based on allozyme markers did not prove efficient in

differentiating between populations, but this was probably a result of the low F_{ST} value.

The larger differentiation between populations in morphological traits than in allozyme markers is probably a result of adaptation through natural selection and, possibly, a higher mutation rate in quantitative traits than in allozyme loci. Similar result have been found in other studies of forest trees.

Key words: *Tectona grandis*, provenance variation, multivariate analysis of variance, allozymes, genetic diversity.

FDC: 165.3; 165.5; 232.12; 176.1 *Tectona grandis*; (593).

1. Introduction

Teak (*Tectona grandis* (L.)) is a tree species grown in many tropical regions due to its valuable timber. It has a large natural distribution area in south east Asia, covering geographically isolated regions in India, Myanmar (formerly Burma), Thailand and Laos (KAOSA-ARD, 1981). It is found naturally in moist and dry mixed, deciduous forests below 1000 m in elevation. It grows naturalized in parts of Indonesia

¹) The Arboretum, The Royal Veterinary and Agriculture University, Hørsholm, Denmark.

²) Corresponding author. Present address: Danida Forest Seed Centre, Humlebæk, Denmark.

³) Royal Forest Department, Bangkok, Thailand.

Table 1. – The origin of the studied provenances.

Provenance	Location	Latitude	Longitude	Elevation (m)	Annual Rainfall (mm)	Provenance Region
I. India	Allapally Plains, Maharashtra	19°23'	80°07'	160	1524	India dry interior
W. India-1	Masale Valley, Karnataka	11°55'	76°10'	823	1270	India
W. India-2	Mount Stuart 2, T.N.	10°30'	76°47'	640	2032	Moist
W. India-3	Ulandy, T.N.	10°23'	76°50'	732	2032	West
W. India-4	Konni, Kerala	9°30'	76°41'	61	2540	Coast
W. India-5	Nilambur, Kerala	11°21'	76°21'	49	2565	Coast
E. India-1	Berbera, Orissa	19°52'	85°05'	100	1200-1500	India
E. India-2	Purunakote, Orissa	20°	84°	133	1200-1500	Semi-moist
E. India-3	Bakbahal, Orissa	20°27'	82°47'	315	1200-1500	East coast
Thai-1	Ban Cham Pui	18°29'	99°49'	520	1200	Thailand
Thai-2	Ban Maekut Luang	16°49'	98°36'	220	1644	Thailand
Thai-3	Ban Mae Pam	19°02'	99°02'	450	1200	Thailand
Thai-4	Ban Huey Luang	18°14'	97°56'	220	1282	Thailand
Thai-5	Ban Doi Thon	19°03'	99°59'	562	1200	Thailand
Thai-6	Mae Huat, Selected Seed	18°45'	99°59'	300	1200	Thailand
Laos-1	Pakse South I	15°04'	105°53'	170	1925	Laos
Laos-2	Savannakhet I	16°33'	104°45'	100	1309	Laos
Laos-3	Pak Lay East	18°13'	101°25'	150	1200	Laos
Indo-1	Bangsri, Pati	6°30'	110°48'	75-100	3900	Indonesia
Indo-2	Nanas, Blora	6°57'	111°30'	250-280	1700	Indonesia
Indo-3	Ngliron, Ngliron	7°12'	111°22'	150	1200	Indonesia
Indo-4	Temandsang	7°12'	111°22'	104	1200	Indonesia
Indo-5	Beran, Saradan	7°35'	112°45'	60	1830	Indonesia
Africa	Bouake, Ivory Coast	7°48'	5°07'	310	1200	African
				Landrace		

and China and has been planted as exotic species in several countries throughout Africa and central America (WHITE, 1991). Large differentiation between provenances in economical important traits has been revealed from provenance trials (KJÆR et al., 1995). Correct choice of seed sources is therefore very important in plantation programmes. The importance of doing so, and the economics of tree improvement in general, are discussed by FOSTER et al. (1995) and KJÆR and FOSTER (1995).

This article assesses genetic differences between populations from India, Thailand, Laos and Indonesia. Multivariate analyses are used to reveal geographic patterns of morphological traits and allozyme variation. The variation in growth and morphological characters are studied in a Thai environment. Growth and survival are adaptive traits and genetic variation in such quantitative characters is normally seen as generated by differences in ecological conditions between populations. On the other side, allozyme variation in trees in general show little concordance with ecological patterns (SAVOLAINEN, 1994), although some empirical evidence support non-neutrality (BUSH and SMOUSE, 1992). The 2 types of information on genetic variation may therefore be valuable supplements to each other: quantitative traits inferring on adaption to ecological variable conditions and allozymes contributing information on migration routes and genetic history.

2. Material and Methods

2.1. The field trial

A field trial with 25 provenances was established in Pha Nok Kao, Thailand, in 1975 by the Royal Forest Department. The trial was established as a part of a Danida Forest Seed Centre/FAO organized international series of provenance

trials. Seeds were collected in 1971 to 1973 from preferably natural forests throughout the natural distribution area (KEIDING et al., 1986). The 25 provenances established at Pha Nok Kao are listed in table 1. The field trial was established as a randomized block trial with 4 replications. Each replication consisted of 49 trees (7x7) at the time of planting.

A total of 3667 trees were assessed in the field trial when the trees were 17 years old. Nine economical important traits were recorded: survival (SUR), persistence of axis (the relative height of the unbroken axis (PER)), stemform (stem straightness (STE)), relative branch size (BRS), wood density (PIL), bark thickness (BAR), amount of protuberant buds on the stem (BUM), amount of epicormic branches (EPI), and diameter at breast height were recorded for all living trees. Wood density was estimated as penetration of the pilodyn tester (see COWN, 1978). A detailed description of the traits and their assessment is given by KJÆR et al. (1995). The average performance in each plot was calculated. Diameter was transformed to mean basal area (BA). Survival (SUR) was calculated as the percent living trees in each plot at the time of assessment, and arcsine transformed in order to improve the approximation to normal distribution. After this transformation approximate normal distribution could be accepted for all traits.

2.2. Analysis of the growth data

A simple 2-way, univariate, analysis of variance was used to test for significant differences in each of the 9 traits. Table-wide levels of significance were calculated according to the so-called sequential BONFERRONI procedure (HOLM, 1979; RICE, 1989). The tests were ranked according to their *P* values. With this procedure, the test corresponding to the smallest *P* value (*P*₁) was declared significant on a "table-wide" significance level α if $P_1 < \alpha/n$, i.e. $nP_1 < \alpha$, where *n* is the number of tests. The

second smallest P value (P_2) was declared significant if $P_2 < \alpha/(n-1)$, i.e. $(n-1)P_2 < \alpha$, and so on. So-called provenance breeding values were calculated according to KUNG (1979) as deviation in average performance between the single provenance and the average of all provenances, in %, multiplied with the shrinking factor $\theta = 1-1/F$. F is the F -test for differences between provenances. The expected value of θ is $E(\theta) = 1-1/E(MS_p/MS_e) \approx 1-E(MS_e)/E(MS_p) = 1-\sigma_e^2/(k\sigma_p^2 + \sigma_e^2) = \sigma_p^2/(\sigma_p^2 + \sigma_e^2/k)$, if we accept that the expected value of the MS-ratio can be substituted with the ratio of the expected values. MS_p and MS_e are the mean squares of the provenance effect and the residual respectively, σ_p^2 is the expected variance between provenances (random effect), σ_e^2 is the expected residual error, and k is the number of replications (here=4). The standard error of the provenance averages due to within provenances variation (genetic and environmental) calculated from the analysis of variance is σ_e^2/k . The shrinking factor is thus also an expression of the distribution of variance within and between provenances.

A multivariate analysis of variance was performed based on multi-dimensional, normal distribution theory. Correlations due to provenance effects were estimated from the mean square cross products following BECKER (1986). Values above 1 were truncated to 1.00. The hypothesis of no overall difference between the provenances was tested by 3 approximate F -test statistics: WILK's likelihood ratio λ , PILLAI's V , and LAWLEY-HOTELLINGS trace T (SRIVASTAVA and CARTER, 1983).

Canonical variate analysis (CVA) was applied to examine the possibility of describing the variation by fewer variates. CVA, rather than principal component analysis, was used because CVA is invariant to change in origin and scale (CHATFIELD and COLLINS, 1980). Also, the average values of canonical variates were used to look for clustering of provenances into larger provenance regions. Approximate F -tests were used to test the significance of each of the n_i canonical variables, i.e. to test if the variation could be described by canonical variables of lower order (RAO, 1973).

Mahalanobis distances between provenances were estimated from average performances in the 9 traits (MANLY, 1986). The distances were used in 2 ways. A least square distance tree was estimated according to FITCH and MARGOLASH (1967). The programme FITCH (FELSENSTEIN, 1993) was used for this purpose. Global rearrangements were used, and the input order of the provenances was permuted 100 times (FELSENSTEIN, 1993). Also, the Mahalanobis distances were used to conduct a hierarchical clustering according to different algorithms: WARD's method, single linkage, average linkage, density linkage, and centroid hierarchical (details and references given in SAS, 1990). Each algorithm gave a slightly different tree, the average linkage and single linkage methods yielding almost similar results. Hierarchical clustering-techniques are widely applied, but we find the least square distant tree to be preferred because the clustering seems to be quite sensible to the choice of method and algorithm.

2.3. Electrophoresis

Approximately 50 trees from 6 provenances were sampled for electrophoresis: I. India, Indo-3, W. India-2, W. India-4, E. India-1 and Thai-6 (Table 1). Twigs were cut from the trees in the field trial at the end of the dry season. They were transported to the laboratory and placed in high humidity conditions at approximately 34 °C until sprouting. Sprouting leaves were harvested and stored at -80 °C until analysis.

Allozyme variation was examined at 10 loci: Glutamate-oxaloacetate (*Got*, E.C. No. 2.6.1.1), 2 loci; Diaphorase (*Dia*,

E.C. No.1.6.99.1), 1 locus; Glucose-6-phosphate isomerase (*Gpi*, E.C. No. 5.3.1.9), 2 loci; Triose-phosphate isomerase (*Tpi*, E.C. No. 5.3.1.1), 1 locus, Esterase (*Est*, E.C. No. 3.1.1.-), 2 loci, Glucose-6-phosphate Dehydrogenase (*G6pd* E.C. No. 1.1.1.49), 1 locus, Acid Phosphatase (*Acp*, E.C. No. 3.1.3.2.), 1 locus. *Got* and *Dia* were resolved by starch gel electrophoresis. *G6pd*, *Gpi*, *Tpi*, *Est* and *Acp* were resolved by cellulose acetate electrophoresis. *G6pd* was stained following the recipe given in HEBERT and BEATON (1989). Other details on electrophoresis techniques and references to staining recipes are given in KJÆR and SIEGISMUND (1996). A total of 316 trees were analyzed. The *Est* loci expressed in twigs from mature trees are different from the loci expressed in seedlings. The *Est* loci analyzed in this study were therefore different from the loci analyzed by KJÆR and SIEGISMUND (1995).

2.4. Analysis of allozyme data

Allele frequencies were estimated for each locus in all populations. The expected heterozygosity H_e , the average number of alleles per locus, and the fraction of polymorphic loci (subject to a 99% criterion) were calculated.

Deviations of genotypic distributions from HARDY-WEINBERG expectations were tested by GUO and THOMPSON's (1992) Monte Carlo permutation test. 17,000 permutations were used in each test. The probabilities of significance were calculated as the frequency of deviations from HARDY-WEINBERG proportions equal to or less extreme than the observed. "Table-wide" levels of significance according to the sequential BONFERRONI technique were applied as described above.

Differences between populations in allele frequencies were tested with G -tests (SOKAL and ROHLF, 1981). Rare alleles were pooled at some loci. No tests were made for *Pgi* and *Est*, due to cells with less than 2 expected count. A maximum-likelihood tree was estimated assuming that population differentiation is solely due to genetic drift (FELSENSTEIN, 1981). We used the programme CONTML of FELSENSTEIN (1993). Global rearrangements were applied and the input order of the populations permuted 100 times. WRIGHT's F -statistics, which quantifies the differentiation between populations and deviations from HARDY-WEINBERG proportions within populations, were calculated following the procedures described by WEIR and COCKERHAM (1984). Unbiased estimates were used. The standard deviation of the estimates were found by jackknifing over the populations.

Allelic scores were coded into dummy variables following the ideas of MERKLE et al. (1988). For each allele at all loci a variable was assigned the value according to the number the specific allele present in the genotype: 2 if the individual was homozygote for this allele, 1 if the individual was heterozygote for the locus and 0 if the particular allele was not present in the genotype. Because of linear dependence between the variables at each locus (they should sum to 2 for a diploid genotype), the number of variables for a locus was the number of alleles at this locus minus 1. Principal component analysis was applied on this data to examine the possibility of reducing the dimension of the multilocus data and thereby look for clustering of the individual genotypes in populations – and relation between genotypes from different populations. An assignment procedure following PAETKAU et al. (1995) was conducted in order to examine if the allozyme genotypes could be used to assign individuals to populations. The likelihood of a given genotype belonging to a given population was calculated based on multi-locus allele frequencies in the populations assuming HARDY-WEINBERG proportions and gametic phase equilibrium. The allele frequencies were recalculated for each

genotype assignment with the genotype in question added to all populations different to the one it belonged to. Thereby we avoid to exclude a genotype from a certain population merely because it carries a rare allele that does not occur in that population. Details are given in PAETKAU et al. (1995).

3. Results

3.1. Growth data

Differences between provenances were found to be significant on a simple 5% level for wood density, branch size, protuberant buds, persistence of axis, epicormic branches and stemform, although the level of significance for the last character was just above 5%. However, only pilodyn and branch size were found to be significant according to the more

Table 2. – F-Tests (F , $df=24.72$), simple (P) and table-wide levels of significance (P (table-wide)) for differences between provenances.

Trait	F	P	n_t	P	P (table-wide)
PIL	2.59	0.001	9	0.009	1%-level
BRS	2.26	0.004	8	0.032	5%-level
BUM	2.04	0.011	7	0.077	NS
PER	1.85	0.024	6	-	NS
EPI	1.76	0.035	5	-	NS
STE	1.65	0.053	4	-	NS
BA	1.41	0.133	3	-	NS
SUR	1.19	0.284	2	-	NS
BAR	1.04	0.430	1	-	NS

Table 3. – Provenance breeding values. Reduced deviations from the average of all provenances in %. Values are shrunk with $\theta=1-1/F$. Positive values in PIL correspond to low wood density.

Provenance	PIL	BRS	BUM	PER	EPI	STE	BA	SUR	BAR
AFRIC	1	-4	-3	1	1	-2	5	0	1
I.INDIA	0	5	0	0	-1	0	1	1	0
W.INDIA-1	2	3	-1	-5	-4	-1	7	1	1
W.INDIA-2	-3	7	-2	-9	-3	1	-1	1	2
W.INDIA-3	-6	2	-4	-1	-1	1	-5	-1	1
W.INDIA-4	1	5	0	-4	-1	-1	-1	0	-1
W.INDIA-5	-1	0	1	-6	-1	1	-3	-1	0
E.INDIA-1	-3	-2	2	2	-1	-1	-1	1	0
E.INDIA-2	-1	-5	3	1	0	-1	7	-1	1
E.INDIA-3	-1	1	1	0	-1	-2	0	1	0
THAI-1	5	4	3	2	4	3	2	0	1
THAI-2	0	-4	2	8	5	0	-0	0	1
THAI-3	-3	-3	4	-2	2	2	-3	-1	1
THAI-4	-2	0	-1	1	-3	2	0	0	-0
THAI-5	3	4	1	-2	-2	1	4	-1	1
THAI-6	4	4	0	1	3	0	3	1	1
INDO-1	1	5	-5	6	1	0	1	2	-1
INDO-2	0	-2	-5	-2	-2	-2	10	0	2
INDO-3	0	-2	-1	2	-2	-2	3	-1	0
INDO-4	2	-1	-4	-5	-4	-1	2	1	0
INDO-5	-3	-4	3	1	1	-3	3	0	0
LAOS-1	0	-4	2	-1	2	-1	1	0	1
LAOS-2	3	1	3	7	4	1	-1	0	1
LAOS-3	1	-6	1	3	4	1	0	0	1
LAOS-4	1	-3	1	1	0	0	0	0	2
θ	0.61	0.56	0.51	0.46	0.43	0.39	0.29	0.04	0.16
Average (unit)	9.00 mm	2.76 mm	3.62 mm	4.82 mm	3.08 mm	3.39 mm	356 cm ²	0.73 %	12.64 mm

restrictive table-wide procedure (Table 2). The provenance breeding values are presented in table 3. A geographic pattern in the differences is revealed for some traits. West Indian provenances in general have fine branches. Thai and Laos provenances in general are of good persistence opposite to provenances from West India. The differences in wood density do not show a simple geographical picture. Please note that high values of pilodyn penetration corresponds to low wood density.

The multivariate analysis of variance confirmed the highly significant differences between populations (Table 4). The 3 statistics yielded almost identical results in this study. Correlation due to provenance differences are presented in table 5. Correlations are not presented for basal area, survival and bark thickness as differences between provenances clearly are insignificant in these traits.

Table 4. – Multivariate F-Tests for differences between provenances.

Test	Value	F	df	P
Wilks's lambda	0.014	1.69	216,561	0.001
Pillai's V	3.121	1.59	216,648	0.001
Hotelling-Lawley	6.152	1.77	216,560	0.001

Table 5. – Correlations due to provenance effects ('genetic correlations'). Positive correlation to PIL corresponds to negative correlation to wood density.

	PIL	BRS	BUM	PER	EPI	STE
PIL	1	0.23	0.12	0.52	0.57	0.12
BRS		1	-0.53	-0.58	-0.45	0.67
BUM			1	0.71	0.50	0.20
PER				1	1.00	0.19
EPI					1	0.56
STE						1

The eigenvalues corresponding to the canonical variables, the (cumulated) proportion of the total variation that they can account for, and likelihood ratio tests for their significance are presented in table 6. Only the three first canonical variates were significant indicating that the true dimension of the genetic differences between the provenances are much lower than 9. The 3 first variates account for 2/3 of the total variation. Provenances are plotted in figure 1 according to their average value in the first 2 canonical variates. The standard deviation of the average of each variate is $1/\sqrt{n}=0.5$ (CHATFIELD and COLLINS, 1980), because the number of replications (n) here are 4. A circle with radius 1 therefore represent a 95% confidence region as that the variates are approximately normal distributed, and of course independent. The provenances cluster to some extent according to their geographical origin. The western Indian provenances are found in the third and fourth quarter, Thai and Laos provenances cluster together, mainly in the first quarter. East Indian and Indonesian provenances are mainly found in the second and third quarter. However, the canonical plot also reveal large within regional variability of the provenances. Indonesian provenances can be found close to provenances from both western India, eastern India, Interior India, Thailand and Laos.

The least square distance tree based on Mahalanobian distances is presented in figure 2. Two of the west Indian provenances, W.India-2 and West.India-3, are located quite

Table 6. – Canonical analysis of variance. Eigenvalues, cumulated proportion of the variance that the canonical variates can account for (Σ) and tests of the canonical dimension (F).

Canonical Variate	Eigenvalue	Σ	F	df	P
1	1.815	0.295	1.69	216,561.2	0.0001
2	1.275	0.502	1.45	184,508.4	0.0007
3	0.989	0.663	1.26	154,453.4	0.0361
4	0.681	0.774	1.07	126,396.1	0.3117
5	0.592	0.870	0.92	100,336.4	0.6875
6	0.388	0.933	0.72	76,274.2	0.9576
7	0.162	0.959	0.54	54,209.4	0.9961
8	0.131	0.981	0.52	34,142	0.9854
9	0.119	1.000	0.54	16, 72	0.9181

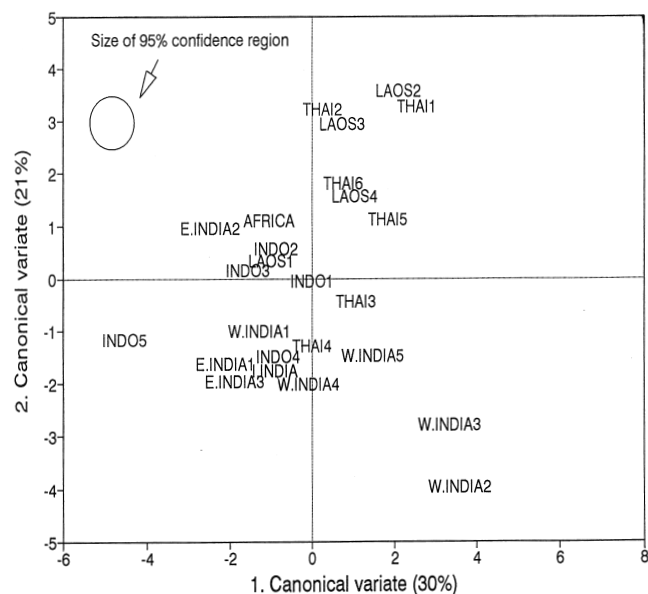


Figure 1. – Average canonical values based on canonical analysis of variance.

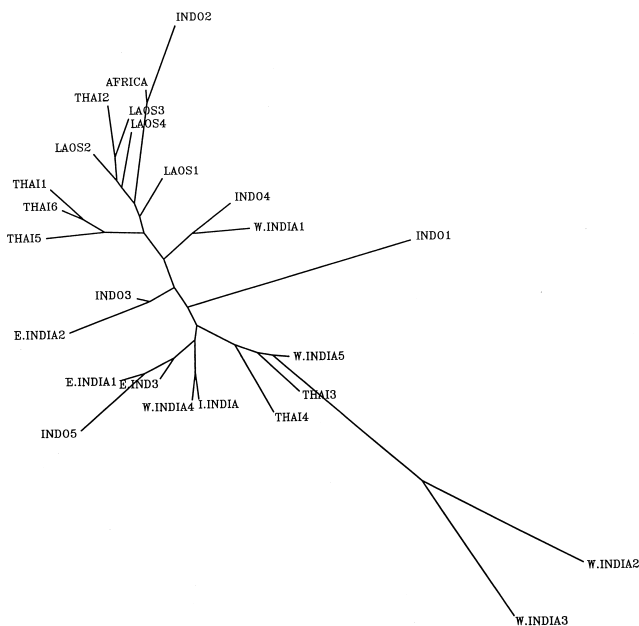


Figure 2. – Least squares distance tree based on Mahalanonian distances.

distant from the rest of the provenances as was found in the canonical discrimination (compare to Figure 1). The picture found from this tree in many ways reflects a pattern similar to figure 1. Laos and Thai provenances in general seem similar, but again the variation within Thailand seems to be larger than within Laos. The Indonesian provenances are also very variable. The same pattern thus seems to be revealed regardless of the applied technique.

3.2. Allozyme data

Allele frequencies, WRIGHT's fixation index (F_{IS}), tests for HARDY-WEINBERG proportions and sample size are presented in table 7. Only *Got1*, *Got2* and *Tpi* showed substantial variation. *Est1*, *Est2*, *G6p* and *Gpi1* were monomorphic according to a 95% criterion in all populations. Significant deviations from HARDY-WEINBERG proportions were found for 3 of the populations in *Got-1*. In all cases the deviation corresponded to positive F_{IS} values, i.e. surplus of homozygotes. Only the deviation for I.India was significant on a 5% table-wide level of significance (data not shown). Significant deviation for *Got-2* was also found for W.India-5.

Measures of genetic diversity are presented in table 8. The provenance from interior India and one of the provenances from the moist west coast of India, W-India-2, had the highest diversity. The expected heterozygosity is approximately twice as high in these 2 provenances as compared to the Indonesian, Indo-3, and Thai, Thai-6, provenances. W.India-5 seems to be of lower diversity than W.India-2.

The populations were significantly different in allele frequencies at the loci *Got1*, *Got2*, *Tpi* and *Acp* (Table 9). Differences at these loci were also significant in a table-wide analysis of significance. However, the differentiation between population in allozyme variation is small as can be seen from the F -statistics. F_{ST} based on all loci was estimated to only 0.038 with a standard error of 0.014 (Table 10). F_{IS} was found to be high, 0.110 with a standard error of 0.031. The ML-tree representing the relation between the 6 populations based on allele frequencies is presented in figure 3. The 2 West Indian provenances are located in different part of the tree. The differences have no simple concordance with geographical patterns. It shall be recalled that the differences are small, although significant.

Eigenvalues from the principal component analysis are presented in table 11. We can not test the significance of the components as no assumption is made concerning their distribution. However, it is obvious that components of high order do not contribute much additional information. Still, the 2 first components describe only 25% of the variation and no clear picture is revealed from plotting individual genotypes against these two components (figure not shown). The assignment procedure based on the multilocus allele frequencies was not efficient in assigning genotypes to populations. From 25% to 87% of the genotypes were assigned to wrong populations (I.India: 58%; W.India-2: 74%; W.India-5: 65%, E.India-1: 87%; Thai-5: 83% and Indo-3: 25%). However, this result is not surprising given the low F_{ST} value.

4. Discussion

The observations in the provenance trial at Pha Nok Kao revealed important genetic variation between the 25 examined populations emphasizing that correct choice of seed source is very important in teak planting programmes. Several of the traits were highly correlated and multivariate techniques proved valuable in the examination of regional patterns. The different multivariate techniques yielded similar results. Laos

Table 7. – Allele frequencies, WRIGHT's fixation index F_{IS} , tests for HARDY-WEINBERG proportions (P), and samples size N .

Locus		I.IND	W.IND2	W.IND5	E.IND1	THA6	INDO
<i>Dia</i>	1	0.03	0.01	0.00	0.00	0.07	0.00
	2	0.91	0.91	0.91	0.95	0.91	0.87
	3	0.06	0.08	0.09	0.05	0.02	0.13
	F	-0.08	0.18	-0.10	-0.05	-0.08	0.08
	P	1.000	0.303	1.000	1.000	1.000	0.494
	N	43	43	57	50	54	38
	<i>Got1</i>	1	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
2		0.88	0.80	0.92	0.93	0.96	0.97
3		0.11	0.18	0.00	0.02	0.04	0.03
4		0.00	0.01	0.08	0.05	0.00	0.00
F		0.44	0.43	0.45	0.24	-0.04	-0.03
P		0.007	0.015	0.021	0.115	1.000	1.000
N		49	37	48	48	39	49
<i>Got2</i>	1	0.00	0.05	0.16	0.03	0.09	0.11
	2	0.25	0.09	0.01	0.11	0.04	0.00
	3	0.74	0.86	0.83	0.86	0.87	0.89
	4	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	F	0.23	0.05	0.44	0.19	0.04	0.07
	P	0.125	0.398	0.002	0.145	0.625	0.480
	N	53	46	57	50	53	56
<i>Pgi1</i>	1	0.03	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00
	2	0.97	0.93	1.00	1.00	0.99	1.00
	F	-0.03	-0.07	-	-	-0.01	-
	P	1.000	1.000	-	-	1.000	-
	N	53	43	57	48	53	53
<i>Pgi2</i>	1	0.98	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
	2	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	F	-0.02	-	-	-0.01	-	-
	P	1.000	-	-	1.000	-	-
	N	53	43	57	48	53	53
<i>G6pbd</i>	1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	F	-0.07	-	-	-	-	-
	P	1.000	-	-	-	-	-
	N	53	43	57	48	53	53
<i>Tpi</i>	1	0.24	0.15	0.02	0.05	0.03	0.00
	2	0.76	0.85	0.98	0.93	0.96	1.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00
	F	0.11	-0.18	-0.02	-0.06	-0.03	-
	P	1.000	1.000	0.088	0.212	1.000	-
N	53	43	57	48	53	53	
<i>Est1</i>	1	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99	1.00
	2	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
	F	-0.01	-0.01	-	-0.01	-0.01	-
	P	1.000	1.000	-	1.000	1.000	-
	N	53	43	57	48	45	53
<i>Est2</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	2	0.90	0.93	0.89	0.96	0.89	0.94
	3	0.10	0.07	0.11	0.04	0.10	0.06
	F	0.09	-0.07	0.04	-0.04	-0.12	0.29
	P	0.440	1.000	0.534	1.000	1.000	1.000
N	53	43	57	48	53	52	
<i>Acp</i>	1	0.94	0.98	0.97	0.93	1.00	0.92
	2	0.06	0.02	0.03	0.07	0.00	0.08
	F	-0.06	-0.02	-0.03	-0.08	-	-0.08
	P	1.000	1.000	1.000	1.000	-	1.000
	N	53	43	57	48	53	53

populations were related to populations from Thailand, and this corresponds to a geographical and ecological similarity. The variation between seed sources within Laos was smaller than the variation between seed sources within Thailand, nevertheless. Indonesian and West Indian provenances were also variable. The 2 western Indian provenances, W.India-2

Table 8. – Expected heterozygosity (H_e), average number of alleles (N_A) and percentage of polymorphic loci (P[99%]).

		I.IND	W.IND2	W.IND5	E.IND1	THA6	INDO-3
<i>Dia</i>	H_e	0.175	0.173	0.161	0.096	0.172	0.232
	N_A	3	3	2	2	3	2
<i>G6pbd</i>	H_e	0.019	0	0	0	0	0
	N_A	2	1	1	1	1	1
<i>Got1</i>	H_e	0.220	0.340	0.155	0.139	0.075	0.060
	N_A	3	4	2	3	2	2
<i>Got2</i>	H_e	0.398	0.255	0.284	0.250	0.239	0.193
	N_A	3	3	3	3	3	2
<i>Tpi</i>	H_e	0.364	0.259	0.035	0.139	0.074	0
	N_A	2	2	2	3	3	1
<i>Pgi1</i>	H_e	0.056	0.131	0	0	0.019	0
	N_A	2	2	1	1	2	1
<i>Pgi2</i>	H_e	0.037	0	0	0.021	0	0
	N_A	2	1	1	2	1	1
<i>Est1</i>	H_e	0.019	0.023	0	0.021	0.022	0
	N_A	2	2	1	2	2	1
<i>Est2</i>	H_e	0.188	0.131	0.204	0.081	0.204	0.110
	N_A	2	2	2	2	3	2
<i>Acp</i>	H_e	0.108	0.046	0.052	0.137	0	0.141
	N_A	2	2	2	2	1	2
Ave.	H_e	0.16	0.14	0.09	0.09	0.08	0.07
	N_A	2.30	2.20	1.70	2.10	2.10	1.50
	P(99%)	0.80	0.80	0.60	0.80	0.60	0.50

Table 9. – G-Test for differences between populations based on allele frequencies.

Locus	G	df	P
<i>Got2</i>	84.74	10	0.000
<i>Tpi</i>	68.19	10	0.000
<i>Got1</i>	53.08	10	0.000
<i>Acp</i>	15.58	5	0.008
<i>Est2</i>	6.76	5	0.239
<i>Dia</i>	3.75	5	0.586

Table 10. – WRIGHT's F -statistics.

Locus	F_{IT}	$se(F_{IT})$	F_{IS}	$se(F_{IS})$	F_{ST}	$se(F_{ST})$
<i>Dia</i>	0.008	0.046	0.000	0.048	0.008	0.009
<i>G6pbd</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
<i>Got1</i>	0.393	0.064	0.367	0.061	0.041	0.020
<i>Got2</i>	0.245	0.075	0.205	0.064	0.049	0.035
<i>Tpi</i>	0.138	0.144	0.022	0.104	0.113	0.052
<i>Pgi1</i>	-0.015	0.009	-0.056	0.029	0.039	0.027
<i>Pgi2</i>	-0.005	0.004	-0.009	0.006	0.004	0.006
<i>Est1</i>	-0.007	0.003	-0.001	0.000	-0.006	0.003
<i>Est2</i>	0.035	0.055	0.033	0.055	0.001	0.005
<i>Acp</i>	-0.044	0.015	-0.057	0.010	0.012	0.012
All loci	0.144	0.038	0.110	0.031	0.038	0.014

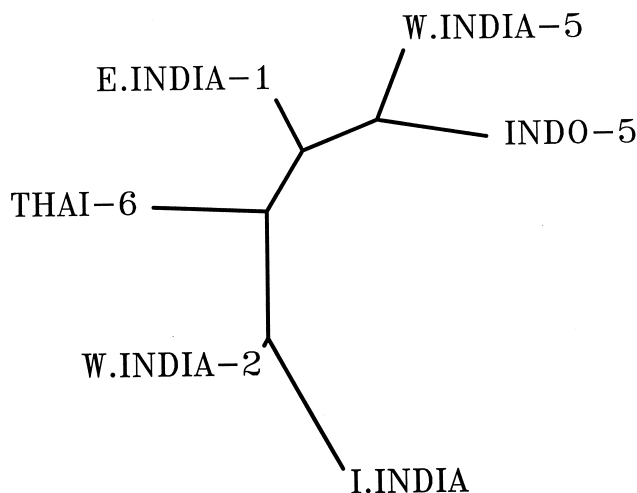


Figure 3. – Maximum-likelihood tree based on allozyme data. The tree is unrooted. Branch lengths indicate the expected accumulated variance due to drift. Angles between branches are arbitrary.

Table 11. – Principal component analysis of allozyme data. Eigenvalues and the cumulative proportion of the variance that the components can account for (Σ).

Principal Component	Eigenvalue	Σ
1	2.604	0.137
2	2.224	0.254
3	1.962	0.357
4	1.828	0.454
5	1.527	0.534
6	1.405	0.607
7	1.161	0.669
8	1.084	0.726
9	1.070	0.782
10	0.954	0.823
11	0.909	0.880
12	0.843	0.925
13	0.711	0.962
14	0.499	0.988
15	0.192	0.999
16	0.022	0.999
17-24	0.000	1.000

and W.India-3, clustered out some distance from other populations, and this could correspond to the large environmental heterogeneity in this region.

The allozyme study points towards a low population differentiation opposite to the results for quantitative traits. An F_{ST} value of only 0.04 is low for tropical tree species (HAMRICK, 1994). Larger population differentiation were found in the studies of KERTADIKARA (1992) and KJÆR and SIEGISMUND (1995). The present study was performed on twigs from mature trees opposite to the 2 other studies that were based on seedlings. Four of the isozyme loci used in this study, *Dia*, *Got-1*, *Got-2* and *Tpi*, were also used by KJÆR and SIEGISMUND (1995). Other loci were different or not present, probably due to expression of different loci at different ages or interfering compounds prohibiting the visualization of the allozymes. Still much of the information is contributed by these loci in both investigations and we can find no simple explanation for the differences in results. Fairly few polymorphic loci were included in the study and it is possible that more stable results could be obtained if variation could have been resolved in more loci.

The allozyme markers showed significant deviations from HARDY-WEINBERG proportions corresponding to positive F_{IS} values in some populations. Most significant deviations were found in *Got-1*, and this could lead to a hypothesis of a silent allele in this loci. However, this hypothesis was rejected by KJÆR and SIEGISMUND (1995). Teak is a mainly outcrossing species (KERTADIKARA, 1992; KJÆR and SUANGTHO, 1995) and deviations from HARDY-WEINBERG proportions are therefore probably generated by some kind of close neighbor breeding in the natural populations. This is supported by the fact that teak is mainly pollinated by small insects (HEDEGART, 1973).

The differentiation between population was much larger for morphological characters than for allozymes. This is not a surprising result. Local adaptation through natural selection must be expected to be a strong force within the natural distribution area of teak, because of large heterogeneity in ecological and edaphological conditions. This differentiating force in the quantitative traits shall be compared with differentiation in allozyme frequencies due to random drift, which will be much weaker, if the populations have maintained some fair size through their life history. We also expect the mutation rate for polygenetic controlled traits to be much higher than the corresponding single locus mutation rate at the allozyme loci (LYNCH, 1988). This will have the same result. Other studies of temperate forest trees have shown the same pattern: quantitative traits are much more differentiated than allozymes (FALKENHAGEN, 1985; MUONA, 1990).

5. Acknowledgements

We thank Mrs. KIRSTEN R. SØRENSEN, BENTE RASMUSSEN, and MERETE LINNET for excellent assistance with the laboratory work. Dr. Ib SKOVGAARD, Institute for Mathematics, Royal Veterinary and Agricultural University, is acknowledged for his useful comments to the manuscript. This study was supported by Danida Forest Seed Centre and The Danish Council for Development Research.

6. References

- BECKER, W. A.: Manual of Quantitative Genetics. Washington State University (1986). — BUSH, R. M. and SMOUSE, P. E.: Evidence for the adaptive significance of allozymes in forest trees. *New Forests* **6**: 179–196 (1992). — CHATFIELD, C. and COLLINS, A. J.: Introduction to Multivariate Analysis. Chapman and Hall, London, UK (1980). — COWN, D. J.: Evaluation of the pilodyn tester for rapid assessment of wood density in living trees. Div. Rep. No. FP/WQ20. Forest Products Division, Forest Research Institute Rotorua, New Zealand (1978). — FALKENHAGEN, E. R.: Isozyme studies in provenance research of forest trees. *Theor. Appl. Genet.* **69**: 335–347 (1985). — FEISENSTEIN, J.: Evolutionary trees from gene frequencies and quantitative characters: finding the maximum likelihood estimates. *Evolution* **35**: 1229–1242 (1981). — FEISENSTEIN, J.: PHYLIP (Phylogeny Inference Package) version 3.5c. Distributed by the author. Department of Genetics, University of Washington, Seattle (1993). — FITCH, W. M. and MARGOLISH, E.: Construction of phylogenetic trees. *Science* **155**: 279–284 (1967). — FOSTER, G. S., JONES, N. and KJÆR, E. D.: Benefits from tree improvement in development projects. The World Bank, Washington D.C. (1995). — GUO, S. W. and THOMPSON, E. A.: Performing the exact test for HARDY-WEINBERG proportion for multiple alleles. *Biometrics* **48**: 361–372 (1992). — HAMRICK, J. L.: Genetic diversity and conservation in tropical forests. *In: Proceedings from The International Symposium on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Tree Seed*. ASEAN-Canadian Forest Tree Seed Centre Project, Muak-Lek, Saraburi, Thailand (1994). — HEBERT, P. D. N. and BEATON, M. J.: Methodologies for Allozyme Analysis Using Cellulose Acetate Electrophoresis. A Practical Handbook. Department of Biological Sciences. Great Lake Institute, University of Windsor, Windsor, Ontario, USA (1989). — HEDEGART, T.: Pollination of Teak (*Tectona grandis* L.). *Silvae Genetica* **22**: 124–128 (1973). — HOLM, S.: A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics* **6**: 65–70 (1979). — KAOSA-ARD, A.: Teak (*Tectona grandis*): Its natural distribution and related factors. *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.* **29**: 55–74 (1981). — KEIDING, H., WELLENDORF, H. and LAURIDSEN, E. B.: Evaluation of an international series of teak provenance trials. Danida Forest Seed Center, DK-3050 Humlebæk, Denmark (1986). — KERTADIKARA, A. W. S.: Variability Genetique de Quelques Provenances de Teck (*Tectona grandis* L.f.) et leur Aptitude a la Multiplication Vegetive.

These de Docteur. L'Université de Nancy, France (1992). — KJÆR, E. D. and FOSTER, G. S.: The economics of tree improvement in teak (*Tectona grandis* L.). DFSC series of technical notes, No. 43. Danida Forest Seed Centre, DK-3050 Humlebæk (1995). — KJÆR, E. D., LAURIDSEN, E. B. and WELLENDORF, H.: Second evaluation of an international series of teak provenance trials. Danida Forest Seed Centre, DK-3050 Humlebæk, Denmark (1995). — KJÆR, E. D. and SIEGISMUND, H. R.: Allozyme diversity in two Tanzanian and two Nicaraguan landraces of teak. *Forest Genetics* **3**: 45–52 (1996). — KJÆR, E. D. and SUANGTHO, V.: Outcrossing rate of Teak (*Tectona grandis* L.). *Silvae Genetica* **44**(4): 175–177 (1995). — KUNG, F. H.: Improved estimators for provenance breeding values. *Silvae Genetica* **28**: 114–116 (1979). — LYNCH, M.: The rate of polygenic mutations. *Genetical Research* **51**: 137–148 (1988). — MANLY, B. F. J.: Multivariate statistical methods: A primer. Chapman and Hall Ltd., London (1986). — MERKLE, S. A., ADAMS, W. T. and CAMPBELL, R. K.: Multivariate analysis of allozyme variation patterns in coastal Douglas-fir from southwest Oregon. *Canadian Journal of Forest Research* **18**: 181–187 (1988). — MUONA, O.: Population genetics in forest tree improvement. In: *Plant Population Genetics, Breeding and*

Genetic Resources. (Eds. BROWN, A. H. D., CLEGG, M. T. and WEIR, B. S.). pp. 282–298 (1990). — PAETKAU, D., CALVERT, W., STIRLING, I. and STROBECK, C.: Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Molecular Ecology* **4**: 347–354 (1995). — RAO, C. R.: *Linear Statistical Inference*. John Wiley and Sons, New York (1973). — RICE, W. R.: Analyzing tables of statistical tests. *Evolution* **43**: 223–225 (1988). — SAS: SAS/STAT Software: References, Version 6. SAS-Institute Inc., Cary (1990). — SAVOLAINEN, O.: Genetic variation and fitness: Conservation lessons from pines. In: *Conservation Genetics*. (Eds. LOESCHCKE, V., TOMIUK, J. and JAIN, S. K.). pp. 27–36. Birkhäuser Verlag, Basel (1994). — SOKAL, R. R. and ROHLF, F. J.: *Biometry*. 2nd edition. W. H. Freeman and Company, San Francisco (1981). — SRIVASTAVA, M. S. and CARTER, E. M.: *Introduction to Applied Multivariate Statistics*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands (1983). — WEIR, B. S. and COCKERHAM, C. C.: Estimating *F*-statistics for the analysis of population structure. *Evolution* **48**: 1358–1370 (1984). — WHITE, K. J.: *Teak. Some Aspects of Research and Development*. RAPA Publications 1991/17. FAO (1991).

Buchbesprechungen

Baltic Forestry. A scientific forestry journal. Publication twice yearly. Subscription at Lithuanian Forest Research Institute, Girionys 1, 4312 Kaunas distr., Lithuania. ISSN 1392-1355. Price 20 USD per year.

The first issue of "Baltic Forestry" has arrived and contains 6 articles that introduce the reader to forestry and forest research in the 3 Baltic states Lithuania, Latvia and Estonia. Under the section "Chronicle" a report of the Baltic-Scandinavian Joint Symposium about "Environment and Ungulates" held at the Lithuanian Research Institute 4. 6. 1995 to 9. 6. 1995 as well as a report of the 75th Anniversary of higher forest education in Latvia in September 1995 are given. The volume contains a respectable 40 pages. However, the unique Baltic region due to the geographic location and a climate of the temperate maritime transition belt that has formed mixed coniferous and deciduous stands of high productivity and biodiversity as well as the forestry and forest science that has been influenced by ideas both from the East and West justify this new journal. Thus it can be expected that already soon the size of the journal will increase substantially. Hopefully, a large number of international subscribers will make use this valuable source of information on forestry and forest science in the Baltic states.

G. VON WUEHLISCH (Grosshansdorf)

Biotechnologie – Gentechnik. Eine Chance für neue Industrien. Von T. SCHELL und H. MOHR. 1995. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. ISBN 3-540-58651-2. 712 Seiten.

Das vorliegende Buch stellt eine Veröffentlichung der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg dar. Das ist insofern von Bedeutung, daß ein Bundesland der Bundesrepublik Deutschland die Innovation, ausgehend von der Biotechnologie und insbesondere der Gentechnologie, zu nutzen versucht und eine Chance für die Etablierung neuer Industrien sieht. An den Beispielen Japan und die USA kann

man erahnen, welchen Marktanteil bio- und gentechnologische Produkte in ferner, aber auch in naher Zukunft erringen können. „Gentechnik ist eine Schlüsselindustrie der Zukunft“. Dieses und andere Zitate machen deutlich, daß die Anwendung der Gentechnik mit großen Erwartungen und Hoffnungen verbunden ist. Daher ist es geradezu verwunderlich, daß es bisher nur ein Bundesland verstanden hat, dem drohenden Verlust der Bio- und Gentechnologie in Deutschland an das Niveau internationaler Standards entgegenzutreten. Ein ganzer Wirtschaftszweig mit immensen Umsätzen kann Firmen in den USA und Japan zu blühendem Aufschwung verhelfen, während sich in Deutschland verheißungsvolle Ansätze im Dschungel der Paragraphen verlieren. Somit würde sich das bio- und gentechnische Know-how in Deutschland nicht entfalten können und eine Technologiefucht ins nahe Ausland wie Belgien oder Holland stattfinden. In den verschiedenen Beiträgen dieses Buches werden einige Ansätze in den verschiedensten Disziplinen der Bio- und Gentechnologie aufgezeigt, wie diese drohende Entwicklung verhindert werden kann. So finden sich Ansätze der Bio- und Gentechnologie bei der Entwicklung von Arzneimitteln und Impfstoffen, in der Krebstherapie und der medizinischen Virologie. Aber auch in der Lebensmittelproduktion, der molekularen Pflanzengenetik und in der Forstpflanzenzüchtung werden Potentiale aufgezeigt. Doch wäre dieses Buch keine Veröffentlichung von deutschen Editoren, wenn kritische Stimmen zur Gentechnologie nicht berücksichtigt würden. So wird neben einer ethischen Evaluierung der Biotechnologie auch über eine Sozialverträglichkeit und über Risiken der Gentechnologie diskutiert. Hier allerdings kann auch ein kleiner Makel angemerkt werden, da insbesondere resultierend aus solchen kritischen Anmerkungen heraus genauso ein innovatives Potential geschöpft werden kann. So fehlt ein Beitrag über die Chance der Bio- und Gentechnologie bei der marketingorientierten Umsetzung der Sicherheitsforschung. Nichtsdestoweniger finden sich in den verschiedenen Beiträgen wichtige Grundlagen zur verbraucherfreundlichen Umsetzung gentechnologischen Gedankenguts, so daß

eine Kontroverse zwischen Befürwortern und Gegnern auf einer sachlichen Basis erfolgen kann. Dieses Buch zeigt Ansätze auf, daß im Grunde genommen wir alle am gleichen Strang ziehen.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen. Von E. JEDICKE (Hrsg.), W. FREY, M. HUNSDORFER und E. STEINBACH. 1993. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-4091-8. 280 Seiten mit 103 Abbildungen und 61 Tabellen. Broschiert DM 58,-.

Kulturlandschaften prägen heute unser Landschaftsbild. Sie im Rahmen des „Naturschutzes“ zu erhalten, haben sich die Autoren zum Ziel gesetzt. Vor dem Hintergrund eines Wandels im Umweltbewußtsein und aus der Nahrungsmittelproduktion ausscheidender landwirtschaftlicher Flächen zeigen sie Möglichkeiten auf, wie Kompromisse zwischen Landwirtschaft und Naturschutz erreicht und ggf. der Landwirtschaft neue Einkommensquellen geschaffen werden können. Nicht die Ausweisung kleinflächiger Naturschutzgebiete ist das Anliegen der Autoren sondern der Schutz der Kulturlandschaft im Biotopverbund, der zu einer Ausweitung der Pflegearbeiten führt.

Auf den Inhalt, der in 7 Kapitel mit mehreren Unterkapiteln gegliedert ist, kann in einer Rezension nur in Stichworten eingegangen werden: Im 1. Kapitel werden die wichtigsten Begriffe aus der Ökologie allgemein verständlich beschrieben und eine Einführung in ausgewählte Kreisläufe des Ökosystems gegeben. Das folgende Kapitel schildert ausführlich die Entstehung der heutigen Kulturlandschaft und zeigt Konfliktpunkte zwischen Landwirtschaft und Naturschutz auf. So werden unter anderem Auswirkungen auf die Naturgüter Boden und Trinkwasser sowie die Möglichkeiten und Grenzen des integrierten und alternativen Landbaus, von Extensivierungsmaßnahmen sowie der Flurbereinigung aufgezeigt. Mit 80 Seiten bildet das 3. Kapitel einen Schwerpunkt des Buches. Hier beschreibt der Herausgeber 13 Lebensraumtypen mit ihren charakteristischen Eigenschaften und stellt ihre Pflegebedürftigkeit vor. In der Beschreibung zur Gefährdung der Forstbiotope führt der Herausgeber u. a. die „Anpflanzung biotopfremder Baumarten“ an. Vergeblich sucht der Leser jedoch beim Lebensraumelement „Hecke und Gebüsch“, was bei der Wahl des Pflanzenmaterials zu beachten ist, muß er sich mit dem durchaus fragwürdigen Hinweis „aus nahegelegenen Beständen“ begnügen (fragwürdig hinsichtlich der Eigentumsfrage, der Autochthonie bzw. Angepaßtheit). Aber gerade bei Bäumen und Sträuchern für den Bereich der Flurgehölze ist die Standorteignung und die Identität des Pflanzgutes nicht immer gewährleistet. Im 4. Kapitel werden verschiedene Betriebsformen diskutiert, die für eine Umsetzung eines Maßnahmenkatalogs aktiver Landschaftspflege mit etwa 140 Einzelmaßnahmen in Frage kommen. Praktische Hinweise erhält der Leser auf 50 Seiten im 5. Kapitel über die Eignung von Maschinen und Geräten sowie deren Einsatzmöglichkeiten. Hier werden und das hebt das Buch von anderen ab, sowohl Kosten als auch der Zeitbedarf der unterschiedlichen Arbeitsverfahren dargestellt, die so einen ökologischen und ökonomischen Vergleich erlauben. Dem Einsatz von Tieren in der Landschaftspflege, einschließlich Überlegungen zu deren Wirtschaftlichkeit, ist ein eigenes, kleines Kapitel gewidmet. Hinweise zu einschlägigen Rechtsvorschriften und der behördlichen Organisation des Naturschutzes enthält das letzte Kapitel. Ein umfassendes Literaturverzeichnis und ein Sachregister runden das als Handlungsanleitung konzipierte Buch ab. Das Literaturverzeichnis ist etwas gewöhnungsbedürftig, da die Literatur nach dem für das jeweilige Kapitel verantwortlichen Autor sortiert ist. So wird zuerst die Literatur zu den Kapiteln 3 und 6 angeführt, bevor die der vorangegangenen Kapitel folgt.

Auch wenn die 4 Autoren ihr Werk als eine vorläufige Zusammenfassung des aktuellen Wissens im noch jungen Aufgabengebiet der Landschaftspflege sehen, vermißt der Leser eine eindeutige Abgrenzung der Begriffe Naturschutz und Landschaftspflege, die häufig synonym verwandt werden. Auch auf die Frage der Finanzierung einer großflächigen Landschaftspflege wird, wie bei vielen Naturschutzvorhaben, nicht eingegangen. In einer Neuauflage, die die Autoren schon heute in Aussicht stellen, kann die Kritik Berücksichtigung finden.

Trotz der angebrachten Kritikpunkte kann das Wagnis, eine die heutigen Erfahrungen zusammenfassende Anleitung zur Landschaftspflege herauszugeben, als gelungen bezeichnet werden. Das Buch stellt eine wertvolle Handlungsanleitung dar, in der praktische Hinweise zur Planung und Ausführung aktiver Landschaftspflege zusammengestellt sind. Planern und Gutachtern gibt das Buch konkrete Hinweise zur Konzeption von Pflegemaßnahmen in der Landschaft und den Durchführenden (z. B. Land- und Forstwirten, Naturschutzverbänden, Biologen, Geographen) verständliche Informationen über Hintergründe und zur Organisation der Pflegemaßnahmen.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Farbatlas der Basidiomyceten. Colour Atlas of Basidiomycetes. Lieferung 13. Von M. MOSER und W. JÜLICH unter Mitarbeit von C. FURRER-ZIOGAS. 1995. Verlag G. Fischer, Stuttgart, Jena und New York. ISBN 3-437-30821-1. 200 Seiten mit 60 Farbtafeln. DM 98,-.

Mit 102 Pilzarten aus der Ordnung der *Agaricales* und 8 Arten der *Boletales* wird dieser vor 10 Jahren begonnene Farbatlas der Basidiomyceten im Loseblattsystem fortgesetzt. Insgesamt sind etwa 20 Lieferungen geplant. Es ist daher abzusehen, daß bis zum Vorliegen des kompletten Farbatlas noch viele Jahre vergehen werden. Dennoch sind die bisher abgebildeten Pilzarten schon jetzt eine wichtige Ergänzung zu der von beiden Autoren ebenfalls im Fischer-Verlag veröffentlichten „Kleinen Kryptogamenflora“, Bände II b 1 und 2. Die Abbildungen sind wie bisher Studioaufnahmen, die die Pilzarten in verschiedenen Altersstufen und mit möglichst vielen Bestimmungsmerkmalen zeigen. Zusätzlich zu den Tafeln sind dieser Lieferung weitere 12 Gattungsdiagnosen in deutscher, englischer, französischer und italienischer Sprache beigelegt. Diese Diagnosen gehen ausführlich auf makroskopische, mikroskopische und ökologische Besonderheiten ein, zeigen taxonomische und nomenklatorische Probleme auf und weisen auf wichtige Literatur hin. Der Farbatlas füllt insgesamt bereits 4 Ordner, ist mit DM 990,- für die bisher erschienenen Lieferungen nicht gerade billig, ist aber für mykologisch Interessierte ein unverzichtbares Handbuch.

B. R. STEPHAN (Grosshansdorf)

Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. 2nd Edition. By P. J. DAVIES (Editor). 1995. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London. ISBN 0-7923-2985-6. 833 pages. Paperback US\$ 95.00, UK£ 59.50.

The present book represents the second edition of a book originally published in 1987/1988 under the title "Plant Hormones and their role in Plant Growth and Development". The title of this second edition has been changed in order to demonstrate the changing significance of hormones in plants to hormone biosynthesis and molecular tools of hormone action. Almost every chapter from the first edition has been extensively revised and rewritten, and several new chapters have been added to cover recently emerging areas. The information given in this book is directed at advanced students and professionals in the plant sciences, working in different disciplines like botanists, biochemists, molecular biologists, or those in the

horticultural, agricultural and forestry sciences. The present book is divided in seven main chapters. Following an extensive introduction written by the editor, hormone synthesis and metabolism is the first topic including 5 contributions on the 5 main plant hormones. The second chapter describes other hormonal compounds like polyamines and jasmonates, whereas the third one summarizes new results of the more classical part of hormone action. The following chapters deal with the fact, that molecular aspects of hormone synthesis, hormone transport and hormone action became more important during the last years. These have been studied in prokaryotes and in transgenic plants carrying genes influencing hormonal balance, but also during fruit ripening and in response to wounding. The last chapter contains most of the contributions of this book describing the functioning of hormones in plant growth and development. Topics were considered ranging from hormone mutants, auxin transport to hormones in tissue culture and micropropagation. In summary, the present book forms an invaluable reference to all scientists working somewhere in the wide field of hormones, and to those, who have become aware of the facts that plants form an exiting class of organisms for the study of development, and who need information on the regulators of development that are exclusive to plants.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Genetics of Wood Production. By B. J. ZOBEL and J. B. JETT. 1995. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. ISBN 3-540-58841-8. 337 pages with 79 figures. Hardcover DM 298,- / 2324,40 ÖS / 281,- SFr.

In 1983 the Springer-Verlag started the *Springer Series in Wood Science*. In the 19th book the authors summarise the widely scattered literature dating up to the year 1993 and combine it with ideas and concepts gained through many years of working intensively with wood and controlling its variability. The literature on the genetics of wood is quite controversial. This is to be expected, since both the environment and its interaction with the genotype of the tree can have a major effect on wood properties, especially when trees of similar genotypes are grown under widely divergent conditions. Adding to the confusion, studies frequently have been designed and analysed quite differently, resulting in conflicting assessments of results. A considerable amount of wood variation is under genetic control and thus genetic manipulation is an effective tool to change wood properties. Wood quality and uniformity are primary objectives of a forest tree improvement program.

This book contains 14 chapters: The role of genetics in wood production / Genetic controls in wood formation / Sampling and analysis in genetic studies on wood / The importance of wood density and its component parts / The genetics of wood density / Inheritance of the cellular components of wood, cellulose yield and pulp and paper products / Grain, fibril patterns, and internal defects / Tree form and internal characteristics / Wood genetics related to provenance and seed source / Correlation among wood properties and with growth rate / The genetics of miscellaneous factors that affect wood / Determination of wood properties to be used in a tree improvement program / Improvement in wood by using genetics. Near the end of each chapter there is a summary with the authors' interpretation of the most important information in the chapter.

The 2 authors, who have dedicated their professional careers to wood, have written a comprehensive monograph on genetics of wood production. The understanding of the many difficult problems is aided by clear and frequent figures which are accompanied by a self-explanatory text. The monograph includes also species, and subject indices, and 36 pages references. In summary, this monograph is an excellent book and will be very useful for scientists working in genetics of wood production.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Genetik. Von W. Hennig. 1995. Springer Verlag AG, Berlin, Heidelberg, New York. ISBN 3-540-56075-0. 776 Seiten. Gebunden DM 78,-.

Das vorliegende Lehrbuch für Genetik stellt ein Weiteres aus einer Reihe von hervorragenden Büchern dar, die klassische und molekulare Genetik dem Studenten der Biologie und Genetik vermitteln sollen. Dieser wird zunächst angesichts des umfangreichen Angebots von Genetiklehrbüchern in den Verkaufsregalen ein weiteres Lehrbuch mit einem Achselzucken quittieren. Doch bei der ersten Durchsicht wird er die Bestrebungen und Bemühungen bemerken, die der Autor in didaktisch hervorragender Weise bei der Darstellung des Lehrstoffs verfolgt. Fast alle Abbildungen sind in Farbe gehalten, wobei jedes Hauptkapitel durch eine inhaltlich charakteristische, ganzseitige Abbildung eröffnet wird. Vielfältige Lernhilfen und die optische Gestaltung dieses Lehrbuchs bieten dem Leser weitere Möglichkeiten, den komplexen Lehrstoff der Genetik zu verstehen und das Erlernete zu überprüfen. Dabei sind viele Beispiele mit aufgenommen, die den theoretischen Hintergrund des Lernstoffs erläutern oder die Erarbeitung einer Fragestellung erleichtern sollen. Interessant ist der Versuch, durch sogenannte „Technikboxen“ einige wichtige Methoden der Genetik zu beschreiben, um prägnant dem Leser auch eine Umsetzung des theoretischen Lernstoffs in spezielle Methoden aufzuzeigen. Am Ende des Buchs ist eine nach Kapiteln sortierte Literaturübersicht zu finden, um einerseits die Möglichkeit zum Auffinden wichtiger Originalarbeiten zu erleichtern, und andererseits auch spezielle Arbeiten zum vertieften Studium von Teilaspekten anzubieten. Das Sachverzeichnis ist sehr ausführlich gehalten, so daß das Lehrbuch auch als Nachschlagewerk genutzt werden kann. Der schnelle Fortschritt der Genetik zwingt zur ergänzenden Information bereits kurz nach der universitären Ausbildung, so daß auch der Biologielehrer oder der Dozent an der Universität dieses Lehrbuch zum Nachschlagen nutzen kann. Insgesamt gesehen hebt sich dieses Lehrbuch der Genetik aus der Reihe gleichthematischer Bücher durch die mit viel Mühe eingearbeiteten didaktischen Elemente hervor. So kann es dem Studierenden der Biologie und der Genetik als Lektüre empfohlen werden.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. UTB 1062. 2., neubearbeitete und ergänzte Auflage. Von V. WIRTH. 1995. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart. ISBN 3-8252-1062-6. 661 Seiten mit 63 Schwarzweiß-Abbildungen und Zeichnungen. Kartoniert DM 39,80.

In den vergangenen Jahren hat das Interesse an der Lichenologie stark zugenommen und in Verbindung damit auch die Kenntnisse über das Vorkommen und die Verbreitung der einzelnen Flechtenarten erweitert. Da sich Flechten aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Luftverunreinigungen als Bioindikatoren eignen, kann eine Kartierung der Arten über die Luftgüte eines Gebietes informieren. Für die Kartierung braucht man Kenntnisse über die Unterscheidung der vorkommenden Arten. Die jetzt nach 15 Jahren in 2. Auflage vorliegende Flora ist hierzu in hervorragender Weise geeignet. Etwa 1500 Arten lassen sich anhand dichotomer Schlüssel bestimmen. Obwohl die Flora in erster Linie für Südwestdeutschland und die daran angrenzenden Gebiete Frankreichs und der Schweiz konzipiert ist, läßt sie sich doch für ein weit größeres Gebiet nutzen, zumal viele der Arten relativ weit verbreitet sind. Nach Erläuterung allgemeiner Grundlagen über das Wesen der Flechten, über diagnostisch wichtige Merkmale sowie über die Ökologie und geobotanische Charakterisierung der Arten folgen Hauptschlüssel zu den unterschiedlichen Flechtengruppen, von dort über Gattungsschlüssel zu den Flechtengattungen. Diese Schlüssel ermöglichen sodann eine

Identifizierung der Arten. Letztere sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt, wobei hier auf die Ökologie, auf die allgemeine Verbreitung und das Vorkommen im Gebiet der Flora näher eingegangen wird. Einige typische Flechtenarten sind als schwarz-weiße Fotos oder Zeichnungen abgebildet. Anhand dieser sorgfältig bearbeiteten Flechtenflora dürfte auch dem Anfänger in der Lichenologie die Identifizierung von Arten gelingen, insbesondere wenn er noch das von demselben Autor ebenfalls im Ulmer-Verlag erschienene ausgezeichnete zweibändige Werk über „Die Flechten Baden-Württembergs“ mit seinen Farbabbildungen zur Unterstützung heranzieht.

B. R. STEPHAN (Grosshansdorf)

Die Park- und Gartenformen der Rotbuche – *Fagus sylvatica* L. Varietäten, Formen, Kultivare, Beschreibungen, Abbildungen und Literatur. Von G. DÖNIG. 1994. Verlag Gartenbild Heinz Hansmann, Rinteln. 286 Seiten mit 180 Abbildungen. DM 125,-.

Die Gartenformen der Rotbuche zeichnen sich durch Abweichungen im Habitus und der Belaubung aus. Habitusabweichungen können hängende, windende (tortuosa), säulenförmige, dreh- und peitschenwüchsige sowie strauchartige bzw. kleinbleibende Formen hervorbringen. Abweichungen in der Belaubung führen zu groß- oder kleinblättrigen, gewellt oder gezähnten und mehr- bzw. andersfarbigen Formen. Kombinationen aus diesen, z. B. hängend und blutblättrig, sind Formen, die durch Kreuzungen zwischen Gartenformen in Parks entstanden sein können. Nicht weniger als 146 Formen werden, 13 Gruppen zugeordnet, behandelt, wobei zu jeder Form Literatur-Benennung, veröffentlichte Abbildungen, Herkunft, bemerkenswerte Bäume, eine ausführliche Beschreibung und Vermehrungsmethoden gegeben werden. Verzeichnisse in alphabetischer Reihenfolge, mit synonymen Bezeichnungen, chronologisch geordneten Formen, zeitlicher Reihung der Autoren, Tausend-Korn-Gewichte verschiedener Buchecker-Kultivare, Höhen- und Durchmesserangaben der Formen, Arboretumsverzeichnis von besonderen Exemplaren, Bezugsquellen für Formen, Literaturverzeichnis und Sachregister sowie Verzeichnis botanischer Namen machen das Werk zu einem umfassenden Nachschlagewerk. Mit dem systematischen Ansatz, den mehr als 180 Abbildungen und den ausführlichen Beschreibungen wird der Autor seinem Anspruch gerecht, „daß dem dendrologisch interessierten Leser eine einwandfreie und sichere Einordnung und Bestimmung (der Park- und Gartenformen der *Fagus sylvatica* L.) ermöglicht wird“.

G. VON WÜHLISCH (Grosshansdorf)

Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen. Variabilität, Biotope, Gefährdung. Von H. PRESSER. 1995. Ecomed, Landsberg/Lech. ISBN 3-609-65600-X. 222 Seiten. Leinen Hardcover DM 78,-.

Die meisten der über 70 in Mitteleuropa beheimateten Orchideenarten sind aus den unterschiedlichsten Gründen in ihrem Bestand gefährdet, vielfach infolge großflächiger Vernichtung von wertvollen Biotopen. Gefährdungsursachen können jedoch nur erkannt und Schutzmaßnahmen nur eingeleitet werden, wenn man die oft unscheinbaren Orchideenarten und ihre Biologie sowie ihre ökologischen Ansprüche an den Standort kennt. Da viele Arten in Waldökosystemen vorkommen, sind eingehendere Kenntnisse hierüber gerade auch bei den im Forst Tätigen notwendig. Das vorliegende Buch ist dabei in besonderem Maße geeignet, Informationen über wildwachsende Orchideen zu vermitteln bzw. zu vertiefen und die richtigen Maßnahmen für ihren Schutz zu ergreifen. Diesem Ziel dienen die informativen Texte und über 550 hervorragende Farbaufnahmen. Insgesamt werden 75 Arten sowie viele natürliche

Hybriden und Anomalien beschrieben und abgebildet. Jeder Art sind in der Regel zwei Seiten gewidmet. Die Textseite schildert die typischen Merkmale, die Verwechslungsmöglichkeiten, die Blütezeit, den Standort und allgemein Wissenswertes zu den einzelnen Arten. Die Abbildungsseite stellt in 4 bis 5 Aufnahmen den Standort, die Gesamtpflanze sowie Blütendetails vor. Bei besonders formenreichen Arten wird auch auf die Variabilität näher eingegangen. Geographisch wird ein Gebiet zwischen den Vogesen im Westen und dem Bayerischen Wald im Osten sowie vom Harz im Norden bis zum Gesamtgebiet der Alpen im Süden von den französischen Seealpen bis zu den österreichischen Ostalpen erfaßt. Dieses sehr schöne Orchideenbuch kann allen an den mitteleuropäischen Erdorchideen und ihrem Schutz Interessierten bestens empfohlen werden.

B. R. STEPHAN (Grosshansdorf)

Diseases and Insects in Forest Nurseries. Dijon (France), October 3 to 10, 1993. "Les Colloques" series, no. 68. By R. PERRIN and J. R. SUTHERLAND (Ed.). 1994. INRA Editions, Route de St. Cyr, F-78026 Versailles Cedex. ISBN 2-7380-0591-8. 332 pp.. FF 200,-.

Diseases, pests and abiotic factors are continuously sources of damage to seedlings in forest nurseries world-wide, and affect the early growth and quality of the plants often severely. Therefore, prevention of such damage has a high priority. The diagnosis of damaging agents and the combination of various control measures are necessary for an effective nursery management. Integrated pest management (IPM) concepts must be developed, which can be defined as the selection, integration and implementation of pest control programmes. A good basis for a world-wide exchange of experiences provides the Working Party on "Diseases and Insects in Forest Nurseries" (S2.07-09) of the International Union of Forestry Research Organisations (IUFRO), which held a joint meeting together with the European COST 813 group in Dijon, France, in October 1993. The papers of this meeting are published in this volume and are presented in 4 separate parts. The first part (11 papers) gives an overview of diseases encountered in forest nurseries around the world and informs about poorly known diseases with increasing importance. In the second part 7 papers provide a wide range of topics on nematodes and insects and various control measures. Biological and integrated control measures are topics of 7 papers of the third part. The last part contains 10 papers discussing IPM in forest nurseries. In total, this volume provides valuable informations about biotic and abiotic factors damaging tree seedlings in forest nurseries, and about possible control strategies. The book can highly be recommended.

B. R. STEPHAN (Grosshansdorf)

Physiologie und Ökologie der Gehölze. Von H. LYR, H. J. FIEDLER und W. TRANQUILLINI. 1992. Gustav Fischer Verlag, Jena. ISBN 3-334-00397-3. 620 Seiten mit 161 Abbildungen, 73 Fotos und 4 Farbtafeln. Gebunden DM 158,-.

Der Erholungswert von Wäldern ist für viele Menschen ein unschätzbbares Gut, das erhalten und bewahrt werden muß. Darüberhinaus stehen Wälder als nachwachsende Rohstoffressourcen zur Verfügung, und haben eine große Bedeutung für die Stabilität des Klimas und die Erhaltung des Bodens. So ist es nicht verwunderlich und außerordentlich zukunftsweisend, das 16 Fachwissenschaftler sich unter Leitung von H. LYR, H. J. FIEDLER und W. TRANQUILLINI zusammengefunden haben, daß breite Spektrum an Fragestellungen, Ergebnissen und wünschenswerten Prognosen in einem Buch zusammenzufassen. Es finden sich zwar viele Parallelen zur Physiologie

von einjährigen, krautigen Pflanzen, die in anderen Lehrbüchern bereits hervorragend behandelt wird, doch werden in dem vorliegenden Buch insbesondere Gehölz-spezifische Merkmale angesprochen. Dabei handelt es sich um ernährungsphysiologische Aspekte wie Wasser- und Kohlenstoffhaushalt, Leitung der Assimilate und symbiotische Ernährungsweisen, als auch um Samenphysiologie, Keimung und Phytohormone, sowie um ökologische Parameter wie Immissionsschäden und Ökophysiologie des Waldes. Die verschiedenen Kapitel bieten eine Fülle von Informationen und sind mit sehr viel Sorgfalt geschrieben. Insgesamt gesehen geben die (fehlenden) farbigen Abbildungen in den einzelnen Kapiteln den einzigen Anlaß zur Kritik an diesem Buch, da auch die verwendete Papierqualität für mehr farbige Abbildungen als die 4 Tafeln am Ende des Buches zur Verfügung stehen würde. So wäre die Herstellung dieses hervorragenden Buches auch in paper-back Qualität von erheblich niedrigerem Preis möglich gewesen, so daß das Buch auch für Studenten erschwinglich bleibt.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Farbatlas Waldschäden. Diagnose von Baumkrankheiten. Von G. HARTMANN, F. NIENHAUS und H. BUTIN. 1995. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3351-2. 288 Seiten mit 517 Farbfotos. DM 42,-/ÖS 311,-/SFr 42,-.

Umfassende Kenntnisse der auftretenden Schadbilder und ihrer möglichen Ursachen werden zur exakten Diagnose von Baumkrankheiten benötigt. Der in 2. Auflage vorliegende „Farbatlas Waldschäden“ bietet einen Überblick über wichtige und häufige Schäden aus allen Ursachenbereichen für 16 Waldbaumarten bzw. -gattungen. In die Neuauflage wurde mit 100 Farbbildern der Bereich der Holzfäulen, Holzverfärbungen und anderer Schadsymptome im Inneren der Stämme neu aufgenommen. Die 231 Schadbilder sind nach Baumarten und innerhalb dieser nach der Ähnlichkeit der Symptome geordnet. Anhand von 517 Farbbildern und in knappen, präzisen Texten werden für jede Krankheitserscheinung typische Erkennungsmerkmale, Hinweise auf Ursachen, Verwechslungsmöglichkeiten sowie Umstände des Auftretens dargestellt und beschrieben. Neu sind in der 2. Auflage auch die Literaturhinweise zu jedem Schadbild, die den Zugang zu weiteren Informationen über die dargestellten Schäden und Krankheiten eröffnen. Im handlichen Taschenformat ist der Farbatlas als Bestimmungshilfe im Wald nicht nur Forstleuten sondern allen am Gesundheitszustand der Wälder Interessierten uneingeschränkt zu empfehlen. Durch die Erweiterungen um die Holzfäulen und anderen Schadsymptome am Stamm sowie das 218 Zitate umfassende Literaturverzeichnis ist das preiswerte Buch auch für die Besitzer der ersten Auflage äußerst interessant.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Arbeitsschutz in Biotechnologie und Gentechnik. Von S. ADELMANN und H. SCHULZE-HALBERG (Eds.). 1996. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo und Hong Kong. ISBN 3-540-57978-8. 535 Seiten mit 94 Abbildungen und 118 Tabellen. Gebunden DM 148,-.

Mit der zunehmenden Überführung molekularer und speziell gentechnischer Methoden auch in den Bereich der Forstgenetik hinein werden gleichzeitig Fragen zum Arbeitsschutz aufgeworfen, deren Umfang dem bisher mit 'klassischen' Methoden arbeitenden Wissenschaftler sehr groß erscheinen mag. Das vorliegende Buch, das unter Mitarbeit von 17 Wissenschaftlern aus verschiedenen Disziplinen entstand, weist nun einen Weg durch die komplexen Zusammenhänge des Arbeitsschutzes im Umgang mit Bio- und Gentechnologie.

Es beginnt mit einem Kapitel über die gesetzlichen Vorschriften zum Arbeitsschutz, die vom Gentechnikgesetz und den dazugehörigen Verordnungen geregelt werden. Im 2. Kapitel werden die Belange des Arbeitsschutzes bei der Zulassung und der Kontrolle gentechnischer Arbeiten in gentechnischen Anlagen beschrieben. Die folgenden 3 Kapitel behandeln Themen, die in Einzelheiten sogar dem molekulargenetisch Fachkundigen nicht immer bekannt sein werden. Insbesondere sei hier das Kapitel über Beispiele von häufig wiederkehrenden Fragestellungen in der Sicherheitseinstufung gentechnischer Arbeiten erwähnt, das in Verbindung zu den Anhängen A bis H gesehen werden muß. Hier werden für den Laien schwer lesbare allgemeine Stellungnahmen der ZKBS (Zentrale Kommission für Biologische Sicherheit) wiedergegeben, die jedoch für die eigentliche Sicherheitseinstufung gentechnischer Arbeiten unentbehrlich sind. An diesem Beispiel wird deutlich, wie umfangreich und komplex manche Grundlagen im Bereich der Molekularbiologie geworden sind. Die abschließenden Kapitel behandeln jeweils wichtige Aspekte des Arbeitsschutzes im Laborbereich. Zunächst werden Sicherheitsmaßnahmen für den Laborbereich in wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und in der industriellen Produktion vorgestellt, die für einen sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen notwendig sind. Ein wichtiges Kapitel behandelt arbeitsmedizinische Aspekte in der Gentechnologie, die insbesondere für Arbeitnehmer von Bedeutung sind, die mit hochinfektiösen Organismen arbeiten. Zusammenfassend kann das Buch allen empfohlen werden, die mit Arbeitsschutz in Verbindung mit Bio- und/oder Gentechnik in Berührung kommen. Das vorliegende Buch gibt eine gute Übersicht über viele Aspekte zum sicheren Arbeiten in bio- und gentechnischen Anlagen.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Current Issues in Plant Molecular and Cellular Biology. Proceedings of the VIIIth International Congress on Plant Tissue and Cell Culture, Florence, Italy, 12 to 17 June, 1994. By M. TERZI, R. CELLA and A. FALAVIGNA (Eds.). 1995. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston and London. ISBN 0-7923-3322-5. 697 pp. US\$ 300,-.

The present volume of the series 'Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture' summarizes all the invited lectures held at the 8th International Congress of Plant Tissue and Cell Culture in Florence, Italy, in June 1994. During this meeting about 1300 scientists from more than 50 countries attended the plenary lectures and oral presentations to symposia and workshops. The book series in general is intended for readers ranging from advanced students to senior research scientists. In this volume, in particular, progress reports are presented in a rapidly developing discipline namely Plant Tissue. Three different parts of lectures were presented during this Congress, the opening session, plenary lectures and symposia. The opening session was held by 2 members of the FAO/IAEA, which was one of the sponsors of the Congress. Main topics of tissue culture were covered by 4 contributions in the plenary lectures. The symposia were divided in 20 topics, and 4 to 5 lectures were held by invited speakers in each topic. From the tree-side of view, out of 90 contributions in total only one lecture was presented on fruit, and 5 on forest trees. From the latter, 3 lectures concerned advanced tree research in the genus *Picea*, like somaclonal variation, extracellular proteins for somatic embryogenesis and a tonoplast intrinsic protein. One report was more generally and dealt with *in vitro* organogenesis, transformation and expression of drought related proteins in forest tree cultures. The last one on tree species was presented on propagation of *Magnolia* and *Liriodendron* via somatic embryogenesis. No contribution on forest trees was presented by a German scientist. Furthermore, although much

excellent work is published on forest tree tissue culture, haploids, gene transfer, meristems growth regulators, primary and secondary metabolisms, no lecture was invited from the forest tree-side. This is, of course, not a disaster, but one should think about it.

Nevertheless, the present book is a well summary on recent progress in many fields of Tissue Culture over a wide range of different plant species. The price of US\$ 300.00 is high, but for this the reader will obtain a lot of information in his special field of interest.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Mehr Raum für die Natur: Ziele, Lösungen, Visionen im Naturschutz. Bearbeitet von U. HINTERMANN, M. F. BROGGI, R. LOCHER und J.-D. GALLANDAT. Herausgegeben vom Schweizerischen Bund für Naturschutz. 1995. Ott Verlag, Thun. ISBN 3-7225-6759-9. 352 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. SFr 69,-.

Drei Jahre nach der Umweltkonferenz von Rio im Jahre 1992 wurde zum Naturschutzjahr 1995 ein Buch vom Schweizerischen Bund für Naturschutz (SBN) herausgegeben, das darauf abzielt, der Natur durch Taten den ihr gebührenden Platz zu verschaffen. 32 Autoren aus verschiedenen Disziplinen des Naturschutzes haben am Zustandekommen dieses Werkes mitgewirkt. Sie stellen einen modernen Naturschutz vor, der die Natur nicht isoliert betrachtet. Moderner Naturschutz kann sich nicht nur auf Reservate beschränken, sondern muß als Teil des täglichen Handelns (u. a. in Arbeit, Freizeit und Politik) und damit als Ausdruck der Lebenshaltung betrachtet werden. In 8 Kapiteln, die mit vielen Farb- und Schwarzweißabbildungen illustriert sind, werden (hier ein Auszug) Naturschutzziele, Strategien, Instrumente und Visionen vorgestellt. Daß Naturschutz nicht an der Grenze aufhört, hätte insgesamt stärker akzentuiert werden können. Im Anhang folgt ein Quellenverzeichnis, in dem durch die gewählte Gliederung nach Kapiteln einige Quellen mehrfach angeführt sind. Zusätzlich wird im Seitenraum einzelner Kapitel auf lesenswerte Literatur verwiesen. Index, Autor(innen)verzeichnis und Bildnachweis sind ebenfalls im Anhang enthalten.

Das vorliegende Buch zeigt, daß der moderne Naturschutz auf der ganzen Fläche als Grundlage zur Erhaltung und zum Schutz der biologischen Vielfalt zu erfolgen hat und nicht länger nur den Naturschützern überlassen bleiben könne. Der Schweizerische Bund für Naturschutz (SBN) vermittelt mit dem Buch fundierte Kenntnisse und bringt in verständlicher Form ganzheitlichen Naturschutz einem breiten Kreis von Leserinnen und Lesern nahe.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Grundzüge der gartenbaulichen Betriebslehre. Von H. STORCK und W. BOKELMANN. 1995. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-5141-3. 352 Seiten mit 102 Abbildungen und 17 Tabellen. DM 68,-.

Wie in der Land- und Forstwirtschaft werden im Gartenbau Leistungen mit Hilfe von Verfahren der biologischen Produktion erstellt. Anders als die Landwirtschaft wirtschaften Forstbetriebe und Gartenbaubetriebe in einem Wettbewerbsmarkt ohne nennenswerte staatliche Eingriffe. Der Gartenbau steht durch höheren Kapitaleinsatz und dem Einsatz von Fremdarbeitskräften den gewerblichen Klein- und Mittelbetrieben näher als der Landwirtschaft. Dementsprechend hat sich die gartenbauliche Betriebswirtschaftslehre zum Beispiel in Fragen des Marketings, der Organisation, der langfristigen strategischen Entwicklung stärker die Entwicklung der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zunutze gemacht.

Die vorliegende Betriebslehre vermittelt in 4 Kapiteln einen konzentrierten Gesamtüberblick über den derzeitigen Stand der gartenbaulichen Betriebswirtschaftslehre. Im einführenden Kapitel werden Begriffsbestimmungen und Abgrenzungen vorgenommen. Vier alternative Grundmodelle des Gartenbaubetriebs werden im 2. Kapitel vorgestellt. Der Gartenbau wird in den Grundmodellen als technisch-ökonomische Einheit, als Unternehmen, als Organisation und als offenes System dargestellt. Der von den Autoren gewählte entscheidungsorientierte Ansatz des Buches trägt zur Verbesserung von Handlungen in Gartenbaubetrieben bei. Im 3. Kapitel werden entscheidungstheoretische Grundlagen vorgestellt und Entscheidungsmodelle entwickelt. Aufbauend auf den im 2. Kapitel behandelten Grundmodellen und im 3. Kapitel vorgestellten Entscheidungsmodellen werden im 4. Kapitel die Entscheidungstatbestände im Gartenbaubetrieb behandelt. Dabei wird zwischen aufgabenbezogenen Problembereichen, die sich auf die einzelnen betrieblichen Funktionsbereiche beziehen, und entwicklungsbezogenen Problembereichen, die sich auf funktionsübergreifende Tatbestände im Zusammenhang mit der Gründung und der Entwicklung von Betrieben beziehen, unterschieden. Die sich im Computerzeitalter rasch erweiternde methodische Vielfalt in der gartenbaulichen Betriebswirtschaft wird von den Autoren in verständlicher Weise transparent gemacht. Die einzelnen Kapitel schließen mit umfangreichen Literaturübersichten, die eine gezielte Vertiefung ermöglichen. Ebenfalls kapitelweise sind Fragenkataloge aufgenommen, die es dem Studierenden ermöglichen, seinen Lernfortschritt zu prüfen. Ein 12seitiges Sachregister beschließt das Buch. Die von den Autoren gewählte Darstellungsweise weicht von vielen gängigen Lehrbüchern der allgemeinen und auch der landwirtschaftlichen Betriebslehre ab. Das Buch ist eine wertvolle Ergänzung der schon vorliegenden betriebswirtschaftlichen Lehrbücher des Gartenbaus.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Nachwachsende Rohstoffe für den Gartenbau. Von H. BRÖKELAND und L. GROOT. Herausgegeben vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt. Arbeitspapier 221. 1995. Landwirtschaftsverlag, Münster. ISBN 3-7843-1925-4. 157 Seiten mit Abbildungen und Tabellen. Broschiert DM 28,-

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob und inwieweit nachwachsende Rohstoffe als Energiequelle und als Grundstoff zur Herstellung von Betriebsmitteln für den Gartenbau eingesetzt werden können. Das Arbeitspapier 221 des KTBL ist klar gegliedert und faßt alles Wesentliche auf dem Gebiet der nachwachsenden Rohstoffe für den Gartenbau zusammen. Einleitend werden die wichtigsten Begriffe definiert und relevante Rohstoffe pflanzlicher Herkunft, deren Materialeigenschaften und die Verarbeitungsmöglichkeiten dargestellt. Darauf aufbauend werden in den beiden Hauptkapiteln Bereiche aufgezeigt, in denen Möglichkeiten bestehen, im Gartenbau nachwachsende Rohstoffe einzusetzen. Im Kapitel zur energetischen Nutzung werden Potentiale der Biomassearten: Holz (Waldrestholz oder aus Kurzumtriebsplantagen), Stroh, Energiegetreide sowie Grasgewächse, und die erforderlichen verfahrenstechnischen Ketten beschrieben. Im Kapitel der stofflichen Nutzung werden substituierbare Betriebsmittel von Etiketten über Gefäße und Folien bis zu Kultursubstraten behandelt. Einheitlich werden für die einzelnen Betriebsmittel Einsatzbereich, Anforderungen, derzeit verwendetes Material und Einsatzmengen sowie deren Substitution beschrieben. Hilfreich für den Praktiker sind die in einem weiteren Kapitel folgenden Datenblätter über Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und deren Bezugsquellen. Im Anhang folgen nach Bundesländern getrennt Tabellen mit dem Heizenergiebedarf des Gartenbaus und dem Energiepotential

aus nachwachsenden Rohstoffen. Das Arbeitspapier, das auch eine Auflistung an Forschungsbedarf und ein Literaturverzeichnis enthält, liefert für Wissenschaft und Praxis sachliche Informationen.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Homologous Recombination and Gene Silencing in Plants. By J. PASZKOWSKI (Ed.). 1994. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London. ISBN 0-7923-2704-7. 385 pp. US\$ 162,-.

The present book summarizes the current status-quo of 2 highly interesting mechanisms which are well known as Homologous Recombination and Gene Silencing. The first part of the book contains several articles about DNA recombination, which is, in general, important as one of the basic mechanisms for the rearrangement of genetic material in organisms. It has been studied in viruses and prokaryotes but also in simple eukaryotes. The phenomenon of recombination in some viruses was demonstrated long ago (with beginning of the sixties), and in the meantime the current knowledge in this highly interesting field has been increased very rapidly. Nowadays, recombination between genomic RNA's of some animal and plant viruses has been shown, and part of them have been studied on a molecular basis. In higher organisms, homologous recombination represents a major fraction of genetic transactions. In particular in the animal system, different approaches have been used to analyze homologous recombination mediated by cellular functions: extrachromosomal recombination between transfected DNA molecules, chromosomal recombination between repeated genes stably integrated in the genome, and recombination between introduced DNA molecules and homologous sequences in the chromosome (known as 'gene targeting'). In plants, very little about the mentioned mechanisms is known so far. However, in the century of gene technology also applied to plants, homologous recombination can occur after homology recognition during *Agrobacterium*-T-DNA integration into the plant genome or be the prerequisite for gene replacement. Furthermore, it has been assumed that inactivation of repeated genes is due to DNA-DNA interactions in which homologous recombination is involved. Other examples of inhibition of gene expression is described in the last chapters of this book, e.g. post-transcriptional inhibition (known as co-suppression) and inactivation of the maize transposable element. In summary, this book is a well designed compendium about the current knowledge and working hypotheses of gene silencing and different mechanisms of recombination not only in the nuclear genome but also in mitochondria, plastids, and viral genomes. It summarizes the rapid developments in these fields of scientific research, although no final answers to many open questions can be given by the contributors. But this was already mentioned in the preface written by the editor.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Alternative Nutzpflanzen. Von J. SNEYD. 1995. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3093-9. 448 Seiten mit 35 Farbfotos, 55 Schwarzweißfotos und Zeichnungen. DM 42,-/ÖS 311,-/SFr 42,-.

Durch die zum Abbau von landwirtschaftlichen Marktüberschüssen eingeführte Flächenstilllegung bei Getreide und Ölsaaten haben nachwachsende Rohstoffe eine zunehmende Bedeutung erlangt. Attraktive Prämien begünstigen extensive landwirtschaftliche Produktionsverfahren. Daher ist das Interesse an „alternativen“ Pflanzenarten und deren Nutzung gestiegen. In dem Buch „Alternative Nutzpflanzen“ wird auf 36 Gräser bzw. krautige Arten (keine Gehölze!) eingegangen.

Zu jeder Nutzpflanzenart werden Informationen über Herkunft/Verbreitung, botanische Eigenschaften, Samen, Klima- und Bodenansprüche, Verwendung, Saat, Ertrag, ökologische Bedeutung sowie Sortenangebot gegeben. Durch die einheitliche und übersichtliche Untergliederung ist es kein Mangel, daß das Buch über kein Register verfügt. Im Anhang finden sich synoptische Tabellen zur Verwendung, Nutzung und Eignung, zu Agrotechnik, Anbau und ökologischer Bedeutung sowie zum Futterwert der vorgestellten Nutzpflanzen und ein Literaturverzeichnis. Das Buch enthält für die am Anbau dieser Nutzpflanzen interessierten Landwirte, Berater, Biologen, Studenten, Jäger, Imker und Landschaftspfleger wertvolle Informationen.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Allgemeine Botanik. 10., neubearbeitete Auflage. Von W. NULTSCH. 1996. Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York. ISBN 3-13-383310-3. 602 Seiten mit 234 meist zweifarbigen Abbildungen in 525 Einzeldarstellungen, 19 Boxen und einem Glossar mit 752 Stichwörtern. Flexibles Taschenbuch DM/SFr 44,-/ÖS 326,-.

Bereits seit über 30 Jahren begleitet das Standard-Taschenlehrbuch Studenten der Biologie und verwandter Disziplinen die Botanik Vorlesung und dient bis zum Diplom als Stoffgrundlage vieler Botanikprüfungen. Dieses nun in der 10. Auflage vorliegende Buch scheut nun auch nicht vor Neuerungen zurück, um dem Studenten die Faszination der Botanik näherzubringen. Vergleichlich beispielsweise mit der 6. Auflage, nach der ich noch lernen durfte, sind viele Änderungen insbesondere farblicher Art vorgenommen worden. Neben grau-roten Abbildungen finden sich nun rötlich unterlegte Textteile oder rot umrandete Einschübe mit chemischen Formeln. Zusätzlich zu diesem didaktisch neuen Layout wurden Textboxen aufgenommen, die aktuelles Wissen und Tendenzen vermitteln sollen. Darüberhinaus finden sich eigene Kapiteleinleitungen sowie eine Herausstellung wichtigster Merksätze. Dennoch sind prinzipiell an dem Aufbau des Lehrbuches keine wesentlichen Änderungen vorgenommen worden. Alle Kapitel der 6. Auflage finden sich in der gleichen Reihenfolge und gleicher Benennung in der 10. Auflage wieder. Als ein Vertreter der Reihe „flexibler Taschenbücher“ kann das vorliegende Buch problemlos in der Tasche oder in der Jacke überall mit hingenommen werden. Es versetzt somit den Studenten (oder den an der Botanik interessierten Wissenschaftler anderer Fachrichtungen) in die Lage, in der Bahn oder auf der Parkbank einmal so nebenbei in dem Buch zu schmökern. Diejenigen, die das Buch bereits aus dem Studium her kennen und einmal schnell etwas nachschauen möchten, werden von dem gewohnten Aufbau profitieren und sich schnell orientieren können. Das Taschenbuch stellt trotz des relativ hohen Preises somit insgesamt gesehen eine hervorragende Alternative zu anderen Botanik-Lehrbüchern dar.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Standort und Landschaftsplanung. Ökologische Standortskarten als Grundlage der Landschaftsplanung. Von F. WELLER und K.-J. DURWEN. 1994. ECOMED Verlagsgesellschaft, Landsberg. ISBN 3-609-65430-9. 171 Seiten mit 94 Abbildungen, 11 Tabellen und 1 farbigen Faltkarte. Paperback DM 98,-/ÖS 765,-/SFr 98,-.

In einer am Institut für Landschaftsentwicklung und Landschaftsinformatik der Fachhochschule Nürtingen durchgeführten Studie werden ökologische Standortkartierungen mit der modernen Datenverarbeitung für die Landschaftsplanung verknüpft. Die Ergebnisse dieses vom Land Baden-Württemberg geförderten Projektes werden im 5. Band der Reihe „Umwelt-

forschung in Baden-Württemberg“ einem größeren Leserkreis vorgestellt. Der Band ist in 7 Kapitel gegliedert. Nach Einleitung und Zielsetzung wird in das Verfahren der Standortkartierung von ELLENBERG eingeführt. Diese liefert die Daten für ein landschaftsökologisches Informations-System. Im 3. Kapitel wird die eingesetzte Programmkombination, die als Geographisches Informations-System (GIS) zu charakterisieren ist, beschrieben. Im weiteren werden die Modellräume vorgestellt und für diese beispielhaft Faktoren-, Komplex- und erste Auswertekarten präsentiert. Auf der Grundlage der Auswertekarten werden verschiedene Fragestellungen der Raumentwicklung angegeben und ökologisch fundierte Leitbilder abgeleitet (Kap. 5). Entsprechend dem Maßstab der primären Daten liegt der Einsatzbereich in der ersten Phase schwerpunktmäßig auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung. Im folgenden Kapitel werden Wege aufgezeigt, wie in einer weiteren Projektphase die Aussagekraft erhöht werden soll. Die Autoren setzen sich im letzten Kapitel kritisch mit dem derzeitigen Stand und mit weiteren Entwicklungsmöglichkeiten auseinander. Ein Literaturverzeichnis schließt den Band.

Das Buch ist eine unentbehrliche Arbeitsgrundlage für alle, die die Auswirkung von Planungen und Eingriffen in der Landschaft sowie von Ausgleichsmaßnahmen abschätzen und beurteilen wollen, da eine ökologisch fundierte Landschaftsplanung dazu beitragen kann, Umweltschäden zu vermeiden. Der Band zeichnet sich durch kritische Anmerkungen zu Informations-Systemen aus.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Waldschäden im Schwarzwald. Ergebnisse einer interdisziplinären Freilandstudie zur montanen Vergilbung am Standort Freudenstadt/Schöllkopf. Herausgegeben von L. BITTLINGMAIER, W. REINHARDT und D. SIEFERMANN-HARMS. 1995. ECOMED Verlagsgesellschaft, Landsberg. ISBN 3-609-69470-X. 450 Seiten mit Abbildungen und Tabellen. Paperback DM 98,-/ÖS 765,-/SFr 94,-.

In den Jahren 1989 bis 1991 wurde vom PEF (Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen der Luftreinhaltung) ein Forschungsschwerpunkt zur Untersuchung der biochemischen Grundlagen der Symptome der im Schwarzwald typischen Ausprägung der neuartigen Waldschäden – montane Vergilbung von Fichtennadeln – eingerichtet. Dem komplexen Waldschadens-Wirkungsgefüge wurde durch einen interdisziplinären Forschungsansatz Rechnung getragen. Als gemeinsames Versuchsobjekt hatten die beteiligten Forschungseinrichtungen einen Fichtenbestand im nördlichen Schwarzwald am Standort „Schöllkopf“ bei Freudenstadt. Die Abschlußberichte der an der Studie beteiligten Wissenschaftler wurden als 14. Band in der Reihe „Umweltforschung in Baden-Württemberg“ herausgegeben. Den Einzelberichten ist eine 48seitige Zusammenfassung vorangestellt. Diese enthält eine Interpretation der Befunde, Ausführungen zum Versuchskonzept und einen Überblick über die Versuchsanlage. In den 3 folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der einzelnen Projekte vorgestellt: 4 Abschlußberichte befassen sich mit der Charakterisierung des Standortes, 3 mit der der Probestämme (darunter ist ein Abschlußbericht zur Bestimmung der genetischen Konstitution mit Hilfe der Isoenzymanalyse) und 9 mit physiologischen und biochemischen Untersuchungen. Den 3 Kapiteln folgt eine einheitliche und arbeitsgruppenübergreifende Analyse der Daten mit explorativen Methoden und Verfahren der Cluster- und Korrelationsanalyse durch eine Arbeitsgruppe der Universität Dortmund. Der Anhang enthält weitere Informationen: Klimadiagramme zur Interpretation der Ergebnisse, Baumportraits zur Charakterisierung der Versuchsbäume, drei Farbfotos, die das Schadbild verdeutlichen sollen, sowie ein Autorenindex und ein Autorenverzeichnis.

Das vorliegende Werk ist eine empfehlenswerte Synopse einer interdisziplinären Freilandstudie, die zu dem Schluß

kommt, daß hinsichtlich der Stabilität des untersuchten Waldökosystems die nachgewiesene angespannte Kohlenstoffversorgung der kritischste Befund ist. Die vergilbten Fichten können die in den Chloroplasten synthetisierte Stärke nur in beschränktem Maß aus den Nadeln abtransportieren und leben offensichtlich „von der Hand in den Mund“.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Reihe: Praktischer Naturschutz. Von W. SCHERZINGER. 1996. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3356-3. 448 Seiten mit 51 Farbfotos, 119 Schwarzweißfotos und Zeichnungen sowie 36 Tabellen. DM 118,-/ÖS 873,-/SFr 106,20.

Wald ist in Mitteleuropa auf überwiegender Fläche die natürliche Vegetationsdecke und trägt selbst als Wirtschaftswald noch wesentliche Merkmale von Naturnähe. Wald unterscheidet sich somit von Vegetationsformen der „Kulturlandschaft“, für die es im allgemeinen keine natürlichen Äquivalente gibt. Die Optimierung der Naturschutzfunktion des Waldes erscheint daher dem Autor, der sich seit 1971 im Nationalpark Bayerischer Wald überwiegend mit der faunistischen Waldforschung befaßt, erfolgversprechend.

Im vorliegenden Werk, das in der Reihe 'Praktischer Naturschutz' aufgelegt wurde, wird in 4 Abschnitten eine Zusammenschau zum Thema Naturschutz im Wald gegeben, die den Dynamik-Aspekt zum roten Faden hat. Einleitend geht der studierte Zoologe und Botaniker SCHERZINGER auf Waldfunktionen und Naturschutz ein, gibt wichtige Begriffsbestimmungen und weist auf das Problem hin, daß im Naturschutz eine eindeutige Zieldefinition fehlt. Im 2. Abschnitt werden Bewertungskriterien in 4 Kapiteln ('Ästhetik', 'Mannigfaltigkeit', 'Naturnähe' und 'Stabilität') erklärt. Im weiteren setzt sich der Autor in den Kapiteln 'Statik contra Dynamik', 'Wald und Wild' sowie 'Pflege oder Wildwuchs?' mit Streitfragen auseinander, die zum Teil auf unterschiedlichen Wertvorstellungen von Forstwirtschaft und Naturschutz beruhen. Die im Kapitel 'Pflege oder Wildwuchs?' enthaltenen forstgenetischen Ausführungen sind jedoch tendenziös interpretiert und teilweise falsch. So können Forstgenetik und Waldbau nur falsch verstanden sein, wenn zu lesen ist, daß für die Hauptbaumarten Anerkennungsbestände in typischen Herkunftsgeländen festgelegt sind oder daß die Herkunftsfrage von produktionsorientierten Zuchtzielen überlagert wurde, damit aus deutschen Baumschulen nur geprüftes Vermehrungsgut und keine Wildlinge entlassen werden. Im 4. Kapitel dieses Abschnittes werden von Forstleuten und Naturschützern in der Bekämpfung der Emissionsschäden übereinstimmende Auffassungen vertreten. Im letzten Abschnitt wird eine Zieldefinition erarbeitet, bevor die einzelnen Schutzgebietskategorien im Wald und die Naturschutzbelange im Wirtschaftswald in seinen verschiedenen Bewirtschaftungsarten und -formen sowie der Flächenbedarf behandelt werden. Die Konzeption eines zukünftigen gemeinsamen Weges zwischen Naturschutz und Waldnutzern mit Lösungsmodellen schließt diesen Abschnitt. Ein knapp 1000 Fundstellen umfassendes Literaturverzeichnis, Glossar und Stichwortverzeichnis runden das Buch ab. Bei den Fundstellen treten jedoch kleine Unstimmigkeiten auf, so wird z. B. im Text JEDICKE 1990 (1. Aufl.) zitiert und im Literaturverzeichnis JEDICKE 1994 (2. Aufl.) aufgeführt. Leider wird auch im Text kein Bezug auf die Zeichnungen und (guten) Fotos genommen. Die aufgeführten Mängel können bei einer Neuaufgabe berücksichtigt werden.

Trotz der geäußerten Kritik muß dem Autor das Kompliment gemacht werden, auf der Basis eigener Erfahrungen aus der faunistischen Waldforschung und einer breiten Stoffsammlung, die sich in einem 40seitigen Literaturverzeichnis äußert, eine Lücke in der Fachliteratur geschlossen zu haben. War der an der Thematik interessierte Leser bislang auf eine Vielzahl von

Einzelbeiträgen angewiesen, so liegt mit diesem Buch eine Darstellung der divergierenden Ansichten über Tun und Lassen im Wald vor, die ein sorgfältiges Abwägen im Einzelfall verlangen. Abschließend kann festgestellt werden, daß es sich bei diesem Buch um eine gelungene Zusammenschau handelt, die das komplexe Themengebiet 'Naturschutz im Wald' umfassend beleuchtet.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

The Methodology of Plant Genetic Manipulation: Criteria for Decision Making. In: Developments in Plant Breeding. By A. C. CASSELS and P. W. JONES (Eds.). 1995. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston and London. ISBN 0-7923-3687-9. US\$ 235.-.

The present book represents a collection of papers held on the EUCARPIA Plant Genetic Manipulation Section Meeting at Cork, Ireland, in September 1994. The primary purpose of that meeting was to provide a forum where current developments of plant genetic manipulation were presented. Genetic engineering is one of the novel techniques which might be integrated efficiently into Plant Breeding. In particular, breeders recognize very early the benefits of novel methodology, which have already been demonstrated earlier. Techniques such as anther culture, embryo rescue or *in vitro* micropropagation, developed for many crop species, were incorporated into plant breeding programs few years ago. As a result, the output of plant breeding (new cultivars) has increased rapidly during the last 15 years. Genetic engineering provides a new tool of introduction of desired traits into existing cultivars without contamination of waste genomic sequences, which have to be eliminated through repeated backcrossings. Therefore, the procedure of gene transfer seems to save time and money. However, a critical assessment of the various methods of genetic engineering is necessary for decision making for using such methods or not. If a breeder is convinced of the practicability of gene transfer methods, he has to know what he will obtain at the very end. This is, in particular, interesting for tree breeders, because of the extended vegetative growth phases and long life spans of tree species, and thus, extremely long breeding cycles. The present book provides a large collection of different themes in molecular biology and gene transfer covering a wide field in this area. Therefore, the book is appreciated for undergraduates, postgraduates, researchers and plant breeders. In particular, the latter group will find many informations in this book, which will hopefully guide to a choice of breeding option.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Fachkunde für Gärtner. Von H. SEIPEL. 1995. Verlag Handwerk und Technik GmbH, Hamburg. ISBN 3-582-04155-7. 512 Seiten mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. Gebunden DM 59,-.

Der Autor (Gärtner, Diplom-Agraringenieur und Studienrat für Gartenbau) hat ein aktuelles Lehrbuch für den gartenbaulichen Berufsschulunterricht vorgelegt. Das Buch resultiert aus den berufs- und unterrichtspraktischen Erfahrungen des Autors und gliedert sich in 9 Großkapitel: Botanik, Bodenkunde, Pflanzenernährung, Pflanzenschutz, Wetter- und Klimakunde, Kultur- und Arbeitsverfahren, Technik, Wirtschaftskunde sowie Fachrechnen, die weiterhin untergliedert sind. In den informativen Sachtexten sind die wichtigsten Begriffe durch Fettdruck hervorgehoben. Zahlreiche, überwiegend farbige Abbildungen und Tabellen ergänzen und veranschaulichen die Texte. Am Ende der Unterkapitel folgen Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, die einerseits als Lernzielkontrolle dienen und andererseits das selbständige Erarbeiten der Lerninhalte ermöglichen. Die Liste der weiterführenden Literatur fällt mit 29 Titeln knapp aus. Die klare Gliederung und ein umfangreiches Register machen die „Fachkunde für Gärtner“ zu einem wertvollen Nachschlagewerk und Repetitorium für Lernende, Lehrende und in der Pflanzenanzucht Tätige.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Minimal-Bodenbearbeitung. Von G. KAHNT. Unter Mitarbeit von G. GRONBACH. 1995. Verlag E. Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-3093-9. 112 Seiten mit 16 Farbfotos, 83 Schwarzweißfotos und Zeichnungen sowie 52 Tabellen. DM 48,-/ÖS 355,-/SFr 48,-.

Um ein durch Züchtung gesteigertes hohes Ertragspotential bei verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen zu realisieren, muß ein ausreichendes Mineralstoffangebot (z. B. Stickstoff) vorhanden sein, das möglichst vollständig in Ertrag umgesetzt werden sollte, um Rückstände (z. B. Nitrat) im Boden niedrig zu halten. Der Zwang Betriebskosten zu senken und umweltpolitische Vorgaben verlangen, daß sich der Landbau kritisch mit der Input-Seite, insbesondere Düngung, Pflanzenschutz und Bodenbearbeitung, auseinandersetzt. So kann durch Bodenruhe in Verbindung mit einer Minimalbodenbearbeitung der nach der Ernte im Boden verbliebene mineralische Stickstoff geringer gehalten werden als beim konventionellen Tiefpflügen oder dem Einsatz eines Schwergrubbers. Im vorliegenden Buch werden Ziele und verschiedene Möglichkeiten der Bodenbearbeitung vorgestellt. Im weiteren werden die heutige Notwendigkeit einer Minimalbodenbearbeitung und Voraussetzungen für deren erfolgreichen Einsatz auf verschiedenen Böden bei unterschiedlichen Fruchtfolgen sowie Wirkungen auf Boden und Ertrag aufgezeigt. Das Buch schließt mit einem Literaturverzeichnis und einem Sachregister.

Dem der Landbau betreibt, liefert das Buch wertvolle Anregungen, wie der Boden schonend bearbeitet werden kann, ohne Ertragseinbußen in Kauf nehmen zu müssen.

M. LIESEBACH (Grosshansdorf)

Herausgeberin: Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft; Schriftleitung: Institut für Forstgenetik, Siekerlandstrasse 2, D-22927 Grosshansdorf — Verlag: J. D. Sauerländer's Verlag, Finkenhofstrasse 21, D-60322 Frankfurt a. M. — Anzeigenverwaltung: J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main. — Satz und Druck: Graphische Kunstanstalt Wilhelm Herr, D-35390 Giessen
Printed in Germany.

© J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M. 1996
ISSN 0037-5349