

Fig. 1. Pineal N-acetyltransferase activity in Djungarian hamsters maintained in LD 8:16 with (open columns) or without (closed columns) interruption of the dark period by 1 min light at midnight. The illumination schedule is given above (with interruption of darktime) or below (without interruption of darktime), times of light (open bars), and darkness (hatched bars) are indicated. Means (+SE) from 5 determinations of 1–2 pineals for each timepoint during the darktime, from 3 determinations of 4 pineals each for the light-time. Note that after exposure to only 1 min light at midnight NAT values remain low for the rest of the night. Statistics: Values after exposure to 1 min L at 1.00 h, 2.30 h, and 4.00 h in each case significantly lower than before (23.30 h), or than the values during the uninterrupted darktime (24.00 h and 3.00 h) $p < 0.01$ or < 0.02 in each case (two-tailed U-test)

11.15 h under light conditions. Pineal glands were rapidly removed and placed in Petri dishes on dry ice until time of assay. NAT activity was assayed by a modification [9] of the method of Deguchi and Axelrod [10]. Blanks with boiled pineal homogenates were simultaneously carried through the procedure.

The results are given in Fig. 1. While at daytime NAT activity was lower than 20 pmol · h⁻¹/pineal, at night-time, values in the animals maintained in uninterrupted darkness attained 1100 pmol · h⁻¹/pineal. In the hamsters kept in rooms where darktime was interrupted by 1 min of light at midnight, NAT activity was high before the light interruption, but was markedly decreased 1 h, 2¹/₂ h, and 4 h thereafter.

These findings are similar to those previously found in the rat [5], and demonstrate that 1 min of light in the middle of a long darktime can drastically alter the pattern of NAT activity, and thus presumably of

melatonin production and release, which in the rat were shown to run parallel [5, 11]. Since the same treatment in the Djungarian hamster simulated the effect of long photoperiods on gonadal development and body weight in previous experiments [8] the findings reported here support the hypothesis that the patterns of pineal NAT activity, and hence of melatonin production and release, are involved in conveying the photoperiodic effects.

Supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, SPP "Mechanismen biologischer Uhren".

Received April 18, 1980

- Hoffmann, K., in: Handbook of Behavioral Neurobiology, Vol. IV (J. Aschoff, ed.), New York-London: Plenum Press (in press)
- Turek, F.W., Campbell, C.S.: Biol. Reprod. 20, 32 (1979); Reiter, R.J., in: The

Pineal Gland and Reproduction (R.J. Reiter, ed.), Basel: Karger 1978

- Axelrod, J.: Science 184, 1341 (1974); Illnerová, H., et al.: Neurosci. Lett. 9, 189 (1978); Klein, D.C., in: The Hypothalamus, p. 303 (S. Reichlin, R.J. Baldessarini, J.B. Martin, eds.), New York: Raven Press 1978
- Goldman, B., et al.: Endocrinology 104, 82 (1979)
- Illnerová, H., et al.: J. Neurochem. 732, 673 (1979)
- Illnerová, H., Vaněček, J.: Brain Res. 167, 431 (1979)
- Klein, D.C., Weller, J.L.: Science 169, 1093 (1970)
- Hoffmann, K.: Experientia 35, 1529 (1979)
- Parfitt, A., et al.: Mol. Pharmacol. 11, 241 (1975)
- Deguchi, T., Axelrod, J.: Anal. Biochem. 50, 147 (1972)
- Wilkinson, M., et al.: J. Endocr. 72, 243 (1977)

Monoterpene Composition in Bark Beetle-Resistant Loblolly Pine

L. Gollob

Forest Products Department, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331

The oleoresins of several apparently resistant loblolly pine trees (*Pinus taeda* L.) growing in the Piedmont area of North Carolina were observed to contain unusually large amounts of myrcene, a monoterpene normally found only in near trace amounts. These trees were avoided or had repelled attack by the southern pine beetle (*Dendroctonus frontalis* Zimm; Coleoptera: Scolytidae) on a site that was heavily infested with the beetles (trees ^a below). The oleoresin samples were collected directly into a screw-cap vial by drilling a small hole into the xylem and inserting the vial. Samples collected at breast height, 6 and 10 m were analyzed with a gas chromatograph equipped with a flame ionization detector. A 180 cm by 0.63 cm (outer diameter) glass column packed with 4% Carbowax 20M on Chromosorb W-AW was used at 80 °C with p-cymene as internal standard to quantify monoterpenes in the oleoresin (Table 1).

The data suggests that high myrcene content imparts resistance to such individuals. A similar relationship has been documented for high limonene ponderosa pine trees (*P. ponderosa* Laws) and resistance to the western pine beetle (*Dendroctonus brevicomis* LeConte) [1].

The innovative work of Anderson [2] established that newly attacked trees are more attractive to beetles than unattacked trees, and the effect was due to some interaction between the pioneering beetles and the host tree. Attractive chemical phero-

Table 1. Monoterpene content of oleoresin of loblolly pine trees (% = percentage of total monoterpenes, mg/100 µl = mg monoterpene/100 µl of oleoresin)

Mono terpene	Resistant trees ^a		Non-resistant trees ^b	
	%	mg/100 µl	%	mg/100 µl
α-Pinene	80.15	28.37	72.89	27.63
β-Pinene	10.78	3.77	23.87	7.91
Myrcene	9.07	3.20	1.55	0.53
Limonene	0.00	0.00	1.22	0.37
β-Phe-landrene	0.00	0.00	0.47	0.12

^a Average of 2 trees, 3 samples per tree. One tree had beetle entry holes, but pioneering beetles had died and were unsuccessful.

^b Average of 3 trees, 3 samples per tree. One tree had living beetles in the inner bark and was declining due to beetle damage.

mones produced from monoterpenes by pioneering beetles are now known to cause the succession from attack to infestation [3]. But the monoterpenes are likely also involved in host specificity as demonstrated by decreased survival of beetles in monoterpene vapors from non-host trees [4]. Thus, trees with unusual monoterpene concentrations are likely treated as non-host trees either by avoidance of the beetles or increased toxicity of the vapors. Oleoresin quality may thus prove useful as a selection factor for tree breeding programs, secondary after form and vigor.

Spermapolyploidie durch interpopuläre Bastardierung bei *Pityogenes chalcographus*

E. Führer

Institut für Forstzoologie der Universität, D-3400 Göttingen

Der in ganz Nord-, Mittel- und Osteuropa verbreitete Fichtenborkenkäfer *Pityogenes chalcographus* L. (Col.: Scolytidae, Kupferstecher) differenziert sich in verschiedene, morphologisch und biologisch unterscheidbare Typen [1, 2]. Bei Sperma-Untersuchungen mit dem Ziel der karyologischen Kennzeichnung der verschiedenen nord- und mitteleuropäischen Herkünfte fiel die wechselnde Häufigkeit sogenannter Riesenspermien in den einzelnen Populationen auf. Das gelegentliche Auftreten einzelner übernormal großer Spermien wurde schon bei anderen Borkenkäferarten beobachtet [3, 4]. Sie sind vermutlich das Ergebnis unterbliebener oder anomal verlaufener Meiosen.

Solche Anomalien wären vorstellbar, wenn in einer noch diploiden Spermatogonie die genetischen Informationen zweier nicht voll kompatibler Parentalpartner vereinigt sind. Diese Überlegung bildete den Ausgangspunkt für die folgende Untersuchung, in der Individuen aus allopatrischen Populationen von *Pityogenes chalcographus*, zwischen denen partielle biologische oder physiologische Inkompatibilität festgestellt worden war, gekreuzt wurden. Die Häufigkeit polyploider Spermien bei Männchen, hervorgegangen aus intrapopulären Paarungen der Parentalpopulationen, und bei interpopulären Bastard-Männchen, gezüchtet aus jenen Parentalpopulationen, sollte verglichen werden. Als Parentalpopulationen dienten je drei Herkünfte aus dem nordosteuropäischen

Supported in part by National Science Foundation Grant BMS-71-00947-A02 to the Duke University unit of the Southeastern Plant Environment Laboratories.

Received May 5, 1980

1. Smith, R.H.: J. Econ. Entomol. 68, 841 (1975)
2. Anderson, R.F.: ibid. 41, 596 (1948)
3. Renwick, J.A.A., Vite, J.P.: Nature 224, 1222 (1969); Vite, J.P., Pitman, G.B.: Can. Entomol. 101, 113 (1969); Hughes, P.R.: Z. Angew. Entomol. 73, 294 (1973)
4. Smith, R.H.: J. Econ. Entomol. 56, 827 (1963)

(NO, VI, RÄ) und aus dem alpinen (FN, HS, SW) natürlichen Verbreitungsgebiet des Käfers und seiner Fraßpflanze, der Fichte (genaue Herkunftsangaben siehe [2]). Durch reziproke Kreuzungen wurden folgende Bastarde gezüchtet: NO × VI, VI × NO, NO × HS, HS × NO, RÄ × SW, SW × RÄ, FN × SW, SW × FN, HS × SW, SW × HS. Von jeder Parental- und Bastardvariante untersuchten wir mindestens 15 Testis-Ausstriche, gefärbt mit Feulgen-Reagens oder Orcein-Propionsäure. In jedem Ausstrich wurden 500 Spermien ausgezählt und dabei der Prozentsatz übernormal großer Samenzellen bestimmt. An Feulgen-gefärbten Testis-Ausstrichen ermittelten wir mit der Zweiwellenlängen-Methode [5] cytophotometrisch die relativen DNS-Mengen der einzelnen reifen, noch runden Spermatiden-Kerne vor ihrer

Verformung zum fadenförmigen Spermakopf.

Die Ergebnisse stützen die Vermutung, daß durch die Kreuzung allopatrischer, begrenzt kompatibler Partner eine Steigerung der Häufigkeit von Riesenspermien in den F₁-Bastarden erzielt werden kann (Fig. 1). In den ausgewählten Parentalpopulationen dominieren Individuen, bei denen der Anteil übergroßer Spermien um oder unter 1% liegt; Männchen mit mehr als 10% sind seltene Ausnahmen. Bei den Bastarden wurden dagegen in etwa 90% der Fälle Riesenspermien-Anteile von mehr als 2%, häufig sogar über 20% festgestellt.

Die Größe der Riesenspermien ist sehr variabel und läßt erwarten, daß hier die verschiedensten Ploidie-Grade vorliegen können. Die relativen DNS-Werte der Spermatiden-Kerne unterschiedlicher Größe gruppieren sich um Mittelwerte, die sich wie 1:2:3:4 (:8:12) verhalten (Tab. 1). Wenn die normale reife Samenzelle haploid ist, müssen die Riesenspermien daher di-, tri-, tetra-, okto- oder gar dodekaploid sein. Es wird die Aufgabe zukünftiger Untersuchungen sein, nach den Ursachen der hierfür verantwortlichen Mi-

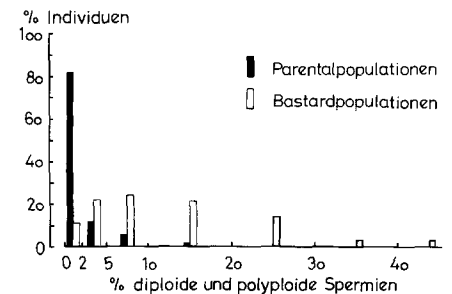


Fig. 1. Relative Häufigkeit von *Pityogenes*-Männchen aus Parentalpopulationen ($n=124$ ♂♂) und von daraus gezüchteten interpopulären F₁-Bastard-Männchen ($n=146$ ♂♂) mit unterschiedlichen Anteilen di- und polyploider Spermien

Tabelle 1. Feulgen-DNS-Werte (Mittelwerte und Streuung) verschieden großer Spermatiden-Kerne sowie deren relative Häufigkeit (%) in einigen Spermatocysten von *Pityogenes*-Männchen der Parentalpopulation SW und der Interpopulärbastarde SW × FN

Ploidie-grad	Parentalpopulation			Bastardpopulation		
	DNS-Wert ($\bar{x} \pm s$)	Anzahl	%	DNS-Wert ($\bar{x} \pm s$)	Anzahl	%
n	588 ± 150	71	85,5	574 ± 119	73	51,0
2n	1217 ± 146	12	14,5	1077 ± 140	32	22,4
3n		0		1721 ± 151	26	18,2
4n		0		2405 ± 204	10	7,0
8n?		0		4375	1	0,7
12n?		0		6225	1	0,7