

Frequency and types and quadrivalents in different translocation heterozygotes of finger millet

| Culture No. | Cells with quadrivalents (%) | Types of quadrivalents (%) | |
|-------------|------------------------------|----------------------------|--------|
| | | Rings | Chains |
| 84-1 | 40.0 | 91.6 | 8.4 |
| 84-2 | 71.4 | 88.0 | 12.0 |
| 84-3 | 12.9 | 49.7 | 50.3 |
| 88-1 | 5.0 | 33.3 | 66.7 |
| 88-2 | 30.4 | 70.0 | 30.0 |
| 88-3 | 32.3 | 10.0 | 90.0 |
| 89-1 | 58.1 | 77.7 | 22.3 |
| 89-2 | 25.0 | 16.6 | 83.4 |
| 89-4 | 50.0 | 80.0 | 20.0 |
| 89-5 | 6.7 | — | 100.0 |
| 90-2 | 62.5 | 44.0 | 56.0 |
| 90-3 | 30.3 | 10.0 | 90.0 |
| 90-4 | 10.3 | 60.0 | 40.0 |
| 91-1 | 50.3 | 57.1 | 42.9 |
| 91-2 | 71.4 | 66.7 | 33.3 |
| 91-3 | 61.8 | 58.6 | 41.4 |
| 92-1 | 51.2 | 40.8 | 59.2 |
| 92-2 | 71.0 | 31.8 | 68.2 |
| 92-3 | 61.6 | 6.2 | 93.8 |

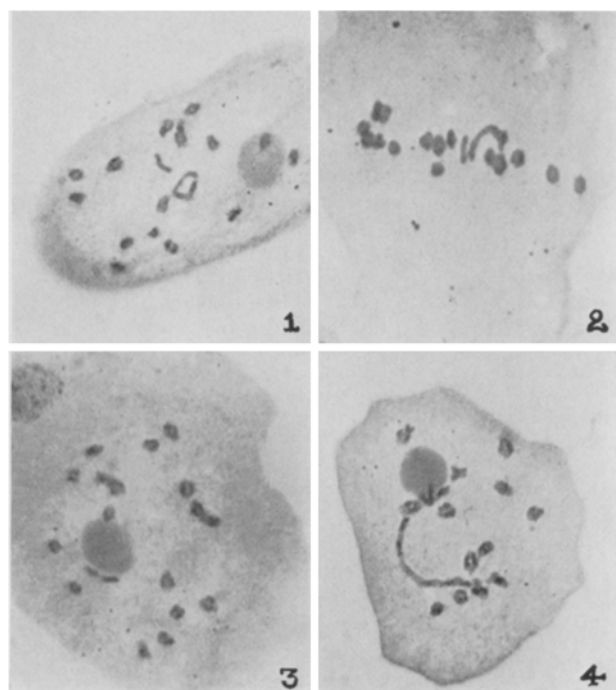


Fig. 1. Diakinesis with 16 bivalents and 1 quadrivalent.
Fig. 2. Metaphase I with 16 bivalents and 1 quadrivalent.
Fig. 3. Diakinesis with 14 bivalents and 1 quadrivalent.
Fig. 4. Diakinesis with 15 bivalents and 1 hexavalent.

in different plants. The percentage of ring quadrivalents ranged from 2.6% in plant No. 92-3 to 91.6% in plant No. 84-1. In one plant (86-5) only chain quadrivalents were observed exclusively. On an average, frequency of chain quadrivalents was slightly higher than the ring quadrivalents.

The association of types of 4 chromosomes in translocation heterozygotes was either in the form of a ring or chain (Figures 1 and 2). In 2 plants, cells with 2 rings of 4 chromosomes and a chain of 6 chromosomes were observed occasionally (Figures 3 and 4).

Studies on induced interchanges have been reported in many crop plants by several workers (BURNHAM¹; CALDECOTT and SMITH²; GOTTSCHALK⁴; SJODIN⁶; KALLO and DAS⁵). In the present study interchange heterozygotes were isolated from the plants raised from the gamma irradiated seeds. Both ring and chain quadrivalents were observed during meiosis. The formation of ring or chain quadrivalents depends upon two factors. Firstly on the occurrence of chiasma in the interchanged segments, and secondly on the length of interchanged segment itself (BURNHAM³). High frequency of rings observed at least in some plants in the present study indicates that the length of exchanged segment between non-homologous chromosomes are sufficiently long for the chromosomes to pair and recombine. On the other hand, the prevalence of only chain quadrivalents observed in one of the plants (89-5) in the present case indicates that the exchange has possibly taken place between a long and a short segment⁷.

Zusammenfassung. In heterozygoten Nachkommen aus mit Gammastrahlen behandelten Samen der Hirse *Eleusine coracana* treten Quadrivalente in Form von Ketten oder Ringen je nach der Länge des ausgetauschten Segments und der Chiasmahäufigkeit auf.

A. SEETHARAM, R. S. ARADHYA and K. M. D. NAYAR

University of Agricultural Sciences
Hebbal, Bangalore-24 (India), 26 February 1973.

- 1 C. R. BURNHAM, *Chromosomal Interchanges in Plants*, Bot. Rev. 22, 419 (1956).
- 2 C. R. BURNHAM, *Discussions in Cytogenetics*, (Burgess Publishing Company, Minnesota 1962), p. 375.
- 3 R. S. CALDECOTT and L. SMITH, *A Study of X-Ray Induced Chromosomal Aberrations in Barley*, Cytologia 17, 224 (1952).
- 4 W. GOTTSCHALK, *Origin and Behaviour of Rings of 4 and 6 Chromosomes during Meiosis of Pisum*, Nucleus 11, 61-74 (1968).
- 5 K. KALLO and K. DAS, *Induced Interchanges in Pisum*, Nucleus 14, 156-160 (1971).
- 6 J. SJODIN, *Induced translocations in Vicia faba*, L., Hereditas 68, 1-34 (1971).
- 7 Acknowledgment. We are grateful to Dr. N. P. PATIL, Director of Research, University of Agricultural Sciences, Hebbal, for his keen interest in this study.

Die spektrale Transmission und die optische Aktivität des dioptrischen Apparates der Honigbiene (*Apis mellifica* L.)

Da uns bislang Untersuchungen der spektralen Transmission des Kristallkegels^{1,2} der Honigbiene sowie Untersuchungen der optischen Aktivität³ im kurzwelligen Bereich nicht bekannt sind, erschien es uns im Hinblick auf frühere Arbeiten^{4,5} und im Hinblick auf Unter-

suchungen des Farbensehens der Honigbiene⁶ wünschenswert, die vorliegenden Messungen durchzuführen.

1. Messungen der spektralen Transmission von Cornea und Kristallkegel der Honigbiene bei 300-600 nm⁷. Die Messungen der spektralen Transmission im Bereich von

300–600 nm wurden durchgeführt mit dem Zweistrahlmessgerät UMSP (Fa. Zeiss), Messstrahl \varnothing 1,5 μ m; dem UVSP (Fa. Leitz), Messstrahl \varnothing 1,5 μ m und dem Cytoscan (Fa. Zeiss) mit Photometeraufsatz, Messstrahl \varnothing 0,8 μ m. Der Messstrahl wurde jeweils in der Mitte der Facetten bzw. der Kristallkegelquerschnitte angeordnet.

Untersucht wurden: a) Cornea Totalpräparate in vivo; ca. 20–30 μ m dick; Facettendurchmesser ca. 20 μ m. Die Augenborsten sowie die anhaftenden Pigmentzellen wurden sorgfältig abpräpariert, die Cornea mit aqua dest. mehrfach gespült (lichtmikroskopische Kontrolle), in Glycerin auf Quarzobjektträger mit Quarzdeckglas eingebettet. b) Cornea Totalpräparate fixiert (Fixierung 2 h: 5% Glutaraldehyd und 4% Paraformaldehyd in 0,125 M Na-Cacodylatpuffer, pH 7,0–7,1); weitere Behandlung wie a).

c) Kristallkegel-Gefrierschnitte, quer, 5 μ m dick (Durchmesser der einzelnen Kristallkegel 10–15 μ m). Die

Schnitte wurden unmittelbar vor der Messung angefertigt und direkt in Glycerin auf Quarzobjektträger eingebettet.

Die Ergebnisse, die in Figur 1 zusammengefasst sind, zeigen, dass die Transmission der Cornea in vivo im Spektralbereich von 350–600 nm weitgehend gleich bleibt und nur im Bereich von 300–350 nm stark abnimmt (vergl.¹), während die Transmission der Kristallkegel (Gefrierschnitte) über den ganzen Spektralbereich von 300–600 nm weitgehend gleich hoch ausgeprägt ist, was annähernd mit der Transmission der Kristallkegel bei Libellen² übereinstimmt. Weiterhin verdeutlichen die Messungen an fixierten Cornea Präparaten, dass die spektrale Transmission bei der Fixierung erheblich verändert wird, so dass Daten, die nicht an unfixiertem Material gewonnen wurden, nur bedingt verwertbar sind.

2. *Untersuchungen der optischen Aktivität des dioptrischen Apparates im kurzwelligen Spektralbereich.* Zur Überprüfung der optischen Drehung des dioptrischen Apparates der Honigbiene wurden Abkapp-Präparate lebender Augen verwendet (= Cornea + Kristallkegel, ca. 60–70 μ m dick), die mit einer vibrierenden Rasierklinge⁸ (200 Hz, 50 μ Amplitude) unmittelbar vor den Untersuchungen hergestellt wurden. Gemessen wurde mit einem Polarisationsmikroskop der Fa. Zeiss (mit spannungsfreier Optik, Multiplier Aufsatz) bei 200- und 300facher Vergrößerung.

Obwohl Substanzen, in denen geordnete Strukturen vorliegen, ungewöhnlich hohe spezifische Drehwerte aufweisen⁹, die in der Regel im kurzwelligen Bereich stärker ausgeprägt sind¹⁰, konnte wider Erwarten weder bei direkter Beobachtung des dioptrischen Apparates noch bei einer photographischen Kontrolle (Figur 2) eine optische Aktivität nachgewiesen werden. Damit ist ein entscheidender Einfluss des dioptrischen Apparates auf die Perzeption der Schwingungsebene polarisierten Lichtes, wie es von der Honigbiene zur Orientierung benutzt wird, auch im kurzwelligen Bereich, 300–400 nm, auszuschließen¹¹.

Summary. The spectral transmission and the optical activity of the dioptric apparatus of the worker honeybee (*Apis mellifica*) was measured. The transmission of the cornea and the crystalline cones in the spectral range from 300 to 600 nm is shown in Figure 1 A,C. The optical activity of the dioptric apparatus could not be proved in the spectral range between 300 and 400 nm.

K.-H. SKRZIPEK und H. SKRZIPEK

*Institut für Zoologie der RWTH Aachen,
Kopernikusstr. 18, D-51 Aachen (Deutschland)
17. August 1973.*

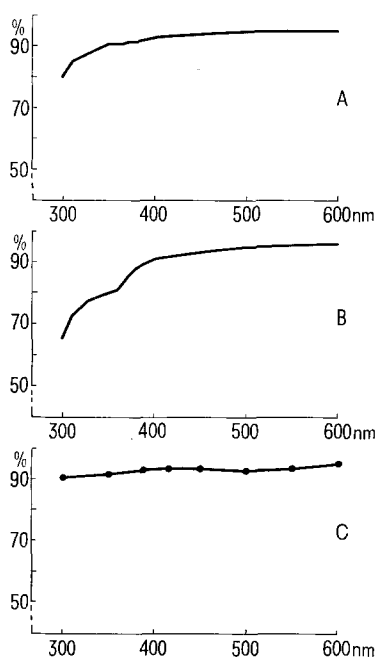


Fig. 1. Spektrale Transmission von A, Cornea in vivo Präparaten; B, Cornea fixierten Präparaten und von C, Kristallkegelgefrierschnitten. Abszisse = λ in nm, Ordinate = Transmission in %. A und B wurden mit dem UMSP (Fa. Zeiss) gemessen. C stellt eine typische Kurve der Transmission des Kristallkegels dar, die sowohl mit dem Cytoscan (Fa. Zeiss) als auch mit dem UVSP (Fa. Leitz) gegen O = Quarzobjektträger und Deckglas und Glycerin, gemessen wurde. Die Ergebnisse wurden zum Vergleich auf ein einheitliches Koordinatensystem übertragen.

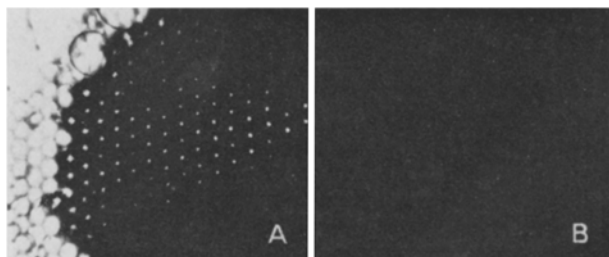


Fig. 2. Bienenaugen-Abkapppräparate in vivo in polarisiertem Licht bei 350 nm. A) bei parallelen Polarisatoren, B) bei gekreuzten Polarisatoren.

¹ P. CARRICABURU und P. CHARDENOT, *Vision Res.* 7, 43 (1967).

² G. KOLB, H. AUTRUM und E. EGUCHI, *Z. vergl. Physiol.* 63, 434 (1969).

³ K. STOCKHAMMER, *Z. vergl. Physiol.* 38, 30 (1956).

⁴ K. H. SKRZIPEK und H. SKRZIPEK, *Experientia* 27, 409 (1971).

⁵ K. H. SKRZIPEK und H. SKRZIPEK, *Z. Zellforsch.* 119, 552 (1971).

⁶ O. v. HELVERSEN, *J. comp. Physiol.* 80, 439 (1972).

⁷ Wir danken der Fa. Leitz (Wetzlar) und der Fa. Zeiss (Oberkochen) für die freundliche Zurverfügungstellung der Messgeräte sowie für technische Unterstützung.

⁸ K. KIRSCHFELD, *Expl. Brain Res.* 3, 248 (1967).

⁹ G. W. GRAY, *Molecular Structure and the Properties of Liquid Crystals* (Academic Press, London-New York 1962).

¹⁰ G. SNATZKE, *Angew. Chemie* 80, 15 (1968).

¹¹ K. H. SKRZIPEK und H. SKRZIPEK, *Z. Zellforsch.* 139, 567 (1973).