

Fig. 3. Nucleolus of a control spinal ganglion neuron of the rat stained with buffered thionin. The nucleolonema and pars amorpha are clearly depicted.  $\times 2800$ .

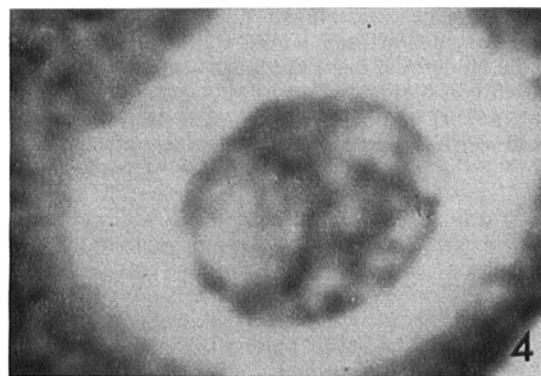


Fig. 4. Nucleolus of a spinal ganglion neuron of a rat operated 15 days before. It belongs to the contralateral spinal ganglion of the same animal of Figure 3. Thionin staining reveals the increase of the pars amorpha and loosening of the nucleolonema.  $\times 2800$ .

On the operated side, the increase of nucleolar volume of spinal ganglion neurons took place principally at the expense of the pars amorpha. The nucleolonema becomes gradually less stained and more loosely arranged. This pattern was very marked at 15 days (Figure 4), it was less definite from the 30th day, and became imperceptible on the 60th day. Nucleolar 'vacuoles' had been observed<sup>5-7</sup> during chromatolysis before the restoration of the Nissl substance is completed. SOUDEK<sup>8</sup> described in the nucleolus of *Basidobolus ranarum* an increase of the volume of 'vacuoles' in the stage of active synthesis and their diminution during metabolic rest. These 'vacuoles' correspond to the pars amorpha, which is also detectable in normal cells.

We have observed (unpublished) in spinal ganglia of human and rat embryos the apparition of identifiable pars amorpha in the nucleolus of neuroblasts coincidently with the beginning of the accumulation of Nissl substance in the cytoplasm. It has been suggested that there is a correlation between nucleolar changes and cellular activity<sup>9</sup>. These results and those of EAKIN<sup>10</sup> allow us to advance the hypothesis that the increase of the volume of the pars amorpha and a corresponding loosening of the nucleolonema may result from an increase of substances elaborated or stored by the nucleolus.

**Résumé.** L'écrasement du nerf sciatique du rat modifie de plusieurs manières les nucléoles des neurones ganglion-

naires rachidiens correspondants. Tandis que le volume de la pars amorpha augmente considérablement, le filament nucléolaire ou nucleolonema s'allonge, sa disposition est plus lâche, et sa coloration devient moins évidente. Ce processus atteint son maximum 15 jours après le résection du nerf et il est négligeable 60 jours plus tard. Les changements du nucleolonema et de la pars amorpha pourraient être en rapport avec la synthèse cytoplasmique.

N. J. REISSENWEBER<sup>11</sup> and H. CARDOSO

Department of Neurobiology, Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas, Montevideo (Uruguay), 13th June 1966.

<sup>5</sup> E. PANNESE, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 60, 711 (1963).

<sup>6</sup> M. L. BARR and E. G. BERTRAM, J. Anat. 85, 171 (1951).

<sup>7</sup> H. A. LINDSAY and M. L. BARR, J. Anat. 89, 47 (1955).

<sup>8</sup> D. SOUDEK, Expl Cell Res. 20, 347 (1960).

<sup>9</sup> T. CASPERSSON, *Cell Growth and Cell Function*. (W. Norton and Co., New York 1950).

<sup>10</sup> R. M. EAKIN, Z. Zellforsch. mikrosk. Anat. 63, 81 (1964).

<sup>11</sup> Supported by grant No. AF 313-64 of the U.S. Air Force Office of Scientific Research.

### Zur Polymorphie eines Chromosoms innerhalb von Populationen des Laufkäfers *Carabus auronitens* Fabr.

Die bisher untersuchten *Carabus*-Arten besitzen  $2n = 26$  Autosomen, die ♂♂ sind heterogametisch ( $X Y$ -Typ)<sup>1-4</sup>. Die interspezifischen Unterschiede der Karyotypen sind gering: bei allen Arten treten im diploiden Satz 2 relativ grosse, meist submediokinetiche Autosomen ( $A$ -Chromosomen) auf. Mit Ausnahme einer Art sind auch die meist mediokineticchen  $X$ -Chromosomen vergleichsweise gross. Im Gegensatz zur interspezifischen Gleichartigkeit des

Karyotyps wurden bei einigen Arten erhebliche, interspezifische (intraindividuelle) Unterschiede zwischen den homologen  $A$ -Chromosomen gefunden<sup>4</sup>. Es sollte geklärt werden, wie häufig bei *C. auronitens* das  $A$ -Chromosom intraindividuell anisomorph auftritt, in wieviel verschiedenen Formen es vorkommt und worin der Unterschied zwischen seinen verschiedenen Formen besteht.

<sup>1</sup> G. BOUIX, Bull. biol. Fr. Belg. 96, 693 (1962).

<sup>2</sup> G. BOUIX, Archs Zool. exp. gén. 102, Notes et Rev. 1, 94 (1963).

<sup>3</sup> G. BOUIX, Archs Zool. exp. gén. 106, 672 (1966).

<sup>4</sup> F. WEBER, Chromosoma 18, 467 (1966).

Die schon geschilderte Methode der Darstellung von Spermatogonienmitosen wurde dahingehend verbessert, dass die Hoden vor der Fixation 75–90 min lang in einem Gemisch von 0,04 M KCl, 0,04 M NaNO<sub>3</sub> und 0,04 M Na-Citrat (4:2:1) verblieben<sup>6</sup>. Die auswertbaren Metaphaseplatten wurden mit Phasenkontrastoptik fotografiert. Die

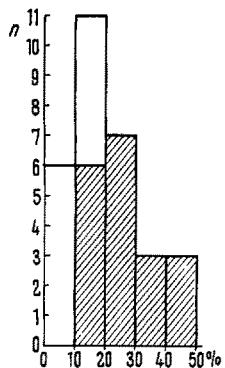


Fig. 1. Häufigkeit der durchschnittlichen intra-individuellen Unterschiede zwischen den Gesamtlängen der A-Chromosomen. Gesamtlänge des jeweils grösseren Chromosoms gleich 100%. Die Höhe der gestreiften Säulen gibt an, bei wievielen Käfern die heterochromatischen Arme der A-Chromosomen sich längenmässig deutlich voneinander unterscheiden.

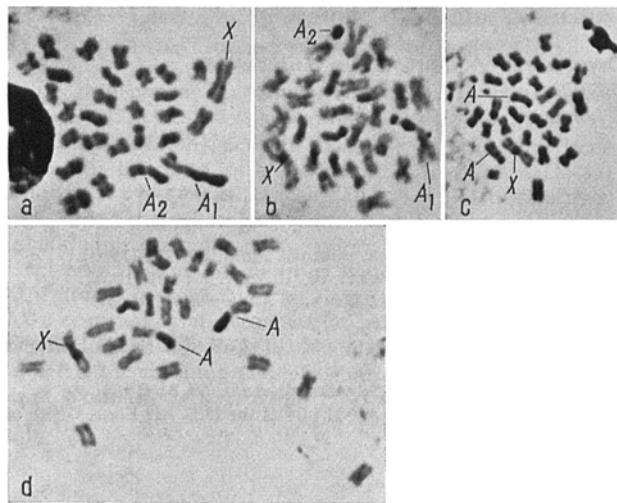


Fig. 2. Mitosen von 4 verschiedenen Individuen. In (a) und (b) anisomorphe, in (c) und (d) isomorphe A-Chromosomen.  $\times 2000$ , Orcein, Phasenkontrast.

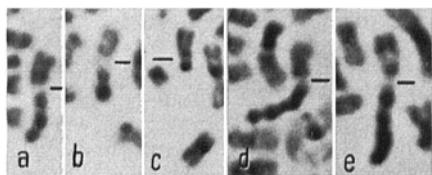


Fig. 3. Anzahl der sekundären Einschnürungen im heterochromatischen Arm der A-Chromosomen. Die waagerechten Striche geben die Lage des Kinetochors an. (a) 2 Einschnürungen, (b) 1 Einschnürung, (c) keine Einschnürung, (d) und (e) mit vermutlich 3 Einschnürungen, von denen bei (d) im distalen, bei (e) im proximalen Bereich je 2 deutlich hervortreten.  $\times 3000$ , Orcein, Phasenkontrast.

Länge der Chromosomen bestimmte ich auf Arbeitsotos ( $\times 2000$ ) mit Hilfe einer 10fach vergrössernden binokularen Standlupe und eines Maßstabes mit  $1/10$ -mm-Einteilung. Von den insgesamt 30 untersuchten ♂♂ (Herkunft: Westfalen) gewann ich folgende Anzahlen auswertbarer Metaphaseplatten: von 4 Tieren 1–5, von 9 Tieren 6–10, von 6 Tieren 11–15, von 4 Tieren 21–25, von 2 Tieren 26–30 Platten.

Die Anisomorphie der A-Chromosomen eines Tieres drückte sich am auffälligsten in einem Unterschied der Gesamtlängen aus, der bis zu 42% betragen konnte (Figur 1). Die A-Chromosomen bestehen aus einem eu- und einem heterochromatischen Arm (Figuren 2 und 3). Die beiden Arme waren jedoch nicht in allen Fällen deutlich gegeneinander abzugrenzen. Bei etwa 63% der untersuchten Käfer unterschieden sich die A-Chromosomen intra-individuell deutlich in der Länge des heterochromatischen, nicht jedoch in der Länge des euchromatischen Armes (Figur 1). Bei den übrigen Tieren waren keine auffälligen Längendifferenzen der heterochromatischen Arme oder andere durchgängige morphologische Unterschiede zwischen den A-Chromosomen festzustellen. Die nur 4–14% betragenden Längenunterschiede der A-Chromosomen waren bei diesen Käfern wahrscheinlich nicht morphologisch, sondern präparationstechnisch bedingt (Figur 1).

Anisomorphe A-Chromosomen unterscheiden sich also vermutlich nur in der Länge des heterochromatischen Armes. In einigen Fällen ließen die heterochromatischen Arme sekundäre Einschnürungen erkennen, wobei mit der Zunahme der Einschnürungen auch die Länge des heterochromatischen Armes zunahm. Durch Auszählen der sekundären Einschnürungen konnten bisher 4 verschiedene Formen des A-Chromosoms festgestellt werden (Figur 3). Bei einem Tier trat ein A-Chromosom mit sehr kurzem heterochromatischen Arm homozygot auf (Figur 2c).

Ein Chromosomenpolymorphismus in bezug auf heterochromatisches Material wurde bisher vor allem bei Orthopteren gefunden, bei denen mit der Zunahme des Heterochromatins die Chiasmenfrequenz ansteigt<sup>6–9</sup>. Die genetischen Wirkungen des polymorph auftretenden heterochromatischen Armes des A-Chromosoms von *C. auronitens* sind noch unbekannt. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

**Summary.** *C. auronitens* has 26 autosomes ( $2n$ ), from which one pair – called A-chromosomes – is relatively long. A-chromosomes consist of an euchromatic and a heterochromatic arm. In 63% of the individuals, the A-chromosomes are intra-individually anisomorph with regard to the length of their heterochromatic arm. According to its length, this arm shows 0–3 secondary constrictions. Hence there are at least 4 different forms of the A-chromosome.

F. WEBER

Zoologisches Institut der Universität, 44 Münster (Westfalen, Deutschland), 29. September 1966.

<sup>6</sup> Y. OHNUKI, Nature 208, 916 (1965).

<sup>7</sup> M. J. D. WHITE, *Animal Cytology and Evolution*, 2nd edn (University Press, Cambridge 1954).

<sup>8</sup> B. JOHN und G. M. HEWITT, Chromosoma 16, 548 (1965).

<sup>9</sup> B. JOHN und G. M. HEWITT, Chromosoma 17, 121 (1965).

<sup>10</sup> B. JOHN und G. M. HEWITT, Chromosoma 18, 254 (1966).