

einfache Perkolation über Gemischtbettionenaustauscher (Dowex-50 in H-Form und Dowex-2 in OH-Form) gelingt, wobei die Aktivität der Pektinase in der Perkolutionslösung vollständig erhalten bleibt. Interessanterweise erfolgt bei Perkolation über getrennte Austauscher eine vollständige Inaktivierung der Pektinase in der Perkolutionslösung. Die Untersuchungen wurden an Pektinasepräparaten des Handels¹ ausgeführt, die Pektase und häufig weitere Enzyme als Verunreinigungen enthalten (Tab.).

Reinigung von Pektinase an Ionenaustauschern

	Aktivität der Pektinase, Prozentuale Abnahme der Viskosität nach 20 min bei pH 3,9	Aktivität der Pektase, Proz. Abnahme der Methoxylgruppen nach 65 h bei pH 6,0
Enzymlösung, nicht behandelt	83,9	77,6
Enzymlösung, perkoliert über Gemischtbettaustauscher .	83,9	0
Enzymlösung, perkoliert über Kationenaustauscher . . .	4,5	—
Enzymlösung, perkoliert über Anionenaustauscher . . .	0	—

Experimentelles. 4,0 g Pektinase wurden in 80,0 cm³ Wasser gelöst. Je 20, cm³ der Lösung wurden über je 60 cm³ Dowex-50 (H-Form) und Dowex-2 (OH-Form) im Gemischtbett, bzw. getrennt perkoliert und auf 100 cm³ aufgefüllt. Für die Messung der Aktivität der Pektinase wurden je 5 cm³ Enzymlösung zu einer Pektinlösung, enthaltend 0,2 g Pektin, 25 cm³ Wasser und 20 cm³ Azetatpuffer (pH 3,9) gegeben. Die Viskosität der Lösung wurde nach 20 min bei 20° im Ostwald-Viskosimeter gemessen und als Zähigkeitszahl Z ($Z = \eta \text{ sp/c}$; c = Milliäq. Uronsäure je 100 cm³ Lösung) angegeben. Die Enzymaktivität wurde durch die prozentuale Abnahme der Zähigkeitszahl (Ausgangswert $Z = 1,400$) charakterisiert. Für die Ermittlung der Aktivität der Pektase wurden je 10 cm³ Enzymlösung zu einer Pektinlösung, enthaltend 0,35 g Pektin (mit einem Veresterungsgrad von 64%), und 10 cm³ Azetatpuffer (pH 6,0) gegeben. Die Verseifung der Methylestergruppen wurde durch kolorimetrische Bestimmung des abgespaltenen Methanols mit Chromotropsäure ermittelt². Die Enzymaktivität wurde durch die prozentuale Abnahme der Estergruppen charakterisiert.

Bekanntlich können grosse Molekeln in das Innere von Austauschpartikeln nicht eintreten und stehen mit diesen nur in Kontaktaustausch³. Das unterschiedliche Verhalten der Enzyme in Gemischtbett- und getrennten Austauschern bestätigt diese Tatsache und zeigt, dass der pH-Wert innerhalb der Austauschpartikel für die beschriebene Reinigung nicht massgebend sein kann. Das Gemischtbett wirkt wohl auf die Aussenlösung ähnlich einem Puffer von konstantem pH-Wert. Die unveränderte Aktivität der Pektinase muss daher auf eine solche Pufferwirkung zurückgeführt werden. Die Pektase wird wahrscheinlich vom Harz adsorbiert.

¹ Die Pektinase, ein Handelsprodukt der Firma Takamine, Laboratory Inc., Clifton, N.J., USA., wurde in freundlicher Weise von Herrn Dr. F. WEBER, Küssnacht, zur Verfügung gestellt.

² K. N. BOOS, Anal. Chem. 20, 964 (1948).

³ H. DEUEL, J. SOLMS und L. ANYAS-WEISZ, Helv. chim. Acta 33, 2171 (1950).

Die vorliegende Arbeit wurde durch Mittel der Arbeitsbeschaffungskredite des Bundes ermöglicht. Ich danke bestens für diese Unterstützung.

L. ANYAS-WEISZ

Agrikulturchemisches Institut der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich, den 3. Dezember 1952.

Summary

A quantitative elimination of pectase from commercial pectinase preparations, without loss of pectinase activity, using mixed-bed systems of cation- and anion-exchangers is reported.

Chromosome Numbers and Sex Mechanism in Euphyllopods

An inspection of Euphyllopod chromosome numbers in MAKINO's¹ atlas creates the impression of a comparative uniformity within this group; $n = 12$ appears to be the prevalent number, with the exception of *Artemia salina* ($n = 21$) and its parthenogenetic polyploid races and of *Apus* sp., whose number is based on a very old reference ($2n = 10$, MOORE, 1893).

The study of some Euphyllopod species from Israel has shown that the chromosome number in this group is far from uniform. The Table lists the complements of four species, as determined from aceto-orcein and acetolacmoid squashes and from sectioned material, fixed in BARIGOZZI, BOUIN, CARNOY or FLEMMING and stained with HEIDENHAIN's haematoxylin. The Notostracan *Lepidurus* ranges lowest in the list with $n = 6$. *Chirocephalus bairdi* Br. agrees with other species of the genus in possessing the number $n = 12$. This number is increased by one in *Branchinecta ferox* M. Edw. ($n = 13$). *Streptocephalus torvicornis* Waga has $n = 18$, i.e. exactly three times the number of *Lepidurus*.

Chromosome numbers of the four species examined

	Haploid number (n)	Number of animals examined	
		Males	Females
Tribes: NOTOSTRACA <i>Lepidurus</i> sp. (<i>productus</i> Bosc. ?) . . .	6	14	—
Tribes: ANOSTRACA* <i>Chirocephalus bairdi</i> Br. .	12	15	7
<i>Branchinecta ferox</i> M. Edw.	13	16	3
<i>Streptocephalus torvicornis</i> Waga	18	20	4

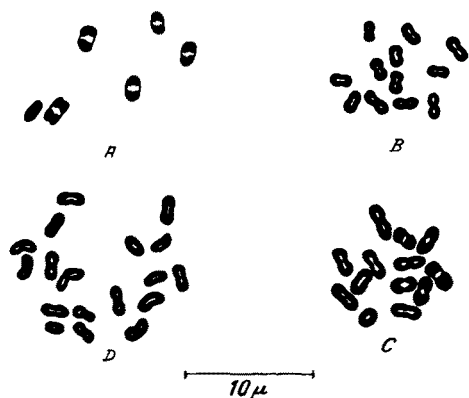
* The author is much indebted to Dr. ENRICO VANNINI, Modena, for kindly determining the Anostracan species.

It is true that the Notostraca are considered to belong to a different tribe than the other three species listed. Nevertheless, it is not without interest to record the low number in this group and to consider, whether it may constitute the basic complement, of which 12 and

¹ S. MAKINO, *Chromosome numbers in animals*, Iowa State College Press (1951).

18 are simple multiples. Claims of the existence of polyploid series among bisexual animals are generally rejected on the ground that the observed numbers are not exact multiples of any basic number (WHITE¹). In the present instance, too, it will be argued that the existence of $n = 13$ in *Branchinecta* points to mechanisms other than polyploidy (structural changes or simple aneuploidy), which must have been at work among the Anostraca.

It has been shown (GOLDSCHMIDT²), that the higher polyploid races of *Artemia salina* Leach tend to accumulate extra chromosomes in fluctuating numbers. STEBBINS³ points out that in plants, aneuploidy superimposed on polyploidy may obscure the original multiple numbers. The Figure, illustrating the meiotic sets of the four species, does not lend itself too easily to an interpretation based on "fragmentation" or "fusion". It is hard to visualize the structural changes which might have converted the 6 bivalents of *Lepidurus* into the 18 elements of comparable size present in *Streptocephalus*, or vice versa.



Diakinesis stages of males, aceto-orcein squashes.

A *Lepidurus? productus* Bosc. B *Chirocephalus bairdi* Br.
C *Branchinecta ferox* M. Edw. D *Streptocephalus torvicornis* Waga

Most authors maintain that polyploidy in animals occurs mainly in conjunction with parthenogenesis ("MULLER's principle", WHITE⁴). Males were common in all the four species collected in different localities in Israel. The need for fertilization in the three Anostracan species was confirmed by keeping isolated females in the laboratory. Their eggs, in contradistinction to the eggs of females which are allowed to copulate, are blocked indefinitely in the oviduct, their development being arrested at metaphase of the first reduction division. – *Lepidurus* is stated (WESENBERG-LUND⁵), to reproduce by parthenogenesis in many regions, where males are absent or rare. Further observations are needed on its mode of reproduction in this country where males occur regularly.

Since bisexual reproduction is the rule, at least in some Euphyllipods, and since polyploidy may possibly have been involved in their evolution, their sex determining mechanism deserves especial interest. PAI⁶ describes an X-O mechanism in *Chirocephalus nanki-*

nensis. A careful search was therefore made for univalents at meiosis in the present material. No odd chromosomes, nor any distinctly unequal bivalents were found in males of any of the species. In the three Anostraca the females were examined, and their complements agreed in number with those of the males.

ELISABETH GOLDSCHMIDT

Department of Zoology, Hebrew University, Jerusalem, Israel, October 24, 1952.

Zusammenfassung

Die Chromosomenzahlen bei vier Euphyllipoden aus Israel betragen $n = 6$ (*Lepidurus productus* Bosc.?), $n = 12$ (*Chirocephalus bairdi* Br.), $n = 13$ (*Branchinecta ferox* M. Edw.) und $n = 18$ (*Streptocephalus torvicornis* Waga). Die höheren Zahlen, mit Ausnahme von 13, sind genaue Vielfache von 6. Das Beispiel von *Artemia salina* hat gezeigt, dass Aneuploidie im Gefolge von Polyploidie auftreten kann. In polyploiden Reihen muss daher mit möglichen Abweichungen von den genauen Vielfachen der Grundzahl gerechnet werden. – Im Gegensatz zu *Chirocephalus nankinensis*, bei dem PAI¹ einen X-O-Mechanismus beschreibt, besaßen alle hier behandelten Arten gerade Chromosomenzahlen im männlichen Geschlecht.

³ S. PAI, Exp. Cell Res. Suppl. 1, 143 (1949).

N-Lost- (N-mustard-)Wirkung und chromonemaler Spiralisationsgrad

Eine Analyse der Zellkernveränderungen in Lymphknoten-Serienpunktaten während klinischer Behandlung mit N-Lost bei Lymphogranulomatose, Lymphosarkomatose und lymphatischer Leukämie ergab folgende morphologisch fassbare Zellreaktionen¹:

1. Die Mitosen können im Stadium der Umordnung der Chromosomen in die Metaphaseplatte und während des Aufenthaltes in dieser gebremst werden. Daraus resultiert ein Anstieg der absoluten Metaphasehäufigkeit (zytostatische Wirkung). Diese Reaktion hat *keinen* fassbaren Einfluss auf das Krankheitsbild.

2. Den Beginn der Remission (Rückgang der Drüsen-schwellungen) kennzeichnen: a) Schwere Chromosomenzerstörungen vor allem in der Meta- und Anaphase (totale Pyknose aller Chromosomen) als Folge einer vor Beginn der eigentlichen Mitose gesetzten Schädigung («Ruhekerngiftstörung» MARQUARDT²). b) Primäre, das heisst *ohne vorangegangene Zellteilung* auftretende charakteristische Reaktionen der Ruhekerne: Massenzunahme und Vermehrung der Nukleoli, Hyper- und Hypochromasien und schliesslich vollständige vakuoläre Entartung im Bereich des Chromatinnetzes unter längerem Erhaltenbleiben der Nukleolen.

Das zytomorphologische Substrat der klinischen N-Lost-Wirkung betrifft also nicht die Kernteilungen, sondern die sogenannten «Ruhekerne». Die Tatsache, dass die typischen «Mitosegifte»³ (zum Beispiel Colchicin) keine fruchtbringende klinische Anwendung gefunden haben, lässt an der praktischen Bedeutung des rein zytostatischen Prinzips etwa durch Suche nach einem «krebsspezifischen Mitosegift» überhaupt zweifeln. Dass die Hemmung der Mitose oder die während der Teilung

¹ M. J. D. WHITE, Amer. Nat. 80, 610 (1946).

² E. GOLDSCHMIDT, Fluctuation in chromosome number in *Artemia salina* J. Morph. 91, 111 (1952).

³ G. L. STEBBINS, Variation and Evolution in Plants (Oxford University Press, 1950), pp. 328 and 458.

⁴ M. J. D. WHITE, Amer. Nat. 80, 610 (1946).

⁵ C. WESENBERG-LUND, Biologie der Süßwassertiere (Springer-Verlag, Wien, 1939).

⁶ S. PAI, Exp. Cell Res. Suppl. 1, 143 (1949).

¹ E. GRUNDMANN, Z. exper. Med. 118, 489 (1952).

² H. MARQUARDT, Exper. 5, 31 (1949).

³ R. J. LUDFORD, Arch. exper. Zellforsch. 18, 411 (1936). – H. LETTRE, Naturwissenschaften 33, 75 (1946) u. a.