Hiroshi Hayase 1951. On the chromosome number, polysomaty and persistent nucleoli in the cultivated species of *Cucurbita*. *Jap. Jour. Genet.* 26 : 41~51 (With English résumé, p. 50)

栽培カボチャの染色体数, 倍数性細胞 並びに残存仁について*

早 瀬 廣 司

北海道大学農学部育種学教室

UDC 575.127.5:582.542.
1:576.312.32.

昭和 24 年 8 月 1 日受稿

Cucurbita 属の染色体数については, Lundegardh (1914) 以来多くの研究が発表せられ, *C. maxima* 及び *C. pepo* では $n=20$, $2n=40$ であることが確かめられるに至つたが, *C. moschata* についてはなお研究者により見解を異にし, $n=20$, $2n=40$ とする人と, $n=12$, $2n=24$ を主張する人とがあつた (第1表)。特に最近内川 (1947) は詳細なる記述と図をもつて

Table 1. Chromosome number of three cultivated *Cucurbita* species as determined by the investigators named.

Species	Chromosome number		Investigators
	n	$2n$	
<i>C. maxima</i>		24	Rau (1929)
	20		Kurita (1930), Passmore (1930), Ruttle (1931)
	20	40	Uchikawa (1949)
	21	42	Li (1935)
		44-48	Kozukhow (1925)
<i>C. moschata</i>		24	Yamaha and Suematsu (1936)
	12	24	Uchikawa (1948)
		40	Nakajima (1936)
	20		Whitaker (1933)
	20	40	Ruttle (1931), Uchikawa (1949)
		44-48	Kozukhow (1925)
		48	Whitaker (1930)
	24	48	Castetter (1930)
<i>C. pepo</i>		22	Doutreligne (1933)
		24	Lundegardh (1914)
		40	Whitaker (1930), Uchikawa (1949)
	20		Kurita (1930), Passmore (1949), Whitaker (1933), Sisa (1934)
	21	42	Li (1935)

*北海道大学農学部育種学教室業績

C. moschata は品種により $n=20$, $2n=40$ のものと $n=12$, $2n=24$ の二種が存在することを強く主張した。もつとも同氏はその後上の結論が誤であることを認め、*C. moschata* はすべて $n=20$, $2n=40$ であると訂正報告を行なつた (内川 1949)。

これにさきだち、著者は栽培カボチャ 3 種、12 品種について研究し、染色体数がいずれも $n=20$, $2n=40$ で、種又は品種による染色体数の差異は全く存在しないことを予報しておいたが (早瀬 1948)、ここに著者はその後の結果をもとりまとめて詳報となし、あわせて観察した倍数性細胞並びに残存仁に関して報告したい。

材 料 と 方 法

Cucurbita maxima Duch. の 4 品種、*C. moschata* Duch. の 6 品種及び *C. pepo* L. の 3 品種を研究した (第 2 表)。根端細胞の固定は Nawashin 液により、花粉母細胞には Nawashin, Craff, Bouin, Brazil Bouin, Allen-Bouin 等の諸液を使用した。Nawashin, Craff, Allen-Bouin 液の 3 固定液で最も良い結果が得られた。花粉母細胞の第一中期の時期は午前 6~8 時頃に多く、9 時過ぎると第 2 分裂の終期、4 分孢子の時期のものが多くなる。切片は普通のパラフィン法により 8~12 μ の厚さに切り、染色は鉄明礬ヘマトキシリンで行つた。

實 験 結 果

(I) 体 細 胞

i) 染 色 体 数 体細胞染色体数は著者の観察した材料に関する限り $2n=40$ であつて、種又は品種間に差違は見られない (第 1~3 図及び第 2 表)。

染色体は小形で核板ではよく離れており、染色体の大小の差も明瞭に観察される。その最も長いものは短いものの 2 倍以上の長さを有する。長い染色体の中には中央部に狭窄が見られるものがあり、固定によつても異なるが、1 対乃至 2 対迄観察される (第 1 図、第 3 図)。さらに

Table 2. Chromosome number in the three species of *Cucurbita* as determined by the writer.

Species	Variety names	Chromosome number		Existence of polysomaty
		<i>n</i>	<i>2n</i>	
<i>C. maxima</i>	Delicious	20	40	+
	Kuri-Kabocha	20	40	+
	Takeuchi	20	40	+
	Hubbard	20		
<i>C. moschata</i>	Aizu-Gokuwase	20	40	+
	Shiro-Kikuza	20	40	+
	Shishigatani	20	40	+
	Futtsu-Kurokawa	20	40	+
	Aizu-Sho	20	40	+
	Shirokawa-Chirimen	20	40	+
<i>C. pepo</i>	Connecticut Field	20	40	+
	Black Zucchini	20		
	Italian Marrow		40	+
	Table Queen $\times$ Connecticut Field		40

Figs. 1-3. Somatic nuclear plates showing 40 chromosomes in *Cucurbita* species. Positions of constriction are indicated by the arrows. 1. *C. maxima* var. Kuri-Kabocha. 2. *C. moschata* var. Aizu-Gokuwase. 3. *C. pepo* var. Italian Marrow. ca. $\times 3600$.

Figs. 4-6. Persistent nucleoli in somatic metaphase (polar views). 4-5. *C. moschata*. 4. Two persistent nucleoli. One is attached by a pair of chromosomes, the other remaining free (var. Aizu-Sho). 5. Two nucleoli, one of them being attached by two pairs of chromosomes and another attached by a pair (var. Shishigatani). 6. *C. maxima* var. Delicious. A pair of chromosomes lies on a nucleolus and three pairs attach to it. ca. $\times 3600$.

Figs. 7-13. Persistent nucleoli of the somatic cells in side views. 7-8. Persistent nucleoli at metaphase. 7. A nucleolus attaches to the chromosome group and three others which are free from it. 8. A nucleolus attaches to the chromosome group with two fibrous connections, two others attach to it with a fibrous one and another is free from it. 9. Two fiber-formed nucleoli connected two daughter nuclei. 10. W-formed nucleolus attached to a daughter nucleus. 11. One pair of chromosomes separates late. 12. Two pairs of chromosomes separate late and a free nucleolus exists. 13. Telophase having many nucleoli. ca. $\times 600$.

中期における残存仁 (persistent nucleoli) 並びに倍数性細胞が屢々観察せられた。これについては後述する。

ii) 仁の残存 体細胞染色体数を数える場合に困難ならしめる原因の一つに中期における仁の残存の問題がある。即ち、残存仁の数や形状、大きさが種々様々で、大きいものは染色体との識別が容易であるが、小さい時にはその識別が困難である (第4~6図)。仁が小さくて染色体と同じ位の長さの時でも、巾が広かつたり、染色の程度の差によって区別出来る場合がある (第4, 17)。又染色体が残存仁に附着しているもの (第4~6図) や染色体から遊離している残存仁 (第7, 8図) 等がある。さらに染色体が仁の上のにつけているものもある (第6図)。仁に附着する染色体の数は1対が一番多く存在するが (第4図), 3対の染色体が附着し1対が仁の上のにつけているものが2回観察された (第6図)。

以上は *Cucurbita moschata* の品種を主として観察した極面観の結果であるが、かような仁の残存はカボチャ属の3種に一般的に存在する。つぎに *C. maxima* と *C. pepo* との側面観において観察した残存仁の結果を述べよう。中期、後期及び終期まで残存する仁について大きさを考慮せず、数を染色体群に附着の有無との別により調査した。その結果、残存仁を有する中期の頻度は全中期の50~80%になり、しかも染色体群に附着した仁の方が然らざるものよりも多い (第7, 8図)。後期になると残存仁が数を減小するばかりでなく、染色体群に附着した仁が稀となる (第9~12図)。中期に残存する仁で染色体群に附着する最高の数は3である。核分裂が活潑に行われている原初中心柱において後期の娘核が2本の糸の如く伸びた仁により連絡されて、丁度染色体橋の如き観を呈することが屢々あるが (13~24%), 染色体の分配や分裂行動に関係はないようである。又1対乃至2対の遲滯染色体も観察せられた (第11, 12図)。後期、終期においては残存仁が一方の娘核に内側の紡錘体の側でW字型となつて附着するもの (第10図), 大小併せて11もの残存仁が観察される場合が (第13図) 見られた。

残存仁は後期、終期と分裂時期が進むにつれて染色体群より遊離し、原形質中に退化して娘核中の仁の形成には関与しないものであろう。

iii) 倍数性細胞 *Cucurbita* の体細胞中、正常の2倍体の他にその2倍数の染色体数を有する倍数性細胞 (polysomatic cells)¹⁾ が混在しているのが観察された。この polysomaty の現象は調査した3種のすべての品種に普遍的に見られる (第2表)。これは根端より400 μ 以後の部位の原初皮層細胞中に存在するもので、*C. maxima* の7本の根端において di-somatic 細胞の頻度を中期の像により調査した結果は全中期の約8%であつた。

polysomatic 細胞には相同染色体の内2本ずつスキー状の平行排列又は端と端との排列をなしているものが屢々存在した (第16, 17図)。この排列は偶然的なものかそれとも前期の核の行動と関係があるかを調べて見た。前期の核中に仁とは別に、仁同様の染色性を示す塊状体が多数現れてくることがある (第23図)。これはウリ科の研究者達が chromocenter と呼んでいるもので、前期の進むとともに仁及び核液から核酸をとり入れて染色体に変わるものであろうといわれている (Yamaha and Suematsu 1937)。

前期の核の中で polysomatic 細胞の見られる附近に chromocenter がスキー状又は端と端との排列をとり丁度成熟分裂のデアキネシスの如き観を呈する場合がある (第15図)。こ

¹⁾ Langlet (1927) は "ploid" の語幹は異なる植物の正常染色体数の状態の比較に使用し、同じ植物の体細胞の異なる染色体数の比較のために $2n, 4n, 6n, \dots, nn$ 状態に各々 mono-, di-, tetra-, polysomatic の術語を提案した。

Figs. 14-18. Polysomaty in *C. moschata*. 14. Prophase showing chromocenter and nucleolus (var. Shiro-Kikuza). 15. Prophase showing chromocenter which arranges just like those in diakinesis (somatic diakinesis-like stage) (var. Shiro-Kikuza). 16. Typical pairings of chromosomes attach to a persistent nucleolus in polysomatic cells (var. Shiro-Kikuza). 17. Two pairs of chromosomes attach to a persistent nucleolus in polysomatic cell (var. Shiro-Kikuza). 18. Random arrangement of chromosomes in polysomatic cell (var. Shiro-Kikuza). $\times$ ca. 3600.

の種の核は通常の核の1倍半の大きさに達していた。それ故恐らく前期において chromocenter が紡錘体を伴わない分裂によつて数を倍加し、染色体はその位置で規則正しい平行と端と端との排列をとるものと考えられる。しかしこの排列は引續く核分裂によつて失われるであろう (第16図)。この所見は de Litardière (1923) 其他の研究者が *Spinacia oleracea* における体細胞染色体倍加 (somatic doubling) に説明した見解を支持するものである。

(I) 花 粉 母 細 胞

花粉母細胞では核分裂の時期が殆んど同時的で、所要の時期をつかむと多数の良い像が得られる。デアキネシスから後期にかけて核の周囲に原形質が濃染して環状となることが多い。これを数人の研究者 (Castetter 1926, Heimlich 1929, Passmore 1930) は perinuclear zone と命名し, Castetter (1926) は microchemical reaction によつて cellulose からなることを明らかにしている。この perinuclear zone の存在により分裂細胞を容易にさがすことが出来る。*Cucurbita* の染色体は特によく離れていて、第一と第二中期のみならず、第一と第二後期においても容易にその数を数えることができる。調査した結果、すべての種、品種を通じ

て $n=20$ であつた (第19~23図及び第2表)。固定状態によつて異なるとはいえ、染色体の大きさの差異が存在し、Nawashin, Craff 両液の固定材料では一つの大きな2価染色体はその大きさ以外に中程にくびれのためによく識別される。之は種に関係なく殆んどすべての品種に観察される。又調査した3種の *Cuburbita* を通じて花粉母細胞の直径¹⁾は核の直径に比べて著

Figs. 19-23. First metaphasic nuclear plates in pollen mother cells showing 20 chromosomes. 19-20. *C. maxima*. 19. var. Delicious. 20. Hubbard (second metaphase). 21. *C. moschata* var. Aizu-Gokuwase. 22. *C. pepo* var. Connecticut Field. 23. First metaphase showing relative size of cell and nucleus in *C. moschata* var. Shiro-Kikuza. Figs. 19-22 : ca. $\times 3600$. Fig. 23 : ca. $\times 1800$.

Table 3. Diameter of nucleus as compared with that of the cell when measured in the polar view of first metaphase of the pollen mother cells.

Species	Variety names	Diameter of cell	Diameter of nucleus	Diameter of cell Diameter of nucleus	Fixative
<i>C. maxima</i>	Delicious	58.9	8.1	7.3	Craff
<i>C. moschata</i>	Shiro-Kikuza	54.5	7.3	7.5	Allen-Bouin
	Aizu-Gokuwase	54.7	7.2	7.6	"
<i>C. pepo</i>	Black Zucchini	51.2	6.9	7.4	Nawashin
	Connecticut Field	51.5	7.9	6.5	Craff
<i>C. moschata</i> *	Improved Cushaw	60.0	7.3	8.2	Nawashin

* : Cited from Ruttle's figures for comparison.

¹⁾ 細胞の形状は楕円形をしていることが多い。楕円形の面積は次の公式により計算することが出来る。

$$S = \frac{\pi}{4} a \cdot b \text{ 但し } a \text{ は楕円の長径, } b \text{ は短径を表わす。}$$

円の直径を R とすれば、円の面積は $\frac{\pi}{4} R^2$ である。それ故楕円形と等面積の円の直径 R は $\sqrt{a \cdot b}$ となる。

しく大きい(第23図)。第一中期の極面観において染色体数の容易に数えられる良い像を選んで、その細胞、核の長径、短径を測定した。その測定結果 a , b より計算して R を出し、その細胞、核の直径とした。かように計算して出した直径の10個の平均を第3表に示した。この表によつて明かなる如く固定状態によつて異なるであろうが *Cucurbita* の花粉母細胞の直径は核の直径の7~8倍位となつている。又細胞の大きさは *C. maxima*, *C. moschata*, *C. pepo* の順に小さくなつているが、これは固定時の葯の大きさに正比例している。

考 察 及 び 結 論

(I) 染 色 体 数 カボチャ属の染色体数について報告された従来の結果は内川(1947)の指摘せる如く、 $2n=20\sim24$ と $2n=40\sim48$ と2大別できよう。

先ず前者の $2n=20\sim24$ と報告されたものより検討してみよう。*C. maxima* 及び *C. pepo* の $2n=24$ と報告した論文には品種名の記載がなく、体細胞染色体数のみを研究したもので、その結果は花粉母細胞の研究により裏付けられていない(第1表参照)。Doutreligne (1933) は *C. pepo* の体細胞を研究したが、本文中には染色体数に関して何の説明もなく、*C. pepo* の中期の図において22の染色体数が数えられるが、*Citrullus vulgaris* の中期には40の染色体数が数えられる。然しながら後者は Kozhukhow (1925), Whitaker (1930), Passmore (1930) 等が $2n=22$ と報告しているもので、カボチャの染色体数との間に間違いがあつたのではなかろうかと考えられる。

次に *C. moschata* において $2n=24$ と報告されたものに Yamaha and Suematsu (1936) と内川(1947) とがある。前者の報告中には $2n=24$ の図のみ掲げ本文中に説明がない。しかも彼等と同じ品種の花粉母細胞を研究した Kurita (1930) は $n=20$ と、体細胞において Nakajima (1930) は $2n=40$ と報告している。内川(1947) が *C. moschata* の4品種において $2n=24$ と発表した結果を再検討して(1949), *C. moschata* においても $n=20$, $2n=40$ と訂正した。前論文における花粉母細胞の図版において細胞と核との直径の比率が 2.8~3.0 であつて、著者及び Ruttle (1931) の結果 6.5~8.0 と著しく相違している。しかし1949年の論文において「前論文の印刷に際して染色体はそのままし細胞の輪廓だけを縮小した手違いもあつた」と断わり、その図版におけるこの比率は 4.3~5.0 となつていて、著者其他の研究者の結果に近くなつた。

つぎにカボチャの染色体数 $2n=40\sim48$ と報告した論文について考察しよう。まず *C. moschata* の Calhoun を Whitaker (1930) は $2n=48$ と報告しているが、同じ品種を研究した Ruttle (1931) は $2n=40$, $n=20$ と報告し、Whitaker (1933) は同じ品種の花粉母細胞を研究し、 $n=20$ と記載し前の研究結果と異つている。*C. moschata* の Large Cheese を Castetter (1930) は $n=24$, $2n=48$ と報告しているが、Ruttle (1931) は同じ品種を研究し $2n=40\sim44$ 恐らく40であろうと記している。かく同じ品種を研究して研究者により異なる結果となつていることに対してはカボチャ属に見られる仁の残存、長染色体の狭窄等について考慮する必要がある。即ち、すでに Yamaha and Sinotô (1925), Yamaha and Suematsu (1936) 等の研究にもある如く、ウリ科植物の体細胞においては中期、後期、終期まで仁が残存する。著者の研究においても体細胞分裂の中期の核板50.0%以上に残存仁が観察せられ、しかもその仁の大きさ、形状、数が種々様々で体細胞染色体数決定をしばしば困難ならしめる。かような長染色体は1対、時には2対までみられる。したがつて染色体数の決定にあたつては、

これらの諸点を考慮に入れると共に、併せて研究結果を花粉母細胞の研究により補正しなければならない。第 1 表によれば花粉母細胞における染色体数の研究では Li (1935), 内川 (1947) と Castetter (1930) 以外の研究者は皆 $n=20$ に一致している。(内川と Castetter の結果について論議した。)

Li (1935) は *C. maxima* と *C. pepo* とを研究して $n=21$, $2n=42$ と報告しているが、前述の如く *Cucurbita* の体細胞において 1 対の長染色体の中程に狭窄が存在する故に、その各腕を短染色体と見做し、花粉母細胞においても 1 本の大きな 2 価染色体の中程にくびれが存在するのを 2 つとみて報告したものと思われる。

野生種のカボチャの染色体について McKay が研究しているが、1930 年の論文に *Cucurbita ficifolia* Bouche, *C. palmata* Wats. 及び *C. foetidissima* H. B. K. について $2n=42$ と報告したが、1931 年の論文では更によく研究の結果 $2n=40$ であると訂正し、その

Table 4. Mechanism of somatic doubling, as proposed by the investigators named.

Investigators	Species	Observed data	Mechanism of doubling
Stomps (1911)	<i>Spinacia oleracea</i>	B, D, P.	F.
de Litardière (1923)	<i>Spinacia oleracea</i>	B, D, P.	C.
de Litardière (1925)	<i>Cannabis sativa</i>	D, P.	C.
Breslavetz (1926)	<i>Cannabis sativa</i>	B.	F.
Langlet (1927)	<i>Cannabis sativa</i> , <i>Spinacia oleracea</i>	D, P.	C.
Winge (1928)	<i>Beta vulgaris</i> *	B, D.	F. & C.
Levine (1931)	<i>Beta vulgaris</i> , <i>Nicotiana glutinosa</i> *	B, Q.	F.
Meuermann (1933)	<i>Acer Platanoides</i>	B.	F.
Wulff (1933)	<i>Chenopodiaceae</i>		
	<i>Atriplex</i>		
	<i>Bassia</i>		
	<i>Beta</i>		
	<i>Kochia</i>	B, D, P.	F.
	<i>Monolepsis</i>		
	<i>Obione</i>		
	<i>Spinacia</i>		
Lorz (1937)	<i>Spinacia oleracea</i> , <i>Spinacia tetrandra</i>	B, D, P.	C.
Miduno (1938)	<i>Epipactis Sayekiana</i> , <i>Cephalanthea Shizuoi</i>	B.	F.
Levan (1938)	" <i>Allium cepa</i> "	Q.	C.
Gentcheff and Gustafsson (1939)	<i>Spinacia oleracea</i>	D, P, V, X.	C.
Wulff (1940)	<i>Aizoaceae</i>	B, D, P.	C.
Ervin (1941)	<i>Cucumis melo</i>	B, D, P.	C.

B : Binucleate cell.

D : Somatic diakinesis-like stage.

P : Typical pairings of chromosomes in the polysomatic cell.

F : Nuclear fusion.

C : Longitudinal cleavages of chromosomes during prophase.

* Polysomaty produced artificially by injecting *Bacterium tumefaciens*.

" " : Polysomaty produced artificially by growth hormone.

V : Comparisons of the cell volumes between the typical pairing and non-pairing chromosomes of polysomatic cells.

X : Radiation experiment of X-ray.

Q : Quadripartite structure of chromosomes during prometaphase.

外に *C. digitata* Gray と *Benincasa cerifera* (*Cucurbita* sp.) も $2n=40$ であると報告している。

以上カボチャ属の染色体数の論議により明かなる如く *Cucurbita* の染色体数は Whitaker (1933) のいう如く aneuploidy の一例でなく、3種を通じて同じ染色体数 $n=20$, $2n=40$ であると思われる。

(Ⅱ) 体細胞染色体倍加 (somatic doubling) Stomps (1911) が *Spinacia oleracea* の根端原初皮層細胞中に polysomatic 細胞の混在、所謂混数性 (mixoploidy) を始めて発見した。この報告以来多くの研究者が種々の植物においてこの現象を観察し、体細胞染色体倍加の機構に関し假説を提案して説明しているが (第4表)、之を大別すれば次の二つとなる。

(1) 核融合説：核分裂により形成した2娘核が合体して復旧核を作り、染色体が倍加する。

(2) 縦裂説¹⁾ (再生説)²⁾：前期において染色体が縦裂して倍加し、第2回目の縦裂により出来た娘染色体は両極に分離する。即ち、染色体の縦裂2回に対して極分離は1回である。

染色体倍加の機構の説明は異にしても、両説の主張者が等しく polysomaty の存在した植物において観察したことは二核細胞、体細胞デアキネシス、又は前期の四重構造、polysomatic 細胞染色体のスキー状平行排列等である (第4表)。

第一の核融合説の主張者は二核細胞と一つの大きな核の存在を重要視し、二核細胞を核融合の過程と考えている。これに反して第2の縦裂説の支持者は二核細胞が分裂しないから核融合の過程たり得ないことを指摘し、且つ縦裂説の根據とし体細胞デアキネシス様時期又は前期における染色体の四重構造が染色体の縦裂の時期を示すものであること、その結果倍加した中期の核板において染色体が2本宛スキー状の平行排列となり、これは引續く細胞分裂によりその排列が乱れること、実際 polysomatic 細胞染色体のスキー状平行排列をなすものの方が然らざるものよりその出現の早いことを挙げている。Wulff (1936) の論文で polysomatic 細胞染色体のスキー状平行排列は monosomatic 細胞に比べて核分裂の週期の長い間ため相同染色体間の牽引力によるものであり、体細胞デアキネシスを観察したのは罹病退化細胞であつた。

それでこれは異常現象と考え正常細胞における染色体倍加の機構と見做すことはできないと縦裂説を反駁したが、1941年の論文では Gentcheff and Gustafsson (1939) のX線の実験結果を考慮し、前期の体細胞デアキネシス様時期の意義を認めて縦裂説を支持するようになったことは興味あることである。

本研究において使用した3種の *Cucurbita* のいずれの品種においても polysomaty が存在し、Ruttle (1931) の報告した如く、*C. pepo* の傷害を受けた根端に局限されるものではない。*Cucurbita* において二核細胞は原初皮層特に伸長部位の空胞化細胞中に存在し、二核の間に必ず比較的小さな濃染の原形質がみられる。後に二核の間に細胞膜が形成され二つの娘細胞に分離する。即ち、二核細胞に見えたのは Sinnot and Bloch (1941)の研究により明らかにされた空胞化細胞分裂の一過程であつて、二つの娘核の間に細胞膜が形成されるのである。核融合説の主張者のいう如く膜形成が不完全で時には全く消失して2核が合体して1核となる

1) Clivage longitudinal (de Litardière 1923) 佛語, (Longitudinal cleavage 英語)

2) The double chromosome reproduction (Gentcheff and Gustafsson 1939)

ことはない。

前期において体細胞デアキネシス様時期が存在し、倍加した染色体が屢々スキースタ平行排列をする故に、*Cucurbita* の polysomaty の起源は前期において chromocenter が紡錘体を伴わない分裂によるものであると考えられる。従つて著者は縦裂説を支持するものである。

Cucurbita の体細胞において polysomaty と残存仁が存在したが、興味あることに polysomaty の報告されている植物 *Lycopersicum esculentum* (Lesley 1925), *Cannabis sativa* (Breslavetz 1932), *Nicotiana glutinosa* の半数体 (Webber 1933), *Cucumis melo* (Ervin 1941) にも残存仁が記載されていることである。

稿を終るにあたり御指導と御鞭撻を賜つた長尾正人教授並びに助言を仰いだ高橋萬右エ門助教授に対し深謝する。

摘 要

Cucurbita maxima Duch., *C. moschata* Duch. と *C. pepo* L. の染色体数は $n=20$, $2n=40$ であつて著者の研究した範囲ではなんら種、品種間に差異は観察出来なかつた (第2表)。

体細胞において1対、時には2対の長染色体の中程の位置に狭窄が存在し、大きさや数において種々様々な残存仁が屢々観察される。花粉母細胞において中程にくびれのある一本の大きな2価染色体がある。第一中期の細胞と核との大きさを測定した結果すべての場合において、細胞の直径は核の直径の 6.5~8.0 倍であつた (第3表)。

polysomatic 細胞は凡ての *Cucurbita* 種において観察された。polysomatic 細胞の中期における染色体は屢々典型的平行排列をなし、体細胞染色体のデアキネシス様排列が見られる。之等のデータは de Litardière の見解を支持するものである。

Résumé

In *Cucurbita maxima* Duch., *C. moschata* Duch. and *C. pepo* L., the number of chromosomes was determined to be $n=20$ and $2n=40$, no varietal differences being able to be observed so far as the writer's investigations go (Cf. Table 2). In the somatic cells there were observed one pair or possibly two pairs of long chromosomes which have median constriction. The persistent nucleoli, that were multifarious in size and number, were frequently observed. In the pollen mother cells there was one large bivalent of median constriction.

The sizes were measured in the first metaphasic cells and nuclei, showing that in all cases the diameter of cell was 6.5 to 8.0 times as large as that of nucleus (Cf. Table 3).

Polysomatic cells were observed in all the three *Cucurbita* species. De Litardière's view was supported from the observed data that there are often found the typical pairings of chromosomes among the metaphases of polysomatic cells and that the somatic diakinesis-like arrangement of chromosomes may be met with.

Literature

- Breslavetz, L. (1926) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. **44** : 498-502.
 ——— (1932) Planta **17** : 644
- Castetter, E. F. (1926) Amer. Jour. Bot. **13** : 1-10.
 ——— (1930) Amer. Jour. Bot. **17** : 41-57.
- Doutreligne, J. (1933) La Cellule **42** : 31-100.
- Ervin, C. D. (1941) Amer. Jour. Bot. **28** : 113-124.
- Gentcheff, G. and Gustafsson, A. (1939a) Hereditas **25** : 349-358.
 ——— and ——— (1939b) Hereditas **25** : 371-386.
- Kurita, Y. (1930) Graduation Thesis in Hokkaido Imper. Univ.
- Langlet, O. (1927) Svensk. Bot. Tid. **21** : 397-422.
- Lesley, M. M. (1925) Amer. Nat. **59** : 570.
- Levan, A. (1939) Hereditas **25** : 87-96.
- Levine, M. (1931) Amer. Jour. Canc. **15** : 1410-1494.
- Litardiére, R. de (1923) Rev. Génét. Bot. **35** : 369-331.
 ——— (1925) La Cellule **35** : 21-25.
- Lorz, A. (1937) Cytologia **8** : 241-276.
- McKay, J. W. (1931) Univ. Calif. Publ. Bot. **16** : 339-350.
- Meurman, O. (1933) Hereditas **18** : 145-173.
- Miduno, T. (1938) Cytologia **8** : 505-514.
- Nakajima, G. (1938) Jap. Jour. Genet. **12** : 211-218.
- Passmore, S. D. (1930) Bot. Gaz. **90** : 213-223.
- Ruttle, M. L. (1831) Tech. Bull. N. Y. Agr. Exp. Stat. **186** : 3-12.
- Sinnot, E. and Bloch, R. (1941) Amer. Jour. Bot. **28** : 225-232.
- Stomps, T. J. (1911) Biol. Centralbl. **31** : 257-309.
- Webber, J. M. (1933) Jour. Agr. Res. **47** : 847-867.
- Whitaker, T. W. (1930) Amer. Jour. Bot. **17** : 1033-1040.
 ——— (1933) Bot. Gaz. **94** : 780-790.
- Winge, Ö. (1927) Zeitschr. Zellfors. Mikr. Anat. **6** : 397-423.
- Wulff, H. D. (1936) Planta **26** : 275-290.
- Yamaha, G. and Sinotô, Y. (1925) Bot. Mag. **39** : 205-219.
 ——— and Suematsu, S. (1933) Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku Sec. B. **3** : 21-34.
- 早瀬 廣司 (1948) 寒地農学 **2** : 240.
 ——— (1951) 染色体 **8** : 324-335.
- 李 先 聞 (1935) 実業部中央農業実験所報告
- 志 佐 誠 (1934) 教育農芸 **3** : 1410-1415.
- 内 川 勇 (1947) 生研時報 **3** : 125-144.
 ——— (1949) 農及園 **24** : 325-326.
- 山 根 仁 文 (1950) 生研時報 **4** : 72-74.