

パフィオペディウム属交雑種の染色体数 I. 91 品種*

唐 澤 耕 司**

Chromosome count in the hybrids of *Paphiopedilum* I. 91 cultivars

Kohji Karasawa

Paphiopedilum 属はラン科植物の中では最も原始的な構造をしていて興味を持たれるばかりでなく、園芸的にも観賞価値が高く、1869年以来多くの交雑種が作出され、広く栽培される重要な属である。

植物体は染色体の数や形の変化によって異なり、園芸的に優れた個体の多くが染色体の増加によってもたらされていることはよく知られている。

本属の交雑種の基となった種 (species) は東南アジアを中心に、西はデカン半島からヒマラヤ山麓、中国南部、ホンコン、フィリピンからスダ列島を経て、東はニューギニア、ブーゲンビル島に至る広い範囲に分布している。これら野生種の核形態についてはすでに Duncan & MacLeod (1948, 1949, 1950), Karasawa (1978, 1979, 1980) らによって詳細に分析されている。交雑種の染色体数に関しては、Mehlquist (1947), Duncan (1947), Lenz (1960) らによって約 100 個体についての報告があるにすぎず、1960年代以後は行われていない。

近年特に交雑改良の盛んな本属についての核形態の調査は、その改良の歴史を知るばかりでなく、稔性の高い優良な交配親を見出すためにも必要であると思われる。筆者は本属の核形態の研究を進めているが、今回、観察した交雑種の染色体数の一部を報告する。資料の作成は Karasawa (1979) と同様の方法によって行い、調査した 91 個体の染色体数とその写真は表 1 および図 1~10 に示した通りである。

結果と考察

今回報告した 91 個体のうち 81 個体については新たに染色体数を算定したものである。調査した 91 個体において染色体数は $2n = 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62$ と 63 が算定された。

本属の種 (species) の染色体数については $2n = 26$ から $2n = 42$ までが算定されている (Duncan & MacLeod 1947, 1949, 1950, Karasawa 1978, 1979, 1980, など)。これらのうち $2n = 26$ 個の染色体はいずれも V 型 (中部動原体型染色体, 2 腕染色体) 染色体からなり、 $2n = 26V$ の染色体構成をしており、 $2n = 30$ 個以上の染色体を有する種では、V 型染色体の減少にともない I 型染色体 (端部動原体型染色体, 1 腕染色体) の偶数的増加がみられる。これは V 型染色体の中央切断 (動原体切断) に起因すると考えられている (Karasawa 1979, Karasawa & Tanaka 1980)。事実、 $2n = 30$ から $2n = 42$ までの種においては、I 型染色体 2 個を V 型染色体 1 個に換算したときの合計はいずれも $2n = 26V$ となり、本属の基本染色体数は $n = 13V$ である。従って、本属では単に染色体の数だけで倍数性を論ずることはできない。

複雑な交配を重ねて生じている交雑種は、それにかかわってきた種 (species) を考慮し、染色体の数

* Contribution from the Hiroshima Botanical Garden No. 23

** The Hiroshima Botanical Garden

Bulletin of The Hiroshima Botanical Garden, No. 6: 47-64, 1983.

Table 1. Chromosome numbers of *Paphiopedilum* hybrid.

| Hybrid | Parentage | Year of Registered | Chromosome number (2n) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------|
| Aiko Yamamoto 'Elegance' | Finetta × Yumedono | 1957 | 27 |
| Aiko Yamamoto 'Grace' | Finetta × Yumedono | 1957 | 28 |
| Albion FCC/RHS | Astarte × <i>niveum</i> | 1922 | 39 |
| Astarte | <i>insigne</i> × Psyche | 1914 | 40 |
| Atlantis 'The Cardinal' | Cardinal Mercier × Chloris | 1927 | 40 |
| Awayuki 'My First Dream' | Chrysostom × Phips | 1967 | 57 |
| Besnow | Yerba Buena × <i>niveum</i> | 1973 | 27 |
| Betsy Raper FCC/MOS | Cardinal Mercier × Warrior | 1934 | 63 |
| Betty Bracy 'Cameo' | Gwenpur × Actaeus Bianca | 1956 | 41 |
| Betty Bracy 'Springtime' | Gwenpur × Actaeus Bianca | 1956 | 41 |
| Boltonii 'Magnificum' | <i>insigne</i> × <i>niveum</i> | 1909 | 26 |
| Borburn 'Bunbry' | Bordube × Chardmoore | 1937 | 41 |
| Bradford 'Dawnland' | Bahram × Grace Darling | 1950 | 29 |
| Chardmoore 'Mrs. Corburn' | Christopher × Lena | 1927 | 27 |
| Chilton AM/RHS | Culver × Grace Darling | 1952 | 28 |
| Christopher 'Grand Duke Nicholas' | Actaeus × Leeaunum | 1902 | 27 |
| Chrysostom 'Our King' | Christopher × Pyramus | 1922 | 41 |
| Clali de Lune | Emerald × Alma Gavaert | 1927 | 34 |
| Cockade 'Chilton' | Ernest E. Platt × Allure | 1960 | 40 |
| Decameron 'Amaranth' | Garibaldi × Muriel II | 1932 | 52 |
| Diana Broughton 'Golden Queen' | Doris Black × Grace Darling | 1936 | 27 |
| Euryostom 'The King' | Chrysostom × Eurybiades | 1930 | 41 |
| F. C. Puddle FCC/RHS | Actaeus × Astarte | 1932 | 41 |
| Finetta AM/JOS | Christopher × Chrysostom | 1930 | 27 |
| Floralies 'The Cardinal' | Atlantis × Meigle | 1933 | 54 |
| Gan 'Tommy' | F. C. Puddle × Finetta | 1973 | 55 |
| Gertrude West 'The Queen' | Lady Phulmoni × Robert Paterson | 1937 | 52 |
| Giallo 'White Crown' | Dramatic × Lemon Hart | 1964 | 41 |
| Glosan 'A' | Glorita × <i>insigne</i> | 1963 | 26 |
| Glosan 'E' | Glorita × <i>insigne</i> | 1963 | 26 |
| Golden Acres 'Go Boy' | Golden Diana × McLaren Park | 1963 | 27 |
| Golden Fleece | <i>insigne</i> × Antinous | 1915 | 26 |
| Grove 'Cupid' | Radley × Dalla | 1957 | 40 |
| Gwen Hannen FCC/RHS | Christopher × Florence Spencer | 1922 | 30 |
| Harrisianum | <i>barbatum</i> × <i>villosum</i> | 1869 | 32 |
| Hassallii 'St. Mary' | Bingleyense × <i>charlesworthii</i> | 1912 | 47 |
| Hellas 'Westonbirt' | Desdemona × Tania | 1940 | 27 |
| H. Yamamoto 'Mikage' | Gertrude West × Mrs. Eley | 1955 | 56 |
| Jocelyn 'Suwada' | Minster Lovell × Desire | 1967 | 27 |
| Lady Dillon 'Magnificum' | Mrs. William Mostyn × Nitens | 1913 | 27 |
| La Honda 'Guy Stoddard' | Dianalus × Cadina | 1956 | 27 |
| Leeaunum | <i>insigne</i> × <i>spicerianum</i> | 1884 | 28 |
| Lemon Hart AM/RHS | Ann Harper × Desire | 1956 | 27 |
| Lohengrin 'H. H. Tanaka' | Golden Beauty × F. C. Puddle | 1954 | 55 |

Table 1. (continued)

| | | | |
|---------------------------------|--|------|----|
| London Wall 'Sun Beam' | Akeley × Commander Howard Wethy | 1947 | 40 |
| Lord Derby | <i>rothschildianum</i> × <i>superbiens</i> | 1894 | 31 |
| Madam Martinet 'Spring Field' | <i>callosum</i> × <i>delenatii</i> | 1932 | 29 |
| May Green 'No. 2' | Aiko Yamamoto × Langtye | 1973 | 28 |
| Medowsweet 'Purity' | Chilton × F. C. Puddle | 1956 | 46 |
| Mem. F. M. Ogilvie | Curtmanni × Pyramus | 1919 | 42 |
| Midas | Actaeus × Golden Fleece | 1927 | 27 |
| Miller's Daughter | Chantal × Dusty Miller | 1971 | 43 |
| Moreton Bay 'Shigedonia' | Spring Verdure × Whitehall | 1950 | 54 |
| Olney Mill | Dusty Miller × Battersea | 1974 | 58 |
| Paeony 'Regency' | Noble × Belisaire | 1956 | 58 |
| Phips | Aureum × Boltonii | 1925 | 39 |
| Puddleham 'Doolittle' | F. C. Puddle × Golden Diana | 1966 | 54 |
| Robert Paterson | Eurybiades × Mem. F. M. Ogilvie | 1925 | 52 |
| Rose Freckles | Susan Tucker × Wendwater | 1973 | 54 |
| Rosy Dawn AM/RHS | Astarte × Gwen Hannen | 1935 | 40 |
| Sandra Mary 'Diablo' | Noyo × Santa Margarita | 1963 | 52 |
| Saraband | King Arthur × Newbury | 1932 | 45 |
| Sheerline 'Rondo' | Bradford × Lemon Hart | 1962 | 41 |
| Silvara 'Aphrodite' | Sungrove × F. C. Puddle | 1964 | 54 |
| Silvara 'Madonna' | Sungrove × F. C. Puddle | 1964 | 54 |
| Snow Bunting 'Muriel' | F. C. Puddle × Florence Spencer | 1942 | 54 |
| Sparsholt 'Jaguar' | Ernest E. Platt × Blendia | 1959 | 55 |
| Sumurun 'Pearl' | Boltonii × Christopher | — | 39 |
| Susan Tucker 'Snow Heaven' | Shalimar × F. C. Puddle | 1954 | 54 |
| Susan Tucker 'South Pole' | Shalimar × F. C. Puddle | 1954 | 54 |
| Susan Tucker 'White Pearl' | Shalimar × F. C. Puddle | 1954 | 54 |
| Tarbaby 'Night Glow' | Lunar Orbit × Huntava | 1966 | 41 |
| Thrums 'Hasky' | Chrysostom × J. M. Black | 1928 | 39 |
| Tommie Hanes 'Althea' | Gwenpur × Greensleeves | 1967 | 41 |
| Tsuya Ikeda 'Hamatake' | Golden Fleece × Phips | 1958 | 53 |
| Tsuya Ikeda 'Koiso' | Golden Fleece × Phips | 1958 | 52 |
| Tsuya Ikeda 'Oiso' | Golden Fleece × Phips | 1958 | 52 |
| Tsuya Ikeda 'No. 4' | Golden Fleece × Phips | 1958 | 52 |
| Wakeswood 'Africa' | A. Lomax × Wendover | 1948 | 53 |
| Wendover 'Red Giant' | Atlantis × John Henry | 1936 | 55 |
| White Christmas | Mem. Joe Ozzella × Lohengrin | 1964 | 41 |
| White Condor | Phips × Glosan | 1980 | 52 |
| Whitelur | F. C. Puddle × Wallur | 1967 | 54 |
| Winston Churchill 'Redoubtable' | Eridge × Hampden | 1951 | 54 |
| Yokohama 'A' | Gertrude West × Ilium | 1956 | 27 |
| Yoshiko Yamamoto 'Asuka' | Aiko Yamamoto × Lemon Hart | 1969 | 27 |
| Yumedono 'Gessho' | Midas × Yokohama | 1956 | 28 |
| Unnamed | Euryostom × F. C. Puddle | | 62 |
| Unnamed 'No. 1' | Gan × Langtye | | 41 |
| Unnamed '354-L' | Lohengrin × Lemon Hart | | 26 |
| Unnamed '354-H' | Lohengrin × Lemon Hart | | 40 |

と形態を詳細に分析検討する必要がある。また、今日栽培されている個体の多くは同一交配から生じた多数の兄弟株の中で何らかの優れた特徴のある個体が選抜されてきたものであると考えられる。従って、今後さらに多数の個体を調査したうえで詳細な分析が必要である。

今日栽培されている交雑種の大多数は緑葉に1茎1花をつける系統である。これらの作出に関与しているおもな種はPaphiopedilum亜属の*Paph. insigne* ($2n = 26 = 26V$), *Paph. villosum* ($2n = 26 = 26V$)と*Paph. spicerianum* ($2n = 30 = 22V + 8I$)である。さらに、白色花ではBrachypetalum亜属の*Paph. niveum* ($2n = 26 = 26V$)が、また、近年の紅色花や斑点花には同亜属の弁巾の広い*Paph. bellatulum* ($2n = 26 = 26V$)が交配されている。Sigmatopetalum 亜属の斑入葉種は染色体の中央切断によって種分化した種群 (Karasawa & Saito 1982) で $2n = 28 \sim 42$ までの染色体数からなり、これらの交雑種では染色体構成は複雑で、多くは稔性が低い。

1950年代までに作出登録された優良個体は*Paph. Christopher* 'Grand Duke Nicholas', *Paph. Finetta* AM/JOS, *Paph. Hellas* 'Westonbirt' FCC/RHS, *Paph. Jocelyn* 'Suwada', *Paph. La Honda* 'Guy Stoddard' HCC/AOS, *Paph. Lemon Hart* FCC/JOS などで見られるように $2n = 27$ の個体が多い。これら $2n = 27$ 個の染色体は必ずしも $2n = 26V + \alpha$ の構成ではなく、稔性のよい*Paph. Finetta*, *Paph. Hellas*, *Paph. Lemon Hart*, *Paph. Yoshiko* Yamamoto 'Asuka'などはI型染色体を2個有し、 $2n = 27 = 25V + 2I = 26V$ となり、正常な2倍体に相当するものである。

黄緑色花をつける系統で、花が一段と大きく、弁巾が広い個体が入賞し始めたのは1950年代からである。それらのうち*Paph. Betty Bracy* 'Springtime' AM/JOS ($2n = 41$, 1956年登録)や*Paph. Moreton Bay* 'Shigedonia' FCC/JOS ($2n = 54$, 1950年登録)などは3倍体的および4倍体的な個体である。

斑点花や紅紫色花ではすでに1900年代の初期に*Paph. Chrysostom* 'Our King' ($2n = 41$, 1922年登録), *Paph. Mem. F. M. Ogilvie* ($2n = 41$, 1919年登録)や*Paph. Robert Patterson* 'Good' ($2n = 52$, 1925年登録)などの3倍体的または4倍体的個体が出現している。

白色花系統の白色は*Paph. niveum* ($2n = 26$)に由来し、多くは黄緑色花との交配によって改良されてきている。この*Paph. niveum*の白色は強く子孫に遺伝し、後代にまで白色花を生じている。近年の白色花の多くは*Paph. F. C. Puddle* FCC/RHS ($2n = 41$)を片親として作出されていて、その子供の優良個体は*Paph. Gan* 'Tommy' AM/JOS ($2n=55$), *Paph. Lohengrin* 'H. H. Tanaka' AM/JOS ($2n = 55$), *Paph. Puddleham* 'Doolittle' ($2n=54$), *Paph. Silvara* 'Aphrodite' ($2n=54$), *Paph. Susan Tucker* 'South Pole' ($2n=54$)などいずれも4倍体的染色体構成をしている。また、日本で作出された*Paph. Tsuya Ikeda*の4個体でも $2n = 52, 53$ が算定された。*Paph. Tsuya Ikeda*は*Paph. Golden Fleece* ($2n = 26$) × *Phips* ($2n = 39$)から4倍体的子孫を生じている。これら白色花は*Paph. F. C. Puddle*や*Paph. Phips*の非還元性配偶子から生じたものと推測される。

白色花の4倍体的個体を片親として作出された、*Paph. Gan* 'Tommy' × *Paph. Langtye* 'Oberon'や*Paph. Lohengrin* 'H. H. Tanaka' × *Paph. Lemon Hart*の調査個体の花はいずれも黄緑色花であった。

優れた交配親として多用され成功している*Paph. Gertrude West* 'The Queen' ($2n=52$), *Paph. H. Yamamoto* 'Mikage' ($2n=56$), *Paph. Paeony* 'Regency' ($2n=58$), *Paph. Robert Patterson* 'Good' ($2n=52$), *Paph. Sparsholt* 'Jaguar' ($2n=55$) *Paph. Winston Churchill* 'Redoubtable' ($2n = 54$)などは4倍体的染色体構成であることが知られた。

要 約

1. *Paphiopedilum*の交雑種91個体について染色体数を調査し、 $2n = 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62$ と 63 を算定した。うち81個体は新たに染色体数を算定したものである。
2. 1950年代頃までの優良個体には染色体数 $2n = 27$ 個を有する個体が多い。これらは必ずしも $2n = 27 = 26V + \alpha$ の異数体ばかりでなく、 $2n = 27 = 25V + 2I = 26V$ の構成からなり、正常な2倍体に相当する個体がみられた。
3. 斑点花や紅紫色花系統では、すでに1900年代初頭から、3倍体的または4倍体的個体が出現しているが、黄緑色花系統では比較的近年、(1950年代以降)染色体の倍化がみられた。
4. 白色花をつける *Paph. F. C. Puddle FCC/RHS* や *Paph. Phips* は3倍体的染色体構成からなり、これらと2倍体的個体との交配から生じた白色優良個体は4倍体的染色体構成をしていたがこれは *Paph. F. C. Puddle* や *Paph. Phips* の非還元性配偶子に由来すると思われる。
5. 近年、交配親として良結果を生じている個体は4倍体的染色体構成であることが知られた。

Summary

1. Chromosome counts were carried out in 91 hybrids of *Paphiopedilum*. The chromosome number of 81 out of the 91 hybrids were determined for the first time.
2. A wide range of chromosome numbers, $2n=26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 62$ and 63 was found.
3. Most of the finest hybrids with greenish-yellow flowers produced before 1960 had the same chromosome number of $2n=27$.

The 27 chromosomes of these hybrids were composed of 25 metacentric or submetacentric (V-shaped) and two telocentric (I-shaped) chromosomes, and their karyotypes were expressed $2n=27=25V + 2I$ and converted into $2n=26V$. This suggests that the hybrids with greenish-yellow flowers are not aneuploids with one additional chromosome but diploids with 26V-shaped chromosomes originally.

4. The triploid- and tetraploid-level hybrids with dotted or redish-purple flowers were produced till the early part of the 20th century, while those with greenish-yellow flowers did not appear till quite recently.
5. The chromosome number of the superior progenies with white flowers, except for *Paph. Meadowsweet 'Purity'*, of *Paph. F. C. Puddle* and *Paph. Phips* crossed with diploid hybrids was found to be tetraploid-level. We assume that this is due to the unreduced gamete derived from triploid-level parents, *Paph. F. C. Puddle* and *Paph. Phips*.
6. The chromosome number of breeding parents producing superior progenies, e.g. *Paph. Paeony 'Regency'*, *Paph. Sparsholt 'Jaguar'*, *Paph. Winston Churchill 'Redoubtable'*, were determined to be tetraploid-level.

参 考 文 献

- Duncan, R. E. 1947. The hybrid lady slipper. *Orchid Digest* 11: 199-207.
- _____ 1959. Orchid and cytology. In: C. L. Withner, ed., *The Orchid, a scientific survey*: 189-260. The Ronald Press, New York.
- _____ & R. A. MacLeod 1948. Chromo-

- somes of the *insigne* complex of lady-slippers. *Am. Orchid Soc. Bull.* 17: 424–429.
- _____ & _____ 1949. The chromosomes of the continental species of *Paphiopedilum* with solid green leaves. *Am. Orchid Soc. Bull.* 18: 84–89.
- _____ & _____ 1949. The chromosomes of the Polyantha. *Am. Orchid Soc. Bull.* 18: 159–163.
- _____ & _____ 1949. The chromosomes of the species of *Cochlopetalum* Hallier. *Am. Orchid Soc. Bull.* 18: 573–576.
- _____ & _____ 1950. The chromosomes of *Eremantha Tesselata*. *Am. Orchid Soc. Bull.* 19: 137–163.
- Karasawa, K. 1978. Karyomorphological studies on the intraspecific variation of *Paphiopedilum insigne*. *La Kromosomo* II-9: 233–255.
- _____ 1979. Karyomorphological studies in *Paphiopedilum*, Orchidaceae. *Bull. Hiroshima Bot. Gard.* 2: 1–149.
- _____ 1982. Karyomorphological studies on four species of *Paphiopedilum*. *Bull. Hiroshima Bot. Gard.* 5: 70–79 (in Japanese).
- _____ & K. Saito 1982. A revision of the genus *Paphiopedilum* (Orchidaceae). *Bull. Hiroshima Bot. Gard.* 5: 1–69.
- _____ & R. Tanaka 1980. C-banding study on the centric fission in the chromosome of *Paphiopedilum*. *Cytologia* 45: 97–102.
- Lenz, L. W. 1960. The cytology of the white *Cypripedium*. *Am. Orchid Soc. Bull.* 29: 187–191.
- Mehlquist, G. A. L. 1947. Polyploidy in the genus *Paphiopedilum* Pfitz. (*Cypripedium* Hort.) and its implications. *Mo. Bot. Gard. Bull.* 35: 211–228.
- Tanaka, R. & H. H. Kamemoto 1972. A complete tabulation of chromosome numbers in Orchidaceae. *In: Japan Orchid Society, ed. The orchids.* 667–773. Seibundo-Shinko-Sha, Tokyo. (in Japanese)
- _____ & _____ 1974. List of chromosome numbers in species of the Orchidaceae. *The Orchid* (ed. Withner). John Wiley & Sons, New York: 411–483.

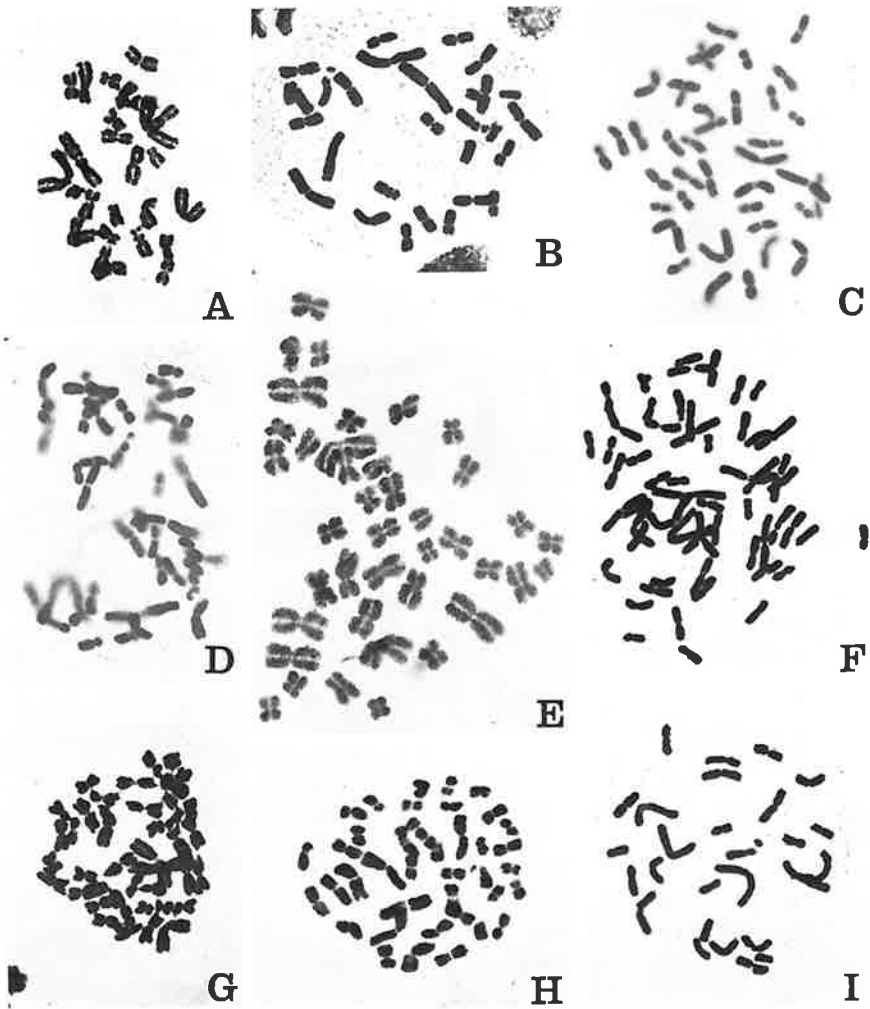


Fig. 1. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Aiko Yamamoto* 'Elegance' $2n=27$. B, *P. Aiko Yamamoto* 'Grace' $2n=28$. C, *P. Albion FCC/RHS* $2n=39$. D, *P. Astarte* $2n=40$. E, *P. Atlantis* 'The Cardinal' $2n=40$. F, *P. Awayuki* 'My First Dream' $2n=57$. G, *P. Betty Bracy* 'Cameo' $2n=41$. H, *P. Betty Bracy* 'Springtime' $2n=41$. I, *P. Besnow* $2n=27$. $\times 700$.

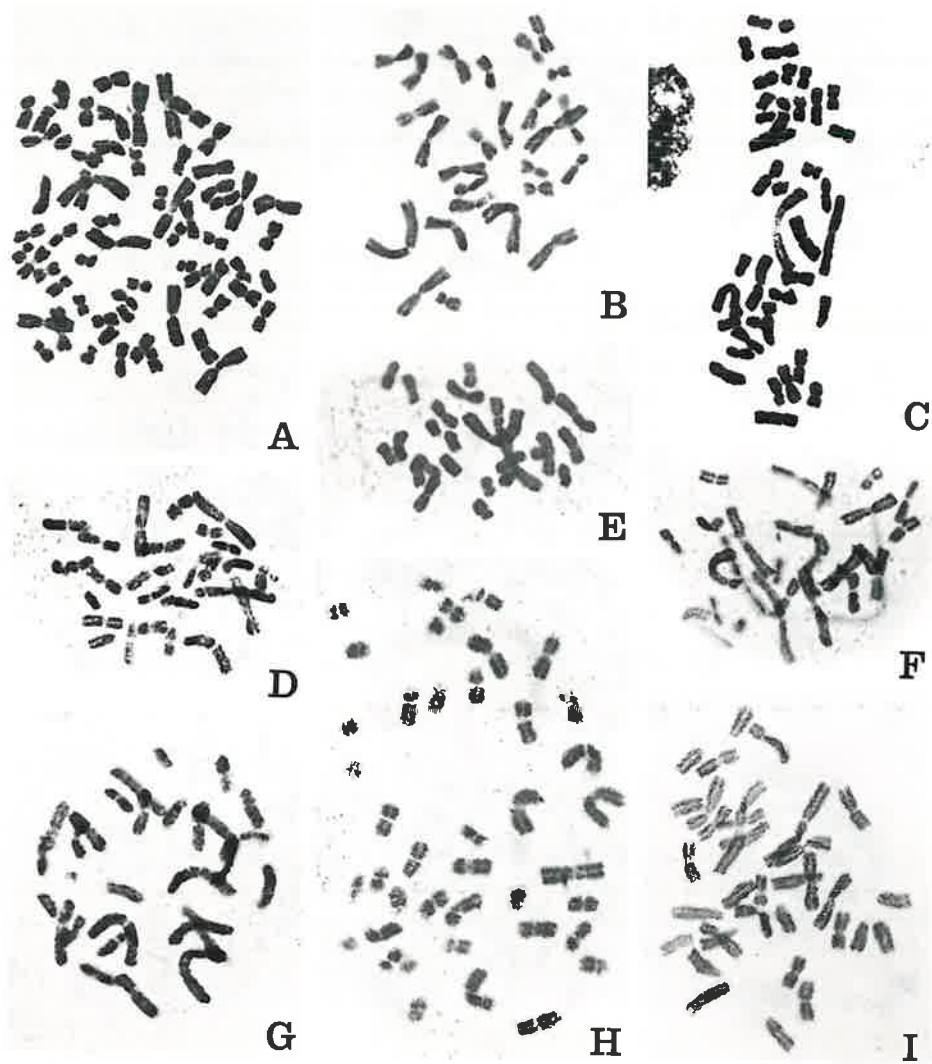


Fig. 2. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Betsy Raper* FCC/MOS $2n=63$. B, *P. Boltonii* 'Magnificum' $2n=26$. C, *P. Borburn* 'Bunbry' $2n=41$. D, *P. Bradford* 'Dawnland' $2n=29$. E, *P. Chardmoore* 'Mrs. Corburn' $2n=27$. F, *P. Chilton* AM/RHS $2n=28$. G, *P. Christopher* 'Grand Duke Nicholas' $2n=27$. H, *P. Chrysostom* 'Our King' $2n=41$. I, *P. Clair de Lune* $2n=34$. $\times 700$.

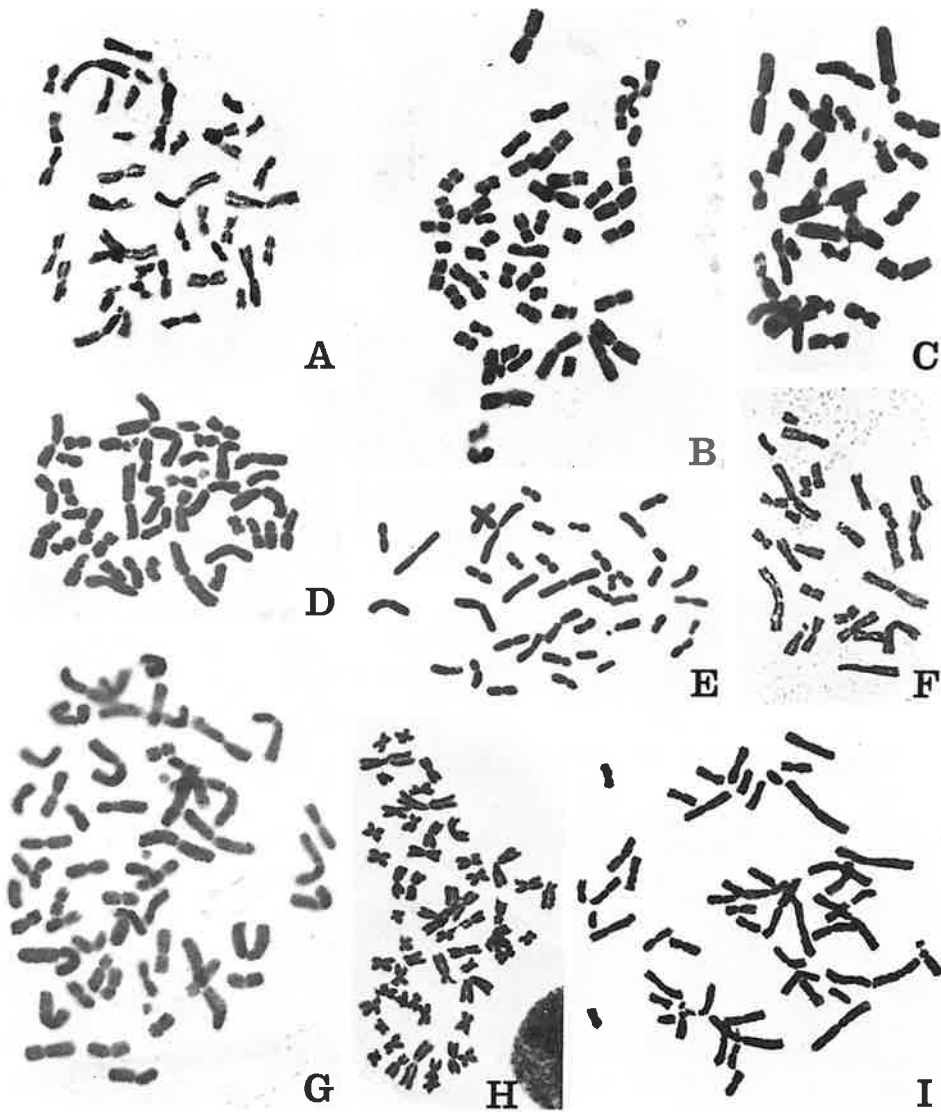


Fig. 3. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Cockade* 'Chilton' $2n=40$. B, *P. Decameron* 'Amaranth' $2n=52$. C, *P. Diana Broughton* 'Golden Queen' $2n=27$. D, *P. Euryostom* 'The King' $2n=41$. E, *P. F. C. Puddle* FCC/RHS $2n=41$. F, *P. Finetta* AM/OS $2n=27$. G, *P. Floralis* 'The Cardinal' $2n=54$. H, *P. Gan* 'Tommy' $2n=55$. I, *P. Gertrude West* 'The Queen' $2n=52$. $\times 700$.

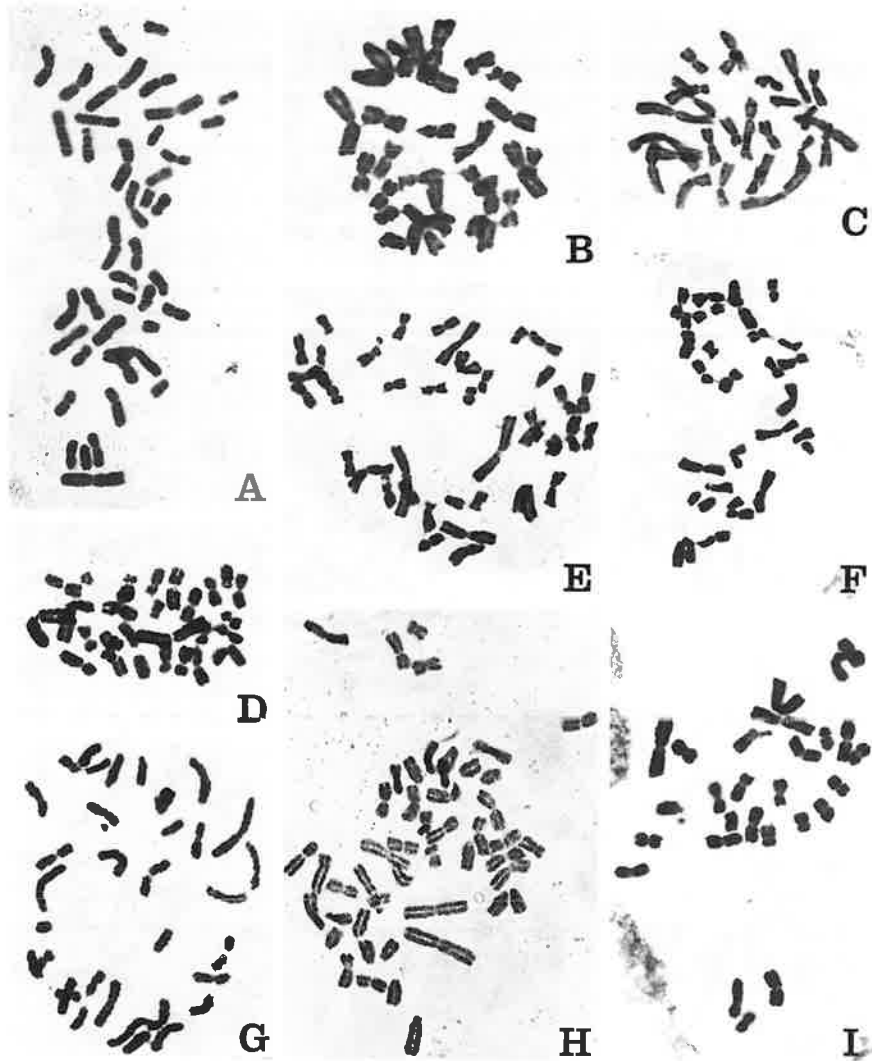


Fig. 4. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Giallo* 'White Crown' $2n=41$. B, *P. Glosan* 'A' $2n=26$. C, *P. Glosan* 'E' $2n=26$. D, *P. Golden Acres* 'Go Boy' $2n=27$. E, *P. Grove* 'Cupid' $2n=40$. F, *P. Gwen Hannen* FCC/RHS $2n=30$. G, *P. Harrisianum* $2n=32$. H, *P. Hassallii* 'St. Mary' $2n=47$. I, *P. Hellas* 'Westonbirt' $2n=27$. $\times 700$.

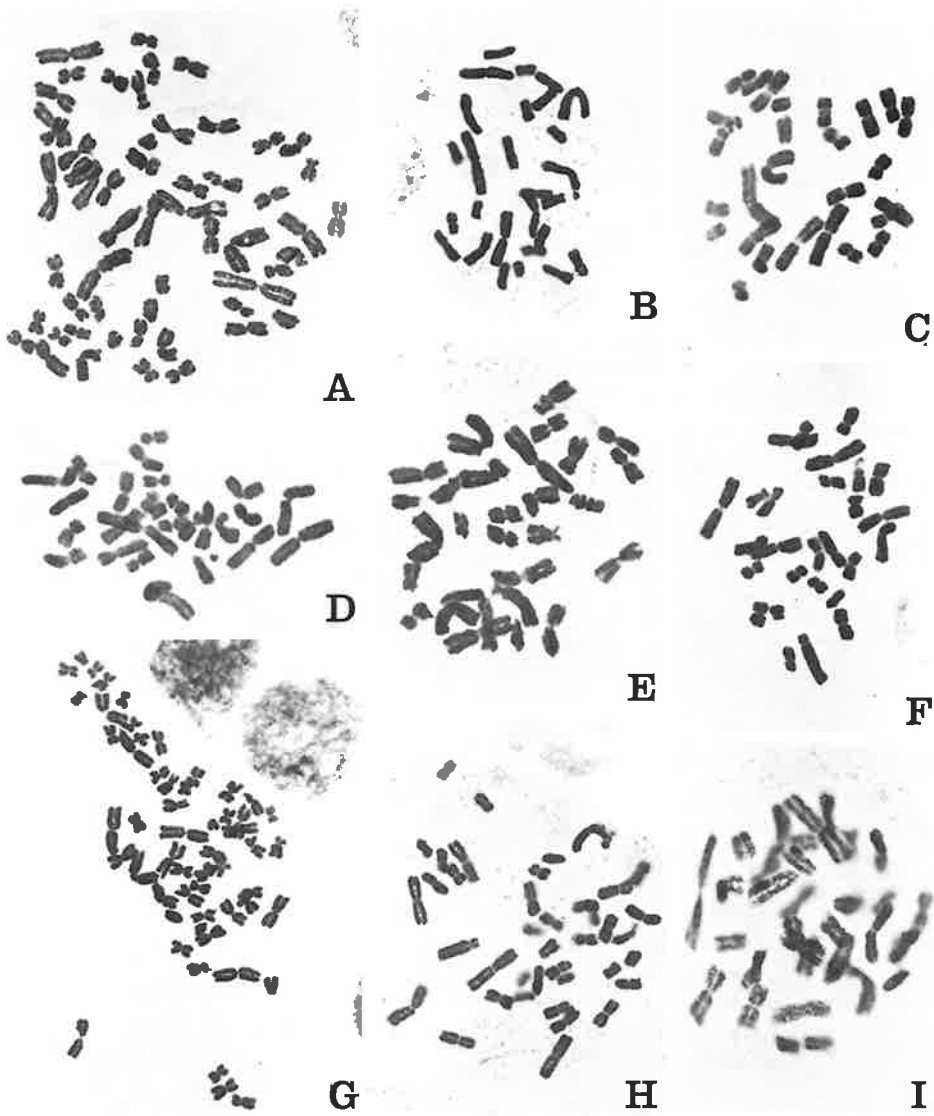


Fig. 5. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. H. Yamamoto* 'Mikage' $2n=56$. B, *P. Jocelyn* 'Suwada' $2n=27$. C, *P. Lady Dillon* 'Magnificum' $2n=27$. D, *P. La Honda* 'Guy Stoddard' $2n=27$. E, *P. Leanum* $2n=28$. F, *P. Lemon Hart* AM/RHS $2n=27$. G, *P. Lohengrin* 'H. H. Tanaka' $2n=55$. H, *P. London Wall* 'Sun Beam' $2n=40$. I, *P. Lord Derby* $2n=31$. $\times 700$.

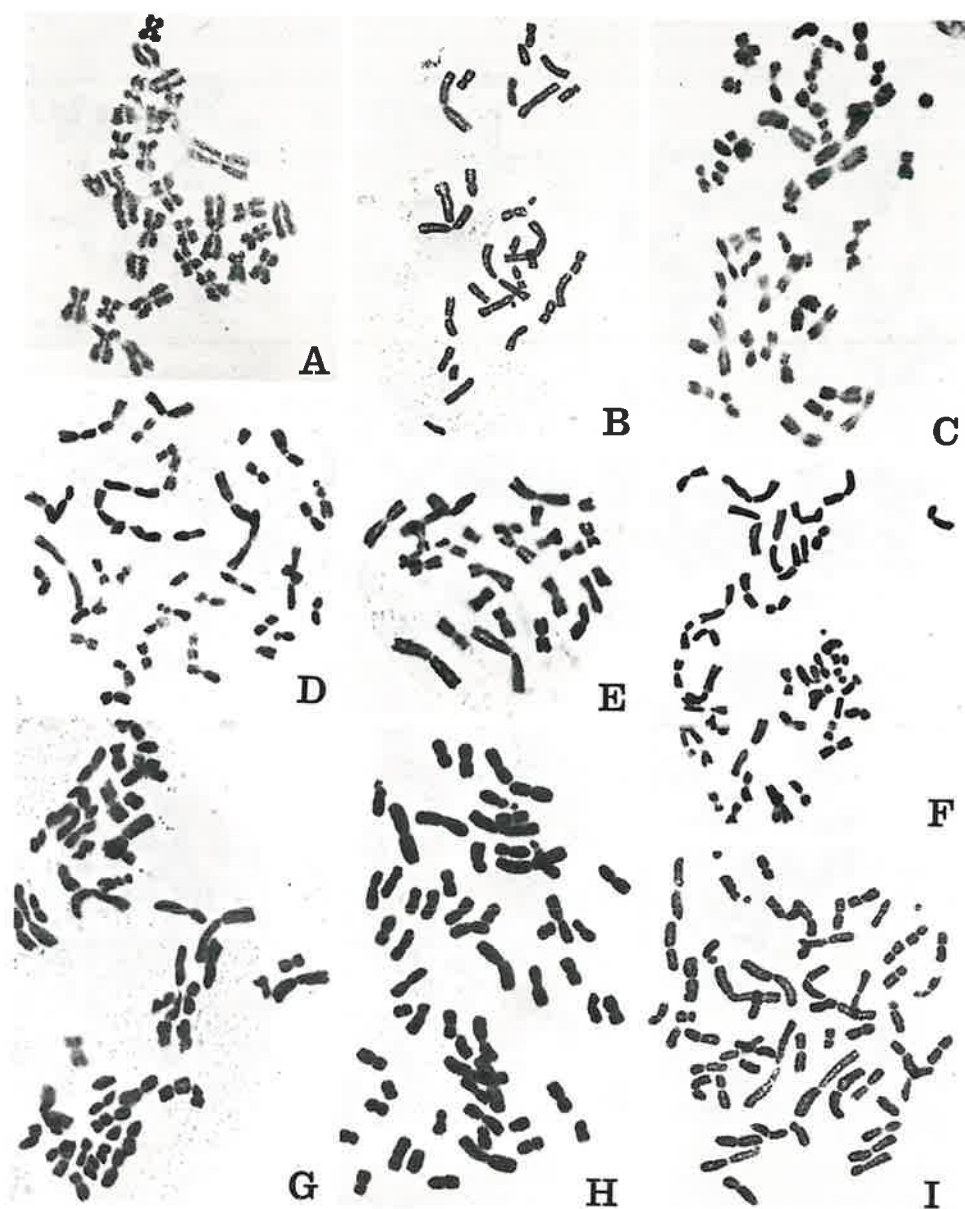


Fig. 6. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P.* Madam Martinet 'Spring Field' $2n=29$. B, *P.* May Green 'No. 2' $2n=28$. C, *P.* Meadow-sweet 'Purity' $2n=46$. D, *P.* Mem. F. M. Ogilvie $2n=42$. E, *P.* Midas $2n=27$. F, *P.* Miller's Daughter $2n=43$. G, *P.* Moreton Bay 'Shigedonia' $2n=54$. H, *P.* Olney Mill $2n=58$. I, *P.* Puddleham 'Doolittle' $2n=54$. $\times 700$.

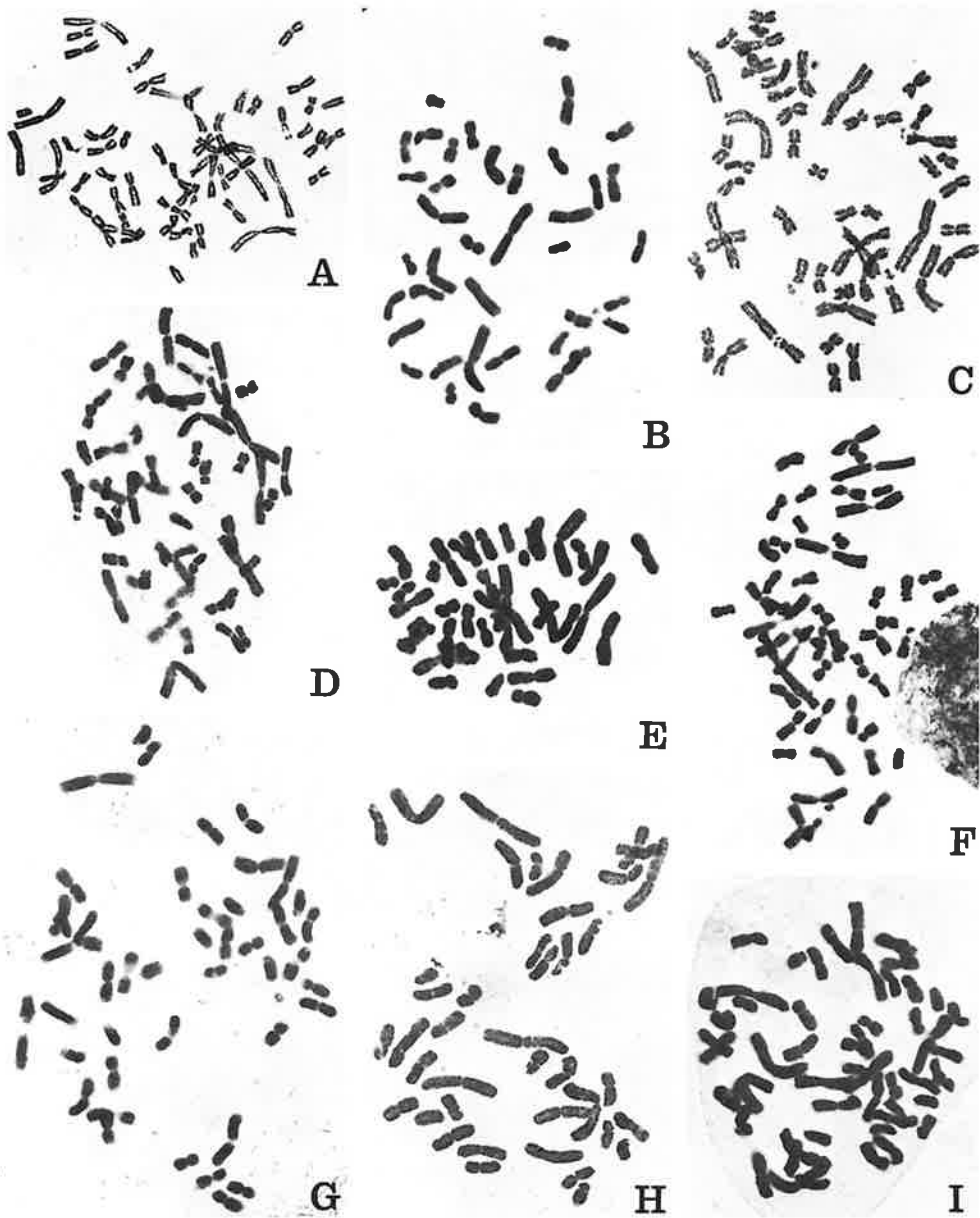


Fig. 7. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Paeony* 'Regency' $2n=58$. B, *P. Phips* $2n=39$. C, *P. Robert Paterson* $2n=52$. D, *P. Rose Freckles* $2n=54$. E, *P. Rosy Dawn* AM/RHS $2n=40$. F, *P. Sandra Mary* 'Diablo' $2n=52$. G, *P. Saraband* $2n=45$. H, *P. Sheerline* 'Rondo' $2n=41$. I, *P. Silvara* 'Aphrodite' $2n=54$. $\times 700$.

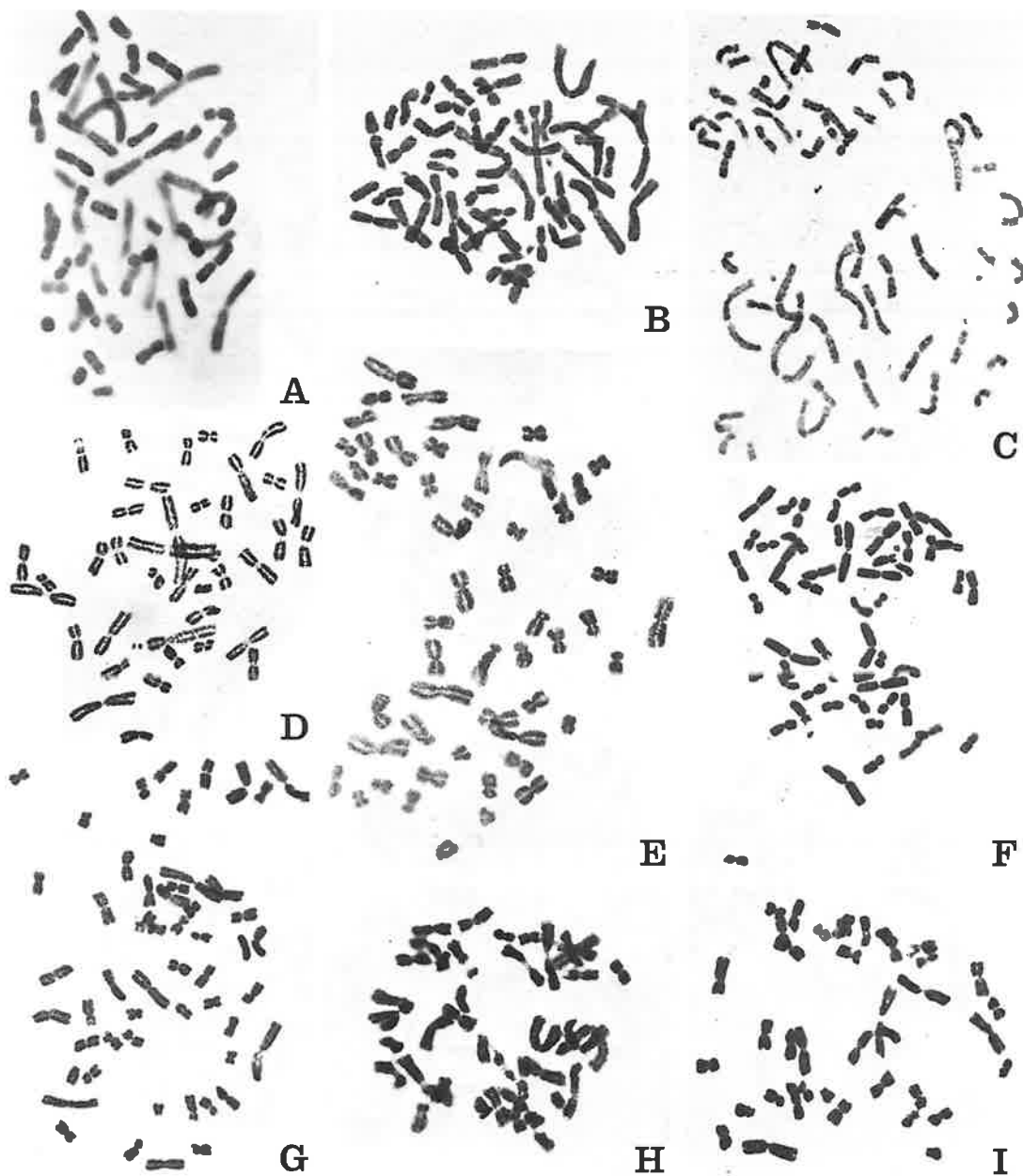


Fig. 8. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P. Silvara* 'Madonna' $2n=54$. B, *P. Snow Bunting* 'Muriel' $2n=54$. C, *P. Sparsholt* 'Jaguar' $2n=55$. D, *P. Sumurun* 'Pearl' $2n=39$. E, *P. Susan Tucker* 'Snow Heaven' $2n=54$. F, *P. Susan Tucker* 'South Pole' $2n=54$. G, *P. Susan Tucker* 'White Pearl' $2n=54$. H, *P. Tarbaby* 'Night Glow' $2n=41$. I, *P. Thrums* 'Husky' $2n=39$. $\times 700$.

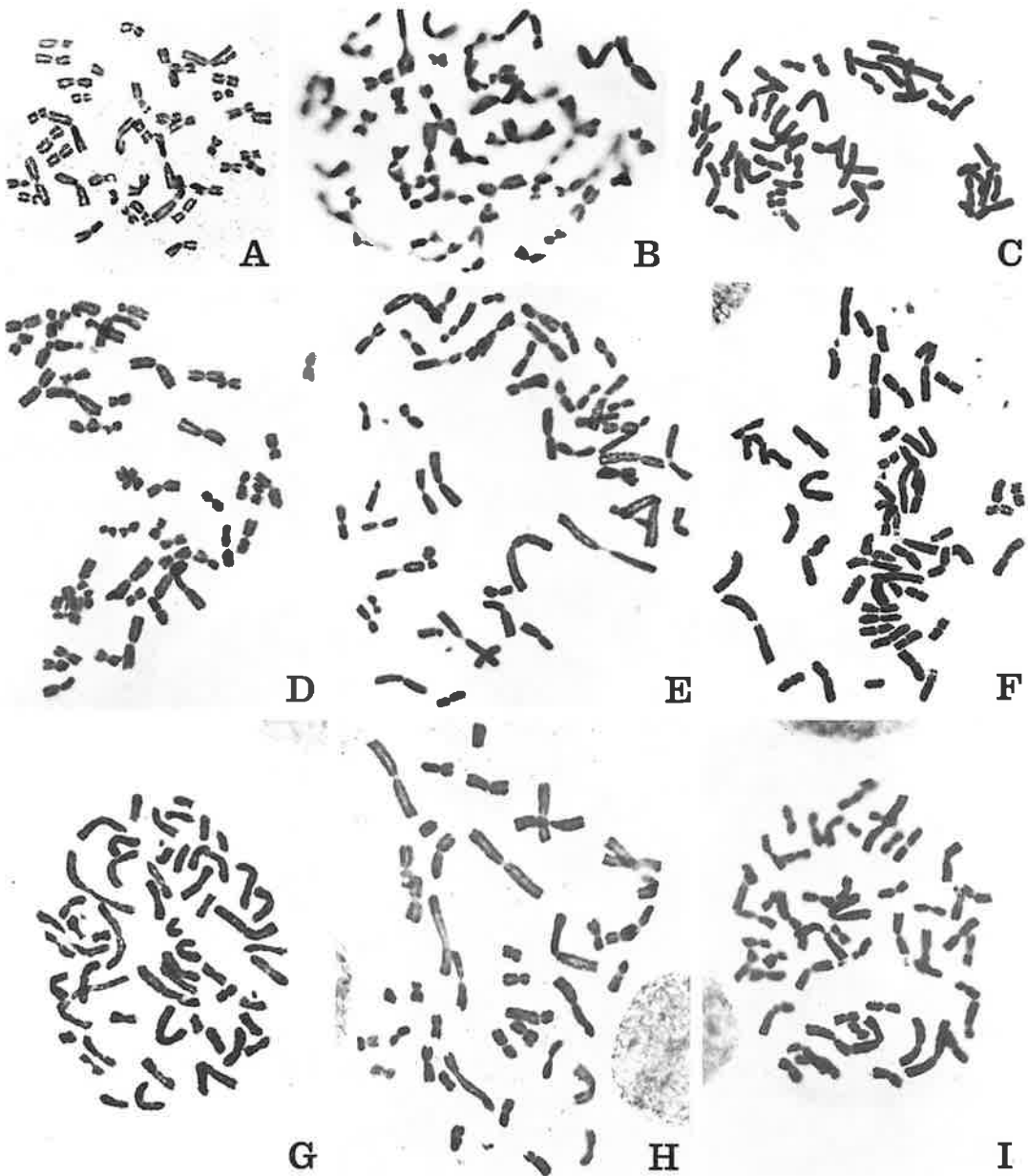


Fig. 9. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P.* Tommie Hanes 'Althea' $2n=41$. B, *P.* Tsuya Ikeda 'Hamatake' $2n=53$. C, *P.* Tsuya Ikeda 'Koiso' $2n=52$. D, *P.* Tsuya Ikeda 'Oiso' $2n=52$. E, *P.* Tsuya Ikeda 'No. 4' $2n=52$. F, *P.* Wakeswood 'Africa' $2n=53$. G, *P.* Wendover 'Red Giant' $2n=55$. H, *P.* White Christmas $2n=41$. I, *P.* White Condor $2n=52$. $\times 700$.



Fig. 10. Photomicrographs of the somatic chromosomes of *Paphiopedilum*. A, *P.* White-lur $2n=54$. B, *P.* Winston Churchill 'Redoubtable' $2n=54$. C, *P.* Yokohama 'A' $2n=27$. D, *P.* Yoshiko Yamamoto 'Asuka' $2n=27$. E, *P.* Yumedono 'Gessho' $2n=28$. F, *P.* (Euryostom \times F. C. Puddle) $2n=62$. G, *P.* (Gan \times Langtye) 'No. 1' $2n=41$. H, *P.* (Lohengrin \times Lemon Hart) '354-L' $2n=26$. I, *P.* (Lohengrin \times Lemon Hart) '354-H' $2n=40$. $\times 700$.

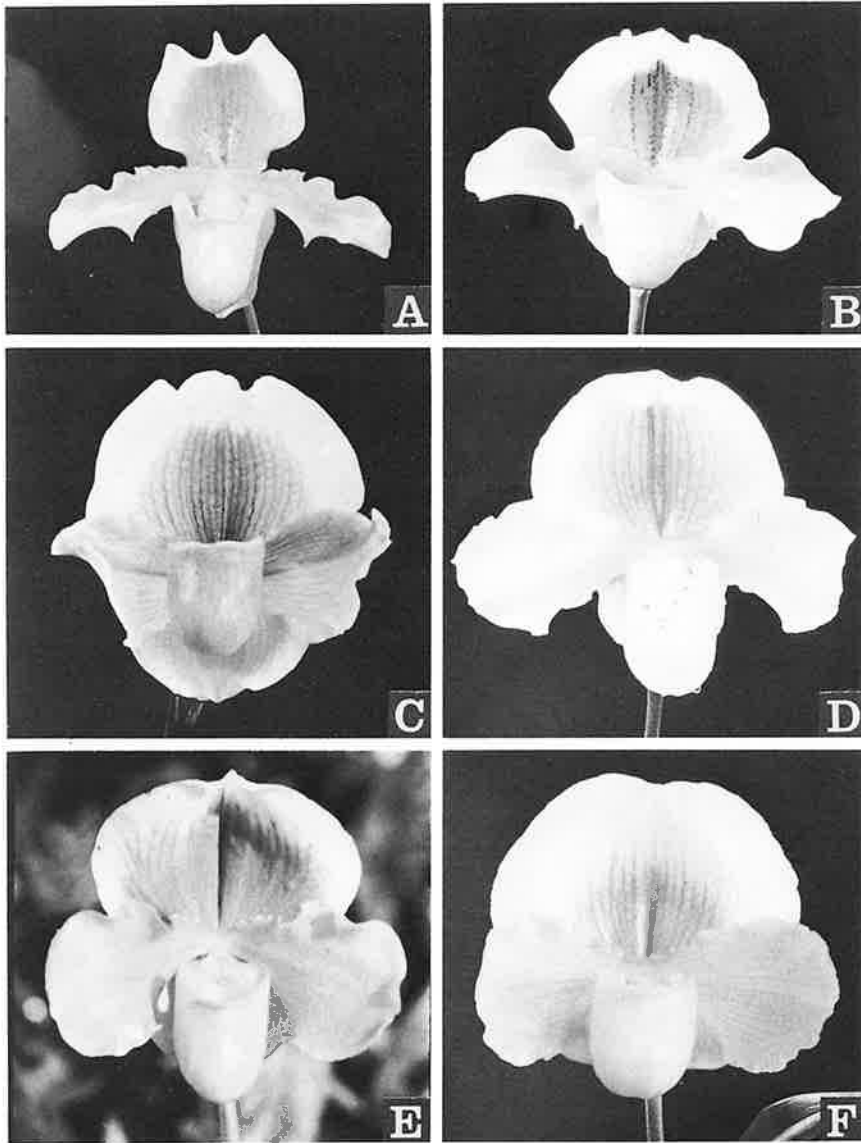


Fig. 11. Flowers of *Paphiopedilum*.
 A, *P. Glosan* 'A' $2n=26$. B, *P. May Green* 'No. 2' $2n=28$. C, *P. Hellas* 'Weston-
 birt' $2n=27$. D, *P. La Honda* 'Guy Stoddard' $2n=27$. E, *P. Lemon Hart* AM/
 RHS $2n=27$. F, *P. Tommie Hanes* 'Althea' $2n=41$. $\times 0.4$.

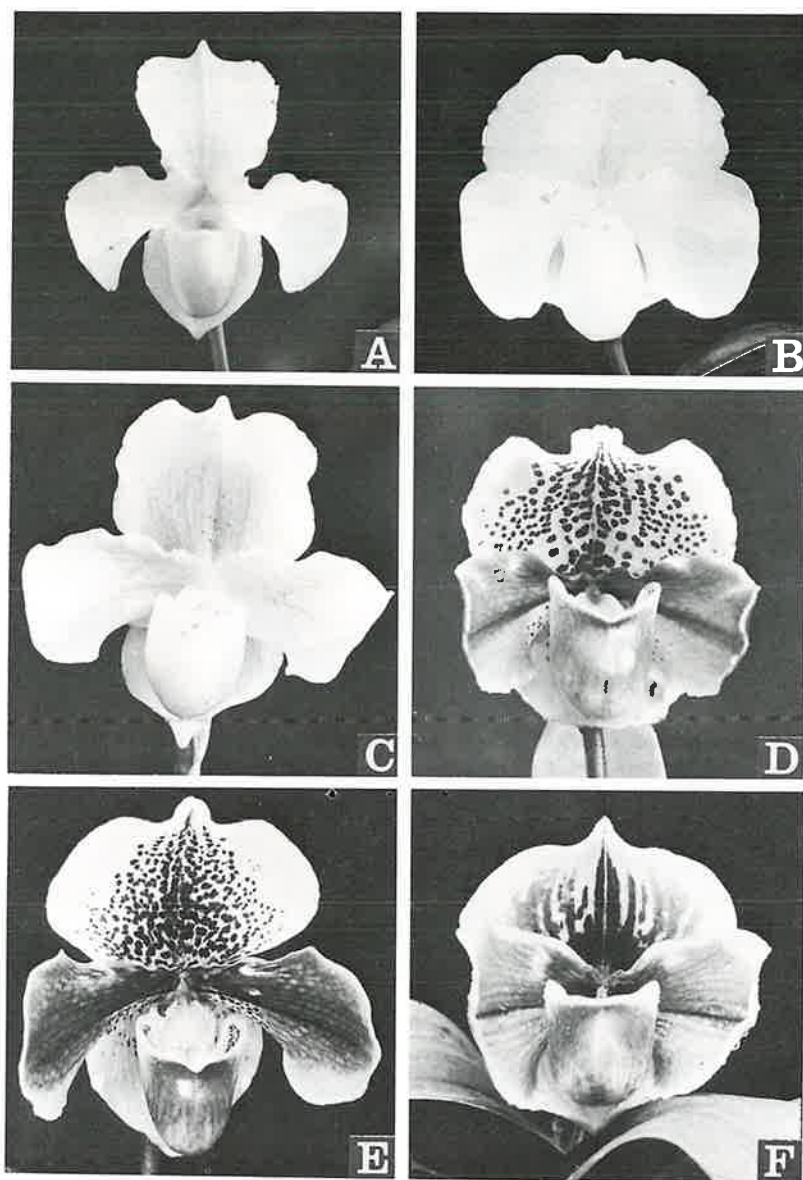


Fig. 12. Flowers of *Paphiopedilum*.

A, *P. Tsuya Ikeda* 'Hamatake' $2n=53$. B, *P. Medowsweet* 'Purity' $2n=46$. C, *P. Susan Tucker* 'South Pole' $2n=54$. D, *P. Cockade* 'Chilton' $2n=40$. E, *P. H. Yamamoto* 'Mikage' $2n=56$. F, *P. Paeony* 'Regency' $2n=58$. $\times 0.4$.