

Chromosomenzahlen von Pflanzen der Insel Kuba¹ I

von Reinhard Fritsch

(Eingegangen am 13. Februar 1970)

Kuba hat eine sehr interessante endemitenreiche Flora und Fauna, deren Entwicklung auf die ungewöhnliche Entstehung dieser Insel zurückzuführen ist. Im Miozän war das heutige Inselgebiet Teil einer Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika. Bereits im Spätmiozän lösten sich diese Verbindungen. Damals wurde auch der jetzige mittlere Teil Kubas überflutet, dabei blieben im Ost- bzw. Westteil eine Vegetation vorwiegend aus süd- bzw. nordamerikanischen Elementen erhalten. Später bildete sich die Insel in ihrer jetzigen Form heraus. Die seither andauernde Isolierung bot die Voraussetzung für eine weitgehend ungestörte selbständige Entfaltung der Pflanzen- und Tier Sippen.

Aus dem zeitlichen Ablauf der Entstehungsgeschichte Kubas läßt sich die Erwartung ableiten, daß auf der Insel sowohl ursprüngliche als auch fortgeschrittene Taxa als Endemiten vorkommen. Die Betrachtung der Chromosomenverhältnisse kann wertvolle Aufschlüsse über die evolutionsgenetische Stellung einer Sippe innerhalb des generischen Verwandtschaftskreises erbringen. Das erlaubt insbesondere die Erfassung relativ ursprünglicher Gruppen. An progressiven Sippen können sichtbare Veränderungen des cytologischen Bildes wesentlich dazu beitragen, unsere Kenntnisse über die Sippenstruktur und vielleicht auch über deren Entstehung zu vertiefen.

Das sind nur zwei Gesichtspunkte, die die Wichtigkeit cytologischer Untersuchungen unterstreichen. Es liegen bisher nur sehr wenige Chromosomenzählungen an kubanischen Pflanzen vor, so daß selbst eine Bestätigung schon bekannter Chromosomenzahlen von weitverbreiteten Arten wünschenswert ist.

MATERIAL UND METHODE

Die untersuchten Arten wurden auf dem äußersten Westteil der Insel (Provinz Pinar del Rio), der Halbinsel Guanahacabibes, während der 1. Kubanisch-Deutschen Alexander-von-Humboldt-Expedition 1967/68 gesammelt.

¹ Ergebnisse der 1. Alexander-von-Humboldt-Expedition der Kubanischen Akademie der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1967/68 Nr. 16.

Nähere Angaben über diese Sammelreise hat Rieth (1969) in einem Bericht veröffentlicht. Die Belege befinden sich im Herbarium des Zentralinstituts für Genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (GAT).

Die Samenproben wurden auf Fließpapier ausgelegt und keimten bei 28–30 °C. Frühmorgens wurden die Spitzen der Keimwurzeln entnommen, 2–3 Stunden mit einer gesättigten wäßrigen Lösung von Para-Dichlorbenzol vorbehandelt und einige Stunden in Carnoy (Alkohol/Eisessig 3 : 1) fixiert. Eine anschließende 10minütige Hydrolyse in n-HCl bei 60 °C erleichterte das Quetschen. Zum Färben dienten Eisen-Karminessigsäure (EKE, Vorschrift bei Darlington und La Cour 1963), Chrom-Karminessigsäure (CKE, analog voriger Vorschrift) und Orcein-Essigsäure (gesättigte Lösung von Orcein in 45 %iger Essigsäure). EKE und CKE sind für alle untersuchten Arten mehr oder weniger gut geeignet, wobei CKE kräftiger und bläulicher färbt. Orcein-Essigsäure gibt bei den Solanaceen und bei *Furcraea* eine schnelle und klare Färbung. Bei den anderen Arten trat dagegen sehr schnell Überfärbung ein.

Die Beobachtungen erfolgten an den frischen Quetschpräparaten mit einem Mikroskop Zeiß Nf, ausgerüstet mit den Objektiven Apochromat 40/0,95 und 100/1,32 und den Okularen Pk 6,3 und Pk 12,5.

Durch Umranden der frischen Präparate mit Glyzeringelatine kann man auf sehr einfache Weise Dauerpräparate herstellen, wenn man nach einigen Wochen Trocknungszeit den Gelatinewulst mit Lack überzieht. Eine andere Möglichkeit ist es, das Deckglas des frischen Präparates in 50 %igem Alkohol abschwimmen zu lassen, in absoluten Alkohol hochzuführen und in Euparal einzuschließen.

ERGEBNISSE

Tabelle 1

Art	Familie	Chromosomenzahl	Herkunft: Kuba, Provinz Pinar del Rio, Halbinsel Guanahacabibes	Herbarbeleg-Nr.
<i>Ficus combsii</i> Warb.	Morac.	2n = 26	1 km sw. Carabelita	196/67
<i>Andira inermis</i> (Sw.) HBK.	Legum.	2n = 22	1 km westl. Carabelita	188/67
<i>Erythrina standleyana</i> Kruk.	Legum.	2n = 42	zwischen Campamento El Beral und Südküste	99/67
<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Sapindac.	2n = 28	El Berale, 250 m westl. des Campamento	18/67
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl.	Vitac.	2n = 38	El Beral, 750 m westl. des Campamento	80/67
<i>Conocarpus erecta</i> L.	Combretac.	2n = 24	Küstenhochebene bei Cruz de la Peña, 33,5 km östl. El Beral	55/67
<i>Echites umbellata</i> Jacq. var. <i>crassipes</i> (A. Rich.) Maza	Apocynac.	2n = 12	Rompiabalca, 20 km östl. El Beral	52/67
<i>Plumiera obtusa</i> L.	Apocynac.	2n = 36	an der Küste zwischen Maria la Gorda und Poca de Juan Claro Küstenwald südl. El Beral	157/67

Fortsetzung von Tabelle 1

Art	Familie	Chromosomenzahl	Herkunft: Kuba, Provinz Pinar del Rio, Halbinsel Guanahacabibes	Herbarbeleg-Nr.
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanac.	2n = 24	Küstenwald südl. El Beral	124/67
<i>Solanum bahamense</i> L.	Solanac.	2n = 24	Küste, 5 km östl. El Beral	44/67
<i>Solandra longiflora</i> Tuss.	Solanac.	2n = 24	Rompiabalca, ca. 20 km östl. El Beral	50/67
<i>Physalis ignota</i> Britt.	Solanac.	2n = 24	Laguna del Valle San Juan bei Guave	Cu 30/68/69
<i>Pithecoctenium echinatum</i> (Aubl.) K. Schum.	Bignoniac.	2n = 40	El Beral, westl. des Campamento	77/67
<i>Catesbaea spinosa</i> L.	Rubiaceae	2n = 24	Küstenebene n. Cruz de la Peña	280/67
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	2n = 24	El Beral, Umgebung des Campamento	22/67
<i>Morinda royoc</i> L.	Rubiaceae	2n = 22	Mahagua, ca. 7 km westl. El Beral	183/67
<i>Psychotria undata</i> Jacq.	Rubiaceae	2n = 22	zwischen Campamento El Beral u. Südküste	105/67
<i>Randia aculeata</i> L.	Rubiaceae	2n = 22	El Beral, 250 m westl. des Campamento	12/67
<i>Eupatorium havanense</i> H. B. K.	Compos.	2n = 34	El Beral, 250 m westl. des Campamento	47/67
<i>Furcraea hexapetala</i> (Jacq.) Urb.	Agavac.	2n = 60	El Beral, westl. des Campamento	75/67

Moraceae

Ficus combsii ist in Kuba endemisch. Die vorliegende Chromosomenzahl $2n = 26$ (Abb. 1) wurde auch bei fast allen anderen Arten dieser umfangreichen Gattung beobachtet. Dieser formenreiche Verwandtschaftskreis ist nach den bisherigen Feststellungen in der Chromosomenzahl außergewöhnlich einheitlich.

Leguminosae

Die Zahl $2n = 22$ (Abb. 2) für *Andira inermis* stimmt nicht mit der Angabe von Atchison 1951 $2n = 20$ überein. Das gesamte von Atchison untersuchte Material wurde im Botanischen Garten von Cienfuegos (Soledad), Kuba gesammelt, in dem Arten aus den gesamten Tropen und Subtropen kultiviert werden. Die Vermutung liegt zwar nahe, daß der Unterschied auf die Existenz infraspezifischer Taxa in Kuba hinweist, aber eine Entscheidung ist wegen der ungewissen Herkunft des von Atchison untersuchten Exemplars nicht möglich.

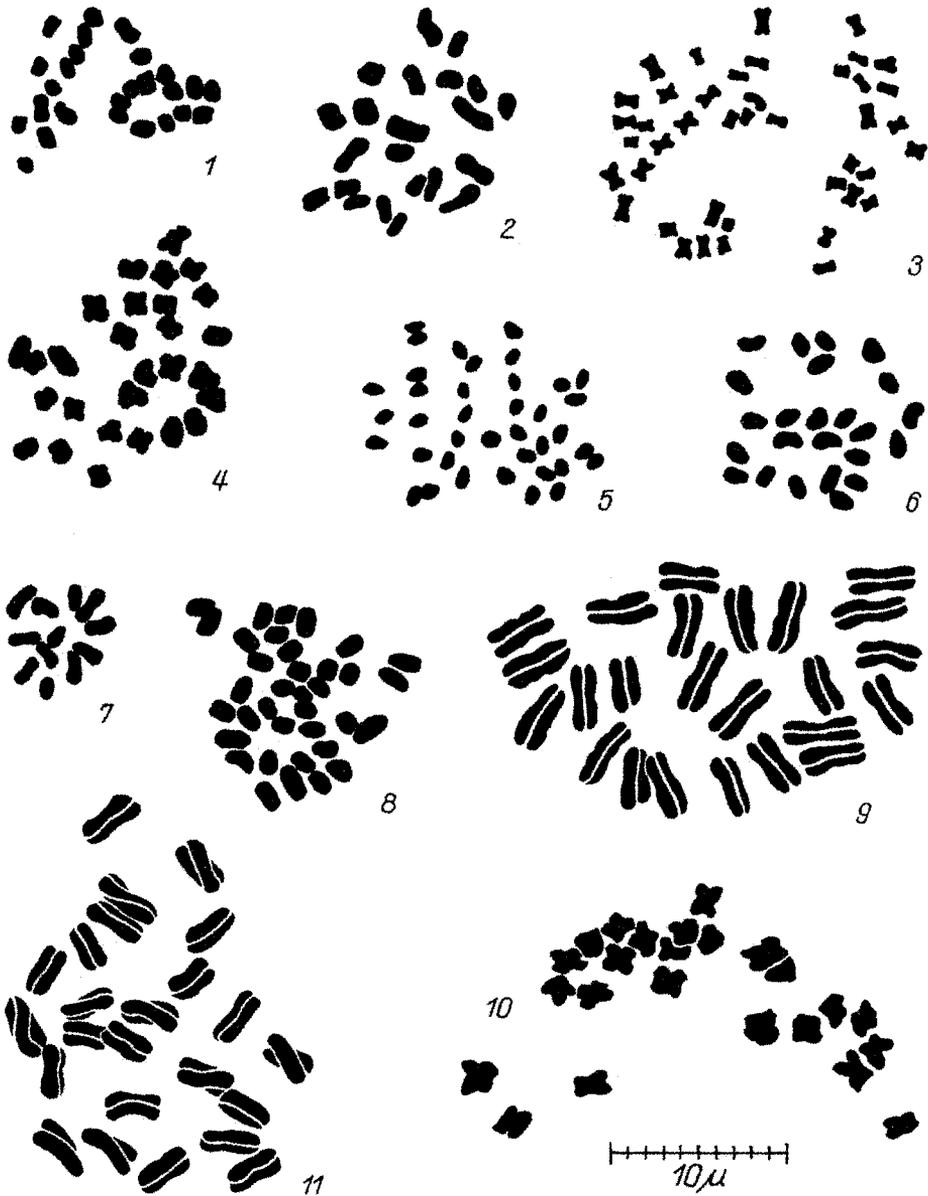


Abb. 1-11. — Abb. 1: *Ficus combsii* $2n = 26$, Abb. 2: *Andira inermis* $2n = 22$,
 Abb. 3: *Erythrina standleyana* $2n = 42$, Abb. 4: *Allophylus cominia* $2n = 28$, Abb. 5:
Vitis tiliaefolia $2n = 38$, Abb. 6: *Conocarpus erecta* $2n = 24$, Abb. 7: *Echites um-*
bellata var. *crassipes* $2n = 12$, Abb. 8: *Plumiera obtusa* $2n = 36$, Abb. 9: *Capsicum*
frutescens $2n = 24$, Abb. 10: *Solanum bahamense* $2n = 24$,
 Abb. 11: *Solandra longiflora* $2n = 24$

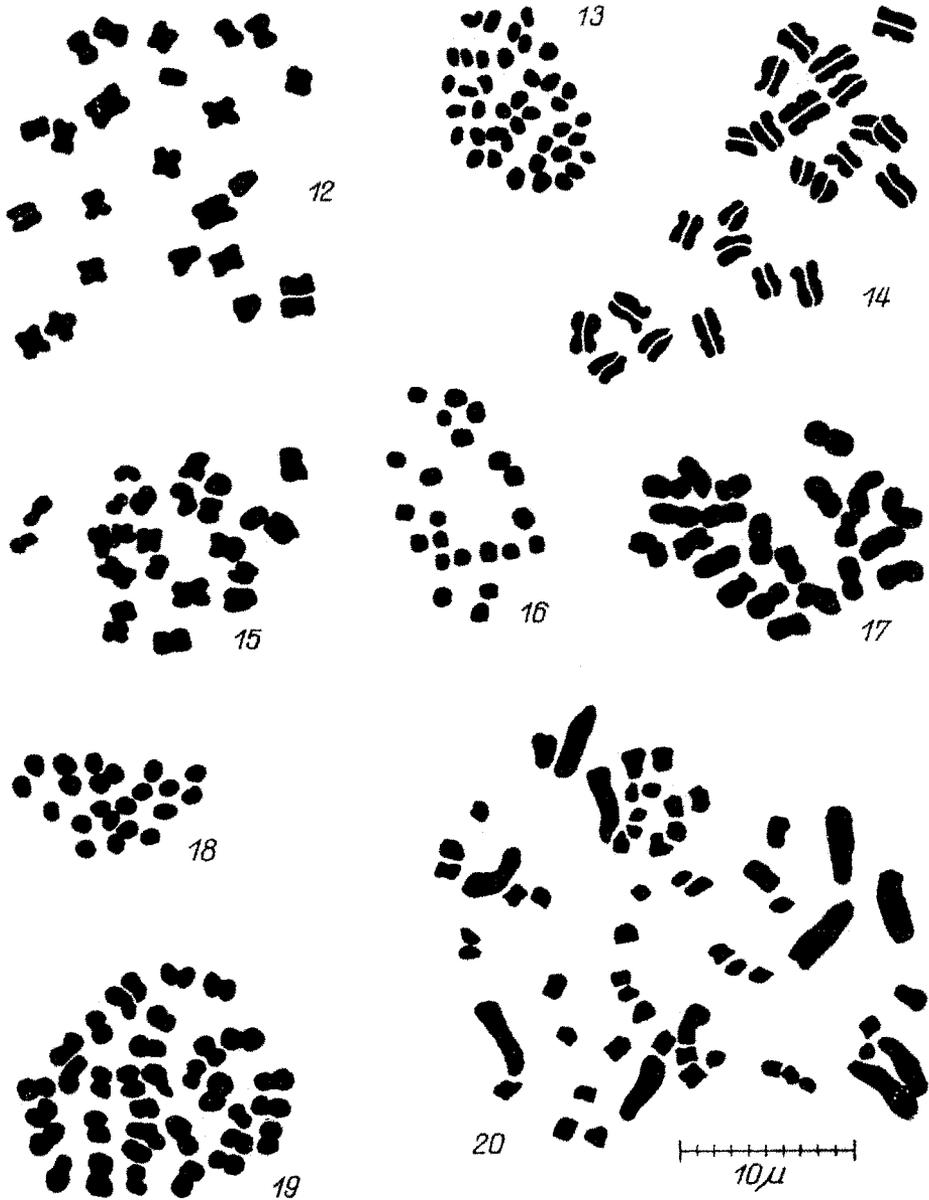


Abb. 12-20. Abb. 12: *Physalis ignota* $2n = 24$, Abb. 13: *Pithecoctenium echinatum* $2n = 40$, Abb. 14: *Catesbaea spinosa* $2n = 24$, Abb. 15: *Hamelia patens* $2n = 24$, Abb. 16: *Morinda royoc* $2n = 22$, Abb. 17: *Psychotria undata* $2n = 22$, Abb. 18: *Randia aculeata* $2n = 22$, Abb. 19: *Eupatorium havanense* $2n = 34$, Abb. 20: *Furcraea hexapetala* $2n = 60$

Erythrina standleyana hat $2n = 42$ Chromosomen (Abb. 3). Atchison l. c. hat dieselbe Zahl publiziert. Auch bei dieser Art kann ein Vergleich der Herkünfte aus den oben genannten Gründen nicht geführt werden.

Sapindaceae

Die bei *Allophylus cominia* ($2n = 28$, Abb. 4) beobachtete Chromosomenzahl ist innerhalb der Familie nur selten angegeben worden (nach Darlington und Wylie 1955 bloß *Litchi*). Von anderen Arten der Gattung *Allophylus* sind mir keine Zählungen bekannt. Insgesamt gesehen bietet diese Verwandtschaft nach den Chromosomenzahlen ein weitgehend uneinheitliches Bild. *A. cominia* zeigt mit $n = 14$ weder zu den Gattungen mit $n = 16$ (z. B. *Melicocca*) noch zu denen mit $n = 11$ (z. B. *Koelreuteria*) nähere Beziehungen.

Vitaceae

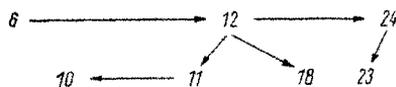
Bei den amerikanischen Vertretern der Gattung *Vitis* kommt fast ausschließlich die Chromosomenzahl $2n = 38$ vor, die auch für *V. tiliacifolia* belegt werden kann (Abb. 5). Die Beobachtung der Chromosomen wurde durch eine starke Plasmafärbung erschwert.

Combretaceae

Die für *Conocarpus erecta* festgestellte Chromosomenzahl ($2n = 24$, Abb. 6) stimmt mit der Zählung von Mangenot und Mangenot 1962 (nach Index 1965) überein. Die Arbeit war mir leider original nicht zugänglich, so daß ich über die Herkunft des von diesen Autoren untersuchten Materials nichts aussagen kann. Ein Vergleich der Chromosomenzahlen wäre deshalb so interessant, weil die Art sowohl in Amerika als auch in Afrika im tropischen Bereich verbreitet ist.

Apocynaceae

Die endemische Sippe *Echites umbellata* var. *crassipes* hat $2n = 12$ Chromosomen (Abb. 7). Das ist die niedrigste bisher bekannte Zahl innerhalb der Familie. Wenn man berücksichtigt, daß bei nahestehenden Gattungen (z. B. *Apocynum*) vor allem $n = 11$ gezählt wurde, aber auch $n = 8, 9, 10, 12, 18$ und 23 nachgewiesen sind, könnte $n = 6$ sogar die Basiszahl darstellen. Es läßt sich dann eine Entwicklungsreihe aufstellen, aus der sich die meisten Zahlen ableiten lassen:



Die hier gleichfalls untersuchte *Plumiera obtusa* würde sich mit $2n = 36$ Chromosomen (Abb. 8) gut einfügen ($6 \times$). Genauere chromosomenmorphologische Untersuchungen kann ich noch nicht vorlegen, die zu einer besseren

Beurteilung des Vorschlags beitragen könnten. Möglicherweise wird sich die Gelegenheit ergeben, in einer späteren Folge dieser Arbeit darüber zu berichten.

Solanaceae

In dieser Familie sind die Chromosomen bei den untersuchten Arten relativ groß und lassen sich leicht anfärben. Von *Capsicum frutescens* ($2n = 24$, Abb. 9) wird dieselbe Chromosomenzahl von Sinha 1950 (aus Darlington und Wylie 1955) und von Shopova 1966 angegeben.

Die Chromosomenzahl von *Solanum bahamense* wurde schon von Roe 1967 (nach Index 1967) bestimmt. Die vorliegende Zählung von $2n = 24$ (Abb. 10) ist eine Bestätigung.

Bei *Solandra longiflora* (Abb. 11) und *Physalis ignota* (Abb. 12) zählte ich ebenfalls $2n = 24$ Chromosomen. Frühere Angaben liegen für die beiden letztgenannten Arten wohl nicht vor.

Bignoniaceae

Pithecoctenium echinatum hat $2n = 40$ Chromosomen (Abb. 13). Dieselbe Zahl wurde schon bei zahlreichen anderen Gattungen der Familie festgestellt (*Bignonia s. l.*, *Catalpa*, *Crescentia* und weitere).

Rubiaceae

Die bei *Catesbaea spinosa* (Abb. 14) und *Hamelia patens* (Abb. 15) gefundene Chromosomenzahl $2n = 24$ bestätigt die Angaben von Fagerlind 1937 (aus Darlington und Wylie 1955), der vermutlich auch westindisches Material untersuchte. In den Interphasekernen der letztgenannten Art fielen mir ca. 12–15 Chromozentren auf.

Morinda royoc hat $2n = 22$ Chromosomen (Abb. 16). Für eine andere Art aus Asien (*M. tinctoria*) haben Raghavan et al. 1941 (nach Darlington und Wylie 1955) die gleiche Zahl veröffentlicht.

Bei *Psychotria undata* zählte ich $2n = 22$ Chromosomen (Abb. 17). Es besteht Übereinstimmung mit den Angaben von Fagerlind l. c., der vermutlich auch Material aus Westindien untersuchte.

Für *Randia aculeata* ist die Chromosomenzahl bisher offenbar nicht festgestellt worden. Es sind $2n = 22$ Chromosomen (Abb. 18). Dieselbe Zahl publizierte Fagerlind l. c. für asiatische Arten der Gattung.

Compositae

Bei *Eupatorium havanense* zählte ich $2n = 34$ Chromosomen. Diese Art gehört zur Sektion *Eximbricata* DC. Grant 1953 stellte in dieser Sektion mit wenigen Ausnahmen $n = 17$ fest, in den anderen Gruppen nur $n = 10$. Die Chromosomenzahl kann somit die bisherige Einteilung der Gattung in gewisser Weise bestätigen. Von der großen Zahl in Kuba endemischer Arten liegen meines Wissens bisher keine Zählungen vor.

Agavaceae

Die Chromosomenzahl von *Furcraea hexapetala* ($2n = 60$, Abb. 20) stimmt mit den Angaben überein, die in der Literatur für andere Arten veröffentlicht wurden. Granick 1944 stellte bei Agaven und verwandten Taxa allgemein 10 große und 50 kleine Chromosomen fest. Ich kann diese Beobachtung im Prinzip bestätigen, denn bei *F. hexapetala* zählte ich 10 große, 6 mittelgroße (etwa doppelt so groß wie die kleinen) und 44 kleine Chromosomen. Ein Paar der kleinen Chromosomen teilt sich mitunter vorzeitig.

Zusammenfassung

Die Chromosomenzahlen von 20 Arten der Flora von Kuba werden vorgelegt. Die Zahlen wurden nach der Quetschmethode an der Hauptwurzel junger Keimpflanzen ermittelt. Von 12 Arten sind die Chromosomenzahlen bisher offenbar noch nicht festgestellt worden. Bei *Andira inermis* hat der Autor $2n = 22$ Chromosomen statt $2n = 20$ (Atchison 1951) gefunden. Bei den restlichen Arten besteht Übereinstimmung mit älteren Angaben. Ausgehend von den $2n = 12$ Chromosomen von *Echites umbellata*, der niedrigsten bisher bei den Apocynaceen festgestellten Chromosomenzahl, wird die Möglichkeit diskutiert, $x = 6$ als Basiszahl der Apocynaceae anzusehen.

Summary

Chromosome numbers of plants from Cuba I

In this study the chromosome numbers of 20 wild species from Cuba are pointed out. The counts have been made from squash preparations of the root tips of germinating seeds. The numbers of 12 species probably are recorded for the first time. Only the chromosome number ($2n = 22$) of *Andira inermis* disacords with the older count ($2n = 20$ from Atchison 1951). The number of *Echites umbellata*, $2n = 12$, allows to propose $x = 6$ as a basic number of Apocynaceae.

Краткое содержание

Хромосомные числа растений с острова Кубы

Приводятся данные о хромосомных числах 20 видов растений кубинской флоры. Эти числа устанавливались методом „раздавливания“; подсчет проводился в клетках главного корня проростков растений. Для 12 из

исследованных видов хромосомные числа до сих пор не были установлены. У *Andira inermis* автором было найдено $2n = 22$ хромосомам вместо $2n = 20$ (Этчисон 1951). Новые данные по остальным видам совпадали с уже известными из литературных источников. Исходя из $2n = 12$ у *Echites umbellata*, самого низкого числа хромосом известного у *Arosynaceae*, предполагается и обсуждается основное число хромосом для этого семейства $x = 6$.

Literatur

- Atchison, E., 1951: Studies in the Leguminosae VI. Chromosome numbers among tropical woody species. — Amer. J. Bot. 38, 538–546.
- Cave, M. S., 1958: Index to plant chromosome numbers for 1957. — Chapel Hill.
- Darlington, C. D., und L. F. La Cour, 1963: Methoden der Chromosomenuntersuchung. — Stuttgart.
- Darlington, C. D., and A. P. Wylie, 1955: Chromosome atlas of Flowering Plants. — London.
- Granick, E. B., 1944: A karyosystematic study of the genus *Agave*. — Amer. J. Bot. 31, 283–298.
- Grant, W. F., 1953: A cytotaxonomic study in the genus *Eupatorium*. — Amer. J. Bot. 40, 729–742.
- Ornduff, R., 1967: Index to plant chromosome numbers for 1965. — Regnum vegetabile No. 50.
- 1968: Index to plant chromosome numbers for 1966. — Regnum vegetabile No. 55.
- 1969: Index to plant chromosome numbers for 1967. — Regnum vegetabile No. 59.
- Rieth, A., 1969: Allgemeiner Bericht über die Kubanisch-Deutsche Alexander-von-Humboldt-Expedition I 1967/68 in der Republik Kuba. — Kulturpflanze 17, 67–86.
- Shopova, M., 1966: Studies in the genus *Capsicum* I. Species differentiation. — Chromosoma 19, 340–348.