Preslia, Praha, 45 : 11—18, 1973

Cytosystematische Untersuchungen in der Subtribus *Deschampsiineae* Holub (Tribus *Aveneae* Nees) I. Zwei Arten der Gattung *Corynephorus* P. B.

Cytotaxonomický výzkum v subtribus *Deschampsiineae* Holub (tribus *Aveneae* Nees)

I. Dva druhy rodu *Corynephorus* P. B.

Focke Albers

Albers F. (1973): Cytosystematische Untersuchungen in der Subtribus *Deschampsiineae* Holub (Tribus *Aveneae* Nees). I. Zwei Arten der Gattung *Corynephorus* P. B. — Preslia, Praha, 45 : 11—18.

Es wurden der perennierende *Corynephorus canescens* (L.) P. B. und der einjährige *C. articulatus* subsp. *fasciculatus* (Boiss. et Reut.) Husnot kultiviert und ausserdem Herbarmaterial, besonders von einjährigen Pflanzen der Gattung aus dem westlichen Mittelmeerraum, untersucht. Gemeinsamkeiten in der Blattanatomie bei den kultivierten Pflanzen fanden sich im Grundaufbau (Anzahl der Hauptleitbündel, Parenchym- und Mestomscheide), die Unterschiede in der Sklerifizierung und der Ausbildung der abaxialen Epidermis konnten bestätigt werden. Hüll-, Deck- und Vorspelzen waren innerhalb der Gattung sehr variabel. Lediglich die Ausbildung der Obergranne und die Behaarung der Ährchenachse unterhalb der Blüte ergaben für die Diagnose einigermassen brauchbare Merkmale. Die Chromosomenzahl aller untersuchten Pflanzen war einheitlich 2n = 14. Der Vergleich der Karyogramme beider Arten zeigte keine wesentlichen Unterschiede. Auf Grund der obengenannten Ergebnisse wird die Neugliederung der Gattung *Corynephorus* P. B. von Jirásek et Chrtek (1962), in der die einjährigen Arten als eine eigene Gattung *Anachortus* herausgestellt werden, für nicht gerechtfertigt gehalten; alle annuellen werden wie von Maire (1953) in eine Art, *Corynephorus articulatus* (Desf.) P. B., zusammengefasst.

Botanisches Institut der Universität, Düsternbrooker Weg 17—19, 23 Kiel, Bundesrepublik Deutschland.

Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist ein Teil einer umfangreicheren Untersuchung in der Subtribus *Deschampsiineae* Holub. Veröffentlichungen über die Gattungen *Aira* L., *Avenella* Parl. und eine Anzahl kleinerer, meist mediterraner Gattungen werden vorbereitet, ein Teil der Gattung *Deschampsia* (L.) P. B. ist bereits abgeschlossen (Albers 1972).

Die Gattung *Corynephorus* P. B. nimmt in der Tribus *Aveneae* Nees aufgrund ihrer besonders ausgebildeten Granne eine Stellung ein, die Jirásek et Chrtek (1962) bewog, ihr den Rang einer eigenen Subtribus — *Corynephorinae* — einzuräumen. Sie kamen durch anatomisch-morphologische Studien zu der Überzeugung, dass diese Subtribus in zwei Gattungen — *Corynephorus* und *Anachortus* — zu unterteilen sei, wodurch der ausdauernde *Corynephorus canescens* (L.) P. B. von den einjährigen Arten abgetrennt wird. Dem bereits genannten *C. canescens* wurde in dieser Arbeit als einjährige Art *C. fasciculatus* Boiss. et Reut.[1]) gegenübergestellt. An unter etwa gleichen

[1]) Ohne der Diskussion vorzugreifen, wird im folgenden Text vorerst diese Nomenklatur verwendet.

Bedingungen herangezogenem Pflanzenmaterial wurden wichtige diakritische anatomische und morphologische Merkmale geprüft und insbesondere untersucht, ob Chromosomenzahl und -morphologie die Aufstellung der neuen Gattungen unterstützen können.

Material und Methode

Die Pflanzen beider Arten wurden aus Saat aufgezogen. Die *C. canescens*-Karyopsen wurden am Bottsand (bei Kiel) und auf Norderney gesammelt. Weiteres Kultur- und Wildmaterial erhielt ich durch die Botanischen Gärten Antwerpen, Coimbra, Jena, Marburg, Warschau und Zagreb. Das *C. fasciculatus*-Material stammt aus der Umgebung von Coimbra, Portugal (durch den Bot. Garten der dortigen Universität).

Für die anatomische und cytologische Präparation wurden folgende Methoden angewandt:

1. Die anatomischen Blattuntersuchungen erfolgten an Handschnitten von Frischmaterial.

2. Die Chromosomenzahlbestimmungen und die chromosomenmorphologischen Untersuchungen wurden an Wurzelspitzen und Antheren vorgenommen:

a) Die Wurzelspitzen stammten von in Petrischalen keimenden Karyopsen, von denen sie erst vor dem Quetschen abgetrennt wurden. Die Keimpflanzen wurden 2 h mit 0,002 mol 8-Hydroxychinolin vorbehandelt, 2h in einem Isopropanol-Chloroform-Eisessig (6 : 3 : 1)-Gemisch fixiert, anschliessend 24 h bei 60 °C im Wärmeschrank mit einer Carminlösung nach Snow (1963) gefärbt, in 45%iger Essigsäure abgespült, 2 h mit 5%iger peptonischer Pektinaselösung behandelt und die Wurzelspitzen dann in 45%iger Essigsäure gequetscht.

b) Die Pollenkornmitoseuntersuchungen erfolgten an Antheren, die noch in den Ährchen 24 h in einem Chloroform-Isopropanol-Eisessig (4 : 3 : 1)-Gemisch fixiert und erst nach der Färbung herauspräpariert wurden. Färbung 48 h wie unter a) und Aufbewahrung in 70% igem Isopropanol.

Für die Chromosomenlängenmessungen wurden je zehn Metaphaseplatten ausgewählt, deren Chromosomen etwa denselben optimalen Kontraktionsgrad erreicht hatten. Die mit Hilfe eines Zeichengeräts hergestellten Zeichnungen wurden dann ausgemessen.

Die Individualität eines einzelnen Chromosoms wurde durch die relative Länge ausgedrückt, die sich aus dem Prozentanteil von der Gesamtlänge eines Chromosomensatzes errechnet. Der r-Index (Centromerlage = primäre Einschnürung) ergibt sich aus den Armlängenverhältnissen (langer Arm/kurzer Arm), der SAT-Index (sekundäre Einschnürung) und der Index für die tertiäre (= schwache) Einschnürung aus dem Verhältnis des äusseren zum inneren Armstück.

Ergebnisse

A. Anatomie und Morphologie

Habituell unterscheidet sich der perennierende *C. canescens* im vegetativen Bereich und im geringeren Masse in der Ausbildung des Blütenstandes von dem annuellen *C. fasciculatus*.

C. canescens bildet büschelige Horste aus borstenförmigen graugrünen, z. T. schwach violetten, stets aufrechten, zusammengelegten und deshalb stielrund wirkenden Blattspreiten. *C. fasciculatus*-Pflanzen dagegen zeigen in Kultur grüne, z. T. stark violett überlaufene, weiche, gerippte, kaum zusammengefaltete Blattspreiten.

Noch deutlicher werden die Unterschiede beim Vergleich der Blattanatomie, worauf bereits Jirásek et Chrtek (1962) hinweisen. Im Blattquerschnitt von *C. canescens* ist unter der abaxialen Epidermis ein geschlossener Sklerenchymring erkennbar, während bei *C. fasciculatus* nur einzelne Sklerenchyminseln unter den Leitbündeln und gegenüber den Einbuchtungen der Oberseite ausgebildet sind (Abb. 1). Unterschiedlich lang sind die Haare auf der Blattoberseite beider Arten (Abb. 2). Ebenfalls als sehr konstant erwies sich die Ausbildung der abaxialen Epidermis. Während *C. canescens* eine typische Lang- Kurzzellepidermis mit gewellten Wänden hat, zeigt *C. fasciculatus* lediglich Langzellen mit ungewellten Wänden (Abb. 3). Dagegen

gleichen sich die nicht geschlossenen Parenchym- und die geschlossene Mestomscheide um die Leitbündel in den Blättern beider Arten (Abb. 2). Selbst die Anzahl der Hauptleitbündel dürfte in beiden sieben betragen und damit auch die bei *C. canescens* nicht immer erkennbaren sieben Rippen auf der Oberseite andeuten (Abb. 1). Spaltöffnungen befinden sich bei beiden Arten nur in den Einbuchtungen der adaxialen Seite.

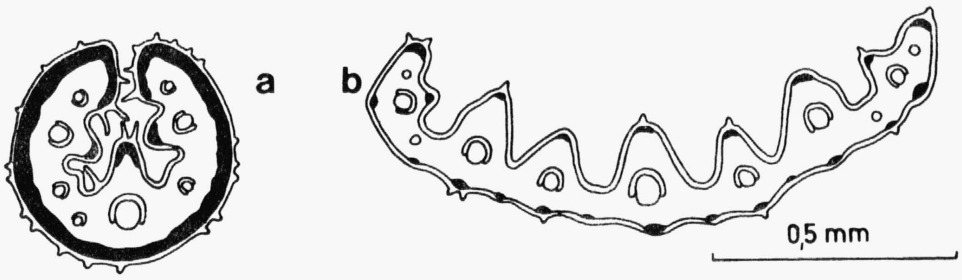


Abb. 1. — Schematischer Querschnitt durch das Blatt von *Corynephorus canescens* (a) und *C. fasciculatus* (b).

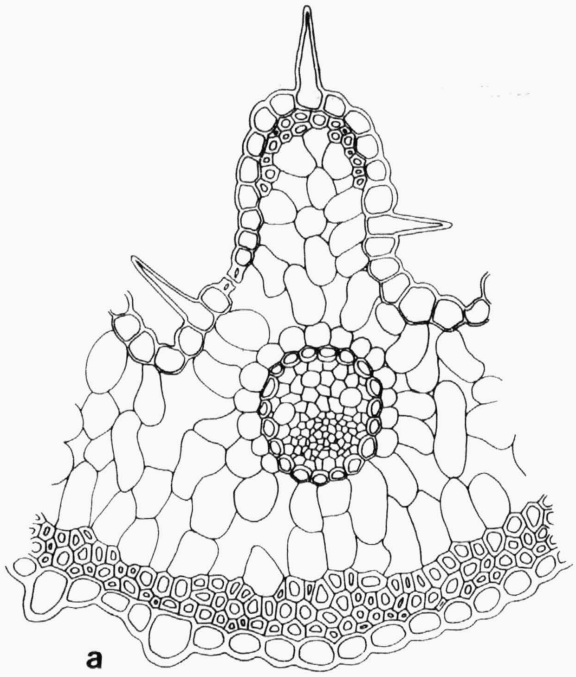
Die Rispe von *C. canescens* ist vor und nach der Blüte zusammengezogen, während der Anthese erscheint sie aufgelockert, bei *C. fasciculatus* dagegen ist die Rispe immer locker und wechselt nicht die Form.

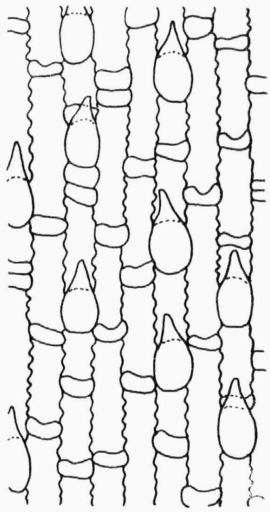
Die Hüll-, Deck- und Vorspelzen der beiden Arten unterscheiden sich im wesentlichen nicht voneinander. Die Variabilität bei *C. canescens* kann ganz erheblich sein. Das gilt insbesondere auch für die Grannenlängen. So waren die Obergrannen der Pflanzen aus Warschau verglichen mit denen anderer Fundorte im Durchschnitt etwa um $^1/_4$ kürzer, obgleich die Deckspelzen etwa gleich lang waren. Vergleicht man die Obergrannenlängen der beiden Arten, so scheinen sie bei ebenfalls etwa gleicher Deckspelzenlänge bei *C. fasciculatus* ein wenig länger zu sein, doch machen auch hier ziemlich veränderliche Werte innerhalb einer Art eine eindeutige Trennung unmöglich. In der Form des spindelförmig verdickten Teils der Obergranne — ein von verschiedenen Autoren angeführtes diakritisches Merkmal — unterscheiden sich *C. canescens* und *C. fasciculatus* nicht. Lediglich Herbarexemplare aus der Umgebung von Oran (Algerien) zeigten das für *C. oranensis* angeführte Merkmal einer plötzlichen spindelartigen Verdickung im Gegensatz zur allmählichen der beiden vorher genannten Arten.

B. Chromosomenzahlen und Chromosomenmorphologie

Die Untersuchungen an *C. canescens* und *C. fasciculatus* von den verschiedensten Herkünften zeigen für alle Pflanzen einen einheitlichen Diploidwert von $2n = 14$ (Abb. 4). Bereits bekannte Zahlen, die alle denselben Wert haben, sind mit den neuen Ergebnissen in Tab. 1 zusammengestellt.

Wie aus Abb. 4 ersichtlich ist, handelt es sich bei beiden Arten um ein Komplement aus je vier Chromosomenpaaren — einschliesslich eines SAT-Paares — mit Centromeren im medianen Bereich und aus je drei Paaren im submedianen Bereich, deren r-Indices aber auch noch unter 1,55 liegen (Abb. 6, Tab. 2).

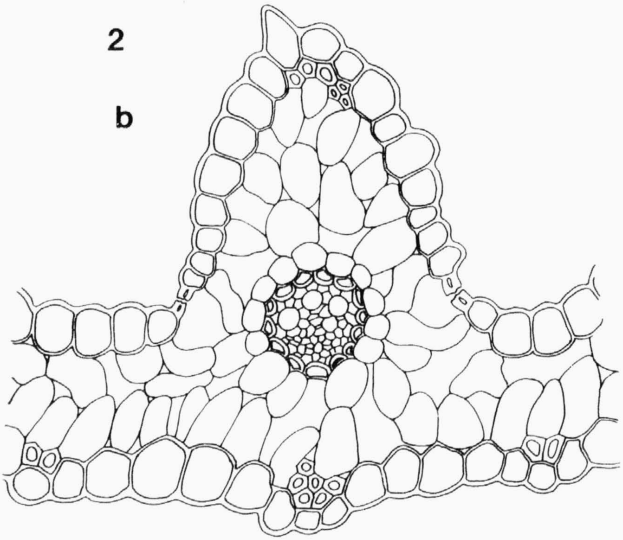


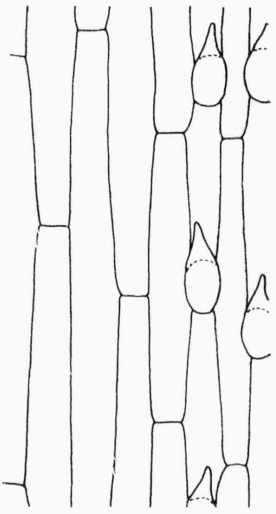


3

2

b





0,1 mm

0,1 mm

Abb. 2–3. — 2: Querschnitt im Bereich der Mittelrippe durch das Blatt von *C. canescens* (a) und *C. fasciculatus* (b). — 3: Flächenschnitt von der abaxialen Epidermis des Blattes von *C. canescens* (a) und *C. fasciculatus* (b).

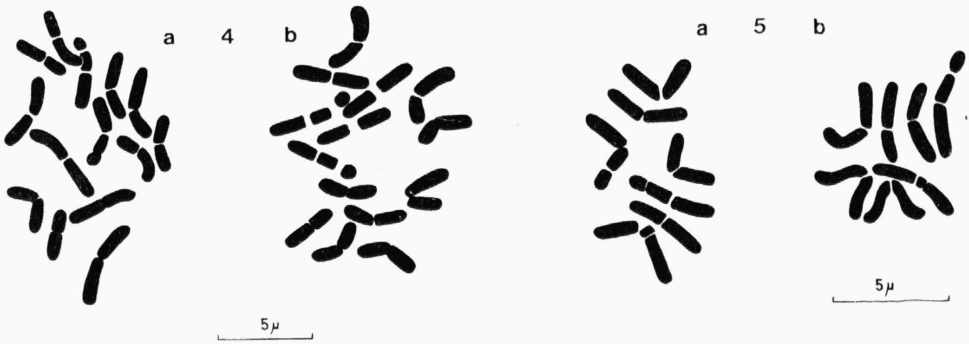


Abb. 4—5. — 4: Metaphaseplatten von Quetschpräparaten: a — *C. canescens*, b — *C. fasciculatus* (2n = 14). — 5: Metaphaseplatten der 1. Pollenkornmitose von *C. canescens* (a) und *C. fasciculatus* (b) (n = 7).

Gerade bei den nahezu isobrachialen Chromosomen, die nicht durch Einschnürungen gekennzeichnet sind — in diesem Fall das Paar IV —, ist die

Tab. 1. — Chromosomenzahlen in der Gattung *Corynephorus*

Art	Chromosomenzahl n	Chromosomenzahl 2n	Herkunft des Materials	Autoren
C. canescens		14	?	Avdulov 1931
		14	Schweden	Löve et Löve 1942
		14	Schweden	Löve et Löve 1944
		14	Ungarn	Pólya 1949
		14	Portugal	Rodrigues 1953
		14	Niederlande	Gadella et Kliphuis 1966
	7		Frankreich	Delay 1968
		14	Portugal	Fernandes et Queirós 1969
		14	Frankreich	Leveque et Gorenflot 1969
		14	Belgien, Bot. G. Antwerpen	Albers unpub.
		14	BRD, Nordseeküste	Albers unpub.
		14	BRD, Ostseeküste	Albers unpub.
		14	BRD, Bot. G. Marburg	Albers unpub.
		14	DDR, Bot. G. Jena	Albers unpub.
		14	Jugoslawien, Bot. G. Zagreb	Albers unpub.
		14	Polen, Bot. G. Warschau	Albers unpub.
		14	Portugal	Albers unpub.
C. articulatus		14	Korsika	Litardière 1949
C. fasciculatus		14	Portugal	Litardière 1949
		14	Portugal	Gardé 1951
		14	Portugal	Fernandes et Queirós 1969
		14	Portugal	Albers unpub.

Tab. 2. — Grössenverhältnisse und Indices der Chromosomen von *C. canescens* und *C. fasciculatus*

Corynephorus canescens

Chr.-Nr.	Länge des Chr. in μ	Relative Länge	r-Index	SAT-Index	Index der tert. Einschn.
I	3,92	15,01	1,05	0,70	—
II	4,30	16,46	1,13	—	5,32
III	3,96	15,18	1,49	—	0,54
IV	3,88	14,85	1,05	—	—
V	3,60	13,74	1,32	—	—
VI	3,46	13,23	1,21	—	—
VII	3,00	11,53	1,34	—	—

Corynephorus fasciculatus

Chr.-Nr.	Länge des Chr. in μ	Relative Länge	r-Index	SAT-Index	Index der tert. Einschn.
I	3,97	15,19	1,07	0,72	—
II	4,36	16,67	1,09	—	5,43
III	3,93	15,05	1,53	—	0,58
IV	3,82	14,69	1,01	—	—
V	3,52	13,47	1,42	—	—
VI	3,47	13,35	1,16	—	—
VII	3,02	11,56	1,39	—	—

Verwechselung der Arme leicht möglich und damit der r-Index mit einem relativ grossen Fehler behaftet (SIMAK 1962).

Beim Messen kann ein Vertauschen von Chromosomen der Paare V und VI wegen der grossen Ähnlichkeit nicht ausgeschlossen werden und führt vermutlich auch zu den errechneten Differenzen. Die anderen Paare sind durch deutliche Längenunterschiede (IV und VII) oder durch Einschnürungen (I, II und III) charakterisiert, die besonders bei den nicht vorbehandelten Chromosomen in der Pollenkornmitose sichtbar werden (Abb. 5).

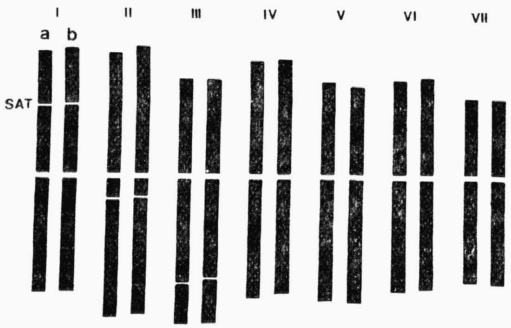


Abb. 6. — Vergleich der relativen Chromosomenlängen von *C. canescens* (a) und *C. fasciculatus* (b).

Diskussion

JIRÁSEK et CHRTEK (1962) gelangten aufgrund morphologischer und anatomischer Analysen an Herbarmaterial aller erreichbaren Arten der Gattung *Corynephorus* P. B. zu der Schlussfolgerung, dass die Gattung *Corynephorus* in zwei Gattungen geteilt werden müsse — in *Corynephorus* (mit einer perennierenden Art) und *Anachortus* (mit vier annuellen Arten). In der bi-

sherigen Taxonomie wurden die einjährigen Pflanzen entweder als Subspecies der Art *C. articulatus* oder als Arten der Gattung *Corynephorus* betrachtet.

Bei einem Vergleich der Blütenmorphologie des perennierenden *C. canescens* mit den annuellen Arten der Gattung ergeben sich nur ausserordentlich geringe Differenzen. Die Unterschiede, die JIRÁSEK et CHRTEK in den Abbildungen der Hüll-, Deck- und Vorspelzen erkennen lassen, sind wohl als Extreme zu betrachten; denn im Text wird stets auf die grosse Variabilität der einzelnen Arten innerhalb der Gattungen hingewiesen. Dies bestätigen meine Untersuchungen an Kultur- und Herbarmaterial und bedeutet, dass sich die Arten in Form und Grösse der Hüll-, Deck- und Vorspelzen nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Eine grössere Bedeutung kommt der Ährchenachsenbehaarung unterhalb der Blüte und der Ausbildung der Obergranne zu. Während *C. canescens* und *C. fasciculatus* weder an der Behaarung noch an der spindelartigen Verdickung am Ende der Obergranne zu unterscheiden waren, hoben sich Herbarexemplare von *C. oranensis* von beiden durch längere Haare und einer sich plötzlich verdickenden Spindel ab.

Die vergleichenden Untersuchungen der Blattanatomie an Kulturpflanzen haben die von JIRÁSEK et CHRTEK gefundenen Unterschiede zwischen *C. canescens* und *C. fasciculatus* bestätigt. Die vollkommene Sklerifizierung der abaxialen Seite und die Zusammenlegung der Blatthälften führen bei *C. canescens* zu einer fast stielrunden, borstenförmigen Blattspreite. Der Sklerifizierungsgrad in den Blättern von *C. fasciculatus* ist viel niedriger. Bei Herbarexemplaren waren die nur als Inseln ausgebildeten Sklerenchyme häufig stärker ausgeprägt als bei den kultivierten Pflanzen. Beide Arten zeigen ein vollkommen unterschiedliches Zellmuster auf der Blattunterseite. Die bei *C. fasciculatus* ausgebildete untere Epidermis fand sich auch bei Herbarexemplaren anderer einjähriger Pflanzen der Gattung aus dem westlichen Mittelmeerraum (Cannes, Sardinien, Oran). Neben diesen auffallenden Unterschieden in der Blattanatomie wurde die Betrachtung der Grundbaupläne bisher vernachlässigt. Sie zeigen in beiden Arten dieselbe Anzahl Hauptleitbündel mit den sie umgebenden Parenchym- und Mestomscheiden.

Neben den übereinstimmenden Chromosomenzahlen von $2n = 14$ ergibt auch der Vergleich der Karyogramme keine entscheidenden Differenzen. Die gefundenen, ausserordentlich geringen Unterschiede sind mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die unzulängliche Methode zurückzuführen.

Die bisher abgebildeten Metaphaseplatten von AVDULOV (1931), GARDÉ (1951) und FERNANDES et QUEIRÓS (1969) stimmen mit meinen Karyogrammen relativ gut überein. Die vier erkennbaren SAT-Chromosomen bei FERNANDES et QUEIRÓS (1969) lassen sich mit dem wirklichen SAT-Paar I und dem Chromosomenpaar III homologisieren. Polyploide Zahlen, die JIRÁSEK et CHRTEK besonders für die annuellen Arten nicht ausschliessen, sind bisher nicht gefunden.

Berücksichtigt man die überragende Bedeutung der Blütenmorphologie für die Gramineensystematik, so kann die Gattung *Corynephorus* nur als Einheit betrachtet werden. Das Vorkommen ein- und mehrjähriger Arten in unterschiedlichen Arealen (vgl. MEUSEL et al. 1965), Unterschiede in der Blattanatomie und in der Ausbildung der Infloreszenzen werte ich als Kriterien für eine Trennung in zwei Arten. Die Ausbildung der Obergranne und die Behaarung unterhalb der Blüte führt zur Unterteilung in Subspecies. Aus dieser Bewertung leitet sich folgende taxonomische Gliederung ab:

Corynephorus canescens (L.) P. B.
Corynephorus articulatus (DESF.) P. B.
subsp. *articulatus* (ASCH. et GR.) BRIQ.
subsp. *fasciculatus* (BOISS. et REUT.) HUSNOT
subsp. *macrantherus* (BOISS. et REUT.) MAIRE
subsp. *oranensis* (MURB.) MAIRE et WEILLER

Ob die Gattung *Corynephorus* eine eigene Subtribus innerhalb der Tribus *Aveneae* NEES bildet, wie es JIRÁSEK et CHRTEK vorschlagen, und damit aus der Subtribus *Deschampsiineae* HOLUB HOLUB 1958) herausgenommen werden muss, sollte vergleichenden Untersuchungen in der Tribus vorbehalten bleiben.

Souhrn

1. V kultuře byl pěstován vytrvalý *Corynephorus canescens* (L.) P. B. a jednoletý *C. articulatus* (Desf.) P. B. subsp. *fasciculatus* (Boiss. et Reut.) Husnot; kromě toho byl zkoumán herbářový materiál, zvláště jednoletých rostlin rodu *Corynephorus* P. B. ze západního Středomoří. — 2. V anatomii listu pěstovaných rostlin byly nalezeny společné znaky v základní stavbě (počet hlavních cévních svazků, parenchymová a mestomová pochva); rozdíly lze potvrdit v sklerifikaci a vytvoření abaxiální epidermis. — 3. Plevy, pluchy a plušky jsou uvnitř rodu velmi variabilní. Pouze vytvoření osiny a odění vřetene klásku pod květem jsou částečně upotřebitelnými diagnostickými znaky. — 4. Počet chromozómů všech zkoumaných rostlin byl jednotný 2n = 14. Srovnání karyogramů obou druhů neukázalo žádné podstatné rozdíly. — 5. Na základě svých výsledků nepovažuji za opodstatněné členění rodu *Corynephorus* P. B. navržené Jiráskem a Chrtkem (1962), v němž jednoleté druhy jsou vystaveny jako samostatný rod *Anachortus*. Shrnuji všechny jednoleté taxóny podobně jako Maire (1953) do jednoho druhu — *Corynephorus articulatus* (Desf.) P. B.

Literatur

Albers F. (1972): Cytotaxonomie und B-Chromosomen bei Deschampsia caespitosa (L.) P. B. und verwandten Arten. — Beitr. Biol. Pflanzen, Berlin, 48 : 1—62.

Avdulov N. P. (1931): Karyo-systematische Untersuchung der Familie Gramineen. — Bull. Appl. Bot. Genet. Pl.-Breed., Moskva et Leningrad, Suppl. 43 : 1—438.

Delay J. (1968): Halophytes II. — Inf. Ann. Caryosyst. Cytogénét., Strassbourg, 2 : 17—22.

Fernandes A. et M. Queirós (1969): Contribution à la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal. I. Gramineae. — Bol. Soc. Broteriana, Coimbra, 43 : 1—140.

Gadella T. W. J. et E. Kliphuis (1966): Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands II. — Proc. Roy. Neth. Acad. Sci., Ser. C, Utrecht, 69 : 541—556.

Gardé A. (1951): Breve nota sobre a cariologia de algumas Gramineas portuguesas. — Genét. Ibér., Madrid, 3 : 145—153.

Holub J. (1958): Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Helictotrichon Bess. — In: Klášterský I. [red.]: Philipp Maxmilian Opiz und seine Bedeutung für die Pflanzentaxonomie, p. 101—133. — Prag.

Jirásek V. et J. Chrtek (1962): Systematische Studie über die Arten der Gattung Corynephorus Pal.-Beauv. (Poaceae). — Preslia, Praha, 34 : 374—386.

Leveque M. et R. Gorenflot (1969): Prospections caryologiques dans la flore littorale du Boulonnaise. — Bull. Soc. Bot. Nord France, Lille, 22 : 27—58.

Litardière R. (1949): Observations caryologiques et caryosystématiques sur diverses graminées principalement de la flore méditerranéenne. — Mem. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord, Algiers, 2 : 199—208.

Löve A. et D. Löve (1942): Chromosome numbers of Skandinavian plant species. — Bot. Not., Lund, 1942 : 19—59.

— — (1944): Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of Skandinavian plants. — Ark. Bot., Ser. 31 A, Stockholm, 12 : 1—22.

Maire R. (1953): Flore de l'Afrique du Nord. Encyclopédie Biologique 45. — Paris.

Meusel H., E. Jäger et E. Weinert (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Tom. 1, 2. — Jena.

Pólya L. (1949): Chromosome numbers of some Hungarian plants. — Acta Geobot. Hung., Debrecen, 6 : 124—137.

Rodrigues J. E. (1953): Contribuicao para o conhecimento cariológica das halófitas e psamófitas literais. — Diss. Univ. Coimbra. [210 p.]

Simak M. (1962): Karyotype analysis of Larix decidua Mill. from different provenances. — Meddel. Stat. Skogsforskningsinst., Stockholm, 51 : 1—22.

Snow R. (1963): Alcoholic hydrochloric acid-carmine as a stain for chromosomes in squash preparations. — Stain Technology, Geneva et New York, 38 : 9—13.

Eingegangen am 10. Februar 1972
Recenzent: J. Chrtek