

## Werk

**Titel:** Botanica

**Jahr:** 1962

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?312899653\\_0007|log6](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?312899653_0007|log6)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

[ACTA F. R. N. UNIV. COMEN. VII., 6-7, BOTAN., 1962]

**ACTA**  
**FACULTATIS RERUM NATURALIUM**  
**UNIVERSITATIS COMENIANAE**

**TOM. VII**

**FASC. VI, VII**

**BOTANICA**

**PUBL. IX**

**1963**

**SLOVENSKE PEDAGOGICKE NAKLADATEESTVO BRATISLAVA**





**REDAKČNÁ RADA :**

Prof. Dr. O. FERIANC  
Doc. Dr. J. FISCHER

Prof. Ing. M. FURDÍK  
Doc. Dr. M. GREGUŠ, C. Sc.,  
Prof. Dr. J. A. VALŠÍK

**REDAKČNÝ KRUH :**

Prof. Dr. M. Dillinger  
Doc. Dr. R. Herich  
Doc. Ing. J. Hladík  
Doc. Dr. A. Huťa  
Doc. Dr. M. Kolibiar  
Člen korešp. SAV prof. Dr. M. Konček  
Doc. Dr. L. Korbeľ

Doc. M. Mrciak  
Doc. Dr. J. Májovský  
Člen korešp. SAV prof. Dr. E. Pastýrik  
Prof. Dr. J. Srb  
Prof. Ing. S. Stankoviánsky  
Doc. Dr. M. Sypták

**Просим обмена публикаций**

**Austausch von Publikationen erbeten**

**Prière d'échanger des publications**

**We respectfully solicit the exchange of publications**

**Se suplica el canje de publicaciones**

---

Sborník Acta facultatis rerum naturalium universitatis Comenianae. Vydává Slovenské pedagogické nakladateľstvo v Bratislave, Sasínkova 5, čís. tel. 458-51. Povolilo Povereníctvo kultúry  
čísлом 2265/56-IV/1. — Tlač: Tisk, knižní výroba, n. p., závod Brno, provozovna 11

ul. 9. května 7





Adnotationes ad species gen. *Festuca* florum Slovaciae additamentum I.

J. Májovský

## Úvod

Problém druhu v rode *Festuca* a najmä v sekcii *Ovinac* Fr. robil už veľmi dávno mnohým botanikom veľké ťažkosti a rôzni autori sa ho usilovali vyriešiť rôznymi spôsobmi, pričom vždy nerozhodovalo, či sa týmto rodom zaoberali špeciálne a natrvalo alebo len príležitostne a mimochodom. Niektorí uznávali napr. u *F. ovina* L. s. ampl. jeden, resp. niekoľko málo druhov, iní rozoznávali mnoho navzájom rovnocenných druhov a zasa iní (najmä v novších časoch) dávajú za pravdu obidvom. Uznávajú niekoľko málo druhov ako skutočnú realitu a taxonomickú tézu, ale vo svojich prácach citujú mnoho taxónov po formálnej stránke ako druhy, no po stránke obsahovej pokladajú ich len za tzv. malé druhy, prípadne ich priradujú k určitým druhovým skupinám. Tento postup síce umožňuje formálne zjednodušenie pri citácii, ale nerieši a ani neodstraňuje problém druhu v tejto vývojovej najmladšej sekcii, ktorá sa aj dnes, najmä vplyvom človeka a jeho zásahov do prírody (otváranie kameňolomov, pieskovísk, kultivácia rozsiahlych pieskových komplexov, pasenie dobytku atď.) udržuje stále v prudkom vývoji, čo ovplyvňovali ľadové, resp. poľadové doby. Iste by stála za námahu dôkladná analýza všetkých autorov a ich prác o hodnotení jednotlivých druhov, lebo umožnila by rezumáciu všetkých náhľadov, no v tomto článku sa zmienime len o niektorých — samozrejme z hľadiska potrieb našej práce —, ktoré dajú predstavu o probléme a nám pomôžu pri riešení stanovenej úlohy.

Podľa našich vedomostí jedným z prvých, kto oficiálne vystúpil ako obhajca samostatnosti veľkého počtu druhov sekcie *Ovinac*, bol Kerner (in schedis). Analogizujúc pomery v sekcii s končiarmi pohoria, Kerner prišiel k logickému záveru, že tak ako nemožno oddisputovať osobitosť jednotlivých kopcov, a tým aj potrebu ich pomenovania, tak isto nemožno poprieť aj osobitosť, a tým aj potrebu druhového pomenovania mnohých taxónov sekcie *Ovinac*. Je to originálny spôsob riešenia problému a zdá sa, že jedine správny, pretože moderná taxonómia založená na experimentálnom štúdiu iných skupín vyšších rastlín jeho názory v plnej miere potvrdzuje. Tieto názory vôbec nerešpektoval Hackel (1882) a natlačil celú masu taxónov sekcie do niekoľkých málo druhov, odvolávajúc sa aj na experimentálne výsledky. Výsledkom bol neobyčajne ťažkopádny systém, najmarkantnejší u *Festuca ovina* (sensu Hackel), ktorý dnešným požiadavkám taxonómov, cytotonómov, fytoecológov a genetikov vôbec nevyhovuje. V jeho ťapajach kráčali mnohí známi festucológovia (St.-Yves, Kozłowska, Markgraf-Dannenberg a v poslednom čase i Stohr) a niektoré veľké Flóry (Ascherson-Graebner, Hegl), prinášajúc len malé zmeny a úpravy v niektorých komplexoch, kde novšie práce priniesli nové hodnotenie alebo vytvárali na základe pozorovania a štúdií kompletnejšie zbierky, ako ich mal k dispozícii Hackel, prípadne sa vyskytovali na území určenom pre štúdium vo väčšom množstve alebo dokonca tu mali svoj pôvod. Pomaly sa ujmalo vyššie hodnotenie taxónov, ako ich navrhol Hackel, ale celok ostával ten istý. Napr. Kozłowska u *F. ovina* sp. coll. rozoznáva 12 rovnocenných subspécií. Toto vyplynulo z jej oceňovania významu spojen-

stva pri vývoji druhu, pričom jedna subspecies môže plynule prechádzať do druhej subspecies podľa toho, ako sa sukcesívne mení jedno spoločenstvo na iné. Na tejto teórii vidieť jasnú pečať heroického obdobia fytoecológie. Svojimi argumentami modernejším spôsobom zopakovala a rozšírila teóriu Krašana (1888), ktorý chcel dostať z *Festuca sulcata* vysadenej na dolomitoch rastliny podobné *Festuca glauca*, no recipročný pokus mu nevyšiel.

Inú cestu naznačil vo svojej práci Vetter (1917), ktorý sa venoval štúdiu hybridov v rode *Festuca* a ktorý píše: Unter *Festuca*-Arten verstehe ich auch die von Hackel als Varietäten von *F. ovina* bezeichnete Formen (Vetter, 1917, s. 171). Soó (1955, s. 187—188) nie dost presne precizovaným stanoviskom ku vývoju taxónov citovanej sekcie hybridizáciou bol prinútený ku kompromisnému riešeniu, ak píše: „...halte ich prinzipiell die Auffassung von Hackel bzw. Kozłowska für richtig...“, no z praktického hľadiska používa druhové mená, „...die binären Artnamen, doch sind diese Kleinarten aber den Unterarten der Taxonomie gleichwertig“. Ukázalo sa, že práve štúdium hybridov, resp. ich komplexov môže priniesť rozhodnejšie slovo do druhej problematiky a že už prinútilo taxonómov aspoň formálne používať druhové mená, aj keď nie zásadne zmeniť názor na obsah taxónov. Dúfame, že sa táto zmena stane definitívnou pod tlakom moderných definícií druhu, ktoré ako zásadnú požiadavku vyžadujú jednotné a rovnorodé spoločenstvo podľa pôvodu, ako aj pod tlakom modernejších taxonomických praktík, ako je štúdium jednotlivých populácií na základe dôkladných a cieľavedomých masových zberov špecialistov a nie en passant zbieraných individuál príležitostným floristom v náhodne navštívenom území, ďalej vo vyhodnocovaní výsledkov štatistickými spôsobmi, ktoré dajú predpoklady pre dôkladnejšie vyhodnocovanie študovaných taxónov. Experimentálne metódy poskytnú novšie informácie a usmernia ďalšie taxonomické štúdiá tejto najobťažnejšej sekcie r. *Festuca*.

Gams (1930, s. 68) písal, že Hackelovej koncepcie sa pridriavajú predovšetkým slovenskí autori. Zdá sa, že od týchto čias je tomu práve naopak (Krajina, Achtarov, viaceró Flór slovenských krajín) a rôzne modifikovanej Hackelovej koncepcie sa pridriavajú predovšetkým nemeckí festukológovia.

R. 1955 vyslovil som myšlienku, že vývoj druhov sekcie *Ovinae* (a predovšetkým bývalého *F. ovina* sp. coll.) prebiehal vzájomným krížením jednotlivých druhov (najmä introgressívnou hybridizáciou druhových populácií) a prehľubujúcou sa izoláciou hybridných populácií, pretože v tomto čase som mal len tieto dôvody vyplývajúce zo štúdiá spišských populácií a fytoecenóz *F. pseudodalmatica* Kraj. a zo štúdiá nového druhu *F. krizoviensis*, ktorý vznikol hybridizáciou *F. glauca* Lam. a spišskej rasy *F. pseudodalmatica* Kraj. var. *scepusiensis* Máj. Od týchto čias som zhromaždil rôzne komplexy hybridov z viacerých území Slovenska, pričom sa pri ich realizácii ako druhov ukázali ako rozhodujúce rôzne faktory. Zo svojich skúseností s druhmi sekcie *Ovinae* zastávam názor, že ide napospol o dobré druhy, morfológicky dobre odlišiteľné a do veľkej miery od seba aj biologicky oddelené (rastom v osobitných fytoecenózach s osobitnými ekologickými nárokmi, čiastočne i rôznym obdobím kvitnutia atď.), ktoré sa dajú od seba výborne odlíšiť, ak ich neštudujeme len ako jednotlivé herbárové položky bez ostatných nevyhnutných, aj keď pomocných informácií. Ak ich, pravda, študujeme v populáciách, jednoduché merania napr. dĺžky metln a veľkosti kláskov v kombinácii s charakterom listov nám poskytnú spoľahlivé podklady pre určenie taxónov vo výške druhov, čo ostatne potvrdil i Horánszky (1960) použitím variačnej analýzy. No v tomto prípade, pracovne veľmi náročnom v relácii k takému elementárnemu problému, ako je druhová hodnota *F. sulcata*, *F. vallesiaca* a *F. pseudovina*, nezáskavame ani zásadne novú informáciu, ani zásadné potvrdenie druhej hodnoty. Použitie zložitých matematických a grafických metód v introgressívno-hybridných komplexoch považujem za nevyhnutnosť, pretože nám poskytujú nielen nové informácie, ale zároveň i potvrdenie nového faktu, a preto v budúcnosti si budú musieť nájsť cestu v praxi festukológov. Schopnosť introgressívnej hybridizácie druhov, resp. ich populácií považujem zo svojej praxe za práve taký významný, resp. nulový znak taxónov sekcie a predovšetkým býv. *Festuca ovina* sp. coll. ako je napr. ich úzkolistovosť. Túto schopnosť, práve tak ako aj klimatické a iné zmeny v ľadových a poľadových dobách na príslušných územiach Európy a Ázie, treba považovať za jeden z hlavných impulzov vo vývoji druhov i celej sekcie. Tieto myšlienky nie sú

v štúdiu r. *Festuca* sekcie *Ovinae* nijako nové a ako jednotlivé ani celkom originálne (pozri napr. G a m s 1930, s. 68—72 in R ü b e l), ale zdá sa mi, že môžu byť podkladom pre jeden z dobrých spôsobov dešifrácie starších, pôvodnejších druhov od ich hybridogenných derivátov. Uvažujem, že jednou z prvých úloh taxonómie v citovanej sekcii bude musieť byť práve toto rozdelenie na pôvodnejšie a odvodenejšie druhy zisťovaním konkrétneho obsahu populácií jednotlivých taxónov.

V tejto časti musím spomenúť jeden z doteraz ojedinelých zjavov pri štúdiu rodu *Festuca*, a to prácu Lewitského a Kuzminy (1927). Výsledky ich štúdia, aj keď ako neúplné a z taxonomického hľadiska nedostatočné, ukazujú veľmi výrazne význam introgresívnej hybridizácie (spojenej takmer vždy so zmenami počtu chromozómov) práve tým, že vylučujú možnosť vytvorenia jednotnej schémy fylogenetických vzťahov medzi druhmi citovanej sekcie a medzi rôznymi sekciami r. *Festuca*. Podobne aj zjavy tzv. paralelnej variácie je možno týmto spôsobom vysvetliť oveľa zreteľnejšie a takmer bezo zvyšku, čo sa najmä v poslednom čase deje vo veľkej miere u rodov známych bastardačnou schopnosťou svojich druhov.

Kým Vetter a iní študovali a zaznamenávali predovšetkým jednotlivé a jednorázové akty a nevideli hybridné komplexy ako celky a najmä nevideli fytoecologický význam hybridných populácií pre ďalší vývoj taxónov (v tomto väzí racionálna časť K o z l o w s k e j teórie), ehceme v našom článku obrátiť pozornosť aj na tieto fakty, hoci ani jednorázové akty nepodceňujeme. Pre modernú taxonómiu rodu majú skôr charakter informácie pre možnosť event. realizácie, no malej aktuálnej taxonomickej hodnoty.

Vo svojom článku opisujeme nové hybridné druhy, ktoré sme doteraz z územia Slovenska najviac pozorovali, pričom sa obmedzujeme na morfológický opis a z neho vyplývajúce konzekvencie pre taxonómiu sekcie *Ovinae*. Pri *Festuca javorkae* sp. n. sa opierame o 80 herbárových položiek zbieraných na pieskoch okolia Čenkova (okres Komárno), pri *F. krizoviensis* M á j. pre celkovú zriedkavosť kríženca o 30 položiek a pri *F. vihorlatica* sp. n. o 65 položiek zo Sninského Kameňa, u ktorých sa, ako obyčajne, brali do úvahy všetky anatomické a morfológické veličiny. Zbierky sú uložené v novopostavenom Herbáriu Katedry botaniky UK, Bratislava, Révová ul. 53, vystrojené podľa zvyklostí príslušnými etiketami, kresbami, diagramami a poznámkami. Ďalšie hybridné komplexy (predovšetkým *F. vallesiaca* × *F. vaginata*, resp. *F. vallesiaca* × *F. vaginata* var. *margittai*) pre menší počet zhromaždeného materiálu nechávame na ďalšie práce, podobne ako vyhodnotenie príslušných introgresívnohybridných komplexov matematickými a grafickými metódami, ako aj ich cytologické vyhodnotenie. Myslíme, že takýmto spôsobom, totiž dôsledným vyhodnocovaním regionálnych, resp. užších lokálnych populácií, najlepšie pomôžeme riešiť zaujímavý a spleťový problém taxonómie r. *Festuca* a najmä sekcie *Ovinae*.

Das Problem der Art der Gattung *Festuca* L. und besonders der Sektion *Ovinae* Fr. bereitet den Botanikern seit langem grosse Schwierigkeiten und verschiedene Autoren versuchten dieses Problem auf verschiedene Art zu lösen, ohne Rücksicht darauf, ob sie sich mit dieser Sektion nur gelegentlich und zufällig oder ständig und speziell beschäftigt hatten. Einige von ihnen liessen zum Beispiel bei *Festuca ovina* L. s. ampl. nur eine Art gelten, andere unterscheiden viele einander ebenbürtige Arten, andere (besonders in neuerer Zeit) geben beiden Gruppen recht. Sie anerkennen einige wenige Arten als tatsächliche Realität und taxonomische These, aber in ihren Arbeiten zitieren sie viele Taxa, die sie formell als Arten bezeichnen, inhaltlich lassen sie sie aber nur als Kleinarten gelten, oder gruppieren sie zu gewissen Artengruppen, was zwar formell eine Vereinfachung beim Zitieren bedeutet, doch wird auf diese Weise das Problem in dieser entwicklungsgemäss jüngsten Sektion weder gelöst noch aus der

Welt geschaffen. Diese Sektion ist während der Eiszeit, resp. nach der Eiszeit in eine rasche Entwicklung geraten und weist seither auch heute noch grosse Fortschritte auf, was hauptsächlich auf die Tätigkeit des Menschen und seiner Eingriffe in die Natur zurückgeht (Inbetriebsetzung von Steinbrüchen und Sandgruben, Kultivierung weiter Sandgegenden, das Weiden durch Rinder- und Schafherden, usw.). Eine genaue Analyse aller Autoren und ihrer Ansichten über Bewertung der verschiedenen Taxa wäre gewiss der Mühe wert, denn auf diese Weise wäre eine Zusammenfassung möglich, in dieser Abhandlung erwähnen wir aber nur einige Ansichten, und zwar solche, die in direkter Beziehung zu unserer Arbeit stehen, die eine Vorstellung vom Problem geben und uns beim Lösen der gestellten Aufgabe helfen können.

Unseres Wissens nach war K e r n e r (in schedis) einer der ersten, der offiziell für die Anerkennung der Selbständigkeit einer grossen Anzahl von Arten der Gruppe *Ovinae* eintrat. Er verglich die Situation verschiedener Taxa dieser Gruppe mit einzelnen Gipfeln von Gebirgen und kommt zu dem logischen Schluss, dass man die Eigenart der einzelnen Gipfeln und ihre Bezeichnung nicht ausser Acht lassen darf, und genau so darf man die Eigenart und die Notwendigkeit der Benennung (als besondere Arten) vieler Taxa der Gruppe *Ovinae* nicht in Frage stellen. Es ist das zwar eine originelle und scheinbar auch richtige Lösung des Problems, da die moderne Taxonomie, gestützt auf ein Experimentalstudium anderer Gruppen der höheren Pflanzen, seine Ansicht in vollem Masse bestätigt. Diese Ansicht respektiert H a c k e l (1882) nicht und zwängte eine grosse Zahl der Taxa der Sektion zu einigen wenigen Arten zusammen, wobei er sich auch auf Experimentalresultate berief. Die Folge davon war ein äusserst schwerfälliges System, das besonders bei *Festuca ovina* L. (sensu H a c k e l) den heutigen Forderungen der Taxonomen, Cytotaxonomen, Genetikern und Phytozoenologen in keiner Weise entsprechen kann. Seinen Spuren folgten viele bekannte Festukologen (S t. Y v e s, K o z l o w s k a, gewissermassen auch M a r k g r a f - D a n n e n b e r g und in letzter Zeit auch S t o h r), einige grossen Floras (A s c h e r s o n - G r a e b n e r, H e g i), die nur wenige Änderungen und Berichtigungen einiger Komplexe bringen, wo neuere Arbeiten neuere Ansichten zuliessen, oder wo sie die Möglichkeit hatten komplettere Sammlungen als H a c k e l zu besichtigen und zu studieren, oder wo sie in den von ihnen bearbeiteten Gebieten einige Taxa als indigen und in grossen Populationen befanden. Langsam setzte sich die höhere Bewertung der Taxa, wie sie H a c k e l vorschlug durch, aber das Gesamtbild blieb lange noch dasselbe. K o z l o w s k a z. B. unterscheidet bei *F. ovina* L. sp. coll. 12 gleichwertige Subspezies. Das ergab sich aus der Bewertung der Funktion der Phytozoenosen bei der Entwicklung der Art, wobei eine Subspezies fliessend in eine andere übergehen kann, je nachdem sich eine Phytozoenose sukzessiv in eine andere umwandelt. Bei dieser theoretischen Annahme lässt sich leicht der Stempel des heroischen Zeitalters der Phytozoenologie erkennen. Durch ihre Argumentation wiederholte sie auf eine modernere Art die Theorie K r a š a n s (188), welcher aus *Festuca sulcata*, die er auf Dolomiten ausgepflanzt

hatte, Pflanzen ähnlich *Festuca glauca* erhalten wollte. Allerdings gelang ihm der reziproke Versuch nicht.

Einen anderen Weg deutete Vetter (1917) an, der sich dem Studium der Hybriden in der Gattung *Festuca* widmete, als er schrieb: Unter *Festuca*-Arten verstehe ich auch die von Hackel als Varietäten von *F. ovina* bezeichnete Formen (Vetter 1917, S. 171). Soó (1955, S. 187–188) war wegen seines nicht genügend präzisen Standpunktes in der Frage der Entwicklung der Taxa der zitierten Gruppe durch Hybridisation zu einer Kompromisslösung gezwungen, wenn er schreibt: ... halte ich prinzipiell die Auffassung von Hackel bzw. Kozłowska für richtig, ... allerdings benützt er in der Praxis ... die binären Artnamen, doch sind diese Kleinarten aber den Unterarten der Taxonomie gleichwertig ... Es zeigte sich, dass gerade das Studium der Hybriden, resp. ihrer Komplexe, die Problematik der Arten entscheidend beeinflussen kann. So waren manche Taxonomen genötigt zumindest formell Artenbezeichnungen zu gebrauchen, wenngleich es inhaltlich zu keiner prinzipiellen Änderung der Anschauung in Bezug auf den Inhalt der Taxa kam. Wir hoffen, dass es auf Grund von modernen Artdefinitionen, die als eine grundsätzliche Forderung eine einheitliche und gleichartige Abstammungsgemeinschaft aufstellen, zu dieser Änderung kommen wird, sowie auch unter dem Druck moderner taxonomischen Praktiken, zu denen vor allem das Studium einzelner Populationen gehört, gestützt auf genaue und zielbewusste Massensammlungen und nicht nur quasi en passant eingesammelten Individuen, die gelegentlich von einem Floristen, der zufällig irgendein Gebiet durchstreifte, gemacht wurden, ferner durch Auswertung der Resultate auf Grund statistischer Methoden, die die Voraussetzung für eine genauere Auswertung der bearbeiteten Taxa gewähren. Experimentelle Methoden werden neue Informationen gewähren und das weitere Studium dieser schwierigsten Gruppe der Gattung *Festuca* beeinflussen.

Gams (1930, S. 68) schreibt, dass sich an Hackels Konzeption in erster Linie slawische Autoren halten. Es scheint nun, dass seit dieser Zeit gerade das Gegenteil der Fall ist (Krajina, Achtarov, mehrere Floren slawischer Länder), denn heute halten sich vor allem deutsche Festukologen an die mehr oder weniger modifizierte Konzeption Hackels.

Im Jahre 1955 äusserten wir die Meinung, dass die Arten der Sektion *Ovinae* (und vor allem der ehemaligen *F. ovina* L. s. ampl.) durch gegenseitige Hybridisation (besonders durch introgressive Hybridisation von Artpopulationen) der einzelnen Arten entstanden und durch eine darauffolgende vertiefende Isolierung der hybriden Populationen. Damals kannten wir nur diese Gründe, die dem Studium der Zipser Populationen und Phytozoenosen der *F. pseudodalmatica* Kraj. entsprachen, ferner auf Grund des Studiums einer neuen Art *F. krizoviensis*, die durch Hybridisation von *F. glauca* Lam. und einer Zipser Rasse von *F. pseudodalmatica* Kraj. var. *scepuensis* Máj. entstanden ist. Seit dieser Zeit sammelten wir mehrere Hybridenkomplexe aus verschiedenen Teilen der Slowakei, bei deren Realisation als Arten verschiedene Faktoren ausschlaggebend waren. Auf Grund unserer Erfahrungen mit Arten der Gruppe *Ovinae*



vertreten wir die Ansicht, dass es sich durchwegs um gute Arten handelt, die man morphologisch gut unterscheidet und die auch biologisch in grossem Masse voneinander getrennt sind (durch den Wuchs in verschiedenen Phytozoenosen mit speziellen ökologischen Ansprüchen, teilweise auch durch zeitlich verschiedenes Blühen usw.), die man voneinander gut unterscheiden kann, falls man sie nicht nur als einzelne Herbariumbelege studiert, ohne andere notwendige eventuelle Behilfsinformationen. Wenn wir sie aber in Populationen studieren, dann gewähren uns einfache Messungen z. B. der Länge der Rispen und der Grösse der Ähren, in Kombination mit den charakteristischen Merkmalen der Blätter gute Grundlagen zum Bestimmen von Taxa in der Artenhöhe, was im übrigen auch H o r á n s z k y (1960) durch Benützung von Varianzanalysen bestätigte. Wir gelangen allerdings in diesem Falle, der arbeitsmässig äusserst anspruchsvoll ist, in Bezug zu einem solchen Elementarproblem, wie es der Artenwert von *F. sulcata*, *F. pseudovina* und *F. valesiaca* ist, weder zu einer grundsätzlich neuen Information, noch zu einer grundsätzlichen Bestätigung des Artenwertes. Die Verwendung von komplizierten mathematischen und graphischen Methoden bei introgressionshybriden Komplexen halten wir dagegen für eine Notwendigkeit, da sie uns nicht nur neue Informationen gewähren, sondern zu gleicher Zeit auch die Bestätigung eines neuen Fakttes geben können und deshalb werden die Festukologen sich zu diesem Weg in der Praxis entscheiden müssen. Die Fähigkeit einer introgressiven Hybridisation der Arten, resp. ihrer einzelnen Populationen, halten wir gemäss unseren Erfahrungen für ein so bedeutendes Merkmal, resp. ein Nullmerkmal der Taxa der Sektion und besonders der ehemaligen *Festuca ovina* L. s. ampl., wie z. B. ihre Engblättrigkeit. Diese Fähigkeit, genau so wie klimatische und andere Veränderungen (weiteres siehe oben!) der Eis- und Nacheiszeiten in den entsprechenden Ländern Europas und Asiens, müssen wir als Hauptantrieb bei der Entwicklung von Arten und der ganzen Sektion gelten lassen.

Diese Gedankengänge sind beim Studium der Gattung *Festuca* weder neu, noch in ihren Einzelheiten originell (siehe z. B. bei Gams 1930, S. 68—72!), aber es scheint uns, dass sie uns als gute Methode beim Dechiffrieren älterer und ursprünglicheren Arten von ihren hybridogenen Derivaten dienen kann. Wir nehmen an, dass eine der ersten Aufgaben der Taxonomie gerade die Aufteilung auf ursprünglichere und abgeleitete Arten sein wird, bei Feststellung des konkreten Inhaltes der Populationen von einzelnen Taxa.

In diesem Teile müssen wir eine bisher seltene Erscheinung beim Studium der Gattung *Festuca* erwähnen, und zwar die Arbeit von L e w i t s k y und K u z m i n a (1927). Die Resultate ihrer Studien, wenn sie auch unvollkommen und vom taxonomischen Standpunkt aus nicht entsprechend sind, zeigen sehr deutlich die Bedeutung der introgressiven Hybridisation (die fast immer mit einer Änderung der Chromosomenzahl verbunden ist) gerade dadurch, dass sie die Möglichkeit eines einheitlichen Schemas phylogenetischer Beziehungen zwischen den Arten der zitierten Sektion und zwischen anderen Sektionen der Gattung *Festuca* ausschliessen. Ähnlich können wir auch die Erscheinung der so-

genannten parallelen Variation auf diese Weise erklären, und zwar viel deutlicher und beinahe restlos, wie es in letzter Zeit in grossem Masse bei Gattungen, die durch ihre Bastardierungsfähigkeit bekannt sind, festgestellt wird.

Während Vetter und andere vor allem einzelne und einmalige Akten studierten und aufzeichneten und hybride Komplexe in ihrer Gesamtheit nicht sahen, und besonders die phytozoenologische Bedeutung hybridogener Populationen für die Weiterentwicklung von Taxa ausser Acht liessen (darin besteht nämlich der rationelle Teil der Theorie Kozlowskas), wollen wir in unserer Abhandlung die Aufmerksamkeit auch auf diese Tatsache lenken, obwohl wir auch einmalige Akte nicht unterschätzen. Für die moderne Taxonomie der Gattung haben sie eher den Charakter von Informationen für die Möglichkeit event. Realisationen, besitzen aber geringen aktuellen taxonomischen Wert.

In unserer Abhandlung beschreiben wir neue hybridogene Arten, welche wir auf dem Gebiete der Slowakei am meisten verfolgen konnten. Wir beschränken uns hierbei auf die morphologische Beschreibung und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Taxonomie der Sektion *Ovinae*. Bei *Festuca javorkae* sp. n. stützen wir uns auf 80 Herbarbelege, welche in der Sandgegend von Čenkov (Bezirk Štúrovo) gesammelt wurden, bei *Festuca krizoviensis* Máj. auf 30 Belege wegen der Seltenheit der Hybriden und bei *Festuca vihorlatica* sp. n. auf 65 Belege von Sninský Kameň, bei denen, wie üblich, alle anatomischen und morphologischen Merkmale bearbeitet wurden. Die Sammlungen sind im neu erbauten Herbarium des Katheders der Botanik UK, Bratislava, Révová ul. 53, aufbewahrt, und wie gewöhnlich mit den entsprechenden Etiketten, Zeichnungen, Diagrammen und Bemerkungen ausgestattet. Weitere Hybridenkomplexe (vor allem *F. valesiaca* × *F. vaginata*, resp. *F. valesiaca* × *F. vaginata* var. *margittai*) lassen wir wegen der kleineren Anzahl von Material, das uns derzeit zur Verfügung steht, für spätere Arbeiten, ähnlich wie die Auswertung der entsprechenden introgressivhybriden Komplexe durch mathematische und graphische Methoden und deren zytologische Analyse.

Wir sind der Meinung, dass auf diese Art, nämlich durch konsequente Auswertung regionaler, resp. engerer lokaler Populationen, das interessante und verworrene Problem der Taxonomie der Gattung *Festuca* und besonders der Sektion *Ovinae* am besten gelöst werden kann.

*Festuca javorkae* sp. n.

[*F. sulcata* (Hack.) Richt. × *F. vaginata* W. K.]

(*F. stricta* auct. hung. praesertim Soó Ac. Sc. Hung. 1955, p. 187–220 p. p., non Jávorka 1925, non *F. stricta* Host vel. p. p., *F. ovina* L. var. *stricta* Hack. p. p.?, incl. *F. wagneri* Degen, Thaisz, Flatt.)

Auf den Sandhügeln des Staatsgutes Čenkov (10 km westlich von Štúrovo) sammelte ich in den Jahren 1959–1961 eine Schwingelart, die dem äusseren Habitus nach der *F. sulcata* (Hack.) Richt. äusserst ähnlich war. Sie unterschied sich aber von jener durch eine besondere graue Färbung, durch die Härte der Blätter aller Individuen, durch eine starke Rauhigkeit, resp. Behaa-

rung aller Organe bei der überwiegenden Zahl der Individuen und durch eine grosse Variabilität im Charakter der Rispe (Rispe dicht und kurz, lang und schütter usw.), was meine Aufmerksamkeit auf sich zog, und das um so mehr, da sich in der Repartition der verschiedenen Individuen eine gewisse Gesetzmässigkeit zeigte. Es erwies sich die Möglichkeit einer Hybridisation, resp. der Introgression einzelner Merkmale von *F. vaginata* W. K., die häufig auf diesen beweglichen oder leicht gebundenen Sanddünen wächst, in die Population von *F. sulcata*, welche in das Gebiet der Sanddünen entlang der Wege, der Ränder von Akazienwäldern, also in Fundorte, die von Menschenhand geschaffen wurden, eindringt. Während *F. vaginata* als kahles, nominales Taxon auf primären Sandböden wächst, finden wir sie auf befestigten, bindigeren Böden schon zusammen mit einem Taxon, der behaarte Scheiden hat und mit Rispen, deren Rhachis und Rhachillen rau, die Deckspelzen kurz begrannt sind (aff. *F. diluta-interjecta* Vetter 1917 kompl. hybr.), hingegen verringerte sich *F. vaginata* zahlenmässig auf Böden mit zunehmendem Gehalt an Humus (besser sandige Böden) und das Vorkommen von *F. javorkae* var. *javorkae* und var. *wagneri* nahm dann entsprechend zu. In demselben Masse nahmen auch die anderen typischen arenikolen Arten ab und allgemeinere traten in die Phytozoenosen ein. In abgeschlossenen Phytozoenosen interdünärer Vertiefungen dominiert die letztere und wird fast zur einzigen Art des Grasbestandes und vertritt fast völlig die ursprüngliche arenikole Art von *F. vaginata*. Intensives Sammeln mehrere Jahre hindurch brachte mich zur Überzeugung, dass es sich um einen ausgedehnten Hybridkomplex handelt, dessen bedeutendste Mitglieder hauptsächlich oben genannte Taxa sind, die allerdings durch viele Übergangsformen untereinander eng verbunden sind. Abgesehen von Auftreten einiger für ČSSR neuer Taxa trat die Frage des taxonomischen Wertes des Hybridkomplexes um *F. stricta* Host sec. Soó et all., so wie von *F. wagneri* Dg. Thsz. Flatt in den Vordergrund, und das um so mehr, da beide auch phytozoenotisch wichtig sind.

Host (1802, resp. 1837, S. 159—160) gibt über die Verbreitung seiner *F. stricta* folgendes an: In Austria inferiore, finitimaque Hungaria in pratis siccis, locis montosis, saxosis, sterilibus... Ihr Vorkommen auf Sandböden gibt er nicht an, obwohl er auch für seine *F. hirsuta* wörtlich angibt: in locis arenosis... Ähnlich Hackel (1882, S. 107)... in montibus et collis apricis... und Hegi (1906): Niederösterreich (auf den Kalkbergen vom Geissberg bei Rodaun bis nach Guttenstein), Tirol (Bozen: Guntzschna- und Kalvarienberg, Porphyrgehänge zwischen Theis und Melans). Das man die Dinge tatsächlich in diesem Sinne verstehen muss, das beweist auch Vetter (1922, S. 10), wenn er schreibt: *F. stricta*... kommt auf sonnigen, trockenen, mit kurzem Gras bewachsenen Abhängen in Föhrenwäldern und auf Felsen im Kalkgebiete vor. Dieser Angabe müssen wir eine besondere Bedeutung zumessen, da Vetter ein guter Festukologe war und immer mit Hackel zusammenarbeitete und ausserdem in der oben zitierten Arbeit wörtlich Phytozoenosen angibt, in denen man Hybriden vorfinden oder nicht vorfinden kann. Ähnlich gibt auch Jávorka für *F. stricta* an: ... füves, sziklas helyeken (Jávorka 1925). Gemäss

den oben angeführten Zitierungen können wir folgen, dass die ältesten Autoren unter *F. stricta* Host Taxa verstanden, die auf felsigen Substraten wachsen. Seit dieser Zeit wurde der Name für alle Objekte verwendet, die mit der Diagnose von Host, resp. Hackel in grossem Masse übereinstimmen und nicht nur auf felsigen, sondern auch auf anderen, insbesondere sandigen Substraten wachsen, so dass sich diese Benennung vor allem bei den mitteleuropäischen Autoren einbürgern konnte, besonders in letzter Zeit dank ungarischen Phytologen wie Soó und seinen Schülern. Jávorka's schüchternen Einwand, welcher vollkommen richtig auf den hybridogenen Ursprung eines Mitgliedes dieses Komplexes hinweist (*F. stricta* als primärer Bastard *F. vaginata* × *F. sulcata*, siehe z. B. Soó 1955, S. 200), verschwindet gänzlich, wie es aus der späteren Flora (1951) ersichtlich ist. Mit Berufung auf den ältesten Autor (Hackel hatte gewiss seine Originalsammlungen zur Verfügung) nehme ich an, dass Host Exemplare vor sich hatte, die auf felsigen Substraten österreichischer Kalkgebiete wachsen (da er von ihnen auch seine *F. pallens* beschrieb), er musste für seine *F. stricta* Individuen, die aus einer anderen Kombination (*F. sulcata* × *pallens*) entstammten haben, als die hybridogenen Taxa der weiteren pannonischen Gebiete, die den Sandböden treu sind, bei denen in die Hybridisation andere Mitglieder traten und zwar *F. sulcata* und *F. vaginata*, wobei wir andere Eigenschaften ihrer konkreten Populationen auf dem oder jenem Gebiete gar nicht erwähnen wollen. Das beweist am besten die Uneinheitlichkeit der österreichischen und ungarischen Exemplare, worauf uns Soó (1955, S. 199) und vor ihm auch schon St. Yves (1928) im Zusammenhang mit der Beschreibung von *F. wagneri* aufmerksam macht. Das ist leicht verständlich, da Kombinationen von verschiedenen Taxa, resp. Kombinationen ihrer verschiedener Populationen wieder verschiedene Taxa ergeben müssen und ihre Bedeutung muss desto mehr wachsen, je mehr sie phytozoenotisch in Erscheinung treten. Wenn wir bei *F. stricta* Host sec. Soó bleiben, zeichnet sich ihre var. *polita* Hack., die in Kroatien, Montenegro, Albanien und Griechenland verbreitet ist, durch glatte Blätter aus, was im Sinne unserer Konzeption nur natürlich ist, denn im Glied des hybridogenen Komplexes kann hier nur die *F. saxatilis* Schur sein, die sich eben durch glatte Blätter auszeichnet und gerade in diesem Gebiet (siehe z. B. St. Yves 1928, Jávorka 1925 usw.) in den Bergen *F. sulcata* vollkommen ersetzt. In der Kombination mit glattblättrigen Populationen von *F. glauca* Lam. muss auch die hybridogene var. *polita* glatte Blätter haben. In der Gattung *Festuca* gibt es viele ähnliche Beispiele, man findet sie auch bei Hackel (1882), der viele sogenannte intermediäre Formen angibt. Das Studium der Lokalität von Čenkov und die oben erwähnten Fakta zwingen uns, aus *F. stricta* Host, die bisher im weiteren Sinne gebraucht wurde, arenikole Taxa herauszugreifen, da ihr Ursprung ein anderer ist als bei felsigen Taxa, von denen sie sich auch morphologisch genug unterscheiden. Ich beantrage diese arenikole Taxa als *Festuca javorkae* sp. n.\* zu bezeichnen,

\* Nomen dedi in memoriam cl. S. Jávorkae, botanici periti, quis primus naturam hybridogenam huius plantae detexit.

und die ursprüngliche Bezeichnung *F. stricta* Host felsigen Taxa zu belassen, welche sehr wahrscheinlich Host beim Herstellen seiner Diagnose verwendete.

Perennis, glaucescens, rarius viridis vel parum pruinosa. Culmi (30) 40–60 (80) cm, robusti, binodes, infra paniculam subteretes, ± scabri usque pubescentes. Vaginae ± dense hirsutae vel adpresse retrorsum puberulae, rarius glabrae, ligulae ciliolatae. Laminae 20–40 (50) cm longae, setaceae usque junceae (0,5–1,1 mm), 5–7 (9) nerviae, intus 3 (5) costatae, strictae, rigidae, ± scabrae et praecipue ad basin laminae pilis longiusculis hirsutae, annulis sclerenchymaticis 5–9 vel uno ± continuo praeditae, siccando cylindricae vel subtrigonales. Vaginae foliorum culmi ± hirsutae, laminae ± scabrae. Panicula robusta vel gracilior (5) 6–11 (15) cm longa, contracta, rhachi, ramis pedicellisque scabra. Spiculae (3) 4–7 (8) florum, 5,9–9,8 (11,3) mm longae (sec. Hackel methodo 4-florum 6–8 mm), glaucescentes, virides vel violaceo-variegatae. Palea inferior 2,3–3,7 mm, superior (3,0) 4,0–4,8 mm, acuta vel acuminata ± scabra vel hirsuta, margine ciliolata. Gluma exterior (4,0) 4,2–5,0 (5,8) mm longa, ± dense hirsuta, margine longius ciliata vel barbata, rarius glabra, aristata, arista (0,5) 1,0–3,0 (3,3) mm longa. Gluma interior longitudine parum minor praecedentis, vel eam aequans, apice bifida carinis ciliolata, dorso adpresse puberula.

In ČSSR habitat solum in arenosis Slovaciae ad Čenkov (distr. Štúrovo), ceterum in arenosis Hungariae, Yugoslaviae, Romaniae, probabile in arenosis Austriae inferioris et Bulgariae. In Slovacia, Hungaria atque Yugoslavia propria associationem sistit (*Syrenio-Festucetum vaginatae* cs. *Festucetum strictae* Pócs 1954, *Festuceto-Potentilletum arenariae* (delibaticum) St. Ves. 1953, *Koelerieta-Festucetum wagneri* St. Ves. 1953), ubi planta dominans et indigena.

var. *javorkae* v. n. (*F. stricta* auct. hung. non Jávorka, non Host nec Hack., *F. stricta* Host var. *hungarica* Soó).

Planta omnino robustior, glaucescens. Laminae foliorum innovationum setaceae usque junceae, scabrae, fasciculus sclerenchymaticus integer vel in 7–9 solitarios divisus. Vaginae scabrae usque hirsutae, rarius glabrae, robustae. Culmi infra paniculam glabri vel tantum scabri. Panicula robustior usque 15 cm longa, palea et gluma superne scabra vel glabra, margine ± ciliata.

f. *javorkae* f. n. (*F. stricta* Host var. *stricta* f. *stricta* Stohr, *F. ovina* ssp. *sulcata* var. *stricta* sbv. Hostii St.-Yves).

Planta laminis sparse scabris vel glabris et praecipue paleis glabris.

f. *horanszkyana* (Soó) comb. n. (*F. stricta* Host var. *hungarica* Soó f. *horanszkyana* Soó).

Planta laminis scabris, paleis vario modo hirsuta vel puberula, margine ciliata usque barbata.

var. *wagneri* (Dg. Thsz. Flatt) comb. n. (*F. wagneri* Dg. Thsz. et Flatt in MBL IV. 1905, p. 30–31, *F. ovina* L. ssp. *sulcata* Hack. var. *wagneri* Taisz et Flatt sec. St.-Yves in Cand. 1928 p. 353–357, *F. wagneri* Dg. Thaisz, Flatt sec. Soó 1955 — Kleinart).

Planta humilior, viridis vel glaucescens. Culmi tenues, infra paniculam dense pubescentes. Vaginae hirsutae, laminae setaceae usque subjuncea, praecipue in parte inferiore pilis longiusculis dense hirsutae, supernae scabrae, fasciculis sclerenchymaticis (3) 5 crassiusculis armatae, sulcatae vel subtrigonales. Panicula minor 5—8 cm longa, palea et praecipue gluma tota superficie hirsuta. Arista 1,0—1,5 mm.

f. slovac f. n., laminae 3—4 fasciculis sclerenchymaticis crassiusculis armatae, culmi superne solum scabri, gluma tantum  $1/3$ — $1/2$  superficiei hirsuta vel hispida, margine barbulata, arista usque 2,5 mm longa.

Beide Varietäten lassen sich morphologisch sehr gut voneinander unterscheiden. Sie wachsen allerdings häufig nahe beisamen oder sogar ganz beisamen, bilden eine ganze Serie intermediärer Formen und deshalb werten wir sie im Gegensatz zu anderen Autoren (J á v o r k a ssp., S o ó Kleinart) nur nieder. Wir hoffen, dass unsere experimentelle Arbeiten und Arbeiten anderer Botaniker, in deren Gebiet die entsprechenden Populationen der analysierten Taxa vorhanden sind, in Zukunft wesentlichere Angaben bringen und das ganze Problem besser beleuchten werden. Vom Standpunkt der Hybridisation halten wir die nominale Varietät für einen primären Bastarden, resp. Bastardenkomplex *F. sulcata* × *F. vaginata*, während var. *wagneri* wahrscheinlich ein Bastardenkomplex von *F. javorkae* var. *javorkae* × *F. sulcata* (resp. *F. hirsuta* H o s t), da die charakteristischen Merkmale von *F. sulcata* bei dieser Varietät viel prägnanter hervortreten, während die Merkmale von *F. vaginata* sich nur auf einen Teil der vegetativen Triebe beschränken. Allerdings setzen wir voraus, dass es sich bei der Komplexart *F. javorkae* um typische Erscheinungen von introgressiver Hybridisation sensu Anderson handelt, und in diesem Falle ist es fast unmöglich von einem bestimmten Grade der Hybridisation zu sprechen.

*F. javorkae* zeichnet sich in ihren beiden Varietäten besonders durch eine graue Färbung aus, was die Autoren von var. *wagneri* D e g e n, T h a i s z und F l a t t in M. B. L. IV. 1905, S. 30—31, mit Recht betonten. S t. - Y v e s (1928) hat nicht Recht, wenn er es als Fehler bezeichnet, das sie gerade die graue Färbung betonen: Ces botanistes semblent donc avoir donné au terme glaucus le sens de pruinosisus... nous n'avons pu observer la moindre trace de pruine... Die graue Färbung ist teilweise durch die dichtere Behaarung aller Teile hervorgerufen, aber alle kahleren und gänzlich kahlen Individuen zeichnen sich auch durch sie aus. Hervorgerufen wird sie vor allem durch die Dicke der Kutikula der äusseren Wände der Epidermiszellen, die ein- bis zweimal so stark ist wie bei *F. sulcata*. Sie rufen in erster Linie die bedeutende Graufärbung besonders der Blätter der toten Herbarbelege hervor, aber auch die Graufärbung von lebenden Blättern, und haben uns eine hervorragende Hilfe beim Unterscheiden der Taxa von *F. sulcata* und *F. javorkae* var. *wagneri* geleistet. Sie rufen zu gleicher Zeit in grossem Masse die Zähigkeit und Härte der Blätter hervor, denn auch *F. sulcata* kann in den Blättern mächtiger entwickelte sklerenchymatische Bündel haben und doch haben ihre Individuen die Blätter im Gegensatz zu der oben genannten var. *wagneri* relativ weicher und auch im



trockenen Zustände relativ grüner. Diese Tatsache scheint uns vollkommen logisch, da die natürliche Auswahl auf dem Standorte im Sinne einer arenikolen Adaptation gehen muss und das vor allem der vegetativen Teile, denn sie müssen vor dem Austrocknen am Standort geschützt werden.

Im Zusammenhang mit der analysierten Art und ihren zwei Varietäten scheint es uns am günstigsten bei K o z l o w s k a s Hypothese, die wir früher erwähnten, zu verweilen. Begeistert durch die Tatsache der Sukzession der Pflanzengesellschaften verbreitete und verallgemeinerte sie diese Tatsachen auch auf einer ganz anderen Ebene, und erhob einen von vielen Faktoren zu einem einzigen. Die Tatsache, dass die felsigen Taxa der *F. ovina* sp. coll. — um in der Sprache der Autorin zu sprechen — durch die Taxa der tieferen Böden ersetzt werden, die für solche Böden, resp. ihre Pflanzengesellschaften charakteristisch sind, ist eine Realität, die den Festukologen schon lange bekannt ist. Im Falle einer langsamen Sukzession, was bei natürlichen Bedingungen gewöhnlich ist, kann das ursprünglichere Taxon in den meisten Fällen durch introgressive Hybridisation mit einem nahen Taxon eine hybridogene Population bilden, die sich durch grosse Variabilität auszeichnet, worüber uns mannigfaltige Arbeiten der letzten Zeit informieren und deshalb haben wir auch ihren phytozoenotischen Wert immer betont. Die Bedeutung der Pflanzengesellschaften kann keine einfache lineare Wirkung auf die entsprechenden Taxa der Gattung *Festuca* haben. Auf einer Seite bilden und häufen Fels- oder Sandarten eine Masse von Humus und tragen ausgiebig zur Bildung von Böden, resp. ihrer Struktur bei, aber gleichzeitig bringen sie sich selbst um ihre eigene Existenzmöglichkeit auf dem von ihnen gebildeten Standort. Einen derartigen Standort ziehen dann eher Arten der tieferen Böden vor, die, wenn sie in der Nähe sind, an den Berührungszonen introgressivhybride Populationen bilden und für den Fall genügend vitalen Bastarden sogar Phytozoosen mit einem dominierenden neuen Taxon, das den neuen Bedingungen besser angepasst ist. Als Beispiel kann uns der Hybridkomplex rund um die Art dienen, die wir vorhin beschrieben haben. Daraus ist ersichtlich, dass nicht der direkte Übergang einer Subspezies in eine andere, sondern komplizierte Vorgänge der introgressiven Hybridisation und die natürliche Auswahl, die durch eine sich ändernde Pflanzengesellschaft und durch ihre sich ändernde ökologische Verhältnisse stimuliert und gelenkt wurde, für die Entwicklung der Taxa verantwortlich ist, wenn wir einem *circulus vitiosus* der Entwicklung auszuweichen wollen, der die logische Folgeerscheinung K o z l o w s k a s Hypothese in der Praxis wäre. Den rationalen Kern dieser Hypothese, nämlich die Bedeutung der Phytozoosen, muss sich jeder moderne Festukologe aneignen.

#### *Festuca krizoviensis* M á j.

Im Jahre 1955 beschrieb der Autor diese Art beim Studium der Association von *Festuca pseudodalmatica* — *Potentilla arenaria* M á j. von jungen vulkanischen Gebirgen der Ostslowakei. In demselben Artikel beschrieb er die Zipser Population der *F. pseudodalmatica* K r a j. als var. *scepussiensis*, da sie sich von

den anderen Populationen durch angedrückt behaarte Scheiden, durch unter den Rispen rauhen Stengeln und durch Deckspelzen, die an den Spitzen behaart und am Rande gewimpert sind, unterscheiden. Im übrigen Gebiet der Slowakei wächst *F. pseudodalmatica* nur in der nominalen var. *pseudodalmatica*, wie sie Krajiná bestimmt hatte, die sich durch die Glätte der oben erwähnten Teile auszeichnet. Diesen Unterschied erklären wir uns so, dass die Zipser Varietät durch introgressive Hybridisation der Population von *F. pseudodalmatica* des Vikartovce-Gebirges mit der Population von *F. sulcata* entstanden ist, wobei am ursprünglich kahlem Taxon Merkmale der Behaarung zum Ausdruck kamen. Seit dieser Zeit hatte der Autor die Möglichkeit alle vulkanischen Vorgebirge der Süd- und Mittelslowakei zu besuchen, um Material der entsprechenden *Festuca*-Arten zu sammeln. Beim Studium der Populationen der *F. pseudodalmatica* aus dem mittleren Teil des Pohronie (des mittleren Grantales), fand er hybridogene Individuen von *F. pseudodalmatica*  $\times$  *F. glauca* var. *pallens*, die sich von den Zipser Individuen der *F. krizoviensis* durch glatten Stengel sowie durch glatte Deckspelzen unterscheiden. Es zeigte sich, dass der Bastard in diesem Falle die Eigenschaften einer anderen Varietät von *F. pseudodalmatica* annimmt als im ersten Falle. Da *F. pseudodalmatica* von Krajiná in der Slowakei zum ersten Male beschrieben worden war und da man ihren Phytozoenosen, die wir für die ursprünglichsten xerothermen Pflanzengesellschaften überhaupt in unserem Gebiete halten, bei uns die grösste Aufmerksamkeit widmete (Mikyška 1934, Sillinger 1937, Klika 1938, Májovský 1953, 1955, Májovský — Jurko 1956), entschlossen wir uns die zweite Population als f. *slovaca* f. n. zu bezeichnen, da Artikel 62 Code Paris 1954 eine Artnamensänderung nicht erlaubt, obwohl der logische Sachverhalt einen solchen Vorgang erfordern würde. In den oben erwähnten Verhandlung war die diagnose der *F. krizoviensis* publiziert worden. Dasselbe gilt auch für die f. *krizoviensis*, deshalb geben wir in der Folge nur die Diagnose der neuen f. *slovaca* f. n. (*F. pseudodalmatica* Krajiná var. *pseudodalmatica*  $\times$  *F. glauca* Lam. ssp. *pallens* Schwarz.) differt a praecedente culmo infra paniculam atque glumis glabris. Habitat in rupibus rhyoliticis  $\Delta$  d. Bučan et in valle Neresnica prope oppidum Zvolen.

Hintér dem Namen der Art führen wir die Artenkombination an, aus denen sie entstanden ist. Es soll nicht als Inkonsequenz des Autors betrachtet werden, dass er einmal *F. longifolia* und einmal *F. glauca* ssp. *pallens* aufführte, beide Taxa werden einmal als Arten anerkannt (auch der Autor 1955), ein anderes Mal als kleinere Taxa von *F. glauca* Lam. (siehe z. B. Schwarz 1949, Soó 1955), eventuell von *F. cinerea* Vill. (siehe Stohr 1958), um nur einige neue Arbeiten anzuführen. Dies ist ein Beweis für die Schwierigkeiten der Taxonomen und ihre Ungewissheiten über die angeführte Gruppe, wobei sich in der Art der Bearbeitung drei Richtungen nachweisen lassen. Einige Autoren betrachten als einheitliche Abstammungsgemeinschaft nur Taxa, die auf Kalk- und Eruptivgestein wachsen und mehr oder weniger Kalk enthalten, was entscheidend ist für die Gebiete nördlich der Alpen, resp. für Gebiete, die höher über dem Meeresspiegel liegen, und nennen diese Taxa mit einem Kollektiv-



namen *F. glauca* L a m. und anerkennen die einst lokal beschriebenen Arten als Taxa von niederem Wert, von ssp. bis nur Form. Eine andere Gruppe wieder betrachtet alle glaucoiden (resp. ehem. *duriusculoiden*) Taxa, ob sie nun auf felsigen Substraten oder auf Sandböden mit einem geringen oder grösseren Kalkgehalt wachsen, als *F. cinerea* Vill., und wertet die bis jetzt beschriebenen Taxa als ssp. oder var. Wieder andere betrachten die Gruppe *F. glauca* (da sich die Benennung von *F. duriuscula* L. inzwischen als ungültig erwiesen hatte) als eine alte Art (sp. coll.), die in eine Reihe von regionalen (jüngeren) Arten zerfällt, die durch das Abwandern der ursprünglich mediterranen Art nach Norden entstanden ist. Sie trafen auf andere Arten der Gruppe *Ovinae*, veränderten sich durch Introgression einzelner Merkmale oder gar ganzen Gruppen von Merkmalen, durch Isolation, durch strukturelle Chromosomveränderungen usw., und bleiben in den Kontaktzonen mit vielen transitorischen Formen mehr oder weniger eng verbunden. Diese Autoren anerkennen eine gesonderte Gruppe von arenikolen Arten *F. psammophila* und *F. vaginata* aus Gründen einer verschiedenartigen Morphologie, die durch eine Entwicklung in verschiedenen Phytocenosen mit spezifischen ökologischen Bedingungen verursacht wurde. Der Autor schliesst sich persönlich dieser dritten Arbeitsrichtung an und zwar besonders aus praktischen Gründen. Er ist der Ansicht, dass sich die Artnamen besser auf bestimmte Gebiete verwenden lassen, für deren Populationen sie ursprünglich geprägt worden sind (z. B. *F. glauca* für den mittleren Teil des Mittelmeergebietes, *F. cinerea* für den westlichen, *F. pallens* für Kalksteintypen aus Österreich und Karpaten, *F. pannonica* für Kalksteintypen des mittlungarischen Vorgebirge, *F. vaginata* für sandliebende pontisch-pannonischen Taxa, *F. psammophila* für die Sandgebiete nördlich des Karpatenzuges usw.), da ein jedes andere Vorgehen, das Chaos der Synonymik nur noch unnötig vergrössern würde, sowie die an und für sich komplizierte Umkombinationen mit Anwendung der Ausdrücke wie sensu . . . non, nec . . ., p. p., p. m. p., auct . . . non, verwirren würde, ohne etwas neues für die tatsächliche Problematik herauszuholen.

*Festuca vihorlatica* sp. n.

(*F. ovina* L. var. *firmula* Hack.  $\times$  *F. glauca* Lam. ssp. *pallens* Schwz.).  
*F. ovina* L. ssp. *vihorlatica* Máj. in Michalko 1957: Geobotanické pomery pohoria Vihorlatu. SAV Bratislava, p. 174.)

Vom Gipfel des Vihorlat (1074 m) gab Dietz (1882) *F. ovina* L. und Májovský in Michalko (1957) erwähnt ein neues Taxon vom Sninský Kameň (1007 m) als *F. ovina* L. ssp. *vihorlatica*, da die damaligen geringen Sammlungen ein genaueres Bestimmen nicht erlaubten. Der Autor hatte die Möglichkeit beide obenerwähnte Fundorte mehrere Male zu besuchen, sammelte genügend Material und gibt die Resultate dieses Studiums im Folgenden bekannt.

*Festuca firmula*\* wächst auf beiden obenerwähnten Standorten in reichlicher

\* Ich halte es für eine gute, selbständige Art, hauptsächlich ihrer quantitativen Merkmale wegen (Stärke der Blätter, Grösse der Rispen, Grösse der Deck- und Hüllspelzen usw.) durch

Menge und zwar auf offenen Felssubstraten, die sich durch Felsstufen auszeichnen, da sie von in Schichten zerfallendem Andezit gebildet werden und besonders auf flachen steinigen Böden, wo sie die dominierende Art der Grasbestände darstellen. Der Gipfel des Sninský Kameň überragt als grosses Felsmassiv die umliegende Waldvegetation und das auch in der wärmsten Periode der Nacheiszeit, die kleineren Felspartien des Vihorlat wurden sekundär nach dem Fällen des umliegenden Waldes entblösst, sie sind viel niedriger und wurden eingeschlossen vom Dach der Bäume des umliegenden Waldes. Rings um sie entwickelt sich heute ein Buchenwald einer lichtereren Gipfeltype, ein *Aceretofagetum* K k a 1939 mit vielen bedeutenden Arten wie *Polystichum Braunii*, *Lunaria rediviva*, *Symphytum cordatum*, *Dentaria glanduligera*, *Scopolia carniolica*, *Doronicum austriacum* usf. Nach den Fällen der Bäume besiedelt die freien Plätze *Calamagrostis arundinacea* und bildet mit anderen Arten prächtige Blumenwiesen, die auf dem Gipfel des Vihorlat besonders schön sind. Unter dem Sninský Kameň, am südwestlichen Abhang, blieb ein schönes Steinmeer erhalten, das in seinem oberen Teile mit Sträuchern von *Spirea media* bewachsen ist. Am Gipfel des Vihorlat wächst als ursprüngliche Pflanze nur *F. firmula* und zwar in zwei Populationen, die durch einen engen Waldgürtel voneinander getrennt sind, einmal mit der nominalen Varietät, das andere Mal als sbrvar. *Lemani* K r a j., andere Arten, wie *F. sulcata*, *F. rubra* und *F. pseudovina*, wachsen nur am Wegrande und wurden gewiss erst seit kurzem vom Menschen eingeschleppt. Am flachen Gipfel des Sninský Kameň, auf sehr seichtem Boden, wächst *F. firmula*, auf steilen Hängen des steinigen Massives wächst *F. viorlatica* und auf einem nicht grossen Raum von kleineren Felsen oberhalb des Gebüsches von *Spirea media* wachsen grosse Büschel von Individuen, die ihrem Aussehen nach an *F. glauca* erinnern, die hier zwar nicht wächst, aber auf den Kalksteinfelsen des Sokol bei Humenné und auf Krivošćanka häufig vertreten ist. Die *F. glauca* musste einst im ganzen Vihorlatgebirge wachsen. Sie kam entlang der Abhänge der Andesit- und Kalksteinmassive aus der Karpaten-ukraine (in der letzten Zwischeneiszeit oder nacheiszeitlichen wärmeren Periode), allerdings wurde sie durch klimatische Veränderungen und die damit verbundenen Veränderungen der Vegetation (Wälder) auf Kalkstein verdrängt, ähnlich wie z. B. *Quercus pubescens* und andere, die in dieser Situation Kalksteinen Vorzug gaben, obwohl wir sie aus anderen Gegenden der Slowakei auch aus den tertiären Eruptiven kennen. Einst konnten sich Populationen zweier Arten treffen, wobei die niemals beschatteten Felsen des Sninský Kameň Bedingungen zur Erhaltung wenigstens eines Teiles des hybriden Komplexes boten. Dies war nicht der Fall bei den Felsen des Vihorlat.

*Perennis, dense caespitosa. Culmi 20--35 cm alti, tenues usque robusti, infra*

welche unterscheidet sie sich von den anderen Taxa der *F. ovina* L. Ausserdem ist sie an bestimmte, eng begrenzte Waldphytozoenosen gebunden, die auf mageren Sand- oder seichten Felssubstraten (zumindest bei uns in der Slowakei) vorkommen, wodurch sie sich klar von den anderen Taxa der *F. ovina* unterscheidet, die auf tieferen Böden, hauptsächlich in nichtwaldigen Pflanzengesellschaften wachsen. Zu einer gewissen ökologischen Spezialisierung tritt auch eine geprägte räumliche Isolation, die heute beide Taxa voneinander trennt.

paniculam scabri vel dense pubescentes. Vaginae brunneae, juveniles amethystinae, leves vel pilis adpressis puberulae, auriculae ciliatae. Laminae innovatorum (15) 20–30 (40) cm longae, subnutantes, virides, glaucescentes vel pruinosae, leves, siccando  $\pm$  unilateraliter subsulcatae, setaceae usque subjuncea (0,5) 0,6–0,9 (1,1) mm, fasciculo sclerenchymatico semper continuo, costis 1–3 armatae, 7-nerviae. Panicula (2,0) 3,5–7,7 (9,0) cm longa, contracta vel subcontracta, rhachi ramulisque pilis sparsis  $\pm$  scabra. Spiculae (2) 3–6 (7), florum (4,8) 5,5–8,6 (9,0) mm longae [2: 4,8–5,9 (6,8), 3: 5,5–6,8 (7,0), 4: 6,5–7,5 (8,0), 5: 7,0–8,3 (8,6), 6: 8,1–8,9, 7: 8,6–9,0 mm], glaucescentes vel violaceo-variegatae,  $\pm$  pruinosae. Pale inferior (2,3) 3,1–4,1 mm, superior (3,3) 3,8–4,5 (4,9) mm, acuminata, carinis pilis sparsis scabra, margine  $\pm$  ciliata. Gluma (3,8) 4,0–4,8 (5,2) mm, in 1/2 superficiei pilis adpressis  $\pm$  dense puberula, arista (0,7) 1,5–2,2 (2,8) mm. Glumella paulo brevior, carinis  $\pm$  ciliata.

f. *firmulaster* f. n., laminae 0,54–0,65 mm, costis 1–3 armatae, 20 cm longae, culmi tenues, infra paniculam dense pubescentes, panicula brevior (usque 5 cm).

f. *vihorlatica*, laminae costis 2–3 armatae, 0,65–0,84 mm, 20–30 cm longae, virides, glaucescentes vel pruinosae, nutantes. Panicula robustior usque 9,0 cm longa.

f. *glauca* f. n., laminae crassiores, 0,9–1,1 mm, costis 2–3 armatae, pruinosae. Culmi robusti, infra paniculam glabri, spiculae pruinosae, paleae et glumae glabrae.

Habitat in rupibus andesiticis montis Sninský Kameň Slovakiae orientalis altitudine ca 1000 m s. m, ubi in praeruptis planta indigena.

Differt a *F. ovina* L. s. s. et a *F. firmula* numero costarum, strato sclerenchymatico crassiore atque spiculis maioribus.

Differt a *F. glauca* L a m. statura tenuiore, laminis mollibus atque spiculis minoribus.

Die grosse Variabilität manifestiert sich besonders auffallend in der Zahl der Höcker der Blattspreite, in der Grösse der Ähren und ihrer einzelnen Teile, ferner zeugt das Vorkommen von sogenannten heteropachyschen Individuen, d. h. solchen Individuen, bei denen in einem Stocke schmale und breite Blattspreiten hervorzunehmen, am besten von ihrer hybriden Abstammung. Um uns zu überzeugen, dass es sich in unserem Falle nicht um eine Clineentwicklung, resp. ähnliche Erscheinung handelt, vergleichen wir eine Population von *F. firmula* der Hohen Tatra und eine Population der Niederen Tatra aus einer Höhe von ungefähr 1000 m, mit der Population von Sninský Kameň. Es muss zwar festgestellt werden, dass die obengenannten Gebirgszüge massiv und zusammenhängend sind, während Sninský Kameň nur ein isoliertes Felsmassiv darstellt. Aus dem Gesamtvergleich führen wir jetzt nur den Vergleich der Länge der Rispen an, da er am instruktivsten ist.

Fundort, Art	Länge der Rispen — cm			Verhältnis	%
	2—4	4—6	6—8		
Vihorlat, <i>F. vihorlat.</i>	250	811	248	1:3,3:1	18,8:62, 6:18,6
V. Tatry, <i>F. firmula</i>	337	72	—	4,7:1:0	82,4:17, 6:0
N. Tatry, <i>F. firmula</i>	227	92	24	2,47:1:0,3	66,18:26, 82:7,0

Daraus ist ersichtlich, dass es sich in unserem Falle nicht um eine Clineentwicklung handeln kann, da die Zahlen in der höchsten und niedersten Klassen bei der *F. vihorlatica* gleich sind und die mittleren Werte markant vorherrschen. Bei den anderen Populationen herrschen klar kürzere Rispen vor, die charakteristisch für die entsprechenden Taxa von *F. firmula* sind. Auch das brachte uns zur Überzeugung, dass es sich in unserem Falle um den Eingriff einer anderen Art handeln muss und zwar um die Hybridisation der Population von *F. firmula* und der Population von *F. glauca*. Das Resultat ist heute dadurch beeinflusst, dass sich *F. glauca* in der Nähe der hybridogenen Population nicht befindet, während *F. firmula* am Standort in teilweiser Isolation vorkommt.

Wir verwendeten mit Absicht die Verbindung eines Artnames eines Elternteiles mit dem Anhang *-aster*, um die morphologische Ähnlichkeit mit diesem Elternteil hervorzuheben, und damit wenigstens in gewisser Masse den Grad der introgressiven Hybridisation auszudrücken, bei welchem dieser oder jener Elternteil, resp. seine einzelnen Merkmale vorherrschen. Wir verwendeten in den Fällen, in denen ein Glied des später erkannten Hybridkomplexes schon beschrieben worden war, nicht die so gebildeten Bezeichnungen, um das an und für sich schon grosse Chaos in der Synonymik der besprochenen Gruppe nicht noch zu vergrössern. Die einzelnen Taxa werten wir deshalb nieder, weil sie phytozoenotisch nicht zur Geltung kommen und voneinander nicht genug deutlich getrennt sind. Die anderen Abweichungen, die in normalen unumschränkten (zahlenmässig) Populationen ihre eigene Benennung verdienen, tragen in dieser relativ kleinen Population nur den Stempel einer individuellen Variabilität.

Im Botanischen Garten der Universität Komenský wächst die Art seit 5 Jahren und bewahrte sich ihre typischen Merkmale. Ihre bereifte Formen eignen sich besonders zum Bepflanzen von kalkfreien Substraten (Alpinen), denn sie bilden dekorative Büschel, mit schönen, überhängenden, weichen Blättern.

#### Zusammenfassung

1. Der Autor beschreibt zwei neue Arten der Gattung *Festuca* (*F. javorkae*, *F. vihorlatica*) und eine neue Form (*F. krizoviensis* f. *slovaca*) aus der Flora der Slowakei. Er nimmt an, dass sie ohne Zweifel auf introgressivhybride Art entstanden sind.
2. Ausgehend vom Studium der Literatur und gemäss seinen eigenen Er-

fahrungen schliesst er, dass die Hybridisation (und speziell die introgressive Hybridisation) seinerzeit und heute noch eine grosse Rolle in der Weiterentwicklung von Taxa der Sektion *Ovinæ* spielt, ähnlich wie er Veränderungen der Chromosomengarnitur, Pflanzengesellschaften mit verschiedenartiger Ökologie (incl. den Menschen und den Einfluss seiner technischen Zivilisation usw.) für die Faktoren einer raschen Evolution der jüngsten Gruppe hält. Er ist der Ansicht, dass man die Arten als mehr oder weniger stabilisierte dynamische Komplexe, die sich unter dem Einflusse der sie umkreisenden Populationen der nahestehenden anderen Arten weiterentwickeln und auch polytop entstehen können, betrachten muss.

3. Er schlägt vor, einheitliche Abstammungsgemeinschaften zu respektieren, denn nur so werden sich einst ursprüngliche und abgeleitete Typen dieser verwandtschaftlich so eng verwickelten Gruppe voneinander trennen lassen, wo schwache Isolationsbarrieren dahingegen wirken, dass die Fähigkeit der Taxa zur gegenseitigen Hybridisation so bedeutend ist, resp. ein Nullmerkmal ist, wie z. B. ihre Schmallblättrigkeit. Mit Hilfe der Hybridisation lassen sich die sogenannten Übergangstypen, Erscheinungen der parallelen Variation, die Transgressionen einiger Merkmale usw. erklären.

4. Die bisherige Art des Studiums hielt er für ungenügend und das vor allem aus technischen Gründen, da sie nicht von genügend grossen Sammlungen weiterer regionalen oder engerer lokalen Populationen ausging, sondern von einzigen Herbarbelegen, die von Sammlern häufig ohne besonderes spezielles Interesse und ohne besondere Erfahrungen mit den entsprechenden Taxa gesammelt wurden. Deshalb haben diese Sammlungen einen historischen Wert (originelle Typen der Taxa), doch genügen sie nicht für das moderne Studium, bei welchem man mehr die Kenntnis des konkreten Inhaltes der verschiedenen Sippen im Auge halten muss und weniger die Umkombinationen von heute nur ungenügend bekannter Taxa.

#### Literatur

- Achtarov B., 1953: Rodt Festuca L. (Vlasatka) v Bulgarija. Bull. Inst. Bot. Acad. Bulg. d. Sc. 3: 3-89.
- Degen, Thaisz, Flatt, 1905: Festuca Wagneri Deg. Thsz et Flatt. MBL. 4: 30-31.
- Diéty S., 1882: Ein botanischer Ausflug auf den Vihorlat. Jhb. ung. Karp. Ver. 9: 161-187.
- Gams H., 1930: Über Reliktöhrenwälder und Dolomitphänomen. In: Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel, Zürich 6: 32-80.
- Hackel E.: 1882: Monographia Festucarum europearum. Berlin-Kassel.
- Horánszky A., 1960: Statistical Studies on Festuca species (Preliminary publication). An Univ. Sc. Budapest. Biologica 3: 225-227.
- Host N. T., 1827: Flora austriaca. 1: 152-166.
- Jávorka S., 1925/25: Magyar Flóra. 96-104.
- Kozłowska A., 1925: La variabilité de Festuca ovina L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Bull. Acad. Polon. Sc. et Let. B. Sc. Nat. 325-377.
- Krajina V., 1930: Adnotationes ad species generis Festuca in Flora Cechoslovenica exsiccata. Acta Bot. Bohem. 9: 186-220.

- Levitskij G. A. — Kuzmina N. E., 1927: Kariologičeskij metod v sistematike i filogenetike rodu *Festuca* (podr. Eu-*Festuca*). Bull. Appl. Bot. Genet. a. Plant. Breed. 3: 4—36.
- Saint-Yves A., 1928: Contribution à l'étude des *Festuca* (subgen. Eu-*Festuca*) de l'Orient. Candollea 3: 321—466.
- Stohr G., 1960: Gliederung der *Festuca ovina*-Gruppe in Mitteldeutschland unter Einschluss einiger benachbarten Formen. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. 9/3: 393—414.
- Soó R., 1955: *Festuca* Studien. Acta Bot. Acad. Sc. Hung. 1—2: 197—220.
- Vetter J., 1915: Neue Pflanzenhybriden, neue Formen und neue Standorte. Ver. Zool. Bot. Ges. 65: 146—149.
- Vetter J., 1916: Neue *Festuca* Hybriden. Ibidem 66: 123—134.
- Vetter J., 1917: Neue *Festuca* Hybriden, neue Standorte. Ibidem 67: 171—187.
- Vetter J., 1922: Neue Pflanzenfunde aus Niederösterreich und Tirol. Ibidem 72: 110—121.

Do redakcie dodané 2. II. 1962.

Adresa autora: I. Májovský, Bratislava, Révová 51.

Примечание к спецмам рода *Festuca*. (Дополнительная статья к флоре Словакии, 1.)

Й. Майовский

Резюме

1. Описываются 2 новые вида рода *Festuca* (*F. javorkae*, *F. vihorlatica*) и одна новая форма (*F. krizoviensis f. slovaca*) из флоры Словакии. Приведенные виды возникли по мнению автора несомненно интрогрессивно-гибридным путем.

2. Исходя из ступидей литературы и собственных опытов автор выражает мнение, что гибридизация (особенно же интрогрессивная гибридизация) сиграла и в дальнейшем играет большую роль в развитии таксонов секции *Ovinae*, так как с другой стороны он считает перемены гарнитура хромосом, растительные сообщества вместе с их разновидной экологией (включительно человека и вмешательства его технической цивилизации) самыми главными факторами быстрой эволюции наймладшей секции. По мнению автора нужно считать виды более или менее стабилизированными комплексами, развивающимися под влиянием окрестных популяций наиболее близких видов, которые могут возникать также политропически.

3. Предлагается учитывать при изучении рода однообразные сообщества по происхождению, поскольку только таким образом будет однажды возможно отделить от себя первоначальные и второстепенные типы в очень запутанной секции родственных связей, где тончайшие изоляционные барьеры причиняют, что способность взаимной гибридизации у таксонов является именно таковым же, респ. нулевым знаком как наприим. их узколиственность. При помощи гибридизации можно объяснить так наз. переходные типы, явления параллельной вариабильности, трансгрессию знаков и пр.

4. Предыдущие методы изучения таксонов автор считает недостаточными прежде всего из технических причин, так как они, не использовали при своей работе достаточно обширных коллекций более широких региональных и узких локальных популяций, собираемых часто коллекционером без специального интереса и опытов с надлежащими таксонами. Поэтому у тех коллекций лишь историческая стоимость (оригинальные типы таксонов), но и не являются вполне удовлетворительными для модерного изучения, при котором нужно обращать большее внимания на познание конкретного содержания разных таксонов чем на прекомбинации таксонов до сих пор все равно недостаточно известных.





**Problémy výskumu ochrany materiálov pred škodcami — hubami  
(Ochrana fungicídmí)**

M. Z e m a n o v á

Hospodárska spolupráca našej republiky so spriatelenými krajinami, ležiacimi v tropickom a subtropickom pásme, stavia pred nás úlohu urýchlene zvládnuť problematiku tropikalizácie vyvážaných výrobkov. Pod tropikalizáciou rozumieme súhrn všetkých opatrení s účelom zabezpečiť dlhodobú použiteľnosť a funkčnú bezchybnosť výrobkov za nepriaznivých klimatických podmienok v trópoch. Časť tejto problematiky kladie veľké úlohy mikrobiologickému výskumu, pretože sa tropikalizačné opatrenia týkajú ochrany pred škodlivou činnosťou mikroorganizmov, a to predovšetkým húb.

Vysoká relatívna vlhkosť a vyššie teploty vzduchu, menlivosť teplôt a v dôsledku toho silné zahmlenie vytvárajú v trópoch veľmi priaznivé podmienky pre rozvoj húb a umožňujú im vegetovať na najrozličnejších druhoch materiálov. To súvisí so skutočnosťou, že mnohé huby sú po stránke výživy najmenej náročné mikroorganizmy. Pritom nemusí to byť sám materiál, ktorý poskytuje živiny. Rôzne organické znečistenia materiálov (prach, kondenzáty, mastnota apod.) umožňujú vegetáciu na povrchu materiálov, a tým ich porušujú a znehodnocujú.

Huby však pôsobia veľké škody na materiáloch aj v našich klimatických podmienkach. Stáva sa to pri uskladňovaní materiálov a výrobkov vo vlhkých skladoch, pri balení a expedovaní nedostatočne vysušených výrobkov, pri spracúvaní surovín „mokrou cestou“ a všeobecne všade tam, kde sa udržuje vlhká a teplá mikroklima. Niektoré priemyselné výrobné a bane sa môžu prostredím a príslušnou mikroflórou vyrovnáť trópom. Stanové cely, mnohé kožené výrobky, telegrafné stĺpy, železničné podvaly a pod. sú priamo exponované v podmienkach, ktoré sú vhodné pre činnosť škodlivých húb.

Deštruktívnej činnosti húb podlieha pomerne pestrá paleta materiálov, ako napr. papier, textil, koža, drevo, náterové látky, lepidlá, tmely, vosky, dokonca aj plastické látky, guma, sklo, asphalt a iné, ako aj najrozličnejšie výrobky a súčiastky, zhotovené z týchto materiálov. Škodlivý účinok húb na materiály sa neprejavuje len v tom, že ich porastami trpí celkový vzhľad, ale predovšetkým čerpaním živín a vylučovaním metabolitov zapríčiňujú huby na materiáloch



hlbšie zmeny fyzikálne, mechanické, alebo menia iné vlastnosti materiálov. Častým zjavom je, že materiály strácajú pevnosť, rozrušujú sa a rozpadávajú, znehodnocuje sa ich povrchová úprava, mení sa farba, stráca sa lesk. Na priehľadných materiáloch sa zhoršuje priepustnosť svetla. Metabolity húb a voda zintenzívňujú koróziu kovov. Rad materiálov, využívaných predovšetkým v poľnohospodárstve, môže byť nepoužiteľný aj pre neprijemný plesňový zápach.

Zvláštne prípady znehodnotenia pozorujeme na výrobkoch optického priemyslu. Huby v tropických podmienkach môžu napádať napríklad tmely medzi šošovkami, a tým znehodnotiť optický prístroj nepriamo. Môže sa však aj priamo porušiť optika mikromnožstvami metabolitov húb, ktoré aktivujú korozívne procesy skla.

Pri posudzovaní škôd na materiáloch treba brať do úvahy, že huby nevystupujú ako izolovaný deštruktívny činiteľ, ale ako súčasť celého komplexu činiteľov fyzikálnych, chemických a biologických, pôsobiacich súčasne alebo následne, synergicky alebo antagonisticky. Škody na materiáloch sú potom výsledkom ich spoločného vplyvu.

Začiatkom druhej svetovej vojny, keď sa ochrana vojenského materiálu v tropických podmienkach stala svetovým problémom, mnohí odborníci boli toho názoru, že obrovské škody v trópech zapríčiňujú špeciálne druhy „tropických húb“. Neskôr sa zistilo, že populácia neparažitických húb v trópech sa podstatne nelíši od húb iných oblastí, napríklad našich, a že v mnohých prípadoch ide o kozmopolitné druhy alebo aspoň veľmi podobné druhom iných pásiem. Napríklad rod *Memnoniella*, typický škodca papiera a textilu v trópech, je svojou morfológiou a fyziológiou veľmi blízky u nás sa vyskytujúcejmu rodu *Stachybotrys* (1, 2). Napriek tomu, že z poškodených materiálov sa izolovali veľmi mnohé druhy húb, a to najmä zo skupín, označovaných bežne „plesne“ a z dreva tzv. drevokazné huby, u mnohých materiálov nie je otázka najtypickejších a najagresívnejších škodcov dodnes doriešená. Dôkladnejšie je v tomto smere preštudovaný textil, najmä bavlna, a ďalej, pokiaľ ide o drevokazné huby, drevo. Prehľad závažnejších hubových škodcov ostatných materiálov chýba. Preto aj vo výbere húb ako testorganizmov neexistujú do súčasnosti jednotné zásady a voľba určitých zástupcov býva dokonca nezdôvodnená. Ešte väčšie problémy vyvstávajú pri voľbe testovacích metód, ktorými by sa mala posúdiť vhodnosť ochrany materiálov fungicídmi pre prax.

Najčastejší a najvýznamnejší škodcovia materiálov bývajú druhy rodu *Aspergillus* a *Penicillium*. Ďalej sa častejšie vyskytujú rody: *Alternaria*, *Stachybotrys*, *Spicaria*, *Myrothecium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Monilia*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Pullularia*, *Curvularia*, *Diplodia*, *Chaetomium*, *Mucor*. Významnejšie rody drevokazných húb sú: *Coniophora*, *Lentinus*, *Poria*, *Gloeophyllum*, *Merulius*, *Trametes*, *Fomes*, *Stereum*, *Leptoporus*, *Pezizella*.

V tabuľke 1 je zhrnutý prehľad najčastejšie uvádzaných hubových škodcov materiálov. Tabuľka nezahrňuje drevokazné huby, ktoré tvoria veľkú samostatnú skupinu a sú spracované v niekoľkých monografiách (napr. 3, 4).

Tabuľka 1

Prehľad hubových škodcov materiálov a príklady ich výskytu

Škodca:	Príklady napádaných materiálov:
<p><b>ASPERGILLUS</b> (Moniliales):</p> <p>A. amstelodami A. carbonarius A. chevalieri</p> <p>A. flavus A. foetidus A. fumigatus</p> <p>A. luchuensis</p> <p>A. nidulans A. niger</p> <p>A. niveo-glaucus A. niveus A. ochraceus A. oryzae A. penicilloides A. phoenicis A. proliferans A. pulverulentus A. restrictus A. ruber A. rugulosus A. sclerotiorum A. sydowi A. tamaris A. terreus A. torricola A. ustus A. versicolor</p> <p>A. violaceo-fuscus</p>	<p>textil (bavlna), nátery (laky), plastické látky (bakelit), koža textil (hodváb), plastické látky (PVC), koža textil (bavlna), nátery (laky), plastické látky (bakelit), koža, asfalt</p> <p>papier, textil, nátery (laky), plastické látky, koža textil (hodváb)</p> <p>papier, textil (bavlna, juta), nátery (laky), plastické látky (PVC), koža, asfalt</p> <p>papier, textil (bavlna, hodváb), drevo, nátery (laky), plastické látky (bakelit, PVC), guma, koža, keramika, asfalt</p> <p>papier, plastické látky (bakelit), asfalt</p> <p>papier, textil (bavlna, hodváb), drevo, nátery (laky), plastické látky (bakelit, PVC), guma, koža, keramika, asfalt</p> <p>papier, nátery, koža</p> <p>papier, textil (bavlna)</p> <p>textil (bavlna), asfalt</p> <p>papier, textil, nátery, koža</p> <p>papier</p> <p>textil (bavlna), keramika</p> <p>textil (bavlna, hodváb)</p> <p>textil (bavlna), koža, asfalt</p> <p>papier, textil (bavlna), guma, koža</p> <p>textil (hodváb), plastické látky (bakelit, PVC), koža, asfalt</p> <p>nátery (laky), koža, asfalt</p> <p>papier, plastické látky (bakelit)</p> <p>papier, koža</p> <p>papier, nátery (laky), plastické látky (bakelit, PVC), guma</p> <p>plastické látky</p> <p>papier, textil (bavlna, hodváb), nátery (laky), plastické látky (bakelit), guma, koža, asfalt</p> <p>textil (hodváb), guma, koža</p>
<p><b>PENICILLIUM</b> (Moniliales):</p> <p>P. atramentosum P. avellaneum P. bifforme P. brevis-compactum</p> <p>P. chrysogenum</p> <p>P. citreo-viride P. citrinum P. claviforme P. commune P. crustosum</p>	<p>koža</p> <p>textil (bavlna)</p> <p>nátery (laky)</p> <p>papier, textil (hodváb), nátery (laky), plastické látky (bakelit, PVC), guma</p> <p>papier, textil (hodváb), nátery (laky), plastické látky (PVC), koža</p> <p>nátery (laky), keramika</p> <p>papier, keramika</p> <p>papier</p> <p>papier, textil (bavlna), plastické látky (bakelit)</p> <p>papier, plastické látky (bakelit, PVC), asfalt</p>

Škodca:	Príklady napádaných materiálov:
<p>P. crustaceum  P. cyaneo-fulvum  P. cyclopium  P. decumbens  P. expansum  P. fellutaneum  P. frequentans  P. funiculosum  P. italicum  P. janthinellum  P. javanicum  P. luteum  P. meleagrinum  P. nigricans  P. ochraceum  P. palitans  P. paxilli  P. purpurescens  P. purpurogenum  P. restrictum  P. roqueforti  P. roseo-purpureum  P. rubrum  P. rugulosum  P. spinulosum  P. terrestre  P. viridicatum  P. wortmanni</p>	<p><b>drevo</b>  nátery (laky), asfalt, parafín  papier, textil (bavlna), nátery (laky)  textil (hodváb), nátery (laky), plastické látky (PVC), asfalt  papier, nátery  papier, textil (bavlna), koža, keramika  papier, textil (hodváb), asfalt  plastické látky  papier, nátery (laky), plastické látky (PVC)  asfalt  papier  nátery (laky)  textil (hodváb), koža  plastické látky (bakelit, PVC)  textil (bavlna), koža  papier, plastické látky (bakelit)  papier, plastické látky (bakelit), asfalt, keramika  papier, textil (hodváb), nátery (laky)  papier, plastické látky (bakelit, PVC), koža  papier, textil (hodváb), koža  nátery (laky), plastické látky (PVC), drevo  papier, textil (bavlna)  papier, textil (bavlna, juta), keramika  papier, textil (bavlna), plastické látky (bakelit, PVC), koža  koža  papier, textil (bavlna), plastické látky (bakelit)  textil (bavlna, hodváb), nátery (laky), plastické látky (bakelit, PVC), asfalt  textil (juta)</p>
<p><b>ALTERNARIA</b>  (Moniliales):</p>	
<p>A. tenuis  A. sp.</p>	<p>papier, drevo, koža  textil (bavlna), nátery (laky), drevo</p>
<p><b>STACHYBOTRYS</b>  (Moniliales):</p>	
<p>S. atra</p>	<p>papier, textil (bavlna), nátery (laky)</p>
<p><b>SPICARIA</b>  (Moniliales):</p>	
<p>S. divaricata  S. violacea</p>	<p>nátery, plastické látky, koža  textil (bavlna, hodváb)</p>
<p><b>MYROTHECIUM</b>  (Moniliales):</p>	
<p>M. verrucaria</p>	<p>textil (bavlna), rôzne celulóžové výrobky, plastické látky</p>

Skodca:	Príklady napádaných materiálov:
<b>CLADOSPORIUM</b> (Moniliales): C. herbarum	papier, textil (bavlna, rybárske siete), nátery, koža, drevo
<b>TRICHODERMA</b> (Moniliales): T. viride	papier, textil (bavlna), nátery (laky), drevo, plastické látky, koža, sklo, kov
<b>MONILIA</b> (Moniliales): M. sitophila	papier, textil, plastické látky (PVC)
<b>FUSARIUM</b> (Moniliales): F. sp.	textil (bavlna), rôzne celulóžové výrobky, drevo, koža
<b>BOTRYTIS</b> (Moniliales): B. cinerea	nátery, koža
<b>PULLULARIA</b> (Moniliales): P. pullulans P. sp.	nátery (organické) nátery (laky), drevo, sklo, kov
<b>CURVULARIA</b> (Moniliales): C. lunata C. sp.	textil (juta) textil (bavlna), nátery (organické)
<b>DIPLODIA</b> (Sphaeropsidales): D. sp.	textil (bavlna), nátery, drevo
<b>CHAETOMIUM</b> (Sphaeriales): Ch. globosum Ch. indicum Ch. sp.	papier, rôzne celulóžové výrobky, nátery (laky), plastické látky textil (juta) textil (bavlna), nátery (laky)



významnejších fungicídov, používaných alebo odporúčaných na ochranu niektorých materiálov podáva tabuľka 2. Ochrana materiálov fungicídmi zostáva však stále z veľkej časti nevyriešená. Problém ochrany materiálov nie je jednoduchý, pretože nielen každý druh materiálu, ale aj každý prípad, resp. spôsob jeho použitia kladie špeciálne nároky na vlastnosti ochranného fungicídu. Pre niektoré materiály (termosety, optické materiály) nemáme vhodné fungicídy. Väčšinu ostatných materiálov možno chrániť aj viacerými známymi fungicídmi, ale častokrát sa stáva, že pre určitý špeciálny prípad nevyhovuje ani jeden z nich. Z týchto dôvodov sú v ochrane materiálov doposiaľ citeľné medzery a mnohé používané spôsoby ochrany sú neuspokojivé. Ak sa niektorý fungicíd v praxi osvedčil, platí to takmer vždy len pre určitý druh toho-ktorého materiálu a pre určité prípady jeho použitia. Pre ochranu dreva je napríklad dobrým fungicídom pentachlórphenol a jeho soli. V určitých špeciálnych prípadoch je však nepoužiteľný. Jeho charakteristický zápach a dráždivý účinok na kožu a sliznice vylučujú jeho použitie v ochrane drevených obalov potravinárskych výrobkov, v ochrane nábytku, parkiet a iných drevených výrobkov, ktoré majú dlhodobé použitie a človek s nimi prichádza sústavne do styku. 8-Hydroxychinolinát meďnatý, látka s veľmi dobrou fungicídnu účinnosťou, veľmi nízkou toxicitou pre makroorganizmy, vhodnú pre dlhodobú ochranu papiera, kože, textilu a iných materiálov (5), nie je taktiež možné použiť vo všetkých prípadoch ochrany týchto materiálov; niekde môže byť na závalu jej žltozelená farba, oveľa častejšie však vysoká cena tohto fungicídu.

Z uvedeného teda vyplýva, že použiteľnosť fungicídu predpokladá splnenie veľkého počtu kritérií. Existujú však určité všeobecné kritériá, ktoré musí spĺňať každý fungicíd. Tieto sa týkajú otázky jeho účinnosti, stálosti, toxicity a ceny. Uvedené vlastnosti musia byť v určitom súlade v zmysle kompenzácie. Neexistuje totiž látka, ktorá by plne vyhovovala všetkým kritériám.

Prvým dôležitým kritériom pre posúdenie fungicídu je stupeň jeho vlastnej „inherentnej“ účinnosti proti hubovým škodcom a spadá do kompetencie mikrobiológa. Do dnešných čias nejestvujú práce, ktoré by súborným spôsobom podávali obraz o účinnosti známych fungicídov. Pritom porovnávanie výsledkov, uvedených v rôznych prácach, nedovoľuje nejednotnosť ich metodiky.

Preto aj v prvých našich pokusoch sme sa zamerali na stanovenie antifungálnej účinnosti zástupcov najdôležitejších skupín fungicídov oproti štyrom hubovým škodcom, izolovaným z napadnutých materiálov (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium cyclopium*, *Monilia sitophila*). V týchto pokusoch sme látky pridávali priamo do tekutej kultivačnej pôdy v ekvivalentných dávkach. V tabuľke 3 sú uvedené najnižšie zistené koncentrácie, ktoré majú fungicídny účinok. Na základe týchto hodnôt môžeme zostaviť toto poradie látok čo do účinnosti:

fenylmerkuriacetát, 2,4,5-trichlórphenylacetát > pentachlórphenol > 8-hydroxychinolinát meďnatý > p-brómfenylizotiokyanát, o-fenylfenol > p-nitrofenol,  $\beta$ -naftol > 2-merkaptobenzotiazol > tetrametyltiuramdisulfid, fenylizotiokyanát > dimetylditiokarbaminan zinočnatý > salicylanilid > naftenát meďnatý.

I keď fenylmerkuriacetát je podľa toho najúčinnjšou látkou, treba si uvedomiť, že táto látka je vysoko toxická pre makroorganizmy, a tým sa už veľmi zužuje jej použiteľnosť, pretože toxicita látky je jedným z ďalších kritérií použiteľnosti. Aj ostatné fungicídne látky, pôsobiace v koncentracii 4, 3 a 2, možno hodnotiť ako v kultivačnej pôde vysoko účinné fungicídy, o ktorých použiteľnosti v ochrane materiálov rozhoduje súhrn ďalších ich vlastností.

Hodnotenie fungicídu sa však komplikuje najmä tým, že výsledky, ktoré získame pri štúdiu účinnosti fungicídu v kultivačnej pôde, nemusia zodpovedať obrazu, ktorý dostaneme, ak fungicíd aplikujeme do materiálov a potom hodnotíme stupeň ich ochrany proti porastaniu príslušnými hubami. Napríklad v našich pokusoch pentachlórphenol, ktorý v kultivačnej pôde inhiboval rast húb v koncentracii 3, resp. 4, t. j. v koncentracii 0,002, resp. 0,0002 %, aplikovaný v dreve zabránil porastaniu hubami v koncentracii asi 0,05 % (údaje prepočítané vždy na sušinu materiálu). Pre ochranu plátna bola potrebná koncentrácia 0,1 %, papier potrebuje koncentráciu 0,5 %. Pri aplikácii do nitrolaku nepostačovala na ochranu ani

Tabuľka 3

Porovnanie účinnosti fungicídov oproti niektorým hubám v syntetickej pôde

Fungicíd:	Fungicídna koncentrácia:			
	Aspergillus niger	Aspergillus flavus	Penicillium cyclopium	Monilia sitophila
fenylmerkuriacetát	4	4	4	4
2,4,5-trichlórfenylacetát	4	4	4	4
pentachlórfenol	4	3	3	3
8-hydroxychinolinát meďnatý	3	2	3	4
p-brómfenylzotiokyanát	2	2	2	3
o-fenylfenol	2	2	2	3
p-nitrofenol	2	2	2	2
β-naftol	2	2	2	2
2-merkaptobenziazol	1 b	2	2	1 b
tetrametyltiuramdisulfid	1 b	>1 a	2	2
fenylzotiokyanát	1 b	1 a	1 b	2
dimetylditiokarbaminan zinočnatý	1 b	>1 a	1 a	2
salicylanilid	>1 a	>1 a	>1 a	1 a
naftenát meďnatý*)	>1 a	>1 a	>1 a	>1 a

Čísla v tabuľke udávajú najnižšiu molárnu koncentráciu látky, ktorá pôsobila ešte fungicídne:

1a . . . . .	30 · 10 <sup>-4M</sup>	* u naftenátu meď.: 1a . . . . .	0,2500 ‰
1b . . . . .	15 · 10 <sup>-4M</sup>	(techn. preparát) 1b . . . . .	0,1250 ‰
2 . . . . .	7,5 · 10 <sup>-4M</sup>	2 . . . . .	0,0625 ‰
3 . . . . .	7,5 · 10 <sup>-5M</sup>	3 . . . . .	0,0062 ‰
4 . . . . .	7,5 · 10 <sup>-6M</sup>	4 . . . . .	0,0006 ‰

> . . . . nepostačuje ani uvedená koncentrácia.

2 ‰ koncentrácia, podobná koncentrácia sa vyžaduje na ochranu optického vypaľovacieho emailu a justážneho tmelu. Obdobné príklady možno uviesť aj u ostatných fungicídov.

Koncentrácia fungicídnej látky, potrebná na ochranu materiálu, môže sa i o niekoľko rádov líšiť od koncentrácie, potrebnej na inhibíciu v kultivačnej pôde. Napríklad fenylmerkuriacetát, ktorý v pôde pôsobil fungicídne v koncentrácii 4, t. j. 0,0002 ‰, aplikovaný v nitrolaku nezabránil rastu húb ani v koncentrácii 0,1 ‰.

Uvedené pokusy sa uskutočnili tak, že po aplikácii fungicídnej látky do materiálu (jeho ponorením do acetónového roztoku fungicídu a vysušením alebo priamym prímiešaním fungicídu do materiálu) sa vzorky infikovali postrekom zmesného inokula hubových škodcov v zriedenej sladinke a uložili pri teplote 30 °C a 95 ‰ relatívnej vlhkosti vzduchu. Vzorky sa pravidelne pozorovali a po 60 dňoch sa vykonalo celkové vyhodnotenie.

Táto nerovnomerná účinnosť fungicídu v rôznych materiáloch v porovnaní s účinnosťou v kultivačnej pôde súvisí s vlastnosťami, u mnohých fungicídov dosiaľ málo prebádanými, ktoré zhrňame pod pojem stálosť fungicídnej látky, ako aj s vlastnosťami samotného ma-



teriálu. Materiál chráni len to množstvo fungicídov, ktoré v ňom zostalo v účinnej forme. Veľa záleží aj na distribúcii fungicídov v materiáli. Samotný spôsob inkorporácie fungicídov môže veľmi ovplyvniť efekt ochrany. Ako príklad možno uviesť pokusnú aplikáciu *p*-bróm-fenylizotiokyánátu do papiera. Ak sa táto látka pridávala priamo do rozomletej buničiny v procese výroby papiera, na ochranu nepostačovala ani 0,5 % dávka (prepočítané na sušinu buničiny). Naproti tomu pri aplikácii ponorením hotového papiera do acetónového roztoku fungicídov zistili, sme ako postačujúce množstvo 0,3 %. Príčinou tohto výsledku sú straty fungicídov pri jeho rozklade, ktorý vzniká v procese výroby papiera (vyššie teploty v sušiacjej partii).

Stálosť fungicídov nesúvisí iba s vlastnosťami, ako je prchavosť alebo citlivosť na teplotu. Myslíme tým stálosť látky v podmienkach, za ktorých sa uskutočňuje aplikácia do materiálu, ďalej stálosť v stave aplikovanom a za podmienok, ktorým bude vystavený chránený materiál. Ide tu o stálosť látky na vzduchu, vo vodnom prostredí, v iných používaných rozpúšťadlách, stálosť voči vyšším teplotám, voči svetlu, voči oxidačným a redukčným činidlám a pod. Fungicíd sa nesmie ani rozkladať, ani z materiálu unikať, ani nemá reagovať s materiálom alebo s komponentami prostredia za vzniku neúčinných zlúčenín. S otázkou prchavosti súvisí požiadavka, aby fungicíd nemal nepríjemný zápach. Pre dlhodobú ochranu sa vyžaduje, aby sa koncentrácia fungicídov v materiáli udržala čo najdlhšie na účinnej výške.

Ďalším kritériom, ktorému má vyhovieť každý dobrý fungicíd, je relatívne nízka toxicita pre vyššie organizmy, najmä človeka, a celková zdravotná nezávadnosť. Na tomto bode strokotáva použiteľnosť mnohých fungicídov, a to aj takých, ktoré vyhovujú ostatným kritériám. S fungicídmi prichádza do styku nielen personál, vykonávajúci jeho inkorporáciu do materiálu, ale predovšetkým spotrebiteľ, a to niekedy po veľmi dlhý čas. Preto pred zavedením nového fungicídu do praxe musí sa podrobne preskúmať jeho vplyv na makroorganizmus. Ak sa pomerne toxický fungicíd vyznačuje súčasne veľmi vysokou antifungálnou účinnosťou, nemusí v koncentráciách potrebných na ochranu ohrozovať ľudské zdravie. Napr. vo Švédsku je povolená ochrana papiera niektorými ortuťnatými zlúčeninami (6), ale pri ich inkorporácii sa musia dodržiavať ochranné opatrenia, ako je nosenie masiek a ochranných rukavíc, vetranie miestností a stála kontrola tenzie ortuťových pár v pracovnom prostredí.

Nízka cena a dostupnosť sú ďalšími predpokladmi pre použitie fungicídnej látky. Podobne ako v predošlom bode môže veľmi vysoká antifungálna účinnosť a v dôsledku toho nízke koncentrácie potrebné na ochranu alebo iné zvlášť výhodné vlastnosti kompenzovať nevýhodu vysokej ceny.

Ostatné vlastnosti, požadované od dobrého fungicídu, vyplývajú už z konkrétneho účelu. Veľmi častou požiadavkou býva nerozpustnosť fungicídu vo vode. Z niektorých materiálov, prichádzajúcich do styku s vodou, môže voda postupne vyplavovať rozpustný fungicíd, a tým skracovať trvanie jeho ochrany. Nerozpustnosť fungicídu vo vode kladie zvýšené nároky na techniku impregnácie. Niektoré používané organické rozpúšťadlá zvyšujú náklady na ochranu, ich nevhodnou vlastnosťou býva horľavosť a už ich samým použitím sa komplikuje výrobný proces. V niektorých zvláštnych prípadoch možno túto nevýhodu obísť tým spôsobom, že nerozpustný fungicíd sa pripraví priamo v materiáli, napr. pentachlórfenol dáva reakciou s amoniakálnym roztokom meďnatej soli priamo v dreve nerozpustný produkt: pentachlórfenolát meďnatý (7).

Z ostatných vlastností dobrej fungicídnej látky prichádza častejšie do úvahy: schopnosť difúzie do materiálu a v materiáli, priľnavosť, bezfarebnosť, nehorľavosť, fungicíd ďalej nemá korodovať kovy. Fungicíd v textile nesmie urýchľovať jeho rozrušovanie, fungicíd v náteroch nemá predlžovať čas ich schnutia, nemá zväčšovať nasiakavosť filmov, zhoršovať ich chemické, prípadne elektroizolačné vlastnosti atď.

Do dnešných čias existuje iba veľmi málo fungicídov, ktorých vlastnosti sú z uvedených hľadísk uspokojivo preskúmané. Naproti tomu význam fungicídov pre ochranu materiálov je nesporný a rozvoj priemyslu prináša stále nové úlohy. Z toho teda vyplýva, že aj základný výskum v oblasti fungicídov musí sa nevyhnutne orientovať na ich praktické využitie. Nepostačujú už empirické poznatky, ale iba komplexným štúdiom problematiky, t. j. výskytu



a vlastností škodcov, podmienok, ktoré sú pre ne priaznivé, metód pre zistenie vhodnosti fungicídov a predovšetkým cieľavedomým hľadaním nových antifungálnych látok, môžu sa uspokojiť požiadavky moderného priemyslu. Pritom v práci sa vyskytujúce problémy sa môžu úspešne riešiť iba za účinnej pomoci mikrobiológov, pracujúcich tak v základnom, ako aj v aplikovanom výskume. Cieľom tejto práce bolo upozorniť práve na tieto nové praxou diktované úlohy.

#### Súhrn

V práci sa referuje o súčasných problémoch, ktoré sa týkajú tak základného, ako aj aplikovaného výskumu v oblasti ochrany materiálov fungicídmi pred škodlivou činnosťou húb.

Uvádzajú sa niektoré experimentálne výsledky zo štúdia širšej palety fungicídov a diskutuje sa o vlastnostiach, ktoré sú kritériami pre použitie antifungálnej látky v praxi.

#### Literatúra

1. Marsh P. B., Bollenbacher K., Am. J. Botany 33, 245 (1945).
2. Zuck R. K., Mycologia 38, 69 (1946).
3. Rypáček V., Biologie dřevokazných hub, Praha, 1957.
4. Příhoda A., Houby a bakterie poškozující dřevo, Praha, 1953.
5. Zbirovský M., Myška J., Insekticidy, fungicidy, rodenticidy, Praha, 1957.
6. Freyschuss S., Lindström O., Lundgreen K. D., Swenson A., Svensk Papperstidning 18, 568 (1958).
7. Chisholm J., Saggit F., Chemistry in Canada 1, 30 (1949).

#### Проблемы исследования защиты материалов перед вредителями — грибами (защита фунгицидами)

М. Земанова

#### Резюме

В работе обсуждаются современные проблемы, касающиеся как основного так и прикладного исследования в области защиты материалов фунгицидами перед вредной деятельностью грибов.

Приводятся некоторые экспериментальные результаты изучения более широкой шкалы фунгицидов и обсуждаются свойства, которые являются критериями для использования антифунгального вещества на практике.

**Forschungsprobleme über den Schutz der Materialien vor den pilzartigen Schädlingen  
(mittels der Fungiziden)**

M. Zemanová

**Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit gegenwärtigen Problemen der elementaren, sowie auch der angewandten Untersuchung im Gebiet des Schutzes der Materialien vor der schädlichen Tätigkeit der Pilze mittels der Fungiziden.

Es werden manche experimentelle Resultate aus dem Studium der breiteren Fungizidenpalette aufgeführt. Die Eigenschaften, welche als Kriterium für Anwendung des antifungalen Stoffes dienen, bilden den Gegenstand der Diskussion.



**Poznámky k cytológii druhov rodu VICIA L. zo slovenských nálezísk — II**

F. Činčura

**Úvod**

Cieľom tejto práce je zverejniť doterajšie cytologické výsledky, potrebné pre systematické vyhodnotenie u nás rastúcich druhov rodu *Vicia* L., najmä pokiaľ ide o veľmi sporné taxonomické jednotky menšej alebo väčšej hodnoty, a tak prispieť k ich správnejšiemu a bližšiemu ohodnoteniu. Problematika nie je nová, pretože viacerí autori už spracovali jednotlivé druhy uvedeného rodu cytologicky, avšak bez patričného dôrazu na zvýraznenie morfolologickej hodnoty chromozómov, ktorá môže pomôcť pri riešení problémov systematickej botaniky. Všetky doterajšie práce sa väčšinou obmedzili iba na údaje chromozómových počtov, ktoré v žiadnom prípade nemôžu stačiť pri hodnotení a odlišovaní nižších jednotiek, ako je druh.

Najzásľušnejšiu prácu v minulosti urobila v tomto smere I. N. Svešniková (1927). Vyšetřila a spracovala cytologicky viac druhov rodu *Vicia* L., medzi nimi aj tie, ktoré sú rozšírené na našom území. Autorka kládla už veľký dôraz na morfológiu chromozómov a podľa veľkosti a vzájomného pomeru ramien rozdelila chromozómy celkovo do štyroch typov:

1. chromozómy s pomerom ramien menším ako 2 : 1,
2. chromozómy s pomerom ramien väčším alebo rovným 2 : 1,
3. chromozómy s hlávkami.
4. chromozómy s hlávkou a so satelitom.

Hlávky chromozómov predstavujú veľmi skrátené druhé rameno a podľa dnešnej terminológie patria do typu chromozómov hyper-heterobrachiálnych. Rozmery chromozómov a presné pomery ramien v číslach, vyjadrené príslušným indexom, autorka ešte neudávala.

Prihliadnuc na to, že Svešniková (1927) dosť pódrobne uvádzala cytologické výsledky, porovnával som väčšinu našich výsledkov podľa jej diploidných sádok a nákresov chromozómových typov, uvádzaných v príslušných tabuľkách. Pre úplnosť údajov som použil aj výsledky E. Heitza (1931b) a v menšej miere aj iných autorov, o ktorých sa zmieňujem pri jednotlivých druhoch.

V práci som sa zamerail najmä na tieto problémy:

1. Zistiť z územia Slovenska cytologické údaje u jednotlivých druhov, prípadne u nižších taxonomických jednotiek, porovnať tieto s doterajšími údajmi, poukázať na prípadné rozdiely a vyvodiť príslušné uzávery u každého druhu.

2. Vyhodnotiť morfológicky chromozómové dvojice, použiť pre jednotlivé typy terminológiu, tak ako ju uvádza Battaglia (1955), ktorý rozdeľuje chromozómy podľa polohy centromery, nukleolárnej konstriktie a vzájomného pomeru ramien do 4 typov:

- a) Isobrachiálne chromozómy,
- b) Heterobrachiálne chromozómy,
- c) Hyper-heterobrachiálne chromozómy,
- d) Monobrachiálne chromozómy.

K týmto typom pristupujú ešte kombinácie v prípade výskytu satelitov (mikrosatelity, makrosatelity, lineárne, terminálne a interkalárne satelity).

3. Pre lepšiu prehľadnosť uvádzam u každého druhu jeho všeobecné rozšírenie, zaradenie do príslušných spoločenstiev a u väčšiny aj výpočet niektorých rastlín, ktoré sa vyskytovali spoločne na jednotlivých lokalitách. Podľa spoločenstva druhov na lokalite dajú sa bližšie utvoriť názory o ekologických podmienkach a ich vplyve na taxóny tak po stránke morfológiej, ako aj cytologickej.

V doterajších prácach sa to ešte neuvádzalo, a preto je mnohokrát obťažné porovnávať staré výsledky s novými, najmä v prípadoch výskytu satelitov, ktoré sú častejšie u populácií z extrémnejších stanovišť, zatiaľ čo u populácií z iných miest sa nemusia vôbec vyskytovať.

#### Materiál a metóda

Materiál, ktorý sa použil na preskúmanie, pochádzal výlučne z prirodzených stanovišť. Spolu s doc. dr. Májovským sme zbierali iba semená z rastlín, ktoré boli dôkladne identifikované a semená boli v štádiu úplnej zrelosti. Celkove boli získané semená 12 druhov, k čomu pristupujú ešte pri niektorých druhoch aj nižšie taxonomické jednotky, pokiaľ sme mali možnosť tieto získať. Najviac semien bolo zozbieraných z okolia Bratislavy a východného Slovenska, ostatok z okolia Šiah, Lučenca, Slovenského Raja, Slovenského Krasu a z oblasti Spiša. Väčšinu zberov sme uskutočnili počas študijných exkurzií a v rámci výskumu BO-1.

Semená potrebné pre zhotovenie a vyhodnotenie preparátov sa nakličovali na Petriho miskách s filtračným papierom, navlhčeným čistou vodou. Prevažná väčšina semien klíčila veľmi dobre (90–100 %) v rozpätí od 3–10 dní.

Korienky som fixoval medzi 7–12 hodinou, avšak podľa vlastného zistenia je vhodný čas takmer po celý deň.

Preparáty som zhotovoval rýchlou roztlačovou metódou, tak ako ju uvádza Murín (1960). Na výrazné zafarbenie chromozómov a úplné odfarbenie ostatných častí bunky som použil tento spôsob:

Preparáty po krátkom kontrolnom zafarbení som ponoril asi na 1 minútu

do kyslého alkoholu (9 dielov 90% alkohol, 1 diel HCl), potom som ich opláchol v destilovanej vode a farbíl 2% vodným roztokom gentianovej violeti počas 5—30 minút.

Ďalší postup až po zalíatie do kanadského balzamu je obdobný ako pri ostatných metódach, avšak veľmi skrátény, asi 30—60 minút.

Metodika spracovania môže veľmi ovplyvňovať dĺžku chromozómov. Táto však nie je dôležitá, pretože rozhodujúce sú vzájomné pomery jednotlivých ramien, ktoré sa musia v každom prípade a za každých okolností priamoúmerne zväčšovať alebo zmenšovať. U taxónov rovnakej systematickej hodnoty by mali byť tieto pomery nemenné alebo len veľmi málo odehlné.

## V ý s l e d k y

### 1. s e k c i a: *Lenticula*

#### *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr.

Areál tohto druhu sa rozprestiera takmer v celej Európe (vo Švédsku po 67° 50' sev. šírky), v severnej Afrike, prechádza do Malej Ázie a odtiaľ cez Arménsko, Irán až do Číny a Japonska. Dnes sa udáva ako zavlečená zo Sev. a Juž. Ameriky, z Austrálie, Nového Zélandu a z Polynézie.

Je zaraďovaná medzi druhy euroázijské (mediterráne) (S o ó — J á v o r k a, 1951). U nás sa hojne vyskytuje, rastie na suchých lúkach a pasienkoch, na úhoroch, poliach a ruderálnych miestach, najmä na slabo vápenatých pôdach, v nížinách a pahorkatinách, vzácnejšie v podhorách a vyššie.

O b e r d o r f e r (1957) ju uvádza ako charakteristický radový druh: *Centaurealia cyani* T x. 50. zastúpený takmer vo všetkých spoločenstvách svázov: *Aperion spica-venti* T x. apud O b e r d. 49; *Caucalion* T x. 50. Aj keď je rozšírená takmer po celej zemeguli a rastie v mnohých ruderálnych a neruderálnych spoločenstvách, ako som zistil z literatúry, vykazuje malú variabilitu. Vo Flóre SSSR (1948, zv. XIII) sa udáva: var. *eriocarpa* G r. et G o d r. a var. *leiocarpa* V i s. Líšia sa od seba tým, že prvá má struky pokryté krátkymi, mäkkými chlpkami, druhá má struky holé. G a m s (in H e g i, 1924) udáva tiež obe variety.

Zo Slovenska sa udáva všeobecne iba *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr. (D o s t á l, 1950, 1954), ale podľa našich zberov všetky jedince patria k var. *eriocarpa* G r. et G o d r.

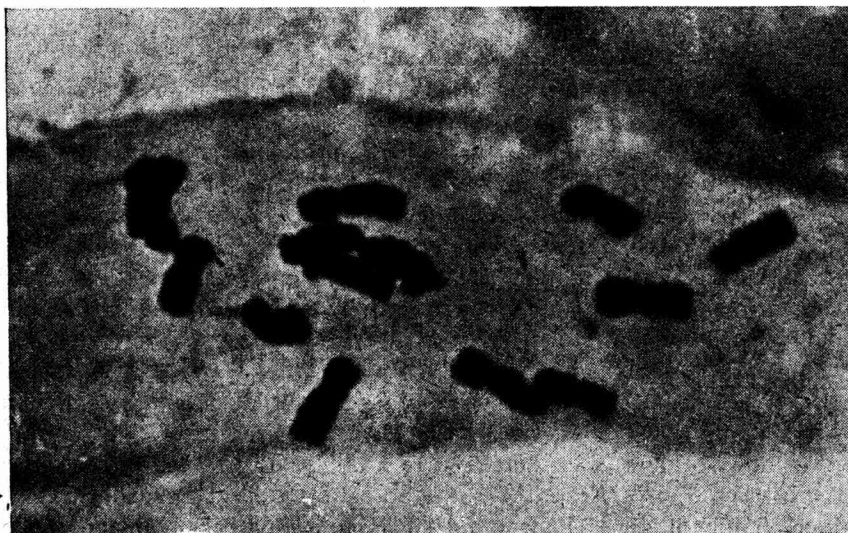
Semená som zozbieral zo 4 lokalít, a to z okolia Bratislavy, Divína (okr. Lučeneč), Hrušova (Slov. Kras), Čičaroviec pri Veľkých Kapušanoch. Prvé tri z uvedených lokalít sa nachádzali na suchých trávnatých svahoch v blízkosti polí, posledná lokalita na násypoch pri ceste a železnici. Uvedené lokality sú od seba veľmi vzdialené, rozdiely v nadmorskej výške sú od 150—450 m. Na

týchto lokalitách rástla spoločne s týmito druhmi: *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (Grufb.) Gaud., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Valerianella olitoria* (L.) Poll., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Viola tricolor* L. ssp. *arvensis* (Murr.) Gaud., *Scleranthus annuus* L., *Rumex acetosella* L., *Achillea millefolium* L., *Erigeron canadense* L., *Trifolium arvense* L., *Convolvulus arvensis* L., *Veronica chamaedrys* L., *Rhinanthus minor* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med., *Thesium linophyllum* L., *Lithospermum arvense* L., *Consolida regalis* Gray, *Agri-monia eupatoria* L., *Nigella arvensis* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Ranunculus repens* L., *Plantago media* L., *Daucus carota* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Euphorbia exigua* L., *Lamium amplexicaule* L., *Taraxacum officinale* Web., *Thlaspi arvense* L., *Medicago lupulina* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Galium verum* L., *Galium aparine* L. a i.

Cytologickým štúdiom tohto druhu sa zaoberali viacerí autori. Nikolajeva, 1924 (in Svešnikova, 1927) zistila počet chromozómov  $2n = 14$ . Svešnikova (1927) potvrdila jej údaje vlastným štúdiom, rozdelila chromozómy podľa dĺžky a pomeru ramien do 3 skupín takto:

- 3 páry chromozómov s pomerom ramien menším ako 2:1,
- 3 páry chromozómov s pomerom ramien väčším ako 2:1,
- 1 pár chromozómov s hlávkami.

Kawakami (1930) udáva  $n = 7$ , Heitz (1931b) udáva  $2n = 14$ , avšak u jedného páru udáva malé okrúhle satelity, umiestené na konci dlhšieho chromozómového ramena. Senn (1938b) preberá údaje Svešnikovej a Heitza.



Obr. 1. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr. var. *eriocarpa* Gr. et Godr.; lokalita: Divín;  $\times 3800$ . (Foto Ferjanec.)



Iné údaje podľa literatúry nepoznám. Vlastné výsledky cytologické porovnávam s údajmi Svešnikovej (1927) a Heitza (1931b).

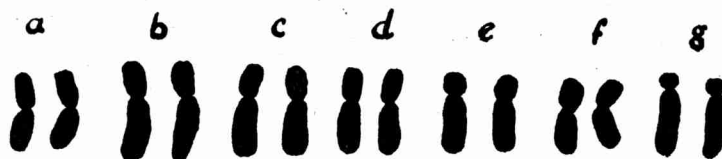
Zo štúdiá populácií na Slovensku vyplýva to, že aj u nás ide napospol o diploidne populácie, s počtom chromozómov  $2n = 14$  (obr. 1–2). Morfológia chromozómov našich populácií je totožná s populáciami, ktoré študovala Svešniková (1927). Ani my, ani Svešniková nezistila satelity, jedine Heitz (1931b) udáva výskyt satelitov u jedného páru chromozómov.

Podľa rozmerov a najmä vzájomného pomeru jednotlivých ramien (tab. 1) rozdeľujem chromozómy do 3 typov:

a) jeden pár chromozómov s centromerou v mediáne — typ izobrachiálny (obr. 2, a),

b) 5 párov chromozómov s centromerou submediannou a pomerom ramien až 1:2,8 — typ heterobrachiálny (obr. 2, b–f),

c) 1 pár chromozómov s centromerou subterminálnou a pomerom ramien vyšším ako 1:3 — typ hyper-heterobrachiálny (obr. 2, g — tab. 1).



Obr. 2. Somatické chromozómy u *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr. var. *eriocarpa* Gr. et Godr. usporiadané do dvojíc podľa tvaru a pomeru ramien.

Tabuľka 1

Rozmery chromozómov u *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr. var. *eriocarpa* Gr. et Godr. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	1,2+1,2	2,4	1,00
	1,2+1,2	2,4	1,00
b	2,1+1,3	3,4	0,62
	2,0+1,2	3,2	0,60
c	1,9+1,1	3,0	0,58
	1,9+1,1	3,0	0,58
d	2,0+1,1	3,1	0,55
	1,9+1,1	3,0	0,58
e	2,1+0,8	2,9	0,38
	2,1+0,8	2,9	0,38
f	1,5+1,1	2,6	0,73
	1,5+1,0	2,5	0,67
g	2,3+0,5	2,8	0,22
	2,0+0,5	2,5	0,25

+ = Centromera.

Výsledky morfológického a cytologického štúdia hovoria, že *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr. u nás vystupuje ako diploid s počtom chromozómov  $2n = 14$ , pričom naše pozorovania sa vzťahujú iba na var. *eriocarpa* Gr. et G o d r.

## 2. sekcia: *Ervum*

### *Vicia tetrasperma* (L.) S c h r e b.

Podobne ako u predošlého, tak aj u tohoto druhu sa rozprestiera areál vo väčšej časti Európy (v Nórsku až po  $61^{\circ} 15'$  sev. šírky), v celej oblasti Stredozemného mora, na Balkáne, v Malej Ázii, Sibíri, Číne a Japonsku. Zavlečená je do Severnej a Južnej Ameriky, Austrálie a na Nový Zéland.

Ako uvádza S o ó — J á v o r k a (1951), býva zaraďovaná medzi euroázijské (mediterrane) druhy. U nás je veľmi rozšírená, najmä na suchých trávnatých miestach, na piesčiniach, úhoroch, medziach, pastvinách, kroviskách, najmä na pôdach chudobných na vápno (veľmi zriedkavá na pôdach bohatých na vápno), v nížinách a pahorkatíne celého územia.

O b e r d o r f e r (1957) ju uvádza ako charakteristický druh sväzu: *Aperion spica-venti* T x. apud O b e r d. 49. Oproti *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr., vykazuje väčšiu variabilitu. G a m s (in Hegi, 1924) udáva 2 ssp., a to: *eu-tetrasperma* B r i q u e t a ssp. *gracilis* (L o i s e l.) H o o k e r, ku ktorým sa ešte priradujú nižšie taxonomické jednotky. Vo Flóre SSSR (1948) je ssp. *gracilis* udávaná ako samostatný druh, čo sa mi zdá podľa vonkajšej morfológie aj podľa tvaru chromozómov správnejšie.

Pre cytologické vyhodnotenie sme zozbierali materiál z tých istých lokalít ako u *Vicia hirsuta*, kde rástli spoločne.

Cytologicky spracovala tento druh S v e š n i k o v á (1927), udáva len diploidný počet chromozómov  $2n = 14$ , bez obrázku a dôkladnejšieho rozboru, takže jej výsledky nemôžem porovnať s našimi výsledkami. K a w a k a m i (1930) udáva haploidný počet  $n = 7$ . H e i t z (1931b) udáva tiež  $2n = 14$ , z toho jeden pár má pomerne veľké, proximálne položené satelity.

Vonkajšie morfológické rozdiely medzi jedincami našich populácií neboli zistené v žiadnom prípade. Cytologický rozbor chromozómov ukazuje na diploidné taxóny s počtom  $2n = 14$  (obr. 3—4), pričom ani tu neboli pozorované žiadne odchýlky, ktoré by svedčili o variabilite druhu na našich lokalitách. V porovnaní s údajom H e i t z a (1931b) nezistil som ani v jednom prípade prítomnosť satelitov. Zapríčinilo to pravdepodobne spracovanie rozdielnych nižších systematických jednotiek uvedeného taxónu (varietas alebo forma).

Podľa vzájomného pomeru ramien a ich celkovej dĺžky (tab. 2, obr. 4) zadeľujem všetky chromozómy do typu heterobrachiálnych chromozómov s centromerou v submediáne, pričom pomer ramien sa pohybuje v rozpätí od 1:1,3 do 1:2,1.



Obr. 3. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb.  
Lokalita: Divín; X3800. (Foto J. Ferjanec.)



Obr. 4. Somatické chromozómy u *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., usporiadané v dvojiciach.

### 3. sekcia: *Cracca*

#### *Vicia pisiformis* L.

- Areál tohto druhu oproti predošlým je oveľa menší, čo zapríčiňuje viazanosť na určité rastlinné spoločenstvo, a tým aj na užšie ekologické podmienky. Rozprestiera sa v západnej a strednej Európe, najsevernejšie v južnej Skandinávii, ďalej na Balkáne a v Malej Ázii (po Istanbul). Počíta sa medzi teplomilné druhy, ktoré rastú v zatienených, teplejších listnatých hájoch a krovinách, najmä v dubových a gaštanových lesoch, v nížinách a pahorkatinách teplejších krajov. Vyskytuje sa jednotlivito, pričom medzi jednotlivými územiaми výskytu býva väčšia vzdialenosť.

Oberdorfer (1957) ju zaraďuje do sväzu *Quercion pubescenti-petraeae*

Tabuľka 2

Rozmery chromozómov u *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,5+1,6	4,1	0,64
	2,4+1,6	4,0	0,67
b	2,3+1,1	3,4	0,48
	2,3+1,1	3,4	0,48
c	2,1+1,1	3,2	0,52
	2,1+1,1	3,2	0,52
d	2,1+1,1	3,2	0,52
	2,1+1,1	3,2	0,52
e	2,0+1,1	3,1	0,55
	2,0+1,1	3,1	0,55
f	1,9+1,1	3,0	0,58
	1,7+1,0	2,7	0,59
g	1,5+1,1	2,6	0,73
	1,5+1,1	2,6	0,73

B r. - B l. 31 ako (zriedkavý) charakteristický druh, napr. v asociácii *Clematido (rectae)* — *Quercetum montanum* O b e r d. 57.

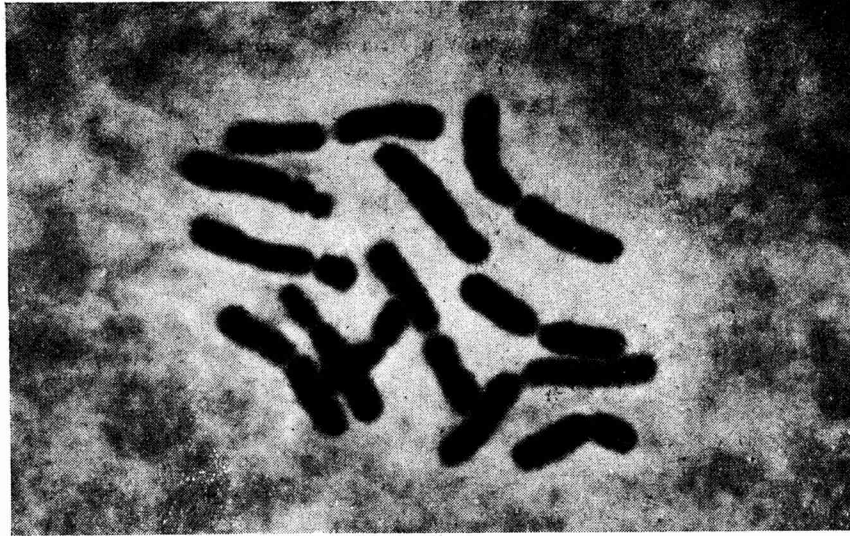
K l i k a (1955) ju zaraďuje do sväzu *Quercion pubescentis* K k a 53 (*Dictamnno-Sorbion* auct.).

Pretože sa tento druh viaže vyhraneným spôsobom na úzky okruh spoločenstiev, jeho variabilita je malá. V literatúre, ktorú som preštudoval, neuvádzajú sa žiadne nižšie taxonomické jednotky.

Cytologicky tento druh spracoval H e i t z (1931b). Zistil diploidný počet chromozómov  $2n = 12$ . Udáva však len počet bez obrázku, takže nemôžem porovnať všetky chromozómy s našimi výsledkami. Z počtu chromozómov  $2n = 12$  jeden pár má satelity.

U nás sme zozbierali semená tohto druhu pre potreby cytologického vyšetrenia z východného Slovenska (Kaššov). Tu rástla neďaleko lesíka na výslnej stráni, porastenej kroviskami: *Ligustrum vulgare* L., *Cornus sanguinea* L., *Crataegus monogyna* J a c q., *Rosa* sp., *Prunus spinosa* L., *Berberis vulgaris* L. a i. Z ostatných druhov boli zastúpené: *Clematis recta* L., *Thesium linophyllum* L., *Geranium sanguineum* L., *Peucedanum cervaria* (L.) L a p., *Inula hirta* L., *Viola hirta* L., *Trifolium alpestre* L., *Cynanchum vincetoxicum* (L.) P e r s., *Anemone nemorosa* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Stachys recta* L., *Coronilla varia* L., *Melampyrum cristatum* L., *Fragaria vesca* L. a i.

Z cytologického rozboru uvedeného druhu vyplýva to, že ide aj u nás o diploidy s počtom  $2n = 12$  (obr. 5). V súlade s výsledkom H e i t z a (1931b) sú nápadné 2 chromozómy, ktoré majú satelity.



Obr. 5. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia pisiiformis* L.; lokalita: Kaššov;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

Podľa rozmerov a pomeru ramien (tab. 3, obr. 6) patria chromozómy do 3 skupín:

- a) Jeden pár chromozómov s centromerou v mediáne — typ izobrachiálny (obr. 6, a),
- b) 3 páry chromozómov s centromerou v submediáne a pomerom ramien od 1:1,1—1:2; typ heterobrachiálny (obr. 6, b—d),
- c) 2 páry s centromerou v subterminále — typ hyper-heterobrachiálny, z ktorých 1 pár má satelity (obr. 6, e—f).



Obr. 6. Somatické chromozómy u *Vicia pisiiformis* L., usporiadané v dvojiciach.

Uvedené cytologické výsledky a spolu s nimi aj vonkajšie morfológické znaky potvrdzujú stabilitu druhu, a to tak u našich populácií, ako aj u populácií, ktoré študoval H e i t z (výskyt šatelitov v oboch prípadoch).

Tabuľka 3

Rozmery chromozómov u *Vicia pisiformis* L. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,8+2,8	5,6	1,00
	2,8+2,8	5,6	1,00
b	4,0+3,6	7,6	0,90
	3,7+3,5	7,2	0,94
c	3,4+3,1	6,5	0,91
	3,2+2,8	6,0	0,88
d	2,8+1,4	4,2	0,50
	2,7+1,4	4,1	0,52
e	3,9+1,2	5,1	0,31
	3,6+1,2	4,8	0,33
f	3,1+0,9... 0,5	4,5	0,45
	3,1+0,9... 0,4	4,4	0,42

... = Sekundárna konstrikcia.

*Vicia silvatica* L.

Zaraďuje sa medzi euroázijské (kontinentálne) druhy (Soó — Jávořka, 1951). Jej areál sa rozprestiera takmer v celej Európe, až po Škandináviu, na západnej a východnej Sibíri, severne až po 61° 30'.

Rastie vo vlhkých zatienených lesoch listnatých alebo ihličnatých, najmä v bučinách, ako aj v dubových lesoch, na lesných čistinách, v húštinách, na vápencoch, ako aj na pôdach chudobných na vápno, od pahorkatín až do horského pásma po hranicu lesa. Ako uvádza Dostál (1950) na Slovensku je rozšírená od Devína po Slovenský Kras a na východ do Poloninských Karpat.

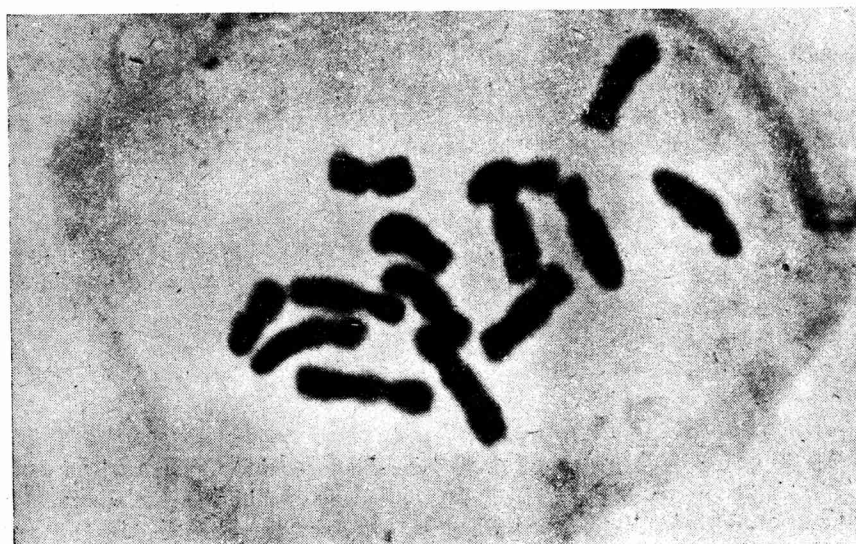
Klika (1955) ju udáva ako význačný druh svazu *Fagion Pawl. 28.* Oberdorfer (1957) ju udáva ako vedľajší charakteristický triedny druh *Quercus-Fagetum Br. - Bl. et Vlieg. 37.*, vyskytujúci sa vo viacerých asociáciách radu *Fagetalia Pawl. 28.* (*Cephalanthero-Fagetum* Oberd. 57; *Carici-Abietetum* Oberd. 57.)

Vzhľadom na to, že tento druh rastie na viac-menej rovnakých stanovištiach, nevykazuje takmer žiadnu variabilitu (podobne ako predošlý druh) alebo len v nepatrnej miere. Závisí to od svetelných pomerov a nadmorskej výšky. V difúznom svetle svetlých lesov sa vyskytuje f. *typica* Erd. s listami malými až stredne veľkými, s 10—15-kvetným strapcom. Vo veľmi zatienených bučinách a lesoch tvorí listy väčšie a kvetné strapce chudobnejšie, často iba 3—5-kvetné f. *pauciflora* auct. = f. *umbrosa* Erdner). Vo vyšších pohoriach sa udáva var. *subalpina* Gams. a var. *alpina* Dalla Torre (Gams in Hegi, 1924).

Chromozómy zatiaľ preštudovala iba Svešnikova (1927), zistila počet  $2n = 14$  a všetky chromozómy zadelila do 3 skupín, ktoré sa takmer úplne zhodujú s našimi výsledkami; o týchto sa zmiňujem ďalej.

Materiál pre štúdium som získal z týchto troch lokalít: Dreveník (Spiš) — kde *Vicia silvatica* L. rastie na travertínoch (zbierané vo vnútri lesa s bohatým zastúpením krovísk). Muráň — kde rástla vedľa lesnej cesty smerom na zrúcaniny hradu. Štefanová (Fatra) — kde rástla veľmi hojne na lesnej rúbani.

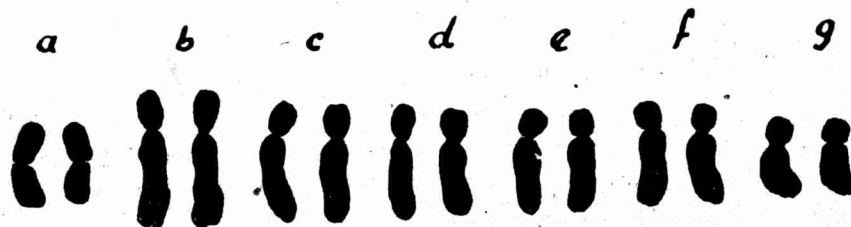
Získané cytologické výsledky nevykazujú žiadne rozdiely v počte ani v morfológii chromozómov. Zhodujú sa s údajmi Svešnikovej (1927). Výsledný počet u našich populácií je tiež  $2n = 14$  (obr. 7).



Obr. 7. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia silvatica* L.; lokalita Dreveník;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

Chromozómy patria do týchto dvoch typov:

a) jeden pár chromozómov s centromerou v mediáne, typ izobrachiálny (obr. 8, a),



Obr. 8. Somatické chromozómy u *Vicia silvatica* L., usporiadané podľa tvaru do dvojíc.



b) 6 párov chromozómov heterobrachiálnych, s pomerom ramien od 1:2—1:2,8 (tab. 4, obr. 8, b—g).

Tabuľka 4

Rozmery chromozómov u *Vicia silvatica* L. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	1,5+1,5	3,0	1,00
	1,4+1,4	2,8	1,00
b	3,5+1,5	5,0	0,43
	3,3+1,5	4,8	0,45
c	3,0+1,1	4,1	0,37
	2,9+1,1	4,0	0,38
d	2,9+1,1	4,0	0,38
	2,9+1,1	4,0	0,38
e	2,9+1,1	4,0	0,38
	2,8+1,0	3,8	0,36
f	2,7+1,0	3,7	0,37
	2,7+1,0	3,7	0,37
g	2,0+1,0	3,0	0,50
	2,0+0,9	2,9	0,45

*Vicia cracca* L.

Rozšírená je v celej Európe až do severného Švédska a Nórska i na Islande, v západnej a strednej Ázii, ďalej na východ až po Sachalin a Japonsko. Rastie na vlhkých i suchých lúkach, na poliach, v kroviskách, v húštinách, vo svetlých listnatých a ihličnatých lesoch, od nížin do horského pásma, prípadne až po hranicu lesa. Prítomnosť druhu v rozličných spoločenstvách a v ekologických podmienkach umožňuje širokú variabilitu, ktorá sa môže výrazne prejavíť v odosobení nových taxonomických jednotiek, viazaných na špeciálnejšie podmienky.

G a m s (in Hegi, 1924) udáva pre *Vicia cracca* L. celkove 3 subspecies a pre každú z nich ešte veľké množstvo nižších systematických jednotiek.

V našej Kvetene udáva D o s t á l (1950, 1954) dve subspecies:

I. ssp. *vulgaris* G a u d.,

II. ssp. *tenuifolia* (R o t h.) G a u d.

*Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (R o t h) G a u d. rastie výlučne na suchých, výslnných miestach (skaly, pasienky, výslnné kroviny) v teplejších krajoch štátu, čo sa výrazne prejavuje oproti ssp. *vulgaris* G a u d., aj zastúpením v iných kvalitatívne rozdielnych spoločenstvách.

O b e r d o r f e r (1957) ju udáva ako diferenciálny radový druh *Quercetalia pubescentis* B r. - B l. 32, (sväz: *Quercion pubescenti-petraeae* B r. - B l. 31),

zastúpený vo viacerých asociáciách, ako: *Anemoneto (silvestris)-Quercetum* O b e r d. 57; *Potentillo-Quercetum* L i b b. 33.

*Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d. sa uvádza ako charakteristický triedny druh *Molinio-Arrhenatheretea* T x. 37.

Zaradenie týchto dvoch systematických jednotiek pod spoločný druh je problematické. Z tejto príčiny boli obe ssp. doteraz azda zo všetkých ostatných najviac podrobené skúmaniu, a to po stránke cytologickej, anatomickej i morfolologickej. Konečný výsledok doterajších prác ukazuje jasne to, že sú to dve samostatné systematické jednotky v hodnote druhov. Popri spoločných znakoch majú oba taxóny dostatočný počet rozdielnych morfológických znakov, podľa ktorých ich možno bezpečne od seba rozoznať (rozdiely v celkovom habituse, rozdiely bylí, kalichov, strukov, semien, odlišné obdobie kvitnutia a pod.). Tieto rozdiely boli podložené aj cytologickým a anatomickým rozborom.

Cytologicky oba taxóny preskúmali tieto autori: S a k a m u r a, 1914, 1920, (in Tischler, 1950) zistil u *Vicia cracca* L. počet chromozómov  $n = 6$ , čomu zodpovedá  $2n = 12$ . S v e š n i k o v á, 1927 (a v ďalších rokoch) zistila  $2n = 12, 14, 28$ . U *Vicia tenuifolia* R o t h. zistila  $2n = 24$ . Rozdielne cytologické výsledky boli a ešte sú aj dnes príčinou cytotaxonomického štúdia uvedených druhov. Výsledky S v e š n i k o v e j potvrdili aj iní autori, ako A. a D. L ö w e, 1944b (in Tischler, 1950) a R y k a (1954) zistili tiež  $2n = 28$  a H e i t z (1931b) a R y k a (1954) u *Vicia tenuifolia* R o t h.  $2n = 24$ . S e n n (1938b) vo svojej práci zväčša iba preberá údaje predošlých autorov (S a k a m u r a, S v e š n i k o v á, H e i t z).

Z uvedených údajov vyplýva to, že *Vicia tenuifolia* R o t h. je vlastne tetraploidnou formou od *Vicia cracca* L. za predpokladu, že vychádzame zo základného počtu  $n = 6$ .

Pre úplnejší prehľad musím sa na tomto mieste ešte zmieniť o výsledku poľských autorov, a to K. K o s t r a k i e w i c z a (1951) a C. R y k u (1954).

K o s t r a k i e w i c z (1951) podrobil oba taxóny dokonalému rozboru po stránke anatomickej, morfolologickej (i fenologickej) a došiel k tomu uzáveru, že *Vicia tenuifolia* R o t h. má hodnotu dobrého druhu. Tieto výsledky boli východiskom pre ďalšie spracovanie po stránke cytologickej, ktoré uskutočnil R y k a (1954). Pracoval na materiáli z rôznych biotypov. U *Vicia cracca* L. zistil v 6 prípadoch  $2n = 14$ , v jednom prípade našiel typ tetraploidný  $2n = 28$ .

U *Vicia tenuifolia* R o t h. potvrdil počet  $2n = 24$ . R y k a (1954) svojou prácou doplnil výsledky K o s t r a k i e w i c z a (1951) u oboch taxónov, čím bola potvrdená ich samostatnosť.

Na základe preštudovania prác uvádzaných autorov pristúpil som k preštudovaniu týchto taxónov na našom území. Semenný materiál *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d. som mal z dvoch lokalít (Bratislava a Divín pri Lučenci). *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (R o t h.) G a u d. som získal tiež z dvoch xerothermných lokalít, a to z okolia Bratislavy a z Viničiek pri Strede nad Bodrogom. Zbieral som ho na výslunných stráňach, kde rástlo viac teplomilných druhov, najmä na lokalite Viničky. Po dôkladnom preurčovaní som urobil cytologický rozbor.

U *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d. som zistil v oboch prípadoch diploidný počet  $2n = 14$  (obr. 9), čo sa zhoduje s prácami a výsledkami ostatných auto-



Obr. 9. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d.; lokalita: Divín;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

rov. Chromozómy podľa rozmerov a pomeru ramien rozdeľujem do týchto typov (tab.5, obr. 10):

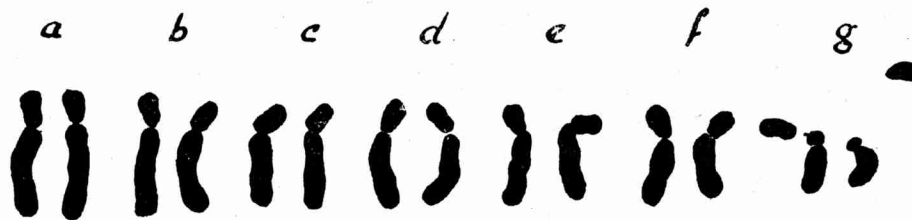
Tabuľka 5

Rozmery chromozómov u *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	3,0+1,1	4,1	0,37
	2,9+1,1	4,0	0,38
b	2,9+1,1	4,0	0,38
	2,7+1,1	3,8	0,40
c	2,2+1,1	3,3	0,50
	2,1+1,1	3,3	0,52
d	2,1+1,2	3,3	0,57
	2,1+1,1	3,2	0,52
e	2,0+1,1	3,1	0,55
	2,0+1,1	3,1	0,55
f	1,9+1,1	3,0	0,58
	1,8+1,1	2,9	0,61
g	1,5+0,4...1,1	3,0	1,00
	1,4+0,3...1,0	2,7	0,93

a) 6 párov chromozómov s centromerou submediannou — typ heterobrachiálny, s pomerom ramien od 1:1,6 do 1:2,8 (obr. 10, a–f),

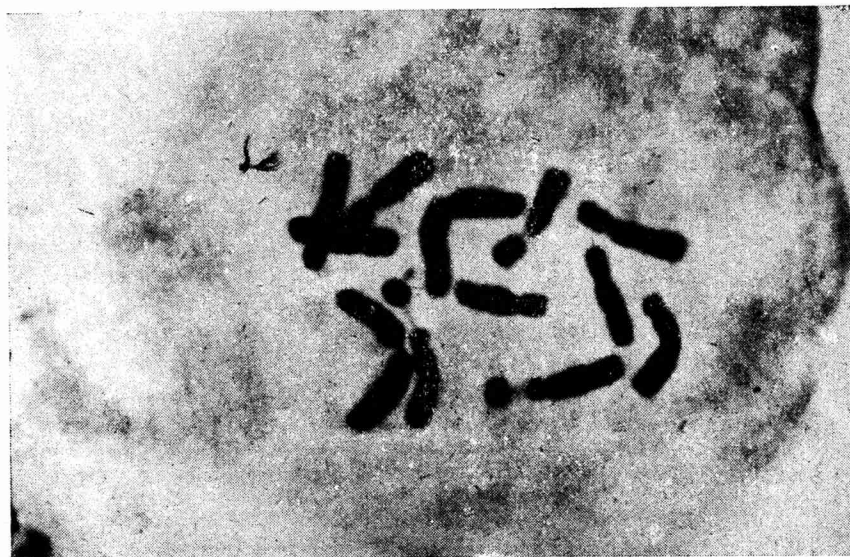
b) 1 pár s centromerou subterminálnou — typ hyper-heterobrachiálny, ktorý je význačný tým, že má veľké, pretiahnuté satelity (obr. 10, g). Je to azda jediný rozdiel oproti doterajším údajom.



Obr. 10. Somatické chromozómy u *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* G a u d., usporiadané v dvojiciach.

U *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (R o t h.) G a u d. som zistil diploidný počet  $2n = 12$  (obr. 11), čo je v rozpore s doterajšími údajmi. Z tohoto dôvodu spracujem v najbližšom čase, pokiaľ to bude možné, materiál z najrozmanitejších našich lokalít, aby som mohol prísť k definitívnemu uzáveru.

Tento výsledok sa zhoduje s údajom S v e š n i k o v e j (1927) takmer úplne, najmä pokiaľ ide o pár veľkých dvojramenných chromozómov a pár chromozómov so satelitmi. S v e š n i k o v á však udáva, že ide o diploidnú formu *Vicia*



Obr. 11. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (R o t h.) G a u d.; lokalita: Bratislava;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

*cracca* L., ktorá mohla vzniknúť zo 14-chromozómového typu tým, že dva a dva chromozómy sa spojili svojimi koncami. Nezmieňuje sa o ničom, čo by mohlo súvisieť s *Vicia tenuifolia* Roth. Podľa môjho názoru v tomto prípade by malo ísť o diploidnú formu *Vicia tenuifolia* Roth.

Chromozómy podľa rozmerov a pomeru ramien (tab. 6) zahrňujem do týchto dvoch typov:

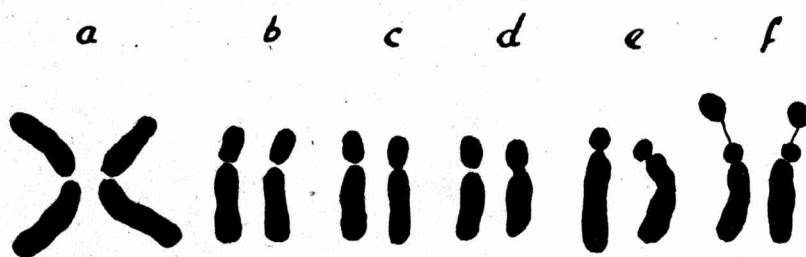
Tabuľka 6

Rozmery chromozómov u *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaud. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,9+2,3	5,2	0,79
	2,8+2,3	5,1	0,82
b	2,4+1,2	3,6	0,50
	2,3+1,1	3,4	0,48
c	2,3+1,1	3,4	0,48
	2,2+1,1	3,3	0,50
d	2,1+1,1	3,2	0,52
	2,0+1,0	3,0	0,50
e	2,9+0,7	3,6	0,24
	2,9+0,7	3,6	0,24
f	2,8+0,6...1,0	4,4	0,57
	2,8+0,6...0,9	4,3	0,53

a) 4 páry chromozómov heterobrachiálnych, z ktorých jeden pár je oproti ostatným výrazne väčší, pričom kratšie ramená sa svojimi rozmermi veľmi približujú k hodnotám dlhších ramien (obr. 12, a—d),

b) 2 páry chromozómov hyper-heterobrachiálnych, z ktorých 1 pár má veľké satelity (makrosatelity) (obr. 12, e—f).



Obr. 12. Dvojice somatických chromozómov u *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaud.

Na podklade dosiahnutých výsledkov môžem predbežne urobiť uzáver, že *Vicia cracca* L. ssp. *vulgaris* Gaud. predstavuje vlastný (pôvodný) druh *Vicia cracca* L. s počtom chromozómov  $2n = 14$ .

*Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (R o t h.) G a u d. podľa doterajších výsledkov študovaných populácií predstavuje diploidný druh *Vicia tenuifolia* R o t h., s počtom chromozómov  $2n = 12$ . Tetraploidnú formu s 24 chromozómami sme zatiaľ nenašli, a preto definitívny uzáver vyslovím až po dôkladnejšom preštudovaní viacerých populácií na našom území.

#### *Vicia villosa* R o t h.

Areál tohto druhu sa rozprestiera v západnej a strednej Európe, v celej oblasti Stredozemného mora, na Balkáne, v Malej Ázii a Iráne, ako aj v sev. Afrike. Býva zaraďovaná medzi euroázijské (kontinentálno-mediterrane) druhy (S o ó - J á - v o r k a, 1951). Pôvodná je v oblasti Stredozemného mora a v juhovýchodnej Európe, inde sa zavliekla a pestovala.

Rastie na poliach, pasienkoch, krovinatých výslnných stráňach, zriedkavejšie tiež na lúkach a ruderálnych miestach, najmä na pieskoch a hlinitých pôdach, od nížin až do podhorského pásma.

O b e r d o r f e r (1957) ju zaraďuje medzi charakteristické druhy radu *Centaurealia cyani* T x. 50.

D o s t á l (1950, 1954) udáva pre našu kvetenu dve plemená: I. ssp. *euvillosa* C a v.,

II. ssp. *dasycarpa* (T e n.) C a v.

Dnes sú už pomenované ako ssp. *villosa* a ssp. *pseudovillosa* (S c h u r) S o ó; (D o s t á l, 1958).

Obe sú u nás zdivočelé alebo sa pestujú ako krmovina. Cytologicky spracovala tento druh S v e š n i k o v á (1927). Zistila, že *Vicia villosa* R o t h je diploid s počtom chromozómov  $2n = 14$ . Chromozómy zadelila podľa dĺžky a pomeru ramien do 4 skupín tak, že v prvých troch skupinách sú po dva páry a v poslednej 1 pár s výrazným satelitom. V tomto prípade ide o našu ssp. *villosa*. Druhá ssp. *pseudovillosa* (S c h u r) S o ó sa udáva vo Flóre SSSR (1948) ako samostatný druh *Vicia dasycarpa* T e n., čo S v e š n i k o v á potvrdila aj rozdielnou morfológiou chromozómov (v prvej skupine udáva 1 pár, v druhej 4 páry, v tretej 2 páry chromozómov a vypadol pár chromozómov so satelitmi).

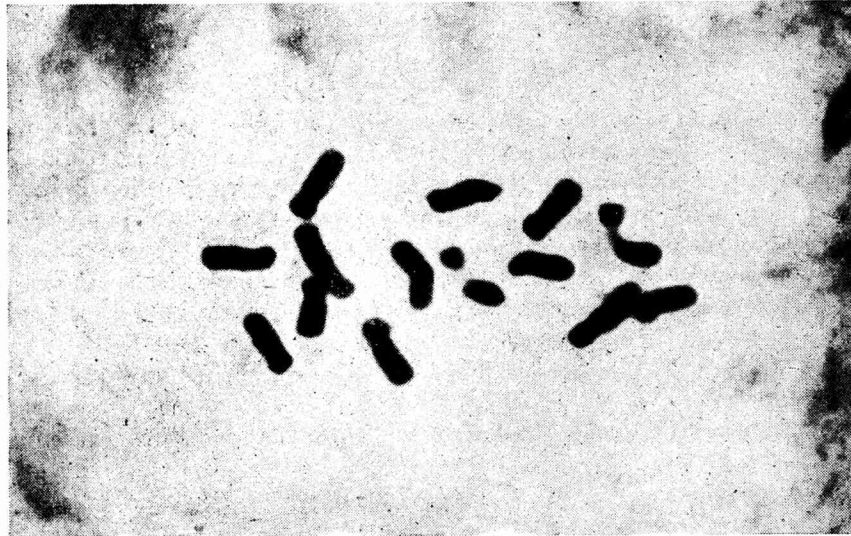
S e n n (1938b) zistil haploidný počet  $n = 7$ . W i p f a D. C. C o o p e r, 1940 (in Tischler, 1950) udávajú zhodné počty s predošlými autormi.

Materiál potrebný na cytologické vyhodnotenie som zozbieral iba z *Vicia villosa* R o t h ssp. *villosa*, na lokalite Kravany (pri Komárne), kde rástla na hrádzi a v jej blízkom okolí. Získaný cytologický výsledok  $2n = 14$  (obr. 13) a detaily chromozómov (výskyt satelitov) sú zhodné s údajmi S v e š n i k o v e j (1927), čo prakticky znamená aj zhodu populácií.

Druhý taxón, *Vicia villosa* R o t h ssp. *pseudovillosa* (S c h u r) S o ó, sme zatiaľ ešte nenašli. Podľa cytologických údajov S v e š n i k o v e j (1927) sú medzi oboma taxónmi veľké rozdiely a okrem toho sú výrazné aj rozdiely niektorých vonkajších morfológických znakov (napr. plody u ssp. *villosa* sú lysé, u ssp. *pseudovillosa* zase chlpaté a pod.).

Vo Flóre SSSR (1948) majú preto oba taxóny hodnotu species, čo považujem za správnejšie ako triedenie *Vicia villosa* Roth na dve subspecies.

Rozmery chromozómov (tab. 7), pomery ramien a rozdelenie do typov (obr. 14) sú tieto:



Obr. 13. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia villosa* Roth ssp. *villosa*; lokalita: Kravany; X3800. (Foto J. Ferjanec.)

Tabuľka 7

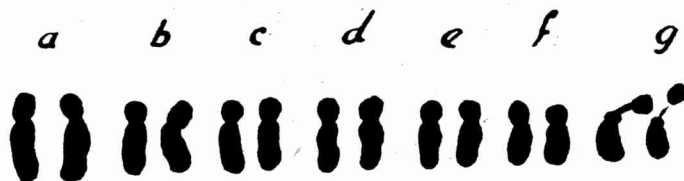
Rozmery chromozómov u *Vicia villosa* Roth ssp. *villosa* v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	1,9+0,8	2,7	0,43
	1,9+0,8	2,7	0,43
b	1,5+0,7	2,2	0,47
	1,5+0,7	2,2	0,47
c	1,5+0,7	2,2	0,47
	1,5+0,7	2,2	0,47
d	1,5+0,7	2,2	0,47
	1,5+0,7	2,2	0,47
e	1,4+0,6	2,0	0,43
	1,4+0,6	2,0	0,43
f	1,2+0,7	1,9	0,58
	1,2+0,6	1,8	0,50
g	1,0+0,2...0,7	1,9	0,90
	0,9+0,2...0,6	1,7	0,89



- a) 6 párov chromozómov heterobrachiálnych (obr. 14, a—f),  
 b) jeden pár hyper-heterobrachiálnych chromozómov so satelitmi (obr. 14, g).

Chromozómy sú podobné ako u *Vicia cracca* L., patria do tých istých typov, sú však menšie. Oba druhy sú navzájom veľmi blízke, čo dosvedčuje aj nápadná podobnosť morfológických znakov.



Obr. 14. Somatické chromozómy u *Vicia villosa* Roth, ssp. *villosa*, usporiadané v dvojiciach.

#### 4. sekcia: *Euvicia*

##### *Vicia sepium* L.

Areál tohto druhu sa rozprestiera takmer v celej Európe, západnej a strednej Ázii (Arménsko, Kaukaz, Sibír až po Bajkal a Kašmír).

Zaraďuje sa medzi euroázijské druhy (Soó - Jávorka, 1951). U nás je dosť hojným druhom, rastie na lúkach, úhoroch, medziach, poliach, v kroviskách, vo vlhkých, prípadne i suchších listnatých lesoch, zriedkavejšie v lesoch ihličnatých, od nížin až do horského pásma.

Ako uvádza Oberdorfer (1957), býva prítomná v mnohých rastlinných spoločenstvách, najčastejšie v tých, ktoré patria do radu *Fagetalia* Pawl. 28 (trieda: *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37) a do radu *Arrhenatheretalia* Pawl. 28 (trieda: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37). Vo všetkých spoločenstvách vystupuje buď ako charakteristický, sprievodný alebo geograficky diferenciálny druh.

Vzhľadom na to, že rastie v mnohých spoločenstvách, mnohokrát od seba odlišných, vykazuje veľmi malú variabilitu, ktorá sa prejavuje iba v celkovom habituse, veľkosti a ochlpení lístkov, v počte a zafarbení kvetov.

Ako uvádza Gam s (in Hegi, 1924), korelácie medzi týmito príznakmi sú ešte nie vyšetrené. Autor uvádza iba niekoľko foriem a variet. Túto ustálenosť druhu potvrdili aj cytologické výsledky, ktoré sú čo do počtu rovnaké.

Svešniková (1927) zistila  $2n = 14$ . Chromozómy zadelila podľa pomeru ramien do štyroch skupín takto: do prvej skupiny 1 pár, do druhej skupiny 3 páry, do tretej skupiny 2 páry a do štvrtej skupiny 1 pár chromozómov. Heitz (1931b) udáva rovnaký počet. Mattick, 1949 (in Tischler, 1950) udáva počet  $2n = 16-18$ . Tento výsledok je v rozpore s doterajšími údajmi a konečne aj s mojím vlastným výsledkom.

K cytologickému vyšetreniu som mal zatiaľ iba materiál z jednej lokality (Muráň — hrad). Tu som zbieral druh na lúke, v blízkosti okraja zmiešaného lesa. Zistil som počet chromozómov  $2n = 14$ , čo sa úplne zhoduje s výsledkami Svešnikovej (1927) a Heitza (1931b).

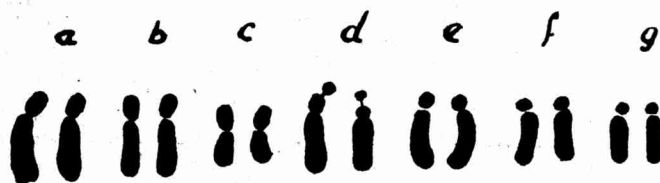
Podľa pomeru ramien (tab. 8) patria chromozómy do dvoch typov:

Rozmery chromozómov u *Vicia sepium* L. v  $\mu$

Tabuľka 8

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,5+0,9	3,4	0,36
	2,3+0,8	3,1	0,35
b	2,1+0,9	3,0	0,43
	2,1+0,8	2,9	0,38
c	1,5+1,0	2,5	0,67
	1,3+0,9	2,2	0,69
d	2,3+0,7...0,5	3,5	0,52
	2,2+0,5...0,4	3,1	0,40
e	2,2+0,7	2,9	0,32
	2,1+0,7	2,8	0,33
f	2,0+0,6	2,6	0,30
	2,0+0,6	2,6	0,30
g	2,0+0,5	2,5	0,25
	2,0+0,5	2,5	0,25

a) 3 páry chromozómov s centromerou subterminálnou, typ heterobrachiálny (obr. 15, a—c),



Obr. 15. Somatické chromozómy u *Vicia sepium* L.; lokalita: Muráň.

b) 4 páry s centromerou subterminálnou, typ hyper-heterobrachiálny (obr. 15, d—g). Z týchto 1 pár má satelity.

Toto celkové zadelenie zodpovedá úplne typom, ktoré stanovila Svešniková (1927). Malý rozdiel je iba v tom, že Svešniková zadelila do 1. a 2. skupiny 4 páry, do 3. a 4. skupiny 3 páry chromozómov, zatiaľ čo v našom prípade je to opačne. Ide tu v podstate iba o presun jedného páru chromozómov

zo skupiny heterobrachiálnych do skupiny hyper-heterobrachiálnych chromozómov.

Na záver možno povedať iba toľko, že druh napriek veľkému rozšíreniu a zastúpeniu v rozličných spoločenstvách, nevykazuje pozoruhodnejšiu variabilitu, o čom svedčia aj doterajšie zhodné cytologické údaje. Údaj, ktorý uvádza *Mattick* (in *Tischler*, 1950), zdá sa byť v tomto prípade málo pravdivý a vyžadovalo by sa, aby bol preverený novým spracovaním príslušného taxónu po stránke cytologickej.

#### *Vicia lathyroides* L.

Patrí medzi teplomilné druhy, rastúce veľmi rozptýlene na chudobných pôdach, na pasienkoch, piesčitých poliach, pri okrajoch ciest, na suchých lúkach a úhoroch. Pre jej rozšírenie sú veľmi priaznivé teplé pôdy v nížinách a pahorkatinách. Jej areál sa rozprestiera takmer v celej Európe, v severnej Afrike a prechádza až do Malej Ázie.

Podľa pôvodu, ako uvádza *Soó-Jávorka* (1951), zaraďuje sa medzi mediterráne (stredoeurópske) druhy.

*Oberdorfer* (1957) ju uvádza ako charakteristický diferenciálny druh sväzu *Koelerion glaucae* *Klika* 35 (*helichryson* *Tx.* 51). Okrem toho ako sprievodný druh asociácie *Thymo (pulegioidis)-Festucetum* *Bartsch* 40 (*Agrostis tenuis-Flur* *Oberd.* 36) zo sväzu *Thero-Airion* *Tx.* 51 a v asociácii *Corynephorion* *Klika* 31.

Variabilita druhu nie je veľká, čo súvisí s veľmi podobnými ekologickými podmienkami uvedených spoločenstiev v rôznych častiach územia.

Cytologicky ju spracovala *Svešniková* (1927) a zistila počet chromozómov  $2n = 10$ . *Heitz* (1931b) zistil odlišný počet  $2n = 12$ , pričom u jedného páru chromozómov udáva malé satelity. Vzhľadom na tieto rozdielne údaje je zaradený druh do skupiny zo základným počtom  $x = 5-6$ . *Heitzov* výsledok potvrdili aj *A. a D. Löwe*, 1944 (in *Tischler*, 1950).

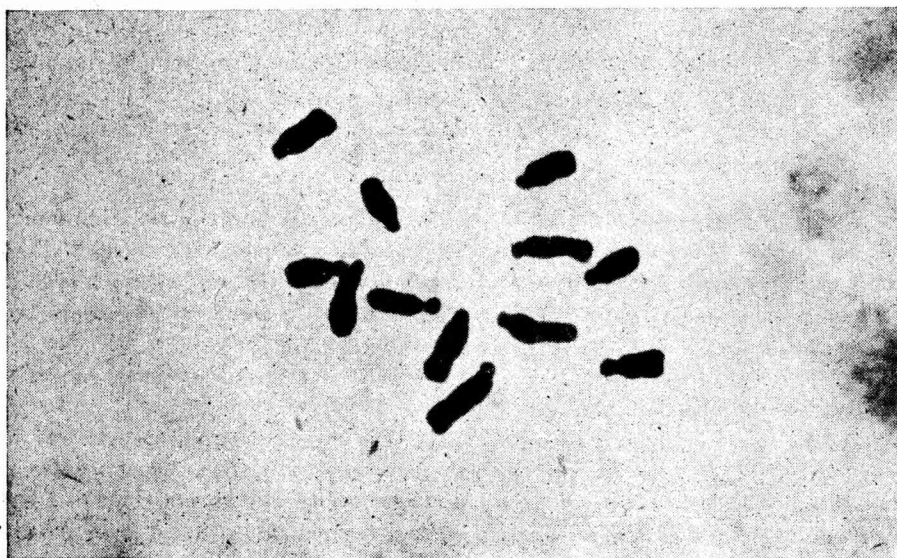
Počet  $2n = 10$  sa zdá byť nesprávny, pretože aj u našich populácií som doteraz zistil iba  $2n = 12$ .

Zatiaľ som spracoval materiál z okolia Bratislavy (*Patrónka*), kde som zbieral študovaný taxón v *Festucetu sulcatae-vallesiacae* a z východného Slovenska (*Vojka* pri *Kráľovskom Chlmci*), kde som uskutočnil zber na suchom, trávnom svahu s juhozápadnou expozíciou, spolu s týmito druhmi: *Hieracium pilosella* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Medicago minima* (L.) *Grufbg.*, *Myosotis hispida* *Schlecht.*, *Trifolium campestre* *Schreb.*, *Asparagus officinalis* L., *Plantago lanceolata* L., *Potentilla arenaria* *Borkh.*, *Festuca valesiaca* *Schleich.*, *Festuca sulcata* (*Hack.*) *Nym.*, *Sedum acre* L. ssp. *euacre* *Dost.*, *Thymus serpyllum* L., *Asperula cynanchica* L. ssp. *eucynanchica* *Béguin.*, *Ononis hircina* *Jacq.*, *Hypericum perforatum* L., *Taraxacum laevigatum* (*Willd.*) *DC.*, *Bothriochloa ischaemum* (L.) *Keng.*, *Veronica incana* *W. K.* a iné.

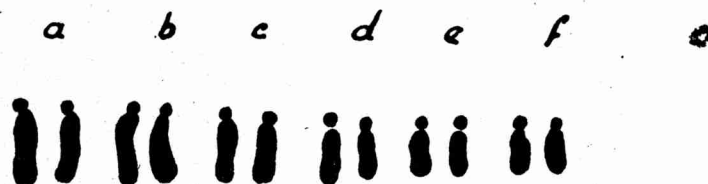
Taxóny z oboch lokalít boli po stránke vonkajších znakov morfológických

úplne jednotné, čo sa potvrdilo v oboch prípadoch aj zhodným diploidným počtom chromozómov  $2n = 12$  a ich morfológiou (obr. 16–17).

Rozmery chromozómov udávam v tabuľke 9, podľa ktorej patria všetky do typu hyper-heterobrachiálnych chromozómov. U všetkých je skrátané druhé



Obr. 16. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia lathyroides* L.; lokalita: Bratislava:  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)



Obr. 17. Dvojice somatických chromozómov u *Vicia lathyroides* L.

rameno do veľkosti malej hlávky, avšak satelity som nespozoroval ani v jednom prípade. Výskyt satelitov u *H e i t z a* si vysvetľujem tým, že asi spracoval xerothermnejšie populácie z veľmi extrémnych stanovišť, ktoré veľmi priaznivo vplyvajú na tvorbu satelitov.

#### *Vicia grandiflora* S e o p.

Je to teplomilný druh, rastúci na úhoroch, stráňach a pastvinách, ako aj na lúkach, obilninových poliach, kroviskách a na ruderálnych miestach, v nížinách najteplejších krajov.

Tabuľka 9

Rozmery chromozómov u *Vicia lathyroides* L. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,6+0,3	2,9	0,11
	2,4+0,3	2,7	0,12
b	2,3+0,3	2,6	0,13
	2,2+0,3	2,5	0,14
c	2,0+0,3	2,3	0,15
	1,9+0,3	2,2	0,16
d	1,9+0,3	2,2	0,16
	1,8+0,3	2,1	0,17
e	1,8+0,3	2,1	0,17
	1,7+0,3	2,0	0,18
f	1,7+0,3	2,0	0,18
	1,6+0,3	1,9	0,19

Soó — Jávoroka (1951) ju udávajú ako ponticko-mediterrany druh, fyto-cenologicky patriaci do sväzu *Secalinion*. Všeobecne je rozšírená v strednej Európe, v oblasti Stredozemného mora, na Balkáne a v Malej Ázii.

Systematicky je rozdelený tento druh v našej Kvetene podľa Dostála (1950, 1954) na 3 subspecies:

I. ssp. *sordida* (W. K.) Dost.,

II. ssp. *scopoliana* (Koch.) Dost.,

III. ssp. *biebersteinii* (Bess.) Dost.

Podobné rozdelenie uvádza aj Gamš (in Hegi, 1924), avšak s tým rozdielom, že uvedené taxonomické jednotky majú iba hodnotu variety. Podobne je tomu aj vo Flóre SSSR (1948). Soó - Jávoroka (1951) udáva takisto iba variety, a to dve:

I. var. *sordida* (W. K.) Griseb.,

II. var. *biebersteinii* (Bess.) Griseb.

Rozšírenie a výskyt uvedených taxonomických jednotiek na našom území nie je ešte presne zistený a je tiež malá pravdepodobnosť výskytu všetkých troch. Zatiaľ sa nám podarilo získať iba materiál z *Vicia grandiflora* Scop. ssp. *sordida* (W. K.) Dost. Táto subspecies podľa Dostála (1950) je na Slovensku rozšírená na Záhorí, v okolí Bratislavy, na dolnom Pohroní a v okolí Tekova pri Leviciach. V priebehu floristického výskumu východoslovenskej nížiny sme zistili, že aj tu je rozšírená na viacerých lokalitách (Veľké Kapušany, Čičarovce, Oborín a i.). Podľa údajov literatúry nespracoval u nás tento druh cytologicky žiaden autor. Všetky doterajšie údaje cytologické sa vzťahujú iba všeobecne na druh *Vicia grandiflora* Scop., kým nižšie taxonomické jednotky sa nebrali do úvahy a neboli ani cytologicky doložené.

Svešniková (1927) zistila pre tento druh ako prvá diploidný počet chromozómov  $2n = 14$ . Podľa tvaru a dĺžky ramien ich zadelila do 3. a 4. skupiny, z čoho na poslednú skupinu pripadá iba 1 pár chromozómov so satelitmi. Ten istý počet zistil aj Heitz (1931b) a tak isto A. a D. Löwe, 1944 (in Tischler, 1950). Na podklade týchto údajov patrí druh do skupiny zo základným počtom  $x = 7$ .

Pre vlastné cytologické štúdium som použil zatiaľ iba materiál z Oborína (vých. Slovensko). Tu sme zbierali *Vicia grandiflora* Scop. ssp. *sordida* (W. K.) Dost. na suchších, vyvýšených miestach okolitých lúk a na násypoch vedľa cesty, kde rástla spolu s *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr., *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Vicia villosa* Roth. ssp. *villosa* a iné.

Cytologicky spracované populácie svedčia to, že ide o diploidov s počtom chromozómov  $2n = 14$ , ktoré morfológiou chromozómov zodpovedajú populáciám, ktoré študovala Svešniková a Heitz. Malý rozdiel je iba v tom, že jeden pár chromozómov má oproti ostatným dlhšie druhé ramienko. Táto dvojica by podľa Svešnikovej musela byť zaradená do 2. skupiny. Sú to chromozómy heterobrachiálne s pomerom ramien 1:2,5.

Celkove chromozómy u *Vicia grandiflora* Scop. ssp. *sordida* (W. K.) Dost. môžem zadeliť podľa pomeru ramien (tab. 10, obr. 18–19) do dvoch skupín:

Tabuľka 10

Rozmery chromozómov u *Vicia grandiflora* Scop., ssp. *sordida* (W. et K.) Dost v  $\mu$

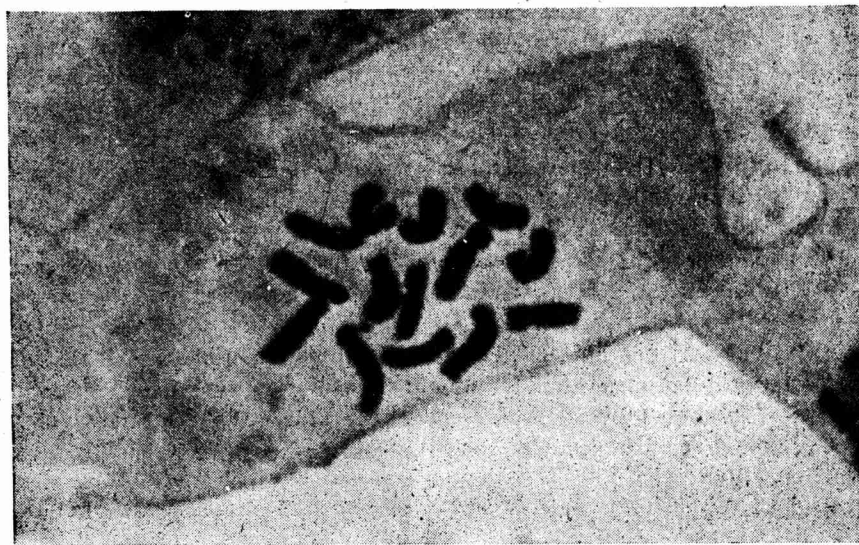
Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	1,6+1,0	2,6	0,62
	1,5+1,0	2,5	0,66
b	2,7+0,6 ... (t)	3,3	0,22
	2,5+0,6 ... (t)	3,1	0,24
c	2,5+0,6	3,1	0,24
	2,5+0,6	3,1	0,24
d	2,5+0,5	3,1	0,20
	2,5+0,5	3,1	0,20
e	2,1+0,6	2,7	0,28
	2,1+0,6	2,7	0,28
f	2,2+0,5	2,7	0,23
	2,1+0,5	2,6	0,24
g	2,1+0,5	2,6	0,24
	2,0+0,5	2,5	0,25

(t)  $\equiv$  drobný satelit.

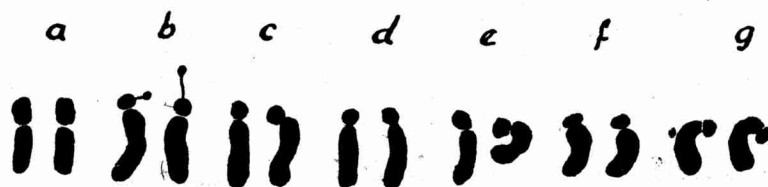
a) 1 pár chromozómov heterobrachiálnych, s pomerom ramien 1:1,5 (obr. 19, a),

b) 6 párov chromozómov hyper-heterobrachiálnych, s pomerom ramien od 1:3 vyššie (obr. 19, b—g). Z týchto 1 pár má drobný satelit (obr. 19, b).

Vzhľadom na to, že S v e š n i k o v á (1927) a H e i t z (1931b) neudali nižšie taxonomické jednotky, na ktorých pracovali, nemôžem zatiaľ vyvodzovať žiaden uzáver. Pokúsim sa o to, až keď sa nám podarí získať materiál všetkých uve-



Obr. 18. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia grandiflora* Scop. ssp. *sordida* (W. et K.) D o s t.; lokalita: Oborín;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)



Obr. 19. Somatické chromozómy u *Vicia grandiflora* Scop. ssp. *sordida* (W. et K.) D o s t., usporiadané v dvojiciach.

dených nižších taxónov. Domnievam sa však, že prisúdenie hodnoty subspecies pre nižšie taxonomické jednotky od *Vicia grandiflora* Scop. je trochu prehnané, a myslím, že aj cytologické rozdiely vonkajšej morfológie chromozómov to len dosvedčia, tak ako to dosvedčujú aj nepatrne rozdielne systematické znaky (sfarbenie kvetov, veľkosť lístkov a i.).



### *Vicia sativa* L.

Tento druh z hľadiska morfológického a taxonomického je veľmi zaujímavý a polymorfný. Ako uvádza D o s t á l (1950), vyskytuje sa u nás v niekoľkých typoch, ktoré možno zhrnúť do 2 plemien:

I. ssp. *angustifolia* (G r u f b.) G a u d.

II. ssp. *obovata* (S e r.) G a u d.

Otázka systematického zatriedenia je ešte dodnes veľmi problematická a nie je jednotne vyriešená. V niektorých kľúčoch je zatriedenie obdobné ako u nás, inde však tieto dve subspecies so svojimi typmi predstavujú každý sám osebe samostatný druh. Z hľadiska doterajšieho triedenia preberám obe subspecies spolu na tomto mieste. Na to, aby bol každému z týchto dvoch taxónov prisúdený charakter samostatných druhov, máme dosť dôvodov, ktoré oprávňujú toto tvrdiť. Je to predovšetkým nápadná odlišnosť morfológických znakov a celkového habitu oboch taxónov. Pre informáciu uvádzam niektoré výraznejšie rozdiely. U *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (G r u f b.) G a u d. sú struky úzke, oblé, veľmi dlhé, hladké, čierne a pukavé; semená guľaté, hnedé, mramorované alebo celkom čierne. U *Vicia sativa* L. ssp. *obovata* (S e r.) G a u d. sú struky široké, sploštené, veľmi dlhé, krátko chlpaté, hnedé a nepukavé; semená oproti prvej väčšie, sploštené až hranaté, hnedé, prípadne tmavohnedé. Nápadné sú tiež rozdiely v tvare a veľkosti listov, kvetov a i. *V. sativa* L. ssp. *obovata* (S e r.) G a u d. je viac kultúrnou formou, zatiaľ čo ssp. *angustifolia* (G r u f b.) G a u d. patrí medzi buriny.

O b e r d o r f e r (1957) zaraďuje *Vicia sativa* coll. (najčastejšie *V. angustifolia*) medzi charakteristické triedne druhy *Secalinetea* Br. - Bl. 51 so zastúpením v najrozmanitejších spoločenstvách. S o ó — J á v o r k a (1951) zaraďujú *Vicia angustifolia* G r u f b. (*V. sativa* L. ssp. *angustifolia* G a u d.) do *Secalinion-Bromion* a *Vicia sativa* L. (ssp. *obovata* [S e r.] G a u d.) do *Secalinion*. K l i k a (1955) do radu *Centauretalia cyani* (T x. 1937) T x., L o h m. P r s g. 1950. (*Secalinetalia* auct., *Secalinion medioeuropaeum* T x. 1937.)

Oba taxóny sa vyznačujú veľmi veľkou variabilitou a doteraz sa opísalo veľké množstvo nižších systematických jednotiek (varietas, forma). Táto situácia bola iste aj príčinou toho, že doteraz tieto taxóny spracovalo cytologicky najviac autorov. Všetci sa zhodli v tom, že v oboch prípadoch ide o rovnaký počet chromozómov, zatiaľ čo tvar je rozdielny. Všetky práce som nemal možnosť prehládnuť (ako ich už uvádza Tischler, 1950), ale iba niektoré z nich.

N i k o l a j e v a, 1924 (in Svešnikova, 1927) zistila prvá  $2n = 12$ . S v e š n i k o v á (1927, 1928) zistila u oboch taxónov tiež  $2n = 12$  a chromozómy zadelila podľa ramien do dvoch skupín. Do 2. skupiny zaradila jeden pár a do 3. skupiny 5 párov chromozómov. Autorka píše, že obe tieto formy sú blízko príbuzné. Majú 3 páry chromozómov s hlávkami, 1 pár trojčlenných chromozómov, 1 pár malých chromozómov tzv. „Zwergchromosomen“, 1 pár s väčšími ramenami (chromozóm A), ktoré u *Vicia angustifolia* sú dlhšie ako u *Vicia sativa*. Ďalej poznamenáva, že *Vicia angustifolia* väčšmi varíruje ako druhý taxón, pričom

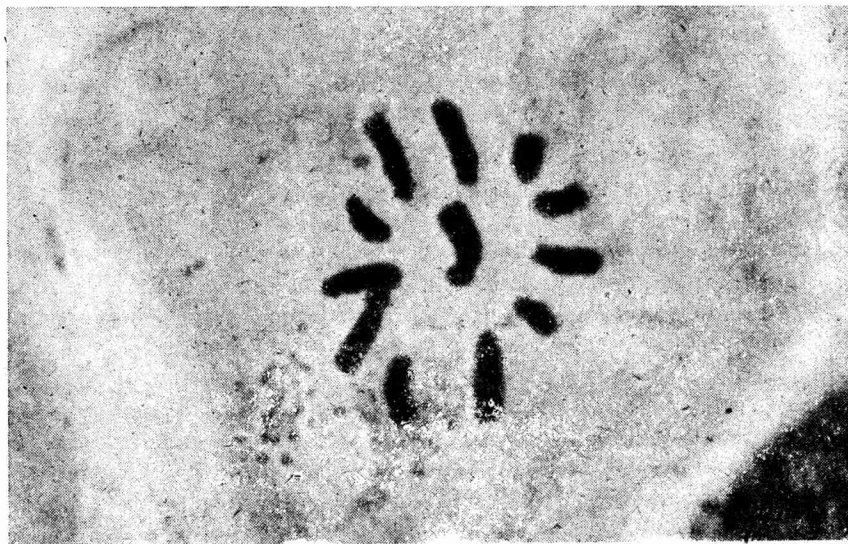
spozorovala, že 3 páry chromozómov s hlávkami a pár trojčlenných chromozómov sa nemenia, zato však chromozómy „A“ sú pri jednotlivých formách rozdielne dlhé. Spozorovala aj to, že keď sa predlžujú väčšie ramená „A“ chromozómov, predlžujú sa aj 2 kratšie ramená. Malé chromozómy „Zwergchromosomen“ sa predlžujú až do veľkosti predchádzajúcich 3 párov chromozómov s hlávkami. Autorka uvádza, že s touto súvislosťou pozorovala paralelné zväčšovanie generatívnych orgánov, a tým aj zvyšovanie úrodnosti.

K a w a k a m i (1930) preberá zväčša údaje N i k o l a j e v o v e j, 1924 (in Svešnikova, 1927).

H e i t z (1931b) udáva u oboch tiež  $2n = 12$ , avšak morfológicky viac odlišené ako u S v e š n i k o v e j. Pri *Vicia angustifolia* udáva u 1 páru satelity. U *Vicia sativa* (= *V. sativa* ssp. *obovata*) na udaných sádkach chromozómov vidieť 2 páry, ktoré sú prerušené na dlhšom ramene, čo znamená, že tu ide buď o makrosatelity, alebo o lineárne satelity.

S e n n (1938b) udáva pre *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (G r u f b.) G a u d.  $2n = 12$ , pričom mnohé údaje u oboch taxónov preberá od iných autorov.

Pre vlastné cytologické spracovanie som mal materiál z dvoch lokalít. *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (G r u f b.) G a u d. bola zbieraná v Bratislave pri Karlovej Vsi na svahu vedľa cesty, kde rástla spolu s *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr., *Vicia tetrasperma* (L.) S c h r e b., *Artemisia vulgaris* L., *Convolvulus arvensis* L., *Melilotus officinalis* (L.) L a m., *Achillea millefolium* L. ssp. *eumillefolium* H a y., *Erigeron canadense* L., *Consolida regalis* G r a y ssp. *arvensis* (O p i z), *Chenopodium album* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) M e d., *Plantago lanceolata* L., *Daucus carota* L. ssp. *silvestris* (M i l l.) D o m. a iné.



Obr. 20. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (Grufb.) G a u d.; lokalita: Bratislava;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

Počet chromozómov u tohto taxónu je zhodný s doterajšími údajmi, t. j.  $2n = 12$  (obr. 20). Všetky chromozómy sa vyznačujú tým, že majú druhé ramienko úplne skrátene až do veľkosti hlavičky. Podľa pomeru ramien (tab. 11, obr. 21) predstavujú všetky typ chromozómov hyper-heterobrachiálnych.



Obr. 21. Dvojice somatických chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (Grubb.) Gaud.

Tabuľka 11

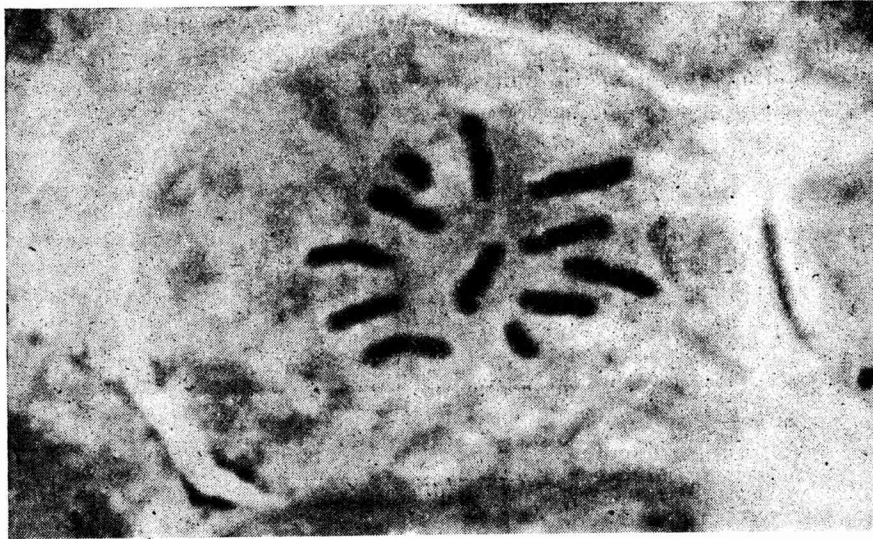
Rozmery chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *angustifolia* (Grubb.) Gaud. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,5+0,5	3,0	0,20
	2,5+0,5	3,0	0,20
b	2,3+0,7	3,0	0,30
	2,3+0,7	3,0	0,30
c	2,4+0,5	2,9	0,20
	2,3+0,5	2,8	0,22
d	1,7+0,3	2,0	0,18
	1,7+0,3	2,0	0,18
e	1,3+0,3	1,6	0,23
	1,3+0,3	1,6	0,23
f	1,2+0,3	1,5	0,25
	1,2+0,3	1,5	0,25

*Vicia sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) Gaud. bola zbieraná pri Ladmovciach (vých. Slovensko) na poliach, kde bola vysiatá. Cytologickým rozborom som zistil, že aj tento taxón má zhodný počet chromozómov s predošlým, t. j.  $2n = 12$  (obr. 22). Z morfológického hľadiska sú však tieto odlišné a podľa dĺžky ramien (tab. 12) patria do týchto typov:

a) 1 pár chromozómov s centromerou v submediane, s pomerom ramien 1 : 1,7 — typ heterobrachiálny (obr. 23, a).

b) 5 párov chromozómov so subterminálnou centromerou, typ hyper-heterobrachiálny (obr. 23, b–f). Z týchto chromozómov 1 pár sa vyznačuje tým, že dlhšie rameno majú na konci veľký satelit, viac pretiahnutý do tvaru elipsy (makrosatelity) (obr. 23, d). Jeden pár malých chromozómov „Zwergchromosomen“ je aj tu zachovalý, zhodne s ostatnými údajmi.



Obr. 22. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) G a u d.; lokalita: Ladmovce; X3800. (Foto J. Ferjanec.)

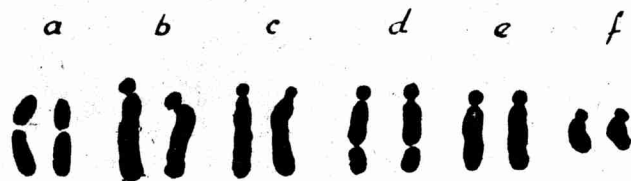
Tabuľka 12

Rozmery chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) G a u d. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,2+1,3	3,5	0,59
	2,0+1,2	3,2	0,60
b	3,4+0,5	3,9	0,15
	3,0+0,5	3,5	0,17
c	3,3+0,3	3,6	0,09
	3,3+0,3	3,6	0,09
d	1,1 ... 1,8+0,5	3,4	0,17
	1,1 ... 1,8+0,5	3,4	0,17
e	2,2+0,5	2,7	0,23
	2,1+0,5	2,6	0,24
f	1,0+0,3	1,3	0,30
	1,0+0,3	1,3	0,30

Z doteraz preštudovaného materiálu môžem zatiaľ urobiť iba ten uzáver, že oba taxóny popri rozdielnych znakoch morfológických vykazujú aj rozdielne znaky cytologické v smere rozdielnosti tvaru a typov chromozómov, čo predbežne považujem za postačujúci dôvod na to, aby v našej kvetene bola obom priznaná hodnota samostatných druhov, ako je to aj v mnohých iných Kvetenách.

Pretože celá problematika je veľmi zaujímavá, vyhodnotím v blízkej budúcnosti materiál viacerých populácií, zo zreteľom na nižšie taxonomické jednotky, po stránke vonkajších morfológických znakov, doplním ho anatomickými rozdielmi a cytologickými údajmi.



Obr. 23. Dvojice somatických chromozómov u *Vicia sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) G a u d.

#### *Vicia lutea* L.

Ako uvádza Soó — Jávorok (1951) patrí medzi teplomilné, mediterrane (stredoeurópske) druhy. Jej dnešné rozšírenie presahuje pôvodné územia v oblasti Stredozemného mora a siahá do západnej, strednej a východnej Európy až na Ukrajinu.

Rastie na poliach, pri cestách, železničných tratiach, násypoch, na otvorených pasienkoch, prípadne inde. Na mnohých miestach sa vyskytuje len prechodne, avšak na jednotlivých lokalitách sa udržuje aj dlhší čas. U nás je len veľmi málo rozšírená a zatiaľ poznáme iba jedinú lokalitu nad Plášťovcami (pri Šahách), vedľa cesty smerom na Uľany, v blízkosti kameňolomu. Na tomto mieste rastie na okrajoch andezitových skaliek po celej dĺžke svahu, obráteného na južnú stranu, v spoločenstve *Festuca pseudodalmatica* — *Inula oculus-christi* M á j. — Jurko 57, v jednej z typických fytocenóz.

Soó — Jávorok (1951) ju udávajú ako charakteristický druh pre sväz *Secalinion*.

V našej Kvetene sa udáva ako zdivočelá (Dostál, 1950). Z tohto dôvodu uvádzam pre zaujímavosť z udanej lokality fytocenologickú snímku.

Exp. južná, sklon 5°, hornina andezit, pôda premiešaná skalami a skeletom, pokryvnosť 60 %.

<i>Festuca pseudodalmatica</i>	3.3	<i>Inula oculus-christi</i>	1.2
<i>Koeleria gracilis</i>	2.2	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1.2
<i>Cerastium semidecandrum</i>	2.1	<i>Vicia lutea</i>	1.2
<i>Ornithogalum gussonei</i>	1.2	<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.1
<i>Potentilla arenaria</i>	1.2	<i>Veronica dillenii</i>	1.1
<i>Thymus marschallianus</i>	1.2	<i>Vicia lathyroides</i>	1.1
<i>Sedum acre</i>	1.2	<i>Trifolium arvense</i>	1.1
<i>Sedum sexangulare</i>	1.2	<i>Achillea nobilis</i>	1.1
<i>Medicago minima</i>	1.2	<i>Erophilla verna</i>	1.1
<i>Poa bulbosa</i>	1.2	<i>Bromus mollis</i>	1.1

<i>Trifolium campestre</i>	1.1	<i>Lactuca viminea</i>	+
<i>Bromus sterilis</i>	1.1	<i>Carduus collinus</i>	+
<i>Muscari comosa</i>	1.1	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	1.1	<i>Fumaria sp.</i>	+
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	1.1	<i>Elytrigia trichophora</i>	+
<i>Carex praecox</i>	1.1	<i>Viola tricolor</i>	+
<i>Myosotis hispida</i>	1.1	<i>Caucalis lappula</i>	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.1	<i>Teucrium chamaedrýs</i>	+
<i>Draba muralis</i>	1.1	<i>Allium flavum</i>	+
<i>Valerianella olitoria</i>	1.1	<i>Lactuca perennis</i>	+
<i>Taraxacum laevigatum</i>	+	<i>Medicago lupulina</i>	+

Z iných vážnejších druhov, rastúcich na tejto lokalite, uvádzam tieto: *Thymelaea passerina* (L.) Coss. Gremli, *Verbascum phoeniceum* L., *Eryngium campestre* L., *Potentilla argentea* L., *Potentilla recta* L., *Saxifraga bulbifera* L., *Allium vineale* L., *Rosa gallica* L., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gr., *Centaurea stoebe* (L.) Sch. Thell. ssp. *rhenana* (Bor.) Gugl., *Galium verum* L., *Erysimum crepidifolium* Rchb., *Ranunculus arvensis* L., *Cleistogenes serotina* (L.) Keng, *Venterata dubia* (Leers) Coss., *Prunella grandiflora* (L.) Jacq., *Plantago lanceolata* L., *Poa sterilis* M. B., *Hieracium bauhini* Bess., *Ononis spinosa* L. ssp. *legitima* (Del.) Briq., *Xeranthemum foetidum* (Cass.) Moench, *Papaver argemone* L., *Orobanche* sp.

Na uvedenej lokalite pozorujeme taxón *Vicia lutea* L. už 7 rokov a vzhľadom na to, že je členom xerofilného spoločenstva, možno považovať tvrdenie v našej Kvetene o zdivočení za pochybné. Morfologické znaky súhlasia s diagnózou.

Cytologicky spracovala tento druh Svešniková (1927) a zistila diploidný počet chromozómov  $2n = 14$ . Podľa dĺžky ramien zadelila tieto do dvoch skupín. Do 2. skupiny zaradila 3 páry chromozómov s pomerom ramien väčším ako 1 : 2 a do 3. skupiny 4 páry chromozómov s hlávkami. V texte sa autorka nezmieňuje o výskyte satelitov, neudáva ich ani v tabuľke chromozómových typov, hoci na obrázku diploidnej sádky je jasne nakreslený 1 chromozóm so satelitom. To isté pripomína aj Heitz (1931b), ktorý zistil zhodne  $2n = 14$ , avšak s tým rozdielom, že u jedného páru chromozómov má nápadne veľké, okrúhle až elipsovité satelity.

Vlastné cytologické výsledky, získané z populácie uvádzanej lokality, zhodujú sa s doterajšími údajmi. Vo všetkých prípadoch som zistil počet chromozómov  $2n = 14$  (obr. 24).

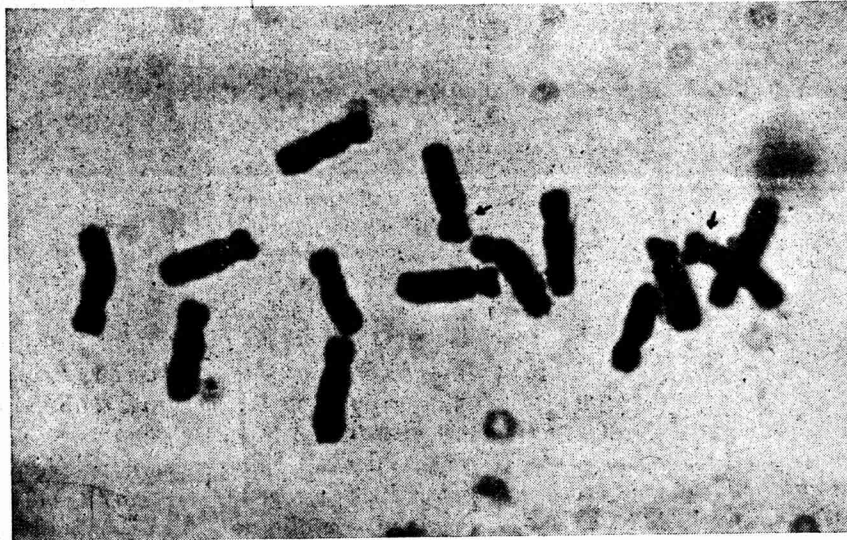
Podľa rozmerov a vzájomného pomeru ramien (tab. 13) patria chromozómy do týchto typov:

a) 3 páry chromozómov heterobrachiálnych (obr. 25, a—c).

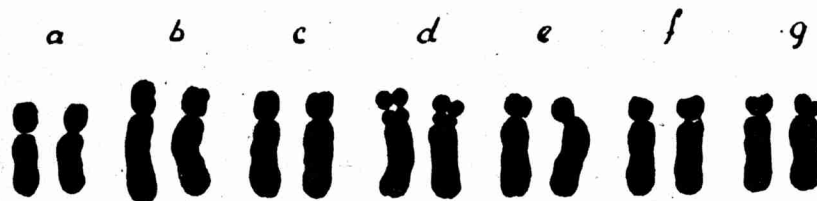
b) 4 páry chromozómov hyper-heterobrachiálnych (obr. 25, d—g), z ktorých jeden pár má okrúhle satelity, dosadajúce takmer úplne na veľmi skrátene ramienko (0,3—0,4  $\mu$ ).

Toto zaradenie chromozómov zodpovedá úplne tomu, ktoré udala Svešniková (1927). Veľmi ťažké je však stanoviť príslušnosť k tomu-ktorému typu, lebo väčšina chromozómov na prvý pohľad vypadá zdanlivo rovnako, preto





Obr. 24. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia lutea* L. (šípkami označené chromozómy so satelitmi); lokalita: Plášťovce;  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)



Obr. 25. Somatické chromozómy u *Vicia lutea* L., usporiadané podľa tvaru do dvojíc.

je na to potrebné nanajvýš presné meranie. Indexy u väčšiny chromozómov sa pohybujú veľmi blízko pri čísle 0,33, ktoré tvorí hranicu medzi typom heterobrachiálnym a hyper-heterobrachiálnym. Odchýlky, ktoré by sa mohli vyskytnúť pri zaraďovaní chromozómov k príslušným typom u *Vicia lutea* L., nemožno preto považovať za chybné v žiadnom prípade.

Všetky doterajšie cytologické výsledky nasvedčujú tomu, že tento druh nevykazuje veľkú variabilitu, a je pravdepodobné, že bude vo všetkých populáciách ustálený.

#### *Vicia pannonica* C r.

Areál tohto druhu sa rozprestiera v celej oblasti Stredozemia od Španielska a Oranu až po Kaukaz a Irán. Ako uvádza Soó — Já v o r k a (1951), je zaraďovaná medzi mediterráne (-stredoeurópske) druhy.



Tabuľka 13

Rozmery chromozómov u *Vicia lutea* L. v  $\mu$

Chrom.	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	2,2+1,0	3,2	0,45
	2,2+1,0	3,2	0,45
b	3,2+1,1	4,3	0,34
	3,1+1,1	4,2	0,35
c	3,0+1,1	4,1	0,37
	3,0+1,1	4,0	0,37
d	3,1+0,4...0,7	4,2	0,35
	3,0+0,3...0,7	4,0	0,33
e	3,0+1,0	4,0	0,33
	3,0+1,0	4,0	0,33
f	3,0+0,9	3,9	0,30
	3,0+0,9	3,9	0,30
g	2,9+0,9	3,9	0,32
	2,9+0,9	3,8	0,32

U nás je dosť rozšíreným druhom, rastie najmä v obilných kultúrach, no stretneme sa s ňou aj na medziach, násypoch, svahoch, pri cestách, na trávna- tých miestach nížin a pahorkatín, prípadne inde.

Oberdorfer (1957) ju uvádza ako charakteristický radový druh *Centaurealia cyaniflora* Tx. 50.

Ako uvádza Dostál (1958), samotný druh je rozdelený na 2 subspecies:

I. ssp. *pannonica*,

II. ssp. *purpurascens* (DC.) Arcang.

Predtým udávané ako ssp. *typica* (Beck) Dost. a ssp. *striata* (Moench) Hay.; (Dostál, 1950, 1954).

Gams (in Hegi, 1924) udáva obe v hodnote varietas, a to takto:

I. var. *typica* Beck.

II. var. *purpurascens* (DC.) Ser. (= var. *striata* Griseb. = *V. striata* Bieb.).

Soó - Jávorka (1951) udávajú oba taxóny samostatne, ako: *Vicia pannonica* Cr. a *Vicia striata* (Mönch) M. B.; (= *V. pannonica* ssp. *striata* Hay.).

Cytologickým štúdiom tohto druhu sa doteraz zaoberali iba dvaja autori. Svešniková (1927) zistila počet chromozómov  $2n = 12$ . Tu musím upozorniť na to, že Tischler (1950) nesprávne uvádza výsledok tejto autorky v počte  $x = 7$ , čomu by zodpovedalo  $2x = 14$ .

Heitz (1931b) udáva ten istý počet ako Svešniková (1927), t. j.  $2n = 12$ . Podľa týchto údajov je zaradený druh do skupiny so základným počtom  $x = 6$ .

Vo svojej práci uvádzam zatiaľ iba cytologické vyhodnotenie *Vicia pannonica*

*Cr. ssp. pannonica*. Potrebný materiál pre štúdium som získal zo štyroch lokalít, a to z okolia Bratislavy, Divína pri Lučenci, Stredy nad Bodrogom (Hátfa) a Kaššova (okr. Trebišov). Všetky uvedené lokality sú navzájom od seba veľmi vzdialené. Rozdiel vo vzdialenosti medzi prvou a poslednou je asi 500 km. Rozdiely v nadmorskej výške nie sú veľké, pretože táto býva v rozpätí od 150 do 350 (400) m.

Získané cytologické výsledky svedčia to, že aj u nás ide napospol o diploidné populácie s počtom chromozómov  $2n = 12$ , u ktorých vonkajšia morfológia je totožná s doterajšími údajmi.



Obr. 26. Mikrofotografia somatických chromozómov u *Vicia pannonica* Cr. ssp. *pannonica*; lokalita: Streda nad Bodrogom (Hátfa);  $\times 3800$ . (Foto J. Ferjanec.)

Pri porovnaní jednotlivých typov chromozómov našich jedincov s typmi, aké uvádza Svešniková (1927), je rozdiel iba v tom, že autorka udáva v diploidnej sádke 3 páry nápadnejších chromozómov, ktoré majú oproti ostatným výraznejšie predĺžené aj druhé rameno. Z týchto však len 1 pár je zreteľne trojčlenný, čo spôsobuje sekundárna konstriktia. Na toto upozornil aj Heitz (1931b), ktorý udáva nie dva, ale štyri takéto chromozómy, čo Svešniková asi prehliadla. Tvrdenie Heitza je správne, pretože sekundárnu konstriktiu možno pozorovať skutočne na štyroch chromozómoch, zrejmých aj z našich obrázkov. Údaj Svešnikovej však nemožno považovať za chybný, lebo sekundárna konstriktia u druhého páru je často len málo zreteľná.

Podľa rozmerov a najmä vzájomného pomeru jednotlivých ramien (tab. 14, obr. 26—27) možno chromozómy zadeliť do týchto dvoch typov:

- a) 1 pár chromozómov heterobrachiálnych s centromerou v submediane,

Tabuľka 14

Rožmery chromozómov u *Vicia pannonica* Cr. ssp. *pannonica* v  $\mu$

Chrom	Dĺžka ramien	Spolu	Index
a	1,5 ... 1,4+1,3	4,2	0,45
	1,5 ... 1,3+1,3	4,4	0,46
b	4,2+1,3	5,5	0,30
	4,1+1,2	5,3	0,29
c	3,0 ... 0,7+1,2	4,9	0,30
	3,0 ... 0,7+1,2	4,9	0,30
d	3,2+1,0	4,2	0,31
	3,2+1,0	4,2	0,31
e	3,1+1,0	4,1	0,32
	3,1+1,0	4,1	0,32
f	3,1+1,0	4,1	0,32
	3,0+1,0	4,0	0,33

s pomerom ramien 1 : 2,2. Sekundárna konstrikcija je približne v strede dlhého ramena a spôsobuje to, že tento pár je trojčlenný (obr. 27, a).

b) 5 párov chromozómov hyper-heterobrachiálnych s centromerou v subterminále a pomerom ramien od 1 : 3 vyššie (obr. 27, b–f). Z týchto sú dva páry oproti ostatným o niečo väčšie a na jednom páre z nich možno pozorovať sekundárnu konstrikciju v hornej časti dlhšieho ramena (obr. 27, c).



Obr. 27. Dvojice somatických chromozómov u *Vicia pannonica* Cr. ssp. *pannonica*.

Podľa porovnania našich výsledkov s výsledkami uvedených autorov možno urobiť uzáver, že *Vicia pannonica* Cr. ssp. *pannonica* vystupuje u nás, na miestach svojho prirodzeného rozšírenia, ako diploid s počtom  $2n = 12$ , vykazujúce veľmi malú variabilitu.

#### S ú h r n

V príspevku uvádzam výsledky cytologického rozboru prevažnej väčšiny druhov rodu *Vicia* L., rastúcich na území Slovenska. Práca bola zameraná jednak na overenie počtu chromozómov, najmä však na vyhodnotenie celkovej mor-

fológie chromozómov a na zadelenie chromozómov do príslušných typov za účelom dôkladnejšie klasifikovať najmä niektoré nižšie taxonomické jednotky udávané v Kvetene ČSSR.

U väčšiny druhov sme spracovali materiál z dvoch alebo viacerých lokalít, aby sa mohlo uskutočniť vzájomné porovnávanie a zistila skutočnosť, či rovnaké druhy z rôznych lokalít vystupujú jednotne aj po stránke chromozómových typov. Vzali sme do úvahy aj údaje o spoločenstvách, v ktorých sa druh najčastejšie vyskytuje, resp. je pre ne charakteristický, a u väčšiny sme uviedli aj zoznam význačnejších rastlín, s ktorými konkrétny taxón rástol spoločne na uvádzaných lokalitách.

Chromozómy a ich morfológiu s udaním počtov sme preskúmali u týchto druhov:

<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gr. var. <i>eriocarpa</i> Gr. et Godr.	2n = 14
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	2n = 14
<i>Vicia pisiformis</i> L.	2n = 12
<i>Vicia silvatica</i> L.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Gaud.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>tenuifolia</i> (Roth) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia villosa</i> Roth ssp. <i>villosa</i>	2n = 14
<i>Vicia sepium</i> L.	2n = 14
<i>Vicia lathyroides</i> L.	2n = 12
<i>Vicia grandiflora</i> Scop. ssp. <i>sordida</i> (W. et K.) Dost.	2n = 14
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (Grufb.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>obovata</i> (Ser.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia lutea</i> L.	2n = 14
<i>Vicia pannonica</i> Cr. ssp. <i>pannonica</i>	2n = 12

Všetky získané výsledky sú totožné s doterajšími údajmi. U niektorých nižších taxónov zaradených pod spoločný druh treba v dôsledku rozdielného počtu a morfológie chromozómov a tak isto aj veľmi odlišných vonkajších morfológických znakov urobiť tento uzáver:

Obe nižšie taxonomické jednotky u *Vicia cracca* L. treba považovať za 2 samostatné a dobré druhy, pričom ssp. *vulgaris* Gaud. predstavuje vlastný druh *Vicia cracca* L. s počtom chromozómov  $2n = 14$  a ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaud. zase taxón *Vicia tenuifolia* Roth, s počtom chromozómov  $2n = 12$ . V doterajších prácach sa tento taxón udáva ako tetraploid s počtom chromozómov 24, avšak v našom prípade ide o diploidnú formu ( $2n = 12$ ), kým predchádzajúcu formu tetraploidnú sme zatiaľ nenašli.

U *Vicia sativa* L. majú obe subspecies rovnaký počet chromozómov, t. j.  $2n = 12$ , ktoré sú morfológicky odlišné, podobne ako sa tieto 2 subspecies odlišujú morfológickými znakmi. Preto ich hodnotíme ako samostatné druhy *Vicia angustifolia* Grufb. a *Vicia sativa* L. Takéto ohodnotenie spomínaných druhov uvádzajú mnohí autori.

Uvádzané taxóny boli príkladom nedostatočného ocenenia morfológických

znakov, hoci máme do čínenia s väčším počtom rôznych znakov. Na druhej strane môžu sa morfológické znaky preceňovať, ako je to v našej Kvetene u nižších jednotiek *Vicia grandiflora* Scop. I. ssp. *sordida* (W. et K.) Dost.

II. ssp. *scopoliana* (Koch) Dost.

III. ssp. *biebersteinii* (Bess.) Dost.

Tieto taxóny sa všade udávajú len v hodnote varietas. Rozdiely v morfológických znakoch sa nám zdajú v tomto prípade veľmi malé, aby im mohla byť priznaná hodnota subspecies. Doteraz sa nám však podarilo získať iba materiál zo ssp. *sordida* (W. et K.) Dost., preto nemôžeme porovnať morfológiu chromozómov. V tejto súvislosti poznamenávam aj to, že všetky 3 jednotky u nás nebudú pravdepodobne ani zastúpené, lebo aj zo susedného Maďarska udáva Soó — Jávorka (1951) iba 2 variety, a to: var. *sordida* (W. et K.) Griseb., a var. *biebersteinii* (Bess.) Griseb.

Preto ostáva celá problematika ešte otvorená a bude potrebné sa k nej vrátiť.

#### Literatúra

1. Battaglia E., 1955: Chromosome morphology and terminology. *Caryologia*, VIII; 179—187. Firenze.
2. Darlington C. D.—Wylie A. P., 1955: Chromosome atlas of Flowering Plants. London.
3. Dostál J., 1950: Květena ČSR. Praha.
4. Dostál J., 1954: Klíč k úplné Květeně ČSR. Praha.
5. Dostál J., 1958: Klíč k úplné Květeně ČSR. Praha.
6. Flora SSSR XIII, 1948; str. 406—475. Moskva—Leningrad.
7. Gams H. (in Hegi), 1924: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. IV/3; 1506—1562. München.
8. Heitz E., 1931 b: Nukleolen und Chromosomen in der Gattung *Vicia*. *Planta*. Bd. 15/3; 495—505. Berlin.
9. Kawakami J., 1930: Chromosome Numbers in Leguminosae. *The Botanical Magazine*. Vol. XLIV, No. 522; 319—328. Tokyo.
10. Klika J., 1955: Nauka o rostlinných společenstvech (Fytocenologie). Praha.
11. Kostrakiewicz K., 1951: Studia systematyczne nad polskimi gatunkami rodzaju *Vicia* L. Krakov.
12. Murín A., 1960: Substitution of cellophane for glass covers to facilitate preparation of permanent squashes and smears. *Stain Techn.*, Vol. 35, No. 6; 351—353.
13. Oberdorfer E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie*. Band 10. Jena.
14. Ryka C., 1954: Studia cytologiczne nad *Vicia cracca* L. i *V. tenuifolia* Rth. *Acta Soc. Bot. Pol.*, Vol. XXIII, Nr. 2; 321—333. Warszawa.
15. Senn H. A., 1938 b: Chromosome number relationship in the Leguminosae. *Bibliographia Genetica*. Deel XII; 175—345. 'S-Gravenhage.
16. Soó R.—Jávorka S., 1951: A Magyar növényvilág kézikönyve. Budapest.
17. Svešnikova I. N., 1927: Kariologičeskij očerk roda *Vicia*. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. Tom XVIII/3; 37—72, Leningrad.
18. Sweschnikowa I., 1928: Die Genese des Kerns im Genus *Vicia*. *Zeitschr. indukt. Abstamm. u. Vererb. L. Supplem.* Bd. II; 1415—1421. Leipzig.

19. Tischler G., 1950: Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 'S-Gravenhage.

Adresa: Katedra botaniky U. K., Bratislava, Révová 53.

Do redakcie dodané 1. X. 1961.

#### Примечания к цитологии видов рода *Vicia* L. словацких местонахождений

Ф. Чинчура

#### Резюме

В работе приведены результаты цитологического разбора у преобладающего большинства видов рода *Vicia* L., растущих на территории Словакии. Работа была ориентирована с одной стороны к проверению числа хромосом, однако прежде всего к оценке общей морфологии хромосом и к их зачленению к надлежущим типам с целью уточнения классификации особенно некоторых более низких таксономических единиц, приводимых во „Флоре ЧССР“.

У большинства видов проводилась обработка материала из двух или больше локалитетов, чтобы так облегчит взаимное сравнение и разрешить вопрос, обнаружат ли одинаковые виды различных локалитетов одинаковую тенденцию касательно хромосомических типов. Мы принимали в расчет также данные о обществах, в которых приведенный вид встречается наиболее часто, респ. является для них характеристическим а у большинства мы привели кроме того обозрение выдающихся растений, встречающихся с обсуждаемым таксоном на приведенных местонахождениях.

Исследование хромосом и их морфологии с приведением чисел проводилось у следующих видов:

<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gr. var. <i>eriocarpa</i> Gr. et Godr.	2n = 14
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	2n = 14
<i>Vicia pisiformis</i> (L.)	2n = 12
<i>Vicia silvatica</i> L.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Gaud.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>tenuifolia</i> (Roth) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia villosa</i> Roth ssp. <i>villosa</i>	2n = 14
<i>Vicia sepium</i> L.	2n = 14
<i>Vicia lathyroides</i> L.	2n = 12
<i>Vicia grandiflora</i> Scop. ssp. <i>sordida</i> (W. et K.) Dost.	2n = 14
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (Grufb.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>obovata</i> (Ser.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia lutea</i> L.	2n = 14
<i>Vicia pannonica</i> Cr. ssp. <i>pannonica</i>	2n = 12

Все полученные результаты являются тождественными с предыдущими данными. У некоторых более низких таксонов, зачлененных в общий вид, является необходимым вследствие разного числа и морфологии хромосом, как также вследствие значительно отличающихся внешних морфологических знаков сделать следующие выводы:

Обе нижеприведенные таксономические единицы у *Vicia cracca* L. нужно считать двумя самостоятельными и коршими видами, причем ssp. *vulgaris* Gaud. представляет настоящий вид *Vicia cracca* с числом хромосом  $2n = 14$  а ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaud. представляет таксон *Vicia tenuifolia* Roth, с числом хромосом  $2n = 12$ . Обсуждаемый таксон приведенный в предыдущих работах в качестве тетраплоида с числом хромосом  $2n = 24$ , но в нашем случае дело идет в диплоидной форме ( $2n = 12$ ), в то время как предыдущая тетраплоидная форма у нас до сих пор не оказалась.

У *Vicia sativa* L. находится у обеих субспеций одинаковое число хромосом, т. е.  $2n =$

12, которые являются морфологически различными подобно, как эти 2 субспеций отличаются разными морфологическими знаками. Поэтому мы их оцениваем, как самостоятельные виды *Vicia angustifolia* Grufb. и *Vicia sativa* L. Таковую оценку упомянутых видов встречаем у многих авторов.

Вышеприведенные таксоны являются примером недостаточной оценки морфологических знаков, хотя здесь дело идет в большом числе разновидных знаков. С другой стороны может произойти переоценка, как это случилось в нашей „Флоре“ у более низких единиц *Vicia grandiflora* Scop.

I. ssp. *sordida* (W. et K.) Dost.

II. ssp. *scopoliana* (Koch) Dost.

III. ssp. *biebersteinii* (Bess.) Dost.

Эти таксоны приводятся всюду лишь в качестве *varietas*. Разницы в морфологических знаках кажутся нам в том случае слышком малые к тому, чтобы им признать качество субспеции. Однако до сих пор нам удалось получить лишь материал из субспеции *sordida* (W. et K.) Dost., и по этой причине нам невозможно провести сравнение морфологии хромосом. В связи с тем надо заметить, все 3 единицы вряд ли будут у нас замечены поскольку ни в соседней Венгрии не приводит Sob — Jávorka (1951) больше чем 2 *varietas* а именно: var. *sordida* (W. et K.) Griseb., и *varietas biebersteinii* (Bess.) Griseb.

По этой причине остается целая проблематика пока открытой и требует последующих объяснений.

#### Bemerkungen zur Zytologie der *Vicia* L.-Arten aus den slowakischen Fundorten

E. Činčura

#### Zusammenfassung

Im Beitrag werden die Ergebnisse der zytologischen Analyse bei der meisten Zahl von *Vicia* L.-Arten, welche auf dem Territorium der Slowakei vorkommen, angeführt. Die Arbeit wurde einerseits auf Nachprüfung der Chromosomenzahl, hauptsächlich aber auf Bewertung der gesamten Chromosomenmorphologie und auf Einteilung der Chromosomen zu betreffenden Typen orientiert, um auf diese Weise eine eingehende Klassifikation, besonders bei einigen niedrigeren in Flora von ČSSR angegebenen taxonomischen Einheiten erreichen zu können.

Um zu vergleichbaren Resultaten zu kommen und dabei auch feststellen zu können, ob gleiche Arten auch in verschiedenen Lokalitäten einen einheitlichen Chromosomentypus aufweisen, wurde das Material bei meisten Arten aus zwei oder sogar mehreren Lokalitäten bearbeitet. Wir berücksichtigen dabei auch die Angaben über Gesellschaften, in welchen die Untersuchungsart am reichlichsten vorkommt, bzw. in welchen sie als charakteristisch anzusehen wäre, ja wir haben zumeist auch eine Übersicht der wichtigsten zusammen mit dem konkreten Taxon auf gemeinsamen Lokalitäten wachsenden Pflanzen angegeben.

Chromosomen und ihre Morphologie mit der Zahlangabe wurden bei folgenden Arten untersucht:

<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gr. var. <i>eriocarpa</i> Gr. et Godr.	2n = 14
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	2n = 14
<i>Vicia pisiformis</i> L.	2n = 12
<i>Vicia silvatica</i> L.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> Gaud.	2n = 14
<i>Vicia cracca</i> L. ssp. <i>tenuifolia</i> (Roth) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia villosa</i> Roth ssp. <i>villosa</i>	2n = 14
<i>Vicia sepium</i> L.	2n = 14



<i>Vicia lathyroides</i> L.	2n = 12
<i>Vicia grandiflora</i> Scop. ssp. <i>sordida</i> (W. et K.) Dost.	2n = 14
<i>Vicia sativa</i> L. ssp. <i>angustifolia</i> (Grufb.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>obovata</i> (Ser.) Gaud.	2n = 12
<i>Vicia lutea</i> L.	2n = 14
<i>Vicia pannonica</i> Cr. ssp. <i>pannonica</i>	2n = 12

Alle gewonnenen Ergebnisse sind mit bisherigen Angaben identisch. Bei manchen niedrigeren Taxonen, die unter einem gemeinsamen Artsbegriff angeführt wurden, erschien es notwendig, infolge der unterschiedlichen Anzahl und Morphologie ihrer Chromosomen, sowie auch infolge der bedeutend verschiedenen äusserlichen morphologischen Merkmalen folgende Schlussfolgerungen zu machen:

Beide niedrigere taxonomischen Einheiten bei *Vicia cracca* L. sind als zwei selbständige und gute Arten anzusehen, wobei ssp. *vulgaris* Gaud. die eigentliche Art *Vicia cracca* L. mit der Chromosomenzahl  $2n = 14$  und ssp. *tenuifolia* (Roth.) Gaud. den Taxon *Vicia tenuifolia* Roth. mit Chromosomenzahl  $2n = 12$  vorstellt. In früheren Arbeiten wird dieser Taxon als tetraploid mit Chromosomenzahl = 24 angeführt, es handelt sich aber in unserem Fall um eine diploide Form ( $2n = 12$ ), wobei die bisher angegebene tetraploide Form vorläufig noch nicht gefunden wurde.

Bei *Vicia sativa* L. weisen beide subspecies eine gleiche Chromosomenzahl, d. i.  $2n = 12$  auf, welche morphologisch verschieden sind, ebenso wie sich auch diese zwei subspecies durch morphologische Merkmale unterscheiden. Darum werden sie von uns als selbständige Arten *Vicia angustifolia* Grufb. und *Vicia sativa* L. bewertet. Derartige Bewertung ist bei vielen Autoren zu finden.

Die obenerwähnten Taxone bieten ein Beispiel für unzulängliche Bewertung der morphologischen Merkmale, und wenn es sich hier um eine grössere Anzahl der verschiedenen morphologischen Merkmale handelt. Andererseits kann es auch zu einer Überwertung kommen, wie es in unserer „Flora“ bei niedrigeren Einheiten *Vicia grandiflora* Scop. der Fall ist. Es sind nämlich:

- I. ssp. *sordida* (W. et K.) Dost.
- II. ssp. *scopoliana* (Koch) Dost.
- III. ssp. *biebersteinii* (Bess.) Dost.

Diese Taxone sind überall nur im Wert einer Varietas angeführt. Die Unterschiede in morphologischen Merkmalen erscheinen uns in diesem Fall viel zu klein, als dass ihnen der Wert einer subspecies anerkannt werden könnte. Es gelang uns aber bis heute nur das Material aus der ssp. *sordida* (W. et K.) Dost. zu gewinnen und darum ist es uns nicht möglich einen Vergleich der Chromosomenmorphologie durchzuführen. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass alle 3 Eihenten bei uns wahrscheinlich keine Vertretung haben werden, da auch im benachbarten Ungarn von Soó-Jávorka (1951) nur 2 Varietäten, nämlich: var. *sordida* (W. et K.) Griseb.

und var. *biebersteinii* (Bess.) Grieseb. angegeben sind.

Infolgedessen ist die ganze Problematik weiter als offen zu betrachten, welche auch künftig unsere Aufmerksamkeit benötigen wird.

**Lotus corniculatus L. na Devínskej Kobyle**

V. Z a j a c o v á

Problémami taxonómie, cytológie i poľnohospodárskeho využitia druhu *Lotus corniculatus* L. sa zaoberalo viac autorov zahraničných i domácich. V období posledných rokov mu venovali pozornosť napr. Mac Donald (1946), Donovan (1958), Bubar (1958), Gallen — Bubar — Grant (1959), Ujhelyi (1960) a mnohí iní.

Jalas (1950) naznačuje vo svojej práci tendenciu novších výskumov — používať pri riešení sporných otázok v systematike druhu *Lotus corniculatus* populačné výskumy a kultivačné pokusy. Týmto smerom sa uberá i štúdium spomínaného taxónu u nás, čo dokazujú práce A. Zertovej (1960, 1961). Autorka delí podľa komplexu morfológických a ekologických vlastností druh *Lotus corniculatus* na 3 subspecies, a to:

1. ssp. *corniculatus*
2. ssp. *tenuifolius* (L.) Hartm.,
3. ssp. *slovacus* Zertová.

Množstvom intraspecifických taxonomických jednotiek nižších ako poddruh, *Lotus corniculatus* potvrdzuje pravidlo, že taxóny veľkého rozšírenia majú sklon k variabilite a tvorbe rasových okruhov.

Veľká genetická a modifikačná plasticita jednotlivých foriem veľmi sťažuje ich systematické ohodnotenie. Príčinou menlivosti znakov, najmä vegetatívnych orgánov je prostredie (jedince rovnakého genotypu nachádzame v rôznych územiach morfológicky odlišné), ale i rôznosť génovej konštitúcie. V rovnakom prostredí individua viacerých genotypov tvoria niekedy konvergujúce formy.

Monograf r. Lotus Brand pokladá konvergenciu za jednu z hlavných príčin mnohorakosti foriem u *Lotus corniculatus*. Už v staršej literatúre, ale najmä v novších prácach autori hľadajú korene variability i inde a upozorňujú na možnosť hybridizácie. Gams (in Hégi, 1924) poukazuje na fakt, že mnohé formy *Lotus corniculatus* sa nedajú odlišiť iba podľa morfológických znakov, a hovorí o hybridných prechodoch. Larsen (1954) píše, že u tohto obligátne cudzosprašného druhu („outbreeder“ — Jalas, 1950) treba mať na zreteli problém medzikriženia a vyslovuje predpoklad existencie hybridogénneho komplexu

v rámci druhu. E h r e n d o r f e r (1958) analogizuje situáciu v druhu *Lotus corniculatus* s *Galium anisophyllum*. Oba druhy pokladá za polymorfne komplexy s mnohonásobnými hybridogénnymi kontaktami medzi jednotlivými formami. Ž e r t o v á (1960) tiež pripúšťa kríženie. Náš materiál obsahoval položky taxonomicky veľmi ťažko definovateľné, kombinujúce vlastnosti dvojice foriem patriacich k ssp. *corniculatus*, i vlastnosti oboch subspecies, nominátnej a ssp. *slovacus*. O podobných individuách sa zmieňuje i uvedená autorka, ktorá si všimla pri štúdiu *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* na juž. Morave, že niektoré rastliny sa tu odlišovali od typu vyšším rastom a netypickým tvarom lístkov. Považuje ich za prechodnú formu ku *corniculatus*. Intermediárne jedince pozoroval i dr. M. D e y l v oblasti Pavlovských kopcov na kótach Turoid a Tabulová a predpokladá, že by tieto rastliny mohli byť výsledkom hybridizácie diploidných typov ssp. *slovacus* a tetraploidných typov ssp. *corniculatus* s triploidným počtom chromozómov (ex Ž e r t o v á, 1961b). Tento názor formulovala som i ja v diplomovej práci (Bratislava 1961) na základe vyhodnotenia podstatne nehomogénnych masových zberov z okolia Bratislavy, v ktorých som mohla vyznačiť celú škálu prechodných individuí a intergradáciu typov od jedného taxónu k druhému. Polymorfne série, nejednotné proporcie variability, diskordantná variácia a podobné zjavy sa vzťahujú na pojem introgresívnej hybridizácie opísanej A n d e r s o n o m (1949).

Pokúsila som sa o predpoklad, že tento druh kríženia zohral úlohu pri vzniku vysoko variabilnej populácie v študovanom území a jedince s vlastnosťami oboch subspecies *Lotus corniculatus* L. sú ich spätnými bastardami. Podľa A n d e r s o n a konečným výsledkom opakovaného spätného kríženia s jedným alebo oboma rodičmi a s tým súvisiaceho prestupovania znakov z jedného taxónu na druhý je hybridogénny komplex, ktorý viac-menej kontinuálnou reťazou foriem spája oba rodičovské typy. Jednotlivé členy tohto komplexu sú mnohonásobné krížence s najrôznejšími rekombináciami vlastností východiskových taxónov.

Vychádzajúc z týchto údajov a z vlastných pozorovaní morfológie taxonomicky nejasných individuí a po preskúmaní genetických a ekologických predpokladov introgresie, spracovávala som materiál ako bastardnú populáciu.

Podozrenie na hybridizáciu v rámci druhu *Lotus corniculatus* sa vyslovilo len na základe morfologickej analýzy jeho subspecies a medziforiem a štúdia prestupujúcich znakov. Výsledky boli demonštrované zaužívanými metodikami na hodnotenie introgresantov. Genetický experiment — vypestovanie čistých línií a zámerné kríženia neboli uskutočnené, v budúcnosti však budú rozhodne potrebné. Genetici sa totiž na možnosti bastardných pochodov v druhu *Lotus corniculatus* dívajú pomerne skepticky a ani ich výsledky nenasvedčujú tomu, že by kríženie medzi jednotlivými subspecies a formami tohto taxónu bolo také časté, ako usudzujú systematici z jeho obrovskej variability.

Doteraz publikovali údaje o hybridoch druhu *Lotus corniculatus* T o m e et J o h n s o n (1945) a G r a n t — B u l l e n — N e t t a n c o u r t (1961). Prví dvaja autori študovali možnosti kríženia medzi *Lotus corniculatus* L. a *Lotus tenuifolius* Willd. et Kit. [*Lotus corniculatus* L. subsp. *tenuifolius* (L)

Hartm.] v snahe potvrdiť pravdepodobnosť vzniku plemena *corniculatus* autotetraploidiou z *tenuifolius*. Túto možnosť nasvedčuje morfológická príbuznosť oboch typov a ich chromozomálne počty. (Ssp. *tenuifolius* je diploid s  $2n = 12$ , ssp. *corniculatus* tetraploid s  $2n = 24$ .)

Tom a Johnson vychádzali z toho, že ak *corniculatus* je autotetraploidom od *tenuifolius*, potom experimentálne produkovaný autotetraploid tohto taxónu sa môže podobať predošlému vonkajšou morfológiou i priemerom peľových zrn. Hybrid mal však vlastnosti odlišné od typu *corniculatus* a bol sterilný. Nevytvoril semená a jeho peľové zrná boli triangulárne. Autori v závere práce upozorňujú, že tento neúspech nevyklučuje možnosť autotetraploidného vzniku *Lotus corniculatus*, lebo podľa nich diferenciácia počas fylogenézy mohla odlišiť tento druh od umele získaného autotetraploidu a mohla byť i príčinou sterility pri ich vzájomnom krížení.

Medzi homoploidnými formami druhu sa podarilo dostať krížence normálne fertílné trojici autorov Grant — Bullen — Nettancourt. Ako rodičia pre toto úspešné kríženie sa použili úzko príbuzné typy *Lotus corniculatus*, všetky so somatickým počtom chromozómov 12.

Dr. R. Seaney (pisomné oznámenie prof. Granta) získal i krížence rastlín diploidných a tetraploidných. Triploidy boli však vysoko sterilné.

• Táto štúdia sa zaoberá väčšinou hodnotením fenotypov a obsahuje rozbor polymorfnej populácie na Devínskej Kobyle. Je časťou diplomovej práce, ohľadenej na katedre botaniky PvFUK roku 1961.

Za uvedenie do problematiky, za mnohé cenné rady a poskytnutie fytoecologických zápisov zo študovanej oblasti dovoľujem si na tomto mieste poďakovať doc. dr. Májovskému. Zároveň moja vďaka patrí A. Žertovej (Botanický ústav ČSAV Průhonice) za systematickú pomoc pri riešení čiastkových problémov taxonómie druhu *Lotus corniculatus* a za prepožičanie herbárového materiálu.

## Materiál a metódy

Pre štúdium použila som najmä vlastný materiál zbieraný počas vegetačného obdobia r. 1959, 1960 a 1961. Zbery obsahujú prevážne položky z okolia Bratislavy. Vzorky, používané ako pomôcka pri určovaní vnútrodruhovej variability a získavaní porovnávacích výsledkov, pochádzajú zo 14 lokalít. Špeciálne som sa zamerala na lokalitu na Devínskej Kobyle, kde sú zastúpené tieto taxóny:

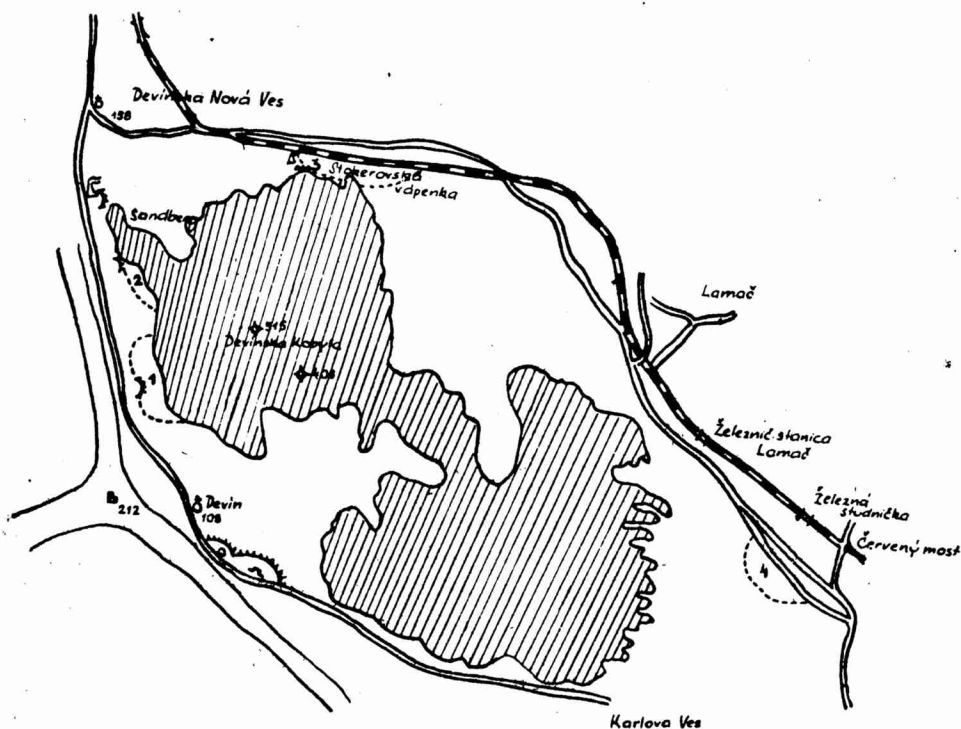
*Lotus corniculatus* L. ssp. *corniculatus* — var. *corniculatus*,  
var. *arvensis* (Pers.) Ser.,  
var. *hirsutus* Koch,  
var. *ciliatus* Koch.

*Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* Žertová — f. *slovacus*,  
f. *futákii* Žertová.

Študovanú oblasť Devínskej Kobyle som si rozdelila na 4 úseky:

1. tesne nad devínskym kameňolomom,

2. Sandberg — územie okolo vodárne a pieskového lomu,
  3. okolie vápenky pri Devínskej Novej Vsi,
  4. lúka pri nemocnici — Bratislava, Patrónka.
- Ostatné položky boli zbierané na týchto miestach: lúky okolo cesty Bratislava-Lamač, Lamač pri kóte 228, Vetroňové cvičisko pri Dúbravke, žulový kopček pred Devínskou Kobylou, Mlynská dolina, Karlova Ves. (Jednotlivé lokality sú vyznačené na obr. č. 1 — mapka študovaného územia.)

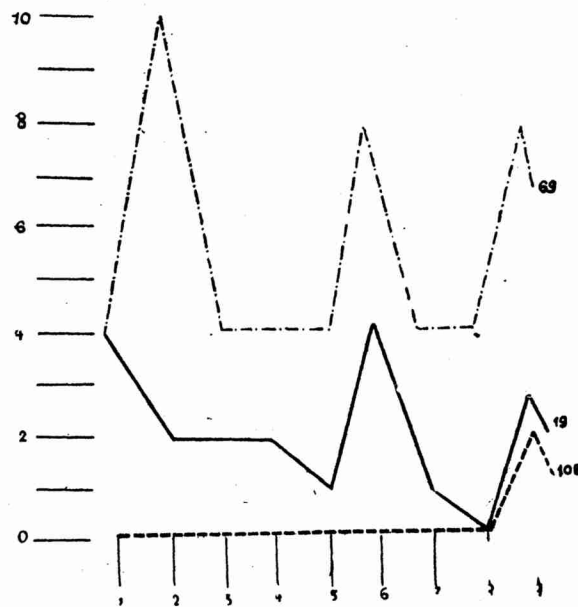
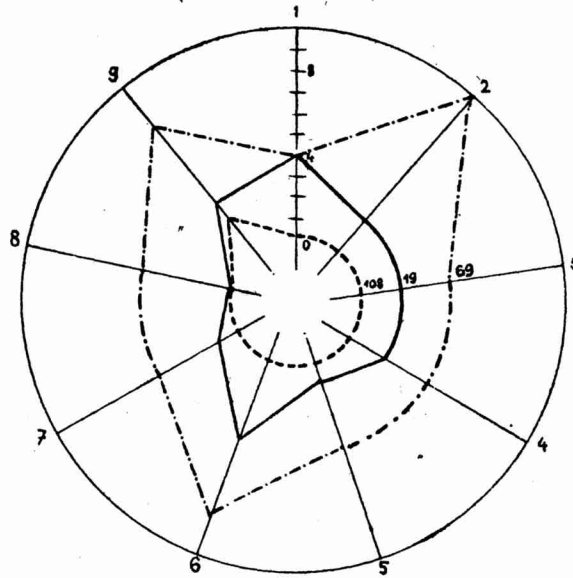


Obr. 1. Mapka študovaného územia.

Okrem hodnotenia vlastných zberov zaoberala som sa i štúdiom herbára katedry botaniky, predovšetkým položiek taxónu *L. slovacus* z Kamenných Ďarmot, Kováčskych kopcov a Drieňovej hory pri Gbelciach. Dokladový materiál je uložený v herbáriu Katedry botaniky PvFUK v Bratislave (SLO).

Na analýzu hybridného komplexu sa použili metódy, ktoré sa, podľa Andersona, hodia pre výskum aj takých populácií, ktoré javia iba náznaky hybridizácie. Konvenčná biometrika je totiž pre preskúmanie vzájomných vzťahov medzi skupinami vlastností menej efektívna. Pre tento cieľ sa používajú metódy zhrnuté pod názvom polygrafická analýza. Upotrebila som z nich tieto:

1. Davidsonova metóda polygónov (podľa Froilanda v modifiko-



Obr. 2. Znáznornenie znakového zloženia niektorých taxónov druhu *Lotus corniculatus* L. polygónom a morfogramom.

Položka č. 108 – HI/2 = ssp. *corniculatus* var. *corniculatus*; položka č. 19 – I/20 = ssp. *corniculatus* var. *hirsutus* KOCH; položka č. 69 – HI/50 = ssp. *slovacus* ZERTOVA f. *slovacus*.

vanej forme). Polygón nám predstavuje abstrahujúci obraz znakového zloženia indivídua. Prehľadnejšie ako vyjadrenie mnohouholníkom je použitie morfogramu. Morfogram je vlastne polygómom, zostaveným tak, že sa jednotlivé hodnoty nanášajú vodorovne, na abscisu znaky a na ordinátu ich číselné hodnoty.

Použila som ho na vyjadrenie znakovkej štruktúry hybridizácie sa zúčastňujúcich taxónov a na zistenie šírky ich variability (obr. 2).

2. Metóda hybridných indexov (Anderson, 1949) umožňuje prehľadnú predstavu o vzájomnom prenikaní znakov a taxónov pomocou ich číselného ohodnotenia a grafického znázornenia premenlivosti jednotlivých znakov.

3. Metóda na porovnanie populácií, ktoré obsahujú hybridy (Gay, 1960), je založená na Andersonových technikách, iba štatistická dvojjzmyselnosť hlavného hybridného indexu je odstránená jeho kombináciou s novou jednotkou — hybridným číslom, ktoré reprezentuje odchýlku vzorky od najbližšej z dvoch extrémnych hodnôt škály HI.

4. Metóda korelačných tzv. „scatter diagramov“ (Anderson, 1949). Pomocou týchto diagramov zisťujeme stupeň korelácie viacerých vlastností, prípadne ich simultánnu variáciu.

Materiál pre cytologické štúdium sa zozbieral počas leta r. 1959, 1960 a 1961 z lokalít Devínska Kobyla, Kováčovské kopce, Gbelce (ssp. *slovacus*) a z lúky pri nemocnici v Bratislave (ssp. *corniculatus*).

Na zhotovovanie preparátov som použila rýchle metódy, z ktorých sa mi najlepšie osvedčila rožtlaková podľa Sharmu a Bhattacharjeeho (1952), upravená A. Murínom s použitím celofánovej fólie (Stain Technology, 1960).

Stupeň polyploidity meraním veľkosti buniek (metóda Ashbyho ex Moore-Lindsay, 1952) a meraním veľkosti sprievodných buniek prieduchov som overila na vzorkách, odobratých z epidermis dolnej strany lístkov. (Farbenie — Unnova polychrómová modrá.)

Rozmery a morfológia peľových zrn sa hodnotili na preparátoch vodných, acetokarmínových a trvalých, spracovaných acetolýzou podľa Erdtmána (Erdtmán, 1952).

Čiastkovými úlohami analýzy hybridogénneho komplexu boli:

1. štúdium anatomických a morfológických vlastností oboch subspécií,
2. preskúmanie cytologických pomerov,
3. problémy bastardizácie.

V poslednej kapitole osvetľujem úvodom genetickú a ekologickú bázu introgresie u druhu *Lotus corniculatus* na Devínskej Kobyle, potom uvádzam konkrétne výsledky použitia grafických metódik.

1. Štatistické vyhodnotenia vonkajších znakov a morfológické rozbory do hybridného roja patriacich intraspecifických jednotiek v článku neuvádzam, pretože druh bol po tejto stránke kompletne spracovaný v nedávno publikovaných taxonomických štúdiách A. Žertovej (1960a, 1961a, b, c.)

2. Cytologické pomery. Cieľom cytologického štúdia bolo zistiť, či veľká variabilita morfológických znakov je spojená s rozdielmi vo vlastnostiach



karyologických, predovšetkým v počte a štruktúre chromozómov. Pôvodne som sa zaoberala cytológiou celého druhu *Lotus corniculatus*, najmä preto, že je dôležitá pri skúmaní fylogénzy jednotlivých subspecíí.

Polyploidia druhu a jeho cytologické pomery všeobecne vzbudili pozornosť viacerých autorov. Na tomto poli pracovali: Kawakami—Yamamoto (1929), Kihara—Yamamoto—Hosono (1931), Tschchow—Kartaschowa (1932), Seen (1938), Milovidov (1941), Dawson (1941), Tome—Johnson (1945), Guinochet (1946), MacDonald (1946), Jalas (1950), Callen—Bubar—Grant (1959), Pálková (1959 inedit.), Ujhelyi (1960), Grant—Bullen—Nettancourt (1961), Žertová (1960, 1961a, c) a iní. (Súborné citácie sú uvedené v atlasoch chromozomálnych počtov.)

Najmä v novších cytotaxonomických prácach sa kladie veľký dôraz na otázku fylogenetického vzniku taxónu *Lotus corniculatus* L. Milovidov (1941) nastolil problém určiť na základe počtu a najmä štruktúry chromozómov, či ide u typu s  $2n = 24$  o pravé autopolyploidné formy, vzniknuté zdvojením tých istých chromozomálnych sádok, alebo o allopolyploidné typy, ktoré vznikli spojením rôznych diploidných garnitúr v procese kríženia. Guinochet (1946) hľadá pôvod druhu *Lotus corniculatus* tiež v krížení. Tento autor vyslovuje dva predpoklady vzniku:

a) z *Lotus tenuifolius* Willd. et Kit. pochádza iniciálny typ *Lotus corniculatus*, z ktorého sa potom vydiferencovali ostatné formy,

b) tieto formy boli vytvorené polyploidnými mutáciami, rozdielnymi v čase a priestore a sú výsledkom hybridizácie nesprievádzanej zmenami numerickými.

V atlasoch chromozomálnych počtov sú pre *Lotus corniculatus* uvádzané tieto čísla:

ssp. *corniculatus*  $2n = 24$ ,

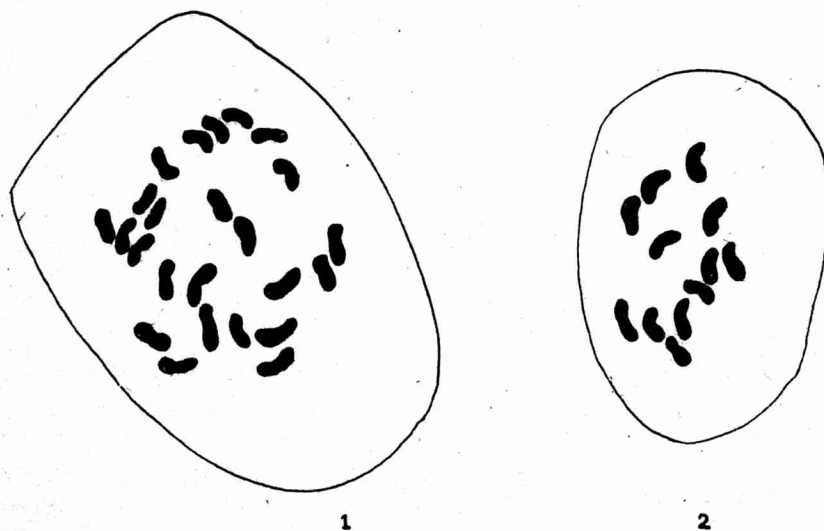
ssp. *tenuifolius*  $2n = 12$ .

Na preparátoch z meristému koreňových vrcholkov som pre náš materiál zistila:

Taxón	Lokalita	Rok zberu	Počet chromozómov
<i>Lotus corniculatus</i>	Bratislava — Patrónka	1960	$2n = 24$
ssp. <i>corniculatus</i>	Kamenín — slanisko	1959	$2n = 12$
ssp. <i>tenuifolius</i>	Kamenné Ďarmoty	1960	$2n = 12$
ssp. <i>slovacus</i>	Gbelce — Drieňová hora	1959	$2n = 12$
	Gbelce 204	1960	$2n = 12$
	Devínska Kobyla	1959	
	(nad kameňolomom)	1960	$2n = 12$
	Devínska Kobyla (vých. od obce Devín)	1961	$2n = 12$

Na 30-tich somatických metafázach u poddruhu *slovacus* som počítala  $2n = 12$ . Tento výsledok súhlasí s údajmi Žertovej (kand. práca, 1961). Triploidný, prípadne aneuploidný počet chromozómov som nenašla ani v jednom prípade. Možnosť, že takéto formy existujú, nie je však ešte vylúčená. Väčšina hodnotených semien z Devínskej Kobyly bola z položiek podľa komplexu morfológických znakov určených ako taxón *slovacus*. Formy prechodných vlastností s HI 19–24 nemohli byť všetky cytologicky preskúmané pre nedostatok materiálu. U morfológicky odlišných jedincov zo ssp. *corniculatus* (viac-menej ochlopené formy, políhavé — erektné byle, dlhšie — kratšie internodia) nie sú rozdiely v počte ani v štruktúre chromozómov. Podľa údajov v literatúre (napr. Guinocet; 1946) neodlišujú sa karyologickými vlastnosťami ani jednotlivé zreteľne diferencované formy.

Chromozómy sú u oboch poddruhov približne rovnaké, relatívne malé, veľkosť sa podľa mojich meraní pohybuje od 1,0–2,6. Väčšina má dĺžku ramien 2–2,1. Všeobecný tvar je izobrachiálny, až heterobrachiálny s malými rozdielmi medzi oboma ramenami (obr. 3).



Obr. 3. Počet a tvar chromozómov: 1. u ssp. *corniculatus* ( $2n = 24$ ); 2. ssp. *slovacus* ( $2n = 12$ ).

Overenie stupňa polyploidie okrem počítania chromozómov som robila bežnými metódami — meraním priemeru peľových zŕn, veľkosťou sprievodných buniek prieduchov (Stebbins, 1937), veľkosťou epidermálnych buniek a zisťovaním počtu pórov na peľových zrnách.

Čísla, získané na základe biometrického vyhodnotenia rozmerov peľových zŕn, súhlasia s cytologickými pomermi u ssp. *corniculatus* a ssp. *tenuifolius*. (Pre

porovnanie som analyzovala i taxón *tenuifolius*, hoci sa na Devínskej Kobyle nevyskytuje.)

*Ssp. slovacus*, tak isto diploidná ako *tenuifolius*, odlišuje sa na rozdiel od tejto, od tetraploidného poddruhu menej výraznou diferenciou vo veľkosti peľu. Hodnoty priemeru peľových zŕn *subsp. slovacus* ležia medzi číslami pre zvyšujúce dve subspecies. Kým rozdiely dvojice *corniculatus* a *tenuifolius* sú vysoko preukazné vo všetkých hodnotách (dĺžka — šírka peľových zŕn, veľkosť — počet prieduchov), v kombinácii *corniculatus-slovacus* sú iba preukazné. Je možnosť, že tento zjav zapríčiňuje nehomogenita herbárového materiálu *ssp. slovacus*, podobné výsledky uvádza však i Ž e r t o v á. Získané aritmetické priemery by zhruba mohli zodpovedať triploidu, ako vidno z týchto tabuliek:

Dĺžka peľových zŕn

Taxón	$\bar{x}$	$\bar{x}-3s$ $\bar{x}+3s$	$\bar{x}-3m$ $\bar{x}+3m$	v %
<i>Ssp. corniculatus</i>	16,30	11,95—20,65	15,55—17,05	8,8
<i>Ssp. slovacus</i>	14,97	9,06—20,88	14,22—15,72	13,0
<i>Ssp. tenuifolius</i>	13,61	7,10—20,12	12,62—16,60	15,0

Šírka peľových zŕn

Taxón	$\bar{x}$	$\bar{x}-3s$ $\bar{x}+3s$	$\bar{x}-3m$ $\bar{x}+3m$	v %
<i>Ssp. corniculatus</i>	12,61	5,95—19,27	11,47—13,75	17
<i>Ssp. slovacus</i>	11,9	7,82—15,98	11,36—12,44	11
<i>Ssp. tenuifolius</i>	10,97	4,46—17,12	9,71—11,87	19,5

Zmenu tvaru typických oválnych peľových zŕn na trojuholníkové, ani žiadne náznaky sterility peľu som nepozorovala. Peľ bol regulárny. Počet pórov na peľovom zrne (uznávané kritérium stupňa polyploidie doteraz vyskúšané iba u niekoľkých druhov) je u všetkých troch subspecies i jednotlivých foriém rovnaký. Všetky majú peľové zrná triporátne.

Veľkosť prieduchov

Taxón	$\bar{x}$	$\bar{x}-3s$ $\bar{x}+3s$	$\bar{x}-3m$ $\bar{x}+3m$	v %
<i>Ssp. corniculatus</i>	26,23	22,01—34,45	25,21—27,05	10,4
<i>Ssp. slovacus</i>	25,4	19,82—30,98	24,83—25,97	7,3
<i>Ssp. tenuifolius</i>	21,0	14,85—26,15	19,98—22,02	9,8

Kým ssp. *corniculatus* a ssp. *tenuifolius* splňajú nepriamu úmernosť medzi veľkosťou a počtom prieduchov, u taxónu *slovacus* je tento údaj problematický. Preparáty z pokožky f. *slovacus* a f. *futákii* z Devínskej Kobyly vykazovali počty 90–135 prieduchov na plochu 1 mm<sup>2</sup>. Podľa výsledkov štatistického vyhodnotenia jednotlivé subspecies majú tieto počty:

ssp. <i>tenuifolius</i>	158 / mm <sup>2</sup>
ssp. <i>slovacus</i>	113 / mm <sup>2</sup>
ssp. <i>corniculatus</i>	125 / mm <sup>2</sup>

Vo veľkosti epidermálnych buniek boli rozdiely medzi poddruhmi iba nepatrné a štatisticky nepreukazné. O úplnej korelácii medzi chromozomálnym počtom a veľkosťou buniek, ako je udávaná z iných polyploidných skupín, u nami študovaného druhu sa nedá hovoriť.

Výsledky cytologických rozborov môžeme zhrnúť do tvrdenia, že *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* (ako aj ssp. *tenuifolius*, ktorá je z ďalších štúdií vynechaná) je diploidom s geograficky i ekologicky obmedzeným areálom a ssp. *corniculatus* veľmi plastickým tetraploidom s množstvom foriem podľa predbežných údajov chromozomálnymi počtami sa nelísiacich. Materiál taxónu *slovacus* z Devínskej Kobyly obsahuje typy, blížiac sa stavbou pokožky i rozmermi peľových zŕn ku ssp. *corniculatus*. V budúcnosti bude treba podrobne preskúmať z hľadiska chromozomálnej štruktúry a priebehu meiózy morfológicky intermediárne jedince medzi ssp. *slovacus* a ssp. *corniculatus*, aj karyotypy jednotlivých nižších taxonomických jednotiek.

## Problémy bastardizácie

### Genetické hľadisko introgresie

Podľa komplexu morfológických znakov ssp. *corniculatus* a ssp. *slovacus* a jednotlivých medziforiem predpokladáme, že bastardnú populáciu na Devínskej Kobyly tvoria ako východiskové taxóny tieto dva poddruhy a rastlinám, ktoré nesú ich vlastnosti navzájom rôzne kombinované, je pripisovaný hybridný pôvod. Úvedená populácia je zložená z veľkého počtu voľne sa krížiacich biotypov a nejasnosť hybridnej povahy vzniknutých krížencov by bola možné vysvetliť opakovanými spätnými kríženiami s rodičmi a medzi sebou navzájom. Z genetického hľadiska umožňuje vznik prirodzených bastardov výskyt oboch morfológicky odlišných poddruhov vedľa seba a čiastočne súhlasné obdobie kvitnutia. Koniec mája a začiatok júna je spoločným časovým úsekom pre kvitnutie oboch subspecies. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* v posledných dňoch apríla a začiatkom mája udáva aspekt, v 1. týždni júnovom je už vysemenený. Koncom mája začína už kvitnúť ssp. *corniculatus*. U foriem, ktoré pokladám za prechodné i u niektorých menej typických zástupcov f. *futákii* s HI = 18–25, som našla kvitnúce jedince 2. VII., 20. VII. 1959, v podobnom období, aj v roku 1960.

Aj z grafov Žertovej (1961b) vyplýva, že obe formy ssp. *slovacus* na Devínskej Kobyle v porovnaní s klasickou lokalitou na Kováčovských kopcoch majú posunutý začiatok kvitnutia. Tento zjav, stupňujúci sa u populácie na juž. Morave, je zrejme zapríčinený tým, že územie leží na absolútnej severnej hranici areálu ekologicky obmedzeného plemena *slovacus*. Oneskorený priebeh fenologických fáz u časti zástupcov tejto subspecies má súvis aj s ďalšími faktormi, o ktorých bude reč neskoršie. Pri hľadaní príčin vzniku krížencov môžeme vychádzať i z antropogénnych vplyvov. Na mnohých, človekom narušených a pre poddruh *slovacus* nepriaznivých stanovištiach nachádzame menej vitálne jedince so spomaleným životným cyklom. V čase, keď tieto kvitnú, prevažná časť populácie dospela už do fázy zakladania plodov. Individua, patriace ku ssp. *slovacus*, vyznačujú sa obligátnou cudzosprašnosťou (samosterilita a samoinkompatibilita bola dokázaná pre celý druh *Lotus corniculatus* L.), preto musia prijať peľ niektorej z variet nominátnej subspecies, napr. od var. *corniculatus*, var. *hirsutus* alebo var. *ciliatus*, ktorá práve vyhľadáva tento typ nálezišť. Jedince s posunutým obdobím kvitnutia, vykazujúce i iné intermediárne znaky medzi *corniculatus* a *slovacus*, sú normálne fertílné, čo však nevylučuje možnosť, že môže ísť o hybridy. V literatúre nájdeme poukazy na to, že sterilita bastardov, príp. abnormality v morfológii ich peľových zŕn, najmä v prípade hybridizácie na úrovni subspecies nie sú podmienkou. Podľa Andersona (1949) najmä u introgresantov možno počítať s normálnou alebo temer normálnou fertilitou. V našom prípade priemerné množstvo degenerovaných peľových zŕn nepresahovalo 5 %, čiže plodnosť bastardov je neznižovaná. Intraspecifická hybridizácia medzi homoploidnými formami ssp. *corniculatus* je geneticky dokázaná, otázka vzájomného kríženia subspecies je po tejto stránke nedoriešeným problémom.

### Ekologická báza introgresie

O ekológii hybridogénnych komplexov je známe, že sú lokalizované najmä na plochách narušených pôsobením biotických faktorov a vykazujúcich rôzne kombinácie pôdnych, vlhkostných a svetelných pomerov. Schopnosť taxónov zapadnúť do určitých, konkrétnych podmienok prostredia podmieňujú ich dedičné fyziologické rozdiely, ktoré sa dedia tým istým spôsobom ako morfológické. Ak dva hybridizácie schopné taxóny osídľujú dve ekologicky rôzne plochy, potom F<sub>1</sub>-generácia, typická intermediárnymi znakmi medzi rodičmi, potrebuje aj stanovište kombinujúce rovnakou mierou charakteristické znaky ich stanovišť. F<sub>2</sub> predstavujúca rozličné rekombinácie morfológických vlastností východiskových taxónov sa uplatní na celej sérii plôch, od vhodných jednému rodičovi cez intermediárne až k takým, ktoré zodpovedajú nárokom druhého rodiča. Práve v územiach s tzv. „zhybridizovanými stanovišťami“ (Anderson, 1949) sú najväčšie centrá variability a najsúvislejšie reťaze hybridných individuí, lebo väčšina zygót, ktoré sa utvorili krížením, môže nájsť pre seba optimálnu kombináciu podmienok prostredia.

Preštudovaná oblasť je do veľkej miery devastovaná hospodárskymi zásahmi najrôznejšieho druhu a zodpovedá svojimi pomermi typu stanovišť, z ktorých pochádzajú klasické príklady introgresívne hybridných komplexov.

### Charakteristika lokality

Pod komplexom Devínska Kobyla rozumieme kopcovité územie tiahnuce sa v smere juhovýchod—severozápad od Karlovej Vsi k Devínu, Devínskej Novej Vsi a k lamačskému prielomu. Tvorí najzápadnejší, konečný, vápencový výbežok Malých Karpát. Geologický substrát je tu pomerne nejednotný. Vápenec a dolomity sú väčšinou lokalizované k rieke Morave. Od Bratislavy k úpätiu Kobyly je žula, potom užší pás bridlice, smerom k Devínskej Novej Vsi mohutné vrstvy treťohorných pieskov. Klimaticky patrí Devínska Kobyla, ako aj ostatné lokality *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* do teplej oblasti, podoblasti suchej (klasifikácia podľa Konček — Petrovič, 1957).

Po botanickej stránke je územie Kobyly veľmi zaujímavé, s bohatou škálou druhov. Fytogeograficky je Devín a Devínska Kobyla zaradená do oblasti stredoeurópskej teplomilnej flóry (Pannonicum), obvod xerothermnej panónskej flóry. Niektoré lokality vzácných floristických prvkov boli už zničené, ako sa dozvedáme z prác viacerých autorov, ktorí na flóre okolia Bratislavy pracovali. Celkový vegetačný pokryv je porušený na viacerých miestach hospodárskymi zásahmi a práve na tieto časti Dev. Kobyly som sústredila pozornosť. Napr.:

Dúbravka — vetroňové cvičisko, pasienok,

Stokerovská vápenka pri Devínskej Novej Vsi — železnica, aktívna ťažba,

Sandberg — pieskový lom,

lokality nad obcou Devín a devínskym kameňolomom — lom, prekladište, lesná výsadba, okraje viníc, záhrad,

Lamač — bývalý kameňolom, častá pastva.

Podmienky prostredia na narušených plochách sú závažné aj pre smer introgresie. Taxón menej favorizovaný momentálnymi vplyvmi môže byť postupne absorbovaný druhým. Vonkajšie vlastnosti hybridných indivíduí sa stávajú v tom prípade stále viac a viac vlastnosťami praeadaptovaného taxónu. Niekedy je veľmi obťažné odlišiť jedince pochádzajúce z kríženia od rôznych miestnych odchýlok, geneticky nefixovaných. Preto skôr ako začneme opisovať jednotlivé rastliny, považované za produkty introgresie, všimneme si ekomorfózy. Ich veľké množstvo vyplýva zo širokej ekologickej amplitúdy druhu, najmä ssp. *corniculatus*. Predovšetkým znaky vo vegetatívnych orgánoch sú ľahko variabilné. Napr. rast do výšky je menlivý podľa svetelných pomerov fytocenóz, farba striedky kvetu súvisí tiež so stanovišťom. Na výslunných miestach mávajú rastliny ssp. *corniculatus* ostrohu s červeným nádychom. Dĺžka koreňov závisí od pôdnych pomerov, rozkonárenie byle od zápoja vegetácie.

Ďalšími znakmi, ovplyvnenými prostredím, sú: veľkosť kvetov, tvar a rozmery strukov, konzistencia lístkov, hrúbka epidermis, počet a veľkosť semien. Kvalita

a kvantita ochlpenia je podľa Zertovej i mojich pozorovaní bez zjavného vzťahu k prostrediu, podmienená zrejme rôznosťou genotypov, preto ju zaraďujem k znakom použitým na vyhodnotenie introgresantov.

Klasifikácia materiálu je najťažšia u zberov, pochádzajúcich z miest, kde sú obe subspecies, prípadne viac foriem zo ssp. *corniculatus* zastúpené spolu. Položky z týchto plôch sa vyznačujú najväčším stupňom polymorfie. Nachádzame medzi nimi príslušníkov rodičovských taxónov a mnohonásobné hybridy v reľazi foriem takých početných, že môžeme vyznačiť plynulú sériu typov od jednej východiskovej subspecies k druhej. Všimneme si teraz rozšírenie jednotlivých prvkov hybridogénneho komplexu i ekomorf v celom sledovanom území.

Ssp. *corniculatus* nachádzame v čistej forme v spoločenstvách *Arrhenateretum elatioris* a *Brometum erecti*, ďalej je lokalizovaná na svahové zníženiны a animálnym hnojením zlepšované pôdy pri ceste, ako aj na okraje vinohradov a ovocných sádov. Vyskytuje sa i ako novoosídľovateľ holých pôd na stráňach oproti rieke Morave, uvoľnených pre lesnú výsadbu. Dost' často sa nájde aj na pieskoch Sandbergu. Sú to väčšinou netypické exempláre s byľami úplne pritisnutými k zemi a silnými, temer zaokrúhlenými lístkami s hrubou kutikulou. Vplyv ekologických faktorov možno brať do úvahy i u foriem, rastúcich tesne nad kameňolomom, na vetru vystavenej stráni. (Devínska Kobyla je jedno z najveternejších území Slovenska.) Jedince, tu zbierané, majú nízke, silne rozkonárené byle, s menšími a užšími lístkami.

V okolí Stokerovskej vápenky je ssp. *corniculatus* zastúpená mohutnými, poloerectnými formami, patriacimi k var. *ciliauts* Koch a typickou formou *hirsutus* Koch. Tieto obe nachádzame i pri lamačskom lome.

*Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* sa vyskytuje temer na celej Devínskej Kobyle, v najväčšej miere na jej južných a juhozápadných svahoch. Typicky je táto subspecies vyvinutá na stepných stráňach vých. od obce Devín — 260 m n. m. Všeobecne sa ssp. *slovacus* vyskytuje na stanoviskách výslnných, kameňistých, polostepných a stených. Je viazaná na živinami bohaté substráty, sprae, vápence a andezity. Lokality v komplexe Dev. Kobylы charakterizuje tento geologický podklad:

- lokal. č. 1 — nad kameňolomom Devín; neogénne vápence,
- lokal. č. 2 — Sandberg; pieskovce, zlepenca, sčasti rozpadavé pieskovce, neogénne štrky (sarmat);
- lokal. č. 3 — Stokerovská vápenka; neogénne pieskovce, piesočnaté miocénne vápence (torton).

Geologický podklad lamačského náleziska tvorí sčasti žula, bridličnaté ruly, biotitické ruly a magmatity. V okolí Dúbravky sú slienisté a piesočnaté fly. Ako vidno, nie všetky uvedené substráty sú vhodné pre výskyt ssp. *slovacus*, preto rastie roztrúsene.

Z rastlinných spoločenstiev je zastúpená v *Caricetum humilis* a vo *Festucetum vallesiacaе*. Ostatný materiál pochádza z týchto fytocenóz: spoločenstvo najbližšie k as. *Festuca duriuscula* (*pallens*)-*Poa badensis* Klika 1931, facies



s *Andropogon ischaemum*, tá istá asociácia, facies s *Brachypodium pinnatum* (spoločenstvo uzavreté, relatívne mezofilnejšie), ďalej z rôznych asociácií sväzu *Quercion pubescentis*.

Tesne nad lomom, v spoločenstve s prevládajúcim *Andropogon ischaemum*, na plytkej, štrkovitej pôde, premiešanej balvanmi vápenca, je zastúpená nízka, drobnolistá forma ssp. *slovacus*. Medzi týmito exemplármi nachádzame v rovnakej miere *f. slovacus* a *f. futákii* Žertová. Devínska Kobyla je všeobecne bohatá na lysé zástupce poddruhu *slovacus*. Na iných lokalitách sa vyskytuje *f. futákii* v oveľa menšom množstve. (Pozri graf — Žertová 1961a.) Veľké percento rastlín z uvedeného územia napáda hrdza *Uromyces loti* Blytt. Na priestranstvách v okolí „Hadej rökle“ a smerom pod les (*Querceto-Carpinetum*) vystupuje do popredia zasa *f. slovacus*, typická celkovým habitom i jednotlivými znakmi. Na okraji lesa, vďaka väčšej zatičenosti, majú rastliny menej charakteristický vzrast. Niektoré z nich nielen habitom, ale i tvarom lístkov pripomínajú ssp. *corniculatus*. Keďže tvar a veľkosť lístkov sú diakritickými znakmi taxónov subspecifickej hodnoty, môžeme aj tieto formy považovať za introgressanty.

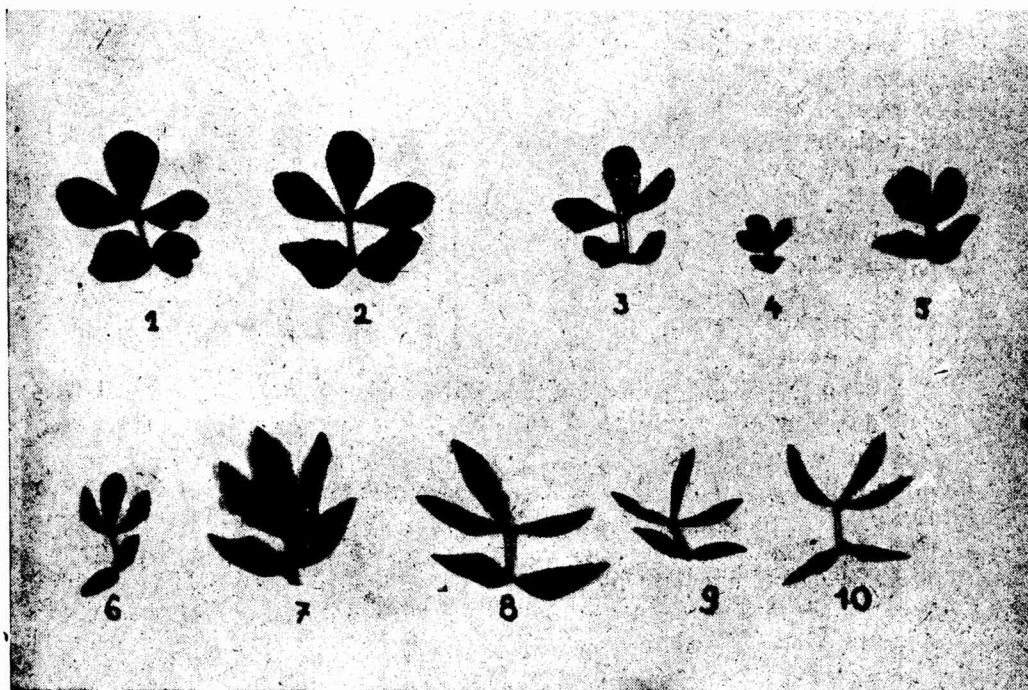
Rastliny s jednou alebo viacerými prechodnými vlastnosťami sa nachádzajú roztrúsené v celom študovanom území; výrazne polymorfný je druh na miestach, o ktorých sme hovorili v predošlom texte. Zaujímavé intermediárne formy tvorí tento druh na vetroňovom cvičisku pri Dúbravke. Položky odtiaľ boli nájdené vo *Festucetum vallesiacaе* (pôda piesčitá, premiešaná humusom, drobnejším i väčším štrkom, plocha rozbrázdnená chodníkmi, veľmi spasená, na povrch vyčnievajú v ostrých tvaroch, až do výšky 1 m bridlice). Rastliny z Dúbravky odlišujú sa od typu var. *corniculatus* úplne erektnými byľami, ochlpenosťou a dlhšími kališnými zubmi — komplex ostatných znakov okrem chlpatosti nie je príbuzný var. *hirsutus*, od ssp. *slovacus* sú rozdielne tvarom a veľkosťou kvetov — ďalší prípad „*planta hybrida introgressa*“.

Kvantitatívne zastúpenie mnohonásobných hybridov v jednotlivých častiach Devínskej Kobylky je rôzne. Niekde sa vyskytujú roztrúsené, inde sa zdá, že prevládajú nad rodičovskými druhmi. Rastliny, niektoré znaky ktorých naznačovali spolupatričnosť k druhej subspecies a znemožňovali bezpečné systematické zatriedenie, boli podrobené morfológickej a anatomickej analýze a podľa vypočítaného HI zaradené do hybridného komplexu. Z anatomických vlastností som si všimla najmä stavbu epidermálnych buniek. Nathovi (1959) sa tento znak pri riešení problémov bastardizácie v r. *Betula* veľmi osvedčil a považuje ho za citlivý indikátor introgresie. Buňky bastardov boli podľa veľkosti a tvaru intermediárne v pomere k rodičovským taxónom. U našich predpokladaných krížencov výsledky štúdia pokožky nehovoria veľa, lebo obe subspecies sú charakteristické hviezdicovitými bunkami. Možno však konštatovať, že bunky epidermis dolnej strany lístkov u foriem prechodných vlastností sú menej typického tvaru, obyčajne laločnaté. Toto pozorovanie nedá sa však použiť s istotou pre odlíšenie bastardných jedincov, lebo netypické bunky majú často i morfológicky jasné formy.

Ako pomôcku pre vyhodnotenie morfológických vlastností skúmaných indivíduí som použila tabuľku hodnôt deviatich znakov, podľa ktorej som zisťovala hybridné indexy jednotlivých položiek.

Podľa diagnóz v určovacích kľúčoch a vlastného výberu som ohodnotila znaky oboch subspecies známami, z ktorých najnižšie zodpovedajú taxónu ssp. *corniculatus* (u teoretického typu nominátnej variety väčšina známok = 0) a najvyššie (4, 8, 10) taxónu ssp. *slovacus*. Pre prechodne vytvorené znaky platí stupnica medzi extrémami. Hoci škála je dosť široká, aj tak bolo ťažké zachytiť ňou pravé pomery u znakov jednotlivých foriem a celú šírku variability v hybridogénnej populácii. Napr. tvar lístkov netreba chápať v rámci utvorených skupiniek absolútne, lebo i u taxonomicky opodstatnených jednotiek je menlivý. Brala som do úvahy lístky z dvoch tretín výšky byle (bazálne lístky sú okrúhlejšie a širšie, lístky z hornej časti zase užšie) a tvar som určovala podľa väčšiny zastúpených. (Rôzne prechody v tvare lístkov smerom od ssp. *corniculatus* k ssp. *slovacus* u niektorých členov hybridnej populácie sú znázornené na fot. 1.)

Variabilita v rozmeroch i forme lístkov podľa Donovana (1959) súvisí s chromozomálnymi pomermi, preto sa tvar lístkov pri hodnotení introgresantov bral do úvahy.



Obr. 4. Rôzne tvary lístkov (z výšky 2/3 byle) u zástupcov jednotlivých foriem *Lotus corniculatus* L., zastúpených na Devínskej Kobyle — 1–6 ssp. *corniculatus*, 7–10 ssp. *slovacus*. (Foto J. Ferjanec.)

## Znaky a znakové hodnoty

pre *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus*, *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* a ich hybridy.

Číslo znaku:

1. odenie lístkov (kvantitatívne)

chlípky na lístkoch:

0 = žiadne

1 = málo

2 = viac

3 = početné

4 = veľmi početné

2. odenie lístkov (kvalitatívne)

chlípky na lístkoch:

0 = žiadne

1 = krátke, najmä na okrajoch lístka

2 = krátke, na celom povrchu lístka

3 = stredne dlhé, najmä na okrajoch lístka

4 = stredne dlhé na celom povrchu lístka

8 = hodvábne a pomerne dlhé na celom povrchu lístka

10 = hodvábne a dlhé na celom povrchu lístka

3. odenie bylí

chlípky na bylí:

0 = žiadne

1 = málo

2 = viac

4 = početné

4. habitus byle:

byle:

0 = políhavé

1 = vystúpavé

2 = polovzpriamené (jednotlivé byle ďalej rozkonárené)

3 = temer úplne vzpriamené

4 = úplne vzpriamené

5. farba lístkov

lístky:

0 = sýtozelené

1 = sivozelené, hnedozelené

2 = svetlozelené

4 = žltozelené

6. farba koruny:

0 = jasnožltá

1 = špinavožltá, červenkastá až červená

- 3 = sírovožltá
- 4 = prechod medzi žltou a oranžovou
- 5 = strieška oranžová, ostatné časti koruny žlté
- 8 = oranžová
- 7. tvar striešky  
strieška na vrchole:
  - 0 = vykrojená
  - 1 = temer zaokrúhlená
  - 3 = úplne zaokrúhlená
  - 4 = s nadsadenou špičkou
- 8. pomer dĺžky kališných zubov ku dĺžke kališnej rúrky:
  - 0 = 1 : 1
  - 1 = 1–1,3 : 1
  - 2 = 1,3–1,5 : 1
  - 3 = 1,5–1,7 : 1
  - 4 = 1,7–2 : 1
- 9. tvar lístkov prvého jarma  
lístky:
  - 0 = vajcovité, obrátenovajcovité
  - 1 = obrátenovajcovité so zreteľne zúženou bázou
  - 2 = rombické alebo nepravidelné
  - 4 = širokokopijovité
  - 8 = úzkokopijovité
  - 10 = úzkokosákovité.

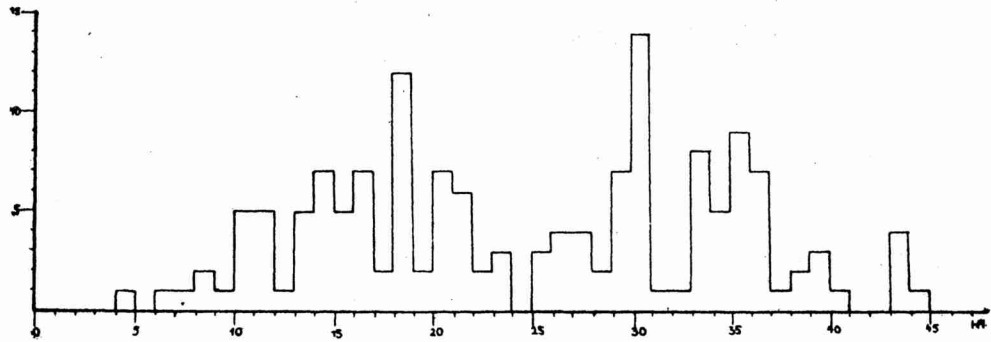
Hodnota vypočítaných hybridných indexov v rámci druhu *Lotus corniculatus* so pohybuje od 2–51. Priebeh blokových diagramov nie je ideálny. Údaje sa zakladajú na malom množstve materiálu. Z ich vyhodnotenia vychádza HI pre taxón:

*Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* var. *corniculatus* 2–16.

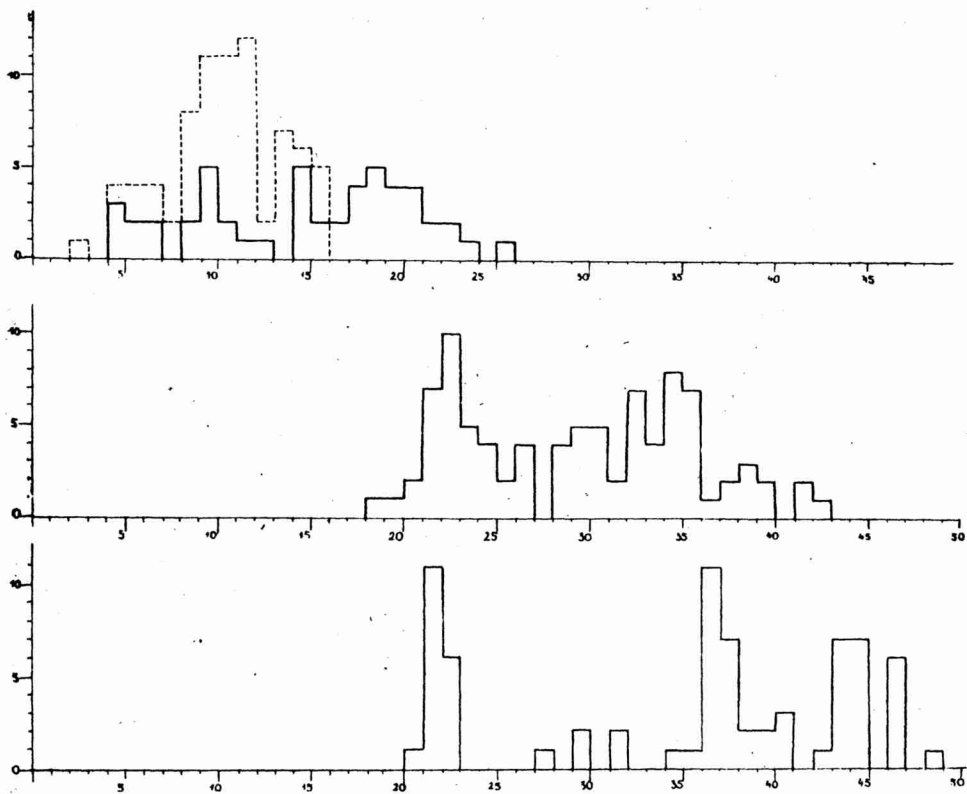
*Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* f. *slovacus* 35–51.

Ďalšie maximá medzi týmito krajnými hodnotami patria varietam ssp. *corniculatus*, a to: var. *ciliatus* K o c h a var. *hirsutus* K o c h. Obe formy ssp. *slovacus* sa tiež graficky prejavili (obr. 4). Širokolistý typ z Devínskej Kobyly spôsobuje tiež podružné maximum HI = 33. Doteraz sa mi ešte nepodarilo preskúmať konštantnosť jeho vystupovania v hybridnom roji, ani vyhodnotiť kvantitatívne zastúpenie ostatných predpokladaných hybridov, prípadne foriem nehybridného pôvodu v študovanom území. Pre porovnanie zloženia hybridogénnej populácie na Devínskej Kobyle s populáciami viac uniformnými uvádzam ďalšie blokové diagramy (obr. 5).

Analýzou HI-skupín hybridizácie sa zúčastňujúcich taxónov sa mohla určiť ich variačná šírka, pričom východiskovými hodnotami sú hybridné indexy čistých typov. Variačné rozpätie jednotlivých znakov ssp. *corniculatus* a ssp. *slovacus* i celková variabilita sú zrejmé z tabuľky a ideálnych morfogramov.



Obr. 5. Súhrnný diagram pre obe subspecies *Lotus corniculatus* na Devínskej Kobyle. (Zloženie hybridogénneho komplexu.)

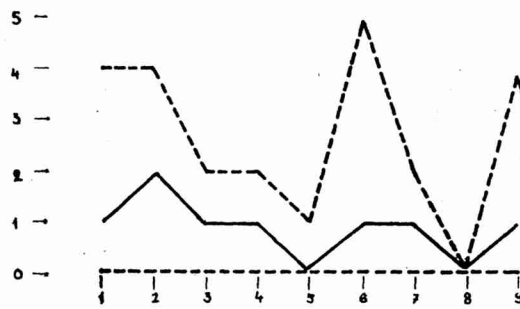


Obr. 6. Blokové diagramy pre ssp. *corniculatus* a ssp. *slovacus*.

1. ——— ssp. *corniculatus* Devínska Kobyla, - - - - - ssp. *corniculatus* lúka pri voj. nemocnici Bratislava; 2. ssp. *slovacus* Devínska Kobyla; 3. ssp. *slovacus* Drieňová hora pri Gbelciach.

Variačná šírka *Lotus corniculatus* L. ssp. *corniculatus*

Znak	Mínus-odchýlka	Hlavná známka	Plus-odchýlka
1	1	1	1 (2,3)
2	2	2	2
3	1	1	1
4	1	1	1
5	—	0	1
6	1	1	4
7	1	1	1
8	—	0	—
9	1	1	1 (2,4)
HI	0	8	

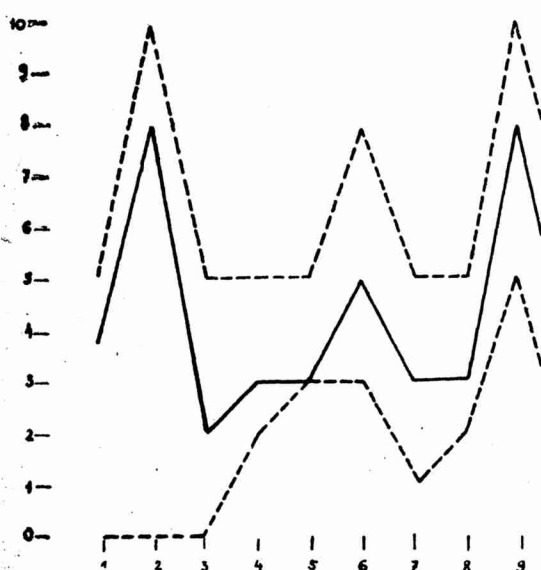


Obr. 7. Ideálny morfogram pre ssp. *corniculatus*.

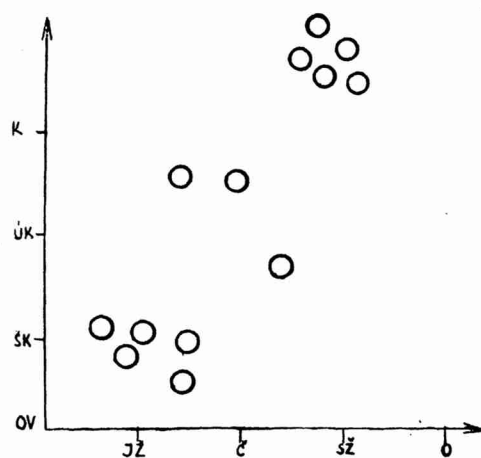
Variačná šírka *Lotus corniculatus* L. ssp. *slovacus* ŽERTOVÁ

Znak	Mínus-odchýlka	Hlavná známka	Plus-odchýlka
1	3	3	1
2	4 (8,5)	8	2
3	2	2	2
4	1	3	1
5	3	3	-1
6	2	5	3
7	2	3	1
8	1 (2)	3	1
9	2 (4)	8	2
HI	18	38	52

Z ideálneho priebehu a porovnávacích morfogramov vyplýva veľká variačná šírka, takmer všetkých znakov. Napr. znak č. 1 u toho istého poddruhu býva od 0—10, početne veľmi časté odchýlky vykazuje aj znak č. 6. S pravdepodobnosťou introgresie sa stretávame pri týchto vlastnostiach: kvalita a kvantita ochlpenia, farba koruny, tvar habitu, dĺžka kališných zubov a ich pomer k dĺžke kališnej rúrky, tvar lístkov. Vzájomný súvis týchto vlastností a rozsah ich variability sa študovali na korelačných diagramoch. Aj pri tomto spôsobe grafického znázornenia sa stretávame s individuami, celkový komplex znakov ktorých zahŕňa vlastnosti viacerých taxónov.



Obr. 8. Ideálny morfogram pre ssp. *slovacus*.



Obr. 9. Korelačný diagram tvaru lístkov a farby striešky pre 42 rastlín z Devinskej Kobyly (každá bodka reprezentuje 3 položky).

Tvar lístkov: K — kosákovité; UK — úzko kopijovité; ŠK — široko kopijovité; OV — obráteno vajcovité. Farba striešky: JZ — jasnožltá; Č — červená; SZ — sivožltá; O — oranžová.

Korelačný diagram 1 (obr. 8) sa zakladá na vzájomnom vzťahu farby koruny (horizontálna os) a tvaru lístkov (vertikálna os). Rozloženie bodov indikuje, že jasne žlté koruny sú viazané väčšinou s obrátenovajcovitými listami (ssp. *corniculatus*) a oranžové s úzkokopijovitými alebo kosákovitými (ssp. *slovacus*). Značky v medzipriestore označujú jedince zmiešaných vlastností. Napr. položka č. 61, z lokality č. 1, mala lístky kosákovité, dlho chlpaté, ale celkovým habitom i jasne žltou korunou s červenou strieškou vylučovala príslušnosť k plemenu *slovacus*. Iné položky (č. 40, 41), patriace k ssp. *slovacus*, potvrdzujú ovplyvňovanie druhou subspecies v šírke listu. Ak sledujeme rozsah variácie farby koruny s inou vlastnosťou, napr. ochlpením, vytvárajú sa na diagrame skupiny typov. Korelačný diagram 2 (obr. 9) sleduje iné, vzájomne viazané vlastnosti, a to: šírku lístkov a veľkosť striešky, ktoré sú nepriamo úmerné. Tvar bodiek indikuje 3. znak, tvar striešky, diagnosticky veľmi dôležitý. Obr. 10





a 11 prináša dva kombinované „scatter“ diagramy štyroch vlastností, na ktorých tiež vynikajú rastliny so zmiešanými znakmi oboch subspecies.

Uplatnenie ďalšej spomenutej Gayovej metódy dáva možnosť lepšie porovnať devínsku populáciu s materiálom z iných nálezísk sledovaných poddruhov. Samotná metóda hybridných indexov podľa novších autorov nestačí na dôkaz spontánnej bastardizácie. Ak použijeme hlavný hybridný index pre každú populáciu ako mieru stupňa hybridizácie v nej, zmeny v nehybridnom systéme nám môžu dať tie isté výsledky ako v komplexe, kde kríženie prebieha. Preto bola pre hybridný roj na Devínskej Kobyle vypočítaná okrem hlavného hybridného indexu aj hodnota hybridného čísla (obr. 12).

Pri zhodnotení frekvencie jednotlivých HI v materiáli z komplexu Devínskej Kobyle (142 položiek) MHI („Mean Hybrid Index“) vyšiel 23,25 a MHN („Mean Hybrid Number“) 14,56.

Podľa súhrnných výsledkov viacerých metód na hodnotenie bastardných populácií môžeme tvrdiť, že intrašpecifický hybridný komplex v druhu *Lotus corniculatus* na Devínskej Kobyle existuje.

Sú však možné 2 eventuality jeho skutočného zloženia:

1. Hybridizácia prebieha na úrovni subspecies. Východiskovými taxónmi sú ssp. *corniculatus* a ssp. *slovacus* a individua z kontinuitného radu medzi nimi sú ich spätnými krížencami s triploidným alebo aneuploidným počtom chromozómov.

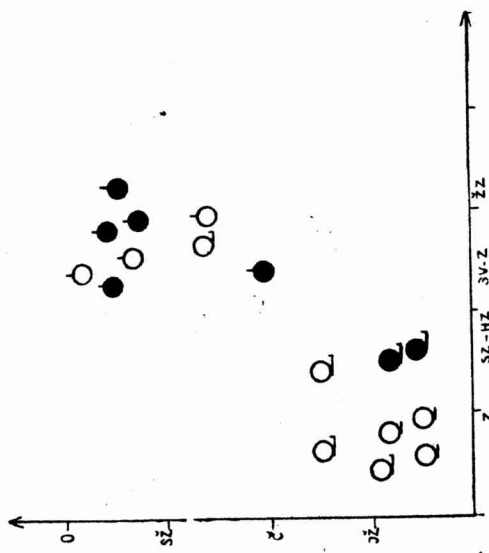
2. Alebo pravdepodobnejšie vysvetlenie:

Obe subspecies (tetraploidná a diploidná) sú navzájom, aspoň v recentnom období, nekrížiteľné. Spontánnej hybridizácie sú schopné iba homoploidné formy druhu, napr. *corniculatus*, *hirsutus*, *ciliatus*. Tieto sú navzájom spojené hybridogénnymi kontaktami a niektoré z produktov bastardných pochodov sa blížia svojim vonkajším vzhľadom k menej typickým rastlinám jednej z dvoch subspecies. Tak vznikajú súvislé morfológické prechody od jedného variabilného poddruhu k druhému a tieto nachádzajú i odraz v kontinuitnom priebehu blokových diagramov.

## S ú h r n

Vo vegetačnom období roku 1959, 1960 a 1961 som sa zaoberala štúdiom taxonómie druhu *Lotus corniculatus* L., predovšetkým jeho nominátnej subspecies a nedávno opísanej ssp. *slovacus* Ž e r t o v á. Keď som sa oboznámila s rozšírením týchto taxónov, sústredila som pozornosť na výskum lokality na Devínskej Kobyle, kde sú oba poddruhy zastúpené. Populácia v komplexe Devínskej Kobyle vykazuje mimoriadne veľký stupeň variability, príčiny ktorej možno hľadať v spolupôsobení niekoľkých faktorov:

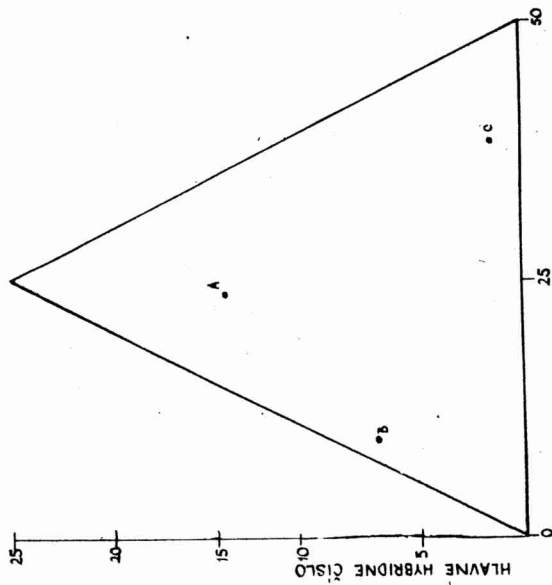
1. Na pomerne malom území rastú obe subspecies i niekoľko foriem ssp. *corniculatus* spolu. Stanovištné podmienky v študovanej oblasti sú do veľkého stupňa diferencované a umožňujú vývin rôznych ekotypov.



Obr. 12. Korelačný diagram 4 vlastností pre 51 poloziek *Lotus corniculatus* z Devínskej Kobyle.

Farba striešky: O — oranžová; SZ — sivožltá; C — červená; JZ — jasnežltá. Farba lístkov: Z — sýtozelený; SZ/HZ — sivozelený, hnedozelený; SvZ — svetlozelený; ŽZ — žltozelený. Ochlpenie:

- lysý;      Vzrast: ○ vystúpavý;
- chlpatý;      ○ erektný;
- políhavý.



HLAVNÝ HYBRIDNÝ INDEX

Obr. 13. Graf pomeru hlavného hybridného počtu k hlavnému hybridnému indexu pre 3 populácie *Lotus corniculatus* L.

A (Devínská Kobyla); B (lúka pri voj. nemocnici Bratislava); C (Gbelce).

2. Lokalita leží na absolútnej severnej hranici areálu taxónu ssp. *slovacus*, čo sa odráža v množstve netypických foriem.

3. Antropogénnymi vplyvmi sa mení morfológia fytocenóz. Hospodárske zásahy prispievajú k vytváraniu rôznych druhov stanovišť, ktoré dávajú možnosť uplatniť sa formám prechodných vlastností, prípadne hybridného pôvodu.

V prvej časti článku je rozvedené genetické hľadisko a ekologické predpoklady spontánnej bastardizácie. Ďalej výsledky cytologických štúdií oboch taxónov (stanovenie počtu chromozómov a overenie stupňa polyploidie). Pokusy o karyologické spracovanie intermediárnych typov pre nedostatok semien neboli dokončené, zatiaľ sa však nevyskytli v študovanom materiáli žiadne triploidy ani aneuploidy. Ťažisko práce spočíva vo vyhodnotení predpokladaného hybridogénneho komplexu metódami pre výskum bastardných populácií. Z metodík polygrafickej analýzy sa použili: Davidsonova metóda polygónov (v modifikovanej forme podľa Froilanda, 1952), Andersonova metóda hybridných indexov, metóda korelačných diagramov a Gayova metóda porovnávania populácií obsahujúcich hybridy.

Analýza sa zakladá na deviatich znakoch, nezávislých od podmienok prostredia a naznačujúcich paralelné ovplyvňovanie jedného taxónu druhým. Najčastejšie prestupujúcimi vlastnosťami sú: kvalita a kvantita ochlpenia, celkový habitus, farba koruny, tvar lístkov, pomer dĺžky kališných zubov ku kališnej rúrke.

Vypočítané hybridné indexy determinujú položky z jednotlivých areálových úsekov Devínskej Kobyly i porovnávacích lokalít. Kontinuita priebehu blokových diagramov dokazuje, že existuje celá séria medziforiem, spájajúca extrémne typy — čisté taxóny ssp. *corniculatus* a ssp. *slovacus*. Situácia nasvedčuje, že ide o hybridogénny komplex. Aplikácia Gayovej metódy a vypočítané hybridné číslo túto domnienku podporuje.

Stanovenie šírky variability ideálnym morfogramom potvrdzuje i observačnou metódou konštatovateľný fakt, že *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* je v porovnaní so ssp. *slovacus* plastickejším taxónom. Nominálny poddruh má nielen väčšiu morfológickú rozmanitosť, širšiu ekologickú amplitúdu a vyššiu konkurenčnú schopnosť, ale má i rôznorodejšie genotypy. Medzi jeho homoploidnými varietami zrejme dochádza k reprodukčným premiešaniu a dnešné paralelné chlpaté a lysé typy môžu byť mnohonásobnými krížencami. Bastardizácia tetraploidov a diploidov nie je geneticky dokázaná.

Hoci základným aspektom hodnotenia i polymorfných druhov a bastardných populácií je pre taxonóma morfológia, prípad druhu *Lotus corniculatus* je jedným z tých, ktoré sa nedajú spoľahlivo riešiť bez použitia najistejšej cesty determinácie hybridov — genetického experimentu. Okrem vypestovania čistých línií a umelých krížení bude potrebné pre skompletizovanie údajov o pomeroch v druhu *Lotus corniculatus* L. štatisticko-geograficky spracovať rasový okruh a podrobiť cytologickému štúdiu najmä formy prechodných vlastností.

Ďalej sa tlačí do popredia úloha vyhraniť lepšie zmeny reverzibilného charakteru, ohodnotiť ekotypy, zistiť výskyt čiastočne stabilizovaných medziforiem a pomer počtu predpokladaných hybridov ku segmentom rodičovských taxónov.

Iba súhrn morfológických, ekologických a genetických poznatkov môže pomôcť rozhodnúť, či sa má formám, ktoré študujeme, v rámci konštantnosti ich vystupovania udeliť určitá taxonomická hodnota, prípadne či je správne označovať ich termínom „planta hybrida introgressa“.

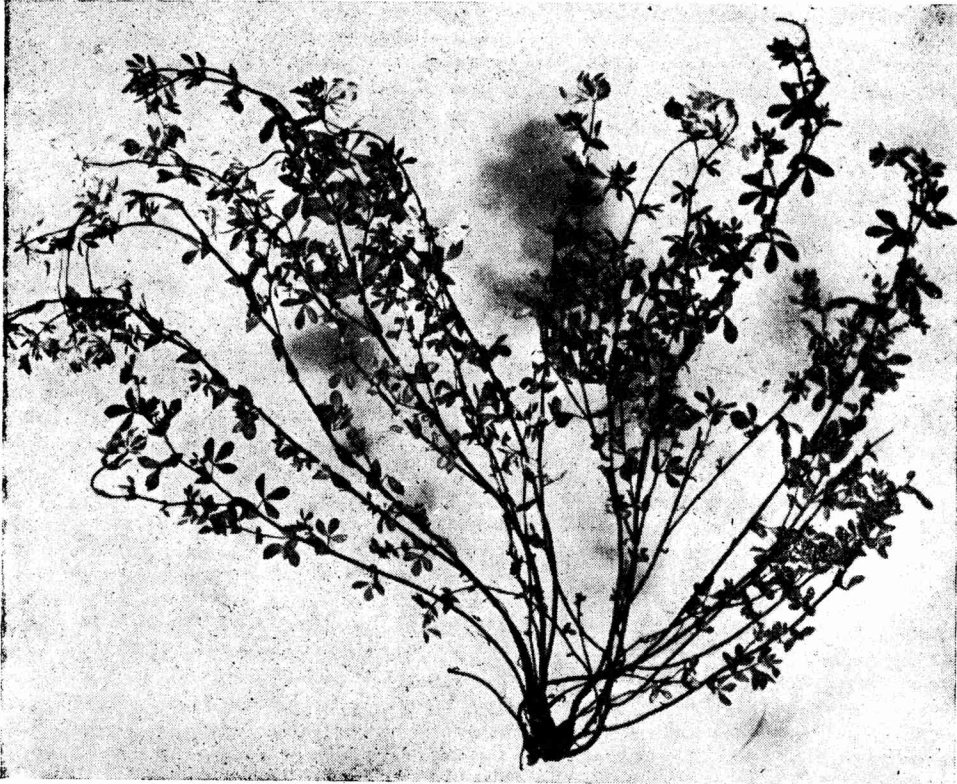


Obr. 14. *Lotus corniculatus* L. ssp. *corniculatus*. (Foto J. Ferjanec.)



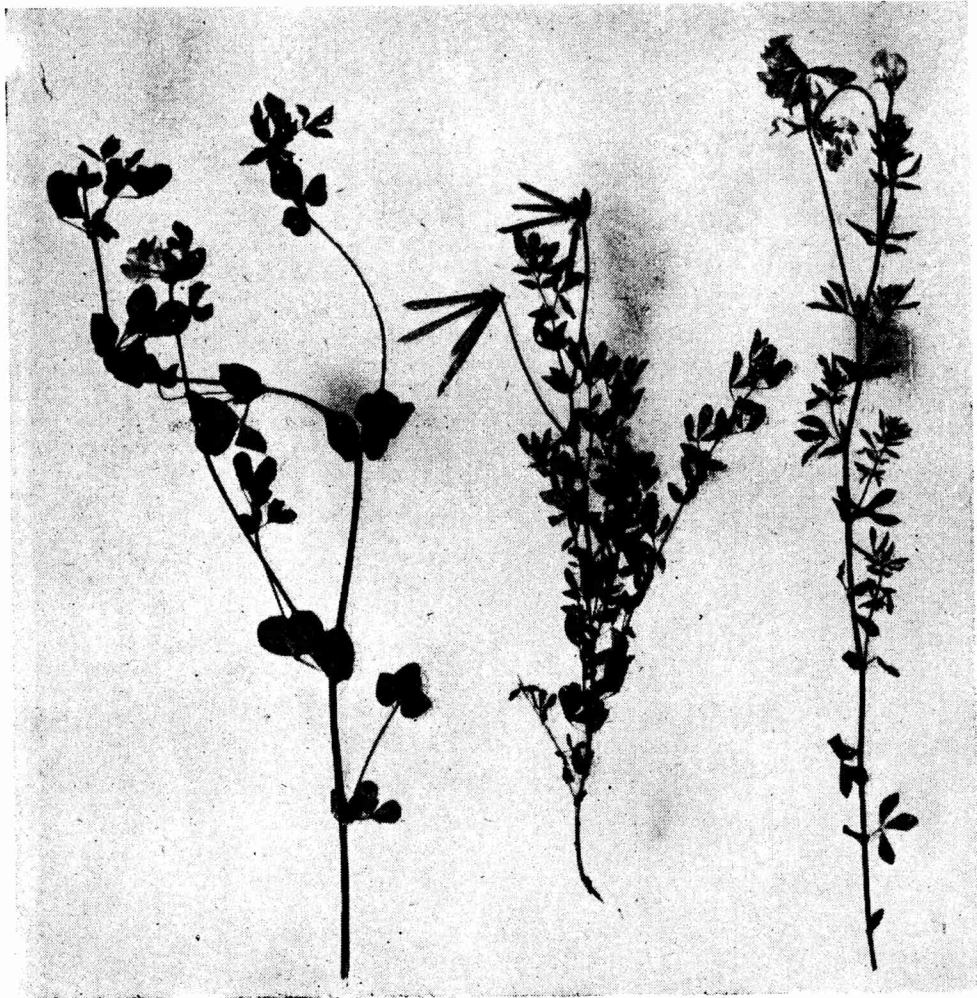
Obr. 15. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus* ZERTO VÁ. (Foto J. Ferjanec.)





Obr. 16. *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* (položka z Dúbravky). (Foto J. Ferjanec.)





Obr. 17. Rôzne typy *Lotus corniculatus* L., zastúpené na Devínskej Kobyle. (Foto J. Ferjanec.)



## Literatúra

1. Allan H. II., 1937: Wild Species Hybrids in Phanerogams. The Botanical Review III/7: 593–610.
2. Anderson E., 1937: Cytology and Its Relation to Taxonomy. The Botanical Review III/7: 335–350, 1949: Introgressive Hybridization. London—New York.
3. Ascherson P. et Graebner P., 1908: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora VI/2: 665–697 Leipzig.
4. Brand A., 1898: Monographie der Gattung *Lotus*. Botanische Jahrbücher (A. Engler) 25: 166–232.
5. Bubar J. S., 1959: Self-Sterility and Self-Incompatibility in *Lotus corniculatus* L. IX. Proceedings of the International Botanical Congress II: 50–51.
6. Callen E. O., 1959: Studies in the genus *Lotus* (Leguminosae). 1. Limits and Subdivisions of the genus. Canadian Journal of Botany 37: 157–165.
7. Callen E. O.—Bubar J. S.—Grant W. F., 1959: Studies in the genus *Lotus* (Leguminosae). IX. Proceedings of the International Botanical Congress II: 58.
8. Černý J., 1926: Doplnky ke květeně Kobylky. Věda přírodní 7: 151–153.
9. Darlington C. D. et Wylie A. P., 1955: Chromosome Atlas of Flowering Plants ed. 2: 159, London.
10. Dawson C. D., 1941: Tetrasomic Inheritance in *Lotus corniculatus* L. Journal of Genetics, 42: 49–72.
11. Mac. Donald H. A., 1946: Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) Its Characteristic and Potentialities as a Forage Legume. Cornell University, Agricultural Exper. Station Memoir 261: 1–182.
12. Donovan L. S., 1958: The Inheritance of Leaf Size in Broadleaf Birdsfoot Trefoil, *Lotus corniculatus* L. Proceedings of the Xth International Congress of Genetics II: 141–157.
13. Dostál J., 1958: Klíč k úplné květeně ČSR. Ed. 2: 344–345, Praha
14. Ehrendorfer F., 1953: Die geographische und ökologische Entfaltung des europäisch-alpinen Polyploidkomplexes *Galium anisophyllum* Vill., seit Beginn des Quartärs. Acta Universitatis Upsallensis 6:176–181.
15. Erdtman G., 1956: Morfologija pyl'cy i sistematika rastenij. Prekl. z angl. Moskva.
16. Fassett N. C., 1945: Possible hybridization of *Juniperus horizontalis* and *Juniperus scopulorum* Bull. Torrey Bot. Club. 72: 42–46.
17. Froiland 1952: The biological status of *Betula Andrewsii* A. Nels. Evolution 6: 268–282.
18. Gams H. in Hegi G., 1924: Illustrierte Flora von Mittel-Europa IV/3: 1364–1373 München.
19. Gay P. A., 1960: A new method for the comparison of populations that contain hybrids. The New Phytologist 59/2: 218–226.
20. Gillet J. B., 1958: *Lotus* in Africa south of the Sahara (excluding the Cape Verde Islands and Socotra) and its distinction from *Dorycnium*. Kew Bulletin 3: 361–381.
21. Grant W. F.—Bullen M. R.—Nettancourt D., 1961: Embryo-cultured interspecific diploid hybrids in *Lotus*. American Journal of Botany, 2, part 2: 533–534.
22. Guinochet M., 1946: Recherches de taxonomie expérimentale sur la flore des Alpes et de la région méditerranéenne occidentale. III. Note caryosystématiques sur le *Lotus corniculatus* L. sens. lat. Rev. de Cyt. et de Cytophys. Veg. 8.
23. Heiser Ch. B., 1949: Natural Hybridization with Particular Reference to Introgression. The Botanical Review XV/10: 645–687.
24. Hrubý K. in Pazourková Z.—Pazourek J., 1960: Rychlé metody botanické mikrotechniky, p. 114, Praha.
25. Jalas J. L., 1950: Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger Nordischen Os- und Sandpflanzen. Annales Soc. Zool. Bot. Fennicae „Vanamo“ 24: 46–54.

26. Kawakami I., 1930: Chromosome Numbers in Leguminosae. Bot. Mag. Tokyo, 44: 319–398.
27. Konček M. – Petrovič Š., 1957: Klimatické oblasti Československa. Meteorologické zprávy X/V: 113.
28. Larsen K., 1954, 1955, 1956, 1958: Cyto-taxonomical Studies in Lotus. I–IV. Botanisk Tidsskrift 51: 205–211, 52: 8–17, 53: 49–56, 54: 44–56.
29. Milovidov P. F., 1941: Über die Chromosomenzahlen bei einigen Leguminosen und anderen Pflanzen. Planta 32:38–42.
30. Moore R. J. – Lindsay D. R., 1952: Fertility and Polyploidy of Euphorbia cyparissias in Canada. Canadian Journal of Botany 31.
31. Murín A., 1960: Substitution of cellophane for glass cover to facilitate preparation of permanent squashes and smears. Stain Technology 35/6: 351–353.
32. Natho G., 1954–1955: Methoden zur Untersuchung von Hybridpopulationen. Wissenschaftliche Zeitschrift der E. M. Arndt Universität Greiswald 4/5 – Mathem. Naturwissensch. Reihe. 1959: Variationsbreite und Bastardbildung bei mitteleuropäischen Birken-sippen. Feddes Repertorium specierum novarum regni vegetabilis 61/3: 211–273.
33. Pálková M., 1959: Príspevok k cytologickým pomerom flóry okolia Bratislavy. Bratislava. (Dipl. práca.)
34. Pazourková Z. – Pazourek J., 1960: Rychlé metody botanické mikrotechniky. Praha.
35. Ptačovský K., 1925: Děvinská Kobyla. Krása našeho domova 17: 106–109. 1959: Poznámky ke květeně bratislavského okolí. Biologické práce SAV V/2.
36. Rothmaler W., 1955: Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. Jena.
37. Seen H. A., 1938: Chromosome Number Relationship in the Leguminosae. Bibliographia Genetica, 12: 175–345.
38. Sharma A. K. – Bhattacharjee D., 1952: Permanent mounts of Chromosomes after 8-oxyquinoline and squashing. Stain Technology 27: 201–203.
39. Stebbins L. G., 1945: The cytological analysis of species hybrids. The Botanical Review IX/9: 463–486. 1957: Variation and evolution in plants. New York.
40. Tischler G., 1936: Pflanzliche Chromosomenzahlen. Tab. Biol. 11: 281–304.
41. Tome G. A. – Johnson I. S., Self and Crossfertility relationship in *Lotus corniculatus* L. and *Lotus tenuifolius* Wild. et Kit. Journal Amer. Soc. Agron. 37.
42. Tschewow W. – Kartaschowa N., 1932: Karyologisch-systematische Untersuchungen der Tribus *Lotae* und *Phaseolae* unterfam. *Papilionatae*. Cytologia 3: 221–249.
43. Ujhelyi J., 1960: Études taxonomiques sur le groupe du *Lotus corniculatus* L. sensu lato. Annal. Hist.-Nat. Musei Hungarici 52: 185–195.
44. Wiegand A. M., 1935: A taxonomists' experience with hybrids in the wild. Science, 81:161–166.
45. Zertová A., 1960a: Nové plemeno *Lotus corniculatus* L. z přírodní rezervace Kováčovské kopce. Ochrana přírody XV: 138–139. 1960b: Bemerkungen zur Verbreitung von *Lotus corniculatus* L. subs. *slovacus* Zertová in Tschechoslowakei. Novitates botanicae et delectus seminum etc. Horti botanici Universitatis Carolinae Pragensis 11–13. 1961a: Studie über die tschechoslowakischen Arten der Gattung *Lotus* L. I. Preslia 33: 17–35. 1961b: Taxonomická studie o *Lotus corniculatus* L. subsp. *slovacus* Zertová. Sborník Národního muzea v Praze, řada B, XVII/3–4: 159–185. 1961c: Hodnota a význam taxonu z hlediska morfologického a ekologického u rodu *Lotus* L. v ČSSR. Praha. (Kandidátská práca.)

Adresa autora: V. Zajacová, Bratislava, Révová 51.

*Lotus corniculatus* L. на Девинской Кобыле

В. Заяцова

Резюме

Во вегетационный период 1959, 1960 и 1961 гг. я занималась изучением таксономии *Lotus corniculatus* L., в особенности же его номинантной субспеции и недавно описанной субспеции *ssp. slovacus* ŽERTOŤOVÁ. После предварительного ознакомления с распространением этих таксонов я сосредоточила внимание на исследование локалитета на Девинской Кобыле, где встречаются оба субспеции. Популяция в комплексе Девинской Кобылы обнаруживает чрезвычайно высокую степень вариабильности, которой причины можно искать в совместном действии нескольких фактов:

1. На сравнительно небольшой территории растут оба субспеции и несколько видов *ssp. corniculatus* вместе. Условия местоположения в обследуемой области значительной мерой дифференцированы и предоставляют возможность развития различных экотипов.

2. Локалитет расположен на абсолютном северном пределе ареала таксона *ssp. slovacus*, что отражается на множестве нетипических форм.

3. Антропогенным воздействием перемещается морфология фитоценозов. Хозяйственные вмешательства способствуют возникновению различных видов местоположений, предоставляющих возможность применения форм с временными свойствами, эвентуально гибридного происхождения.

В первой части статьи развита генетическая точка зрения и экологические предложения спонтанной бастардизации, после того результаты цитологических студий обоих таксонов (определение числа хромосомов и проверка степени полиплоидии). Попытка на карриологическую обработку интермедиарных типов не была закончена из-за нехватки семян, но до сих пор не найдены в обследуемом материале никакие троплоиды ни анеуплоиды. Центр тяжести настоящей работы состоит в обсуждении предполагаемого гибридного комплекса при помощи методов для исследования бастардных популяций. Из методик полиграфического анализа применялись следующие: метод гибридных индексов по Андерсону, метод корреляционных диаграмм и метод сравнения популяций содержащих гибриды по Гайе. Анализ базировался на девяти знаках, независимых от условий среды и замечающий влияние одного таксона другим. Наиболее часто встречающимися свойствами являются: качество и количество мохнатости, общий габитус, окраска короны, вид листьев отношение длины чашечных зубцов к чашечной трубке (рожку).

Вычисленные гибридные индексы определяют статьи из отдельных участков ареала Девинской Кобылы и сравниваемых локалитетов. Непрерывность перебегающих блоковых диаграмм доказывает существование целой серии междувидов, соединяющих экстремные типы — чистовые таксоны *ssp. corniculatus* и *ssp. slovacus*. Ситуация свидетельствует о том, что здесь идет о гибридогенный комплекс. Применение метода Гайе и рассчитанное гибридное число подтверждает это мнение. Определение ширины вариабильности идеальной морфограммой подтверждает факт, который можно обнаружить также методом наблюдения, что *Lotus corniculatus* *ssp. corniculatus* в сравнении из *ssp. slovacus* является более пластичным таксоном. Номинантная субспеция обнаруживает не лишь большую морфологическую разновидность, более широкую экологическую амплитуду и более высокую способность конкуренции, но тоже обнаруживает более разнообразные генотипы. Очевидно между его гомоплоидными вариантами происходит репродуктивное перемешивание, вследствие которого сегодняшние параллельные волосатые и лысые типы являются может быть многократными гибридами. Бастардизация тетраплоидов и диплоидов не является генетически обоснованной.

Хотя для таксонома основным аспектом оценки как полиморфических видов так и бастардных популяций является морфология, все таки проблема вида *Lotus corniculatus* принадлежит к вопросам, которые нельзя правильно разрешить без применения самого достоверного метода детерминации гибридов — генетического эксперимента. Кроме выращивания чистых линий и искусственных скрещиваний является необходимой для компетивации данных об отношениях вида *L. corniculatus* L. статистическо-географическая обра-

ботка расового круга и цитологической ситуации особенно у форм с временным свойствами.

После того выдвигается на первый план задача. более точно определить перемены реверсивного характера, оценить экотипы, установить встречаемость частично стабилизированных междуформ и пропорцию числа предполагаемых гибридов к сегментам родительских таксонов. Лишь суммарное собрание морфологических, экологических и генетических результатов может нам помочь при решении, можно ли некоторым обследуемым нами формами в рамках константы их встречаемости присваивать звание определенной таксономической оценки, или же эвентуально определять их термином „planta hybrida introgressa“.

### **Lotus corniculatus L. am Thebener Kogel (Devínska Kobyla)**

V. Zajacová

#### Zusammenfassung

Im Vegetationszeitraum der Jahre 1959, 1960 und 1961 befasste ich mich mit dem Studium der Taxonomie von *Lotus corniculatus* L., insbesondere mit dem Studium seiner nominaten Subspecies und der vor kurzem beschriebenen ssp. *slovacus* ŽERTOVA. Nachdem ich mich vorher mit der Verbreitung dieser Taxonen bekannt machte, konzentrierte ich meine Aufmerksamkeit auf die Untersuchung der Lokalität am Thebener Kogel, wo beide Unterarten vorhanden sind. Die Population im Komplex des Thebener Kogel weist einen ausserordentlichen hohen Grad von Variabilität auf, deren Ursache in der Zusammenwirkung mehrerer Tatsachen zu finden ist:

1. Auf dem verhältnismässig engen Raum wachsen beide Unterarten zusammen mit einigen Formen der Unterart *corniculatus*. Die Voraussetzungen des Fundortes im untersuchten Raum sind in grossem Masse differenziert und ermöglichen das Entstehen verschiedener Okotypen.

2. Der Fundort liegt an der äussersten Nordgrenze des Areals der ssp. *slovacus*, was sich in der Menge der untypischen Formen widerspiegelt.

3. Unter anthropogenen Einflüssen ändert sich die Morphologie der Phytozönosen. Die ökonomischen Eingriffe tragen zur Bildung verschiedener Arten von Standorten bei, welche die Existenz von Formen mit vorübergehenden Eigenschaften evtl. hybriden Ursprungs ermöglichen.

Der erste Teil des Artikels befasst sich mit der genetischen Analyse und den ökologischen Voraussetzungen der spontanen Bastardierung, weiters mit den Ergebnissen der zytologischen Untersuchung beider Taxone. (Feststellung der Anzahl von Chromosomen und des Grades der Polyploidität.) Diese Versuche zwecks karyologischer Verbreitung der intermediären Typen konnten mangels an Samen nicht beendet werden, bislang ergaben sich allerdings im Untersuchungsmaterial weder Triploide noch Aneuploide. Der Schwerpunkt der Arbeit beruht in der Auswertung des vorausgesetzten hybridogenen Komplexes mittels Methoden zur Untersuchung der Bastard-Population. Aus der Methodik der polygraphischen Analyse wurden verwendet:

Die Davidson'sche Methode der Polygone (in modifizierter Form von Froiland 1952), die Anderson'sche Methode hybrider Indexe, die Methode von Korrelationsdiagrammen und Gay'sche Methode des Vergleichs der Populationen, welche Hybride beinhalten.

Als Grundlage der Analyse dienten neun Merkmale, unabhängig von den Bedingungen des Milieus, kennzeichnend die parallele Beeinflussung eines Taxons durch das andere. Die am häufigsten übertragbaren Eigenschaften sind folgende: Qualität und Quantität der Behaarung, gesamte äussere Erscheinung, Farbe der Krone, Form der Blätter, Verhältnis der Länge der Kelchzähne zum Kelchrohr.



Die angeführten Hybriden-Indexe determinieren die Posten aus den einzelnen Areal-Abschnitten des Thebener Kogels, sowie aus den Vergleichslokalitäten. Die Kontinuität des Verlaufes der Block-Diagramme beweist, dass eine ganze Serie der Zwischenformen existiert, welche die extremen Typen miteinander verbindet (reine Taxone *ssp. corniculatus* und *ssp. slovacus*). Die Situation weist darauf hin, dass es sich um einen hybridogenen Komplex handelt. Die Applikation der Gay'schen Methode und die angeführten Hybrid-Zahlen unterstützen diese Auffassung.

Die Festsetzung der Breite der Variabilität mittels eines Ideal-Morphogrammes bestätigt die auch durch Beobachtungsmethoden feststellbare Tatsache, dass der *Lotus corniculatus ssp. corniculatus* im Vergleich mit dem *ssp. slovacus* ein plastischeres Taxon ist. Die nominate Unterart hat nicht nur eine grössere morphologische Mannigfaltigkeit, eine breitere ökologische Amplitude und eine höhere Konkurrenzfähigkeit, sondern besitzt auch verschiedenartige Genotypen. Unter ihren homoploiden Varietäten kommt es sichtlich zu reproduktiver Vermischung und die heutige parallelen haarigen und kahlen Typen können vielfache Kreuzungen sein. Die Bastardierung der Tetraploide und Diploide ist genetisch nicht erwiesen.

Obwohl für den Taxonomen die Morphologie den Grundaspekt der Bewertung auch der polymorphen Arten und der Bastard-Populationen bildet, ist das Beispiel der Art *Lotus corniculatus* eines von denen, welches man ohne Anwendung des sichersten Weges der Determination der Hybriden mittels genetischen Experimentes nicht vorlässlich lösen kann.

Ausser der Züchtung von reinen Linien und künstlichen Kreuzungen wird für die Komplettierung der Angaben über die Verhältnisse der Art *Lotus corniculatus* L. die statistisch-geographische Verbreitung des Rassen-Bereiches und zytologische Studien, besonders der Formen mit vorübergehenden Eigenschaften notwendig sein.

Weiters schiebt sich in den Vordergrund die Aufgabe der genaueren Abgrenzung von Veränderungen reversiblen Charakters, die Auswertung der Ukotypen, die Feststellung des Vorkommens der teilweise stabilisierten Zwischenformen und das Zahlenverhältnis der vorausgesetzten Hybriden zum Segmenten der elterlichen Taxonen.

Nur die Zusammenfassung der morphologischen, ökologischen und genetischen Kennzeichen kann helfen und entscheiden, ob man den durch uns studierten Formen, im Rahmen der Beständigkeit ihres Vorkommens, einen gewissen taxonomischen Wert beimessen kann, beziehungsweise, ob es richtig ist, sie mit dem Ausdruck „*planta hybrida introgressa*“ zu bezeichnen.



**Bemerkungen über einige interessante Arten der Flechtengattung  
*Cladonia* in der Slowakei 2.\*)**

I. Pišút

V nasledovnej stati sú uvedené dáta o rozšírení niektorých ďalších zaujímavějších alebo vzácnejších druhov rodu *Cladonia* na Slovensku.\* Skratky a metodika sú rovnaké ako v predošlom príspevku. Literatúra, pokiaľ už bola uverejnená v predošlom príspevku, nepublikuje sa tu znovu. Rovnako z floristickej literatúry sú uvedené len práce priamo citované, pokiaľ už tiež neboli publikované.

In der nachfolgenden Abhandlung sind Bemerkungen über die Verbreitung weiterer interessanter Arten der Gattung *Cladonia* in der Slowakei angeführt.\* Die Abkürzungen und die Methodik sind die gleichen wie im vorangehenden Beitrag. Die Literatur welche schon im vorangehendem Beitrag zitiert wurde, ist hier nicht veröffentlicht worden. Ebenfalls aus der floristischen Literatur sind hier gerade nur die zitierten Arbeiten angeführt, die bisher nicht publiziert sind.

10. *Cladonia botrytes* (Hag.) Willd.

*Cladonia botrytes* Willd. Fl. Berol. 365, 1787. — Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 412, 1894.

*Lichen (botrytes)* Hag. Tent. Hist. Lich. 121, 1782.

**Chemismus:** K—, K(C)† gelblich bis gelb, P—, Geschmack bitter. Enthält Usnin- und Barbatinsäure. Podetien im ultravioletten Licht ocker, bräunlich bis samtdunkelbraun, das Mark weiss.

**Variabilität:** Eine wenig veränderliche Art. Wenn auf den Podetien die Schüppchen vorhanden sind, können wir von f. *vestita* S u z a Sborn. Kl. přír. Brno 9 : 11, 1926 = f. *squamulosa* (S t u c k b., S a n d s t. Rabenh. Krypt. Fl. 2 ed. 9, 4/2 : 487, 1931 sprechen.

**Vorkommen:** Am häufigsten an abgestorbenem Holz, Nadelbaumstäm-

\* Siehe Pišút: Bemerkungen über einige interessante Arten der Flechtengattung *Cladonia* in der Slowakei. — Acta rer. nat. Univ. Comenianae 6, 8-10, Botanica 513-531, 1961.

men, zerstreut an Blatthölzerstämmen, Schindeldächern, selten und immer sekundär auf nackter Erde. In niedrigeren Lagen sehr zerstreut, in den Bergen häufiger vorkommend. In der Niederen Tatra steigt sie zwischen Dumbier und Velký Gápel bis 1750 m ü. d. M. (Suza) auf.

Verbreitung in der Slowakei:

Vysoké Tatry: (*Boeomyces boirytes*), (Wahlenberg 1814). — Štrbské pleso, leg. Greschik (SLO). — Bialka, 900 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Mlynická dolina, 1300–1400 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Velické pleso, 1700 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Tatranská Lomnica, 1100 m leg. Szatala (BP). — Javorová dolina, 1100 m leg. Suza, 1929 (PRC). — „Rónafüred“, 600 m leg. Szatala (BP). — Nad Pavlovou, 1300 m leg. Timkó, 1918 (BP). — Koliby podkrivánske, 1450 m leg. Timkó (BP).

Belanské Tatry: Tatranská kotlina, 800 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Babilovský potok, 800–900 m leg. Suza, 1925 (PRC). — „Grosser Wald“, 900 m leg. Timkó, 1915 (BP).

Liptovské Tatry: Tichá dolina, 1000 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Jalovecká dolina, 800–900 m leg. Suza, 1932 (PRC). — Jalovecká dolina, 750 m leg. Pišút, 1957 (Piš). — Kvačianska dolina, 800 m leg. Suza, 1930 (PRC). — Račkova dolina, 900 m leg. Suza (PRC). — Žiarska dolina, 800–1000 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Žiar, 800 m leg. Pišút, 1957 (Piš). — Kamenistá dolina, leg. Suza (Suza 1932c). — Kamenná Mara, 1200 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

Spišská kotlina: Levoča, leg. Greschik, 1915 (SLO, BP). — Spišské Vlachy (Szepes-Olasi) leg. Neupauer (BP). — Spišská Nová Ves (Igló) (Hazslinszky 1884).

Nízke Tatry: Kraľova hola, leg. Lojka (Hazslinszky 1884). — Svarinský potok, 800 m leg. Suza, 1923 (PRC). — Demänovská dolina, 700–800 m leg. Suza, 1925 (BRNU). — Dumbier–Velký Gápel, 1750 m leg. Suza, 1930 (PRC).

Pieniny: Červený Kláštor, Kláštorický les, 650 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

Slovenské Rudohorie: Muránska plošina, Malá Stožka, 1100 m leg. Suza, 1937 (PRC). — Fabova hofa, Zavadská dolina, 800–900 m leg. Suza, 1937 (PRC). — Poráčsky jarok, 600–650 m leg. Suza, 1937 (PRC). — Čierny Hron, Kamenistý potok, 500 m leg. Suza, 1937 (PRC). — Muránska plošina, Klatná, 800–900 m leg. Suza, 1938 (PRC). — Muránska plošina, Veľká Lúka, 900–1000 m, leg. Suza, 1929 (PRC). — Tisovec, Martinova dolina, 550 m leg. Suza, 1929 (PRC).

Stratenská hornatina: Kláštorisko, 750 m leg. Suza, 1930 (PRC).

Bránisko: Patria, 1100 m leg. Suza (Suza 1951 b).

Strážovská hornatina: Ilava, Vápeč, 700 m leg. Suza, 1923 (PRC).

Malá Fatra: Strečno, 600 m leg. Suza, 1923 (PRC). — Rozsutec, 600–700 m leg. Suza, 1923 (PRC).

Veľká Fatra: Rakytov, Teplá dolina, 800 m leg. Suza, 1930 (PRC).

Chočské pohorie: Choč, 1100–1300 m leg. Suza, 1926 (PRC).

Prešov: leg. Hazslinszky (BP).

Záhorská nížina: Senica–Borský sv. Mikuláš, Búr, leg. Suza, 1926 (PRC).

Malé Karpaty: Bratislava, leg. Bäumlér (Zahlbruckner 1894). — Bratislava, leg. Bóthár (BP). — Sv. Jur, 300 m leg. Suza (Suza 1926a, 1948). — Kuchyňa, Vývrat, 350 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

#### 11. *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) D.T. et Sarnth.

*Cladonia bacilliformis* D.T. et Sarnth. Flechten Tirol 6: 75, 1902.

*Cladonia carneola* var. *bacilliformis* Nyl. Herb. Mus. Fenn. 79, 1859.

*Cladonia carneola* Cl. *bacilliformis* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 428, 1894.

**Chemismus:** K—, K(C)+ gelblich bis gelb, P—, Geschmack mild. Enthält Usnin- und Barbatinsäure. Podetien im ultravioletten Licht ocker bis samtbraun, das Mark weiss.

**Vorkommen:** Sehr selten auf morschen Baumstämmen, altem Holz; besonders in höheren Lagen.

**Verbreitung in der Slowakei:**

**Vysoké Tatry:** Bielovodská dolina, 1000–1100 m leg. Suza, 1928 (PRC). — Štrbské pleso, Tri Studničky, 1200 m leg. Suza (Suza 1926b.).

**Nízke Tatry:** Demänovská dolina, 700 m leg. Suza, 1925 (PRC),

**Chočské pohorie:** Choč, Zadná Poľana, 1200–1300 m leg. Suza, 1926 (PRC).

## 12. *Cladonia cyanipes* (Sommerf.) Nyl.

*Cladonia cyanipes* Nyl. Prodr. Lich. Gall. et Alg. 38, 1857.

*Cenomyce cyanipes* Sommerf. Phys. Beskr. Salt. 62, 1826.

*Cladonia carneola*\* *Cl. cyanipes* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 431, 1894.

**Exsicc.:** Sandst. Cl. exs. 1028. — Suza Lich. Bohemosl. 12.

**Chemismus:** K—, K(C)+ gelblich bis gelb, P—, Geschmack mild. Enthält Usnin- und Barbatinsäure. Podetien im ultravioletten Licht ocker, hie und da aschgrau, das Mark weiss.

**Vorkommen:** Auf moosiger Erde, Hochmooren, moosigen Steinen, abgestorbenen Pflanzen. Nördliche, bei uns zerstreut in höheren Lagen vorkommende Art.

**Verbreitung in der Slowakei:**

**Vysoké Tatry:** Zelené pleso, 1500 m leg. Suza (Su). — Zelené pleso, 1450 m leg. Suza, 1922 (Sandst. Clad. exs. 1028), (BRNU, PR, PRC, Su). — Mengušovská dolina, 1300–1400 m, leg. Suza, 1927 (PR). — Mlynická dolina, Veľké Solisko, 2414 m leg. Krájiná, 1931 (PRC). — Tatranská Lomnica, leg. Greschik, 1934 (SLO). — Bielé pleso, 1600 m leg. Suza, 1922 (Su). — Biela voda, Svišťovka, 1200 m leg. Suza, 1922 (Su). — Mengušovská dolina, 1300–1400 m leg. Suza, 1924 (Su). — Nefcerka, 1600–1700 m leg. Suza, 1926 (Su). — Široká—Košiar, 1700–1800 m leg. Suza, 1929 (Su). — Bielovodská dolina, pod Vysokou, 1300 m leg. Suza, 1925 (Su). — České pleso, 1620 m leg. Suza, 1925 (Su). — Zámky, 1800 m leg. Suza, 1925 (Su). — Kriváň, 2300–2400 m leg. Suza, 1924 (Su). — Furkotská dolina, 1600–1700 m leg. Suza, 1926 (Su). — Skalnaté pleso, 1700–1800 m leg. Suza, 1927 (Su). — Skalnaté pleso, 1500–1520 m leg. Suza (Su, BP). — Zelenovodské pleso, 1500 m leg. Timkó, 1917 (BP). — Veľická dolina, 1420 m leg. Pišút, 1954 (Piš). — Bielovodská dolina, 1300 m leg. Suza, 1926 (Suza Lich. Bohemosl. 12) (PR). — Zámky, 1750 m leg. Suza, 1925 (cum *Cl. bellidiflora*), (PRC). — Zabie plesá, 1920 m leg. Suza (Suza 1928). — Nižné Smrečinské pleso, 1600 m leg. Suza (Suza 1926b).

**Liptovské Tatry:** Jamník, 800–900 m leg. Suza, 1926 (Su). — Jamník, 750–850 m leg. Suza, 1926 (Su). — Roháčske plesá, 1800 m leg. Suza, 1935 (Su). — Veľký vrch, Baranec, 1600 m leg. Suza, 1936 (Su). — Volovec, Látaná dolina, 1200 m leg. Suza, 1935 (Su). — Sivý vrch, 1800 m leg. Suza (Suza 1928, 1932a, 1949). — Klinovatá, 1560 m leg. Suza (Suza 1949). — Jalovec, 750–850 m leg. Suza (?). — Račkova dolina, 1400–1500 m leg. Suza (Suza 1926b).

**Belanské Tatry:** Zelezná brána, 1550 m leg. Suza, 1925 (Su). — Zelezná brána, 1600 m leg. Suza, 1922 (Su). — Havran, 1700–1800 m leg. Suza, 1925 (Su). — Gáflóvka—Predné Jatky, 1650 m leg. Suza, 1933 (Su). — Muráň, 1700–1800 m leg. Suza, 1929

(Su). — Muráň, 1800 m leg. Suza, 1925 (Su). — Muráň, 1750—1800 m leg. Suza, 1925 (Su). — Bujačí, 1770 m leg. Suza, 1925 (BRNU, Su). — Košiar, 1950 m leg. Suza, 1925 (Su). — Zdiarska Vidla, 1850 m leg. Suza, 1925 (Su). — Bujačí, 1850 m leg. Suza, 1933 (Su). — Havran, 1900 m leg. Suza (Suza 1925).

Nízke Tatry: Demänovská dolina, 830—900 m leg. Suza, 1922 (Su). — Kráľova hola, 1800—1900 m leg. Suza, 1931 (Su). — Dumbier—Veľký Gápel, 1750 m leg. Suza, 1930 (Su). — Dumbier—Veľký Gápel, 1750 m leg. Suza, 1936 (Su). — Prašivá, 1750 m leg. Suza, 1934 (PR). — Dumbier, 1800—1950 m leg. Suza (Suza 1925, 1926b, 1932b).

Malá Fatra: Veľký Kriváň, 1600 m leg. Suza, 1923 (Su). — Chleb, 1600—1630 m leg. Suza, 1936 (Su, PR). — Veľký Kriváň, 1650—1700 m leg. Suza, 1923 (Su). — Veľký Kriváň, 1550 m leg. Suza, 1936 (Su, PR).

Veľká Fatra: Suchý vrch, 1470 m leg. Suza, 1936 (Su).

Chočské pohorie: Choč, 1350—1600 m leg. Suza, 1926 (Su).

Oravská kotlina: Suchá hora, Rudné, 760 m leg. Suza, 1936 (Su). — Suchá hora, Bor, 760—770 m leg. Suza, 1926 (Su).

Západné Beskydy: Babia gora, 1650—1710 m leg. Suza, 1936 (Su).

### 13. *Cladonia carneola* (Fr.) Fr.

*Cladonia carneola* Fr. Lich. Eur. Ref. 233, 1831. — Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 420, 1894.

*Cenomyce carneola* Fr. Lich. Suec. exs. No. 115, 1824. — Fr. Sched. crit. 24, 1825.

Exsicc.: Suza Lich. Bohemosl. 161.

Chemismus: K—, K(C)+ gelblich bis gelb, P—, Geschmack mild. Enthält Usninsäure und Zeorin. Podetien im ultravioletten Licht ocker bis samtbraun, das Mark weiss.

Vorkommen: Verhältnismässig seltene Art. Bei uns kommt sie in höheren Lagen zerstreut vor. Wächst an humusiger Erde, zwischen Moosen, auf morschem Holz, am Grunde von Bäumen.

Verbreitung in der Slowakei:

Vysoké Tatry: leg. Greschik, 1916 (BP). — Koprova dolina, 1300 m leg. Suza, 1930 (PR). — Zelenovodská dolina, leg. Greschik, 1930 (SLO). — Mengušovská dolina, leg. Greschik, 1914 (SLO, BP). — Poľský hrebeň, leg. Greschik, 1910 (SLO). — Mlynická dolina, Bašta, 1480 m leg. Krajina, 1931 (PRC), — Mlynická dolina, 1485 m leg. Krajina, 1931 (PRC). — Mlynická dolina, 1300 m leg. Suza, 1921 (Su). — Mlynická dolina, 1400 m leg. Suza, 1921 (Su). — Zelené pleso, 1600—1700 m leg. Suza, 1924 (Su). — Patria, 1500 m leg. Suza, 1921 (Su). — Biela voda, 1250 m leg. Suza, 1929 (Su). — Malá Studená dolina, 1400—1500 m leg. Suza, 1924 (Su). — Hincovo pleso, 1660 m leg. Suza, 1926 (Su). — Nefcerka, 1600—1700 m leg. Suza, 1926 (Su). — Biela voda, Svišťovka, 1200 m leg. Suza, 1922 (Su). — Popradské pleso, 1620 m leg. Suza, 1925 (Su). — Bielowodská dolina, 1400—1500 m leg. Suza, 1925 (Su). — Malá Studená dolina, 1600 m leg. Suza, 1921 (Su). — Široká—Košiar, 1500 m leg. Suza, 1929 (Su). — Štrbské pleso, 1350 m leg. Suza, 1925 (Su). — Bielowodská dolina, pod Vysokou, 1300 m leg. Suza, 1925 (Su). — Dolina Zlomisk, 1700 m leg. Suza, 1925 (Su). — Veľká Studená dolina, 1300 m leg. Suza, 1921 (Su). — Nižné Smrečinské pleso, 1600 m leg. Suza, 1926 (Su). — Furkota, 1440 m leg. Suza, 1926 (Su). — Zelené pleso, 1500—1600 m leg. Suza, 1923 (Su). — Kriváň, 1600 až 1700 m leg. Suza, 1924 (Su). — Furkotská dolina, 1400 m leg. Suza, 1921 (Su). — Koprova dolina, 1200—1400 m leg. Suza, 1926 (Su). — Popradské pleso, leg. Greschik,

1914 (BP). — Bielowodská dolina, 1200—1300 m leg. Suza, 1922 (BRNU). — Biele plesá, 1600—1700 m leg. Suza (Suza 1925).

Liptovské Tatry: Jamnická dolina, 1400 m leg. Suza, 1926 (Su). — Zinarska (Smrečianska) dolina, 800—900 m leg. Suza, 1925 (Su). — Tichá dolina, 1000 m leg. Suza, 1932 (Su). — Baranec, 1600 m leg. Suza, 1936 (Su, PR). — Sivý vrch, 1800 m leg. Suza (Suza 1928, 1932a, 1949). — Jamnická dolina, 800—900 m leg. Suza (Suza 1928).

Belanské Tatry: Javorová dolina, 1100 m leg. Suza, 1929 (Su). — Železná brána, 1600 m leg. Suza, 1922 (Su). — Zdiarska Vidla, 1850 m leg. Suza, 1925 (Su). — Bujačí, 1600 m leg. Suza, 1925 (BP). — Babilovský potok, 800—900 m leg. Suza (Suza 1937b). — Havran, Rendy, 1700 m leg. Suza (Suza 1937b).

Nízke Tatry: Dumbier—Veľký Gápel, 1750 m leg. Suza, 1930 (Su). — Demänovská dolina, 700—800 m leg. Suza, 1925 (Su). — Dumbier—Kráľov stól, 1682 m leg. Suza, 1934 (Su). — Svätovánska dolina, 1400—1500 m leg. Suza, 1931 (Suza Lich. Bohemosl. 161), (PR, PRC, BRNU).

Chočské pohorie: Choč, 1200—1300 m leg. Suza, 1926 (Su, PR).

Oravská kotlina: Slanica, 610 m leg. Suza, 1936 (Su).

Malá Fatra: Veľký Kriváň, 1500—1600 m leg. Suza (Suza 1925).

#### 14. *Cladonia decorticata* (Floerk.) Spreng.

*Cladonia decorticata* Spreng. in Linn. Syst. Veg. 4: 271, 1827. — Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 67, 1894.

*Capitularia decorticata* Floerk. in Web. Mohr. Beitr. Naturk. 2: 297, 1810.

Exsicc.: Sandst. Clad. exs. 1436, Krypt. exsicc. 2456.

Chemismus: K—, P—, Geschmack mild, enthält Perlatorinsäure. Podetien im ultravioletten Licht unten aschgrau, oben weiss, das Mark weiss.

Vorkommen: Zerstreut und ziemlich selten vorkommende Art. Wächst an sonniger Humuserde, auf Heiden, seltener zwischen Moosen auf Steinen.

Verbreitung in der Slowakei:

Vysoké Tatry: Mlynická dolina, 1840 m leg. Krajina, 1931 (*Cl. alpicola*, + Perlat.), (PRC). — Mlynická dolina, 1300—1400 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Mengušovská dolina, leg. Hazslinszky (BP).

Liptovské Tatry: Račkova dolina, 900 m leg. Suza, 1936 (PR). — Jamník, 800—900 m leg. Suza (Suza 1949). — Račkova dolina, 1400—1500 m leg. Suza (Suza 1949). — Ziar, 800 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

Belanské Tatry: Predné Koperšády, 1430 m leg. Suza (Suza 1925). — Muráň, Hladká, 1550 m leg. Suza (Suza 1936 a).

Nízke Tatry: Veľká hola — Latiborská hola, 1550 m leg. Suza (Suza 1935).

Hronský Inovec: Kozárovce, 217 m leg. Suza (Suza 1945).

Štiavnické pohorie: Hliník n. Hronom, Bralo, 250 m leg. Suza (Suza 1945).

Javorie: Babina, Sypané bralo, 420 m leg. Suza (Suza 1945).

Oravská kotlina: Ústie, Bory, leg. Truchlý, 1897 (BRA).

Záhorská nížina: Lozorno, 180 m leg. Suza, 1915 (PR). — Lozorno, 180 m leg. Suza, 1924 (Sandst. Clad. exsicc. 1436), (PR, PRC, BRNU). — Lozorno, leg. Suza (Krypt. exsicc. 2456), (BP).

Bemerkung: Savicz (1924: 859) konstatierte, dass die negative K— Reaktion kein verlässliches Merkmal ist, da sie angeblich nach einigen Jahren ± positiv wird. Er verglich die *Cl. decorticata* mit der *Cl. acuminata* und *Cl. fo-*

*liata*. Auf Grund seiner Beobachtungen hat er die neue Kombination *Cl. decorticata* (Floerk.) Sav. beschrieben. Bezüglich der *Cl. acuminata* und *Cl. foliata* ist seine Ansicht richtig, aber abgesehen von der nomenklatorisch unrichtigen Kombination, unterscheidet sich die *Cl. decorticata* von den beiden erwähnten Arten chemisch (durch das Vorkommen von Perlatorin- und Fehlen der Norstictinsäure und Atranorins), weiters durch veränderliches Areal und Ökologie.

#### 15. *Cladonia alpicola* (Flot.) Vain.

*Cladonia alpicola* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 58, 1894.

*Cenomyce decorticata* v. *alpicola* Flot. Flora 8: 340, 1825. (Non *Cenomyce pyxidata*  $\beta$  *alpicola*!)

Exsicc.: Suza Lichenes Bohemosl. 29.

Chemismus: K—, P+ goldgelb, Geschmack mild, enthält Psoromsäure. Podetien im ultravioletten Licht hellocker bis hellrosa, das Mark weiss.

Vorkommen: Auf Sand-, Humusboden, moosigen Felsen, im Steingeröll, in der Slowakei besonders in höheren Lagen zerstreut vorkommend.

Verbreitung in der Slowakei:

Vysoké Tatry: 1500–1600 m leg. Suza, 1926 (PR). — Nižné Smrečinské pleso, 1600 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Furkotská dolina, 1700–1900 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Veľké Hincovo pleso, 1960 m leg. Suza 1926 b). — Malá Studená dolina, 1500 až 1600 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Popradské pleso, 1620 m leg. Suza (Suza 1925). — České pleso, 1620 m leg. Suza (Suza 1925). — Mlynická dolina, Skok, 1870 m leg. Krajina, 1931 (PRC). — Mlynická dolina, Kozie plesá, 1958 m leg. Krajina, 1931 (PRC). — Rysy, Zabie plesá, 1920 m leg. Suza (Suza 1928). — Skalnaté pleso, 1700–1800 m leg. Suza (Suza 1928). — Zamrzlé pleso, 1620–1640 m leg. Suza (Suza 1925).

Liptovské Tatry: Baranec, 1900–2000 m leg. Suza, 1936 (PR). — Sivý vrch, 1700–1800 m leg. Suza (Suza 1928, 1932 a, 1949). — Rákoň, 1700–1750 m leg. Suza (Suza 1949). — Roháčske plesá, 1800 m leg. Suza (Suza 1926 a, 1926 b). — Račkova dolina, 1200–1300 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Salatín, 1800–1900 m leg. Suza (Suza 1928).

Belanské Tatry: Muráň, 1800 m leg. Suza (Suza 1925). — Havran, Rendy, 1850–1900 m leg. Suza (Suza 1925). — Tokárňa, 1200 m leg. Suza (Suza 1925). — Bujačí, 1760–1780 m leg. Suza (Suza 1925). Jatky, 1800 m leg. Pišút, 1957 (Piš).

Nízke Tatry: Prašivá–Dumbier, leg. Suza (Suza 1925, 1932 b). — Dumbier, 1700–1800 m leg. Suza (Suza 1935).

Chočské pohorie: Choč, 1500–1600 m leg. Suza (Suza Lich. Bohemosl. 39) (PRC, PR).

Slovenské Rudohorie: Fabova hoľa, 1440 m leg. Suza, 1937 (PR).

Západné Beskydy: Babia gora, leg. Suza (Suza 1951 a).

#### 16. *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl. var. *acuminata*

*Cladonia acuminata* Norrl. sensu Ach. Herb. Lich. Fenn. 57, 1875. — Arn. Lich. Exs. No. 1025, 1883. — Arn. Verh. zool. bot. Ges. Wien 37: 107, 1887. — Sandst. Rabenh. Krypt. Fl. 2, ed. 9, 4/2: 340, 1934. — Lyngb. et Scholander Lichens N. E. Greenland 1: 38, 1932.

*Cenomyce pityrea* b. *acuminata* Ach. Syn. Lich. 254, 1814.  
*Cladonia acuminata*\* *Cl. foliata* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 79, 1894.  
*Cladonia foliata* D T. et Sarnth. Flechten Tirol 55, 1902.  
*Cladonia Norrlinii*\* *Cl. foliata* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 53: 87, 1922.  
*Cladonia acuminata* var. *foliata* Lynge in Lynge et Scholander Lichens N. E. Greenland 1: 39, 1932.

Exsicc.: Suza, Lich. Bohemosl. 102, 160, 234.

Chemismus: K+ gelb bis orange, P+ gelb bis orange, Geschmack mild, enthält Atranorin, die Varietät *acuminata* auch Norstictinsäure.

Variabilität: Wenig veränderliche Art. Die Pflanzen, welche mit K nur gelb reagieren, reihen wir zur var. *norrlinii* (Vain.) Lynge.

#### var. *norrlinii* (Vain.) Lynge

*Cladonia acuminata* var. *Norrlinii* Lynge in Lynge et Scholander Lichens N. E. Greenland 1: 39, 1932. — Dahl Stud. Macrolich. Fl. S. W. Greenl. 95, 1950.  
*Cladonia Norrlinii* Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 53: 86, 1922.

Diese Abart ist morphologisch von der var. *acuminata* kaum zu unterscheiden. Veränderlich ist die Reaktion mit K (+ gelb), wogegen die var. *acuminata* K+ gelb und später orange reagiert (+ Norstictinsäure).

Vorkommen: Die *Cl. acuminata* ist eine seltene Art, ziemlich selten in höheren Lagen auf Granit-, Sand- und Kalkboden vorkommend. Sie kommt nur ausnahmsweise in den Lagen unter 1000 m vor.

#### Verbreitung in der Slowakei:

Belanské Tatry: Muráň, 2000 m leg. Suza (Suza 1925). — Tatranská kotlina, 760 m leg. Suza (Suza Lich. Bohemosl. 224), (PR, PRC). — Muráň, Nový potok, 1550 m leg. Suza (Suza 1930). — Havran, Nový, 1750 m leg. Suza (Suza 1926 a, 1936 a). — Muráň, Hladká, 1500 m leg. Suza (Suza 1930 a, 1936 a). — Bujací, 1400–1600 m leg. Suza (Suza 1925).

Vysoké Tatry: Bielowodská dolina, 1000 m leg. Suza (Suza Lich. Bohemosl. 102), (PR, PRC, BRNU). — „Weisse Wand“, leg. Greschik, 1930 (SLO). — Vyšné Hágy, 1070 m leg. Suza (Suza 1930 a, 1936).

Liptovské Tatry: Baranec–Klinovatô, leg. Suza (Suza 1949). — Račkova dolina, 1500–1600 m leg. Suza (Suza 1926 b).

Chočské pohorie: Choč, 1300 m leg. Suza (Suza 1926 b, 1932 a).

Veľká Fatra: Kračkov–Rakytov, 1350–1400 m leg. Suza, 1931 (Lich. Bohemosl. 160), (PR, PRC). — Čierny Kameň, leg. Suza (Suza 1936 b).

Malá Fatra: Kriváň, 1669 m, leg. Suza, 1930 (*Cl. alpicola*), (PR).

Nízke Tatry: Kráľička, 1600–1750 m leg. Suza (Suza 1935). — Svarínske údolie, 850–900 m leg. Suza (Suza 1935). — Dumbier–Veľký Gápel, 1750 m leg. Suza (Suza 1930).

Bemerkung: Nach mehreren Autoren (Savicz 1924, Lynge 1932, Dahl 1950) sind Unterschiede zwischen *Cl. acuminata* und *Cl. norrlinii* sehr unklar und ungenügend für eine Wertung als selbständige Arten.



## 17. *Cladonia lepidota* Nyl.

*Cladonia lepidota* Nyl. Lich. Lapp. Orient. 176, 1866. — Du Rietz Botaniska Notiser 66, 1924.

Exsicc.: Zw. L. 744 (*Cl. degenerans* var. *anomoea*) — Sandst. Clad. exsicc. 1026 (*Cl. macrophyllodes*) — 1710 (*Cl. gracilescens*) — S u z a Lich. Bohemosl. 14 (var. *gracilescens*) — 15 (var. *macrophyllodes*).

Chemismus: K+ gelblich oder gelb, P+ rot, Geschmack bitter. Enthält Fumarprotocetrarsäure und Atranorin. Podetien im ultravioletten Licht aschgrau bis violett, hie und da schwarzfleckig, das Mark weiss.

Variabilität: *Cl. lepidota* ist eine ziemlich veränderliche Art. Nach dem Vorkommen oder Fehlen der Becher, Grösse der Lagerschuppen und Schwarzfleckigkeit der Podetien können wir die *Cl. lepidota* in 2 Abarten: *lepidota* und *macrophyllodes* teilen.

A. Pod. gut entwickelt, gewöhnlich höher als 30 mm, becherlos oder mit schmalen, bis 5 mm breiten Bechern. Rinde der Pod. gewöhnlich auf der Basis schwarz bis schwarzfleckig, Lagerschuppen vorkommend oder fehlend. var. *lepidota*

B. Pod. niedrig, höchstens 20 mm hoch, Becher immer entwickelt, bis 7 mm breit. Rinde der Pod. gewöhnlich auf der Basis nicht dunkel, sehr selten schwarzfleckig, Lagerschuppen kräftig, gut entwickelt. var. *macrophyllodes*

### var. *lepidota*

*Cladonia lepidota* var. *gracilescens* D R. Botaniska Notiser 67, 1924.

*Capitularia degenerans* O. C. (*gracilescens*) Floerk. Beschr. Braunfr. Becherfl. 321, 1810.

*Cladonia gracilescens* Vain. Adj. Lich. Lapp. 1: 107, 1881.

Grundst. Lagerschuppen mittelgross bis gross, oft später verschwindend, Podetien schlank, hoch (gewöhnlich höher als 20 mm), becherlos oder mit schmalen Bechern. Die Rinde ist ± warzig bis felderig zerrissen, zwischen den Felderchen filzig, oft im unteren Teile dunkel und schwarzfleckig. Exemplare mit pfriemlichen, eventuell schmalbecherigen Podetien sind als f. *cerasphora* (Vain.) Sandst. Rabenh. Krypt. Fl. 2 ed. 9, 4/2: 383, 1931 = *Cl. lepidota* var. *stricta* (Nyl.) D R. Botaniska Notiser 67, 1924 bezeichnet.

### var. *macrophyllodes* (Nyl.) D R.

*Cladonia lepidota* var. *macrophyllodes* D R. Botaniska Notiser 67, 1924.

*Cladonia macrophyllodes* Nyl. Flora 58: 447, 1875. — Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica 10: 165, 1894.

Grundst. Lagerschuppen gross, oft auffallende Rasen bildend. Podetien kurz, 5–20 mm hoch, mit flachen, 1–7 mm breiten Bechern. Die Rinde der Podetien ist warzig bis felderig, unten manchmal dunkel und ausnahmsweise schwach schwarzfleckig. Die Schuppen fehlen oder sind besonders auf den Bechern entwickelt.

**Vorkommen und Verbreitung in der Slowakei:** Die *Cl. lepidota* wächst auf nackten steinigem Boden (Granit, seltener Kalkerde) oder auf Humus. In der Slowakei kommt sie in den Hohen, Liptauer, Belauer und Niederen Tatra (Vysoké, Liptovské, Belanské, Nízke Tatry) vor. Die var. *macrophyllodes* wächst in Höhen über 1600, seltener 1400 m. bis jetzt sind in der Slowakei 47 Belege bekannt. Die var. *lepidota* kommt öfters in niedrigeren Lagen vor, so hatte sie z. B. Suza in der Niederen Tatra im Tale Štiavnica in einer Höhe von 1200 m gesammelt. In der Slowakei sind bis jetzt 42 Belege dieser Abart bekannt.

**Diskussion:** Vainio (1894) unterschied 3 Arten: *Cl. cerasphora*, *Cl. gracilescens* und *Cl. macrophyllodes*. Du Rietz (1924) stellte grosse Veränderlichkeiten und eine zusammenhängende Reihe von Formen und Übergängen zwischen diesen Arten fest und wertete sie als Abarten (v. *stricta*, v. *gracilescens* und v. *macrophyllodes*). Der morphologische Unterschied zwischen der *Cl. gracilescens* und *Cl. cerasphora* (= v. *stricta*) ist sehr schwach, oft kann man sehr schwer feststellen, um welches Taxon es sich handelt. Sandstede (1931 : 384) konstatierte: „... man kann m. E. nur von einer — sogar sehr schwachen Form sprechen, nicht von einer selbständigen Art...“

Die Unterschiede zwischen *gracilescens* und *macrophyllodes* sind grösser (Breite der Becher, Fleckenheit der Podetien, Grösse der Lagerschuppen), aber auch diese sind oft nicht konstant. So z. B. bei v. *lepidota* (= v. *gracilescens*) fehlt manchmal die schwarzfleckige Rinde, wogegen die *macrophyllodes* manchmal Podetien auf der Basis dunkel und schwach schwarzfleckig hat. Von der Artberechtigung der *Cl. macrophyllodes* zweifelte schon Vainio (1894 : 147). Später stellte Du Rietz (1922 : 121—122, 1924 : 67) fest, dass beide Taxonen durch eine Reihe von Übergängen verbunden und darum nicht als selbständige Arten zu werten sind.

## 18. *Cladonia glauca* Floerk.

*Cladonia glauca* Floerk. Clad. diff. Lich. gener. Comm. nova 140, 1828.

Exsicc.: Sandst. Clad. exs. 1706.

**Chemismus:** K—, P—, Geschmack mild, enthält Squamatsäure. Podetien im ultravioletten Licht hell aschgrau bis bräunlich, sorediöse Stellen weiss bis bläulich. Das Mark weiss bis hellviolett.

**Verbreitung in der Slowakei:**

Oravská kotlina: Suchá hora, Bor, 760 m leg. Suza (PRC). — Suchá hora, Bor, leg. Suza (Sandst. Clad. exs. 1706), (PR, PRC, BRNU). — Suchá hora, Bor, 760 m leg. Pišút, 1955 (Piš).

**Bemerkung:** Die *Cladonia glauca* ist bis jetzt nur aus dem Torfmoor bei Suchá Hora bekannt. Alle anderen Herbarbelege als *Cl. glauca* bezeichnet, werden mikrochemisch als *Cl. nemoxya* festgestellt.

## 19. *Cladonia turgida* (Ehrh.) Hoffm.

*Cladonia turgida* Hoffm. *Deutschl. Fl.* 2: 124, 1796. — *Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica* 4: 494, 1887.

*Lichen turgidus* Ehrh. *Pl. Crypt. exs. No.* 297, 1793.

**Exsicc.:** Lojka *Lich. Reg. Hung. exsicc.* 13. — *Sandst. Clad. exs.* 1445.

**Chemismus:** K+ gelb, P+ rot, Geschmack bitter. Enthält Fumarprotocetrarsäure und Atranorin. Podetien im ultravioletten Licht unten ocker, oben hellviolett, das Mark weiss.

**Vorkommen:** Wächst zerstreut zwischen Gras und auf nackter Erde, auf lichten Stellen auf sandigem Boden, Heiden, Nadelwaldrändern, besonders im Hügellande und Gebirgen. In der Slowakei kommt sie in Höhen von 450—1750 m vor.

**Verbreitung in der Slowakei:**

**Liptovské Tatry:** Zárska (Smrečianska) dolina, 1000 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Ziar, „Kyslá voda“, 850 m leg. Pišút, 1954 (Piš). — Ziar, 800 m leg. Pišút, 1957 (Piš). — Pribylinská dolina, 900—1000 m leg. Suza, 1932 (PRC). — Jakubovány, Trnovec, 960 m leg. Suza, 1936 (PRC). — Jamník, 800 m leg. Suza, 1926 (PRC). — Liptovské hole, 900 až 1000 m leg. Suza, 1925 (*Sandst. Clad. exs.* 1445), (PRC, PR, BRNU). — (?): Pyšná, 1018 m, Smrečiny, Tomanová, leg. Truchlý, 1892 (*Cl. endiviaefolia*), (BRA).

**Vysoké Tatry:** „Tátra Fűred“, leg. Lojka 1882 (*Lojka Lich. Reg. Hung. exs.* 13), (PRC). — Koprová dolina, 1200—1300 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Koprová dolina, 1150 m leg. Timkó, 1914 (BP). — Koprová dolina, 1100 m leg. Lojka, 1882 (BP). — Smokovec, leg. Lojka, 1869 (BP). — „Tatra“, leg. Greschik, 1922 (*Cl. alcicornis*), (BP).

**Belanské Tatry:** Havran, Rendy, 1760, leg. Suza, 1929 (PRC).

**Nízke Tatry:** Vyšná Boca, 1000 m leg. Suza, 1935 (PRC). — Kraľova hoľa, leg. Lojka (Hazslinszky 1884).

**Malá Fatra:** Šútovo, 550—600 m leg. Suza, 1936 (PRC). — Strečno, 450 m leg. Suza, 1923 (PRC).

**Spišská Magura:** 1000 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

## 20. *Cladonia alpestris* (L.) Rabh.

*Cladonia alpestris* Rabh. *Clad. eur.* 11, 1860. — *Vain. Acta Soc. F. Fl. Fennica* 4:41, 1887. *Lichen rangiferinus alpestris* L. *Spec. Plant.* 2: 1153, 1753.

**Exsicc.:** Rabenh. *Clad. europaeae* 14 (*Cl. sylvatica* f. *alpestris*). — *Sandst. Clad. exs.* 877, 1020, 1701.

**Chemismus:** K—, K(C)+ gelblich, P—, Geschmack mild. Enthält Usnin- und als akzessorische Komponenten Perlatorin-, Rangiform- und Pseudorangiformsäure (Evans, 1950: 35). Podetien im ultravioletten Licht bläulich, aschgrau bis hellviolett, Endspitzen braun, das Mark weiss.

**Variabilität:** Wenig veränderliche Art, die in der Literatur beschriebenen Formen unterscheiden sich nur unbedeutend voneinander.

Niedrige, kleine, höchstens 30 mm hohe, sehr zart verästelte Exemplare hat die f. *pumilla* (Del.) A. L. Sm. *Brit. Lich.* 1: 417, 1918 = f. *tenella* Me-

resch. Hedwigia 61 : 215, 1920 (non Merrill!). Gewöhnlich mehr grau-grüne Podetien, mit  $\pm$  verlängerten, oft in der Richtung nach oben verdünnten Endspitzen, bezeichnen wir als f. *sphagnoides* (Hepp.) Zahlbr. Catal. lich. univ. 4 : 439, 1927.

Unter Einflüssen ungünstiger Bedingungen werden manchmal die Podetien sehr dick (bis 3 mm), teilweise unregelmässig angeschwollen, mit dicht verflochtenen und oft zerrissenen Endspitzen. Solche Exemplare reihen wir zur f. *spumosa* (Floerk.) Norrl. Herb. Lich. Fenn. No. 449, 1882 = f. *inturgescens* Arn. Exs. No. 1020a, 1885.

Vorkommen: Wächst auf nackter Erde, zwischen Moosen an lichterem Stellen in Nadelwäldern, Torfmooren, Matten, besonders auf sauren, selten mehr alkalischen Substraten. In der Slowakei in höheren Gebirgen in Höhen (1000) 1500–2000 m zerstreut verbreitet. (Das Beleg Suza s aus dem Torfmoore Borca 700 m, wurde schon auf polnischer Seite gesammelt.)

#### Verbreitung in der Slowakei:

Vysoké Tatry: „Tatra“, leg. Kalchbrenner (Rabh. Cl. eur. 14), (PRC). — Skalnaté pleso, 1750 m leg. Suza, 1927 (PRC). — Široká, 1700–2000 m leg. Suza, 1929 (PRC). — Nefcerka, 1700–1800 m leg. Suza, 1926 (PRC). — Mengušovská dolina, 1300 až 1400 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Mengušovská dolina, 1400–1500 m leg. Suza, 1924 (PRC). — Vyšné Hincovo pleso, 1970 m leg. Suza, 1926 (PRC). — Bielovodská dolina, Veľká Svišťovka, 1200 m leg. Suza, 1922 (PRC). — Furkotská dolina, 1800 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Bielovodská dolina, 1300 m leg. Suza, 1925 (BRNU, PRC). — Veľká Studenovodská dolina, 200 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Dlhé pleso, 1900 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Batizovské pleso, 1800 m leg. Suza, 1921 (PRC). — Sliezsky dom–Batizovské pleso, 1700 m leg. Pišút, 1960 (Piš). — Mlynická dolina, Kozie plesá, 1955 m, leg. Krajina, 1931 (PRC). — „Köpataki tó“, 1700 m leg. Szatala (Szatala 1926). — Smokovec, leg. Greschik, 1887 (BRA). — „Drechselhaus“, leg. Greschik, 1887 (SLO). — Solisko, leg. Krajina, 1931 (PRC). — „Tatra“, leg. Vraný, 1890 (BRA).

Liptovské Tatry: Baranec, Klinovatô, 1600 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Bystrá dolina, 1900 m leg. Suza, 1936 (PRC). — Volovec, 1800 m leg. Suza, 1935 (PRC). — Volovec, jazierko „U ples“, 1700–1800 m leg. Suza, 1926 (PRC). — Tichá dolina, 1000 m leg. Suza, 1932 (PRC). — Zárska dolina, 1700–1900 m leg. Suza (Suza 1926 b). — Ráztoka–Príslop, 1950 m leg. Pišút, 1958 (Piš).

Belanské Tatry: Predné Koperšády, 1600–1900 m leg. Suza, 1922 (PRC). — Bujačí, 1700–1800 m leg. Suza, 1925 (PRC). — Predné Koperšáry, 1500–1600 m leg. Suza, 1925 (PRC).

Nízke Tatry: „In alpe Dumbier“, leg. ? (BRA). — Prašivá, leg. Márkus, 1865 (BRA). — Prašivá, leg. Márkus et Bóthár (Hazslinszky 1884). — Kráľova hoľa, 1800–1900 m leg. Suza, 1931 (PRC). — Krakova hoľa, 1700 m leg. Suza, 1934 (PRC). — Dumbier, 1800 m leg. Suza, 1935 (PRC). — Orlava–Kráľova hoľa, 1850–1870 m leg. Suza (Suza 1935).

Malá Fatra: Veľký Kriváň, 1650 m leg. Suza, 1936 (PRC).

Prešov: leg. Urbánek, 1935 (PRC).

## Literatur

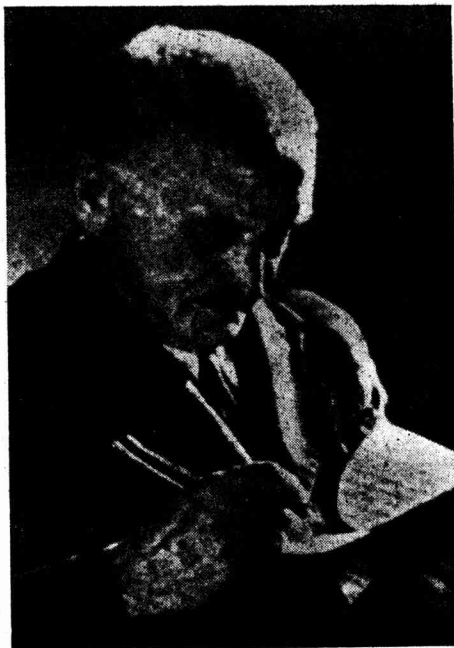
- Abbeyes H. des, 1939: Revision monographique des *Cladonia* du sous-genre *Cladina* — Bulletin Soc. Scientif. Bretagne 16, 2: 1—156.
- Dalla Torre K. W. et Sarnthein L. von, 1902: Die Flechten (*Lichenes*) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. — Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol 4. Innsbruck (10—46), 2—936.
- Du Rietz G. E., 1922: Flechtensystematische Studien 1. — Botaniska Notiser 1922: 210—220.
- , 1924: Flechtensystematische Studien 3. — Botaniska Notiser 1924: 48—69.
- Evans A. W., 1950: Notes on the *Cladoniae* of Connecticut 4. — Rhodora 52: 77—123.
- Lyngbe B., Scholander P. F., 1932: Lichens from North East Greenland collected on the Norwegian scientific Expedition in 1929 and 1930. 1. — Skrifter om Svalb. og Ishavet 41: 3—116, tab. 1—7, Oslo.
- Körber G. W., 1855: Systema lichenum Germaniae (1—34), 1—458, Breslau.
- Jatta A., 1909—1911: Lichenes. — Flora Italica cryptogama III. — (5—22), 1—958.
- Savicz V. P., 1924: Die Cladonien Kamtschatkas. — Fedde Repert. spec. nov. regni veget. 19: 337—372.
- Schade A., 1957: Beiträge zur Kenntnis der Flechtengattung *Cladonia* (Hill.) Web. mit dem Fundortsverzeichnis der sächsischen Arten. Subg. I. *Cladina* (Nyl.) Vain. Die Flechten Sachsens 6. — Abhandl. u. Berichte des Naturkundemuseums — Forschungsstelle — Görlitz 35, 2: 45—112.
- Suzá J., 1925: Lišejníky československých Karpat. — Sborn. Klubu přír. Brno 8: 1—5 (sep.).
- , 1932 b: Přeběžná zpráva k lichenologickému výskumu Dumbieru. — Věda přírodní 13: 170—174, 194—198.
- , 1932 c: Příspěvky k lišejníkové flóře Vysokých Tater 3. — Sborn. Klubu přír. Brno 15: 3—16.
- , 1935: Lišejníky Nizkých Tater (Slovensko). — Sborn. Muz. slov. Spoločn. Turčiansky Sv. Martin 29: 138—176.
- , 1936 a: Příspěvky k lišejníkové flóře Vysokých Tater 4. — Sborn. Klubu přír. Brno 19: 40—47.
- , 1936 b: Lišejníky Velké Fatry (Slovensko). — Sborn. Muz. slov. Spoločn. Turčiansky Sv. Martin 30: 111—129.
- , 1937 b: Lišejníky Bielských Tater (Slovensko). — Sborn. Muz. slov. Spoločn. Turčiansky Sv. Martin 31: 111—163.
- , 1945: Lišejníky Slovenského Stredohoří. — Acta Soc. Sci. Nat. mor. 17, 11: 1—68.
- Szatala U., 1926: Adatok Magyarország uzumóflórájának ismeretéhez. — Magy. bot. Lapok 24: 43—75, 1925.
- Vězda A., 1956: Soupis lichenologické literatury pojednávající o výskytu a rozšíření lišejníků na území ČSSR. — Acta Musei Silesiaca, Ser. A, 5: 90—117.

**Za + akademikom S. Jávorkom**

I. Hrabovec

Po krátkej chorobe dňa 28. septembra 1961 zomrel v Budapešti akademik Jávorka Sándor. Jeho pamiatke venujeme niekoľko spomienok.

Jávorka Sándor sa narodil 12. marca 1883 v Štiavnických Baniach (predtým Piarg). Gynnnázium navštevoval v Banskej Štiavnici, kde profesori L. Tókéš a A. Cserey vzbudili v ňom záujem o botaniku, ktorá sa stala jeho celoživotným povoláním. Univerzitu vyštudoval v Budapešti, tu si ho obľúbil profesor L. Simonkai a pod jeho vedením získal roku 1906 doktorát dizertáciou *Species hungaricae generis Onosma*. Ako študent, ale aj neskôr ako profesionálny botanik bol v čulom osobnom styku s preňčovským Andrejom Kmeťom, ktorý na botanických exkurziách po okolí ochotne Jávorkovi ukazoval lokality mnohých druhov, oboznámil ho so svojím bohatým herbárom a knižnicou. Jávorka hovoril vždy o Andrejovi Kmeťovi s úctou, veľmi rád si na neho spomínal a udržoval s ním písomný styk až do smrti.



Od roku 1907, keď sa Jávorka stal výpomocným kustódom Maďarského múzea v Budapešti, prešiel v tejto ustanovizni viacerými funkciami a r. 1934 bol vymenovaný za riaditeľa Botanického oddelenia. V neskorších rokoch sa stal titulárnym univerzitným profesorom, akademikom, čestným členom rôznych biologických a prírodovedeckých spoločností. Za pracovné zásluhy bol vyznamenaný Kossuthovou cenou a stal sa nositeľom viacerých rádov. R. 1942 odišiel do

penzie, ale svojmu pracovisku zostal verný až do smrti. Do poslednej chvíle svojho života nepoznal únavu a svoje skúsenosti ochotne odovzdával mladším.

Akademik Jávorka precestoval a poznal temer celú Európu. Na Slovensku bol posledný raz r. 1959. Pri návšteve viacerých botanických pracovísk v Bratislave r. 1955 bol aj na Katedre botaniky UK, kde sa slovensky rozprával s členmi katedry.

Jeho publikačná činnosť je veľmi bohatá. Uverejnil početné práce floristické, systematické, fyto geografické, články popularizačné doma i v zahraničí. Mnohé z nich majú význam pre flóru Slovenska, najmä jeho *Magyar Flóra*, vydaná v rokoch 1924–1925, ktorá vo svojom období, podávala najlepší obraz o rastlinstve Slovenska. Vo svojich článkoch opísal niekoľko nových taxonomických jednotiek a podal nové lokality významných rastlín našej flóry.

Akademika Jávorku viedla vždy snaha venovať svoje sily rozvoju botaniky, vedeckého i kultúrneho života. Až do smrti neprejavila sa u neho ctižiadostivosť, ani snaha osobne vyniknúť na úkor iných, preto jeho meno ostane dlho živé v pamäti nielen maďarských, ale aj našich botanikov.

Pracovníci katedry veľmi ľutujú, že sa nemohli priamo zúčastniť smútočných obradov v Budapešti a aspoň týmto spôsobom vyjadrujú sústrasť maďarským kolegom nad stratou dobrého človeka a významného botanika.







## ACTA FACULTATIS RERUM NATURALIUM UNIVERSITATIS COMENIANAE

sú fakultný zborník určený k publikáciám vedeckých prác interných a externých učiteľov našej fakulty, interných a externých aspirantov a našich študentov. Absolventi našej fakulty môžu publikovať práce, v ktorých spracovávajú materiál získaný za dobu pobytu na našej fakulte. Redakčná rada vyhradzuje si právo z tohto pravidla urobiť výnimku.

Práce musia byť doporučené katedrou. Práce študentov musia byť doporučené študentskou vedeckou spoločnosťou a príslušnou katedrou.

Publikovať možno v jazyku slovenskom alebo českom, prípadne v ruskom alebo anglickom, francúzskom alebo nemeckom. Práce podané na publikovanie majú byť písané strojom na jednej strane papiera, ob riadok, tak aby jeden riadok tvorilo 60 úderov a na stránku pripadlo 30 riadkov. Rukopis treba podať dvojmo a upraviť tak, aby bolo čo najmenej chýb a preklepov. Nadmerný počet chýb zdražuje tlač a ide na účet autora.

Rukopis upravte tak, že najprv napíšete názov práce, pod to meno autora. Pracovisko, pokiaľ je na našej fakulte, sa neuvádza. Iba tam, kde je viac spolupracovníkov a niektorý z nich je z mimofakultného pracoviska, sa uvádzajú všetky pracoviská. Tiež tam, kde práca bola vypracovaná na dvoch pracoviskách, treba ich obidve uviesť.

Fotografie načím podať na čiernom lesklom papieri a uviesť meno autora, zmenšenie a text pod obrázok. Kresby treba previesť tušom na priehľadnom papieri (pauzák) alebo na ysovacom papieri a taktiež uviesť meno autora, zmenšenie a text pod obrázok.

Každá práca musí mať resumé v ruskom a niektorom západnom jazyku. K prácam, publikovaným v cudzom jazyku, načím pripojiť resumé v slovenskom (českom) jazyku a v jazyku západnom v prípade publikácie v ruskom jazyku, alebo v ruskom jazyku v prípade publikácie v jazyku západnom. *Nezabudnite pri resumé uviesť vždy názov práce a meno autora v rovnakom poradí ako v základnom texte.* Za správnosť prekladu zodpovedá autor.

Autori dostávajú stĺpcové a zlámané korektúry, ktoré treba do 3 dní vrátiť. Rozsiahlejšie zmeny behom korektúry idú na ľarchu autorského honoráru. Každý autor dostane okrem príslušného honoráru i 50 separátov.

**Redakčná rada.**

Májovský J.: Adnotationes ad species gen. <i>Festuca</i> florae Slovakiae additamentum I.	317
Zemanová M.: Problémy výskumu ochrany materiálov pred škodcami — hubami (Ochrana fungicídmi)	337
Činčura F.: Poznámky k cytológii druhov rodu <i>Vicia</i> L. zo slovenských nálezisk — II.	349
Zajacová V.: <i>Lotus corniculatus</i> L. na Devínskej Kobyle	389
Pišút I.: Bemerkungen über einige interessante Arten der Flechtengattung <i>Cladonia</i> in der Slowakei 2.*)	423
Hrabovec I.: Za † akademikom S Jávorkom	435

---

Майовски Й.: Примечание к специам рода <i>Festuca</i> . (Дополнительная статья к флоре Словакии, 1.)	335
Земанова М.: Проблемы исследования защиты материалов перед вредителями — грибами (защита фунгицидами)	346
Чинчур Ф.: Примечания к цитологии видов рода <i>Vicia</i> L. словацких местонахождений	386
Заяцова В.: <i>Lotus corniculatus</i> L. на Девинской Кобыле	420

---

Zemanová M.: Forschungsprobleme über den Schutz der Materialien vor den pilzartigen Schädlingen (mittels der Fungiziden)	347
Činčura F.: Bemerkungen zur Zytologie der <i>Vicia</i> L.-Arten aus den slowakischen Fundorten	387
Zajacová V.: <i>Lotus corniculatus</i> L. am Thebener Kogel (Devínska Kobyla)	421