

Dritte Reihe der Ergänzungen zur *Trifolium*-Monographie von Zohary und Heller (plantae hybridae)

Třetí řada doplňků k Zoharyho a Hellerově monografii rodu *Trifolium* (plantae hybridae)

Radovan Hendrych

HENDRYCH R. (1990): Dritte Reihe der Ergänzungen zur *Trifolium*-Monographie von Zohary und Heller (plantae hybridae). [The third series of the complements to the *Trifolium* monograph by Zohary and Heller (plantae hybridae).] — Preslia, Praha, 62 : 43–60.

Keywords: *Trifolium*, interspecific hybrids

A survey was made of the 22 alleged interspecific hybrids within the genus *Trifolium* described in the taxonomic literature or otherwise mentioned. The analysis demonstrated that under natural (non-experimental) conditions no reliable interspecific hybrid has been found hitherto in this extensive genus; such data referred to confusions with one of the supposed parental species. A collation with the literature on the experimental obtaining of interspecific hybrids confirms, indirectly, such a conclusion.

Botanisches Institut der Karls-Universität, Benátská 2, 128 01 Praha 2, Tschechoslowakei

Die vorliegende kurze Abhandlung hat sich ein Ziel gesetzt, die bisher angeführten, in der Natur angeblich entstandenen 22 Hybriden von Arten der Gattung *Trifolium* sowie die Fälle, wo einige Autoren — wenn auch zweifelnd — die hybridogene Herkunft bei irgendwelchen Arten dieser Gattung voraussetzten, zusammenzufassen. Beim Durchblättern der umfangreichen Monographie von ZOHARY et HELLER (1984) muss dem Leser u. a. einfallen, dass er in ihr — abgesehen (S. 347, 385) von den unten angeführten zwei Fällen — keine Hinweise auf die früher verschiedenartig beschriebenen oder auch benannten interspezifischen Hybriden antrifft. Diese Feststellung ist umso mehr überraschend, dass gleich im zweiten Absatz der Vorrede (Seite V.) folgende Worte zu finden sind: „... and with very few hybrids between them“; konkrete Beispiele (wenn auch sie nur wenige sein sollen) fehlen jedoch im Buche so gut wie vollständig, sie werden weder widerlegt noch bekräftigt.

ZOHARY et HELLER (1984 : 37) führen im Einklang mit ihrem zitierten Satz aus der Vorrede an einer anderen Stelle an, dass „Natural hybrids are very rare among species of the genus“ und sind — unter Berufung auf EVANS (1976: n. v.) — der Ansicht, dass die Seltenheit dieser Hybridisierung bei der erörterten Gattung vor allem auf die überwiegende Anpassung an die Bestäuber zurückzuführen ist. Für einen weiteren Grund halten sie die überwiegende Autogamie, besonders unter den einjährigen Arten. Sie erinnern ferner, dass die interspezifische Hybridisierung nur zwischen den Arten von ein und derselben Sektion erzielt werden kann. Sie betonen, dass ein Versuch mit der Kreuzung der aus unterschiedlichen Sektionen stammenden Arten erfolglos blieb [S. 37–38, mit Berufung auf EVANS (1962: n. v.)].

Im Vergleich mit den Angaben, die sich in der Weltliteratur in dieser Hinsicht anhäufte und in mehreren Fällen auch lange (eigentlich bis zur Gegenwart) tradiert wurden, stellen die zwei oben erwähnten Fälle ein ganz unbedeutendes Fragment dar. Um welche Fälle handelt es sich? ZOHARY et HELLER (1984 : 347) im ersten Falle erwähnen, dass *T. dolopium* HELDR. et HAUSSKN. ex GIBELLI et BELLI [(1889 : 228), ergo HALÁCSY a. 1901 postea!] für eine hybridogene Art gehalten wurde. Zweitens bemerken sie nur (S. 385) im Zusammenhang mit *T. cassium* BOISS. (= *T. caucasicum* TAUSCH), dass bei GIBELLI et BELLI (1888 : 351) es sich um eine fehlerhafte Interpretation dieses Typus als einer Hybride zwischen *T. ochroleucum* HUDS. und *T. pannonicum* JACQ.¹⁾ handeln sollte.

Wie es sich jedoch zeigen wird, wurde in der Vergangenheit eine ganze Reihe der Fälle von angeblichen Hybriden zwischen den *Trifolium*-Arten angeführt und in der taxonomischen und floristischen Literatur auf verschiedene Art und Weise beschrieben. Auch die auf das Experimentalstudium der Hybridisation gegründete Literatur ist sehr wertvoll und weit reicher, als man sich aufgrund der Arbeit von ZOHARY et HELLER (1984) für die Gattung *Trifolium* vorstellen kann. Viele Angaben über die interspezifische Hybridisation sind auch für die taxonomischen Studien sehr bedeutsam und sollten ausgenutzt werden — wenn nicht anders, dann mindestens für die Gegenüberstellung den Schlussfolgerungen, die durch blosse, wie immer gründliche Beobachtungen in der Natur oder durch Untersuchungen des wenn auch reichen Herbarmaterials erworben worden sind.

Die Vorstellung von dem Vorhandensein der interspezifischen Hybriden (oder der Arten von derartiger Herkunft) in der Gattung *Trifolium* beginnt eigentlich schon bei LINNÉ (1753 : 766), der für eine solche Art *T. hybridum* L. hielt, wie es sich schon aus dem Epitheton ergibt. Er vermutete, dass es auf diese Weise aus *T. pratense* L. und *T. repens* L. entstand. Er war jedoch wahrscheinlich nicht der Urheber dieses Gedankens, da er seine durch das Epitheton ausgedrückte Vorstellung auf die Ansicht stützte, die schon bei HAARTMAN (1751 : 86) zu finden ist. Es ist interessant, dass diese offensichtlich durchaus unhaltbare Ansicht weit später bei ROBERTS (1929 : 187) und ganz deutlich und wörtlich sogar noch bei GRANT (1971 : 154) erscheint. Sie wird auch in der zweiten Auflage (GRANT 1981) tradiert, wie es sich aus der Übersetzung dieser Auflage ins Russische (GRANT 1984 : 190) ergibt, wo diese Ansicht ohne Redaktionsbemerkung völlig akzeptiert geblieben ist. Die Unmöglichkeit der Entstehung von *T. hybridum* aus den angeführten „Elternarten“ wurden durch die Experimentalstudien von LACZYŃSKA-HULEWICZ (1965 : 3) bekräftigt, bei denen die Kreuzung von *T. pratense* und *T. repens* ganz erfolglos war. Dasselbe wird ebenfalls durch die Arbeit von KAZIMIERSKI et al. (1972 : 13) belegt, da die Autoren bei der an 623 Blüten durchgeführten reziproken Kreuzung dieser Arten keine einzige Hybride erwarben.

Diese Erkenntnisse stellen eindeutig in Zweifel die Möglichkeit von Entstehung und Existenz der als *T. × meduanense* MERCIER et LÉVEILLÉ in LÉVEILLÉ (1904 : 287) angeführten Hybride, die ebenfalls durch Kreuzung von

¹⁾ Die entschieden irrtümlich bezeichnete Hybride dieser Arten identifiziert jedoch DOSTÁL (1982 : 142) mit dem von BOISSIER (1849 : 23) aus Syrien (!!) beschriebenen *T. cassium* BOISS., also mit einer Art, die mit *T. caucasicum* TAUSCH identisch ist, das in der Tschechoslowakei keinesfalls wächst und auch von hier von niemandem bisher selbstverständlich angegeben worden ist.

T. pratense und *T. repens* entstanden sein soll. Der dem Namen und der Elternkombination beigegeführte Text (die Pflanzen wurden in der Umgebung der Stadt Laval, Department Mayenne, Nordwestfrankreich, gesammelt) kann für eine Diagnose (eher irgendwas als „Halbdiagnose“) fast nicht erachtet werden; er beschränkt sich nur auf die Worte „Se maintient toujours sur le port de Laval et se répard par ses stolons, 1903!“. Die Erwähnung über die Ausläufer eröffnet nichtdestoweniger die Möglichkeit für eine ziemlich wohlbegründete Erwägung, dass es sich um *T. repens*, nicht um *T. pratense* handelte. Gibt man zu, dass die Meinung der Autoren über die interspezifische hybridogene Natur durch irgendein Merkmal — wenn auch es nur scheinbar an *T. pratense* erinnerte — hervorgerufen wurde, kann man vermuten, dass es die rosige Färbung der Kronen am ehesten war. In solchem Falle konnte es sich um *T. repens* L. var. *biasolettii* (STEUD. et HOCHST.) HALÁCSY [(1901) Consp. Fl. Graec. 1 : 401, ergo ASCHERSON et GRAEBNER (1907 : 500) postea et non a. 1908!, cf. ZOHARY et HELLER 1984 : 170] leicht handeln.

Nach Linné, aus der weit späteren Zeit, begegnet man der Ansicht an die Entstehung einer interspezifischen Hybride innerhalb der Gattung *Trifolium* erst bei JANKA (1862 : 284). Dieser Autor vermutete, dass er bei der Stadt Oradea (Westrumänien) eine Hybride zwischen *T. medium* L. und *T. montanum* L. fand. Man kann jedoch mit einer grossen Bestimmtheit urteilen, dass es sich um keine hybridogene Pflanze handelte; es ging bloss um eine nicht zu grosse, wahrscheinlich ganz individuelle Abweichung von *T. medium* var. *medium*¹⁾. Die von Janka zuerkannte Natur einer Hybride veranlasste nach hundert (!) Jahren die (im ganzen mechanische) Bezeichnung dieser angeblichen Hybride mit dem Binom *T. × jankae* SOÓ [(1964 : 370), non GAND. (1910) Nov. Consp. Fl. Eur. 117, nom. inval.].

Es kann nicht bestritten werden, dass vom taxonomischen (bzw. phylogenetischen) Gesichtspunkte aus das wirkliche Vorhandensein der angeführten Hybride überraschend wäre. Es handelt sich (oder würde sich handeln) um Elternarten, die innerhalb der Gattung *Trifolium* phylogenetisch relativ sehr entfernt sind. *T. medium* stammt aus der Subsektion *Intermedia* (GIBELLI et BELLI) TAUBERT in ENGLER et PRANTL der Sektion *Trifolium*, *T. montanum* dagegen stammt aus der Subsektion *Platystylium* WILLK. in WILLK. et LANGE der Sektion *Trifolium* S. F. GRAY.

Die Vorstellung Jankas von der Hybride zwischen *T. medium* und *T. montanum* wiederholt sich unabhängig bei NEYRAUT (1907 : CXII), der für diese „Hybride“ gleichzeitig ein Binom veröffentlichte (pag. CXIII), das von ROUY (*T. × neyrautii* ROUY ex NEYRAUT) gegeben und später auch von ROUY (1908 : 374) selbst veröffentlicht wurde. Die Pflanzen, die Neyraut in den französischen Mittelpyrenäen (südlich von Cauterets, auf dem Bergkamm Pégère) sammelte und für Hybriden hielt und die auf die geschilderte Weise in die Literatur eintraten, gab er in der Exsikkaten-Sammlung (PR) *Plantes de France* (sine numero) als die von ihm wiederholt gesammelten (22. 8. 1909!) heraus. Die Exsikkatensexemplare entsprechen den Beschreibungen, aber keinesfalls handelt es sich um Hybriden. Aufgrund ihrer Untersuchungen

¹⁾ Soweit nicht ausdrücklich betont, benutze ich fast überall dieselbe Nomenklatur wie ZOHARY et HELLER (1984). In der Bezeichnung von supraspezifischen Taxa halte ich mich auch an diesen Mitautoren fest, ausgenommen die Fälle, wo die Namen oder deren Autoren berichtigt werden mussten. Da benutze ich die in der vorigen Arbeit (HENDRYCH 1988a : 224—235) veröffentlichte Korrektur.

bin ich instande zu behaupten, dass es sich eindeutig um *T. medium* handelt, sogar um Pflanzen, die den Rahmen seiner typischen Pflanzen nicht überschreiten.

Später hielten GIBELLI et BELLi (1888 : 351) *T. trichocephalum* BIEB. für eine mögliche Hybride (mit Fragezeichen) zwischen den Arten *T. noricum* WULF. und *T. pannonicum* JACQ., was sie mit der beigefügten Bemerkung „hybrida stirpis *Ochroleucae*?“ nochmals wiederholen (o. c., pag. 361). Ihre Ansichten übernehmen später ohne Kommentar, einschliesslich des Fragezeichens, ASCHERSON et GRAEBNER (1908 : 595). Gemeinsam mit der vorigen Angabe führen GIBELLI et BELLi (1888 : 351), wiederum mit den durch Fragezeichen ausgedrückten Zweifeln, *T. × cassium* BOISS. (= *T. caucasicum* TAUSCH) als eine Hybride von *T. ochroleucum* HUDS. und *T. pannonicum* JACQ. an. Auch diese Ansicht übernahmen ASCHERSON et GRAEBNER (1908 : 585) ohne Bemerkung und in ganz demselben Wortlaut. Auch in diesem Falle wurde jedoch die Möglichkeit von hybridogener Natur durch weitere Untersuchungen verschiedener Autoren nicht bekräftigt, eher eindeutig ausgeschlossen. Wiederum sollte es sich um Hybridisierung von ziemlich entfernten Arten handeln, die zwar in dieselbe Sektion *Trifolium* gehören, wobei jedoch *T. noricum* aus der Subsektion *Trifolium*, *T. pannonicum* aus der Subsektion *Ochroleuca* (LOJAC.) BOBROV ist.

Analog führen GIBELLI et BELLi (1888 : 381) in der hybriden Kombination *T. echinatum* BIEB. und *T. leucanthemum* BIEB. an, aus denen auf diese Weise *T. latium* SEB. entstanden sein soll. Dies ergibt sich aus ihren an der zitierten Stellen beigefügten Worten „Forma intermedia vel hybrida (?) stirpis *Martimae*“ und „*T. echinato × leucanthemum*?“. Im ähnlichen Sinne übernahmen diese Ansicht wiederum ASCHERSON et GRAEBNER (1908 : 595). Auch hier sollte es sich um voneinander ziemlich entfernte, wenn auch aus einer einzigen Sektion *Trifolium* stammende Elternarten handeln. *T. echinatum*, gleich wie *T. latium*, gehört in die Subsektion *Echinata* ZOHARY, *T. leucanthemum* in die Subsektion *Urceolata* (LOJAC.) ZOHARY.

Für eine mögliche Hybride halten GIBELLI et BELLi (l. c.) gleichfalls *T. haussknechtii* BOISS., das angeblich durch Kreuzung von *T. carmeli* BOISS. und *T. leucanthemum* BIEB. entstand. Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass es sich bei *T. carmeli* eigentlich um *T. echinatum* handelt. Es geht daher im wesentlichen um dieselbe Elternartenkombination wie in dem vorigen Fall. Ausserdem ist *T. haussknechtii* Repräsentant der ganz unterschiedlichen Subsektion *Orthoneurum* F. HERMANN — zum Unterschied von den vorausgesetzten „Elternarten“.

In ihrer weiteren Arbeit geben (wiederum mit Fragezeichen) GIBELLI et BELLi (1889 : 203, 205, 228) die hybridogene Herkunft von *T. dolopium* HELDR. et HAUSKN. ex GIBELLI et BELLi zu. Nach ihrer unbestimmten Meinung soll es auf diese Weise aus *T. mesogitanum* BOISS. (= *T. brutium* TEN.) und *T. patens* SCHREB. in STURM entstanden sein; eventuell halten sie es mindestens für einen Übergangstyp zwischen den angeführten Arten (S. 228). In beiden Fällen geht es offensichtlich um einen Irrtum, da *T. dolopium* als nahestehend dem *T. patens* erscheint, mit dem es entschieden in eine gemeinsame Serie gehören soll (cf. HENDRYCH 1978 : 134—135), nicht also in series *Filiformia* (GIBELLI et BELLi) BOBROV, wie es von ZOHARY et HELLER (1984 : 347) eingereiht ist.

Hybridogene Herkunft, wiederum mit Unsicherheit (mit Fragezeichen

bezeichnet), geben GIBELLI et BELLI (1891 : 13, 14) bei *T. vesiculosum* SAVI-subvar. *stenodictylon* GIBELLI et BELLI an. Diese Subvarietät soll aus den Elternarten *T. vesiculosum* SAVI und *T. multistriatum* KOCH stammen. Die interspezifische hybridogene Herkunft ist hier mehr als fraglich schon aus dem Grunde, dass es sich bei *T. multistriatum* eigentlich auch um die Art *T. vesiculosum* handelt, die in die Sektion *Mistyllus* (C. PRESL) BERCHTOLD et J. PRESL gehört.

In chronologischer Folge wurde als eine weitere interspezifische Hybride *T. × permixtum* NEUMAN (1894 : 104) bezeichnet, die angeblich durch die Kreuzung von *T. flexuosum* JACQ. (= *T. medium* L. var. *medium*) und *T. pratense* L. entstand und auf der Insel Usedom (Pommern, DDR) gefunden wurde. Die von dem obenerwähnten Autor beigelegte Beschreibung bietet genügende Gründe dafür, dass es sich um eine offenbar innerhalb der Variabilitätsgrenzen von *T. pratense* L. var. *pratense* befindliche Pflanze handelte, nicht umso um eine Pflanze von hybridogener Herkunft. In der Bezeichnung *T. pratense* × *T. medium* ASCHERSON et GRAEBNER (1898 : 437) akzeptieren jedoch auch diese Mitautoren völlig die hybridogene Herkunft (v. item SAVULESCU et RAYSS 1934 : 90).¹⁾ Die relativ grosse Unterschiedlichkeit der taxonomischen Stellung dieser Arten wird schon aus dem Umstand ersichtlich, dass *T. medium* im Rahmen der Sektion *Trifolium* in die Subsektion *Intermedia* (GIBELLI et BELLI) TAUBERT in ENGLER et PRANTL, *T. pratense* dagegen in die Subsektion *Trifolium* gehört. Die Versuche mit der Kreuzung dieser Arten, die KAZIMIERSKI et al. (1972 : 13) an 868 Blüten reziprok durchführten, waren trotz aller Bemühungen und Methoden ganz erfolglos. Im wesentlichen dasselbe bekräftigen die früheren Versuche von NEWTON et al. (1970 : 60). Zieht man diese Tatsachen in Erwägung, dann wird auch der Vorgang der introgressiven Hybridisation von *T. pratense* und *T. medium*, wie über ihn CHALILOV (1969 : 4) aufgrund seiner Beobachtungen im Kaukasus berichtet, zweifelhaft.

Eine angebliche Hybride von *T. alpestre* L. und *T. medium* L. gibt SCHWARZ (1899 : 185) von Nürnberg (im Raum zwischen Weichselstein bis Winnberg) an. Auf das Bestehen einer solchen Hybride beruft sich etwas später WEIN (1909a : 35) und bezeichnet sie als *T. × schwarzii*. Gleich danach ging er jedoch von dieser Ansicht ab und hielt die ähnlichen Pflanzen für *T. medium* L. var. *pilosiusculum* WEIN (1909b : 68). Schon aus der von Schwarz angeführten Diagnose war es möglich darauf zu schliessen, dass es sich um keine Hybride handelte. Es ging um eine blosser Form von *T. medium* (das auch in der engeren Auffassung zu den am stärksten variablen Arten der ganzen Gattung zählt) mit einem etwas stärker behaarten Stengel, die jedoch trotzdem den Rahmen von *T. medium* var. *medium* nicht überschreitet. Selbst die Verwandtschaft der vorausgesetzten Elternarten ist doch auch in diesem Falle ziemlich entfernt, wenn auch sie in dieselbe Sektion gehören. Die taxonomische Stellung von *T. medium* wurde schon in einem anderen Zusammenhang angeführt (s. oben). Über *T. alpestre* kann nur bemerkt werden, dass es sich um eine Art aus einer anderen Subsektion, nämlich *Macrobotium* F. HERMANN, handelt. Einen Versuch mit der Kreuzung der beiden Arten

¹⁾ Diese „Hybride“, *T. medium* × *T. pratense*, sowie auch *T. alpestre* × *T. medium* und *T. medium* × *T. rubens* führt DOŠTÁL (1982 : 142) für die ČSSR an, obwohl niemand und niemals vor ihm diese „Hybriden“ aus der tschechoslowakischen Flora entschieden angeführt hatte.

(in reziproker Richtung) an 87 Blüten unternahmen KAZIMIERSKI et al. (1972 : 15), doch erfolglos. Dasselbe führen später aufgrund ihrer Versuche QUESSENBERRY et TAYLOR (1978 : 537) an. Auch in diesem Falle müssen wir im Lichte der angeführten Experimente die Meinung in CHALILOV (1969 : 4) bezweifeln, indem er über die Hybridisation auch zwischen *T. medium* und *T. alpestre* auf dem Gebiet des Kaukasus redet.

Eine Hybride der Arten *T. medium* L. und *T. rubens* L. aus dem Departement Haute-Saône (Ostfrankreich) von der Gemeinde Nouvelle-les-Icey beschrieb BERTRAND (1895 : 11); unter dem Namen *T. × bertrandii* wurde es von ROUY (1899 : 125) angeführt. Aus den von beiden Autoren beigefügten Beschreibungen geht hervor, dass keine wirklichen und eindeutig nachweislichen Merkmale von *T. rubens* bei den betreffenden Pflanzen vorkamen¹). Offenbar handelte es sich bloss um etwas atypische Exemplare von *T. medium* L. var. *medium*, wie ich es schon früher (HENDRYCH 1970 : 66) erwähnt hatte. Es handelt sich wiederum nicht um die evolutionsnahen Beziehungen dieses vermutlichen Elternpaars. Die Stellung von *T. medium* in dieser Hinsicht wurde hier schon angeführt, und für *T. rubens* gilt dasselbe, was schon über *T. alpestre* zitiert wurde, welche zwei Arten die einzigen Repräsentanten der betreffenden Sektion darstellen. Diese Erwägung bzw. ihre Zusammenhänge können wiederum durch KAZIMIERSKI et al. (1972 : 15) belegt werden, deren Versuche mit der reziproken Kreuzung (insgesamt an 171 Blüten) dieser Arten erfolglos waren. Unabhängig von diesen gelangten zu demselben Schluss durch die Versuche mit der Kreuzung dieser Arten auch QUESSENBERRY et TAYLOR (1978 : 537).

Aus Dalmatien, vom Dorf Solin (vormals Salona) bei Split, wurde eine Hybride der Arten *T. campestre* SCHREB. in STURM und *T. patens* SCHREB. in STURM angeführt, die gleichzeitig *T. × adulterinum* BEYER (1915 : 127) benannt wurde. Dies ist einer der fast vereinzelt oder seltenen Fälle, wo die angeblichen Elternarten insoweit nahe stehen, dass sie nicht nur aus ein und derselben Sektion stammen, d. i. aus der Sektion *Lupulinum* S. F. GRAY, sondern in Wirklichkeit auch aus ein und derselben series *Agraria* (BOBOV ex HENDRYCH) HENDRYCH, wohin auch *T. patens* sicherlich eingereiht werden muss (s. oben). Die Beschreibung der angeblich hybridogenen Pflanze deutet jedoch eher darauf hin, dass es sich um *T. campestre* var. *campestre* handelte. Überzeugt, dass es wirklich um eine Hybride ging, bezeichnete sie (für das Gebiet der Tschechoslowakei!) vor kurzem DOSTÁL (1982 : 144) als *Chrysaspis × adulterina* (BEYER) DOSTÁL,²) obwohl niemand vor ihm diese „Hybride“ aus der tschechoslowakischen Flora entscheiden angeführt hatte.

In einer Abhandlung, nach der ich trotz aller Anstrengung vergeblich suchte, veröffentlichte P. BOLZON i. J. 1915 eine angebliche Hybride *T. alpestre × T. rubens* BOLZON. Es ging offensichtlich um die auf dem Gebiet Nordostitaliens gefundenen Pflanze. Die sehr unvollständige Zitation kenne ich nur aus der Arbeit von Soó (1966 : 321), der diese Hybride nur mit ihrem

¹) Vidi specimen optimum (BRNU), e collectione exsiccata „1926 — Plantes d'Espagne — F. SENNEN, no 5700“ [sub nom. *T. bertrandii* ROUY — *T. medium × rubens* BERTRAND], loco „Cardegne: Angoustrine, marges broussailenses, 1430 m“ diei 10. 7. 1926 lectum, in scheda cum nota brevi „C'est une forme bien distincte, que nous baptisons *T. pujolii* SENNEN“ additum.

²) Der von Dostál an der angegebenen Stelle veröffentlichte Name (neue Kombination) ist ohnedies invalid, da seine Publikation mit dem International Code of botanical nomenclature (Art. 33) nicht im Einklang steht, und auch nachträglich (Dostál 1984) wurde er nicht gültig publiziert.

Namen für das Gebiet Ungarns erinnert. Als eine gewisse Sonderbarkeit dieses Falles kann angeführt werden, dass dies wieder ein weiterer, fast vereinzelter Fall einer angeblichen Hybride zwischen den einander relativ sehr nahestehenden Arten ist, da diese beide aus der Subsektion *Macrobium* F. HERMANN stammen, in der sie, wie schon oben erwähnt, überdies die einzigen Arten sind. Nur aus diesem Grund könnten wir a priori und sogar ohne Kenntnis der Beschreibung die Möglichkeit der Existenz oder Entstehung einer solchen Hybride nicht ausschliessen oder bezweifeln. Es besteht jedoch die Tatsache, dass KAZIMIERSKI et al. (1972 : 15) auch bei reziproken Kreuzungen dieser Arten (insgesamt an 120 Blüten) keine hybriden Pflanzen erzielten. Soweit sie in diesem Zusammenhang an den betreffenden Stelle 20 erworbene Samen anführen, entstanden diese nach ihren Angaben (S. 12), wie in anderen Fällen, durch Autogamie. Erfolglos blieben ebenfalls die von QUESSENBERRY et TAYLOR (1976 : 383—384, 1978 : 537) durchgeführten Versuche mit der Kreuzung dieser Arten.

Obwohl ich die Diagnose nicht gesehen habe und sogar nicht einmal ihre nähere Zitation und die Quelle kenne, in der die Hybride veröffentlicht wurde, möchte ich nichtdestoweniger nach gehöriger Erwägung die folgende Aufmerksammachung anführen. Es ist nämlich sehr wahrscheinlich, dass es sich um *T. rubens* handeln dürfte, um Pflanzen (oder eine Pflanze?), die *T. rubens* L. var. *hirsutum* LOESKE et SPRIBILE [(1889) in Progr. Realsch. Inowr. 14] entsprechen oder nahe stehen. Derartige Pflanzen wurden schon von BERTOLONI (1850 : 170) erfasst und als *T. rubens* L. var. β „caule villosa“ bezeichnet. Nachfolgendes führt er von ihnen an: „Varietas β differt caule, stipulisque villosis, foliis, calycibusque pilosis, neque tamen confunda cum *Trifolium alpestri* L. ...“ (S. 171). Verschiedenartig beschrieben und benannt wurden die ähnlichen Pflanzen auch von anderen Autoren (cf. HENDRYCH 1970a : 66), auffallend verhältnismässig öfter eher aus dem südlichen Teil des Areals dieser Art. Über die taxonomische Beziehung der beiden angeblichen Elternarten berichtete ich in derselben Arbeit (S. 66—67), wo ich — im Gegensatz zu ASCHERSON et GRAEBNER (1908 : 576) — die Möglichkeit ablehne, auch über die Existenz von gegenseitigen Übergangstypen zwischen den beiden Arten zu reden.

Aus Westfrankreich, aus der Umgebung des tiefstliegenden Flussabschnittes der Loire (von der Stadt Savenay bei Nantes) wurde eine Hybride der Arten *T. pratense* L. und *T. squamosum* L. (= *T. maritimum* HUDS.) von COSTE (1917 : 1—2) beschrieben; der Autor bezeichnete sie als *T. maritimum* $\times$ *T. pratense* und benannte sie *T. $\times$ charrieri*. Die sehr ausführliche Beschreibung sowie die angeblichen interspezifischen Differenzen (S. 2—3) deuten jedoch trotzdem darauf hin, dass es sich am ehesten um ein Exemplar von *T. squamosum* handelte und dass der Anteil von *T. pratense* eher als scheinbar erschien. Überdies, wenn auch es sich um Arten von ein und derselben Sektion *Trifolium* handelt, sind sie voneinander ziemlich entfernt (subsectiones *Trifolium* et *Squamosa* ZOHARY), und die Hybridisation kann bei ihnen aus den in dieser vorliegenden Arbeit erörterten Gründen kaum erwartet werden.

Aus unserem Gebiet wurde aus dem Berge Vepor von der Gemeinde Lubietová im Gebirge Rudohorie in der Mittelslowakei eine Hybride *T. alpestre* $\times$ *T. pannonicum* TRAPL (1923 : 74) beschrieben, die später als *T. $\times$ traplii* DOMIN in DOMIN et PODPĚRA (1928 : 200) bezeichnet wurde. Aufgrund des erhaltenen Trapl's Belege (PRC) gelang ich zum eindeutigen Schluss (HENDRYCH 1968 : 157), dass es sich um keine Hybride handelt. Zur Vorstellung von der interspezifischen hybridogenen Natur der Pflanze wurde Trapl nur durch die Tatsache geführt, dass die Kronblätter (sonst in allen Merkmalen für *T. pannonicum* JACQ. ganz typisch) einwenig (leicht) durch Rosafärbung

unterschiedlich sind. Kein anderes Merkmal des von *T. pannonicum* so stark unterschiedlichen *T. alpestre* L. ist an der Pflanze zu finden. Ich vermutete (l. c.), und diese Ansicht verfechte ich auch jetzt, dass es um eine Farbmutation ging, die bei verschiedenen Arten der Gattung *Trifolium* keinesfalls ungewöhnlich ist. Als Beispiel kann das dem *T. pannonicum* evolutionsmässig ziemlich nahestehende *T. ochroleucum* HUDS. dienen, dessen Pflanzen mit analog gefärbten Blüten verschiedenartig beschrieben und bekannt wurden. So können angeführt werden: *T. roseum* J. et C. PRESL [(1822) Delic. Pragen. 50 = *T. ochroleucum* HUDS. var. *roseum* (J. et C. PRESL) GUSS. (1828) Fl. Sic. Prodr. 2 : 498], *T. ochroleucum* HUDS. (var.) β . *corolla-roseis* BERTOLONI [(1850) Fl. Ital. 8 : 159], oder *T. ochroleucum* HUDS. var. *floris-roseis* CLARY [(1888) in Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 1888 : 19] u. a. Trotzdem wird die zweifelhafte oder eher ausgeschlossene Existenz von *T. trapilii* auch in unsere neuesten Literatur (DOSTÁL 1982 : 142) bisher unbegründet tradiert. Die Wahrscheinlichkeit der Hybridisation zwischen *T. alpestre* und *T. pannonicum*, die ganz unterschiedlichen Subsektionen angehören (s. oben), wäre jedenfalls ganz unwahrscheinlich oder nur sehr wenig wahrscheinlich.

Ein weiterer Fall der in der Natur entstandenen interspezifischen Hybride, *T. ochroleucum* $\times$ *T. pratense* SENNEN et MAURICIO (1933 : 33), wurde aus Marokko (Rif Oriental, bei Imasinen) veröffentlicht, die ihre Autoren gleichzeitig *T. $\times$ joachinii* benannten. Aus der Beschreibung und aus weiteren von ihnen angeführten Angaben geht ganz klar hervor, dass es sich um *T. ochroleucum* HUDS. handelte. Dabei ging es offensichtlich um Pflanzen, die nicht einmal die verhältnismässig weiten (habituellen u. ä.) Variabilitätsgrenzen dieser Art überschritten. Auch in diesem Falle handelt es sich um voneinander sehr entfernte Arten. Die Versuche mit der Kreuzung dieser Arten, trotz der Bemühung um die Überwindung der Inkompatibilität dieser Arten durch Einwirkung von erhöhten Temperaturen (40 °C) erwiesen sich als erfolglos (NEWTON et al. 1970 : 60).

Auf *T. ochroleucum* beziehen sich ebenfalls die Pflanzen aus dem Flussgebiet des Prut-Flusses von der Gemeinde Noua-Sulita (Ostrumänien), die als *T. ochroleucum* $\times$ *T. pannonicum* SAVULESCU et RAYSS (1934 : 84) beschrieben wurden, ohne mit einem Binom bezeichnet zu werden. Aus der von den Autoren angeführten Beschreibung geht hervor, dass es sich auch diesmal um keine hybridogenen Pflanzen handelte. Es ging wahrscheinlich um Exemplare, die den als *T. ochroleucum* HUDS. f. *majus* HOLUBY [(1888) in Jahrb. Naturwiss. Ver. Trencs. Comit. 10(1887) : 205] beschriebenen ähnlich waren. Obwohl in diesem Falle relativ verwandte, aus derselben Sektion *Ochroleuca* (LOJAC.) BOBROV stammende „Elternarten“ in Erwägung kämen, führte ich schon früher (HENDRYCH 1968 : 157, 1970b : 125) an, dass es sich um keine interspezifische Hybride handelte. Ich bin der Ansicht, dass ein ihre Entstehung hemmendes Hindernis u. a. auch die erheblich unterschiedliche Chromosomenzahl (BOLCHOVSKICH et al. 1969 : 320) darstellen dürfte, die bei *T. ochroleucum* HUDS. $2n=16$, bei *T. pannonicum* JACQ. $2n=130-180$ beträgt.

Eine und dieselbe Sektion (*Lupulinum* S. F. GRAY), aber unterschiedliche Serien [*Sebastiania* (BOBROV ex HENDRYCH) HENDRYCH et *Agraria* (BOBROV ex HENDRYCH) HENDRYCH] betrifft die angebliche Hybride der Arten *T. badium* SCHREB. in STURM und *T. strepens* CRANTZ (= *T. aureum* POLL.), auf diese Weise als *T. badium* $\times$ *T. strepens* von E. J. NYÁRÁDY (1942 : 37)

angeführt und zugleich von ihm *T. × retzeaticum* benannt. Sowohl aus der Beschreibung als auch aus der Abbildung wird ersichtlich, dass es sich um keine hybridogenen Pflanzen handelte. Es kann begründet vorausgesetzt werden, dass es sich um *T. badium* handelt, das in einer relativ tiefen Lage (600—900 m ü. d. M.) im Tal des Flüsschens Riu Mare, im Gebirge Muntii Retezatului (Südwestrumänien), wahrscheinlich dorthin herabgeschwemmt, gefunden wurde.

Aus der Sektion *Lupulinum* sollte ebenfalls eine weitere Hybride stammen, die von der Gemeinde Sklené unweit der Stadt Žďár n. Sáz. an dem Grenzgebiet zwischen Mähren und Böhmen von ŠMARDÁ (1944 : 262) angeführt wurde. Nach dem Autor sollte es sich um eine Hybride von *T. dubium* SIBTH. und *T. spadicum* L. handeln, Šmarda fügte nur die Bezeichnung *T. dubium* × *T. spadicum*, aber keine Beschreibung bei; aufgrund des besichtigten Herbarbelegs (BRNM) kann man jedoch vermuten (HENDRYCH 1975 : 12), dass es sich um ein niedriges *T. spadicum* mit unvollständig entwickeltem, armlütigem und kugeligem (nicht breit walzförmigem) Blütenstand handelte, was bei dieser Art an weniger feuchten Standorten keine Besonderheit oder mindestens keine seltene Erscheinung ist, wenn auch an den betreffenden Orten solche Pflanzen nur sporadisch oder nur ganz vereinzelt vorkommen. Die „Elternarten“ gehören zu erheblich unterschiedlichen Serien: *T. dubium* gehört zu series *Filiformia* (GIBELLI et BELLI) BOBROV, *T. spadicum* zu series *Sebastiania* (BOBROV ex HENDRYCH) HENDRYCH.

Der letzte Fall der beschriebenen Hybride ist mir als *T. × prostii* CHASSAGNE (1957 : 130) bekannt, die durch Kreuzung von *T. pratense* L. und *T. rubens* L. entstanden sein soll. Aus der vom Autor beigefügten Beschreibung der Pflanze, die in der Umgebung der Stadt Mende in der Provinz Auvergne (Mittelfrankreich) gesammelt wurde, geht hervor, dass es sich um *T. rubens* handelt (cf. HENDRYCH 1970a : 66). Die Beziehungen in der systematischen Stellung beider Arten und dadurch auch ihre Verwandtschaft sind entfernt, wie es an betreffenden Stellen in den obigen Absätzen erörtert wurde. Gegen die Möglichkeit der Entstehung einer Hybride dieser zwei Arten sprechen ausserdem die von KAZIMIERSKI et al. (1972 : 13) erworbenen Ergebnisse: bei ihrer reziproken Kreuzung (insgesamt an 121 Blüten) erwies sich als ganz erfolglos, eine Hybride zu gewinnen. Zu gleichen negativen Ergebnissen gelangten — trotz der komplizierten Bemühungen um die Überwindung der Inkompatibilität dieser Arten — auch schon NEWTON et al. (1970 : 60).

Keinen anderen Fällen der Beschreibung oder Anführung der in der Natur entstandenen angeblichen Hybriden zwischen den Arten der Gattung *Trifolium* begegnete ich in der Literatur¹⁾. In den Herbarsammlungen fand ich jedoch nicht selten Belege, die die Sammler für Hybriden hielten, wenn auch sie diese oft mit Fragezeichen bezeichneten. In keinem einzigen Fall konnte ich jedoch solche Bestimmungen bekräftigen. In der Regel handelte es sich um die für diese oder jene Art mehr oder weniger atypischen und demnach für die übliche Determination in verschiedenem Grad schwierigen Exemplare. In derartigen Fällen suchten die Sammler beim Bestimmen einen Ausgangspunkt darin, dass sie solche Exemplare als Hybriden der im gegebenen Gebiet vorkommenden Arten bezeichneten.

¹⁾ Ich muss an diesem Ort anführen, dass mir ganz unbekannt und auch unverständlich ist, was die Angabe von J. M. GILLET (in KARTESZ et KARTESZ 1980 : 237) *T. „× trichocalyx HELLER“* [(1904) in *Muhlenbergia* 1 : 55, pro specie propria, sed adhuc e loco unico cognita et collecta, cf. McDERMOTT (1910 : 84—86), MARTIN (1943 : 27—29), ZOHARY et HELLER (1984 : 553)] bedeuten soll.

Einen der derartigen, fast typischen Fällen stellte auf dem Gebiet der Tschechoslowakei z. B. die Angelegenheit eines Belegs (PR) der Art *T. sarosiense* HAZSL. [= *T. medium* L. var. *sarosiense* (HAZSL.) Soó (1931) in Bot. Közlem. 28 : 177, ergo non SAVUL. et RAYSS (1952)!, cf. ZOHARY et HELLER (1984 : 373)] dar. Obwohl es sich um eine schon i. J. 1864 aus dem Osten der Tschechoslowakei beschriebene Art handelt, wurde sie bei uns bis zum J. 1956 — abgesehen von 3 oder 4 Ausnahmen — übersehen (HENDRYCH 1956 : 406—408). Ausser anderen Sammlern, die sie von verschiedenen Fundorten als *T. medium* L. oder als *T. pratense* L. determinierten, wurde sie von I. Klášterský, einem sehr erfahrenen Botaniker, wegen der scheinbaren Schwierigkeit der Bestimmung, bei den von ihm am Hügel der Burg Šarišský hrad (vormals als Sárosvár hungarisiert) unweit der Stadt Prešov in der Ostslowakei gesammelten Pflanzen auf der Schede als eine Hybride *T. medium* × *T. pratense* [sed non sensu NEUMAN (1894 : 104)!] bezeichnet, also der Arten, an die sie viele Sammler durch ihre Merkmale auffällig, aber vermutlich erinnerte.

Aus den zusammengefassten Fakten und Erwägungen, die hier jedenfalls nur kurz angeführt sind, kann ich zum Schluss nur folgern, dass das Bestehen der in der Natur entstandenen Hybriden in der Gattung *Trifolium* bisher in keinem einzigen Fall als nachgewiesen betrachtet werden kann. In demselben Sinne äusserte ich meine Meinung über diese Frage schon früher (HENDRYCH 1968 : 157, 1970a : 66). Ich war nicht der einzige, umso weniger der erste. Zu einem ähnlichen, wenn nicht zu beinahe demselben Schluss gelangte in seinen Studien schon BOBROV (1947 : 286). Dieser Autor äussert sich zur betreffenden Frage an der zitierten Stelle folgendermassen: „... es ist mir kein einziger Herbarbeleg des Klees bekannt, den ich als interspezifische Hybride bestimmen könnte, wenn auch in der europäischen Literatur (siehe z. B. ASCHERSON et GRAEBNER 1907—1908 : 472—617) sie in nicht geringer Anzahl angeführt sind. Meiner Ansicht nach stellt die interspezifische Hybridisation in der Gattung *Trifolium* eine seltene Ausnahme dar; verhältnismässig leicht hybridisieren offensichtlich nur die Arten der series *Pratensia*“ (aus Russischem übersetzt). In derselben Richtung und im gleichen Sinne wie auf Ascherson und Graebner kann man sich auf GAMS (1924 : 1351) berufen, der ebenfalls aus der Literatur eine nicht unbedeutende Anzahl von angeblichen Hybriden übernimmt und anführt. Er bezweifelt nur die Existenz der Hybride zwischen *T. arvense* L. und *T. pratense* L., indem er sie mit einer monströsen Form von *T. pratense* L. var. *spontaneum* WILLK. (= *T. pratense* L. var. *pratense*) identifiziert (o. c., pag. 1333). Einige Hybriden führen z. B. für Frankreich FOURNIER (1961 : 561), für Ungarn Soó (1966 : 321—322), neuerdings für die Tschechoslowakei DOSTÁL (1982 : 142, 144) und für das Gebiet der deutschen Staaten auch ROTHMALER et al. (1982 : 340) an. Dass derartigen Angaben der älteren wie auch neueren Autoren der Florenwerke nicht übelgenommen werden können, wird daraus ersichtlich, dass eine taxonomisch aufgefasste, in jedweder Weise erörterte Erwähnung über die totale Mehrheit solcher Fälle in der verhältnismässig renomierten Monographie der Gattung *Trifolium* von Zohary und Heller (die ich mich anstrengte, in dieser Frage zu ergänzen, vgl. HENDRYCH 1988a, 1988b et ms.) so gut wie vollständig fehlt.

Es ist nicht meine Absicht, die Möglichkeiten der Hybridisation zwischen den Arten der Gattung *Trifolium* durch die obigen Absätze ganz auszuschliessen. Die exakten Experimentalarbeiten, die ich erwähnen muss, überzeugen uns davon, dass in gewissen, relativ ganz vereinzelt Fällen die Hybridisation hier potentiell oder sogar real möglich ist. Meistens wurde sie erzielt (oder kann erzielt werden) auf einem komplizierten Wege, und zwar noch nur in irgendwelchen Fällen zwischen den evolutionsmässig ziemlich nahestehenden und dadurch auch verwandten Arten. Ich vermute jedoch, dass in

den natürlichen Bedingungen die die Entstehung von interspezifischen Hybriden hemmenden Hindernisse innerhalb dieser Gattung nur schwierig überwindbar sind.

In gutem Einklang mit dieser Ansicht stehen die Ergebnisse der Kreuzungsversuche mit einigen Arten, die NEWTON et al. (1970 : 60—62) realisierten. Erstens konstatieren die Autoren die häufige Inkompatibilität bei der Kreuzung, die sie durch Einwirkung von erhöhten Temperaturen (40 °C) auf die Blüten während und vor der Bestäubung zu überwinden versuchten. Konkret widmeten sie sich der Kreuzung von *T. pratense* L. (♀) mit den Arten (♂) *T. ambiguum* BIEB., *T. hirtum* ALL., *T. medium* L., *T. ochroleucum* HUDS., *T. rubens* L. und *T. sarosiense* HAZSL., sowie der reziproken Kreuzung von *T. medium* (♀) mit *T. pratense* (♂). Bei allen Arten wurden insgesamt 6885(!) Kreuzungen durchgeführt. Die Ergebnisse werten die Autoren in der Weise, dass insgesamt 86 % der erworbenen Nachkommenschaft sowohl morphologisch als auch zytologisch den weiblichen Pflanzen entsprachen und offenbar Resultate der Autogamie waren. Bei den restlichen 14 % der erworbenen Nachkommenschaft handelte es sich um schwache, chlorotische (albinotische) Sämlinge, die bald nach der Aufkeimung abstarben.

Dazu kann hinzugefügt werden, dass soweit es sich um verwandtschaftliche (evolutionäre) Beziehungen zwischen den gekreuzten Arten handelt, um verschiedene Sektionen nur im Falle von *T. pratense* (sectio *Trifolium*) und *T. ambiguum* (sectio *Trifoliastrum* S. F. GRAY) ging. In allen übrigen Fällen waren es die Repräsentanten von ein und derselben (!) Sektion *Trifolium*, doch aus deren verschiedenen Subsektionen: *Trifolium* (*T. pratense*), *Intermedia* (GIBELLI et BELL) TAUBERT in ENGLER et PRANTL (*T. medium* und *T. sarosiense*), *Ochroleuca* (LOJAC.) BOBROV (*T. ochroleucum*), *Macrobiotum* F. HERMANN (*T. rubens*) und *Eikosineurum* F. HERMANN (*T. hirtum*). Man sieht also oder kann man vermuten, dass die interspezifischen Barrieren der Kreuzung vom taxonomischen Gesichtspunkte aus sehr stark sind und in diesen Fällen den Rahmen der Subsektionen von ein und derselben Sektion übersteigen.

Aus den kurzen Mitteilung von KRUSE (1971 : 298) ergibt sich, dass es gelang, in 39 % der durchgeführten Kreuzungen von übereinstimmend tetraploiden ($2n=32$) Individuen von *T. repens* L. (♀) und *T. hybridum* (♂) die Hybriden zu gewinnen. Es handelt sich um eine Artenkombination von ein und derselben series *Thalia* (LOJAC.) TAUBERT in ENGLER et PRANTL aus der Sektion *Trifoliastrum* S. F. GRAY. Bei der Kreuzung von *T. pratense* L. (♀, $2n=28$) und *T. hybridum* L. (♂, $2n=32$) wurden dagegen von 360 Kreuzungen auch nach der Induktion durch Temperatur von 30—35 °C (24 Stunden lang) nur zwei hybridogene Pflanzen (!) erworben. Keine eingehende Information über deren Charakter wurde jedoch beigefügt. Trotzdem geht es um ein sehr interessantes Ergebnis, da in diesem Fall sich um sehr unterschiedliche Vertreter (nicht nur zytologisch, sondern auch durch ihre taxonomische Stellung) handelt. Sie stammen aus zwei unterschiedlichen Sektionen, *Trifolium* (*T. pratense*) und *Trifoliastrum* S. F. GRAY (*T. hybridum*). Reziproke Kreuzung (S. 229) derselben Arten, aber in den gegenüber der vorigen Situation zytologisch unterschiedlichen Individuen (*T. hybridum*, $2n=16$ und *T. pratense*, $2n=14$!) ergab bei der Induktion durch dieselbe Temperatur (aber 48 Stunden lang!) aus 179 Kreuzungen 14 hybridogene Pflanzen (mit $2n=15$!).

Von den den Versuchen um die Gewinnung von interspezifischen Hybriden bei der Gattung *Trifolium* gewidmeten Arbeiten erweist sich als am inhaltsreichsten die Studie von KAZIMIERSKI et al. (1972), die auf die Kreuzung von 38 Arten in 144 Elternartenkombinationen begründet ist, wozu 10223 (!) Kreuzungen durchgeführt wurden. Völlig erfolgreich (o. c., pag. 14) waren die gegenseitigen Kreuzungen von *T. alexandrinum* L., *T. apertum* BOBROV und *T. vavilovii* EIG, d. h. von Arten, die in der Sektion *Trifolium* in die einzige Subsektion *Alexandrina* ZOHARY gehören. Bei den erworbenen Hybriden kam nicht nur keine Disturbanz in der Chlorophyllproduktion zum Vorschein (s. unten), sondern waren diese auch völlig fruchtbar. Daraus schliessen KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA (1972a : 80) auf nahe genetische (evolutionäre) Beziehungen der Elternarten. Sehr erfolgreich (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 13) war ebenfalls die Kreuzung von *T. repens* L. und *T. nigrescens* VIV. (subsp. *nigrescens*), welche Arten aus ein und derselben series *Thalia* (LOJAC.) TAUBERT in ENGLER et PRANTL der Sektion *Trifolium* S. F. GRAY stammen. Nach KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA (1972a : 84) erwarb PANDEY (1957 : 279) fertile Hybriden zwischen den Arten von ein und derselben Subsektion *Amoria* (C. PRESL) ČELAK.: *T. repens* L. aus der series *Thalia* (s. oben) und *T. uniflorum* L. aus der series *Grandiflora* HELLER et ZOHARY in ZOHARY et HELLER.

Das gleich positive Ergebnis von Kreuzung der als *T. fragiferum* L. und *T. neglectum* C. A. MEY. bezeichneten Pflanzen (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 15) ist nicht von zu grosser Bedeutung für unsere Erwägungen, indem es sich eigentlich um eine und dieselbe Art und Varietät (*T. fragiferum* L. var. *fragiferum*) aus der Sektion *Vesicastrum* SER. in DC. handelt. Es kann deshalb nicht überraschen, dass die erworbenen Hybriden fruchtbar waren und dass sich die Nachkommenschaft als völlig lebensfähig erwies (KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA 1970 : 316).

Unterschiedlich waren jedoch schon die Ergebnisse bei der ebenfalls reziproken Kreuzung der Arten *T. repens* L. und *T. xerocephalum* FENZL (= *T. argutum* SOL. in RUSS.). Die erstere stammt aus der Sektion *Trifolium* S. F. GRAY, die letztere aus der Sektion *Mistyllus* (C. PRESL) BERCHTOLD et J. PRESL. Von 260 gekreuzten Blüten wurden zwar 69 Samen erworben (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 13), aber die aus diesen gezogenen Pflanzen waren steril (KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA 1968 : 559). Analog war die Lage bei der Kreuzung (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 15) der systematisch gleich gestellten Arten, nämlich *T. isthmocarpum* BROT. und *T. xerocarpum* FENZL (= v. supra) sowie des Artenpaares *T. nigrescens* VIV. (subsp. *nigrescens*) und wiederum *T. xerocephalum* FENZL. Dasselbe kann über das Ergebnis der ebenfalls reziproken Kreuzung von *T. repens* L. und *T. isthmocarpum* BROT. (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 13) angeführt werden. Es handelt sich zwar um Arten aus ein und derselben Sektion *Trifolium* S. F. GRAY, aber aus unterschiedlichen Subsektionen. Die erstere Art repräsentiert innerhalb dieser Sektion die Subsektion *Amoria* (C. PRESL) ČELAK., die letztere die Subsektion *Platystylum* WILLK. in WILLK. et LANGE. Bei der Kreuzung von 331 Blüten wurden zwar 28 Samen gewonnen, aber die sehr schwierig erzielten hybridogenen Pflanzen waren durchaus steril (KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA 1972b : 146—147). Dieselben Ergebnisse bot ebenfalls die Kreuzung der Arten *T. nigrescens* VIV. (subsp. *nigrescens*) und *T. isthmocarpum* BROT., die in demselben verwandtschaftlichen Verhältnis wie das vorige Artenpaar stehen (KAZIMIERSKI et al. 1972 : 15). Die hybridogenen Pflanzen waren steril und

litten überdies an verschiedenen Störungen der Chlorophyllbildung (KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA 1973 : 586—587).

Auch QUESSENBERRY et TAYLOR (1976 : 383) erwarben durch die Versuche mit der interspezifischen Kreuzung und durch ihre negativen Ergebnisse ein wertvolles Material über die Möglichkeiten der Entstehung von interspezifischen Hybriden innerhalb der Gattung *Trifolium*. Die Erfolglosigkeit ihrer Versuche, Hybriden zwischen *T. alpestre* L. und *T. rubens* L. zu gewinnen, habe ich schon an anderer Stelle erwähnt. Gleichfalls erfolglos — was schon weniger überraschend ist — waren ihre Bemühungen um die gegenseitige Kreuzung der obenerwähnten Arten mit *T. heldreichianum* (HAUSSKN. ex GIBELLI et BELLI) HAUSSKN. aus der Subsektion *Intermedia* (GIBELLI et BELLI) TAUBERT in ENGLER et PRANTL sowie mit *T. noricum* WULF. aus der Subsektion *Trifolium*. Etwas erfolgreicher (besonders im Vergleich mit dem negativen Ergebnis des Versuches mit der Kreuzung von *T. alpestre* und *T. rubens* L. !) war die Kreuzung (QUESSENBERRY et TAYLOR 1978 : 537—538) zwischen *T. alpestre* L. (aus der Subsektion *Macrobiotum* F. HERMANN) und *T. sarosiense* HAZSL. [aus der Subsektion *Intermedia* (s. oben)]. Dabei wurden Samen durch die Kreuzung von *T. sarosiense* ($2n=48$) sowohl mit diploiden ($2n=16$) als auch mit tetraploiden ($2n=32$) Pflanzen von *T. alpestre* erworben. Aus den Samen wuchsen jedoch schwache, chlorotische Pflanzen auf, die abstarben, bevor sie die Blütenbildung erreichten, oder sogar schon kurz nach der Aufkeimung. Bei der Kreuzung von *T. medium* L. und *T. sarosiense* HAZSL. erzielten dagegen QUESSENBERRY et TAYLOR (1977 : 142) völlig fertile Hybriden!

Zur Ergänzung der für unseren Zweck notwendigen Vorstellung von der Kreuzbarkeit der *Trifolium*-Arten können wir zur umfangreichen Abhandlung von KAZIMIERSKI et al. (1972 : 13—15) zurückkehren und die dort enthaltene Übersicht von erfolgreichen und vor allem erfolglosen Kreuzungen verschiedener Arten den taxonomischen Gesichtspunkten näher bringen oder diese Kreuzungen ihnen gegenüberstellen. Jeder muss verstehen, dass dies nicht bedeutungslos ist.

So war die Kreuzung erfolglos vor allem auch zwischen einigen Arten von einer und derselben series *Thalia* (LOJAC.) TAUBERT in ENGLER et PRANTL, und zwar in den folgenden Elternartenkombinationen: *T. repens* L. mit *T. hybridum* L., *T. michelianum* SAVI und *T. petrosavii* CLEM. [= *T. nigrescens* Viv. subsp. *petrosavii* (CLEM.) HOLMBOE], ferner *T. hybridum* L. mit *T. michelianum* SAVI sowie *T. michelianum* SAVI mit *T. nigrescens* Viv. (subsp. *nigrescens*).

In der nicht zu grossen Sektion *Vesicastrum* SER. in DC. wurde ein ebenso negatives Ergebnis erhalten bei der Kreuzung von *T. fragiferum* L. mit *T. resupinatum* L. und *T. tomentosum* L. und auch von *T. resupinatum* L. mit *T. tumens* STEV. ex BIEB.

In der Sektion *Trifolium* S. F. GRAY war dieselbe Lage bei der Arten aus den Subsektionen *Amoria* (C. PRESL) ČELAK. und *Platystylium* WILLK. in WILLK. et LANGE befunden. Es handelte sich um folgende Elternartenkombinationen: *T. repens* L. mit *T. montanum* L. und *T. isthmocarpum* BROT.; *T. hybridum* L. mit *T. isthmocarpum* BROT., *T. montanum* L. und *T. nigrescens* Viv. (subsp. *nigrescens*); *T. isthmocarpum* BROT. mit *T. michelianum* SAVI und schliesslich *T. michelianum* SAVI mit *T. montanum* L.

In der umfangreichen Sektion *Trifolium* erwiesen sich als erfolglos die

Kreuzungen von *T. pratense* L. mit *T. alexandrinum* L., *T. alpestre* L., *T. carmeli* BOISS. [= *T. echinatum* BIEB. var. *carmeli* (BOISS.) GIBELLI et BELLI], *T. clypeatum* L., *T. desvauxii* BOISS. et BL. in BOISS. [= *T. purpureum* LOISEL. var. *desvauxii* (BOISS. et BL.) POST], *T. formosum* URV. (= *T. dasyurum* C. PRESL), *T. lappaceum* L., *T. medium* L. (var. *medium*), *T. purpureum* LOISEL. (var. *purpureum*), *T. rubens* L. und *T. squarrosus* L. Dasselbe gilt für die Kreuzung von *T. alexandrinum* L. mit *T. alpestre* L., *T. hirtum* ALL. und *T. rubens* L., ferner für die Kreuzung von *T. apertum* BOBROV mit *T. arvense* L., *T. hirtum* ALL. und *T. lappaceum* L. Erfolglos war ebenfalls die Kreuzung von *T. alpestre* L. mit *T. angustifolium* L., *T. carmeli* BOISS. (= v. supra), *T. clypeatum* L. und *T. medium* L. (var. *medium*) sowie die Kreuzung von *T. incarnatum* L. mit *T. angustifolium* L., *T. desvauxii* BOISS. et BL. in BOISS. (= v. supra) und *T. rubens* L., ferner von *T. rubens* L. mit *T. diffusum* EHRH. Bei den Arten dieser Sektion (*Trifolium*) handelte es sich um „Elternartenkombinationen“ von einer Reihe ihrer Subsektionen, nämlich subsectiones *Trifolium*, *Intermedia* (GIBELLI et BELLI) TAUBERT in ENGLER et PRANTL, *Macrobotum* F. HERMANN, *Eikosineurum* F. HERMANN, *Lagopodium* (S. F. GRAY) ČELAK., *Orthoneurum* F. HERMANN, *Alexandrina* ZOHARY, *Urceolata* (LOJAC.) ZOHARY, *Echinata* ZOHARY und *Clypeata* (LOJAC.) ASCHERSON et GRAEBNER. Dies betrifft in der Sektion *Trifolium* von ihren 17 Subsektionen (ZOHARY et HELLER 1984 : 349—511) die Angehörigen von insgesamt 10 Subsektionen, was eine relativ ziemlich repräsentative Anzahl darstellt.

Diese kurze Zusammenfassung der Ergebnisse von experimentalen Kreuzungen¹⁾ durch die Folgerung abgeschlossen werde, dass durch diese die kleine Wahrscheinlichkeit, eher fast die faktische Unwahrscheinlichkeit der Entstehung von Hybriden zwischen den *Trifolium*-Arten in den natürlichen Bedingungen indirekt bekräftigt wird. Ausser den inneren Barrieren, die auf verschiedene Weisen der erfolgreichen Hybridisierung im Wege stehen, spielen zweifellos eine bedeutende Rolle auch die äusseren Barrieren, vor allem der selektive Zutritt von der Seite der Bestäuber zu den zu bestäubenden Pflanzen wie auch selbst der offenbar wirklich hohe Anteil der Autogamie. Meiner Ansicht nach ermöglicht die Konfrontation von taxonomischen Schlussfolgerungen mit den Ergebnissen der interspezifischen Kreuzungsversuche eine Hypothese aufzustellen, dass in der Evolution der *Trifolium*-Arten, ja man kann sagen der ganzen Gattung *Trifolium*, die interspezifische Hybridisation wahrscheinlich zur keinen oder höchstens nur zur minimalen Geltung kam.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Monographie von ZOHARY et HELLER (1984) sind fast keine Erwähnungen über die interspezifischen, aus der Natur beschriebenen oder auf andere Weise von verschiedenen Autoren angeführten und verschiedenartig benannten Hybriden zu finden. In der Weltliteratur (1753 bis 1984) hat sich jedoch eine Anzahl (22) derartiger Fälle angehäuft, viele von denen bisher tradiert werden. Eine kurze Analyse hat jedoch ans Licht gebracht, dass es sich durchwegs um

¹⁾ Von den auf dieses Thema sich beziehenden und von mir benutzten Arbeiten kennen bzw. zitieren Zohary und Heller nur KAZIMIERSKI et KAZIMIERSKA (1972a, 1973). Ich konnte benutzen auch weitere, von den Autoren der Monographie ebenfalls nicht benutzte oder ihnen unbekannte Arbeiten [z. B. BREWBAKER et KEIM (1953), SELIM et al. (1977) u. a.]

irrtümliche Determinationen handelte, so dass von den interspezifischen Hybriden keine Rede sein kann; zugleich wird angeführt, auf welche Arten sich die Namen der „Hybriden“ beziehen.

In übersichtlicher Anordnung kann angeführt werden: *Chrysaspis* $\times$ *adulterina* (BEYER) DOSTÁL = *T. campestre* SCHREB. in STURM var. *campestre*. — *Ch. campestris* $\times$ *Ch. patens* DOSTÁL = idem. — *Trifolium* $\times$ *adulterinum* BEYER = idem. — *T.* $\times$ *charrieri* COSTE = *T. squamosum* L. — *T. alpestre* $\times$ *T. medium* SCHWÄRZ = *T. medium* L. var. *medium*. — *T. alpestre* $\times$ *T. pannonicum* TRAPL = *T. pannonicum* JACQ. subsp. *pannonicum*. — *T. alpestre* $\times$ *T. rubens* P. BOLZON = ? *T. rubens* L. — *T. badium* $\times$ *T. strepens* E. J. NYÁRÁDY = *T. badium* SCHREB. in STURM. — *T.* $\times$ *bertrandii* ROUY = *T. medium* L. var. *medium*. — *T. campestre* $\times$ *T. patens* BEYER = *T. campestre* SCHREB. in STURM var. *campestre*. — *T. carmeli* $\times$ *T. leucanthemum* GIBELLI et BELLI = *T. haussknechtii* BOISS. — *T. cassium* BOISS. (GIBELLI et BELLI pro hybr.) = *T. caucasicum* TAUSCH. — *T. dubium* $\times$ *T. spadiceum* ŠMARDÁ = *T. spadiceum* L. — *T. echinatum* $\times$ *T. leucanthemum* GIBELLI et BELLI = *T. latium* SEB. — *T. flexuosum* $\times$ *T. pratense* NEUMAN = *T. pratense* L. var. *pratense*. — *T.* $\times$ *jankae* SOÓ = *T. medium* L. var. *medium*. — *T.* $\times$ *joachinii* SENNEN et MAURICIO = *T. ochroleucum* HUDS. — *T. medium* $\times$ *T. montanum* JANKA (postea NEYRAUT) = *T. medium* L. var. *medium*. — *T. medium* $\times$ *T. pratense* ASCHERSON et GRAEBNER = *T. pratense* L. var. *pratense*. — *T. maritimum* $\times$ *T. pratense* COSTE = *T. squamosum* L. — *T. medium* $\times$ *T. rubens* BERTRAND = *T. medium* L. var. *medium*. — *T.* $\times$ *meduanense* MERCIER et LÉVEILLÉ in LÉVEILLÉ = *T. repens* L. var. *bisolettii* (STEUD. et HOCHST.) HALÁCSY. — *T. multistriatum* $\times$ *T. vesiculosum* GIBELLI et BELLI = *T. vesiculosum* SAVI. — *T.* $\times$ *neyrautii* ROUY ex NEYRAUT = *T. medium* L. var. *medium*. — *T. noricum* $\times$ *T. pannonicum* GIBELLI et BELLI = *T. trichocephalum* BIEB. — *T. ochroleucum* $\times$ *T. pannonicum* GIBELLI et BELLI = *T. caucasicum* TAUSCH. — *T. ochroleucum* $\times$ *T. pannonicum* SAVULESCU et RAYSS = *T. ochroleucum* HUDS. — *T. ochroleucum* $\times$ *T. pratense* SENNEN et MAURICIO = idem. — *T. patens* $\times$ *T. mesogitannum* GIBELLI et BELLI = *T. dolopium* HELDR. et HAUSSKN. ex GIBELLI et BELLI — *T.* $\times$ *permirtum* NEUMAN = *T. pratense* L. var. *pratense*. — *T. pratense* $\times$ *T. repens* MERCIER et LÉVEILLÉ in LÉVEILLÉ = *T. repens* L. var. *bisolettii* (STEUD. et HOCHST.) HALÁCSY — *T. pratense* $\times$ *T. rubens* CHASSAGNE = *T. rubens* L. — *T.* $\times$ *prostii* CHASSAGNE = idem. — *T.* $\times$ *retzezianum* E. J. NYÁRÁDY = *T. badium* SCHREB. in STURM. — *T.* $\times$ *schwarzii* WEIN = *T. medium* L. var. *medium*. — *T.* $\times$ *traplii* DOMIN in DOMIN et PODPĚRA = *T. pannonicum* JACQ. subsp. *pannonicum*.

Die Konfrontation der Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen von obenangeführten angeblichen Hybriden mit den Erkenntnissen einiger Autoren, die sich mit der Artenhybridisierung innerhalb der Gattung *Trifolium* experimental befassten, hat gezeigt, dass die Entstehung von interspezifischen Hybriden in der Natur bei dieser Gattung als sehr unwahrscheinlich betrachtet werden kann.

Danksagung

In diesem Falle muss ich den Institutionen und Kollegen aus Baku (BAK), Davis, Calif. (AHUC), Gainesville, Florida (FLAS), Paris (P), Seattle, Wash. (WTU) und Szeged (SZE) meinen Dank aussprechen, die mir durch Anfertigung Kopien bei uns unerreichbarer Arbeiten zu Hilfe standen.

SOUHRN

Práce přináší přehled a rozbor z přírody popsáných nebo jinak uvedených 22 mezidruhových hybridů rodu *Trifolium*. ZOHARY et HELLER (1984) ve své monografii tyto případy nezachytili a s výjimkou dvou ani nekomentovali. Rozbor ukázal, že se v žádném případě o mezidruhové hybridy zřejmě nejednalo, ale šlo pouze o nevelké až nepatrné odchylky u jednotlivých druhů. Tyto závěry jsou v dalším přímo nebo nepřímo konfrontované s poznatky získanými autory, kteří se mezidruhovou hybridizací nemalého počtu druhů rodu *Trifolium* experimentálně zabývali. Přes složitě úsilí byly jejich pokusy ve většině případů naprosto neúspěšné nebo získané hybridní rostliny byly životaneschopné. Plně úspěšná mezidruhová křížení byla dosažena zcela ojediněle a jen mezi druhy vývojově a taxonomicky vzájemně velmi blízkými.

Pokud se jedná o území ČSSR, byl mylně popsán odtud hybrid *T. alpestre* $\times$ *T. pannonicum* TRAPL (1923 : 74), později nazvaný *T.* $\times$ *traplii* DOMIN in DOMIN et PODPĚRA (1928 : 200). Ukázalo se, že jde o barevnou odchylku *T. pannonicum* (cf. HENDRYCH 1968 : 157). Bylo tedy

později zcela zbytečně jej pro naši květenu uvádět (DOSTÁL 1982 : 142). Totéž na též místě platí o „hybridech“ *T. × schwarzi* WEISS, *T. × permixtum* NEUMAN, *T. cassium* BOISS. a *T. × bertrandii* ROUY, které však jinak žádným způsobem nikdy a nikým nebyly od nás, byť i omylem, zaznamenány. Totéž platí o *Chrysaspis × adulterina* (BEYER) DOSTÁL (1982 : 144).

Při sestavování postupně uveřejňovaných (HENDRYCH 1988a, 1988b et ms.) doplňků a oprav k uvedenému monografii, čerpám výhradně z vlastních, více než třicet let soustředovaných materiálů. Na vypracování podobného díla, jakým Zoharyho a Hellerova monografie je, jsem však nikdy ani v nejmenším nepomýšlel, ač teprve dnes vidím, že podmínky i jiné možnosti jsem pro to zcela nepochybně měl.

LITERATURA

- ASCHERSON P. et GRAEBNER P. (1898): Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. [Tota a. 1898—1899 edita.] — Berlin.
- (1907, 1908): Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Vol. 6/2. [Totum a. 1906—1910 editum.] — Leipzig.
- BERTOLONI A. (1850): Flora Italica. Vol. 8. — Bononiae.
- BERTRAND L. A. (1895): [In copia partiali a me visa.] — Bull. Assoc. Pyren. Échan. Pl., Poitiers, 5(1894) : 11.
- BEYER R. (1915): Über einige neue Formen von Trifolium-Arten. — Verh. Bot. Ver. Brand., Berlin, 56(1914) : 126—128.
- BOBKOV E. G. (1947): Vidy klevorov SSSR. — Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Leningrad, 6 : 164—344.
- BOISSIER E. (1849): Diagnoses plantarum orientalium novarum. Ser. 1/9 : 1—136. — Parisii.
- BOLCHOVSKICH Z. V. et al. (1969): Chromosomnye čísla cvetkovykh rastenij. — Leningrad.
- BREWEAKER J. L. et KEIM W. F. (1953): A fertile interspecific hybrid in Trifolium. — Amer. Nat., Lancaster, 87 : 323—326.
- CHALILOV E. Ch. (1969): Kritičeskaja zametka o Trifolium medium L. — Izvest. Akad. Nauk Azerb. SSR, ser. biol., Baku, 1969/4 : 3—6.
- CHASSAGNE M. (1957): Inventaire analytique de la flore d'Auvergne. Vol. 2. — Paris.
- COSTE Ch. H. (1917): Trifolium Charrierii (T. maritimum × pratense) Coste. — Bull. Géogr. Bot., Le Mans, 27 : 1—3.
- DOMIN K. et PODPĚRA J. (1928): Klíč k úplné květeně republiky československé. — Olomouc.
- DOSTÁL J. (1982): Seznam cévnatých rostlin květeny československé. — Praha.
- (1984): Notes to the nomenclature of the taxa of the Czechoslovak flora. — Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid., Plzeň, Botanica 21 : 1—22.
- EVANS A. M. (1962): Species hybridization in Trifolium, I., Methods of overcoming species incompatibility. — Euphytica, Wageningen, 11 : 164—176.
- (1976): Clovers. — In N. W. SIMMONDS, Evolution of crop plants, pag. 175—179, London et New York.
- FOURNIER P. (1961): Les quatre flores de la France. Ed. nov. — Paris.
- GAMS H. (1924): Leguminosae. — In: HEGI G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Vol. 4/3. — München.
- GIBELLI G. et BELLU S. (1888): Revista critica e descrittiva delle specie di Trifolium italiane e affini comprese nella sezione Lagopus Koch. — Mem. Accad. Sci. Torino, ser. 2, 39 : 245—428.
- (1889): Revista critica... della sezione Chronosemium. — Malpighia, Genova, 3 : 193—233, 305—319.
- (1891): Revista critica... della sezione Trigantheum. — Mem. Accad. Sci. Torino, ser. 2, 42 : 3—46.
- GRANT V. (1971): Plant speciation. — New York et London.
- (1981): Plant speciation. Ed. 2. — New York.
- (1984): Vidoobrazovanie u rastenij. — Moskva.
- HAARTMAN J. (1951): Plantae hybridae. — Uppsala.
- HENDRYCH R. (1956): Některé výsledky revize československých jetelů. — Preslia, Praha, 28 : 403—412.
- (1968): Zur Art Trifolium pannonicum in der Tschechoslowakei. — Ibid., 40 : 147—162.
- (1970a): Verbreitungsverhältnisse von Trifolium rubens in der Tschechoslowakei. — Ibid., 42 : 54—69.
- (1970b): Trifolium ochroleucon in der Tschechoslowakei. — Ibid., 42 : 114—129.

- (1975): *Trifolium spadiceum* und sein Vorkommen in der Tschechoslowakei. — *Acta Univ. Carol., Biol., Praha*, 1974 : 11—37.
- (1978): Ein Versuch, die Arealentwicklung der Gattung *Chrysaspis* zu erläutern. — *Preslia*, Praha, 50 : 119—137.
- (1988a): Die ersten nomenklatorischen Ergänzungen zur *Trifolium*-Monographie von Zohary und Heller (taxa supraspecifica). — *Ibid.*, 60 : 215—237.
- (1988b): Zweite Reihe nomenklatorischer Ergänzungen zur *Trifolium*-Monographie von Zohary und Heller (nomina excludenda). — *Novit. Bot. Univ. Carol., Praha*, 4 : 49—53.
- (ms.): Vierte Reihe der nomenklatorischen Ergänzungen zur *Trifolium*-Monographie von Zohary und Heller (taxa infra- et specifica). — *Acta Univ. Carol., Biol., Praha* [sub prelo].
- JANKA V. (1862): Aus der Flora von Ungarn. — *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, Wien, 12 : 280—284.
- KARTESZ J. T. et KARTESZ R. (1980): A synonymized checklist of the vascular flora of the United States, Canada and Greenland. — Chapel Hill, N. C.
- KAZIMIERSKI T. et KAZIMIERSKA E. M. (1968): *Badania mieszańców w rodzaju Trifolium L. 1.* — *Acta Soc. Bot. Polon.*, Warszawa, 37 : 549—560.
- (1970): *Badania mieszańców w rodzaju Trifolium L. 2.* — *Ibid.*, 39 : 297—329.
- (1972a): Hybrids in *Hiantia* Bobr. section *Trifolium L.* genus. — *Genet. Polon.*, Warszawa — Poznań, 13/4 : 67—90.
- (1972b): *Badania mieszańców w rodzaju Trifolium L. 4.* — *Acta Soc. Bot. Polon.*, Warszawa, 41 : 129—147.
- (1973): Investigations on hybrids in the genus *Trifolium L.* 5. — *Ibid.*, 42 : 567—589.
- KAZIMIERSKI T. et STRZYŻEWSKA C. (1972): Species crossing in the genus *Trifolium*. — *Genet. Polon.*, Warszawa et Poznań, 13/3 : 11—32.
- KRUSE A. (1971): Interspecific hybrids in *Trifolium*. — *Hereditas*, Lund, 69 : 298—299.
- LACYŃSKA-HULEWICZ T. (1965): Crossing experiments among cultivated clover species... — *Genet. Polon.*, Poznań, 6 : 1—4.
- LÉVEILLÉ H. (1904): Quatrième supplément à la Flore de la Mayenne. — *Bull. Acad. Géogr. Bot.*, Le Mans, 13 : 284—288.
- LINNÉ C. (1753): *Species plantarum*. Vol. 2. — Holmiac.
- MARTIN J. S. (1943): A revision of the native clovers of United States. — Ms. [University of Washington, Seattle, Wash.].
- MCDERMOTT L. F. (1910): Illustrated key to the North American species of *Trifolium*. — San Francisco.
- NEUMAN L. M. (1894): Botaniska auteckningar fran Norra Tyskland ar 1890 och 1891. — *Bot. Not.*, Lund, 1894 : 97—108.
- NEWTON D. L., KENDALL W. A. et TAYLOR N. L. (1970): Hybridization of some *Trifolium* species through stylar temperature treatments. — *Theor. Appl. Genet.*, Berlin etc., 40 : 59—62.
- NEYRAUT E. J. (1907): Rapport sur les herborisations faites aux environs de Cautelets. — *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Paris, 54 : 112—125.
- NYÁRÁDY E. J. (1942): *Plantae novae ad floram Carpatorum*... — *Acta Bot. Szeged*, 1 : 31—45.
- PANDEY K. K. (1957): A self-compatible hybrid from a cross between two self-incompatible species in *Trifolium*. — *Journ. Hered.*, Washington D. C., 48 : 278—281.
- QUESSENBERRY K. H. et TAYLOR N. L. (1976): Interspecific hybridization in *Trifolium L.*, section *Trifolium* Zoh. 1. — *Crop. Sci.*, Madison, 16 : 382—386.
- (1977): Interspecific hybridization... 2. — *Ibid.*, 17 : 141—145.
- (1978): Interspecific hybridization... 3. — *Ibid.*, 18 : 536—540.
- ROBERTS H. F. (1929): Plant hybridization before Mendel. — New York.
- ROTHMALER W. et al. (1982): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Vol. 4. Kritischer Band. Ed. 5. — Berlin.
- ROUY G. (1899, 1908): *Flore de France*. Vol. 5 (1899), 10 (1908). — Asnières et Paris.
- SAVULESCU T. et RAYSS T. (1934): *Materiale pentru flora Basarabiei*. — Bucuresti.
- SCHWARZ A. A. (1899): *Flora von Nürnberg-Erlangen*. Vol. 2/2 : 419—821. — Nürnberg.
- SELIM A. K. et al. (1977): Phylogenetic relationships in genus *Trifolium L.* Interspecific crossability... — *Egypt. Journ. Genet. Cytol.*, Cairo, 62 : 274—283.
- SENNEB E. et MAURICIO H. (1933): *Catalogo de la flora del Rif Oriental*. — Melilla.
- Soó R. (1964): Species et combinationes novae florum Europae, praecipue Hungariae. 2. — *Acta Bot. Acad. Sci. Hungar.*, Budapest, 10 : 369—376.
- (1966): *A magyar flóra és vegetáció*... Vol. 2. — Budapest.
- ŠMARDÁ J. (1944): Floristický příspěvek ke květeně Žďárských hor. — *Příroda*, Brno, 36 : 195—197, 260—262.
- TRÁPL S. (1923): Nový bastard. — *Věda Přír.*, Praha, 4 : 74.

- WEIN K. (1909a): *Trifolium alpestre* L. $\times$ *medium* L. (Schwarz). — *Allg. Bot. Zeitschr.*, Karlsruhe, 15 : 33–35.
— (1909b): Nachträgliche Bemerkungen zu einer Arbeit über *Trifolium alpestre* $\times$ *medium*. — *Ibid.*, 15 : 67–68.
ZOHARY M. et HELLER D. (1984): *The genus Trifolium*. — Jerusalem.

Eingegangen am 31. Oktober 1988

Neumeister H. et al.

Geoökologie

Geowissenschaftliche Aspekte der Ökologie

VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1988, 234 str., 77 obr., 30 tab., cena v NDR 40,— M, pro cizinu 50,— M. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Problémy šíře, pochopení a vymezení hraničního oboru — tak by se ve zkratce nechala charakterizovat recenzovaná kniha. Je nejen příznačné, že se na jejím vydání podílelo 15 autorů, ale i bohatá literatura (18 stran tisku), převážně přírodovědecká, v menší části filozofického rázu.

Krátká úvodní kapitola zabývající se produkčními poměry ve vztahu k ekologii postihuje ná-zory nejen ekologické, ale rovněž ekonomické a obecně filozofické. K tomu jsou využity zejména práce shrnující (cf. NAGORNY et al. 1975: Otázky ekologizace produkce; STOKLASA 1976: K některým metodologickým problémům výzkumu antropoekologických systémů). Je položena otázka: Co očekávají ekonomové od ekologů? Ve vztahu ekologie a ekonomie jsou citovány práce např. SCHIEFERDECKERA (cf. 1983 in *Ekológia ČSSR*).

Vztah ekologie a geoekologie vysvětluje v krátkosti druhá kapitola, zabývající se rovněž termíny ekosystém, krajinná ekologie apod. Je rozebrána geoekologie jako disciplína, její slovní aparát a určující charakteristické souvislosti, konfrontovány jsou termíny „ekofyzika“ (Cernusca) a „geosystém“ (Sočava) a jejich výklad u různých autorů. V dalším se probírají koloběhy látek v geosféře a na ně navazující jevy (sedimentace, směny plynů), časové a prostorové ohraničení geoekologických objektů, cíle a úlohy geoekologie, metodický a výrazový aparát. Podrobněji jsou projednány pojmy „prostor“, „čas“ a „časoprostor“ z hlediska tradičního užití.

Kapitola s názvem „Globální geoekologické souvislosti“ zajímavě informuje např. o zjištěních v oblasti výzkumu atmosféry (změny v čase v koncentracích jednotlivých složek, ozónová vrstva), vztazích výměny látek mezi oceánem, atmosférou a kontinentem. Zde je upozorněno např. na vliv toxických látek (chlorované uhlovodíky, DDT aj.) a obsah DDT v tukovém vazivu obyvatel dvanácti evropských států.

V páté kapitole „Důležité ekosystémy využívané krajiny“ (H. Neumeister) jsou zpracovány botanicky zaměřené stati: agroekosystémy (G. Mahn a G. Stöcker), lesní ekosystémy (H. Thomasius), vodní ekosystémy (D. Uhlmann) a městské ekosystémy (S. Klotz). Pozornost je obrácena na tok energie, primární produkci, vliv abiotických faktorů, pohyb dusíku, vliv herbicidů, dynamiku a stabilitu lesních a vodních ekosystémů atd. Zajímavá upozornění přináší i kapitoly o klimatu města (zvyšování průměrné teploty, zvyšování počtu dnů se zataženou oblohou), stabilitě krajiny, a prognóza pohybu energie a látek v krajině.

Celá kniha je graficky dobře rozčleněna jak titulky, obrázky, tak využitím různých typů písma (termíny jsou vytištěny tučně). Škoda jen drobných korekturních chyb. Lze ji doporučit všem, kteří mají zájem o ekologii a biologické obory.

J. Kolbek