

Chorologicko-fytocenologické otázky historie výskytu *Isopyrum thalictroides* na Křivoklátsku

Chorologisch-phytozoölogische Probleme der Verbreitungsgeschichte von *Isopyrum thalictroides* in der Umgebung von Křivoklát

František Mladý a Jiří Kolbek

MLADÝ F. et J. KOLBEK (1976): Chorologicko-fytocenologické otázky historie výskytu *Isopyrum thalictroides* na Křivoklátsku. [Chorologisch-phytozoölogische Probleme der Verbreitungsgeschichte von *Isopyrum thalictroides* in der Umgebung von Křivoklát.] — Preslia, Praha, 48 : 143—155.

Die Verfasser befasen sich mit der Lokalverbreitung der Art *Isopyrum thalictroides* L. in der Umgebung von Křivoklát (Mittelböhmen). Die Studie ist ein Beitrag zur Erklärung der chorologischen Herkunft und phytozoölogischen Charakteristik ihrer Bestände. Sie löst auch Probleme der Chorogenese in Verbindung mit der postglazialen Ausbreitung verschiedener Arten des südlichen Florenelementes, die in der ČSR ein ähnliches Teilareal aufweisen.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice, Československo.

Podnětem k tomuto příspěvku byl nález druhu *Isopyrum thalictroides* L. v dolní části Čertova luhu J. Kolbekem (18. 4. 1965) a znovuověření tohoto výskytu při exkurzi členů Středočeské pobočky ČSBS na Křivoklátsko, konané dne 2. 6. 1973 (ROUBAL et HROUDOVÁ 1973). Při podrobnějším výzkumu okolí této lokality v březnu 1974 byla zjištěna další dvě naleziště v blízkém sousedství. Rozhodujícím momentem byly dále obtíže, s nimiž se stále setkáváme při pokusech o přesnější lokalizaci nejen starších, nýbrž i novějších, nedostatečně přesně uváděných nálezů. Takové nálezy jsou často označovány jako nové lokality, ačkoli se mnohdy jedná o nálezy totožné s údaji již dříve zjištěnými. Přesná znalost geografické polohy naleziště má zvláště u starších, před sto i více léty zjištěných nalezišť, značný význam pro historii a představu o dynamice těchto lokalit. Umožňuje srovnání současného stavu rozšíření s rozšířením v nedávné minulosti a tím poskytuje konkrétnější oporu pro řešení otázek lokálního rozšiřování a chorogeneze. Nejasnou představu o rozšíření druhů v detailu, tzn. na menších územních celcích, způsobuje velmi často i nedostatečný přehled o všech dosud zjištěných údajích, který zpravidla vyplývá z neúplné excerpcce literárních i herbářových pramenů. K objasnění původu izolované křivoklátské arely zapalce a pravděpodobného směru jejího šíření, bylo provedeno srovnání jejího výskytu s druhy s podobným typem okraje areálu v ČSR. Toto srovnání podporuje názor, že zjištěný typ lokálního rozšíření není ojedinělý, ale že jde o jev obecnějšího významu.

MATERIÁL K VÝSKYTU *ISOPYRUM THALICTROIDES* L.

Autor studie o rozšíření *Isopyrum thalictroides* L. v Čechách (KOVANDA 1963) uvádí z Křivoklátska, podle herbářového materiálu ze sbírek Národního muzea v Praze (PR) a katedry botaniky Přírodovědecké fakulty UK v Praze (PRC), jedinou sumární vyjádřenou lokalitu: „v údolí Vůznice u Nové Huti“, která shrnuje naleziště následujících autorů: O. FEISTMANTEL (sine dat.,

PR), L. J. ČELAKOVSKÝ (1869, PR), V. SCHIFFNER (1885, PRC), F. SCHUSTLER (1916, PR) a I. KLÁŠTERSKÝ (1921, 1932, PR).

Pro řešení fytogeografických otázek lokálního výskytu tohoto druhu není však takové shrnutí vhodné, protože zkresluje představu o skutečném detailním rozšíření v území. Údaje z Křivoklátska uváděné v literatuře, kterých autor nepoužil, ukazují, že se tento druh vyskytuje v území ještě na četných dalších lokalitách. Přesnější představu o chorologické situaci izolované křivoklátské arely zapalice, si možno vytvořit teprve po shromáždění, provedení rozboru a zhodnocení všech, tzn. herbářových i literárních údajů.

Přehled dosud zjištěných údajů je uveden v následujícím seznamu nalezišť, který zahrnuje celkem 36 údajů, vztahujících se ke 12 lokalitám:

1. Nová Huť u Berouna, v t. zv. Vůznici — FEISTMANTEL (bez data, PR).
2. U Nové Huti a to v údolí zv. Vůznice sbíral FEISTMANTEL — (ČELAKOVSKÝ 1868 : 118).
3. Nová Huť u Berouna, v údolí Vůznice zvaném, hojně, břidlice — ČELAKOVSKÝ (10. 4. 1869, PR).
4. V údolí Berounky: u Berouna, a sice v údolí jednom blíže města — FEISTMANTEL — (ČELAKOVSKÝ 1877 : 414).
5. U Staré hutě v údolí Vůznici a
6. na protějším břehu! — (ČELAKOVSKÝ 1877 : 414).
7. Naproti Křivoklátku na stráni Stříbrném u Častonice — SAMOHRD — (ČELAKOVSKÝ 1877 : 414).
8. V horní kotlině „Jezero“ u Skrej — KREJČ — (ČELAKOVSKÝ 1877 : 414).
9. Neuhütten (Wusnitzthal) — SCHIFFNER (3. 5. 1885, PRC), Herb. HORA (PRC).
10. V okolí Berouna a Křivoklátku — (VELENOVSKÝ 1897 : 164).
11. V křoví okolo zámku u Nové Huti — (WURM 1903 : 20).
12. Im Thale des Baches „Zbirožský potok“ bei Medo-Oujezd, in einem lichten Gebüsch nicht häufig, wahrscheinlich von dem Beraunflusse hierher gekommen — (DOMIN 1903a : 15), (HEGRI 1912 : 477).
13. „... . *Ononis repens* (dolní tok Zbirožského potoka kamž vnikla nejspíše z poříčí Berounky, kde je hojnější, tedy obdobně *Isopyrum thalictroides* . . .“ — (DOMIN 1903b : 34).
14. „Na stinných místech (= v dolní části údolí Zbirožského potoka) . . .“ — (DOMIN 1903b : 38).
15. Křivoklát — (VELENOVSKÝ et DOMIN 1904 : 19).
16. Křivoklát: v údolí Vůznice v hájích k SV obrácených pod Dřevíčem na jednom místě v množství — SCHUSTLER (4. 4. 1916, PR).
17. Křivoklát: v dolejší části údolí Vůznice (pod siln. mostem) ve smrčínách (jistě ne původ!) k záp. obrácených — SCHUSTLER (4. 4. 1916, PR).
18. Křivoklát: v údolí Vůznice v humusu kol lesních skalinek u mostu, vzácně! — SCHUSTLER (4. 4. 1916, PR).
19. Boh. centr.: Severní svahy údolí Vůznice pod „myslivnou Dřevíči“ u Nové Huti u Berouna — NOVÁK (4. 4. 1916, PRC).
20. Nad břehem potoka Vůznice pod mysl. Dřevíč u Nové Huti u Berouna (velmi hojně, pohromadě s *Dentaria enneaphyllos* etc.) NOVÁK (4. 4. 1916, PRC).
21. Boh. centr.: údolí Vůznice u Berouna — NOVÁK (4. 4. 1916, PRC).
22. Údolí Vůznice — KLÁŠTERSKÝ (10. 4. 1921, PR).
23. Údolí Vůznice u Křivoklátku — DOSTÁL (11. 5. 1929, PRC).
24. Bohemia centr.: In valle rivi Vůznice ad vicum Nová Huť — KLÁŠTERSKÝ (1932, PR).
25. U Nové Huti — (STRÍBRSKÝ 1932 : 24).
26. Nížbor u Berouna — KRESL (4. 1932, PRC).
27. U Nížboru — (STRÍBRSKÝ 1932 : 24).
28. Ve Vůznici — (STRÍBRSKÝ 1932 : 24).
29. Ad vicum Skryje supra fluvium Mže — HOFMAN (1943, PR).
30. V bučině mezi Zbečnem a Roztoky u Křivoklátku — (VESELÝ 1943 : 141).
31. Bohemia centralis: in valle fluminis Mže ad vicum Hýskov, in ripa dextra, in pede declivium $\pm$ rara. Localitas adhuc non observata — KLÁŠTERSKÝ (14. 4. 1946, PR).
32. Rokliny mezi spilitovými skalkami Zbečno—Račice — KLIKA (5. 5. 1946, PR).
33. 0,55 km JJZ od rozcestí v obci Častonice u Křivoklátku, tj. 0,35 km SV od kóty Háek (472,0 m), na pravém břehu Berounky, nad tratí, v zařiznuté roklině bezejmenného potůčku, ve vzdálenosti asi 50—150 m od břehu řeky, 275—300 m n. m., exp. lokality SSZ — KOLBEK (18. 4. 1965, 2. 6. 1973, 31. 3. 1974), (ROUBAL et HROUDOVÁ 1973 : 2).
34. Strážov — BELŠÁN — (PEŠEK et al. 1966 : 32).
35. 0,35—0,45 km JV od rozcestí v obci Častonice, tj. asi 0,75 km SV od kóty Háek (472,0 m), na pravém břehu Berounky, nad tratí v habrových porostech, 245—295 m n. m., ve vzdálenosti asi 50—120 m od břehu řeky, exp. lokality SSZ — KOLBEK (31. 3. 1974).

36. 0,4 km JV od rozcestí v obci Častonice, tj. asi 1 km SV od kóty Hák (472,0 m), na pravém břehu Berounky, na náspu železniční trati, ve vzdálenosti asi 20—50 m od břehu řeky, nad západním cípem pobřežní louky, 230 m n. m., exp. lokality SSZ — KOLBEK (31. 3. 1974).

HISTORIE VÝZKUMU

První zjištěnou lokalitu ani prvního sběratele tohoto druhu na Křivoklátsku nelze zatím jednoznačně určit. Možno jen konstatovat, že to byl některý z následujících trojice sběratelů: O. Feistmantel (údaj č. 1), R. Krejč (č. 8) nebo F. Samohrd (č. 7).

Otakar Feistmantel sbíral zapalici na lokalitě: Nová Huť u Berouna, v tak zvané Vůznici. Schůdk k tomuto herbářovému dokladu je napsána Čelakovského rukou, bez udání data sběru. Vzhledem k tomu, že Čelakovského sběr z téže lokality má datum 10. dubna 1869 (č. 3), lze předpokládat, že na tuto lokalitu upozornil Čelakovského právě O. Feistmantel, zaslal mu sebranou rostlinu a Čelakovský pravděpodobně v dalším roce lokalitu osobně navštívil. Sběr Feistmantelův pochází tedy nejspíš z některého roku předcházejícího bezprostředně roku 1869, kterým je označen sběr Čelakovského.

Další naleziště zjistil Krejč v údolí Zbirožského potoka. Robert Krejč působil jako profesor na reálce v Rakovníku v letech 1858—1874. V té době konal se svými přáteli do okolí Rakovníka četné vlastenecké vycházky (ANONYMUS 1933) a jedna z nich vedla ze Skryj údolím Zbirožského potoka do Zbiroha, který byl v té době významným místem politicko-kulturní činnosti. Na této vycházce zjistil Krejč pravděpodobně výskyt zapalice na lokalitě v horní kotlině „Jezero“ u Skrej (KREJČ in ČELAKOVSKÝ 1877). Datum nálezů není uvedeno a spadá, vzhledem k době kdy Krejč působil v Rakovníku, časově do stejného období jako sběr Feistmantelův.

Třetí lokalitu: naproti Křivoklátě na stráni Stříbrném u Častonice uvádí Ferdinand Samohrd, profesor gymnasia v Domažlicích. Okolnosti jeho pobytu v Křivoklátě nejsou blíže známy. Tato lokalita je obdobně jako údaj Krejčův uvedena v třetím díle Čelakovského Prodrumu a vzhledem k roku jeho vydání (německé vydání r. 1875, české 1877) byla zjištěna asi ve stejném období jako obě předešlá. Způsob jakým byly údaje Krejče a Samohrda sděleny Čelakovskému není znám a oba nálezy nejsou ani herbářově doloženy.

Z dalších lokalit, které zasluhují komentáře, je údaj Dominův (DOMIN 1903a): bei Medo-Oujezd (č. 12). Tento údaj uvádí později rovněž HEGI (1912). Tato lokalita je značně vzdálená území křivoklátské arely a její správnost vzbuzuje určité pochybnosti. DOMIN (1903b) uvádí výskyt a rozšíření *Isopyrum thalictroides* z údolí Zbirožského potoka z úseku poblíž Drahoňova Újezda a podle způsobu jakým je výskyt interpretován je oprávněná domněnka, že došlo k záměně Medového Újezda s Drahoňovým Újezdem. Navíc ještě stojí za zmínku, že autor v práci (DOMIN 1903a) uvádí jméno Zbirožského potoka v uvozovkách. Mohlo by to také znamenat, že jde o úsek Zbirožského potoka nad Zbirohem, kde je nazýván jako Místní potok nebo v okolí Medového Újezda jako potok Holubkovský. Naproti tomu však zase svědčí další skutečnost, že totiž nikdo z dalších botaniků, kteří pracovali na Rokycanskou lokalitu u Medového Újezda nově neověřil ani neuvádí a není zaznamenána ani v nejnovější Květeně Rokycanska (PEŠEK et al. 1966).

Údaje z údolí Vůznice (č. 16 až 21) F. Schustlera a F. A. Nováka jsou ze společné exkurze konané 4. 4. 1916.

V herbáři katedry botaniky Přírodovědecké fakulty UK (PRC) je doklad F. Sýkory bez data — naleziště Krušovice. Podobně jako všechny ostatní herbářové doklady tohoto autora jsou označeny „nalezištěm“ Krušovice, kde sběratel působil jako lékař; jedná se tedy o bydliště sběratele a nikoli o naleziště. Území, ve kterém tento botanik sbíral je totožné s rozlohou tehdejšího lékařského újezdu fürstenberského panství. Nález pochází zřejmě z některé lokality v údolí Berounky.

Z 36 citovaných údajů je údaj č. 12 zřejmě mylný. Ostatních 35 se vztahuje ke 12 následujícím lokalitám:

1. Ostrovec: kóta Strážov 515 m (zřejmě v údolí pod Strážovem) (údaj č. 34).
2. Skryje: údolí Zbirožského potoka Z kóty Dubinky 489,4 m (č. 8, 13, 14).
3. Skryje: u obce při řece Mži (č. 29).
4. Častonice: na pravém břehu Berounky 0,35 km SV kóty Hák 472,0 m (č. 7, 10, 15, 30, 33).
5. Častonice: na pravém břehu Berounky 0,75 km SV kóty Hák 472,0 m (č. 35).
6. Častonice: na pravém břehu Berounky 1 km SV kóty Hák 472,0 m (č. 36).
7. Zbečno: rokliny mezi spilitovými skalkami v úseku Zbečno—Račice (č. 32).
8. Nížbor: v křoví kolem zámku (č. 11, 26, 27).
9. Nová Huť u Berouna: v údolí Vůznice pod myslivnou Dřevic (č. 1, 2, 3, 5, 9, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28).

10. Nová Huť u Berouna: v údolí Váznice u mostu (č. 18).
11. Nová Huť u Berouna: v údolí Váznice pod mostem (č. 17).
12. Hýskov: na pravém břehu Berounky na úpatí straně (č. 4, 6, 10, 31).

K závěrům, ke kterým KOVANDA (1963) dospěl při vysvětlování chorogeneze zapalce v Čechách, jsou v následujících chorologických a florogenetických poznámkách uvedeny některé konkrétní doklady přispívající k řešení dalších otázek problematiky šíření tohoto druhu do Čech. Jde o

a) využití chorologické indikace souboru druhů, které mají v Čechách $\pm$ stejné rozšíření a podobné tendence šíření jako *Isopyrum thalictroides* a zpravidla i podobný celkový areál;

b) původ výskytu a rozšíření některých druhů této skupiny na Křivoklátsku;

c) obecné migrační zákonitosti určité skupiny druhů, které představují v rámci středoevropských poměrů element flóry jižního původu a kterými se řídilo jejich pronikání do Čech v postglaciálním období pro tyto typy přízvěním.

Podobnými tendencemi šíření i podobným rozšířením se vyznačují v Čechách následující druhy, které jsou v literatuře (Mikyška 1967) obvykle označovány jako „karpatský element v Čechách“: *Carex pendula* HUDS., *Carex pilosa* SCOP., *Centaurea jacea* L. subsp. *oxylepis* HAYEK, *Cirsium salisburgense* (WILLD.) G. DON, *Cruciata glabra* (L.) EHRENDORF., *Dactylis glomerata* L. subsp. *slovenica* DOMIN, *Dianthus armeria* L., *Epilobium dodonei* VILL., *Epipactis microphylla* (EHRH.) SW., *Euphorbia amygdaloides* L., *Galium schultesii* VEST, *Geranium phaeum* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Knautia drymeia* HEUFF., *Melica uniflora* RETZ., *Moehringia muscosa* L., *Salvia glutinosa* L., *Teucrium montanum* L., *Veronica montana* L.

Těžiště jejich výskytu je v primárních příp. sekundárních fytoceenózách v nižším stupni bučín a ve stupni dubohabřin. Podle celkového rozšíření odpovídá druhům této skupiny obecná areálová diagnóza (MEUSEL, JÄGER et WEINERT 1965):

m-sm/mo-temp. suboz-oz. EUR(EUR+WAS, EURAS)

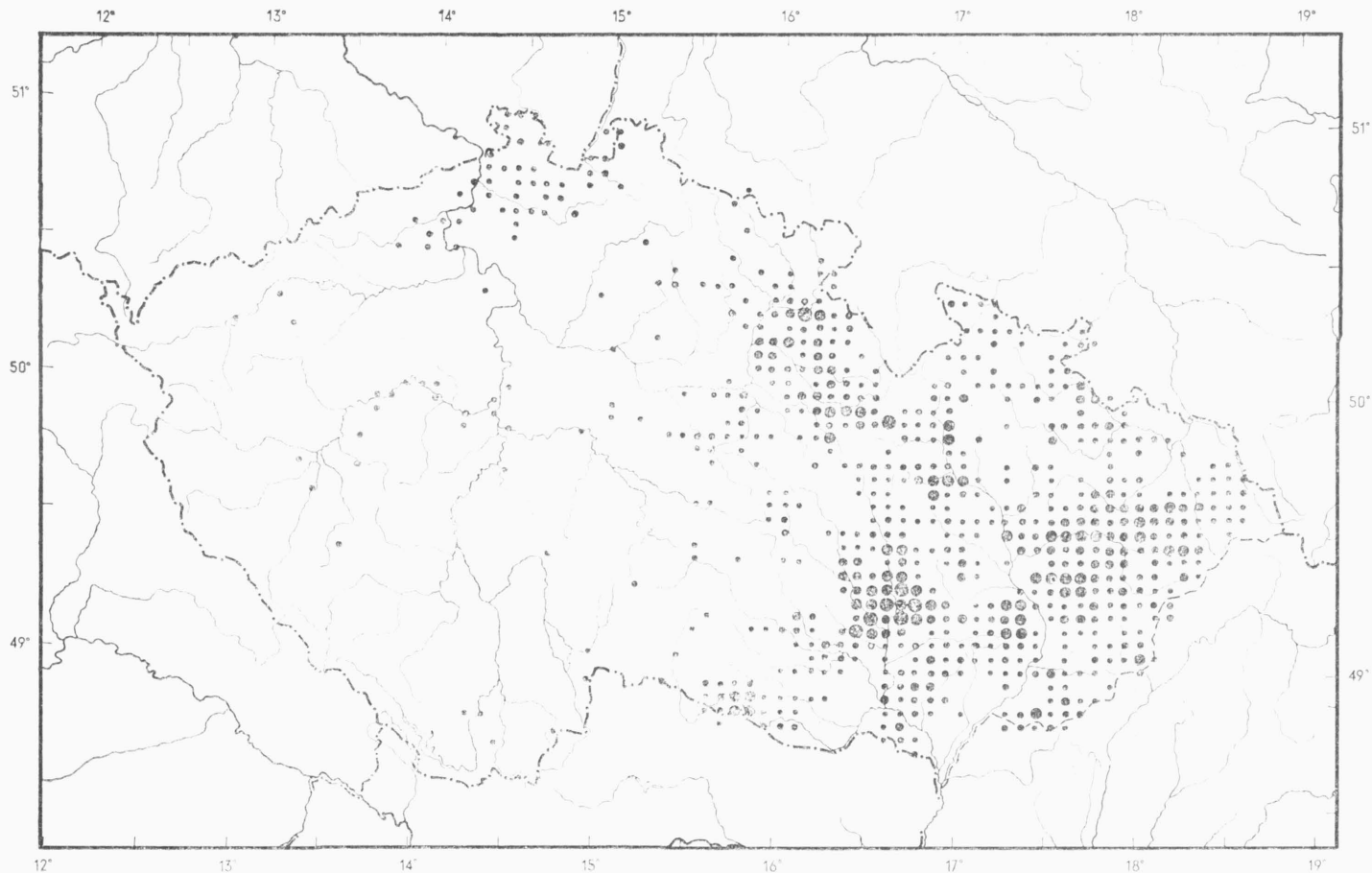
Donedávna byly podrobnější znalosti o rozšíření těchto druhů v Českých zemích značně neúplné a teprve v poslední době o některých z nich byly uveřejněny souborné případně jednotlivé doplňující údaje, informující o jejich rozšíření v okrajových částech výběžků jejich areálů, jimiž zasahují z východu do Čech (POHL 1943, DOMIN 1943, KLIKA 1944, KOVANDA 1963, KNÍŽETOVÁ-ŠTĚPÁNKOVÁ 1964, MIKYŠKA 1967, NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et NEUHÄUSL 1968, HADAČ 1969, PUČELIKOVÁ 1970, MORAVEC 1971).

Většina z uvedených druhů se vyskytuje hojně a $\pm$ souvisle v nejvýhodnější části Čech a odtud proniká ve dvou proudech naznačených zpravidla izolovanými výskyty směrem západním.

1. První proud směřuje Podorlíčím (u jednotlivých druhů nestejně daleko) do Podkrkonoší a s určitým přerušením v Pojizeří, vyskytují se další roztroušené lokality některých z nich (*Galium schultesii*, *Knautia drymeia*, *Melica uniflora*) znovu v severočeských výběžcích a v Českém středohoří. Tyto naposledy uvedené výskyty projevují však z migračního hlediska spíše vazbu k hojnějším výskytům jmenovaných druhů v území, která leží na vnějším obvodu českých pohraničních hor, tzn. na polské straně v předhorí Krkonoš a na německém území v saském předpolí Krušných hor. Pro výběžek areálu *Melica uniflora* v Českém středohoří jeví se pravděpodobnějším proniknutím do Čech ze severu a výskyt *Galium schultesii* v severočeských výběžcích ukazuje těsnější spojení s lokalitami na severním úpatí Krkonoš. O dosud nepublikovaném nálezu *Knautia drymeia* na jižním úpatí Milešovky (MLADÝ in sched. 28. 6. 1972) nelze zatím jednoznačně rozhodnout jakou cestou se sem tento druh dostal. Vyskytuje se ještě v Sasku (Pirna a Schöna).

2. Druhý migrační proud směřuje z východních Čech přes Železné hory (resp. po jejich periférii), po jižním okraji Polabí přes Kutnohorskou do Posázaví (hlavně *Knautia drymeia* a *Melica uniflora*) a některé druhy uvedené skupiny zasahují až na Křivoklátsko (*Isopyrum thalictroides*) příp. na Plzeňsko (*Knautia drymeia*). Do tohoto proudu florogenticky zapadají nalezitě *Cruciata glabra*, *Epilobium dodonei* a *Veronica montana* na Křivoklátsku případně i velmi izolované nalezitě *Moehringia muscosa* v údolí Klíčavy, které dnes patří k lokalitám zaniklým, vzhledem k tomu, že se dostalo do zátopů přehrad.

V západních a jižních Čechách až na několik ojedinělých lokalit druhy uvedené skupiny chybějí.



1. 2. 3. 4. 5.

Obr. 1. — Frekvenční chorokartogram skupiny sedmi druhů: *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium schultesii*, *Geranium phaeum*, *Isopyrum thalictroides*, *Knautia drymeia* a *Melica uniflora* v kvadrantech sítě střeoevropského mapování. Frekvence v poli sítě je vyhodnocena podle následující stupnice: 1 — 1 druh, 2 — 2 druhy, 3 — 3 druhy, 4 — 4 druhy, 5 — 5—7 druhů. Abb. 1. — Chorokartogramm der Frequenz der Gruppe von sieben Arten: *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium schultesii*, *Geranium phaeum*, *Isopyrum thalictroides*, *Knautia drymeia* und *Melica uniflora* im Quadrantennetz der mitteleuropäischen Kartierung. Das Vorkommen in jedem Quadrant ist nach folgender Aus-

Podat uspokojivější výklad o příčinách a postupných etapách šíření této skupiny druhů do Čech by vyžadovalo detailnější chorologický rozbor rozsáhlejšího druhového souboru. Nicméně připojený frekvenční kartogram (obr. 1), který vznikl syntézou síťových mapek druhů: *Carex pilosa*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium schultesii*, *Geranium phaeum*, *Isopyrum thalictroides*, *Knautia drymeia* a *Melica uniflora*, poskytuje zřetelnou indikaci o poloze různých stupňů frekvence jejich výskytu a pravděpodobných směrech, podle kterých se nejspíše uskutečňovala migrace uvedených druhů z karpatského prostoru do Čech, resp. o poloze nejprůzračnějších stanovišť pro pronikání těchto druhů.

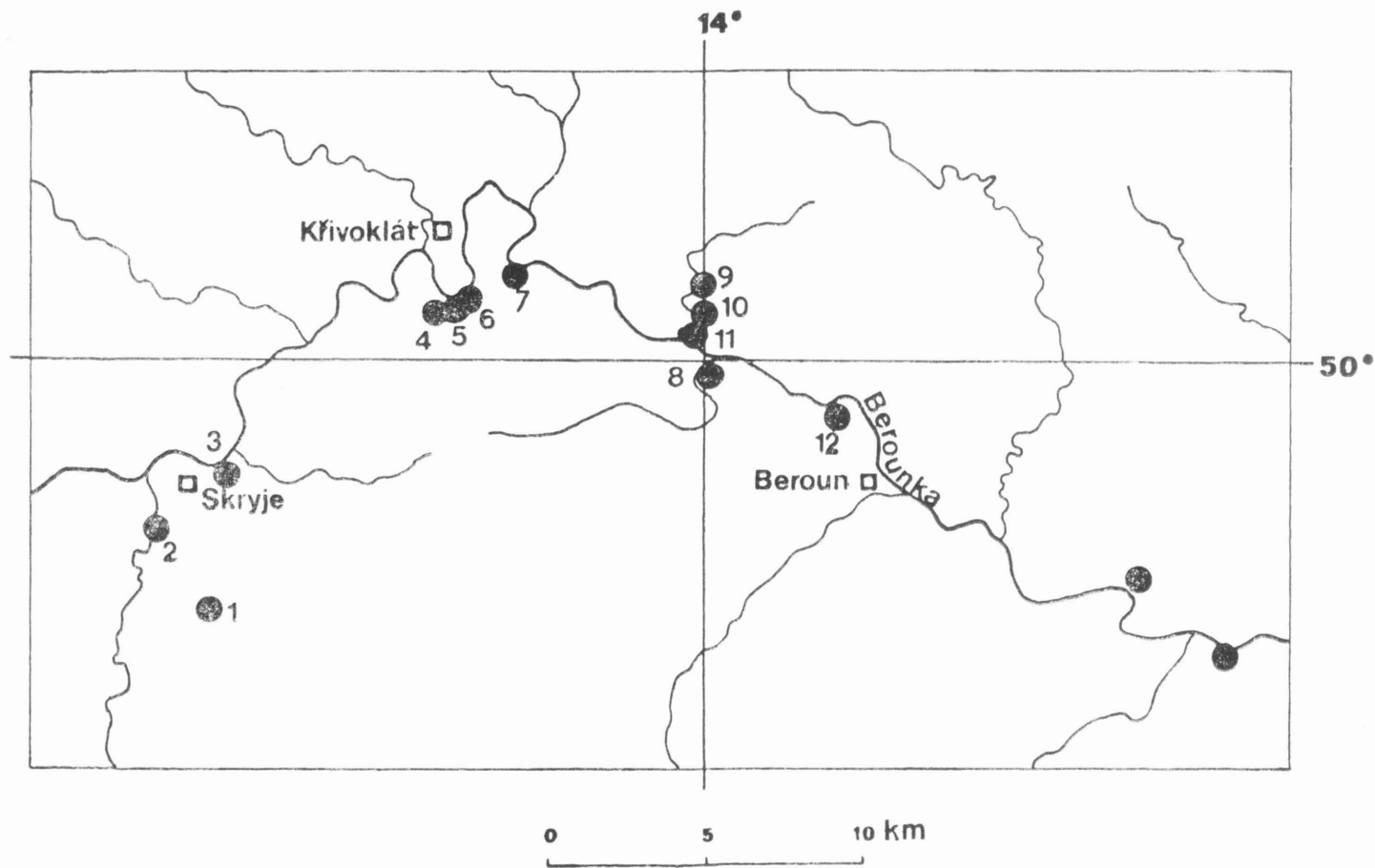
Pokud jde o obecné zákonitosti šíření uvedené skupiny druhů, na které lze za současného rozšíření z předloženého materiálu usuzovat, ukazuje se, že stanovištní podmínky Šumavy, Novohradských hor a zčásti i Českomoravské vrchoviny byly pro jejich pronikání přímou cestou z jihu do nitra Čech málo příznivé. Orografická elevace lemující Čechy z jihu tvořila zřejmě pro pronikání a hlavně pro ecesi těchto druhů nepřekonatelnou překážku, a to i v nejoptimálnějším období pro jejich migraci (atlantik). V tomto období se ve střední Evropě velkoplošně a výrazně uplatňovalo klima atlantského resp. subatlantského rázu. Vlivem okrajových hor ohraničujících Čechy nejen z jihu, nýbrž i ze západu a severozápadu, jeví se západ resp. severozápad Čech z hlediska migrační dostupnosti pro druhy tohoto typu jako území migračně nejodlehlejší. Pro mnohé anemochory mohlo být sice dostupné, avšak z důvodů přetrvávajícího působení kontinentálního vlivu v srážkové anomální závětrné části západní poloviny Čech nebylo toto území jako celek asi nikdy pro tyto typy ecesně příznivé, i když se tu velmi difuzní síť mikroklimaticky příznivějších ekotopů nesporně vyskytovala. Dokladem toho v současnosti je flóra vnitřního oblouku Smrčín a Chebska, s relativně nízkým celkovým počtem druhů flóry a s nepatrným zastoupením četných druhů jižního původu zmíněného elementu.

Kromě uvedených druhů „karpatského elementu“ jsou ještě další taxóny, u kterých podle současného rozšíření můžeme předpokládat podobný směr jejich hlavních migračních tras při šíření směrem do Čech, i když mnohé z nich tohoto území nedosáhly [např. *Fumana procumbens* (DUNAL) GREN. et GODR., *Peucedanum officinale* L., *Teucrium montanum* L.]. Všechny tyto druhy, které lze považovat za podobný typ migrantu ukazují, že pronikly do Čech z meridionálních refugií nesporně intenzivně a pronikly nesporně daleko. Jejich šíření směřovalo jednak cestou východně po jižní periferii Karpat, jednak cestou západní z rhónsko-rýnského prostoru přes střední Německo a proti proudu Labe do severních Čech. U některých druhů (např. *Euphorbia amygdaloides* L.) pronikl dále proud východní, u jiných (*Rosa arvensis* HUDS.) proud západní, u další skupiny (např. *Melica uniflora* RETZ.) došlo na území severních Čech ke spojení obou proudů.

Uvedené příklady naznačují, že pro proniknutí druhu *Isopyrum thalictroides* L. na Křivoklátsko byla nejpravděpodobnější cesta karpatská a z východních Čech dále po jižním okraji Polabí a Posázavím. Dnešní křivoklátská arela představuje buď reziduum někdejšího souvislejšího výskytu podél uvedeného migračního směru nebo určitou počáteční etapu jejího dřívějšího šíření, po níž už k dalšímu lokálnímu rozšiřování nedošlo.

FYTOCENOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ POZNÁMKY

Z fytoocenologického hlediska patří poslední zjištěné porosty se zapalici v blízkosti Křivoklátska (lok. č. 4, 5, 6) ke třem odlišným jednotkám. Přírozené stanoviště je ve stinné, uzavřené lesní roklině (lok. č. 4), kde se *Isopyrum*



Obr. 2. — Rozšíření *Isopyrum thalictroides* L. v údolí Berounky na Křivoklátsku. — Abb. 2. — Verbreitung von *Isopyrum thalictroides* L. im Tale des Berounka-Flusses in der Umgebung von Křivoklát.

thalictroides vyskytuje v těsné blízkosti malého lesního potoka, který v létě obvykle vysychá. Zapalice zde spoluvytváří výrazný jarní aspekt s dalšími přípotočními lesními druhy. Výskyt těchto druhů a zapalice je podmíněn blízkostí potoka a roklinnou polohou s podmáčenými úzkými náplavy. V těsné blízkosti potoka přechází úzká niva do svahů se vzrostlou bučinou. Vzhledem k tomu, že výskyt zapalice je omezen jen na úzký pás kolem břehů, pronikají sem často i druhy z okolních porostů. Následující fytocenologické snímky jsou z tohoto pásu a je proto pochopitelné značné prolínání druhů, zejména ve stromovém patře. Jarní aspekt společenstva je tvořen převážně dominantními *Corydalis cava* a *Ficaria verna*:

exp = SSZ, sklon = 9°, plocha = 200 m², E₃, E₂ bez olistění, E₁ = 50 %, E₀ chybí, 31. 3. 1974.
 E₃: *Fagus sylvatica* L. 1, *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. +, *Ulmus glabra* HUDS. em. MOSS +;
 E₂: *Acer pseudoplatanus* L. 1, *Carpinus betulus* L. +;
 E₁: *Corydalis cava* (L.) SCHW. et KOERTE 3, *Ficaria verna* HUDS. 2, *Isopyrum thalictroides* L. +, *Anemone nemorosa* L. +, *Ribes alpinum* L. +, *Mercurialis perennis* L. r, *Geranium robertianum* L. r, *Urtica dioica* L. r.

V letním aspektu se poměry dominance výrazně změní a mnoho druhů zmizí; uzavírá se stromové patro:

E₃ = 70 %, E₂ = 15 %, E₁ = 75 %, 24. 6. 1974.
 E₃: *Fagus sylvatica* L. 4, *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. 1, *Ulmus glabra* HUDS. em. MOSS 1;
 E₂: *Acer pseudoplatanus* L. 2, *Carpinus betulus* L. r;
 E₁: *Impatiens parviflora* DC. 3, *Circaea lutetiana* L. 2, *Galeobdolon montanum* (PERS.) RCHB. 2, *Mercurialis perennis* L. 1, *Geranium robertianum* L. 1, *Impatiens noli-tangere* L. 1, *Galium odoratum* (L.) SCOP. +, *Viola reichenbachiana* JORD. +, *Oxalis acetosella* L. +, *Alliaria petiolata* (MB.) C. et G. +, *Ulmus glabra* HUDS. em. MOSS juv. +, *Acer pseudoplatanus* L. juv. +, *Acer platanoides* L. juv. +, *Ribes alpinum* L. +, *Urtica dioica* L. r, *Dryopteris dilatata* (C. F. HOFFM.) A. GRAY r.

Isopyrum thalictroides je (ze tří zkoumaných lokalit) na této lokalitě nejslaběji zastoupeno. Vyskytuje se ojediněle v kvetoucích exemplářích a to hojněji na místech, kde je snižená dominance *Corydalis cava* a *Ficaria verna*. Tyto dva druhy zde vytvářejí v jarním aspektu místa až plně uzavřená, kde zřejmě nemůže zapalice konkurenčně obstát. Velkou úlohu lze spatřit i v nadměrné vrstvě listového opadu v určitých místech, ve velké vlhkosti i v létě a s tím zřejmě souvisejícími i nevhodnými mikrobiálními poměry.

Další lokalita (lok. č. 5) je zcela odlišného charakteru a její porost lze fytocenologicky přiřadit do rámce habrových doubrav. Tato lokalita reprezentuje zřejmě přirozený výskyt zapalice na úpatí svahů v habrových porostech v údolí řeky. Dnes je však dosti narušena probíhající železnici, z které se šíří do tohoto porostu i ruderalní druhy. Má jasný vztah i ke vzniklé lokalitě na železničním náspu. Z fytocenologického hlediska náleží studovaná plocha nejbližší společenstvu *Galio-Carpinetum typicum* OBERD. 1957, var. *Milium effusum* NEUH. et NEUH.-NOVOTNÁ 1968, jak je patrné z následujících dvou snímků (jarního a letního aspektu):

exp = SSZ, sklon = 28°, plocha = 300 m², E₃, E₂ bez olistění, E₁ = 20 %, E₀ chybí, 31. 3. 1974.
 E₃: *Carpinus betulus* L. 1;
 E₂: *Acer campestre* L. 1, *Rhamnus cathartica* L. r, *Fraxinus excelsior* L. r, *Robinia pseudoacacia* L. r, *Corylus avellana* L. r;
 E₁: *Isopyrum thalictroides* L. 2, *Galeobdolon luteum* HUDS. 1, *Stellaria holostea* L. 1, *Hepatica nobilis* MILL. +, *Anemone nemorosa* L. +, *Mercurialis perennis* L. +, *Poa nemoralis* L. +, *Dactylis glomerata* L. +, *Luzula albida* (HOFFM.) DC. r, *Geum urbanum* L. r, *Mycelis muralis* (L.) DUM. r, *Anemone ranunculoides* L. r, *Dentaria bulbifera* L. r.

E₃ = 90 %, E₂ = 20 %, E₁ = 45 %, 24. 6. 1974.

E₃: *Carpinus betulus* L. 5;

E₂: *Acer campestre* L. 2, *Rhamnus cathartica* L. +, *Fraxinus excelsior* L. +, *Robinia pseudo-acacia* L. +, *Corylus avellana* L. r;

E₁: *Galeobdolon luteum* HUDS. 2, *Stellaria holostea* L. 2, *Hepatica nobilis* MILL. 1, *Lathyrus vernus* (L.) BERNH. 1, *Melica nutans* L. 1, *Alliaria petiolata* (MB.) C. et G. 1, *Poa nemoralis* L. 1, *Mercurialis perennis* L. +, *Geum urbanum* L. +, *Mycelis muralis* (L.) DUM. +, *Ranunculus lanuginosus* L. +, *Impatiens parviflora* DC. +, *Galium odoratum* (L.) SCOP. +, *Hieracium sylvaticum* (L.) L. +, *Campanula trachelium* L. +, *Viola reichenbachiana* JORD. +, *Milium effusum* L. +, *Brachypodium sylvaticum* (HUDS.) P. B. +, *Dactylis glomerata* L. r, *Dentaria bulbifera* L. r, *Ajuga reptans* L. r, *Sedum maximum* (L.) HOFFM. r, *Fraxinus excelsior* L. r, *Acer campestre* L. r.

Zapalice je v porostu rozšířena velmi pravidelně, v úzkém asi 10 m širokém pásu nad tratí, ale v jednotlivých exemplářích, z nichž většina je sterilní. V porovnání s následující lokalitou jsou rostliny menší, méně vitální a netvoří tak bohaté trsy. V jarním aspektu však zde přesto tvoří významnou dominantu, vzhledem ke slabé pokryvnosti ostatních druhů.

Lokalita na železničním náspu (lok. č. 6) vznikla antropogenním zásahem, pravděpodobně do asociace *Galio-Carpinetum*, kde byla zapalice jistě rozšířena původně a tvořila souvislý výskyt až k habrovým porostům na úpatí svahu (lok. č. 5). Představuje dnes, co do počtu jedinců (několik set), největší z těchto tří zkoumaných lokalit. Na tomto druhotném stanovišti je zapalice značně vitální, tvoří husté porosty a bohatě kvete, přestože porost na náspu bývá často zničen traťovým požárem (31. 3. 1974 byla např. třetina lokality vypálena). Lokalita je od jihu přirozeně stíněna svahem a od západu, severu a východu několika statnými exempláři *Alnus glutinosa*. Floristické a fyto-cenologické poměry v době květu zapalice demonstruje následující snímek:

exp = SSZ, sklon = 35°, plocha = 100 m², E₃, E₂ bez olistění, E₁ = 70 %, E₀ chybí, 31. 3. 1974.

E₃: *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. 1;

E₂: *Fraxinus excelsior* L. +, *Prunus spinosa* L. r, *Acer campestre* L. r;

E₁: *Anemone nemorosa* L. 2, *Stellaria holostea* L. 2, *Lamium maculatum* L. 2, *Galeobdolon luteum* HUDS. 2, *Ficaria verna* HUDS. 2, *Isopyrum thalictroides* L. 1—2, *Anemone ranunculoides* L. 1, *Aegopodium podagraria* L. 1, *Dactylis glomerata* L. 1, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL 1, *Stellaria nemorum* L. 1, *Melica nutans* L. +, *Agropyron repens* (L.) P. B. +, *Geranium pratense* L. +, *Pimpinella major* (L.) HUDS. +, *Gagea lutea* (L.) KR.-GAWLER +, *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM. +, *Urtica dioica* L. +, *Hepatica nobilis* MILL. r, *Cynanchum vincetoxicum* (L.) PERS. r, *Alchemilla vulgaris* L. r, *Ballota nigra* L. r, *Ribes uva-crispa* L. r.

V letním aspektu zapalice zcela zmizí a bylinné patro se uzavře:

E₃ = 20 %, E₂ = 10 %, E₁ = 100 %, 24. 6. 1974.

E₃: *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. 2;

E₂: *Fraxinus excelsior* L. 1, *Prunus spinosa* L. r, *Acer campestre* L. r, *Rosa spec. r*;

E₁: *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL 3, *Geranium pratense* L. 3, *Lamium maculatum* L. 2, *Galeobdolon luteum* HUDS. 2, *Rumex acetosa* L. 1, *Stellaria holostea* L. 1, *Equisetum arvense* L. 1, *Linaria vulgaris* MILL. 1, *Poa nemoralis* L. 1, *Cynanchum vincetoxicum* (L.) PERS. 1, *Knaulia arvensis* (L.) COULTER 1, *Sedum maximum* (L.) HOFFM. 1, *Potentilla reptans* L. 1, *Stellaria nemorum* L. 1, *Aegopodium podagraria* L. 1, *Bromus benekenii* (LANGE) TRIMEN 1, *Urtica dioica* L. +, *Lathyrus pratensis* L. +, *Galium mollugo* L. +, *Viola riviniana* RCHB. +, *Geum urbanum* L. +, *Rubus caesius* L. +, *Carduus crispus* L. +, *Fragaria viridis* DUCHESNE +, *Sanguisorba officinalis* L. +, *Geranium robertianum* L. +, *Lysimachia nummularia* L. +, *Vicia sepium* L. +, *Vicia tenuifolia* ROTH +, *Alopecurus pratensis* L. +, *Dactylis glomerata* L. +, *Moehringia trinervia* (L.) CLAIRV. +, *Valeriana officinalis* L. +, *Heracleum sphondylium* L. +, *Agropyron repens* (L.) P. B. +, *Fallopia concolyulus* (L.) Á. LÖVE +, *Glechoma hederacea* L. +, *Ranunculus auricomus* L. +, *Trifolium medium* L. +, *Sanguisorba minor* SCOP. r, *Silene vulgaris* (MOENCH) GARCKE r, *Impatiens parviflora* DC. r.

V podobných porostech se vyskytovaly ještě druhy *Galium aparine* L. a *Oxalis acetosella* L.

Isopyrum thalictroides se přirozeně vyskytuje v habrových porostech na úpatí svahů se severní expozicí (as. *Galia-Carpinetum*) a ve vlhké roklině kolem potoka (s *Alnus glutinosa*). Habrové lesy se zapalici tvoří jen úzký pruh při úpatí svahu. V teplomilnější variantě se vyskytují na hřbetech ve vyšších polohách svahu, kde však dostává porost ráz dubohabřiny subasociace *Galia-Carpinetum primuletosum veris* (KLIKA 1932) Z. NEUH. 1964, v kterém zapalice chybí.

Nižší části svahu, svahy orientované k severu a lesní rokliny pokrývají rozsáhlé zachovalé bukové lesy, v kterých se mísí druhy asociace *Dentario enneaphylli-Fagetum* OBERD. ex W. et A. MATUSZKIEWICZ 1960 s druhy habřin (asociace *Galia-Carpinetum* OBERD. 1957), popsané Klikou (KLIKA 1941) jako *Abieto-Fagetum querceto-carpinetosum*. Těmto bukovým porostům se zapalice vyhýbá a nepřechází do nich ani v místech, kde bučiny pronikají roklinami až k řece. Není bez zajímavosti, že v podhorském a horském stupni je její výskyt vázán právě většinou na bučiny, jak se o tom zmiňuje např. KOVANDA (1963 : 221), nebo jak je patrné z tabulky snímků Moravce (MORAVEC 1974).

KOVANDA (1963) shrnuje z pozorování různých autorů, že zapalice vyžaduje půdy dostatečně vlhké, se silnější vrstvou humusu o neutrální nebo slabě zásadité reakci. Půdy na třech studovaných lokalitách mají vrstvu 5–10 cm nezetlelého listového opadu, který má značný vliv na udržování vlhkosti. Acidita A₁-horizontu (vzorky odebrány z kořenového systému zapalice, v hloubce 5–10 cm) kolísá od pH (H₂O) 5,2 do 7,1.

Půda kolem lesního potoka (lok. č. 4) má A₁-horizont jílovito-hlinitý, rezavě hnědé barvy s pH (H₂O)=5,8 a pH (KCl)=5,2. Je těžká a charakterem půdního profilu se přibližuje náplavovým horizontům nivních půd. Půda na úpatí habrových porostů (č. 5) je kamenitá, hnědé barvy, hlinitá s 10 cm vrstvou listového opadu, odpovídající hnědozemi s pH (H₂O)=5,2 a pH (KCl)=4,7. Jedná se zřejmě o dobře zazemněné suťové polohy. Násep železniční trati (č. 6) je dnes zazemněný půdou odpovídající eutrofní hnědozemi s vysokým podílem skeletu. Na povrchu je 5 cm listové hrabanky (suché listy bylin). Neutrální reakce pH (H₂O)=7,1 a pH (KCl)=6,5 je způsobena pravděpodobně i tmelícím materiálem (malta, kámen), který byl při stavbě náspu použit. Zkouška na přítomnost uhlíkatů je v tomto případě pozitivní, na rozdíl od všech ostatních půd z okolních přirozených porostů.

Z hlediska vertikálního rozšíření patří všechny tři lokality spolu s ostatními lokalitami při Berounce k nejnižší položeným lokalitám tohoto druhu v Čechách.

Z různé vitality a četnosti zapalice na studovaných lokalitách lze usuzovat na komplex místních faktorů, které ovlivňují její rozšíření. Mezi nejdůležitější patří pravděpodobně světelný efekt, množství vláhy v půdě a její acidita a konkurence s jarními bylinami. Půda při potoku (č. 4) je sice ve srovnání s ostatními po celý rok vlhká, avšak hojnějšímu rozšíření zapalice brání zřejmě vysoká konkurence druhů téhož jarního aspektu (*Ficaria verna* a *Corydalis cava*) a nedostatek světla i z jara, protože lokalita je ze všech stran stíněna prudkými svahy. Velký význam má i nadměrná vrstva listového opadu na některých místech, vysoká vlhkost půdy během celého roku a s tím zřejmě související i nevhodné mikrobiální poměry a redukce pochody v půdě, zapříčiněné její špatnou drenážní schopností. Limitujícím faktorem rozšíření v habřině (č. 5) je zřejmě nízké pH a pravděpodobně i vláhá, jejíž nedostatek

je zvláště za sušších jar podmíněn navíc prudkým sklonem svahu a mělčí půdní vrstvou. Stablnější půdní vlhkost oproti porostům subasociace *Galio-Carpinetum primuletosum veris* ve vyšších polohách svahu je zaručena jen suťovějším charakterem, polohou při úpatí svahu, kam stéká všechna voda, a stínícím efektem křovin podél trati. Dostatečná vrstva půdy, její zvýšené pH a charakter stavby železničního náspu, který v tomto případě plní funkci suťových půd z hlediska hospodaření s vodou, dostatek světla v jarních měsících a menší konkurence ostatních bylin v jarním aspektu je pravděpodobně příčinou bohatého rozšíření zapalice na této antropogenně podmíněné lokalitě (č. 6). Vysoké prokořenění a vysoká pokrývnost bylinného patra v létě nepůsobí na zapalici zřejmě již konkurenčně. Na vyrovnanějším vlhkostním režimu půdy má svůj podíl jistě i stínící schopnost olší pod náspem a přímý kontakt úpatí náspu s pobřežní loukou, z které vzlíná pravidelně vlhkost, jak lze pozorovat z pronikání druhů lužního charakteru. Vlivem této vlhkostní gradace lze sledovat výrazné vertikální rozčlenění svahu náspu. Dolní část ve stínu a s vyšším obsahem půdní vlhkosti inklinuje k porostům asociace *Stellario-Alnetum* (MIKYŠKA 1943) LOHMEYER 1957 s hojnými druhy: *Stellaria nemorum*, *Aegopodium podagria*, *Lamium maculatum* a *Valeriana officinalis*. Horní polovina je sušší, v létě méně stíněná a mísí se zde druhy svazu *Arrhenatherion* W. KOCH 1926 s druhy doubrav (*Arrhenatherum elatius*, *Knautia arvensis*, *Trifolium medium*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Sedum maximum*, *Linaria vulgaris*). Přestože tento rozdíl je zvláště v letních měsících zřetelný, je rozšíření zapalice na náspu celkem rovnoměrné a poskytuje tedy i částečný obraz o ekologické amplitudě tohoto druhu.

SOUHRN

Ve studii o rozšíření *Isopyrum thalictroides* L. v Čechách (KOVANDA 1963) je z Křivoklátska uvedena jediná lokalita. Po revizi 36 herbářových a literárních údajů známých o zapalici z tohoto území bylo zjištěno, že se vztahují ke 12 lokalitám. Shromážděný materiál je doplněn přehledem historie výzkumu tohoto druhu. Zjištěné lokality tvoří arelu (obr. 2) izolovanou od souvislého rozšíření ve východních Čechách, na Moravě a v karpatské oblasti. Na základě chorologického rozboru současného rozšíření a ze srovnání s druhy s podobným rozšířením v ČSR lze předpokládat, že se tento druh šířil do Čech z východu, tzn. cestou karpatskou, podobně jako četné další druhy listnatého lesa a termofyta, které v Čechách představují element jižního původu. Pro jejich přímé šíření z jihu tvořily však okrajové hory lemující Čechy z hlediska chorie migrační bariéru a pokud se tyto druhy v Čechách vyskytují, mohly sem proniknout jen po delších migračních cestách, a to buď z východu některou ze vstupních bran východočeských nebo západním obloukem přes střední Německo a labskou cestou ze severu. Vzhledem k tomu, že většina těchto druhů v severozápadní části Čech chybí a vykazují zde význačný hiát, jeví se pro ně toto území ve středoevropském prostoru migračně nejvzdálenější a v průběhu migračních etap šíření jako nejpozději dostupné. Tento předpoklad dokumentuje frekvenční kartogram (obr. 1), který je syntézou síťových mapek skupiny druhů podobného rozšíření v ČSR.

Z fytoecologického a ekologického hlediska byly hodnoceny tři lokality. *Isopyrum thalictroides* L. se vyskytuje přirozeně jednak ve stinné a uzavřené lesní roklině kolem potoka a jednak na úpatí svahu v habrových porostech společenstva *Galio-Carpinetum typicum* OBERD. 1957, var. *Milium effusum*, NEUH. et NEUH.-NOVOTNÁ 1968, v údolí řeky. Třetí lokalita, na železničním náspu, je antropogenně podmíněná a v tomto porostu se mísí druhy svazu *Arrhenatherion* W. KOCH 1926 s druhy doubrav a při vlhčím úpatí náspu s druhy asociace *Stellario-Alnetum* (MIKYŠKA 1943) LOHMEYER 1957. Okolní kontaktní porosty, ve kterých se však již zapalice nevyskytuje, patří ve vyšších polohách svahu k subasociaci *Galio-Carpinetum primuletosum veris* (KLÍKA 1932) Z. NEUH. 1964. Stráně exponované k severu a nižší části svahů jsou zarostlé rozsáhlými bučnami, v kterých se mísí druhy asociace *Dentario-Fagetum* OBERD. ex W. et A. MATUSZKIEWICZ 1960 s druhy habřin, popsané Klíkou (KLÍKA 1941) jako *Abieto-Fagetum quercetocarpinetosum*. Ze sledované vitality a četnosti zapalice v jednotlivých porostech a ze studia půdních vlastností bylo zjištěno, že její rozšíření v těchto porostech je závislé především na dostatku světla, množství vláhý v půdě a její aciditě. Velký význam však lze přikládat i konk-

renci geofytů jarního aspektu. Neoptimálnější podmínky má dnes zapalice na železničním náspu, kde je neutrální reakce půdy v kořenovém systému, dostatek vláhy, výhodné světelné poměry a malá konkurence geofytů v jarním aspektu.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit von KOVANDA (1963) wurde aus dem Berounka-Tal in der Umgebung von Křivo-klát ein einziger Fundort von *Isopyrum thalictroides* L. angeführt. Nach Revision von 36 Herbar-belegen und Literaturangaben wurde festgestellt, dass diese Art hier an 12 Lokalitäten vorkommt. Die Erforschungsgeschichte der Verbreitung von *Isopyrum thalictroides* L. im Berounka-Tal ist hinzugefügt. Die Lokalitäten bilden eine Arelle, die von der kontinuierlichen Verbreitung in Ostböhmen, Mähren und im Karpatengebiet isoliert ist. Die chorologische Analyse der gegen-wärtigen Verbreitung und der Vergleich mit ähnlich verbreiteten Arten innerhalb der ČSR zeigt die Ausbreitungsrichtung vom Osten nach Böhmen — der sogenannte „Karpatenweg“ — als die höchstwahrscheinlichste. Ein ähnlicher Migrationsweg wurde noch von anderen Laubwald-pflanzen und Thermophyten des Florenelementes südlicher Herkunft benutzt. Die Randgebirge, die das böhmische Becken umgrenzen, bilden eine Barriere für die Ausbreitung der Diasporen nach Innerböhmen. Die Arten dieser Gruppe konnten nach Böhmen nur mittels eines längeren und umleitenden Weges eindringen und zwar vom Osten (von Mähren) oder von westlich ge-legenen Refugien in Mitteldeutschland durch den Elbedurchbruch vom Norden nach Nordböhmen. In Nordwestböhmen fehlen die Arten dieser Gruppe bis auf einige Ausnahmen vollkommen, weil dieses Gebiet für die Migrationswege sehr entfernt und deshalb noch nicht erreichbar ist. Für die Richtigkeit dieser Hypothese spricht auch das Kartogramm der behandelten Arten-gruppe (Abb. 1), welches ihre Verbreitungskarten synthetisiert.

Drei Lokalitäten von *Isopyrum thalictroides* L. im Berounka-Tal wurden phytozöologisch und ökologisch analysiert. Von diesen können nur die schattige Waldschlucht mit einem kleinen Bach einerseits und der Hainbuchenbestand (*Galio-Carpinetum typicum* OBERD. 1957, Var. mit *Milium effusum* NEUH. et NEUH.-NOVOTNÁ 1968) auf dem Hangfuss andererseits als natürliche Standorte betrachtet werden. Die dritte Lokalität, auf der Bahnböschung, ist antropogen bedingt. Hier findet man eine Mosaik von Arten des *Arrhenatherion* W. KOCH 1926, Eichenwälder und, im unteren feuchteren Teil der Böschung, sogar des *Stellario-Alnetum* (MIKYŠKA 1943) LOHMEYER 1957. Die Kontaktgesellschaften, in welchen *Isopyrum thalictroides* L. fehlt, gehören zum *Galio-Carpinetum primuletosum veris* (KLIKA 1932) Z. NEUH. 1964 (im oberen Hangteil) und zu den Buchenwäldern des *Abieto-Fagetum querceto-carpinetosum* KLIKA 1941 (in den unteren Hang-teilen und auf Nordhängen).

Nach der Vitalität und der Häufigkeit von *Isopyrum thalictroides* L. in den einzelnen Beständen und nach den Bodenanalysen wurde festgestellt, dass sein Vorkommen vor allem von ausreichen-dem Licht, von ausreichender Bodenfeuchtigkeit und von schwach saurer bis neutraler Boden-reaktion abhängt. Eine grosse Bedeutung hat wahrscheinlich auch die Konkurrenz der Frühjahrs-geophyten. Die optimalen Bedingungen findet diese Art heute auf der Eisenbahnböschung mit neutralem Boden im Wurzelraum, mit ausreichender Bodenfeuchtigkeit, guten Lichtbedingungen und geringer Konkurrenz der Frühjahrsgeophyten.

LITERATURA

- ANONYMUS (1933): Sto let reálky rakovnické. Tom. I. — Praha.
ČELAKOVSKÝ L. (1868): Einige neue Beiträge zur Flora Böhmens. — Lotos, Prag, 18 : 117—125.
— (1877): Prodromus květeny české. Tom. 3. — Arch. Přírod. Výzk. Čech, Praha, p. 385—676 + 7 p. sine pag.
DOMIN K. (1903a): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Phanerogamenflora von Böhmen. — Sitzungsber. Koenigl. Boehm. Gesell. Wiss., Kl. 2, Prag, No. 58 : 1—52.
— (1903b): Brdy. Studie fytogeografická. — Praha.
— (1943): Dva karpatské druhy svízelů (*Galium Schultesii* Vest. a *G. verum* Scop.) na Pod-zvičínku. — Věda Přírod., Praha, 21 : 183.
HADAČ E. (1969): The distribution of *Galium silvaticum* L. and *G. Schultesii* Vest. in Czecho-slovakia. — Preslia, Praha, 41 : 39—60.
HEGI G. (1912): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Tom. 3. — München.
KLIKA J. (1941): Rostlinosociologická studie křivoklátských lesů. — Věstn. Král. Čes. Společ. Nauk, Cl. math.-nat., Praha, (1941)/3 : 1—46.
— (1944): Příspěvek k rozšíření ostrice chlupaté, *Carex pilosa* Scop. — Příroda, Brno, 36 : 153—158.

- KNÍŽETOVÁ-ŠTĚPÁNKOVÁ L. (1964): Československé druhy rodu *Melica* L. — Ms. [Dipl. Práce, Depon. Katedra Bot. Přírod. Fak. UK, Praha.]
- KOVANDA M. (1963): *Isopyrum thalictroides* L. v Čechách. — *Preslia*, Praha, 35 : 217—223.
- MEUSEL H., E. JÄGER et E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. — Jena.
- MIKYŠKA R. (1967): O rozšíření některých lesních a lemových druhů v severovýchodních Čechách. — *Preslia*, Praha, 39 : 178—197.
- MORAVEC J. (1971): Poznámky k výskytu strdivky jednokvěté — *Melica uniflora* Retz. — v dolním Posázaví. — *Zprávy Čs. Bot. Společ.*, Praha, 6 : 185—187.
- (1974): Zusammensetzung und Verbreitung des Dentario enneaphylli-Fagetum in der Tschechoslowakei. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 9 : 113—152.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. et R. NEUHÄUSL (1968): Zajímavé floristické nálezy v Časlavské nížině a poznámky k rozšíření *Knautia drymeia* Heuff. v Čechách. — *Zprávy Čs. Bot. Společ.*, Praha, 3 : 133—138.
- PEŠEK J. et al. (1966): Květena Rokycanska. — Plzeň.
- POHL F. (1943): Die Wälder des Ondřejník in den mähr.-schles. Beskiden und die Verbreitung von *Melica uniflora* Retz in den Sudetenländern. — *Lotos*, Prag, 88 (1941—1942) : 99—126.
- PUČELÍKOVÁ Z. (1970): Rozšíření některých teplomilných druhů v okolí Berouna. — *Studie ČSAV*, Praha, No. 7 : 209—224.
- ROUBAL A. et Z. HROUDOVÁ (1973): Zpráva o exkurzi na Křivoklátsko dne 2. 6. 1973. — *Zpravodaj Středočes. Pobočky Čs. Bot. Společ.*, Praha, No. 9 : 1—3.
- STRÍBRSKÝ J. (1932): Vzácnější rostliny našeho kraje. — *Věstn. Mus. Spolku Král. Města Rakovníka a Polit. Okresu Rakovnického*, Rakovník, 22 : 11—28.
- VELENOVSKÝ J. (1897): O nejpamátnejších rostlinách Evropy. — *Živa*, Praha, 7 : 161—164 et 193—198.
- VELENOVSKÝ J. et K. DOMIN (1904): Průvodce po květeně české. I. — Praha.
- VESELÝ J. (1943): Příspěvky ku květeně Čech. V. — *Věda Přírod.*, Praha, 22 (1943—1944) : 139—141.
- WURM F. (1903): Botanické příspěvky z okolí Rakovnického. — *Výroč. Zpráva Vyš. Školy Reál. Rakovník*, 70 (1902—1903) : 4—33.

Došlo 11. prosince 1974

Recenzent: R. Neuhäusl

V příloze viz tab. VIII.