

Některé souvislosti geografického rozšíření střevlíkovitých (Col. Carabidae) a jejich schopnosti pronikat do ekosystémů urbanizované krajiny

Geografické rozšíření biologického druhu je podmíněno jeho ekickou*) potenci, tolerancí a vnitřními vlastnostmi jako pohyblivostí, fertilitou, délkou vývoje atd. Souvislost geografického rozšíření a ekických nároků každého druhu je natolik úzká, že při vhodně provedené areolografické typizaci (= sdružování druhů s podobnými areály rozšíření do skupin, Udvardy 1978) můžeme se značnou pravděpodobností extrapolovat řadu vlastností druhu na základě znalosti jeho rozšíření a dobré znalosti bionomie a ekických vlastností druhů s podobným nebo stejným areálem rozšíření. Areolografická typizace je i vhodným prostředkem nahrazujícím při některých studiích nepřehledné množství druhů vyššími jednotkami podobných ekických vlastností. Protože ekické nároky rostlinného i živočišného druhu získané během jeho speciace v centru jeho vzniku, které se mnohdy kryje i s centrem jeho rozšíření, jsou natolik fixovány, že můžeme u expanzivních druhů pozorovat silnou tendenci obsazovat i v nově zaujímaných oblastech biotopy a ekické niky, které se podobají biotopům a níkám obsazovaným v centru speciace druhu. Tato vlastnost nám do jisté míry umožňuje využít arealografii (obor zabývající se popisem rozšíření druhu) k posuzování původnosti společenstev organismů. Dále velikost areálu je nepřímým indikátorem ekické potence a tolerance druhu a tedy jeho schopnosti pronikat do značně narušených a životu nepříznivých biotopů, jakými jsou např. urbanizované sídelní a průmyslové aglomerace.

Cílem předkládané studie je areolografická typizace taxocenóz střevlíkovitých (Carabidae) na území města Brna a ověření nastíněných obecných zákonitostí na konkrétním materiálu pocházejícím ze silně antropicky ovlivněného prostředí.

Materiál a metodika

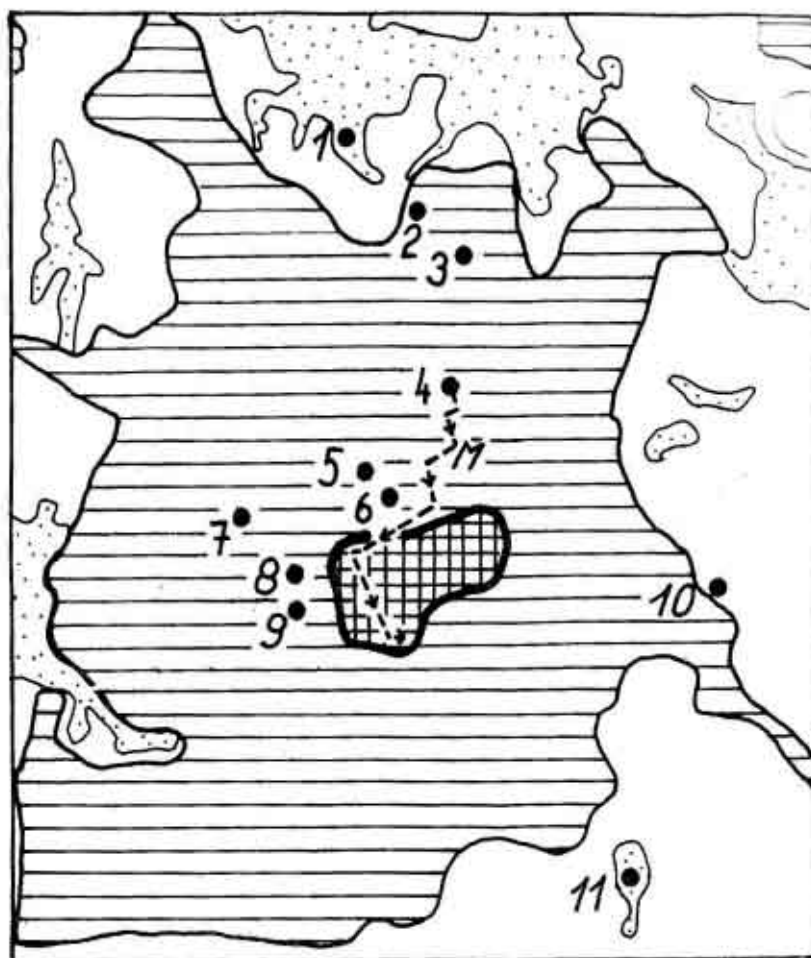
V předkládané studii je využit materiálu více než 10 000 Coleopter [Merta 1973, Merta 1975, Šustek 1979, Šustek & Vašátko 1980], z čehož střevlíkovití tvoří více než polovinu. Dále byl využit srovnávací materiál z různých taxocenóz ve volné krajině v širším okolí města Brna (Obrtel 1968, Obrtel 1972 a Šustek 1976). Brouci byli sbíráni na 11 plochách v celém intravilánu Brna zvolených tak, aby vystihovaly všechny typy společenstev na jeho území a jejich změny od okraje intravilánu do jeho středu. Na každé ploše bylo umístěno 2–5 zemních pastí s 2% formalinem. Počet pastí byl určen jednak velikostí plochy a zejména pak možností ukrytí pastí před veřejností. Pastí byly vybrány jednou za čtrnáct dní.

Areolografická typizace druhů byla provedena podle de Lattina (1967). Údaje o rozšíření druhů byly čerpány z prací Winklera (1924–32), Breuninga (1932–36), Müllera (1920), Schatzmayera (1942), Burmeistera (1939), Horiona (1941), Habermana (1968), Jeannela (1941), Burakowského et al. (1973–74) a Csikého (1946).

Přehled a charakteristika sledovaných ploch (obr. 1).

1. Zaječí hora (Merta 1973): břehy a rákosiny kolem dvou bažinatých rybníčků asi 1 km severně od Domova důchodců na Kociánce.
2. Ráječek (Merta 1975): zbytky lužního lesa na březích bývalého ramene Svitavy a nepojmenovaného potoka. Geobioscénoid je silně narušen regulací a převedením toku Svitavy, stavbou železnice do Přerova, odkládáním odpadků a znečištěnými vodami vytékajícími z nedaleké skládky městského odpadu.
3. Lužánky: park na místě někdejšího lužního lesa na aluvii Ponávky, ve středověku zde stál hospodářský dvorec se zahradou, od 80. let 18. století zde byl zřízen francouzský park, který byl po zpusnutí v 30. letech minulého století přeměněn na anglický. V současné době je park značně přestárlý.
4. Náměstí 28. října: typický městský park upravený v roce 1919 na místě močálůvi-

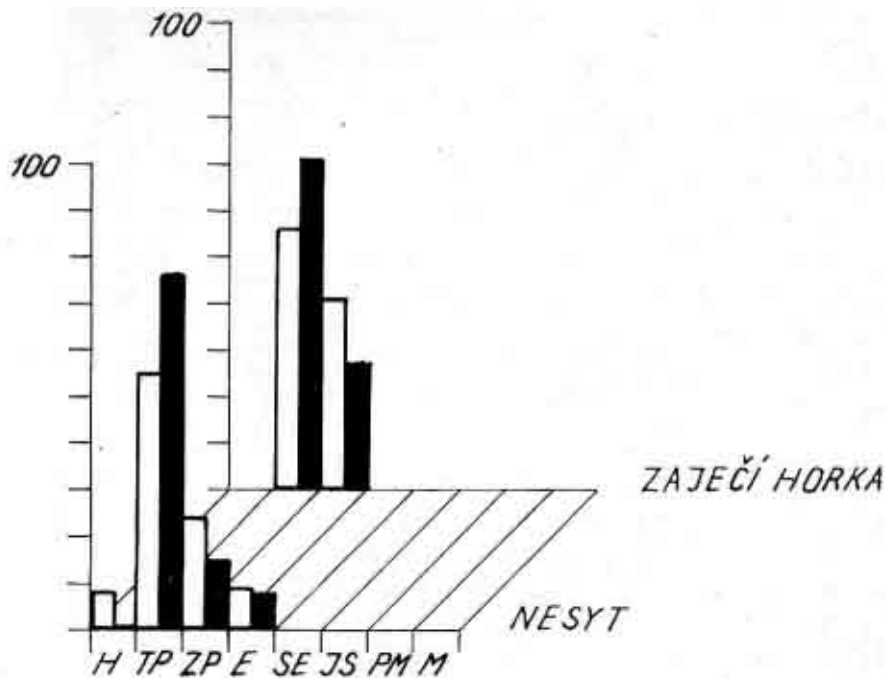
*) tj. ekologickou ve smyslu jevu nebo vztahu; pozn. red.



Obr. 1 Sledované lokality na území brněnské aglomerace 1 — Zaječí horka, 2 — rokle na Hakenově ulici, 3 — Čertova rokle, 4 — zahrada ve vilové čtvrti, 5 — Lužánky, 6 — nám. 28. října, 7 — Kraví hora, 8 — severní svah Špilberku, 9 — jižní svah Špilberku, 10 — zahrada na okraji města, 11 — Ráječek, M — trasa odchytu migrujících střevlíkovitých.

tého rumiště. Pod parkem protéká překryté koryto Ponávky. Na celé ploše převažují volně travnaté plochy s květinovými záhony. Po okrajích parku je hustější křovinná vegetace a jednotlivě stojící stromy. V jižní části parku je bazén s vodou. V parku byly provedeny pouze orientační sběry, plocha musela být opuštěna pro neustálé ničení pastí dětmi.

5. Špilberk — park založený v roce 1860 na bývalých fortifikačních pozemcích udržovaných po celou dobu existence hradu bez vegetace. Na jižním svahu převažuje nyní hustá a vysoká křovinná vegetace s jednotlivými stromy. V prosvětlených místech je vytvořeno husté a souvislé bylinné patro. Na severním svahu je vyspělý, hustě zapojený porost stromů, s podrostem řídké rostoucích keřů a stínomilných bylin. Brouci byli sbíráni na obou svazích.
6. Lesná — Čertova rokle: erozní rýha na bývalém vojenském cvičišti s vegetačním



Graf 1 Areálografická struktura taxocenóz stěvlikovitých na březích vodních nádrží v přirozených podmínkách [Nesyt, Obrtel, 1972] a v Brně (Merta, 1973); H — holarktické druhy, TP — transpalearktické druhy, ZP — západopalearktické druhy, JS jhosiříské expanzivní druhy, PM — pontomediterrání druhy, M — mediterrání druhy; bílá plocha — procentické zastoupení druhů; černá plocha — procentické zastoupení jedinců

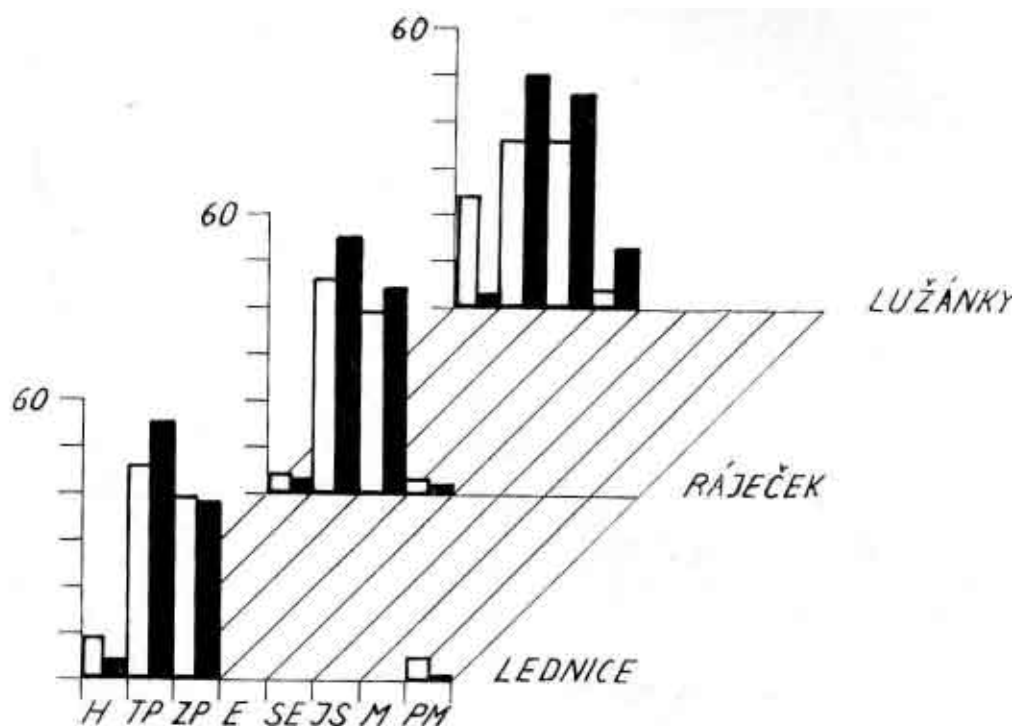
krytem blízkým svojí druhovou a prostorovou skladbou listnatým lesům v dubovém až dubobukovém vegetačním stupni v okolí Brna. Po dokončení výstavby sídliště byly v rokli upraveny cesty a rokle byla přeměněna na park. Charakter vegetace však zůstal nezměněn. Materiál sbíral J. Vašátko.

7. Lesná — rokli proti ústí Hakenovy ulice na Okružní: erozní rýha téhož charakteru jako Čertova rokli, bez úprav, slouží k občasnému nelegálnímu ukládání odložených předmětů a k neorganizovaným hrám dětí. Materiál sbíral J. Vašátko.
8. Zahrada na okraji města (Lišeňská ulice pod Bílou horou): ovocný sad založený na orné půdě v první polovině 40. let. Od roku 1965 je obklopen zahrádkovou kolonií, stromy jsou přestárlé a dosti hustě zapojené, bylinné patro je bohaté a souvislé po celé ploše.
9. Zahrada ve starší vilové čtvrti (Černá Pole, Břenkova ulice); převážně ovocná zahrada založená koncem 20. let a úplně obnovená v první polovině 60. let. V současné době jsou ovocné stromy vzrostlé a hustě zapojené, pod stromy zčásti travní porost, zčásti záhony jahod a květin, zahrada je pravidelně zalévána a z jihu zastíněna budovou školy.
10. Kraví hora — travnatý pás u plotu zahrádkové kolonie, materiál sbíral J. Vašátko.

Zastoupení druhů s jednotlivými typy areálů podle sledovaných společenstev

a) společenstva na březích vodních nádrží (Graf 1)

V jediném společenstvu tohoto typu (Zaječí hora) má velká většina druhů transpalearktické rozšíření, v menší míře západopalearktické. Druhy ostatních typů areálů



Graf 2 Areálografická struktura taxocenóz střevlíkovitých v lužních lesích v přirozených podmínkách [Lednice, Šustek, 1976] a v Brně; symbolika jako u grafu 1

zjištěny nebyly. Kvantitativní zastoupení transpalearktických druhů převyšovalo jejich zastoupení kvalitativní, u západopalearktických druhů naopak kvalitativní zastoupení převyšovalo zastoupení kvantitativní a tedy většina druhů byla zastoupena jen jednotlivě.

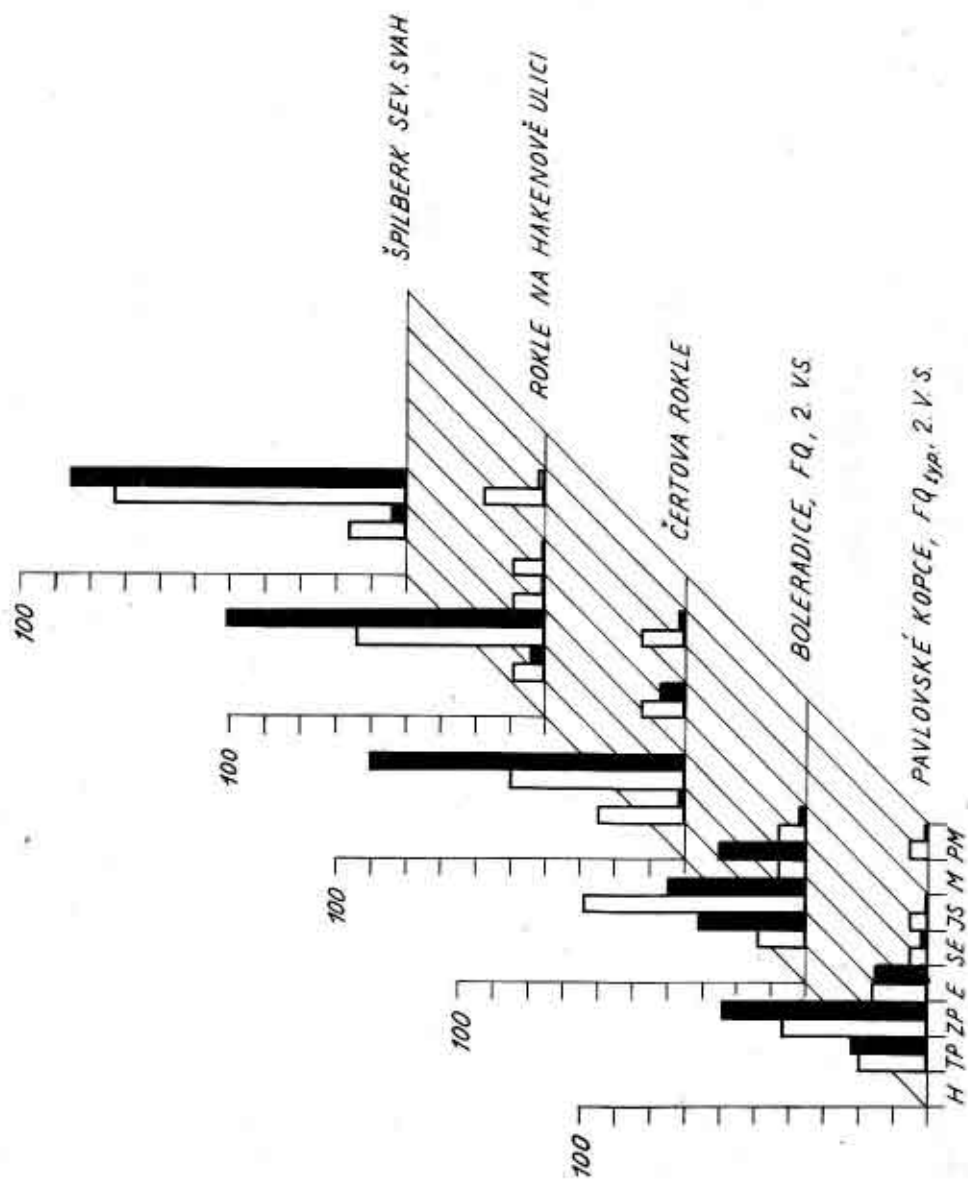
Jediné srovnávané společenstvo v otevřené krajině [Obrtel 1972] vykazuje velmi podobnou areálografickou strukturu, s tím rozdílem, že ke druhům uvedených dvou typů areálu přistupují v malém počtu druhy holarktické a evropské. Obojí jsou zastoupeny jen nepatrným počtem jedinců. Poměr zastoupení trans- a západopalearktických druhů je stejný jako na Zaječl hoře. Druhy jihosiibijské, mediterránní, pontické a středoevropské chyběly v obou srovnávaných společenstvech.

b) společenstva lužních lesů (Graf 2)

Tato společenstva jsou zastoupena lužním lesem Ráječek a parkem Lužánky. V obou společenstvech je podíl trans- a západopalearktických druhů více méně vyrovnaný. Kvantitativní zastoupení druhů obou typů areálů převažuje nad jejich zastoupením kvalitativním. Vyšší dominance druhů těchto typů areálů je vyrovnána snížením dominance druhů holarktických a evropských. Druhy středoevropské, jihosiibijské, mediterránní a pontomediterránní zde zjištěny nebyly. V přirozených poměrech lužního lesa [Šustek 1976] nacházíme tentýž obraz zastoupení jednotlivých typů areálu jako v obou geobiocenoidech v intravilánu Brna. Na rozdíl od nich sem však v malém počtu jedinců pronikají druhy pontomediterránní.

c) geobiocenoidy odpovídající složením dřevin a svojí prostorovou skladbou listnatým lesům dubového a buko-dubového vegetačního stupně (Graf 3)

V těchto společenstvech jsou velmi silně zastoupeny druhy západopalearktické. Jejich kvantitativní zastoupení ve všech studovaných geobiocenoidech převažuje nad zastoupením kvalitativním. Transpalearktické druhy jsou zastoupeny asi 15–20 % druhů, ale ne více než 5 % jedinců. V Čertově roklí a v roklí na Hakenově ulici, tvořících



Graf 3 Areálografická struktura taxocenóz stěvlikových v listnatých lesích buko-dubového vegetačního stupně [Pavlovské kopce a Boleradice, Šustek, 1976] a v analogických geobiocenoidech v Brně; symbolika jako u grafu 1

úzké a dlouhé enklávy „listnatého lesa“ v intravilánu se navíc setkáváme s druhy mediterránními (*Harpalus atratus*), které chybí na severním svahu Špilberku. Jediný středoevropský druh *Molops piceus*, zjištěný v Čertově roklí je typickým představitelem středoevropských lesů s optimem výskytu v bukovém až jedlovobukovém vegetačním stupni a v Čertově roklí jde o nález v dolní hranici jeho výškového rozšíření.

V porovnáváních přirozených společenstevch (Šustek 1976) se rovněž setkáváme s vysokým zastoupením západopalearktických druhů, jejichž kvantitativní zastoupení převažuje nad zastoupením kvalitativním. Transpalearktické druhy jsou v těchto geobiocenózách zastoupeny výrazně silněji než ve studovaných geobiocenódech v intravilánu Brna, rovněž jejich kvantitativní zastoupení převažuje nad kvalitativním. Dále se zde objevuje velký počet evropských druhů, jejichž procento je silně převyšeno procentem jedinců. Druhy ostatních typů areálů, pokud sem pronikají, jsou zastoupeny jen nepatrně a vždy jen velmi malým počtem jedinců, což svědčí o náhodnosti jejich výskytu.

d) společenstva na stanovištích odpovídajících kulturní stepi (bez souvislé stromové vegetace nebo s jednotlivými stromy) (Graf 4)

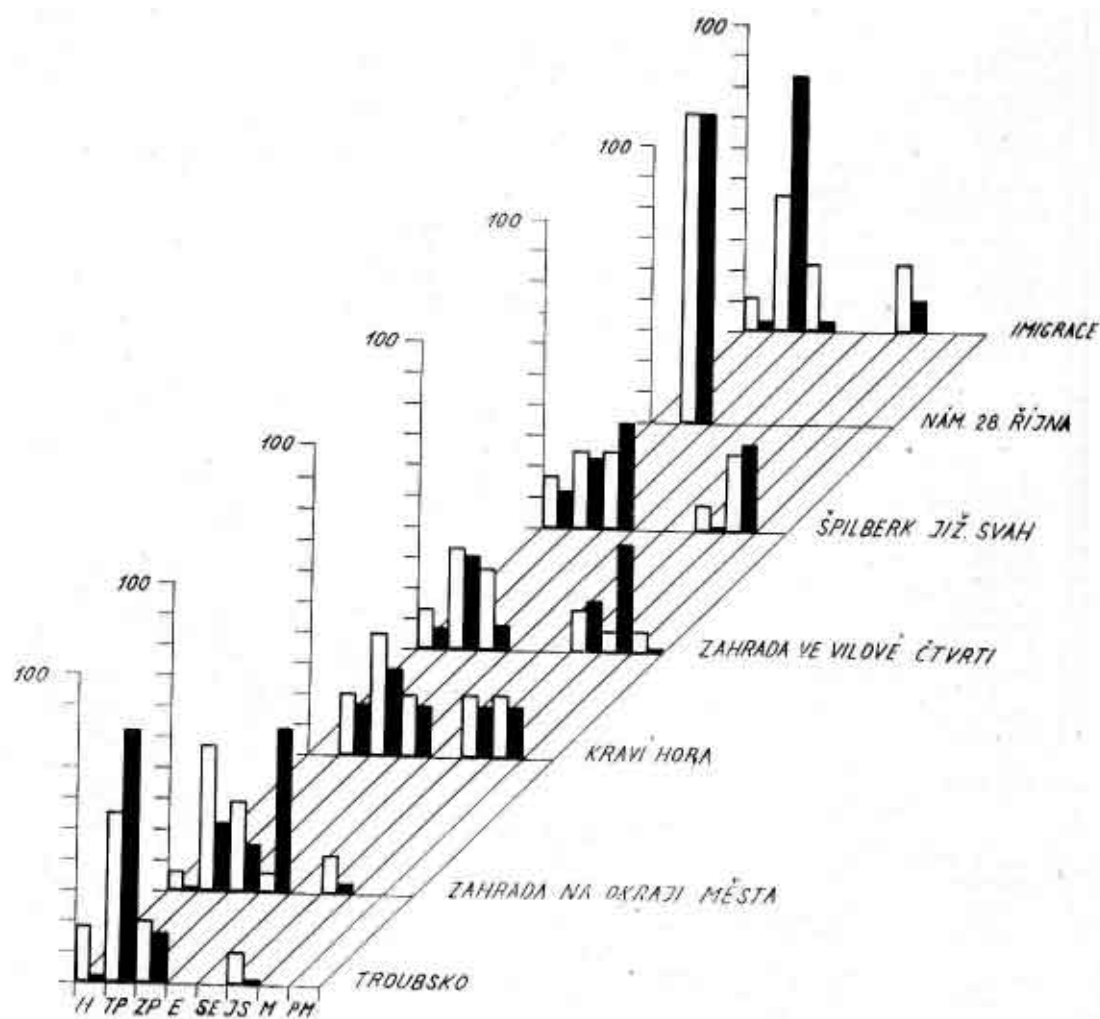
Společným rysem společenstev této skupiny je vysoký podíl transpalearktických druhů, u nichž však velmi kolísá poměr jejich kvantitativního a kvalitativního zastoupení. Podíl západopalearktických druhů je menší než podíl druhů transpalearktických. Výjimku tvoří pouze travnatý pás na Kraví hoře. Kvalitativní podíl západopalearktických druhů je vždy vyšší než jejich podíl kvantitativní. Výjimku tvoří taxocenóza na jižním svahu Špilberku, v níž probíhá sukcese mezi faunou kulturní stepi a listnatého lesa. Samozřejmě v jejich degradovaných formách v intravilánu (Šustek & Vašátko 1980). Pravidelnou součástí všech studovaných druhových spekter jsou expanzivní jihosiibiřské druhy, jejichž podíl je menší než podíl druhů transpalearktických a je přibližně roven podílu druhů západopalearktických. Dosti často, zvláště v poněkud zastíněných místech, se v druhových spektrech objevují druhy mediterránní. Zpravidla se jedná o eurytopní druhy *Harpalus atratus* a *Metabletus pallipes*. Jejich zastoupení je však vždy výrazně vyšší v „kulturní stepi“ než v „lese“. Evropské druhy zastoupené vlastně jen stěvlíčkem *Leistus ferrugineus* byly zjištěny ve velkém počtu jedinců jen na zahradě na Lišeňské ulici.

Zastoupení druhů s jednotlivými typy areálů v kulturní stepi v otevřené krajině dává velmi podobný obraz. Dominují druhy transpalearktické, početně jim ustupují druhy západopalearktické a druhové spektrum je provázáno větším počtem druhů holarktických, vesměs s velmi nízkou abundancí. Jihosiibiřské druhy jsou vždy přítomny a tvoří 10–20 % druhového spektra, jejichž kvantitativní zastoupení dosti kolísá, protože zvláště často ustupují transpalearktickému druhu *Harpalus rufipes*.

V popsaném zastoupení jednotlivých typů areálů tvoří výjimku park na náměstí 28. října, kde byly nalezeny výhradně transpalearktické druhy. Tato výjimka je způsobena ovšem tím, že instalované pasty na nám. 28. října byly neustále ničeny veřejností a z tohoto důvodu zde byl získán jen málo početný vzorek Coleopter nezachycující celé druhové spektrum a tudíž i poněkud zkreslující zjištěnou areálografickou strukturu.

e) dočasně agregace migrujících stěvlíkovitých (Graf 4 a 5)

V agregacích migrujících Carabid pozorovaných během nočního rojení pod pouličními lampami 4. 8. 1980 mezi 0.00–1.30 hod. absolutně převažují transpalearktické druhy (velmi expanzivní druhy jihosiibiřského původu *H. rufipes* a *H. griseus*). Výrazně nižší podíl tvoří druhy západopalearktické a jihosiibiřské. Obě skupiny druhů dosahují v těchto agregacích přibližně stejného zastoupení. Areálografická struktura migrujících Carabid je velmi podobná areálografické struktuře společenstev stěvlíkovitých kulturní stepi. Je to dáno značnou podobností fauny zahrad obklopujících sledované ulice s faunou kulturní stepi. Zastoupení druhů s jednotlivými typy areálů v agregacích migrujících jedinců v závislosti na hustotě zástavby a směru ulic (Šustek, Vašátko 1980) ukazuje, že největší schopnost pronikat do nitra intravilánu mají druhy transpalearktické a v menší míře jihosiibiřské. Tedy opět druhy s velkými areály rozšíření. Druhy ostatních typů areálů se udržují a pronikají pouze do míst v dosahu souvislých ploch městské zeleně a ve vilové čtvrti s častými předzahradkami, které jim poskytují možnost vývoje. Na uvedeném příkladě je velmi dobře patrné, že expanzivnost druhu mající ve smyslu biogeografickém za následek rozsáhlý, velký areál rozšíření, se projevuje i v oblasti ekologické snazším pronikáním do neosídlených míst ležících v rámci areálu rozšíření.



Graf 4 Areálografická struktura taxocenóz stěvlikových v kulturní stepi (jetelové pole, Troubsko, Obrtel, 1968) a analogických společenstev v Brně a agregaci migrujících jedinců; symbolika jako u grafu 1.

Diskuse

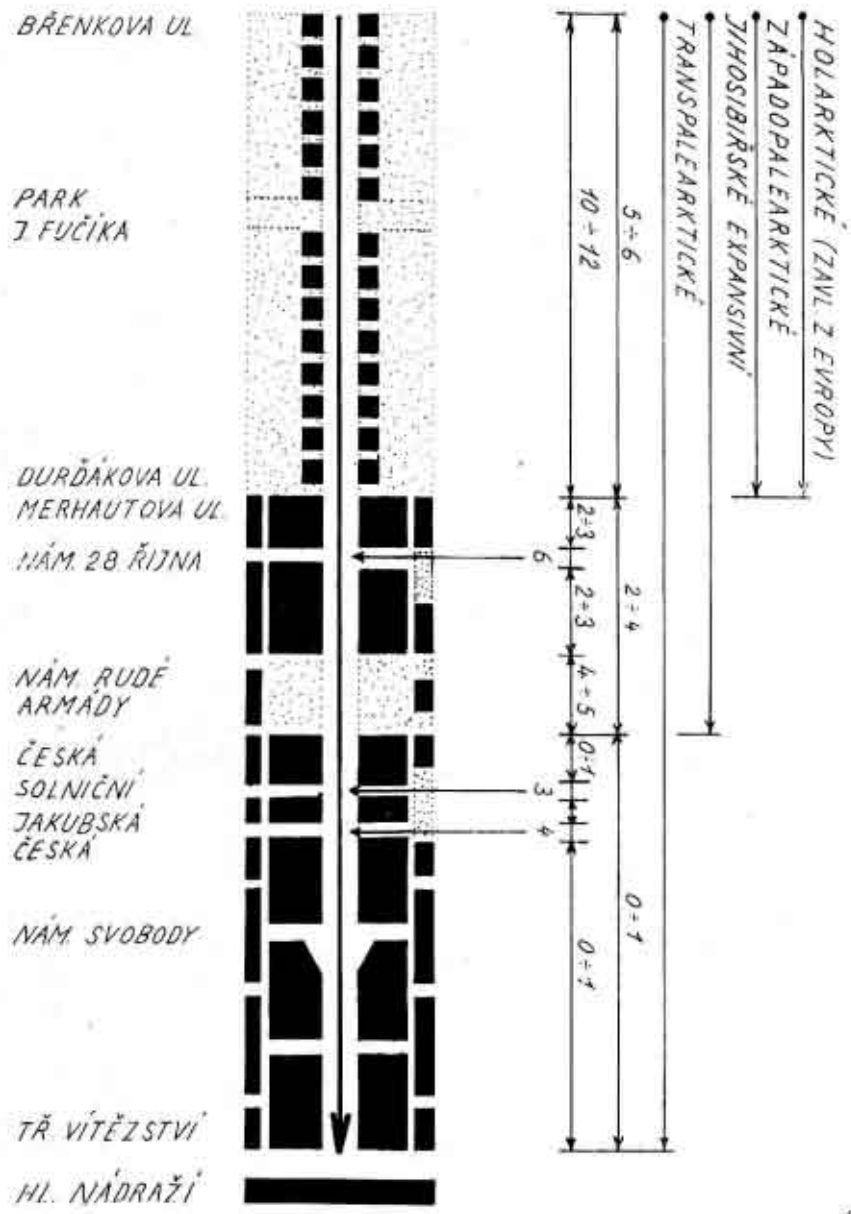
Srovnání přítomnosti druhů jednotlivých typů areálů v geobiocenoidech v intravilánu velkoměsta a analogických geobiocenóz v jeho širším okolí ukazuje, že všechna společenstva určitého typu si zachovávají v zásadě tutéž areálografickou strukturu. Společenstva břehů vodních nádrží jsou charakterizována vysokým podílem transpalearktických druhů (tzv. arktodynamického typu, ve smyslu Habermanově, 1968), výrazně nižším zastoupením druhů západopalearktických a evropských (tzv. parastethických, ve smyslu Habermanově, 1968) a velmi nízkým podílem druhů holarktických, zastoupených jen jednotlivými kusy anebo vůbec chybějícími (max. 1 %).

Společenstva lužních lesů jsou charakterizována přibližně stejným zastoupením druhů trans- a západopalearktických, s častou mírnou převahou druhů transpalearktických. Dále relativně vysokým podílem druhů holarktických (nad 5 %) zastoupených více než 3 % jedinců.

HLoubKA PRONI-
KANI DRUHŮ Z
JEDNOTLIVÝCH
TYPŮ AREÁLŮ
DO NITRA
INTRAVILÁNU

POČET DRUHŮ
POČET JEDINCŮ

PRONIKÁNÍ DRUHŮ
ULICEMI VEDENÝMI
V RADIALNÍM SMĚRU
K ZELENÝM PLOCHAM
ROZMÍSTĚNÍ
ZELENĚ A
CHARAKTER
ZASTAVBY KOLEM
TRASY ODCHYTU



Graf 5 Schéma vlivu velikosti areálu druhu, rozmístění městské zeleně, stavbu a směru ulic na početnost agregací migrujících hrochtů soustředujících se pod pouličními lampami a na hloubku jejich průniku do nitra intravilánu; tečkované — městská zelen a zahrádky ve vilových čtvrtích, černé — jednotlivé budovy a bloky domů.

Společenstva listnatých lesů v dubovém až dubovobukovém vegetačním stupni jsou charakterizována pravidelnou převahou západopalearktických druhů nad druhy transpalearktickými, dále přibližně stejným zastoupením druhů transpalearktických a evropských a častou přítomností druhů středoevropských. V závislosti na poloze geobiocenozy či geobiocenoideu v kulturní krajině pronikají do druhových spekter některé druhy jihosiбіfského původu, druhy pontomediterránní a mediterránní. Druhy těchto tří typů areálů jsou ovšem vždy jen jednotlivě zastoupeny v studovaných druhových spektrech.

Společenstva kulturní stepi jsou charakterizována téměř pravidelnou přítomností holarktických druhů, jejichž kvalitativní zastoupení vždy mnohonásobně převažuje nad zastoupením kvantitativním a silnou převahou druhů transpalearktických (většinou silně expanzivních druhů jihosiбіfského původu). V poměru k transpalearktickým druhům je výrazně nižší zastoupení západopalearktických a evropských druhů.

Uvedené rozdíly v areálografické struktuře jednotlivých typů společenstev vyplývají v případě listnatých lesů a kulturní stepi z jejich zonality, v případě lužních lesů a pobřežních společenstev z jejich azonality. Listnaté lesy, které jsou rozšířeny v západní části palearktidy v dosahu oceánského klimatu jsou ponejvíce obývány druhy, jejichž areál rozšíření se přibližně kryje s oblastí Evropy a západní palearktidy. Společenstva kulturní stepi představují vlastně analogii stepí přirozených, rozšířených v oblastech více méně výrazného kontinentálního klimatu ve východní Evropě, jižním Rusku a Sibiři. Druhy stěvlíkovitých, které obývají kulturní step v Evropě pocházejí ponejvíce z těchto oblastí. Druhy pobřežních společenstev a lužních lesů obývají společenstva, která jsou si značně podobná v rámci celé palearktidy a holarktidy a proto také jejich areály se často přibližně kryjí s územním rozsahem jmenované podoblasti a oblasti.

Rozkolísané zastoupení druhů s jednotlivými typy areálů v geobiocenoidech v intravilánu Brna je způsobeno častou nevyhraněností geobiocenooidů v intravilánu Brna ve vztahu k výše vymezeným čtyřem typům společenstev (pobřež. spol., lužní lesy, listnaté lesy, kult. step). Zředený stromový zápoj v parcích, častá přítomnost stromů v zahradách založených na původně orné půdě, zalévání a zastínění budovami na jedné straně a naopak cílevědomé vysoušení původně zamokřených pozemků jsou faktory, které způsobují v jednotlivých případech pronikání druhů charakteristických i pro více jiných typů společenstev. V parcích s hustým zapojením korun stromů se objevují druhy typické pro listnatý les, do vysušeného lužního parku pronikají druhy kulturní stepi, v zalévané a sousedními budovami zastíněné zahradě se objevují druhy typické pro lužní lesy a pro pobřežní společenstva. Tak se pochopitelně mění i areálografická struktura jednotlivých geobiocenooidů. Trvalost této změny je závislá na trvalosti příčin, které ji vyvolaly.

Ve všech typech sledovaných společenstev, nejvýrazněji však v geobiocenoidech listnatého lesa v roklích v Lesné a v obnovujícím se geobiocenoideu na severním svahu Špilberku, pozorujeme, že rostoucí stupeň antropogenních změn společenstva má za následek růst zastoupení druhů, jejichž rozšíření se kryje s rozšířením biomu, do kterého narušené společenstvo patří. V geobiocenoidech listnatého lesa jsou to druhy západopalearktické, v kulturní stepi druhy transpalearktické jihosiбіfského původu a expanzivní jihosiбіfské. V azonálních společenstvech břehů vodních nádrží a lužních lesů lze pozorovat úbytek druhů s těmi typy areálů, které mají kvantitativní zastoupení výrazně nižší než kvalitativní. Všeobecným jevem v celém studovaném materiálu je úbytek druhů s relativně malými areály rozšíření úměrný růstu antropogenního narušení. Tento jev jasně ukazuje na vyšší specializovanost a nižší ekologickou toleranci u druhů s malým rozšířením. Popsaná zákonitost se projevuje i v opačném směru, kdy v obnovujících se společenstvech (severní svah Špilberku) se nejdříve objevují druhy, jejichž areál se kryje s rozšířením biomu, do něhož obnovující se společenstvo náleží. V této souvislosti ovšem vyvstává otázka, kterou v rámci shromážděného materiálu nelze řešit, jakým způsobem reagují na urbanizaci a jiné antropogenní zásahy druhy středoevropského, sudetsko-karpatského rozšíření anebo druhy endemické, které ve střední Evropě tvoří největší část druhových spekter stěvlíkovitých v lesních geobiocenoózách v jedlovobukovém až klečovém vegetačním stupni. Je rovněž otevřenou otázkou, jak se budou ve výše položených rozsáhlejších urbanizovaných sídlech uplatňovat některé druhy kulturní stepi, které ve středoevropských poměrech obývají především nížinné a střední polohy a směrem do vyšších vegetačních stupňů jejich druhová diverzita a dosahovaná dominance rychle klesá.

Z pozorovaného rojení a migrace vyplývá, že i u stejně letuschopných stěvlíkovitých se expanzivnost druhu [ve smyslu biogeografickém] indikovaná velikostí areálu velmi silně odráží i v jejich schopnosti pronikat do neobsazených nik v silně narušených, životu málo příznivých ekosystémech. Druhy s velkým areálem rozšíření mají tuto schopnost větší a naopak. Bylo by ovšem chybou domnívat se, že tato schopnost

je důsledkem rozsáhlého rozšíření. Jde o koincidence dvou jevů, které jsou důsledkem rěchže příčin a vnitřních předpokladů jako pohyblivost, ekologická potence a tolerance, fertilita atd. Absence nebo nízké zastoupení západopalearktických, evropských a středoevropských druhů mezi migrujícími stěvlíky je dána tím, že druhy s těmito typy areálů jsou převážně obyvatelé lesa, kteří, jak ukazuje Thiele (1977) jsou převážně brachypterní a neschopní letu. Tento jev je také příčinou toho, proč společenstva kulturní stepi se v intravilánu města snáze konstituují a obnovují než společenstva lesní. Absence nebo nízké zastoupení druhů uvedených tří typů areálu je také dána rozdílnou dobou rozmnožování těchto druhů a druhů jihosibiřského původu, vyplývající z adaptací na rozdílné klimatické poměry v západopalearktickém arboreálu a aridních oblastech jižní Sibiře, Ruska a střední Asie.

Závěr

1. Studované taxocenózy Carabid v geobiocenoidch v intravilánu Brna si zachovávají v zásadě tutěž areolografickou strukturu jako taxocenózy v analogických geobiocenózách ve volné krajině.
2. Stupeň narušení a antropogenních změn studovaných geobiocenoidů se v podmínkách dubového až bukodubového vegetačního stupně projevuje zjednodušením areolografické struktury taxocenóz, druhy s relativně malými areály rozšíření mizí a zvyšuje se zastoupení druhů s relativně velkými areály, které se kryjí s rozšířením biomu, do nějž narušené společenstvo patří.
3. Zákonitost uvedená v předchozím bodě platí i opačně v tom smyslu, že druhy s velkými areály rozšíření, které se kryjí s rozšířením určitého biomu, pronikají jako první do obnovujících se společenstev, která do tohoto biomu patří.
4. Z druhů se stejnou schopností pohybu mají větší schopnost pronikat do nitra urbanizovaného sídelního celku druhy s větším areálem rozšíření než druhy s menším areálem.

Literatura

- BREUNING, S. (1932—6): Monographie der Gattung Carabus L., Troppau, 1—1610. — BURMEISTER, F. (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer I, Krefeld, 1—307. — BURAKOWSKI, B. et al. (1973—4): Katalog fauny Polski, Chrząszcze — Coleoptera, Biegaczowate — Carabidae, Warszawa, 1—232, 1—430. — CSIKI, E. (1948): Die Käferfauna des Karpaten-Beckens, Budapest, 1—798. — HABERMAN, H. (1968): Eesti jooksiklased, Tallin, 1—598. — HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer I, Krefeld, 1—483. — JEANNEL, R. (1941—2): Faune de France 39, 40, Coléoptères Carabiques, Paris, 1—1173. — LATTIN, de G. (1967): Grundriss der Zoogeographie, Jena, 1—602. — MÜLLER, J. (1920): Bestimmungs-Tabellen der europaischen Coleopteren 89, Carabidae, Genus Bembidion Latr. der palaarktischen Fauna, Paskau, 1—117. — MERTA, A. (1973): Coleoptera půdního povrchu dvou bažin v okolí Brna, soutěž. práce Natura semper viva, Brno, 1—30. — MERTA, A. (1975): Brouci (Coleoptera) půdního povrchu lesa Ráječek, soutěž. práce Natura semper viva, Brno, 1—35. — OBRTTEL, R. (1968): The Carabidae and Staphylinidae occurring on soil surface in lucerne fields, Acta ent. boh. 65 (1):5—20. — OBRTTEL, R. (1972): Soil surface Coleoptera in a reed swamp, Acta scient. nat. Ac. scient. boh. Brno VI (9):1—36. — SCHATZMAYER, A. (1942): Bestimmungstabellen der europäischen und nordafrikanischen Pterostichus und Tapinopterus-Arten, Best.-Tab. europ. Käfer 8, Wien, 1—143. — ŠUSTEK, Z. (1976): Role čeledi Carabidae a Staphylinidae v lesních geobiocenózách, dipl. prác. VŠZ Brno, Brno, 1—64. — ŠUSTEK, Z. (1979): Výzkum geokologie brněnských parků na příkladu čeledi Carabidae a Staphylinidae v parku Lužánky, Zprávy Geogr. úst. ČSAV v Brně, 16 (5—6):156—174. — ŠUSTEK, Z. (1980): Použitie Shannon-Wienerovy funkce k posudzovaniu narušenia eko systémov, Sborník Lesnícký výskum a výchova vedeckých pracovníkov v ČSSR, Zvolen, 1—15. — ŠUSTEK, Z., VAŠÁTKO, J. (1980): Epigeická fauna brouků (Coleoptera) a měkkýšů (Mollusca) brněnské aglomerace, Záv. zpráva úkolu Geoekologie brněnské aglomerace, Brno, 1—21. — THIELE, H. U. (1977): Carabid Beetles in Their Environments, Zoophysiology and Ecology 10, Berlin — Heidelberg — New York, 1—369. — UDVARDY, M. (1978): Zoogeografija dynamiczna, Warszawa, 1—460. — WINKLER, A. (1924—32): Catalogus Coleopterorum Regionis palaearticae, Wien, 1—1698. — ZLATNÍK, A. (1970): Lesnícká botanika, Praha, 1—606.

Adresa autora: Ing. Zbyšek Šustek, Ústav exper. biologie a ekologie CBEV SAV, Obrancov mieru 3, BRATISLAVA.

Збышек Шустек

Некоторые связи географического распространения жужелиц и их способности проникать в экосистемы урбанизированного ландшафта

Резюме

В предложенной статье разбирается вопрос ареалографической структуры сообщества жужелиц в агломерации г. Брно. Сообщества в городе и в открытой местности характеризуются одинаковой ареалографической структурой. Антропоическое влияние таксоценоза жужелиц в городе ведет к убыванию видов с относительно малыми ареалами распространения и к увеличению числа видов с большими ареалами, которые перекрываются с распространением биома, в который нарушенное сообщество относится. Также в геобиоценоз, где обновляется первоначальный видовой спектр, в первую очередь проникают виды, ареалы распространения которых перекрываются с распространением соответствующих биомов. Из видов с одинаковой способностью движения, большую способность проникать во внутрь урбанистического обжитого целого имеют виды с большим ареалом распространения, чем виды с меньшим ареалом распространения.

Перевод: ПКО

Zbyšek Šustek

Einige Zusammenhänge der geographischen Verbreitung der Laufkäfer (Col. Carabidae) und ihre Fähigkeiten in die Ökosysteme der urbanisierten Landschaft durchzudringen

Zusammenfassung

In dieser Studie wird die Frage des arealographischen Struktur der Laufkäfergemeinschaften in der Stadttagglomeration von Brünn beschrieben. Die Gemeinschaften in der Stadt und in der freien Landschaft beweisen dieselbe arealographische Struktur. Die antropische Beeinflussung der Taxozönosen der Laufkäfer in der Stadt führt zum Zurückgang der Arten mit relativ kleineren Verbreitungsarealen und zur Zunahme der Arten mit grösseren Arealen, die sich mit Verbreitung vom Biom überdecken, zu welchem die untersuchte Zönose angehört ist. Auch in die Geobiozönosen, wo das ursprüngliche Artenspektrum sich erneuert, am erstens dringen die Arten durch, denen Verbreitungsarealen mit Verbreitung des zugehörigen Bioms sich überdecken. Die gleichbewegungs-fähige Arten mit grösserem Verbreitungsareal haben grössere Fähigkeit in die Stadt durchzudringen als diejenen mit kleinerem Verbreitungsareal.

Übersetzung: Autor

Pavel Suchý, Stanislav Horník

**Príspevek k sekundárnej produkcii ptačích populácií
ve vegetačnej stupňovitosti územia
Stredomoravských Karpat**

Výzkum sekundárnej produkcie v priestore Stredomoravských Karpat jsme prováděli na trvalých výzkumných plochách charakteristických skupin geobiocenóz 1.—4. vegetačného stupňa, ktoré majú relatívne pŕirozený charakter štruktúry i funkcií. Jednotlivé vege-