

VAZBA STŘEVÍKOVITÝCH NA ROZDÍLNÉ GEOBIOCENOZY

V RANSKÉM LESNÍM KOMPLEXU

(COLEOPTERA-CARABIDAE)

DIE BIOTOPBINDUNG DER LAUFKÄFER (CARABIDAE) IN ZWEI PFLATZEN- SOCIOLOGISCH UNTERSCHIEDENEN WÄLDER IN DEM WALDREGIONKOMPLEX

STARÉ RANSKO

Stanislav Nenadál

Studie se zabývá vazbou střevíkovitých na rozdílné geobiocenozy v podmínkách lesního komplexu chráněného území Staré Ransko v oblasti CHKO Žďárské vrchy.

Na základě pětiletého průzkumu podává informace o druhovém spektru, sezonním výskytu a dominanci střevíkovitých, které závěrem srovnává s některými zahraničními prameny.

V naší literatuře se vztahu střevíkovitých k epigeonu lesních geobiocenoz věnovalo poměrně málo pozornosti (LELLÁKOVÁ-DUŠKOVÁ, 1959, NOSEK, 1957; VERNER P., 1957; Vše práce o edafonu lesa, ve kterých jsou zahrnuti i střevíkovití). Četné jsou zahraniční prameny: (KNOPF, 1961; THIELE, 1964; THIELE und KOLBE, 1962; WILMS, 1961; TISCHLER, 1958; LAUTERBACH, 1964; GEILER, 1976; MÜLLER, 1978; JAKUCZUN, 1978; FRANZISKET, 1975) a další.

V CHKO Žďárské vrchy se sezonním výskytem v některých lesních geobiocenozách zabýval NENADÁL (1978, 1979).

Stručná charakteristika lokality

Ranský komplex je systém chráněných území (SPR Staré Ransko, 35 ha, SPR Ranské bahna cca 200 ha a Ranské bučiny cca 40 ha) v katastru obcí Staré Ransko a Nové Ransko v CHKO Žďárské vrchy. Území leží v nadmořské výšce 540 - 640 m. Geologicky náleží do krystalinika jižní části českého masivu na styku metamorfovaných rul a ultrabazických vyvřelin. Pro území jsou charakteristické diluviální překryvy různé mocnosti, které jsou rozšířeny na plošinách a bázích svahů. Klimaticky náleží území na rozhraní mírně teplé oblasti MT3 a chladné CH7 s průměrnou roční teplotou 6° C a ročním úhrnem srážek 700 mm.

Území náleží k 5. vegetačnímu stupni a má dvě výrazně odlišné skupiny přírodních geobiocenoz, jedlové bučiny (Abieti-fageta) reprezentované navrhovanou SPR "Ranské bučiny" a v hydrických kategoriích

střídavě zamokřených jasanových olšin (Fraxini-alneta), reprezentované SPR Staré Ransko a Ranská bahna.

Metodika

K taxonomickému definování mapovaných jednotek skupin přírodních geobiocenoz (dále jen spg.), jsem použil vegetační stupňovitosti a geobiocenologické řady ČSSR (ZLATNÍK, 1976).

Teplotu vzduchu jsem měřil ve stínu přesnými rtuťovými teploměry, teplotu půdy půdními teploměry ambulantně (viz. tab. 2). Okamžitou vodní kapacitu půdy jsem zjišťoval vázkovou metodou podle KLIKY, NOVÁKA (1941). Hladinu spodní vody jsem měřil na trvalé sondě. Relativní světelný požitek v porostech byl vypočten podle metody BALABÁNA (1942). K měření světelné intenzity bylo použito luxmetru PU 150.

Střevlíkovití byli loveni do zemních formalinových pastí metodou, kterou popsal SKUHRAVÝ (1957). Na studijních plochách o výměře 2500 m² A: Fraxini-alneta, B: Abieti-fageta (viz orientační mapka), bylo umístěno po 15 litrových nádobách ve třech řadách naplněných do jedné třetiny 4% roztokem formalinu a zakrytých plechovou stříškou s průchodem do 2 cm. Kontrolu jsem prováděl po dekádách od 15. dubna do 30. září v letech 1977 - 1980 a 1982.

Výsledky

Na obou kontrolních plochách spg. Fraxini-alneta a Abieti-fageta bylo za sledované období uloveno celkem 3.384 exemplářů střevlíkovitých. Z toho v spg. Fraxini-alneta 2.243 ex. (66,28 %) v spg. Abieti-fageta 1.141 ex. (33,72 %). Celkem bylo uloveno 35 druhů, z toho v spg. Fraxini-alneta 34 druhů, v spg. Abieti-fageta 17 druhů. Údaje o půdních a vegetačních poměrech srovnávaných spg. uvádí tab. 1, mikroklima a okamžitou vodní kapacitu půdy tab. 2.

Absolutní počet a dominanci početnějších střevlíkovitých srovnávaných spg. v jednotlivých letech průzkumu uvádí tab. 3. Vazbu střevlíkovitých k biotopu (srovnávaných spg.) uvádí graf 1.

Recedentní druhy uvádím v přehledu, sezonní výskyt hojnějších druhů v grafu 2., konstanci (frekvenci) druhů v biocenozách Fraxini-alneta a Abieti-fageta v grafu 3.

Klasifikace dominance je provedena podle KROGERUSE (1932) na dominantní (nad 5 %), subdominantní (2-5 %), recedentní (do 2 %).

Klasifikace konstance je provedena podle TISCHLERA (1949), na

C	=	75 - 100 %	eukonstantní
C	=	50 - 75 %	konstantní
C	=	25 - 50 %	accesorní
C	=	25 %	accidentní

Přehled recedentních druhů, ulovených do zemních pastí v spg.
Fraxini-alneta a Abieti-fageta ve sledovaném období 1977-82.

	Fraxini-alneta	Abieti-fageta
Agonum assimile Payk.	7	
Agonum moestum Dft.	2	
Amara convexior Steph.	1	
Amara similata Gyll.	1	
Bembidion tibiale Dft.	1	
Harpalus latus L.	6	
Carabus convexus Fab.	1	
Carabus glabratus Payk.	3	
Carabus hortensis L.	7	
Carabus linnei Panz.	14	
Leistus ferrugineus L.	2	
Loricera pilicornis F.	2	
Pterostichus aethiops Panz.	3	
Pterostichus melas Creutz.	5	
Pterostichus nigrita Fab.	1	
Pterostichus vulgaris L.	7	
Notiophilus palustris Dft.	7	6
Patrobus excavatus Payk.	1	2
Pterostichus oblongopunctatus Fab.	1	2
Trechus pulchellus Putz.	5	1
Trechus quadristriatus Sch.	2	1
Abax ater Vill.		10
Pterostichus niger Schall.		1
Molops piceus Panz.		1

spg. :	kombinovaný klasifikační stupeň dominace :	zařazené druhy :
Fraxini - alneta	eukonstatně dominantní	Carabus ullrichi Abax ater
	konstantně dominantní	Carabus coriaceus Carabus auronitens
	accessorně dominantní až konstantně subdominantní	Abax paralleus
	eukonstantně subdominantní	Abax carinatus Molops piceus Pterostichus burmeisteri Pterostichus niger
	konstantně subdominantní	Carabus granulatus
	accessorně subdominantní	Carabus violaceus Cychrus caraboides
Abieti - fageta	eukonstantně dominantní	Carabus auronitens Carabus glabratus Carabus hortensis Carabus violaceus Pterostichus burmeisteri
	accessorně dominantní až konstantně subdominantní	Carabus linnei
	konstantně subdominantní	Carabus coriaceus

Diskuse

V spg. Fraxini-alneta v Ranském lese jsou zastoupeny typické druhy s jarním cyklem rozmnožování. THIELE (1960), a THIELE, KOLBE (1962) nachází vysvětlení v tom, že u jarních druhů spadá rozmnožování do jarních a časně letních měsíců. Imága na to umírají a to odpovídá letnímu minimu v sezonním výskytu. K těmto druhům v Ranském lese náleží *Carabus ullrichi*, *Carabus granulatus*, *Carabus cancellatus*, *Abax paralleus*, *Molops piceus*, *Agonum assimile*, *Agonum moestum*.

U druhu *Abax ater* uvádějí THIELE (1960) a TISCHLER (1958), shodně maximum sezonního výskytu v letním a pozdně letním období. V podmínkách Ranského lesního komplexu spadá maximum sezonního výskytu do jarních měsíců (květen - červen), graf 2., podobně jako v dalších lesních geobiocenozech v CHKO Žďárské vrchy (NENADÁL 1978, 1979). V lesních geobiocenozech SPR Květnice, je *Abax ater* dominantní druh s maximem výskytu rovněž v květnu a červnu, jak zjistil NENADÁL (1982a). Z lužních lesů u Břeclavi maximum sezonního výskytu u tohoto druhu rovněž uvádí OBRTTEL (1971) v jarním období. Zdá se, že *Abax ater* je druh značně adaptivní, který proniká i do úzkých křovinatých biotopů agrárních teras a valů, jak zjistil v povodí Fryšávky NENADÁL (1982b).

Četná a eukonstantně dominantní populace střevlíka *Carabus ullrichi* je v jasanových olšínách Ranského komplexu v CHKO Žďárské vrchy mimořádná. Nikde v lesích ani v agrocenozech se podobná populace v CHKO Žďárské vrchy nevyskytuje (NENADÁL, 1979, 1982c). Většina autorů (JAVOREK 1947, BURMEISTER 1939, REITTER 1908), uvádějí jeho výskyt především v teplejších polohách rovin. MAŘAN (1963) udává světlé háje a pole teplejších krajín našeho státu. PECINA, ČEPICKÁ (1979) jej označují za typický druh nížinných luk, který však dosahuje v Krkonoších nadmořské výšky až 900 m. KLIMENT (1899) jej udává jako hojný druh na vysočině Českomoravské.

V některých chráněných územích jižní Moravy (NENADÁL, 1981), dává střevlík *Carabus ullrichi* v lesích přednost geobiocenzám vlhkým s hlubokou hlinitou půdou a horní hladinou podzemní vody od 30 - 70 cm ve skupinách přírodních geobiocenz Fraxini-querceta-roboris a Ulmi-fraxineta-populi. Početnou populaci střevlíka *Carabus ullrichi* rovněž udává z lužního lesa u Břeclavi OBRTTEL (1971).

Na základě zjištěných dílčích výsledků lze předpokládat, že lesní populace střevlíka *Carabus ullrichi* preferují lesní geobiocenozy podmáčené ne více jak 30 cm pod povrchem s kombinací lužních a hájových taxonů v živných řadách od 1. do 5. (6) vegetačního stupně. Neobyčejně početná lesní populace střevlíka *Carabus ullrichi* v Ranském lese nabízí

hypotézu, že k migraci druhu došlo v souvislosti s šířením vegetačního pásu *Quercus* - *Tilia* - *Acer* (QTA) v boreálu. Za atlantiku byl vegetační pás QTA rozdroben nastupujícím pásem buku a jedle (FA) s chladnějším a stinnějším klimatem. Střevlík ullrichův byl pravděpodobně vytlačen do zbytků pásu QTA, nebo do ostrůvkovitých lokalit, kde se stýkají taxony pásů QTA a FA. K takové situaci v důsledku specifických hydrologických a geologických poměrů došlo v Ranském lesním komplexu, kde se do dnešních dob uchovaly rozsáhlé porosty jasanových olšin v kterých se stýkají prvky nížinných luhů s prvky bučin.

Nejužívanějším vyjádřením homogenity je frekvenční křivka, označená jako frekvence což je synonymum konstance. Při posuzování konstance v obou geobiocenozách se potvrzuje pravidlo, že soubor v kterém je malý počet druhů ve vyšší frekvenční třídě je homogennější. V Ranském lese je spg. Abieti-fageta homogenní, spg. Fraxini-alneta nehomogenní.

Souhrn

Metodou zemních pastí ve dvou rozdílných geobiocenozách v Ranském lese jsem v pětiletém výzkumu zjistil rozdíly v druhovém spektru. V spg. Fraxini-alneta se vyskytovalo 34 druhů, v spg. Abieti-fageta 17 druhů. Z početnějších druhů se v spg. Fraxini-alneta vyskytoval: *Carabus ullrichi*, *Carabus granulatus*, *Abax ater*, *Abax paralleus*, *Abax carinatus*, preferující vlhčí a teplejší mikroklima. Spg. Abieti-fageta, které má prokazatelně stinnivější a chladnější mikroklima, preferují druhy pozdně

letní *Carabus glabratus*, *Cychrus attenuatus*. Četnější je zde také *Carabus hortensis*, *Carabus linnei*. V obou geobiocenozách se z četnějších druhů vyskytoval: *Carabus coriaceus*, *Carabus auronitens*, *Carabus violaceus*, *Cychrus caraboides*, *Molops piceus*, *Pterostichus burmeisteri* a *Pterostichus niger*. Tyto druhy nevykazují tak pevnou vazbu k biotopu a můžeme je označit za lesní druhy s širší ekologickou valencí vegetačního pásu *Fagus* - *Abies*.

Druh *Abax ater* dává v Ranském lese přednost spg. Fraxini-alneta i když se tento druh v lesích CHKO Žďárské vrchy čteně vyskytuje v lesních geobiocenozách Abieti-fageta.

V spg. Fraxini-alneta v Ranském lese přežívá eukonstantně dominantní početná populace střevlíka *Carabus ullrichi*. Toto zjištění má značnou ekologickou hodnotu, neboť prokazuje přímou vazbu druhu k lesním geobiocenozám luhů od 1. do 5. vegetačního stupně.

Sezonní výskyt odpovídá bionomii druhů a je v relaci s obdobím jejich rozmnožování. Jisté rozdíly oproti literárním pramenům byly zjištěny u druhu *Abax ater*.

Bylo potvrzeno, že abiotické faktory, vyjádřené okamžitou vodní kapacitou půdy, teplotou vrchních vrstev půdy a množstvím relativního světelného požitku v porostu, ovlivňují druhovou diferenciaci a aktivitu střevlíkovitých.

Lesní komplex Ranského lesa představuje v současnosti jednu z výjimečných lokalit nejen z hlediska fytoocenologického, ale je zároveň jedinečným dokladem formování populací střevlíkovitých v geobiocenozech málo změněných lidskou činností.

Zusammenfassung

In der angeführten Arbeit wurde die Biotopbindung der Laufkäfer (Carabidae) in zwei unterschiedenen Waldtypen, Fraxini-alneta und Abieti-fageta, in dem Schutzgebiet Staré Ransko und vorgeschlagenen Schutzgebiet Ranské bučiny festgestellt. Das Schutzgebiet Staré Ransko breitet sich auf ungefähr 35 ha und Ranské bučiny 40 ha südlich von Staré Ransko (Žďár-Hügeland) im 540 bis 640 m Meerhöhe. Durch die metode 4 % Formaldehydlösung gefüllte Fallen stellte der Autor 35 Arten (Fraxini-alneta 34 Arten, Abieti-fageta 17 Arten) fest. In der Waldtype Fraxini-alneta dominierten *Carabus ullrichi*, *Carabus granulatus*, *Abax ater*, *Abax parallelus*, *Abax carinatus* meistens die typischen Frühlingstieren. In der Waldtype Abieti-fageta dominierten die typischen Herbsttieren, *Carabus glabratus*, *Carabus hortensis*, *Cychrus attenuatus*. In beiden Waldtypen das zahlmäsige Vorkommen der Laufkäfer *Carabus coriaceus*, *Carabus auronitens*, *Carabus linnei*, *Carabus violaceus*, *Molops piceus*, *Pterostichus burmeisteri* und *Pterostichus niger* wurde festgestellt.

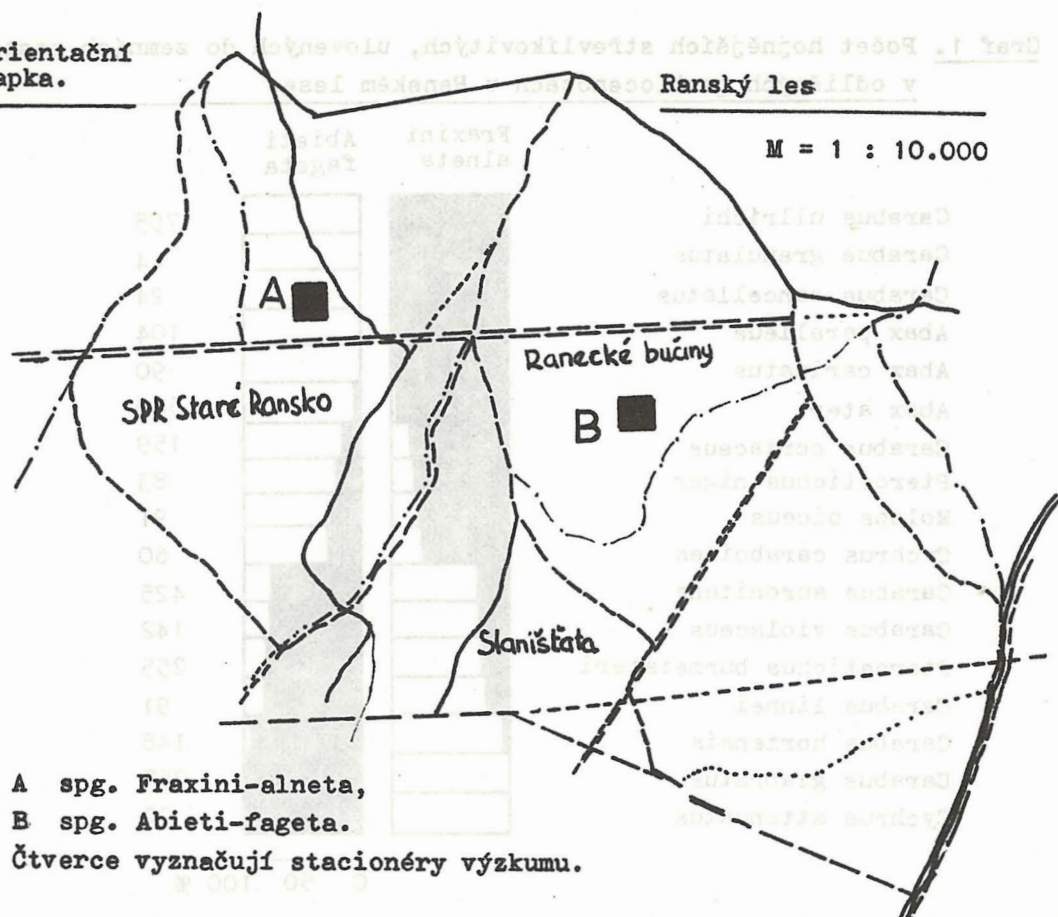
Es wurde festgestellt, dass die Abiotischen Faktoren die Aktivitätsdichte und die Artdifferenz der Carabidenarten beeinflussen. Die Erhebung, dass der *Carabus ullrichi* in der Waldtype Fraxini-alneta absolut häufigste (eudominante und eukonstante) Art war, einen bedeutsamen ökologischen Wert hat.

Population der Arten von der Laufkäfer *Carabus ullrichi* und *Abax carinatus*, die an der Lokalität Staré Ransko und Ranská bahna zum erstenmal gefunden wurden, beweisen, dass der Komplex der Waldtype Fraxini-alneta (*Alnion glutinoso-incanae* Br.Bl.1915 Oberdorfer 1953) einzigartig in dem Landschaftsschutzgebiete Žďárské vrchy ist.

Orientační
mapka.

Ranský les

M = 1 : 10.000



A spg. Fraxini-alneta,

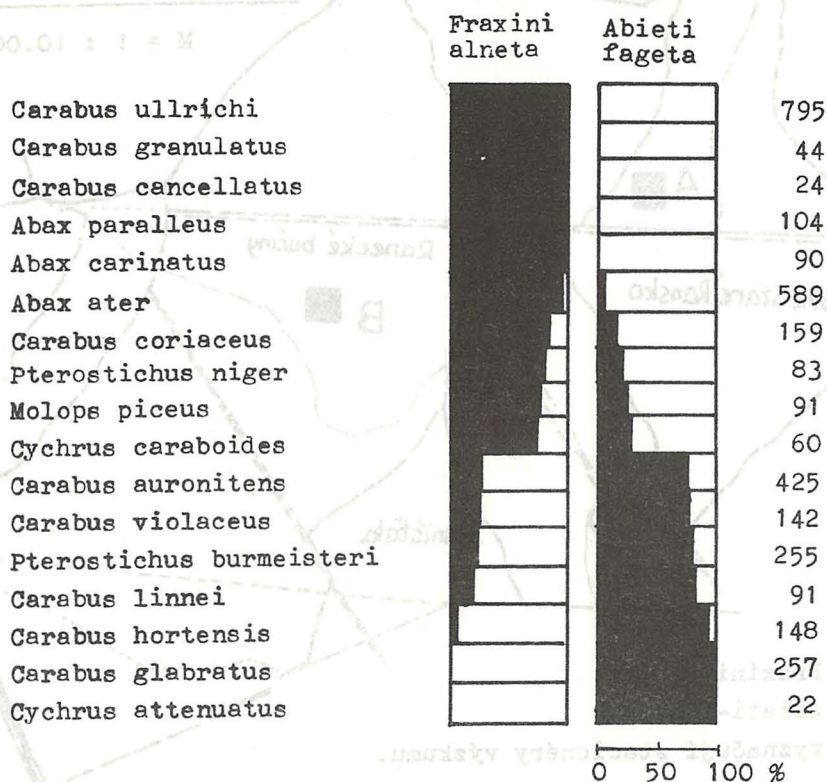
B spg. Abieti-fageta.

Čtverce vyznačují stacionéry výzkumu.

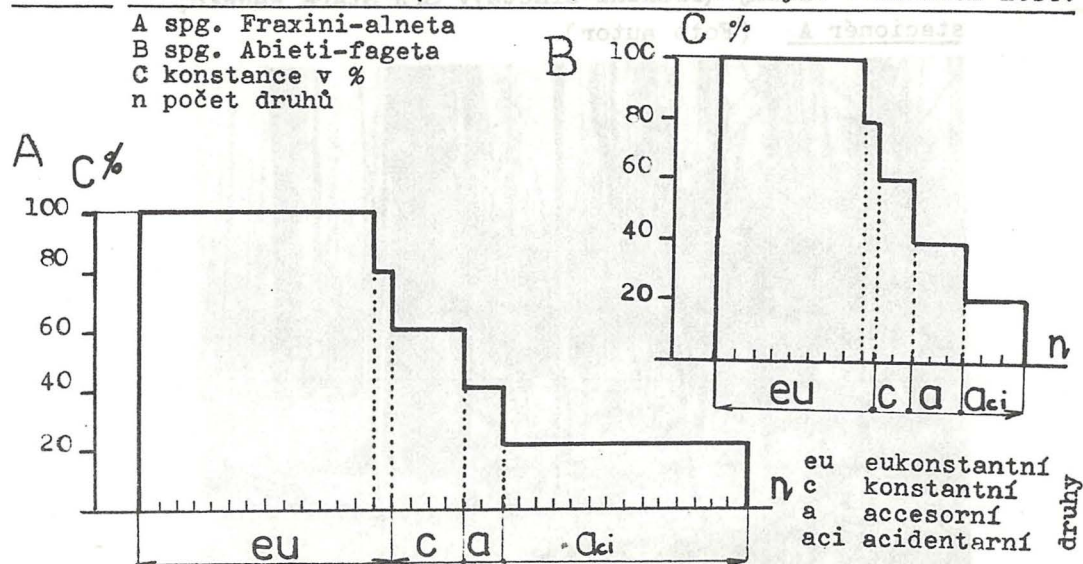
Foto 1. Jasanové olšiny (Fraxini-alneta) v SPR Staré Ransko,
stacionér A (Foto autor).



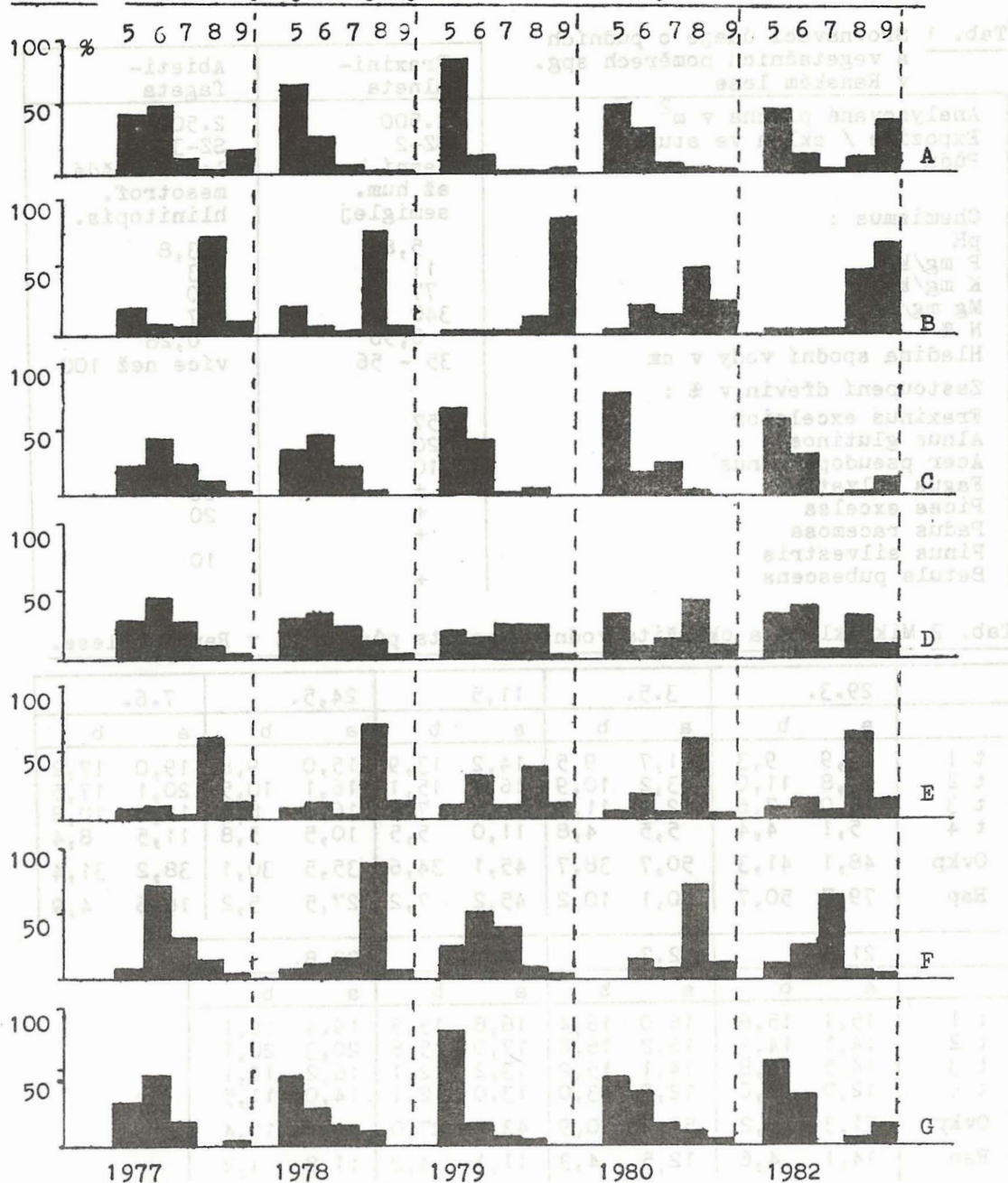
Graf 1. Počet hojnějších střevlíkovitých, ulovených do zemních pastí v odlišných geobiocenozech v Ranském lese.



Graf 3. Druhová konstance (frekvence) střevlíkovitých v Ranském lese.



Graf 2. Sezonní výskyt hojnějších střevlíkovitých v Ranském lese.



- A *Carabus ullrichi*
 B *Carabus coriaceus*
 C *Carabus auronitens*
 D *Abax ater*
 E *Carabus hortensis*
 F *Carabus glabratus*
 G *Pterostichus burmeisteri*

Tab. 1 Srovnávací údaje o půdních a vegetačních poměrech spg. v Ranském lese

	Fraxini- alneta	Abieti- fageta
Analyzovaná plocha v m ²	2.500	2.500
Expozice / sklon ve stup.	SZ-2	SZ-3
Půda	lesní hnědá až hum. semiglej	lesní hnědá mesotrof. hlinitopís.
Chemizmus :		
pH	5,8	3,8
P mg/kg	11	13
K mg/kg	77	70
Mg mg/kg	340	47
N %	0,56	0,28
Hladina spodní vody v cm	35 - 56	více než 100
Zastoupení dřevin v % :		
Fraxinus excelsior	57	
Alnus glutinosa	20	
Acer pseudoplatanus	10	+
Fagus silvatica	+	66
Picea excelsa	+	20
Padus racemosa	+	
Pinus silvestris		10
Betula pubescens	+	

Tab. 2 Mikroklima a okamžitá vodní kapacita půdy spg. v Ranském lese.

	29.3.		3.5.		11,5		24,5.		7.6.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
t 1	11,9	9,3	11,7	9,5	14,2	13,9	15,0	9,8	19,0	17,2
t 2	13,8	11,0	13,2	10,9	16,9	15,1	16,1	10,5	20,1	17,5
t 3	8,0	7,6	12,1	11,0	14,2	7,1	16,9	8,5	16,8	10,8
t 4	5,1	4,4	5,5	4,8	11,0	5,5	10,5	5,8	11,5	8,4
Ovkp	48,1	41,3	50,7	38,7	45,1	34,6	35,5	30,1	38,2	31,4
Rsp	79,7	50,7	50,1	10,2	45,2	7,2	27,5	5,2	16,6	4,9

	21,6.		2.7.		14.7.		22.8.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
t 1	15,1	15,6	16,0	16,4	16,8	15,5	19,4	19,1
t 2	14,1	14,1	16,2	16,8	17,0	15,6	20,3	20,1
t 3	14,5	11,8	14,1	15,2	13,2	12,1	16,2	12,1
t 4	12,0	10,0	12,9	13,0	13,0	12,1	14,0	11,5
Ovkp	51,3	29,2	51,2	30,9	43,1	27,0	30,48	19,4
Rsp	14,1	4,6	12,5	4,3	11,1	4,2	11,8	4,2

a Fraxini-alneta

b Abieti-fageta

t 1 teplota vzduchu ve výšce 150 cm nad zemí

t 2 teplota vzduchu ve výšce 10 cm nad zemí

t 3 teplota půdy v hloubce 1 cm

t 4 teplota půdy v hloubce 10 cm

Ovkp okamžitá vodní kapacita půdy v %

Rsp relativní světelný požitek v porostu

Tab. 3 Absolutní počet (n) a dominance v % střevlíkovitých v Ranském lese.

Fraxina - alneta	1977 n %	1978 n %	1979 n %	1980 n %	1982 n %
Abax ater	230 45,4	110 36,5	88 14,4	49 13,8	96 20,6
Abax carinatus	18 3,6	20 6,6	29 4,7	12 3,4	11 2,4
Abax paralleus	30 5,9	22 7,3	21 3,4	11 3,1	20 4,3
Agonum assimile	2	3	1		
Agonum moestum	2				
Amara convexior			1		
Amara similata	1				
Bembidion tibiale					1
Carabus auronitens	17 3,4	22 7,3	38 6,2	13 3,7	39 8,4
Carabus cancellatus	1	2	7	2	1
Carabus convexus	1				
Carabus coriaceus	40 7,9	33 10,9	15 2,4	12 3,4	29 6,2
Carabus glabratus					3
Carabus granularis	20 4,0	10 3,3	4	9 2,5	
Carabus hortensis	4	1			
Carabus linnei	5	2			6
Carabus ullrichi	26 5,1	42 14,0	351 57,2	196 55,0	180 38,6
Carabus violaceus	1	3	7	2	21 4,5
Cychrus caraboides	4	4 1,3	12 1,9	9 2,5	17 3,6
Harpalus latus	1	1			2
Leistus ferrugineus					2
Loricera pilicornis					2
Molops piceus	45 8,9	7 2,3	14 2,3	7 2,0	
Notiophilus palustris	4			1	
Patrobus excavatus					1
Pterostichus aethiops		1			2
Pter. burmeisteri	22 4,3	7 2,3	19 3,1	10 2,8	14 3,0
Pterostichus melas	2		1	2	
Pterostichus niger	22 4,3	10 3,3	4	21 5,9	14 3,0
Pterostichus nigrita					1
Pter.oblongopunctatus	1				
Pterostichus vulgaris	5	1	1		
Trechus 4-striatus					2
Trechus pulchellus	3				2
	507	301	613	356	466
Abieti - fageta					
Abax ater	2		4	1	3
Carabus auronitens	70 32,4	42 19,3	85 27,8	51 33,3	48 19,1
Carabus coriaceus	5		15 4,8	3	7 2,8
Carabus glabratus	56 26,3	81 37,3	50 16,2	17 11,1	42 16,9
Carabus hortensis	27 12,6	50 23,0	25 8,1	10 6,5	29 11,6
Carabus linnei	8 3,7	9 4,1	30 9,7	7 4,6	23 9,2
Carabus violaceus	19 8,9	18 8,3	32 10,3	15 9,8	24 9,6
Cychrus attenuatus	1	3	6 1,9	2	10 4,0
Cychrus caraboides	1	4	2	2	5
Notiophilus palustris			3	2	1
Molops piceus			1		
Patrobus excavatus					1
Pter. burmeisteri	21 9,8	10 4,6	56 18,1	44 28,7	52 20,9
Pterostichus niger	1				
Trechus 4-striatus					1
Trechus pulchellus	1				2
	213	217	309	153	249

L i t e r a t u r a

- Balabán K., 1942: Světelné mikroklima v porostech bukových, borových a smrkových. Lesnická práce 21 : 57 - 91.
- Burmeister F., 1939: Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. Bd.I.
- Franzisket L., 1975: Die Zeitstruktur der ökologischen Nische der Carabiden. Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen 37,3: 1-34.
- Geiler H., 1976: Ökologie der Land-und Süswassertiere. Akademie-Verlag Berlin.
- Hurka K., 1973: Fortpflanzung und Entwicklung der mitteleuropäischen Carabus und Procerus-Arten. Academia, studie ČSAV 9 : 1 - 78.
- Jakuczun L., 1978: Fenologia rozrodu czterech wysokogórskich gatunków chrząszczy biegaczowatych (Coleoptera, Carabidae) w Tatrach. Polskie pismo entomologiczne. 48 : 573 - 581.
- Javorek V., 1947: Klíč k určování brouků ČSR. Olomouc 1947.
- Klika J., Novák V., 1941: Praktikum rostlinné sociologie, půdoznalství, klimatologie a ekologie. Praha 1941.
- Kliment J., 1899: Čeští brouci.
- Knopf H.E., 1961: Vergleichende ökologische Untersuchungen an Coleopteren aus Bodenoberflächenfängen in Waldstandorten auf verschiedenen Grundstein. Zeitschrift für angewandte entomologie. 49 : 353 - 362.
- Kult K., 1947: Klíč k určování brouků čeledi Carabidae Československé republiky.
- Lauterbach A.W., 1964: Verbreitungs - und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wälder. Abh.Landesmus. Naturk. Münster (Westf.) 26: 1 - 103.
- Mařan J., 1963: Naši brouci.
- Mařan J., 1945: Význam geografické variability hmyzích druhů pro řešení otázek zoografických a vývojových. Sborník entomol.odd.N.M. v Praze XXIII:(299-307):23-87.
- Muller G., 1978: Parameter für Carabiden-Sukzession auf der Basis von Aktivitätsdichtewerten. Pedobiologia, Bd. 18,S. 442 - 447.
- Nenadál S., 1972: Příspěvek k rozšíření tribu Carabini na Žďársku. Ochrana přírody, ochr., průzkum XXVII, 4 : 18 - 20.
- Nenadál S., 1978: Sezonní výskyt střevlíkovitých brouků (Carabidae) v navrhovaném chráněném území Ranská bahna. Práce a studie přír., Pardubice, 10 : 113 - 117.
- Nenadál S., 1979: Sezonní výskyt střevlíkovitých v lesních kulturách v CHKO Žďárské vrchy. Zprávy čs. spol. entomol. 15 : 81 - 88.
- Nenadál S., 1981a: Inventarizační výzkum SPR Staré Ransko. Správa CHKO Žďárské vrchy, Žďár nad Sázavou II. ms.
- Nenadál S., 1981b: Vazba střevlíkovitých (Coleoptera, Carabidae) k epigeonu některých skupin přírodních geobiocenoz jižní Moravy. Správa CHKO Pálava, Brěclav, ms.
- Nenadál S., 1982a: Vazba střevlíkovitých (Coleoptera, Carabidae) k epigeonu některých skupin přírodních geobiocenoz SPR Květnice. KSSPPaOP v Brně, ms.

- Nenadál S., 1982b: Členovci a jejich vazba k některým biotopům kulturní krajiny v povodí řeky Fryšávky v CHKO Žďárské vrchy. Ent.spol.ČSAV v Praze. El. 30 s.
- Nenadál S., 1982c: Sezonní výskyt střevlíkovitých v polích CHKO Žďárské vrchy. (Coleoptera, Carabidae). Zprávy čs.spol.entomol. 18 : 109 - 115.
- Niedl J., 1956: Monografie československých druhů tribu Carabini. Část I. Přír.sb. Ostravského kraje, XVII-1956, 3 : 305 - 329.
- Obrtel R., 1971: Soil surface coleoptera in a Lowland forest. Acta Sc. Nat. Brno, 5 (7): 1 - 47.
- Pecina P., Čepická A., 1979: Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. SPN Praha.
- Reitter E., 1908: Fauna Germanica. I.Band. Stuttgart 1908.
- Skuhřavý V., 1957: Metoda zemních pastí. Acta soc. ent. 54: 27 - 40.
- Thiele H.U., 1964: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Z. Morph. Okol. Tiere 53: 387 - 452.
- Thiele H.U., 1968: Was bindet Laufkäfer an ihre Lebensräume. Naturwiss.Rundschau 21 (2): 57 - 65.
- Thiele H.U. und Kolbe W., 1962: Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfer und Pflanzengesellschaften in Wäldern. Pedobiologia, Bd. 1: 157 - 173.
- Tischler W., 1958: Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. Z.für Morphologie und Ökologie der Tiere. Bd. 47: 54 - 114.
- Vysoký V., 1976: K poznání fauny carabidů Vihorlatu (Coleoptera). Zprávy Čs.spol.entomol.ČSAV, Praha, 12: 41 - 58.
- Vysoký V., 1980: Příspěvek k poznání Carabidů ČSSR (Coleoptera) II. Zprávy Čs.spol.entomol.ČSAV, Praha, 16: 117 - 122.
- Wilms B., 1961: Untersuchungen zur Bodenkäferfauna in drei pflanzen-sociologisch unterschiedenen Wäldern der Umgebung Münster. Abhandlungen aus dem Landesmus.für Naturkunde zu Münster in Westfalen. 23: 1 - 15.
- Zlatník A., 1976: Přehled skupin typů geobiocénů původně lesních a křovinných v ČSSR. Zprávy geografického ústavu ČSAV v Brně, XIII; 3-4 : 55 - 64.

Adresa autora (Anschrift des Autors) :

Ing. Stanislav Nenadál, Marxova 80/10, 591 01 Žďár nad Sázavou III.
Správa CHKO Žďárské vrchy, zámek, 591 01 Žďár nad Sázavou II.