

Katedra zoologie a antropologie přírodovědecké fakulty University Palackého v Olomouci
Vedoucí katedry: Doc. dr. Bořivoj Novák, CSc

POHLAVNÍ INDEX TŘÍ DRUHŮ RODU
NECROPHORUS F.
GESCHLECHTERINDEX VON DREI ARTEN
DER GATTUNG NECROPHORUS F.
(COL. SILPHIDAE)

NADĚŽDA ŠPICAROVÁ

(Předloženo dne 15. září 1968)

ÚVOD

Za několikaletého výzkumu epifauny v polních biotopech soustředili pracovníci katedry zoologie a někteří studenti biologie přírodovědecké fakulty University Palackého mimo jiné také velmi početný materiál několika druhů rodu *Necrophorus* F. Analýsou těchto sběrů získali poznatky o vývojových cyklech druhů *Necrophorus vespillo* (L.), *Necrophorus antennatus* Reitt., *Necrophorus interruptus* Steph., *Necrophorus sepultor* Charp., *Necrophorus germanicus* L., *Necrophorus humator* F., zachytili roční dynamiku populací těchto druhů, zjistili závislosti vývoje na makroklima, souvislosti výskytu jednotlivých druhů s půdními poměry a podařilo se jim proniknout i do složitých konkurenčních jevů intra- a interspecifických. Zároveň věnovali pozornost i pohlavnímu indexu, zjistili některé příčiny a vyslovili domněnky o možných příčinách rozkolísanosti počtů ♂♂ a ♀♀ v odběrech v průběhu vývoje jednotlivých druhů — B. Novák (1961, 1962, 1964, 1965, 1965a), Petruška (1968). Některé výsledky těchto prací se dočkaly velmi příznivého ocenění v zahraničí tím, že byly např. pojaty do učebnice „Agrarökologie“ — Tischler (1965) a že mohly být předneseny na XII. Mezinárodním entomologickém kongresu v Londýně — B. Novák (1965).

Touto prací se vracím k detailnějšímu zpracování sběrů druhů *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator* s ohledem na pohlavní index. Jde o soubor čítající celkem 23 437 imag, lovených do formalinových zemních pastí na návnadu masa. Vycházejíc z vlastních izolátorových pokusných chovů, srovnávám faktický poměr v zastoupení obou pohlaví se sezónní proměnlivostí počtů ♂♂ a ♀♀ v odběrech ze zemních pastí, prověřuji, spřesňuji a rozšiřuji poznatky o pohlavním indexu zmíněných tří druhů hrobaříků.

HROBAŘÍCI ZACHYCENÍ ZEMNÍMI PASTMI

Na každém z 28 stanovišť bylo po celé vegetační období roku loveno do 5 formalinových zemních pastí opatřených návnadou zahrávajícího masa. Materiál byl odebírán průběžně ve dvou až třítýdenních intervalech. Mimo dospělce

jiných druhů rodu *Necrophorus F.* bylo jednotnou metodou chyceno 18 690 imag druhu *N. vespillo*, 3 655 jedinců druhu *N. germanicus* a 1 092 příslušníků druhu *N. humator*. V tab. 1 uvádím lokality, na kterých bylo loveno postupně od roku 1957 až 1966, dále obsahuje tabulka autory, kteří sbírali, najdeme v ní úhrnné, faktické počty ♂♂ a ♀♀ z jednotlivých míst a procentní jejich zastoupení v celkovém sběru z každého stanoviště.

Diference mezi soubory ♂♂ a ♀♀ z každé lokality a rozdíly v počtech ♂♂ a ♀♀ v každém jednotlivém odběru jsem hodnotila statisticky s použitím jednoduché modifikace χ^2 -testu. Testovala jsem hypotézu $H_0 =$ „obě pohlaví jsou zastoupena stejným počtem“ proti hypotéze $H_1 =$ „v zastoupení pohlaví je průkazná diference“. Pro přehlednější ověřování průkaznosti nebo neprůkaznosti zkoumaných rozdílů v počtech ♂♂ a ♀♀ jsem znázornila hodnoty χ^2 -testu graficky. Grafické znázornění hodnot χ^2 -testu vztahujících se k jednotlivým odběrům poskytuje zároveň rychlejší orientaci o roční dynamice pohlavního indexu, která se promítá z úlovků do populací sledovaných druhů.

HROBAŘÍCI ZÍSKÁNÍ POMNOŽENÍM V ISOLÁTORECH

Abych měla pro srovnání fakta o skutečném zastoupení ♂♂ a ♀♀ v líhnoucích se populacích, propracovala jsem metodu izolátorových chovů, o níž pojednám podrobněji v jiném příspěvku.

V izolátorech zhotovených z lahví a drátěného pletiva jsem odchovala z rodičovských párů celkem 2 645 imag druhu *N. vespillo*, 676 jedinců druhu *N. germanicus* a 504 dospělců druhu *N. humator*. Poněvadž jsem pokusnými chovy sledovala zároveň jiné otázky (mimo jiné také problém, do jaké míry může např. množství potravy poskytnuté larvám ovlivňovat převahu ♂♂ nebo ♀♀ ve filiálních generacích), volila jsem pro larvy různé dávky masa.

První pokusy jsem založila 7. V. 1966 s jedinci druhu *N. vespillo*, kteří přezimovali. Do 34 izolátorů jsem vpustila po jedné ♀ a jednom ♂ a každému rodičovskému páru jsem dala 2,5 dkg hovězího masa. Do dalších 36 izolátorů jsem hrobaříkům vložila po 5 dkg masa. Po záznamu potřebných dat jsem použila jedinců první filiální generace k založení dalších chovů 19. VII. 1966. Množství použitého masa ukazuje následující vzestupná řada: 1, 2, 3, 4, 6, 8 a 10 dkg. Každou z těchto dávek masa jsem aplikovala v 15 izolátorech osazených hrobaříky. Celkem tedy bylo v této druhé pokusné sérii založeno 105 izolátorů.

Hodnocení pokusů (otevření izolátorů) jsem provedla, jakmile vývoj hrobaříků dospěl do stadia kukly. Poněvadž mezi ♀♀ v prvním i v druhém pokusu došlo k časovému rozptylu v kladení vajíček a rovněž vývoj larev a tím i kukel byl časově rozdílný, poněvadž se pak některé ♀♀ ani nevykladly nebo měly méně než 5 potomků, vypadlo z konečného hodnocení celkem 37 izolátorů.

S jedinci druhu *N. germanicus* jsem založila pokusy 21. V. 1966. Polovinu z 22 rodičovských párů jsem dala 4 dkg hovězího masa, druhé polovině 8 dkg. Z každé skupiny jsem analysovala potomstvo 9 ♀♀. Poněvadž se *N. germanicus* vyvíjí v roce jen v jediné generaci, pokračovala jsem v pokusných jeho chovech i v následujícím roce. Dne 31. V. 1967 obdržely ve 12 izolátorech rodičovské páry po 4 dkg masa a v dalších 12 po 10 dkg masa. Po 13 dnech jsem přiřlenila k této sérii dalších 12 izolovaných ♂♂ a ♀♀ s dávkami 15 dkg masa. Do konečné fáze dospělo v tomto pokusu pouze osazenstvo 32 izolátorů.

K největším ztrátám došlo při chovu jedinců druhu *N. humator*. Založila jsem 60 izolátorů a materiál jsem hodnotila pouze z 26. Zcela vypadla skupina 12

Tab. 1. Údaje o vyhodnocovaných úlovcích druhů *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator*.
Angaben über die ausgewerteten Fänge von *N. vespillo*, *N. germanicus* und *N. humator*.

Stanoviště Lokalität	Jeho zkratka	Legit	<i>N. vespillo</i>				<i>N. germanicus</i>				<i>N. humator</i>						
			♂♂ abs. počet Zahl	%	♀♀ abs. počet Zahl	%	♂♂ abs. počet Zahl	%	♀♀ abs. počet Zahl	%	♂♂ abs. počet Zahl	%	♀♀ abs. počet Zahl	%	Celkem Insgesamt 100 %		
1	Drahanovice	1957-C	726	44,8	892	55,2	1618	39,8	86	60,2	143	44,9	31	44,9	69		
2	Drahanovice	1957-S	557	45,5	666	54,5	1223	48,2	189	51,8	365	55,3	31	44,7	56		
3	Drahanovice	1958-C	589	41,8	817	58,2	1406	41,5	318	58,5	544	45,6	21	54,4	46		
4	Drahanovice	1958-S	604	48,6	637	51,4	1241	50,8	273	49,2	555	65,0	26	35,0	40		
5	Chválkovice	1959-C	235	42,1	323	57,9	558	52,0	47	48,0	98	—	—	—	—		
6	Chválkovice	1960-C	93	39,9	140	60,1	233	57	44,8	70	55,2	127	19	57,5	33		
7	Náklo	1961-C	468	48,1	503	51,9	971	45,4	114	54,6	209	61,9	39	38,1	63		
8	Nedvězí	1961-C	342	44,5	425	55,5	767	50,9	52	49,1	106	—	—	—	—		
9	Křelov	1961-C	499	44,6	618	55,4	1117	34	50,0	34	50,0	68	17	38,6	44		
10	Štarnov	1961-C	121	44,6	150	55,4	271	43	45,2	52	54,8	95	24	48,9	49		
11	Náklo	1962-C	550	47,7	603	52,3	1153	80	42,3	109	57,7	189	24	48,9	49		
12	Lhota	1962-C	374	45,3	451	54,7	825	20	38,4	32	61,6	52	43	50,0	86		
13	Nedvězí	1962-C	317	43,9	404	56,1	721	88	46,0	103	54,0	191	—	—	—		
14	Křelov	1962-C	459	46,8	521	53,2	980	52	50,0	52	50,0	104	—	—	—		
15	Štarnov	1962-C	253	45,0	308	55,0	561	29	51,7	27	48,3	56	—	—	—		
16	Střelice	1963-C	412	49,6	418	50,4	830	48	46,1	56	53,9	104	54	52,4	103		
17	Paseky	1963-C	216	47,5	238	52,5	454	24	40,6	35	59,4	59	23	36,5	63		
18	D. Sukolom	1963-C	399	50,1	397	49,9	796	55	47,4	61	52,6	116	34	52,3	65		
19	Tršice	1963-C	156	44,1	197	55,9	353	43	49,4	44	50,6	87	43	56,5	76		
20	Střelice	1964-C	130	46,2	151	53,8	281	24	44,4	30	55,6	54	17	41,4	41		
21	Paseky	1964-C	161	46,8	183	53,2	344	21	38,1	34	61,9	55	24	43,6	55		
22	D. Sukolom	1964-C	261	44,9	320	55,1	581	89	54,6	74	45,4	163	32	61,5	52		
23	Tršice	1964-C	182	44,7	225	55,3	407	33	42,3	45	57,7	78	80	52,9	151		
24	Střelice	1965-C	78	46,9	88	53,1	166	14	—	23	62,2	37	—	—	—		
25	Paseky	1965-C	176	53,9	150	46,1	326	—	—	—	—	—	—	—	—		
26	D. Sukolom	1965-C	136	55,7	108	44,3	244	—	—	—	—	—	—	—	—		
27	Paseky	1966-C	73	48,6	77	51,4	150	—	—	—	—	—	—	—	—		
28	D. Sukolom	1966-C	58	51,3	55	48,7	113	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Celkem Zusammen		8625	46,1	10065	53,9	18690	1695	46,3	1960	53,7	3655	558	51,0	534	49,0	1092

chovů, kde měli hrobařici 2 dkg masa. Z 12 párů při dávce 4 dkg dospělo do očekávaného stadia kukly v dostatečném počtu jen potomstvo 3 rodičovských párů, při dávce 8 dkg masa byl úspěšný chov v 5 a při množství masa 10 dkg v 7 izolátorech.

Tab. 2 obsahuje údaje o souhrnných počtech jedinců druhu *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator*, kteří byli získáni chovem při vyznačených dávkách masa. Soubory jsem rozdělila na ♂♂ a ♀♀ již ve stadiu kukly a vypočítala jsem procento v zastoupení každého z pohlaví.

Tab. 2. Údaje o počtu hodnocených kukel z izolátorových chovů; druhy *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator*. Die Angaben über die Anzahl der ausgewerteten Puppen aus den Züchten; die Arten *N. vespillo*, *N. germanicus* und *N. humator*.

Druh Art	Dávka masa Fleisch- dose dkg	Počet izolátorů Die An- zahl der Isolato- ren	Celkem kukel Ins- gesamt Puppen	Z toho Daraus			
				♂♂ abs. počet Zahl	%	♀♀ abs. počet Zahl	%
<i>N. vespillo</i>	1	12	113	67	59,2	46	40,8
	2	12	140	66	47,1	74	52,9
	2,5	18	251	121	48,2	130	51,8
	3	7	112	55	49,1	57	50,9
	4	14	276	134	48,5	142	51,5
	5	26	691	367	53,1	324	46,9
	6	9	231	114	49,3	117	50,7
	8	10	287	142	49,4	145	50,6
10	15	544	283	52,0	261	48,0	
<i>N. germanicus</i>	4	9	69	30	43,4	39	56,6
	4	9	75	34	45,3	41	54,7
	8	9	134	62	46,2	72	53,8
	10	12	154	73	47,4	81	52,6
	15	11	244	120	49,1	124	50,9
<i>N. humator</i>	4	3	32	13	40,6	19	59,4
	6	11	313	153	48,8	160	51,2
	8	5	70	34	48,5	36	51,5
	10	7	89	46	51,6	43	48,4

Rovněž všechen materiál z izolátorů jsem statisticky hodnotila. Testovala jsem χ^2 -testem převahu ♂♂ nebo ♀♀ v potomstvu každého rodičovského páru. Hodnoty χ^2 -testu a rozpětí jejich průkaznosti jsem opět znázornila graficky.

VÝSLEDKY

Sledujme nejdříve grafy sestavené z hodnot χ^2 -testu (obr. 1), které ukazují signifikanci diferencí v jednotlivých odběrech jedinců druhu *N. vespillo* na 28 lokalitách uváděných v tab. 1. Z grafů vyčteme na každém stanovišti počet odběrů a rovněž jejich data, poněvadž i v tom případě, kdy v úlovku byla převaha

♂♂ nebo ♀♀ jen zcela nepatrná, nebo byla-li obě pohlaví zastoupena tímž počtem, je na přímce, která reprezentuje hladinu 50 % zastoupení ♂♂ a ♀♀, datum sběru přetažením úsečky na obě strany vyznačeno. Převaha ♂♂ nebo ♀♀ je znázorněna silně vytaženou úsečkou v prospěch jednoho z pohlaví. Dlouze přerušovanou vodorovnou čarou jsem vymezila signifikanci ($S = \chi^2 = 3,84 - 6,63$), krátce přerušovanou čarou vysokou signifikanci ($HS = \chi^2 = 6,63$ a více) vypočtené hodnoty χ^2 -testu. Úsečky nedosahující hladiny S reprezentují neprůkazné hodnoty χ^2 -testu. Podobné grafy byly sestrojeny i pro druhy *N. humator* a *N. germanicus*. Shrňme-li všechny případy vysoké průkaznosti převahy ♂♂ nebo ♀♀ v odběrech na všech lokalitách do přehledné tabulky po měsících, obdržíme pozoruhodné rozvrstvení dynamiky pohlavního indexu od dubna až do října. Z tab. 3. i grafů je zřejmé, že ♀♀ většinou převažují průkazně až velmi průkazně v odběrech nad ♂♂.

Tab. 3. Počet případů vysoce průkazné (= HS), průkazné (= S) nebo neprůkazné (= N) převahy ♂♂ nebo ♀♀ v úlovcích druhu *N. vespillo* v jednotlivých měsících; x = rozdíl v prospěch ♂♂.

Die Anzahl der Fälle der hoch signifikanten (= HS), signifikanten (= S) oder nicht signifikanten (= N) Überlegenheit von ♂♂ oder ♀♀ in den Fängen von *N. vespillo* in einzelnen Monaten; x = Differenz zugunsten der ♂♂.

Měsíc Monat	HS x	HS	S x	S	N
Duben April	—	—	2	1	10
Květen Mai	—	3	—	1	45
Červen Juni	—	5	1	4	43
Červenec Juli	—	4	—	7	43
Srpen August	—	—	—	3	50
Září September	1	3	—	2	39
Říjen Oktober	1	—	—	—	21
Celkem Insgesamt	2	15	1	17	251

Pouze dvakrát v dubnu a jednou v červnu měli také ♂♂ průkaznou převahu nad ♀♀ a jednou v září a říjnu dokonce vysoce signifikantní převahu. Naproti tomu převažují ♀♀ od května do září velmi průkazně v 15 odběrech a signifikantně v 18 odběrech, nepočítaje v to jeden dubnový. V 251 vzorcích byla převaha ♂♂ nebo ♀♀ neprůkazná nebo byla obě pohlaví chycena ve stejném počtu.

U druhu *N. germanicus* byly vypočítané hodnoty χ^2 -testu ve 139 vzorcích neprůkazné. V jednom květnovém odběru a dvou červnových byla diference v prospěch ♂♂ vysoce průkazná. Ve čtyřech odběrech červnových a jednom v září byli ♂♂ nadpočetní jen průkazně (tab. 4.).

Tab. 4. Počet případů vysoce průkazné (= HS), průkazné (= S) nebo neprůkazné (= N) převahy ♂♂ nebo ♀♀ v úlovcích druhu *N. germanicus* v jednotlivých měsících; x = rozdíl v prospěch ♂♂.

Die Anzahl der Fälle der hoch signifikanten (= HS), signifikanten (= S) oder nicht signifikanten (= N) Überlegenheit von ♂♂ oder ♀♀ in den Fängen von *N. germanicus* in einzelnen Monaten; x = Differenz zugunsten der ♂♂.

Měsíc Monat	HS x	HS	S x	S	N
Duben April	—	—	—	—	3
Květen Mai	1	—	—	1	28
Červen Juni	2	1	4	1	31
Červenec Juli	—	6	—	6	25
Srpen August	—	4	—	4	28
Září September	—	—	1	—	22
Říjen Oktober	—	—	—	1	2
Celkem Insgesamt	3	11	5	13	139

Naproti tomu ♀♀ převažovaly vysoce průkazně nad ♂♂ v jednom červnovém, 6 červencových a 4 srpnových úlovcích a průkazné diference v jejich prospěch jsem zjistila jednou v květnu, červnu a říjnu, šestkrát v červenci, čtyřikrát v srpnu (obr. 2 — *N. germanicus*, stanoviště 1 až 24).

V méně početném materiálu druhu *N. humator* byly neprůkazné diference v zastoupení ♂♂ nebo ♀♀ v 60 odběrech (tab. 5).

V jednom srpnovém úlovku byl rozdíl v prospěch ♂♂ vysoce průkazný a v dalším srpnovém sběru byla tato převaha ♂♂ jen signifikantní. Samice byly průkazně hojnější jednou v červenci a jednou v srpnu (obr. 3 — *N. humator*, stanoviště 1 až 22).

Výsledky hodnocení diferencí mezi jedinci obojího pohlaví v sumárních součtech chycených hrobaříků znázorňují obr. 4–6 zároveň s vyznačením signifikance převahy dotyčného pohlaví (*N* = neprůkazná diference, *S* = signifikantní diference, *HS* = vysoce signifikantní diference) jsem na každém místě

Tab. 5. Počet případů vysoce průkazné (= HS), průkazné (= S) nebo neprůkazné (= N) převahy ♂♂ nebo ♀♀ v úlovcích druhu *N. humator* v jednotlivých měsících; x = rozdíl v prospěch ♂♂.

Die Anzahl der Fälle der hoch signifikanten (= HS), signifikanten (= S) oder nicht signifikanten (= N) Überlegenheit von ♂♂ oder ♀♀ in den Fängen von *N. humator* in einzelnen Monaten; x = Differenz zugunsten der ♂♂.

Měsíc Monat	HS x	HS	S x	S	N
Duben April	—	—	—	—	4
Květen Mai	—	—	—	—	8
Červen Juni	—	—	—	—	—
Červenec Juli	—	—	—	1	19
Srpen August	1	—	1	1	23
Září September	—	—	—	—	5
Říjen Oktober	—	—	—	—	1
Celkem Insgesamt	1	—	1	2	60

lovu sloupkovým grafem vyznačila kolika % jsou zastoupeni ♂♂ a kolika ♀♀ (odběry příslušného stanoviště v souhrnu = 100 %).

U druhu *N. vespillo* byly rozdíly mezi sumami jedinců obojího pohlaví na 14 místech neprůkazné, na 5 lokalitách byly signifikantní v prospěch ♀♀ a na dalších 9 místech byla v celkovém materiálu dokonce zjištěna velmi průkazná převaha ♀♀ (obr. 4).

U druhu *N. germanicus* je v 21 ulovených odběrech převaha ♂♂ nebo ♀♀ neprůkazná. Na jednom stanovišti převažovaly v celkovém materiálu ♀♀ velmi průkazně nad ♂♂ a na dalších dvou místech byla jejich převaha jen signifikantní (obr. 5).

U druhu *N. humator* byly na 16 stanicích v sumárních odběrech difference v prospěch jednoho z pohlaví neprůkazné a jen na jediném místě byl tento rozdíl signifikantní v prospěch ♀♀ (obr. 6).

Pro detailnější srovnání diskutovaných výsledků doplňují grafy na obr. 4–6 tab. 6.

Tab. 6. Rozdíly mezi souhrnnými úlovky ♂♂ a ♀♀ druhů *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator* vyjádřené hodnotami χ^2 -testu. Jednotlivé lokality jsou označeny týmiž čísly jako grafy na obrázcích 4 až 6; x = rozdíl v prospěch ♂♂.

Die durch die χ^2 -Testwerte ausgedrückten Differenzen zwischen den Gesamtfängen der ♂♂ und ♀♀ *N. vespillo*, *N. germanicus* und *N. humator*. Die Bezeichnung einzelner Lokalitäten siehe die Abbildungen 4–6; x = Differenz zugunsten der ♂♂.

<i>N. vespillo</i>										
Lokalita Lokalität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Hodnoty χ^2 -testu χ^2 -Testwerte	17,0	9,7	37,0	0,9	13,9	9,5	1,3	9,0	12,7	
Signifikanz	HS	HS	HS	N	HS	HS	N	HS	HS	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	3,1	2,4	7,2	10,5	3,9	5,4	0,0	1,1	0,0	
	N	N	HS	HS	S	S	N	N	N	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	4,8	1,6	1,4	6,0	4,5	0,6	2,1 x	3,2 x	0,1	
	S	N	N	S	S	N	N	N	N	
	28									
	0,1									
	x									
	N									
<i>N. germanicus</i>										
Lokalita Lokalität	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hodnoty χ^2 -testu χ^2 -Testwerte	5,9	0,5	15,5	0,1 x	0,2 x	1,3	1,7	0,0	0,0	0,8
Signifikanz	S	N	HS	N	N	N	N	N	N	N
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	4,4	2,8	1,2	0,0	0,1 x	0,6	2,0	0,0	0,0	0,7
	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	21	22	23	24						
	3,1	1,4 x	1,8	2,2						
	N	N	N	N						

<i>N. humator</i>									
Lokalita	1	2	3	4	6	7	9	11	13
Hodnoty χ^2 -testu	0,7	0,6	0,3	3,6	0,7	3,6	2,3	0,0	0,0
χ^2 -Testwerte		x		x	x	x			
Signifikanz	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	16	17	18	19	20	21	22	23	
	0,2	4,6	0,1	1,3	1,2	0,9	2,8	0,5	
	x		x	x			x	x	
	N	S	N	N	N	N	N	N	

Průkaznost diferencí mezi ♂♂ a ♀♀ filiálních generací druhu *N. vespillo* v jednotlivých izolátorech ukazuje obr. 7. S výjimkou 8 případů byly rozdíly v počtech ♂♂ a ♀♀ v potomstvu jednotlivých rodičovských párů neprůkazné. Jedenkrát jsem zjistila signifikantní a jedenkrát velmi signifikantní převahu ♀♀. Samci převažovali průkazně v 5 izolátorech a v jednom velmi průkazně. Samci druhu *N. germanicus* byli průkazně početnější než ♀♀ dvakrát a v dalších dvou izolátorech byl tento poměr právě opačný, ♀♀ byly průkazně ve větším počtu než ♂♂. Mezi potomky všech dalších rodičovských párů tohoto druhu bylo zastoupení ♂♂ a ♀♀ vyrovnané a lze je vyjádřit poměrem 1 : 1 (obr. 8). Rovněž v chovech *N. humator* nevybočuje pohlavní index průkazně v prospěch jedinců některého pohlaví (obr. 9).

Pro ověření skutečného poměru v zastoupení ♂♂ a ♀♀ v nastupujících a vyvíjejících se populacích připojuji tab. 7.

Signifikantní rozdíl v prospěch ♂♂ je v souhrnu při dávce 1 dkg. Naproti tomu ♀♀ bylo průkazně více v souhrnu při 2 dkg masa. Při dalším dosování se jeví v celkovém počtu rozdíly v zastoupení ♂♂ a ♀♀ neprůkazné. U druhu *N. germanicus* a *N. humator* jsou podobné rozdíly vesměs neprůkazné.

Tab. 7. Hodnoty χ^2 -testu pro difference mezi počty ♂♂ a ♀♀ v potomstvu jednotlivých rodičovských párů druhů *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator*. K tomu hodnoty χ^2 -testu pro difference mezi sumárními počty ♂♂ a ♀♀ chovaných na témž množství potravy.

Die χ^2 -Testwerte zwischen den Anzahlen der ♂♂ und ♀♀ in der Nachkommenschaft einzelner Elternpaare von *N. vespillo*, *N. germanicus* und *N. humator*. Dazu die χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Gesamtsummen von ♂♂ und ♀♀, welche auf derselben Fleischdose gezüchtet wurden.

<i>N. vespillo</i>										
Dávka masa Fleischdose	1 dkg									
Izolátor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hodnoty χ^2 -testu	0,5	0,1	0,0	0,0	1,6	0,3	0,1	1,0	1,9	2,0
χ^2 -Testwerte	x				x	x		x	x	x
Signifikanz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	11	12				Souhrnně Insgesamt				
	0,1	0,1				3,9				
	x					x				
	N	N				S				

Pokračování tabulky 7

2 dkg									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,1	0,0	0,7 x	1,3	0,8 x	0,0	0,1 x	1,1	1,3	0,2
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

11	12	Souhrnně Insgesamt							
0,1 x	0,1	4,5							
N	N	S							

2,5 dkg									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,6	0,2	3,6	1,0 x	1,9 x	0,1 x	0,2	1,3	0,2 %	0,0
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

11	12	13	14	15	16	17	18
2,2 x	0,3	2,0 x	0,1	1,9	0,2 x	0,1 x	4,6
N	N	N	N	N	N	N	S

Souhrnně
Insgesamt
0,3
N

N. vespillo

Dávka masa
Fleischdose

3 dkg

Izolátor

Hodnoty χ^2 -testu
 χ^2 -Testwerte

Signifikanz

1	2	3	4	5	6	7	Souhrnně Insgesamt	
0,1	3,6	0,1 x	1,3 x	0,7	2,3	4,6 x	0,0	
N	N	N	N	N	N	S	N	

4 dkg

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,0 x	1,0	0,0	0,2	0,4 x	0,0	1,8	3,3 x	0,3	0,2
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

11	12	13	14	Souhrnně Insgesamt					
0,0	0,7 x	0,9	1,4	0,2					
N	N	N	N	N					

Pokračování tabulky 7

	10	11	12	13	14	15	Souhrnně Insgesamt		
	0,1	1,4	0,1	1,0	0,1	0,1	0,8		
	N	x N	x N	x N	N	N	x N		
<hr/>									
<i>N. germanicus</i> (1966)									
Dávka masa Fleischdose	4dkg (1966)								
Izolátor	1	2	3	4	5	6	7	8	
Hodnoty χ^2 -testu χ^2 -Testwerte	0,7	1,0	2,7	0,0	0,2	1,0	1,0	0,1	
Signifikanz	N	N	N	N	N	N	N	x N	
	9	Souhrnně Insgesamt							
	0,1	1,2							
	x N	x N							
	4dkg								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	1,6	1,3	1,3	0,7	1,3	0,0	0,5	0,1	
	N	N	N	N	x N	N	N	N	
<hr/>									
<i>N. germanicus</i>									
Dávka masa Fleischdose	4dkg								
Izolátor	9								
Hodnoty χ^2 -testu χ^2 -Testwerte	0,6								
Signifikanz	x N								
	Souhrnně Insgesamt								
	0,6								
	N								
	8dkg								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	0,0	0,1	1,3	5,3	1,0	0,7	0,1	4,3	
	N	N	N	S	N	N	N	x S	
	9	10	Souhrnně Insgesamt						
	0,7	0,5	0,7						
	x N	N	N						

Pokračování tabulky 7

10 dkg								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,1	0,4	5,4	0,0	0,8 x	2,6 x	1,0	3,5	0,1
N	N	S	N	N	N	N	N	N
10	11	12	Souhrnně Insgesamt					
0,6	5,4 x	0,3 x	0,4					
N	S	N	N					
15 dkg								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,3	0,4 x	0,0	0,0	0,9 x	1,4	0,0	0,8	0,5 x
N	N	N	N	N	N	N	N	N
10	11	Souhrnně Insgesamt						
0,0	0,2	0,1						
N	N	N						

N. humator

Dávka masa
Fleischdose

Izolátor

Hodnoty χ^2 -testu
 χ^2 -Testwerte

Signifikanz

4 dkg								
1	2	3	Souhrnně Insgesamt					
0,1	0,7	0,1	1,1					
N	N	N	N					
6 dkg								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,2	0,2	1,0 x	0,5 x	0,3	0,1 x	0,1 x	2,0
N	N	N	N	N	N	N	N	N
10	11	Souhrnně Insgesamt						
0,0	0,5	0,1						
N	N	N						

8 dkg							Souhrnné Insgesamt
1	2	3	4	5			
0,2	0,8	0,2	0,0	0,1			0,0
x				x			
N	N	N	N	N			N

10 dkg							
1	2	3	4	5	6	7	Souhrnné Insgesamt
0,0	0,1	0,1	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1
		x		x	x		x
N	N	N	N	N	N	N	N

DISKUSE

Mechanismus, jímž je určováno pohlaví je takový, že se v průměru vyvíjejí ♂♂ a ♀♀ ve stejném množství, že je tedy pohlavní index dán zhruba poměrem 1 : 1. Jak ukázaly pokusy s chovy hrobaříků druhu *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator*, může náhodně dojít mezi potomky téhož rodičovského páru i k výraznějšímu početnímu výkyvu v prospěch některého z pohlaví a velmi často dochází k výhybkám statisticky bezvýznamným. V souhrnu v početnějších populacích se však tyto převahy ♂♂ a ♀♀ navzájem vyrovnávají, takže výsledkem je nakonec na daném místě vyrovnaná počáteční hustota ♂♂ a ♀♀.

Množství potravy, které mají k dispozici vyvíjející se larvy (tedy v našem případě nadbytek potravy, příznivé množství nebo nedostatek potravy) ovlivňuje celkový počet jedinců filialních generací (tato otázka bude předmětem zvláštního pojednání), nezpůsobuje však pravidelnou a průkaznou převahu ♂♂ nebo ♀♀.

Počáteční poměr pohlaví 1 : 1 ovlivňují v imaginálním stadiu různé jevy. Od okamžiku, kdy imaturní jedinci nové generace opouštějí své půdní kolébky a ocitají se na půdním povrchu, je jejich biologie pestrá a složitá a promítá se do pohlavního indexu. Byla také dost často předmětem studia a zabývali se jí např. Pukowská (1933, 1934), Theodorides, Heerdt (1952), Paulian (1946), B. Novák (1961, 1962, 1964, 1965).

Jestliže se vrátíme ke grafickému znázornění průkaznosti diferencí v úlovcích ♂♂ a ♀♀ druhu *N. vespillo* v jednotlivých úlovcích (obr. 1) a k hodnotám v tab. 3., a odvodíme-li z hodnot χ^2 -testu a čísel tabulky větší nebo menší pohybovou aktivitu a vagilitu jednoho z pohlaví, je větší pohyblivost a toulavost ♀♀ z těchto výsledků zřejmá. U ♀♀ roste pohybová aktivita a vagilita od dubna přes květen a červen, vrcholí v srpnu výrazně klesá a dalšího vrcholu dosahuje v září. V měsících dubnu, září a říjnu jsou ♂♂ tohoto druhu stejně aktivní a vagilní nebo i pohyblivější a toulavější než ♀♀ (zjištěno z početného zastoupení ♂♂ a ♀♀ v úlovcích do zemních pastí). Duben a květen jsou totiž měsíce dospělostního žíru, k němuž ♂♂ i ♀♀ potřebují potravu, kterou vyhledávají na mršínách, zejména larvy dvoukřídlého hmyzu. Zhruba od druhé poloviny dubna

a zejména v květnu okupují ♂♂ i ♀♀ postupně mršiny, které zahrabávají jako potravu pro své larvy. Jak ukázala Pukowská (1933) mění se tehdy podstatně i chování ♂♂ a ♀♀. Samci se vzájemně pod mršinami snášejí a zahrabávají je společně, takže jejich prolety prostorem jsou touto činností zřejmě dost omezeny. K soutěžení o mršinu mezi nimi dochází až v konečné fázi jejího zapuštění do země. Postupně ji opouštějí až na jediného, který se ♀ dobuduje kryptu a upraví mršinu pro larvy. Uvolnění ♂♂ nalétají na jiné mršiny, kde se jejich hrabavá činnost opakuje. Naproti tomu ♀♀ se od samého počátku na mršíně vzájemně nesnášejí a vylučují. Dochází mezi nimi ke srážkám, v nichž získává převahu zdatnější ♀, která chrání mršinu před náporu jiných ♀♀, dokud není vystřídána ještě zdatnější ♀. To ovšem zvyšuje u ♀♀ pohybovou aktivitu, pohyb letem v daném prostoru a vede to k častějším jejich pádům do formalinových zemních pastí s návnadou v tomto období. Květnové úlovky do zemních pastí v prospěch ♀♀ ovlivňuje tedy především pevnější vazba ♂♂ a méně pevná vazba ♀♀ na mršiny. Ke skutečným změnám pohlavního indexu nemusí ani dojít.

Zároveň ovšem v tomto období je třeba počítat i s interspecifickou konkurencí, poněvadž na mršiny nalítávají i ♀♀ jiných druhů hrobaříků. Zvláště nebezpečné pro jedince druhu *N. vespillo* mohou být příslušníci druhu *N. germanicus*, žijí-li oba druhy ve společném biotopu. Srážky mezi oběma druhy na mršinách mohou dost často končit přímým ničením slabšího druhu (*N. vespillo*) druhem robustnějším (*N. germanicus*) — B. Novák (1965); Petruška (1964). V takových případech mohou být ovšem ztráty ♂♂ *N. vespillo*, kteří se sdružují na mršinách ve větším počtu než ♀♀, větší. Tento možný výklad nepříznivého ovlivnění pohlavního indexu *N. vespillo* s ohledem na ♂♂ interspecifickou konkurenci podporuje i ta okolnost, že imaga druhu *N. germanicus* opouštějí na jaře své zimní úkryty později než imaga druhu *N. vespillo*, čímž se vyvrcholení jejich úživného žiru posune do měsíce května, kdy kulminuje vylíčená hrabavá činnost jedinců druhu *N. vespillo*.

Červnové období zahrnuje jednak rychlý vývoj larev po vykladení ♀♀ a po vypuzení ♂♂ samicemi z podzemních krypt. Samci rozplozující se dvojic jsou znova volní na povrchu a z jejich pádů do zemních pastí lze soudit, že před uhynutím nalétávají nějaký čas na mršiny. Samice mezitím střeží své krypty a v ranných stadiích krmí své larvy. Teprve s rozptylem larev k zakuklení opouštějí půdu i ♀♀. Všechno toto se projeví v odběrech metodou zemních pastí přechodným zvýšením úlovků ♂♂, které ovšem krátce nato vystřídá nová početní převaha ♀♀.

K předešlým dvěma činitelům, kteří ovlivňují dočasné výkyvy počtů ♂♂ a ♀♀ ve sběrech, přistupuje tedy další, totiž postupné a nikoliv současné opouštění krypt partnery rodičovských párů.

V druhé polovině června a zejména koncem června dospívají imaga dceřinné generace a lze je ve sběrech dobře odlišit od generace zakladatelské podle nevyzrálých měkkých pokryvů, podle lesknoucích se hrudních štítů (příslušníci rodičovské generace mají štítu matné) a podle nenarušeného ochlupení předního okraje štítu a sternitů abdominálních článků. Jak již bylo vpředu podtrženo, ukázal rozbor materiálu z pokusných chovů, že se ♂♂ a ♀♀ v průměru líhnou ve stejném počtu.

Po dospělostním žiru jedinců nové generace se v červenci znova opakuje všechny jevy v chování, popsané u příslušníků rodičovské generace. Dojde k soustředění většího počtu ♂♂ první filiální generace na mršinách, k soutěži ♀♀,

k zahrabání mršin, k odletu ♂♂ až na jediného, k dobudování krypt, k vykladení vajec, k mateřským instinktivním aktům ♀♀ a k postupnému vypuzení ♂♂ z půdy a k uvolnění ♀♀. I v červenci lze počítat s přímým ničením těch jedinců druhu *N. vespillo*, kteří přelétají z mršiny na mršinu, příslušníky druhu *N. germanicus*, zejména ♀♀ tohoto druhu, které tehdy po zabezpečení potomstva rovněž opouštějí půdu a jsou ještě aktivní na povrchu.

Červencovou převahu ♀♀ druhu *N. vespillo* v úlovcích ze zemních pastí může ještě zvyšovat dřívější hynutí ♂♂ rodičovské generace, delší přežívání ♀♀ ve filiálních populacích. Příslušníci druhé filiální generace jsou aktivní zejména v září a říjnu. Pohybová aktivita a vagilita ♂♂ a ♀♀ je tehdy zhruba stejná. Lze také počítat s tím, že zimu přežívají ♂♂ i ♀♀ ve stejném počtu. Výsledky zemních pastí o opaku nesvědčí.

Týž výklad lze aplikovat i pro hodnoty χ^2 -testu druhu *N. germanicus*, znázorněné na obr. 2 a pro čísla tab. 4. U tohoto druhu je problém s pohlavním indexem o to méně složitý, že příslušníci první filiální generace se již nerozplozují a uchylují se v září a říjnu na zimoviště. Kromě toho nemají konkurenty mezi našimi hrobaříky, kteří by je ničili. Na některé jevy, které vedly k častějšímu odchytu ♂♂ nebo ♀♀ v průběhu vývojového cyklu tohoto druhu upozornil B. Novák (1961).

Úlovky dospělců druhu *N. humator* jsou po mém soudu jen malé a dynamika přesunu ♂♂ a ♀♀ se proto u nich nemohla dost zřetelně ukázat. Tento druh se vyskytuje více v lesích a na polích je jen na vlhčích místech.

S čím je třeba počítat při hledání příčin velmi průkazné, průkazné nebo neprůkazné převahy ♀♀ druhu *N. vespillo* v sumárních odběrech ze sledovaných lokalit? Hodnoty χ^2 -testu tab. 1 i grafické vyjádření převahy ♀♀ (obr. 1) jsou na první pohled chaotické. Srovnaj např. výsledky lovu na stanovištích *Drahanovice* 1958-C, *Drahanovice* 1958-S, tedy na dvou od sebe nepřilís vzdálených místech, v témž roce. Tyto velké rozdíly hodnot χ^2 -testu vznikly částečně tím, že v semenačce došlo hned po její sklizni k přerušení výzkumu již počátkem srpna, kdežto v cukrovce pokračoval výzkum dále. Záleží tedy jistě hodně na tom, do jaké míry je lovem do pastí postižena druhá filiální generace. Rozhodující je tedy délka období, v němž je loveno a zároveň záleží na tom, která část vývojového cyklu je lovem zasažena, jsou-li loveni příslušníci jen jedné nebo obou filiálních generací. Dále hodnoty tab. 1 ukazují, že větší hustota jedinců v daném prostoru rozdílly v úlovcích v prospěch ♀♀ zvyšuje, menší hustota naopak snižuje, nebo dokonce způsobuje, že v sumách odběrů je více ♂♂ než ♀♀, i když je třeba tato diference jen neprůkazná. Srovnaj výsledky na místech *Paseky* 1965-C, *D. Sukolom* 1965-C, *D. Sukolom* 1966-C. Zajisté se bude svým podílem uplatňovat v diskutovaných diferencích mezi počty ♂♂ a ♀♀ i decimace, způsobená lovem do pastí v prvním roce — B. Novák (1965).

Konečně nelze opomenout ani přízeň nebo nepřízeň počasí, zejména pokud jde o proměnlivost teploty a množství srážek. Příznivé nebo nepříznivé makroklima v jednotlivých fázích vývoje, jež jsou významné pro větší nebo méně intenzivní nálet ♂♂ nebo ♀♀ do zemních pastí, mohou se vši pravděpodobnosti přispět ke zvýraznění pozvolna narůstajících změn pohlavního indexu v odběrech. Ani hlavní směry převládající ventilace nelze podceňovat. Loví-li se na dvou blízkých místech a je-li jedno z nich ve stínu druhého, pokud jde o hlavní směr náletu do pastí, může dojít k výrazným rozdílům mezi počty chycených ♂♂ a ♀♀ i když jsou loveni v témž období a ve společném životním prostoru. Jako příklad pro druh *N. germanicus* mohou opět posloužit obě drahanovická

stanoviště z roku 1958-C, 1958-S. Při zhruba stejně vysokých úlovcích v cukrovce i semenačce je převaha ♀♀ v materiálu z cukrovky vyjádřena $\chi^2 = 15,5$, kdežto v úhrnných sběrech ze semenačky počet ♂♂ je zvýšený jen neprůkazně.

Hypoteticky lze nakonec počítat i s dostatkem a nedostatkem mršín, který přiostrňuje inter- a intraspecifickou konkurenci ♀♀ hrobaříků. Při vystupňované vnitrodruhové soutěži o mršiny, lze očekávat intenzivnější nálet ♀♀ do zemních pastí. Poněvadž se pak při zvýšené konkurenci mezi jedinci téhož druhu dostavuje i zvýšená konkurence mezidruhová, může dojít např. v období zahrabávání mršín k větší redukci ♂♂ slabšího druhu přímým jejich ničením.

Lze tedy zakončit diskusi tím, že počáteční vyrovnaný poměr pohlaví v populacích zhruba 1 : 1 se následkem složité biologie hrobaříků mění jednak zdánlivě tím, že zemní pasti častěji postihují volnější a toulavější ♀♀. Zároveň je ovšem třeba počítat s větší redukcí ♂♂ než ♀♀ při zahrabávání mršín jinými druhy hrobaříků a rychlejším zánikem ♂♂ ve stárnoucích populacích. Zmíněné jevy způsobují, že počáteční, výchozí hustota ♀♀ v daném biotopu klesá pomaleji než zhruba stejně vysoká počáteční hustota ♂♂ a že se pohlavní index mění v prospěch početnějšího zastoupení ♀♀ v populacích.

SHRNUTÍ PRÁCE

Práce pojednává o kvantitativním poměru ♂♂ a ♀♀ druhu *N. vespillo*, *N. germanicus* a *N. humator* v úlovcích z formalinových zemních pastí a v pokusných chovech. Bylo v ní zpracováno 21 335 imag druhu *N. vespillo*, 4 331 jedinců druhu *N. germanicus* a 1 596 příslušníků druhu *N. humator*; celkem 27 262 hrobaříků. Z toho bylo získáno metodou zemních pastí 23 437 imag a chovem v izolátorech 3 825 dospělců. Potřebné údaje o tomto materiálu obsahují tab. 1 a 2.

χ^2 -testem byla ověřována statistická průkaznost diferencí mezi ♂♂ a ♀♀ v 525 odběrech (jeden odběr je roven materiálu, který napadal do 5 formalinových zemních pastí, opatřených návnadou masa za dva až tři týdny). Obdobným matematickým postupem byla χ^2 -testem zkoumána signifikance rozdílů v převaze ♂♂ nebo ♀♀ ve filiálních generacích, odchovaných ve 293 izolátorech. Dále byly testem zkoumány difference mezi počtem ♂♂ a ♀♀ v úhrnných sběrech na každém z 28 míst lovu a v souborech hrobaříků, kteří se vyvinuli v izolaci na týchž dávkách masa. Výsledky jsou v tabulkách a grafech a ukazují fiktivní a faktickou dynamiku pohlavního indexu všech tří druhů hrobaříků.

Isolátorovými chovy bylo zjištěno, že počáteční hustota ♂♂ a ♀♀ v rozvíjejících se populacích je zhruba stejná, poněvadž větší počet ♂♂ nebo ♀♀ v potomstvu rodičovských párů je jen zřídka statisticky průkazný nebo vysoce průkazný. V početnější řadě jedinců filiálních generací se tato většinou neprůkazná náhodná vybočení v prospěch některého z pohlaví vzájemně kompensují přibližně na výsledný poměr 1 : 1.

Naproti tomu je v odběrech ze zemních pastí zcela zákonitá dynamika diferencí mezi počtem ♂♂ a ♀♀. Dost často převažují průkazně a v určitých obdobích i velmi průkazně ♀♀ nad ♂♂. Průkazná převaha ♂♂ bývá naproti tomu jen řídká.

Dočasná převaha ♀♀ nebo ♂♂ v materiálu ze zemních pastí vzniká následkem diferencí v chování ♂♂ a ♀♀ od vylíhnutí až do uhynutí a nezrcadlí změnu faktické abundance některého z pohlaví (= fiktivní dynamika pohlavního indexu). Naproti tomu odrážejí některé difference mezi počty ♂♂ a ♀♀ v odběrech zemními

pastmi skutečný pokles hustoty některého z pohlaví následkem interspecifické decimace, která zřejmě postihuje více ♂♂ než ♀♀ (rekonstrukce z úlovků do zemních pastí) a dostavuje se jako následek rozdílů složité biologie ♂♂ a ♀♀ (= skutečné změny pohlavního indexu). Podobné faktické změny pohlavního indexu se mohou také dostavit, hynou-li po rozpození ♂♂ dříve než ♀♀.

LITERATURA

1. Novák, B., 1961: Sezónní výskyt hrobařiků v polních entomocenózách (*Col. Silphidae*). *Saisonnässliges Vorkommen von Totengräbern in Feldbiozönosen (Col. Silphidae)*. Acta UP v Olomouci — fak. přír. věd 6, s. 45—114.
2. Novák, B., 1962: Příspěvek k faunistice a ekologii hrobařiků (*Col. Silphidae*). *Ein Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Totengräber (Col. Silphidae)*. Acta UP v Olomouci — fak. přír. věd 11, s. 263—300.
3. Novák, B., 1964: Isolace jako činitel výluky v jevech soutěže u hrobařiků (*Col. Silphidae*). *Isolation als Ausschaltungsfaktor in den Phänomen der Konkurrenz bei den Totengräbern (Col. Silphidae)*. Acta UP v Olomouci — fak. přír. věd 16, s. 147—158.
4. Novák, B., 1965: Faunisticko-ekologická studie o hrobařicích z polních biotopů Hané (*Col. Silphidae*). *Zur Faunistik und Ökologie der Totengräber in den Feldbiotopen von Haná (Col. Silphidae)*. Acta UP v Olomouci — fak. přír. věd 19, s. 121—151.
5. Novák, B., 1965a: Změny hustoty našich polních hrobařiků jako následek decimace zemními pastmi (*Col. Silphidae*). *Abundanzänderungen unserer Feldbewohnenden Totengräber als folge der Dezimierung durch den Fallenfang (Col. Silphidae)*. Acta UP v Olomouci — přír. fak. věd 19, s. 99—119.
6. Novák, B., 1965b: *Fallenfang und Synökologie (Col. Silphidae et Carabidae)*. Proceedings XIIth International Congress of Entomology, London, 1965.
7. Paulian, R., 1946: *Essai de bionomie quantitative sur les nécrophores*. Revue française d'entomologie 13, s. 93—98.
8. Petruška, F., 1964: Příspěvek k poznání pohyblivosti několika druhů brouků nalétávajících na mršiny (*Col. Silphidae et Histeridae*). *Beitrag zur Bewegungsaktivität einiger Aaskäferarten (Col. Silphidae et Histeridae)*. Acta UP v Olomouci — přír. fak. věd 16, s. 159—189.
9. Petruška, F.: *Hrobařici jako součást entomofauny poli Uničovské roviny (Col. Silphidae)*. *The Carion — Beetles as a Component Part of the Insects Fauna of the Fields in the Uničov Plain*. V tisku.
10. Pukowski, E., 1933: *Oekologische Untersuchungen an Necrophorus F.* Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere 27, s. 518—586.
11. Pukowski, E., 1934: *Zur Systematik der Necrophorus-Larven*. Stettiner Ent. Zeit. 95, s. 53—95.
12. Theodorides, J. + Heerdt, P., F., 1952: *Nouvelles recherches écologiques sur les nécrophores (Coleoptera Silphidae); comparaison des résultats du terrain avec ceux du laboratoire (thermopreferendum et hygropreferendum)*. Physiol. Comparata et Oecol. 2, s. 297—309.
13. Tischler, W.: *Agrarökologie*. Jena 1965.

GESCHLECHTERINDEX VON DREI ARTEN DER GATTUNG NECROPHORUS F.
(COL. SILPHIDAE)

Zusammenfassung des tschechischen Textes

NADĚŽDA ŠPICAROVÁ

Das quantitative Verhältnis zwischen den ♂♂ und ♀♀ von *N. vespillo*, *N. germanicus* und *N. humator* in den Bodenfallenfängen und in dem Material aus den Zuchten wird besprochen.

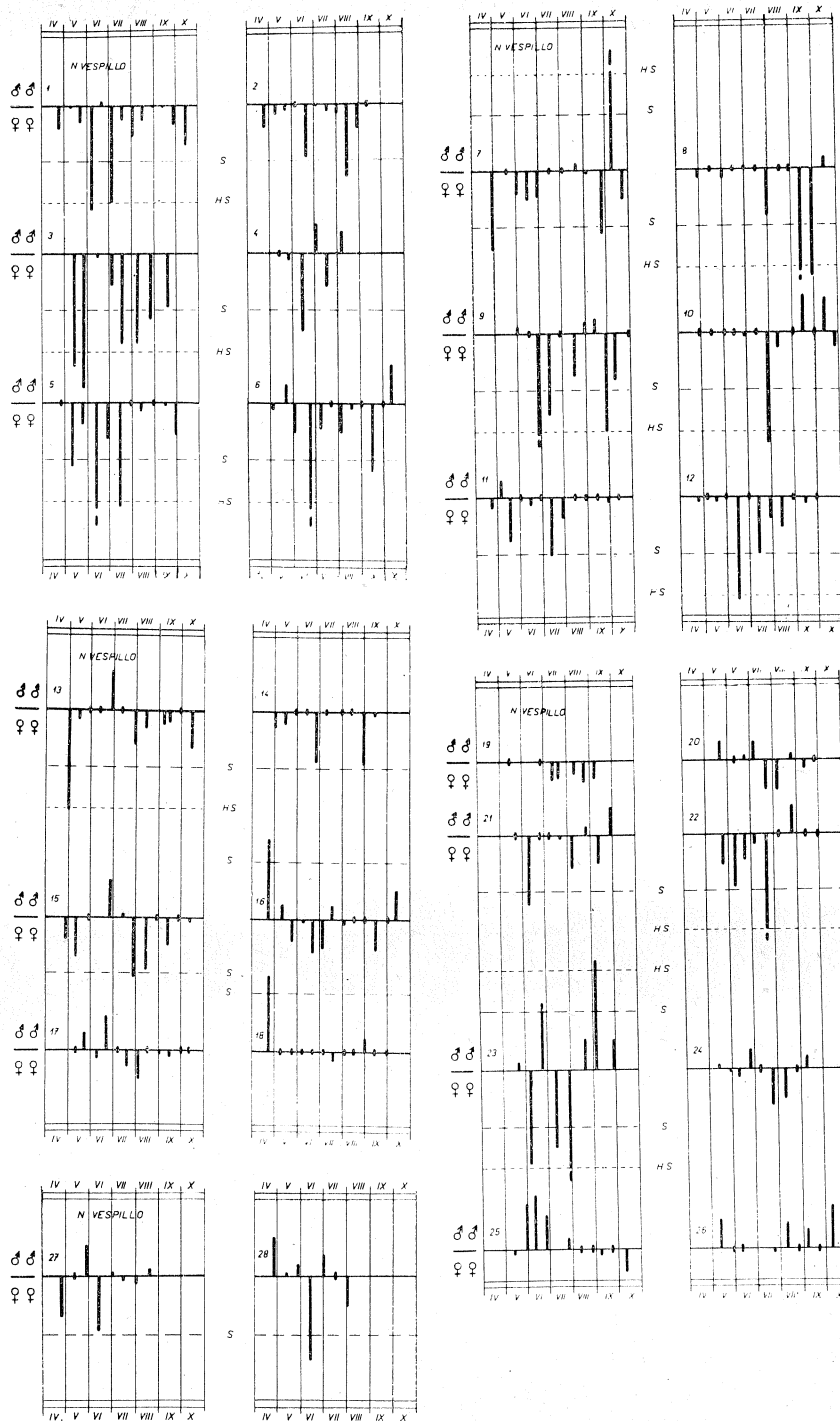
Insgesamt wurde der Bestand von 21 335 Imagines der Art *N. vespillo*, 4 331 Individuen von *N. germanicus* und 1 596 von *N. humator* analysiert; zusammen 27 262 Totengräber. Durch die Bodenfallen wurden insgesamt 23 437 Imagines erfaßt, durch Aufzucht 3 825 Individuen gewonnen. Genauere Angaben über das behandelte Material sind in den Tab. 1 und 2 zu finden.

Die statistische Signifikanz der Differenzen zwischen den ♂♂ und den ♀♀ in 525 Sammelproben wurde mit χ^2 -Test geprüft (eine Sammelprobe = Material, das mit 5 beköderten Glas-Erdfallen mit Formollösung in 2 bis 3 Wochen erbeutet wurde). Auf dieselbe Weise wurde die Signifikanz der Überlegenheit von ♂♂ oder ♀♀ in den filialen Generationen, die in der Isolation gezüchtet wurden, unterstellt. Weiter wurde der χ^2 -Test für die Feststellung der Signifikanz der Differenzen zwischen den Gesamtfängen von ♂♂ und ♀♀ jeder Sammelstelle (insgesamt 28 Stationen) angewandt und für die Ermittlung der Signifikanz der Geschlechter-Differenzen in den Beständen der Totengräber, die sich in der Isolation aus gleich großen Fleischdosen entwickelten, benutzt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen und auf den graphischen Darstellungen zusammengefaßt und zeigen die fictive und tatsächliche Dynamik des Geschlechterindex der drei behandelten *Necrophorus*-Arten.

Durch die Massenaufzucht der Totengräber ergab sich, daß die Anfangsdichte von ♂♂ und ♀♀ in den wachsenden Populationen einzelner Elternpaare nur selten statistisch signifikant oder hoch signifikant ist. In Zahlreichen Individuen-Reihen der filialen Generationen, werden diese zufälligen und nur selten signifikanten Abweichungen zu Gunsten der ♂♂ oder der ♀♀ wechselseitig auf das Verhältnis 1 : 1 kompensiert.

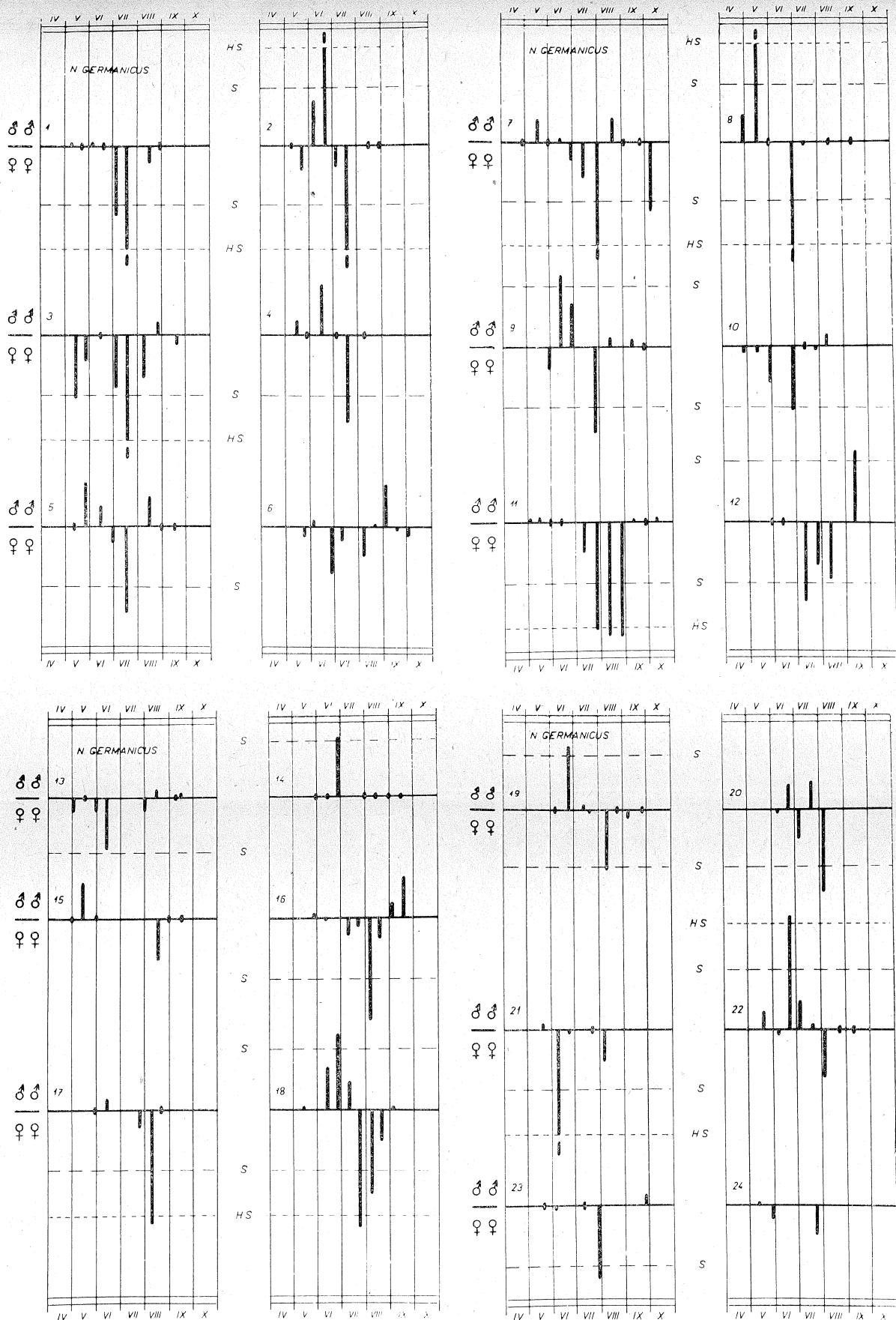
In den Erdfallenfängen zeigt sich dagegen ganz ausgeprägte Dynamik der Differenzen zwischen den ♂♂ und ♀♀. In ganz bestimmten Jahreszeitabschnitten findet man in den Sammelproben ziemlich oft signifikante bis hoch signifikante Überlegenheit der ♀♀, wogegen das signifikante Übergewicht von ♂♂ nur selten festzustellen ist.

Die zeitweilige zahlenmäßige Überlegenheit der ♀♀ und ♂♂ im Bodenfallennmaterial wird durch die Abweichungen im Verhalten beider Geschlechter während des imaginalen Zustandes erklärt und spiegelt meistens keine tatsächlichen Abundanzänderungen der Geschlechter ab (*vorgetäuschte Dynamik des Sexualindex*). Bei manchen Differenzen zwischen den Zahlen der ♀♀ und der ♂♂ in den Bodenfallenfängen muß man dagegen mit dem wirklichen Rückgang der ♀♀- oder ♂♂-Dichte rechnen; z. B. durch die interspezifische Konkurrenz bedingten Differenzen (es werden so mehr die ♂♂ als die ♀♀ betroffen, was sich ganz gut aus dem Erdfallennmaterial rekonstruieren läßt), die aus der verwickelten Biologie beider Geschlechter erfolgt (*tatsächliche Veränderungen des Geschlechterindex*). Wirkliche Verschiebungen im Geschlechter-Verhältnis entstehen auch als Folge des früheren Absterbens der ♂♂ nach der Fortpflanzung.



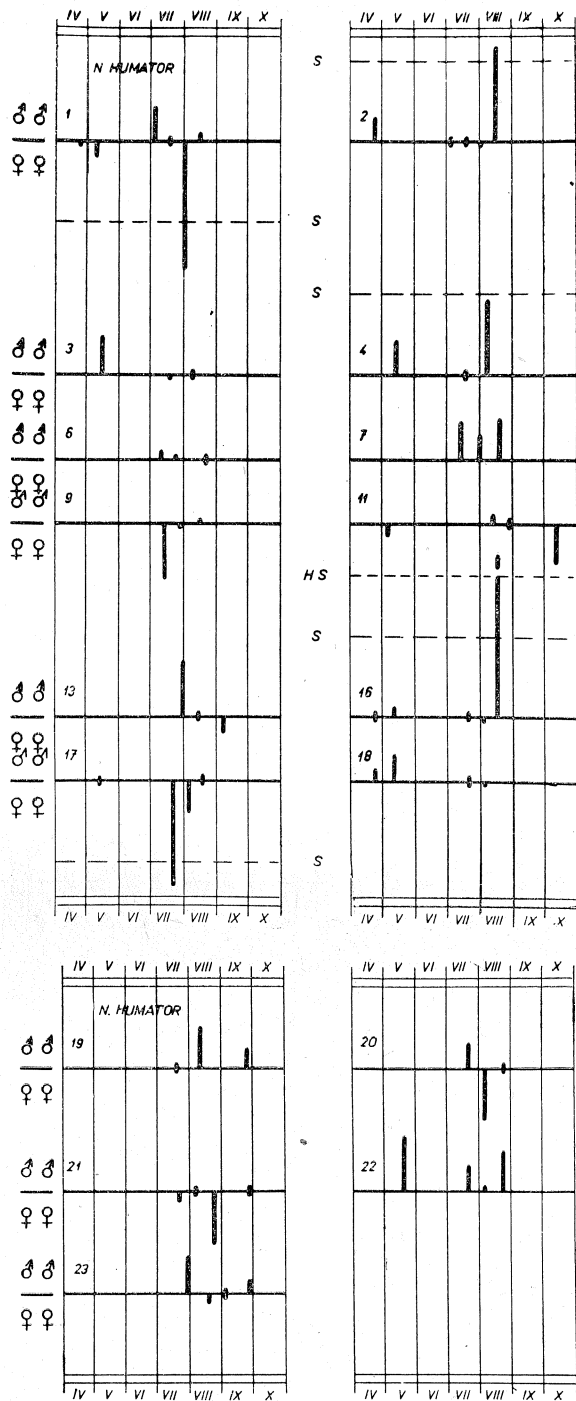
Obr. 1 — Diference mezi ♂♂ a ♀♀ v úlovcích hrobaříků druhu *N. vespillo*, znázorněné úsečkami, které zastupují hodnoty χ^2 -testu. Hladiny průkaznosti vytyčují přerušované čáry; úsečky prozatížené na obě strany představují odběry, v nichž bylo zastoupení pohlaví vyrovnané nebo byl počet lovených jedinců nedostatečný pro statistické hodnocení.

Abb.1 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchenzahlen in den Fängen von *N. vespillo*. Die Signifikanz der χ^2 -Testwerte zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Abscissen stellen die mit den Männchen und Weibchen-Anzahlen ausgeglichenen Sammelproben dar, oder auch solche, in welchen die Individuenzahl zur statistischen Auswertung ungenügend war.



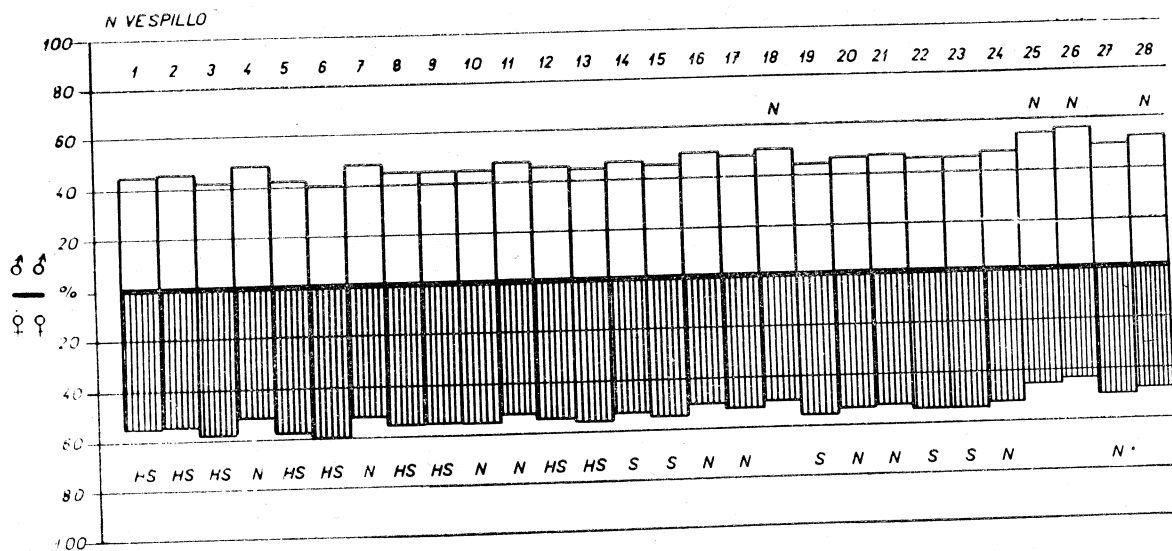
Obr. 2 — Diference mezi ♂♂ a ♀♀ v úlovcích hrobaříků druhu *N. germanicus*, znázorněné úsečkami, které zastupují hodnoty χ^2 -testu. Hladiny průkaznosti vyznačují přerušované čáry; úsečky protažené na obě strany představují odběry, v nichž bylo zastoupení pohlaví vyrovnané nebo byl počet lovených jedinců nedostatečný pro statistické hodnocení.

Abb. 2 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchenzahlen in den Fängen von *N. germanicus*. Die Signifikanz der χ^2 -Testwerte zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Abscissen stellen die mit den Männchen und Weibchen-Anzahlen ausgeglichenen Sammelproben dar, oder auch solche, in welchen die Individuenzahl zur statistischen Auswertung ungenügend war.



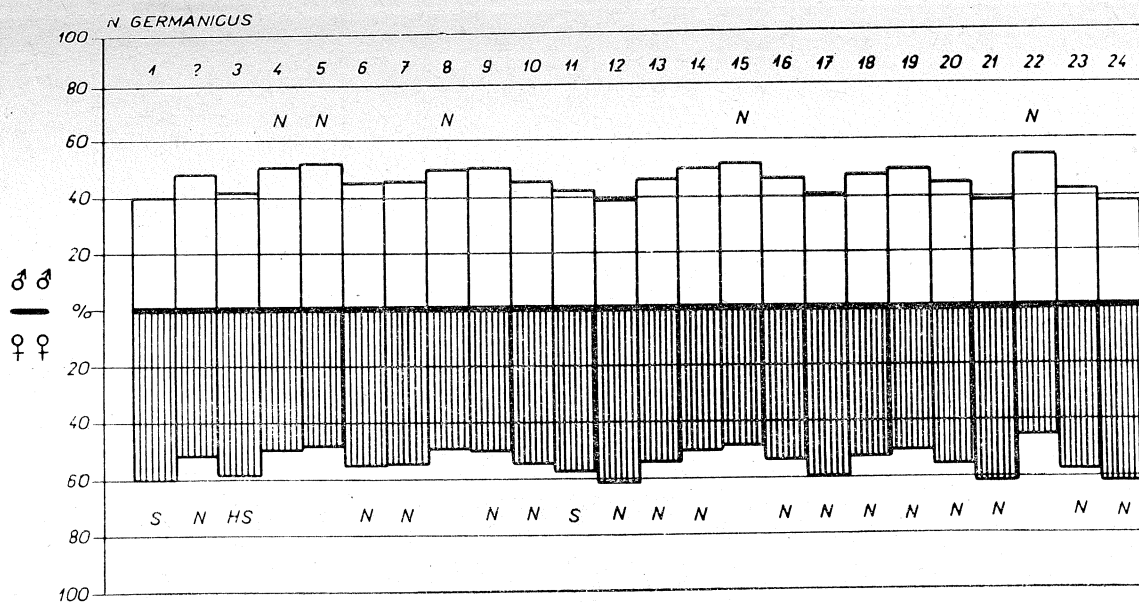
Obr. 3 — Diference mezi ♂♂ a ♀♀ v úlovcích hrobaříků druhu *N. humator*, znázorněné úsečkami, které zastupují hodnoty χ^2 -testu. Hladiny průkaznosti vytyčují přerušované čáry; úsečky protažené na obě strany představují odběry, v nichž bylo zastoupení pohlaví vyrovnané nebo byl počet lovených jedinců nedostatečný pro statistické hodnocení.

Abb. 3 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchenzahlen in den Fängen von *N. humator*. Die Signifikanz der χ^2 -Testwerte zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Abscissen stellen die mit den Männchen und Weibchen-Anzahlen ausgeglichenen Sammelproben dar, oder auch solche, in welchen die Individuenzahl zur statistischen Auswertung ungenügend war.



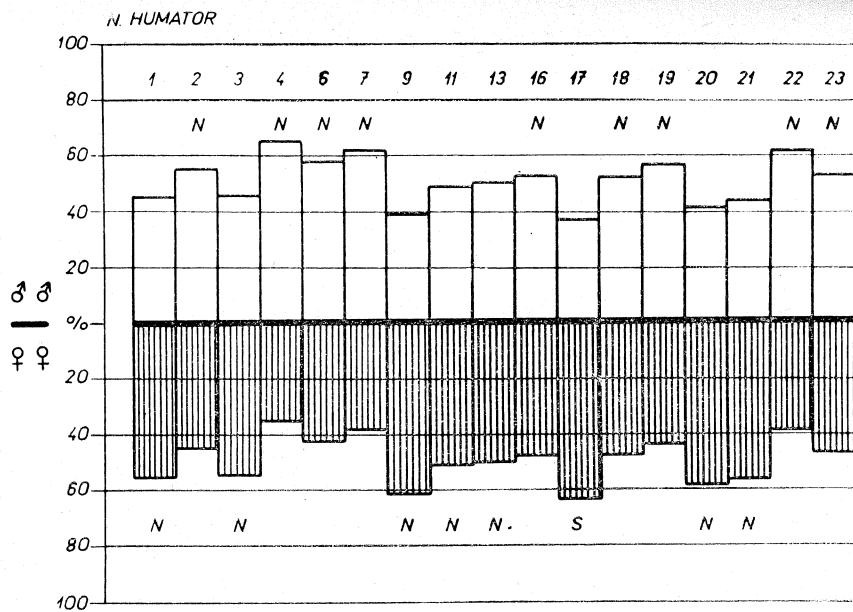
Obr. 4 — Sloupkovým grafem znázorněné relativní podíly ♂♂ a ♀♀ v sumárních počtech hrobaříků druhu *N. vespillo* chycených na jednotlivých stanovištích (1 až 28). Diference mezi ♂♂ a ♀♀ byly ověřovány χ^2 -testem. N = neprůkazný rozdíl, S = průkazný rozdíl a HS = velmi průkazný rozdíl.

Abb. 4 — Der durch die Säulen dargestellte relative Männchen- und Weibchen-Anteil in den Gesamtfängen von *N. vespillo* aus einzelnen Lokalitäten (1 bis 28). Differenzen zwischen den Männchen und Weibchen wurden durch den χ^2 -Test geprüft. N = nicht signifikant, S = signifikant, HS = hoch signifikant.



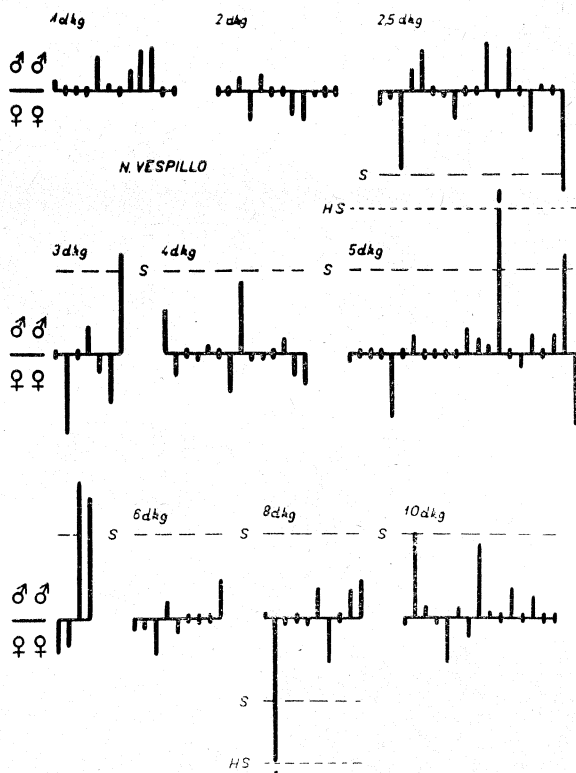
Obr. 5 — Sloupkovým grafem znázorněné relativní podíly ♂♂ a ♀♀ v sumárních počtech hrobaříků druhu *N. germanicus* chycených na jednotlivých stanovištích (1 až 28). Diference mezi ♂♂ a ♀♀ byly ověřovány χ^2 -testem. N = neprůkazný rozdíl, S = průkazný rozdíl a HS = velmi průkazný rozdíl.

Abb. 5 — Der durch die Säulen dargestellte relative Männchen- und Weibchen-Anteil in den Gesamtfängen von *N. germanicus* aus einzelnen Lokalitäten (1 bis 28). Differenzen zwischen den Männchen und Weibchen wurden durch den χ^2 -Test geprüft. N = nicht signifikant, S = signifikant, HS = hoch signifikant.



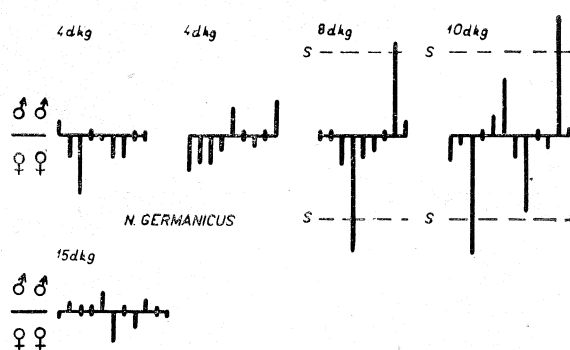
Obr. 6 — Sloupkovým grafem znázorněné relativní podíly ♂♂ a ♀♀ v sumárních počtech hrobaříků druhu *N. humator* chycených na jednotlivých stanovištích (1 až 28). Diference mezi ♂♂ a ♀♀ byly ověřovány χ^2 -testem. N = neprůkazný rozdíl, S = průkazný rozdíl a HS = velmi průkazný rozdíl.

Abb. 6 — Der durch die Säulen dargestellte relative Männchen- und Weibchen-Anteil in den Gesamtfängen von *N. humator* aus einzelnen Lokalitäten (1 bis 28). Differenzen zwischen den Männchen und Weibchen wurden durch den χ^2 -Test geprüft N = nicht signifikant, S = signifikant, HS = hoch signifikant.



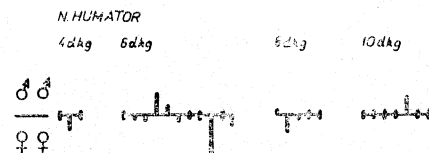
Obr. 7 — Rozdíly mezi počtem ♂♂ a ♀♀ v potomstvu jednotlivých rodičovských párů druhu *N. vespillo* znázorněné úsečkami, které představují hodnoty χ^2 -testu. Signifikanci znázorňují přerušované vodorovné čáry. Úsečky protažené na obě strany představují chovy, v nichž byl počet ♂♂ a ♀♀ vyrovnán.

Abb. 7 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchen-Anzahlen in der Nachkommenschaft einzelner Elternpaare von *N. vespillo*. Die Signifikanz zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Linien stellen den ausgeglichenen Männchen- und Weibchen-Anteil dar.



Obr. 8 — Rozdíly mezi počtem ♂♂ a ♀♀ v potomstvu jednotlivých rodičovských párů druhu *N. germanicus* znázorněné úsečkami, které představují hodnoty χ^2 -testu. Úsečky protažené na obě strany představují chovy, v nichž byl počet ♂♂ a ♀♀ vyrovnán.

Abb. 8 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchen-Anzahlen in der Nachkommenschaft einzelner Elternpaare von *N. germanicus*. Die Signifikanz zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Linien stellen den ausgeglichenen Männchen- und Weibchen-Anteil dar.



Obr. 9 — Rozdíly mezi počtem ♂♂ a ♀♀ v potomstvu jednotlivých rodičovských párů druhu *N. humator* znázorněné úsečkami, které představují hodnoty χ^2 -testu. Úsečky protažené na obě strany představují chovy, v nichž byl počet ♂♂ a ♀♀ vyrovnán.

Abb. 9 — Durch die Abscissen dargestellte χ^2 -Testwerte der Differenzen zwischen den Männchen- und Weibchen-Anzahlen in der Nachkommenschaft einzelner Elternpaare von *N. humator*. Die Signifikanz zeigen die gestrichelten Linien. Die beiderseitig durgezogenen Linien stellen den ausgeglichenen Männchen- und Weibchen-Anteil dar.