Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Životní cyklus a růst klešťanky obecné (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae)

Ladislav Tůma

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

České Budějovice 2006

Anotace:

TŮMA L. 2006: Životní cyklus a růst klešťanky obecné (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae). Diplomová práce. Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice. 84 s.

Hlavním cílem diplomové práce bylo ověřit průběh životního cyklu vodní ploštice klešťanky obecné (*Sigara falleni*) v oblasti Českomoravské vysočiny (konkrétně v oblasti Jihlavska a Ledče nad Sázavou), získat spolehlivé morfometrické charakteristiky všech vývojových stadií a určit růstové charakteristiky a morfometricky porovnat vývojová stadia jarní (1. generace) a letní generace (2. generace) tohoto druhu, který je obecně považovaný za bivoltinní.Výskyt jednotlivých vývojových stadií druhu *Sigara falleni* byl sledován v letech 2004 a 2005 celkem na 6 lokalitách. Rozborem vzorků (celkem 11 734 odchycených jedinců) a fenologických dat bylo zjištěno, že druh vytváří na sledovaném území úplné nebo pouze částečné 2 generace, a to v závislosti na klimatických podmínkách. Jsou uvedeny vybrané morfometrické charakteristiky a růstové charakteristiky všech stadií 1. a 2. generace (bylo proměřeno 260 jedinců všech vývojových stadií). Nymfy 1. generace jsou celkově větší než nymfy 2. generace. Dospělci obou generací mají srovnatelné rozměry. Na základě těchto skutečností byla potvrzena hypotéza kompenzačního růstu nymf 2. generace. Dospělé samice jsou celkově větší než samci, a to u obou generací. Spolehlivými rozlišovacími morfometrickými znaky jednotlivých preimaginálních stadií jsou zejména délka těla a délka stehen 2. a 3. páru nohou.

Klíčová slova: životní cyklus, morfometrické charakteristiky, růst, Heteroptera, Corixidae, *Sigara falleni*, střední Evropa

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc

Katedra biologie, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity

Tato diplomová práce byla řešena v rámci výzkumného záměru MSM 600 766 5801

Abstract:

TŮMA L. 2006: Life cycle and development of the water boatman (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae) MSc. Thesis. Pedagogical Faculty, University of South Bohemia, České Budějovice. 84 pp.

The main aim of the thesis has been to verify the process of the life cycle of water boatmen *Sigara falleni* (Fieber, 1848) in the area of the Czech-Moravian Highlands (concretely in the area of Jihlava and Ledeč nad Sázavou) (Czech republic, Central Europe), to obtain reliable morfometric characteristics of all developmental stages and to determine the characteristics of growth and to compare morfometricly the stages of the spring (the first generation) and summer (the second generation) generations of this species, which is generally thought to be bivoltine. The occurrence of individual larval stages and adults of *Sigara falleni* was observed in the years 2004 and 2005, totally at 6 territories. (11734 sampled specimens) and phenological data was ascerained that the species produces full or only partial second generation at the observing area, in the dependence on climatic conditions. Selected morfometric characteristics and growth characteristics of individual stages of the first and second generation (measured 260 specimens). The nymphs of the first generation are above all bigger than the nymphs of the second generation. The adults of both generations have approximately comparable size. On the basis of this reality has been confirmed the hypothesis of compensational growth of the second generation. The adult females are above all bigger than the males at both generations. Reliable distinguishing morfometric features of individual preimaginal stages are specially the length of the body and femora of the second and third pair of legs.

Key words: life cycle, morphometric characteristics, growth, Heteroptera, Corixidae, *Sigara falleni*, Central Europe

Supervisor: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Department of Biology, Pedagogical Faculty, University of South Bohemia

This thesis was supported by the grant of The Czech Ministery of Education No MSM 600 766 5801

Dovoluji si touto cestou poděkovat vedoucímu diplomové práce
prof. RNDr. Miroslavu Papáčkovi, CSc. za odborné vedení, poskytnutí potřebné literatury a ochotu, se kterou k nám při konzultacích přistupoval.
Poděkování také patří paní Mirce Krovové za výborné technické zázemí, Michalu Simandlovi za spolupráci a sběr části materiálu, Mgr. Janu Petrovi, Ph.D. a Petru Illkovi za pomoc při zpracování dat, panu Milanu Šindelářovi za grafické úpravy a všem, kteří mi v mé práci pomáhali.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Životní cyklus a růst klešťanky obecné (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae) vypracoval samostatně a použil jsem jen těch pramenů, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích 25.4.2006

Ladislav Šůma

Obsah

1. Úvod 7

2. Literární přehled 8

2.1 Morfologie a bionomie 8

2.2 Životní cyklus 9

2.3 Růst hmyzu a alometrický růst 12

3. Materiál a metodika 15

3.1 Materiál 15

3.2 Práce v terénu 15

3.3 Měření a přehled měřených parametrů 16

3.4 Zpracování morfometrických dat 19

3.5 Charakteristika studovaného území a přehled lokalit 20

3.5.1 Geologie Jihlavska a Ledečska 20

3.5.2 Pedologie Jihlavska a Ledečska 20

3.5.3 Klimatické poměry Jihlavska a Ledečska 21

3.5.4 Hydrologie Jihlavska a Ledečska 21

3.5.5 Přehled lokalit a data sběrů 22

3.5.6 Charakteristika jednotlivých lokalit 23

4. Výsledky a diskuse 30

4.1 Životní cyklus 30

4.2 Morfometrická charakteristika vývojových stadií 52

4.2.1 Okulární index 1 (IO1) 52

4.2.2 Okulární index 2 (IO2) 56

4.2.3 Humerální šířka (HW) 61

4.2.4 Délka těla (BL) 65

4.2.5 Délka stehen středních nohou (F2) 70

4.2.6 Délka stehen zadních nohou (F3) 75

4.2.7 Morfometrická charakteristika 1. generace 80

4.2.8 Morfometrická charakteristika 2. generace 80

5. Závěry 81

6. Seznam použité literatury 82

7. Seznam příloh 84

1. Úvod

I na počátku 21. století zůstává znalost biologie, resp. ekologie a vývojových strategií některých běžných druhů naší fauny buď neznámá nebo ne zcela známá. Tyto druhy mohou být často i dominantními druhy společenstev. Tak je tomu i u běžné vodní ploštice klešťanky obecné (*Sigara falleni*) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae), která je jedním z nejběžnějších druhů naší vodní entomofauny.

Hlavním cílem diplomové práce bylo ověřit průběh životního cyklu tohoto druhu v oblasti Českomoravské vysočiny (konkrétně v oblasti Jihlavska a Ledče nad Sázavou) a získat spolehlivé morfometrické charakteristiky všech vývojových stadií. Dále pak určit růstové charakteristiky a morfometricky porovnat vývojová stadia jarní (1. generace) a letní generace (2. generace) tohoto druhu, který je obecně považovaný za bivoltinní.

Tato diplomová práce byla řešena v rámci výzkumného záměru MSM 600 766 5801 (Ekologické, evoluční a experimentálně-biologické přístupy ke studiu vzniku a významu biodiverzity).

2. Literární přehled

2.1 Morfologie a bionomie

Corixidae se nalézají nejčastěji ve stojatých vodách, kde stráví většinu svého života u dna, na hladinu vyplouvají, když potřebují obnovit vzduchovou bublinu, kterou používají k dýchání. Pouze *Micronectinae* a první a druhá larvální stádia *Cymatiainae* a *Corixinae* jsou schopna existence v rozpuštěném kyslíku (Jansson, 1986). Dle Štusáka (1980) mají všechny nymfy rodu *Sigara* uzavřenou tracheální soustavu a dýchají buď celým povrchem těla nebo pomocí konečníku (rektum), jehož stěny jsou bohatě opředeny drobnými trachejemi.

Ústní ústrojí je bodavě savého typu. Je tvořeno krátkým, nejvýše dvoučlenným rostrem, které se skládá z krátkého štíhlého horního pysku, čtyř bodavě savých styletů a spodního pysku. Tykadla jsou krátká a nezřetelná, ukrytá pod postranními okraji hlavy (Štusák, 1980).

Přední pár křídel bývá vyvinut ve tvaru polokrovek s několika silněji sklerotizovanými částmi a jsou dokonalým funkčním orgánem letu. U instarů jsou středohruď a zadohruď (pterothorax) vždy bez křídel, křídla se postupně zakládají ve tvaru křídlových pochev. U larválních stadií je hřbetní část předohrudi (pronotum) velice malá a krátká, téměř ukrytá pod rozšířeným zadním okrajem hlavy. Ochlupení hrudních článků je často rozdílné od dospělců a má taxonomický význam. Kutikula zadečkových článků je zřetelně dělena na jednotlivé silněji sklerotizované a jasně ohraničené úseky. Uprostřed hřbetní strany zadečkových článků to jsou mediotergity, na hřbetní straně okrajů zadečku leží dorzální laterotergity a na břišní straně boků ventrální laterotergity. Charakteristickým znakem larev jsou hřbetní zadečkové žlázy, které mají zřejmě odpuzovací význam a svou funkcí tedy nahrazují chybějící hrudní pachové žlázy dospělců. Vyúsťují uprostřed mezi zadečkovými tergy nepárovými štěrbinovitými otvory. Hřbetní žlázy bývají umístěny těsně pod pokožkou a mohou prosvítat díky nápadnému zbarvení (Štusák, 1980).

Chodidla 1. páru končetin jsou tvořena jedním článkem, který je přeměněn ve „škrabací lžíci“ – palu. Chodidla prostředního páru končetin jsou vybavena párem relativně dlouhých drápků, které slouží k zachycování na vodním dně nebo na rostlinách. Končetiny 3. páru jsou přeměněny na nohy plovací. Chodidla 3. páru končetin larválních stadií jsou narozdíl od dospělců tvořena pouze jedním článkem. Chodidlo a holeň 1. páru končetin u nymf srůstá v tibiotarsus. Mezi středními a zadními kyčlemi ústí pachové žlázy.

Zadeček samečků je silně asymetrický a je vybaven „struhadélkem“(strigillum), které je umístěno na okraji šestého tergitu zadečku. Nemá však zvukovou funkci. Dle Janssona (1986) Popham a kol.(1984) uvádí funkci tohoto orgánu při páření, kdy slouží k udržování a obnovování vzduchové bubliny. Stridulační orgán se zvukovou funkcí v období páření je tvořen skupinou silných a krátkých brv, které jsou umístěny na vnitřní straně stehen 1. páru končetin. Jejich třením o ostré postranní hrany hlavy vznikají dva různé tóny. Jansson (1986) ve své studii z roku 1972 uvádí jako příčinu vzniku zvuků tření stehenních „peg oblastí“ (peg fields) 1. páru končetin o okraje čelistních ploch. Zároveň připouští funkci stridulace při vymezování teritoria.

Délku těla uvádí Jansson (1986) u druhu *Sigara falleni* v rozmezí 7-8mm. Pronotum je křižováno asi 8 žlutými transverzálními linkami. Toho se využívá při diagnostice tohoto druhu. Mezi další diagnostické znaky dospělců tohoto druhu patří u samců asymetrie zadečku; tvar, velikost a počet „zubů“ na strigilu; paramery a pala. Jednotlivé instary Štusák (1980) rozlišuje podle stupně vývoje křídlových pochev.

Larvální stadia žijí pod hladinou vod jako součást nektonu a na rozdíl od dospělců nikdy neopouštějí vodu, takže se nemohou aktivně rozšiřovat do jiných nádrží (Štusák, 1980). Jansson (1986) uvádí jako nejaktivnější období rozšíření jaro, kdy jedinci létají do nových potenciálních oblasti a pozdní podzim, kdy je hustota populace ve svém nejvyšším bodě. Není však podle něj pravda, že klešťanky létají v noci, neboť nachází své přirozené prostředí pomocí odrazů světla z vodní hladiny, a to, že nalétávají na umělé zdroje světla je způsobeno tím, že je tma zastihla v letu dříve, než našli vodní hladinu.

Druhy čeledi Corixidae se živí převážně vysáváním řas, popřípadě i zahnívajících zbytků živočichů a rostlin, jen některé jsou dravé (*Cymatiinae, Glaenocorisa*) (Štusák, 1980).

2.2 Životní cyklus

Vodní ploštice (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha) čeledi Corixidae mají ve svém vývoji pět larválních stadií. Larvy (nymfy) se podobají dospělcům celkovým tvarem těla i způsobem života a během vývoje se svým vzhledem stále více přibližují dospělcům (Štusák, 1980). Jednotlivé instary se od sebe a od dospělců odlišují velikostí, stupněm vývoje pohlavních orgánů a vývojem křídelních základů (Bohoněk, 1987). Počet generací za rok se liší od jedné ke dvěma v závislosti na druhu a klimatických podmínkách. Je známo, že rozšíření a výskyt vodních ploštic ve větší vzdálenosti od rovníku může

znamenat produkci menšího počtu generací (menší části druhé generace). Tuto hypotézu potvrdil např. Blanckenhorn (1991) při studiu populací *Gerris remigis* v Alabamě v USA. Většina vodních ploštic a druhy čeledí Mesoveliidae a Herbidae mají v našich podmínkách zpravidla jednu generaci za rok (univoltinní), Corixidae a většina semiakvatických ploštic mají za rok dvě generace (bivoltinní). Štusák (1980).

Papáček (2005) uvádí obecně u vodních ploštic střední Evropy univoltinní, bivoltinní nebo semivoltinní typ reprodukčního cyklu. Avšak jeho průběh může být variabilní. V extrémním případě může být u jednoho druhu v různých letech či na různých místech zaznamenán uni- i bivoltinismus. Fenologicky zaznamenatelný bivoltinismus může být maskován i behaviourálně, potlačením larev druhé generace díky kompeticím mezi vývojovými stadii a pohlavími. Reálná situace maskovaného bivoltinismu může být mylně interpretována jako univoltinismus s dlouhou ovipoziční periodou.

Corixidae kromě Micronectinae přezimují ve stadiu dospělců. K páření a kladení vajíček dochází většinou již v březnu (v závislosti na počasí) a může pokračovat po dobu 2 – 3 měsíců (Štusák, 1980; Jansson, 1986). Samice kladou protáhlá vajíčka s hladkým povrchem postupně podle toho, jak dozrávají a přilepují je na ponořené předměty (rostliny, kameny, kořeny apod.). Dle Janssona (1986) kladou samičky v průměru 5 – 10 vajíček za den v průběhu jednoho měsíce. Štusák (1980) uvádí inkubační dobu vajíček při pokojové teplotě 18 dní a délku larválního vývoje kolem 90 dní, v závislosti na teplotě vody. Papáček a Tříska (1992) uvádějí u klešťanky *Cymatia coleoptrata* dobu larválního vývoje při průměrné měsíční teplotě 7,9 – 15,1 °C 56 – 60 dnů. Doba trvání jednotlivých larválních stadií se pohybuje mezi 10 až 15 dny.

Životním cyklem a vývojem bivoltinní klešťanky *Cymatia coleoptrata* se ve své práci zabývají Papáček a Tříska (1992). Dospělci přezimující generace se začínají pářit začátkem dubna;doba intenzivního páření probíhá od první třetiny dubna do druhé třetiny května, výjimečně také v červnu. Přezimující samice kladou vajíčka od první třetiny dubna do konce května, některé dokonce ještě v červnu. Po spáření a nakladení vajíček jedinci přezimující generace hynou (vyjímečně se vyskytují ještě začátkem července). Larvy nové generace (1. generace) se začínají líhnout už v poslední dekádě dubna. Dospělci této generace se objevují v poslední dekádě června. K páření a kladení vajíček dochází během celého července a srpna. Larvální stadia 1. a 2. generace se současně vyskytují v červenci a srpnu, v září a říjnu to jsou pouze instary 2. generace. Dle studia pohlavních orgánů probíhá pohlavní dozrávání dospělců 2. generace ve srovnání s 1. generací pomaleji.

Samci přezimující generace dosáhnou pohlavní zralosti ještě před začátkem nebo na začátku zimy. U samic 2. generace (vzácně i u přezimujících pozdních samic 1. generace)

dochází k zajímavému jevu, tzv. diapauze, kdy se zastavuje vitelogeneze. Nastává nejpozději koncem listopadu, a to nezávisle na tom, zda se jedná o dřívější či pozdější samice (Papáček a Tříska, 1992).

Sládeček (1986) charakterizuje diapauzu jako přizpůsobení vývoje změnám životních podmínek. Nástup diapauzy je dědičně ustálen. Diapauza je spojena se zastavením vývoje ve stadiu vajíčka, larvy, nebo dokonce ve stadiu imaga. Není tedy totožná s termíny, jako je přezimování, hibernace nebo chladové strnutí. K vyvolání diapauzy nestačí jen určité vnější faktory, např. chlad, zkracování světelné části dne, nýbrž pro její nástup je nutný určitý vývojově fyziologický stav.

Papáček a Jandová (2003) uvádí ve své práci tzv. „bet-hedging" strategii publikovanou Tauber et al. (1986). Tato strategie je vyselektována dvěma antagonistickými tlaky – nejistotou přežití při přezimování a zachováním kompetence spermií. Součástí této strategie je krátká a dlouhá reprodukční diapauza samců. Část samců se páří před přezimováním a hyne a část přezimuje a páří se na jaře. To znamená, že „část spermií, které má populace k dispozici", je jako „pojistka" v pohlavních cestách samic už při přezimování, ačkoliv ještě nekladou. Studie Papáčka a Jandové (2003) týkající se hladinatky *Velia caprai* v Novohradských horách tuto strategii též připouští.

Darnhofer-Demar (1972) rozlišuje u *Gerris lacustris* tři různé formy diapauzy: diapauza ve stadiu vajíčka, u dospělců diapauza při zrání gonád a „přezimovací" diapauza. U diapauzy ve stadiu vajíčka není známo, jakými faktory je navazována a není jasný ani její nástup, předpoklad jejího nástupu je období mezi nakladením vajíček a vylíhnutím nymf. Diapauza při zrání gonád je u hmyzu rozšířený mechanismus. Hodně druhů hmyzu při vhodných světelných podmínkách může mít více generací za rok. Vajíčka ve vaječnících dozrávají jen v období „dlouhých" dnů, jakmile nastává kratší den, je dozrávání vajíček ukončeno. „Přezimovací" diapauza je klidové stadium, do kterého bruslařky vstupují nezávisle na ročním období. Diapauza u nich nastupuje krátkou dobu po dosažení dospělosti a trvá až do příštího jara. Uzavírá diapauzu gonád. Darnhofer-Demar (1972) také zjistil, že u *G. lacustris* „přezimovací" diapauza nastupuje hlavně u makropterních jedinců. Brachypterní jedinci zůstávají aktivní tak dlouho, jak jim to teplotní podmínky dovolí a rozmnožují se ještě v témže roce. Úmrtnost během diapauzy je menší, než kdyby byli jedinci aktivní. Hauser (1982) v umělých chovech *G. lacustris* zjistil, že dospělci nastupují diapauzu do 4 až 5 týdnů od posledního svleku, nezávisle na klimatických podmínkách a dostatku potravy. Ve svých chovech pozoroval u jedinců jemnozrný povlak po celém těle i křídlech („jako kožní vyrážka"), který je tvořen tzv. diapauzním sekretem vylučovaným z kutikulárních pórů. První známky povlaku se daly

pozorovat od desátého dne po posledním svleku. Zjistil, že před nástupem diapauzy jsou jedinci plně pokryti povlakem. Povlak je pozorovatelný během celé diapauzy, po skončení diapauzy byl odstraněn aktivním čištěním. Harada et al. (2004) potvrdili závislost diapauzy na teplotě a délce dne, když zjistili v Japonsku u populace *Aquarius paludum* ukončení diapauzy po přenosu jedinců do prostředí s teplotou 25 °C. U populace v Českých Budějovicích při teplotě 26 °C diapauza ukončena nebyla. Může to být způsobeno odlišnými diapauzu indikujícími podmínkami.

Papáček (2005) uvádí metodické přístupy určení bivoltinismu v populacích vodních ploštic. První metodou je sběr a analýza fenologických dat, kdy se vyhodnocuje zastoupení larev (resp. jednotlivých stadií) ve vzorcích shromážděných v časové řadě. Grafické vyjádření výsledků pak ukazuje na typ životního cyklu. Graf s jedním „larválním píkem" na univoltinismus, se dvěma píky na bivoltinismus. Touto metodou nelze odlišit tzv. skrytý bivoltinimus od univoltinismu druhu, jehož samice mají dlouhou ovipoziční periodu a larvální stadia relativně dlouhý výskyt. Vzhledem k realitě možnosti vývoje larválního stadia vodních ploštic cca v období 7 – 20 dnů, je potřebné realizovat sběry na lokalitě po celou sezónu v intervalech 2/3 týdnů. Druhou metodou je morfologická analýza stavu gonád, tukového tělesa a střeva dospělců. Tato metoda může být rozhodující pro odlišení „skrytého bivoltinismu" od univoltinismu. Třetí metodou je morfometrická analýza růstu vývojových stadií, o které je zmíněno dále.

2.3 Růst hmyzu a alometrický růst

Tělo členovců je kryto pevnou kutikulou, která zastává současně funkci vnější kostry. Je vylučována jednovrstevnou pokožkou a jejími podstatnými složkami jsou dusíkatý acetylpolysacharid chitin a skleroprotein sklerotin. Zároveň však kutikula omezuje růst organismu, proto musí být během larvální růstové periody pravidelně svlékána a nahrazena větší. U hmyzu je doba růstu spojena s dobou jeho larválního vývoje.

Matematickým vyjádřením růstu živočichů je růstová křivka, která je dána rovnicí:

$$y = k + ax^b,$$

kde k je rozměr 1. instaru, x je fyziologický čas (0,1, 2,.....,5) a a, b jsou konstanty udávající tvar růstové křivky.

Tvar růstové křivky není exponenciální, nýbrž ve skutečnosti má podobu ležatého písmene S. Celkový růst stoupá zpočátku pomalu, pak se zrychluje až do určitého bodu zvratu (inflexe), a odtud se počne čím dál více zpomalovat, až se zastaví. Růstová rychlost závisí na faktorech prostředí, především na přísunu živin a také na faktorech genetických (Sládeček, 1986).

V průběhu larválního vývoje není růst jednotlivých částí těla rovnoměrný.

Alometrický růst je důsledkem biochemického rozlišování, spočívajícího ve vytváření metabolických gradientů. Závisí také na vzniku různé reaktivity tkání vůči hormonálním vlivům. Matematicky lze tento nerovnoměrný (alometrický) růst vyjádřit základní alometrickou rovnicí (Huxley, Tessier):

$$y = bx^k$$

kde y je velikost sledované části; x celková velikost, ke které je y vztahováno; b je konstanta vyjadřující poměr obou srovnávaných veličin na počátku sledovaného růstového období a k je alometrická konstanta, která určuje typ růstu. Je-li $k = 1$, jde o růst rovnoměrný (izometrický), je-li $k > 1$, roste y rychleji než x (růst pozitivně alometrický), je-li $k < 1$, roste y pomaleji než x (růst negativně alometrický) (Sládeček, 1986).

Stanovením růstových křivek a alometrií se u vodních ploštic zabývali např. Blanckenhorn (1990), který sleduje velikostní vztah mezi 1. a 2. generací populace *Gerris remigis* ; Hausírková (1986) u *Ilyocoris cimicoides*; Bohoněk (1987) u *Corixa punctata*; Ondrová (1987) u *Micronecta minutissima*,Tříska (1989) u *Cymatia coleoptrata* a Jandová (2003) u *Velia caprai*

Tříska (1989), který se zabýval životním cyklem a růstovými charakteristikami jedinců 1. a 2. generace klešťanky *Cymatia coleoptrata* v Českobudějovické pánvi, došel srovnáním morfometrických charakteristik obou generací k závěru, že jedinci časně letní (jarní) generace jsou celkově větší než jedinci (pozdně) letní generace. Největší rozdíl byl zjištěn v celkové délce a v humerální šířce, další parametry vykazovaly větší variabilitu vzhledem k jednotlivým stadiím. V růstové charakteristice obou generací nebyly prokázány podstatné rozdíly.

Jandová (2003) srovnáním parametrů těl jedinců jarní (1. generace) a letní generace (2. generace) u hladinatky *Velia caprai* došla k závěru, že (zejména mladší) larvy jarní generace jsou celkově větší než nymfy generace letní. Dospělci obou generací měli srovnatelnou velikost.

J. Fairbairn (1990), který studoval alometrický růst v populaci *Gerris remigis*, říká, že změny ve velikosti (ontogenetické i fylogenetické) jsou doprovázeny změnami tvaru.Vznik alometrie přisuzuje dvěma mechanismům:

- selekce působící primárně na celkovou velikost může být spojena se změnami tvaru díky fyziologickým a mechanickým zábranám nebo díky rozdílným reakcím na různých částech těla
- selekce působící primárně na tvar (velikost specifických částí těla) může být spojena se změnami v celkové velikosti díky geneticky vzájemnému stavu, a tak jsou ve vzájemném vztahu reakce dalších částí těla

Na základě pozorování dochází k závěru, že selekce je přímo závislá na tvaru, a tak se spíše přiklání k druhému mechanismu. Taktéž poukazuje na tendenci k větší délce těla samic než samců a makropterních jedinců než apterních.

Jandová (2003) na základě srovnání parametrů těl 1. a 2. generace *Velia caprai* vyslovila hypotézu, že růst larev 2. generace *Velia caprai* má kompenzační charakter, tedy že kompenzační růst probíhá zejména u starších larev druhé generace a rozměry imag obou generací jsou srovnatelné.

Podle Papáčka (2005) mají stadia druhé generace bivoltinních druhů vodních ploštic ve středoevropských podmínkách některé rozměry menší než odpovídající stadia první generace. Tento autor předpokládá, že existují dvě strategie kompenzačního růstu druhé generace. První strategií je, že v případě menších rozměrů stadií druhé generace včetně dospělců oproti znakům první generace dochází ke kompenzaci velikosti rozměru při růstu embrya jarní generace. Druhou strategií je, že kompenzační růst probíhá zejména u starších larev druhé generace a rozměry imag obou generací jsou srovnatelné. Zatím však nelze jednoznačně říci, zda jde o situaci zobecnitelnou na úrovni odpovídajících si tělních struktur u vyšších taxonů, např. rodů, čeledí nebo infrařádů, či zda jsou tyto růstové strategie záležitostí druhově specifickou.

3. Materiál a metodika

3.1 Materiál

V letech 2004 a 2005 byly prováděny na sledovaných lokalitách odchyty klešťanky obecné (*Sigara falleni*). K určování a třídění klešťanek pod stereoskopickou lupou Arsenal MBS-10 byl užit Janssonův (1986) klíč pro určování dospělců a Štusákův (1980) klíč pro určování jednotlivých preimaginálních stadií. Celkem bylo na pěti lokalitách v sezoně 2004 odchyceno 7 875 jedinců a v sezoně 2005 na čtyřech lokalitách 3859 jedinců zmíněného druhu..

Získaný materiál byl usmrcen a současně fixován v epruvetách s 96 % ethanolem. Dospělci byli fixováni ethanolovou verzí Bouinova roztoku.

3.2 Práce v terénu

Odchyty klešťanky obecné (*Sigara falleni*) byly prováděny prostřednictvím cedníku o průměru 18 cm nasazeném na dřevěné násadě o délce 145 cm metodou srovnatelného úsilí. Vzorky na jednotlivých lokalitách byly vždy získány stejnou intenzitou chytání, cca po dobu 20 minut, a to ve více či méně pravidelných třítýdenních intervalech.

Byl veden terénní deník, kde byly zaznamenány údaje o teplotě vody a vzduchu, popis rybníku, počasí, přítomnost dalších aquatických a semiaquatických ploštic. Podrobnější charakteristika jednotlivých lokalit je uvedena v kapitole 3.5.6. Je doplněna fotodokumentací, jenž je uvedena v příloze č. 4. Byl prováděn též odchyt bruslařek rodu *Gerris*, které byly poskytnuty diplomantovi Michalu Simandlovi. Odchyty klešťanek byly uskutečňovány na několika odlišných habitatech - lokality na Jihlavsku a lokality v okolí Ledče nad Sázavou, proto je charakteristika studovaného území a lokalit v kapitole 3.5 psána pro každou oblast zvlášť.

3.3 Měření a přehled měřených parametrů

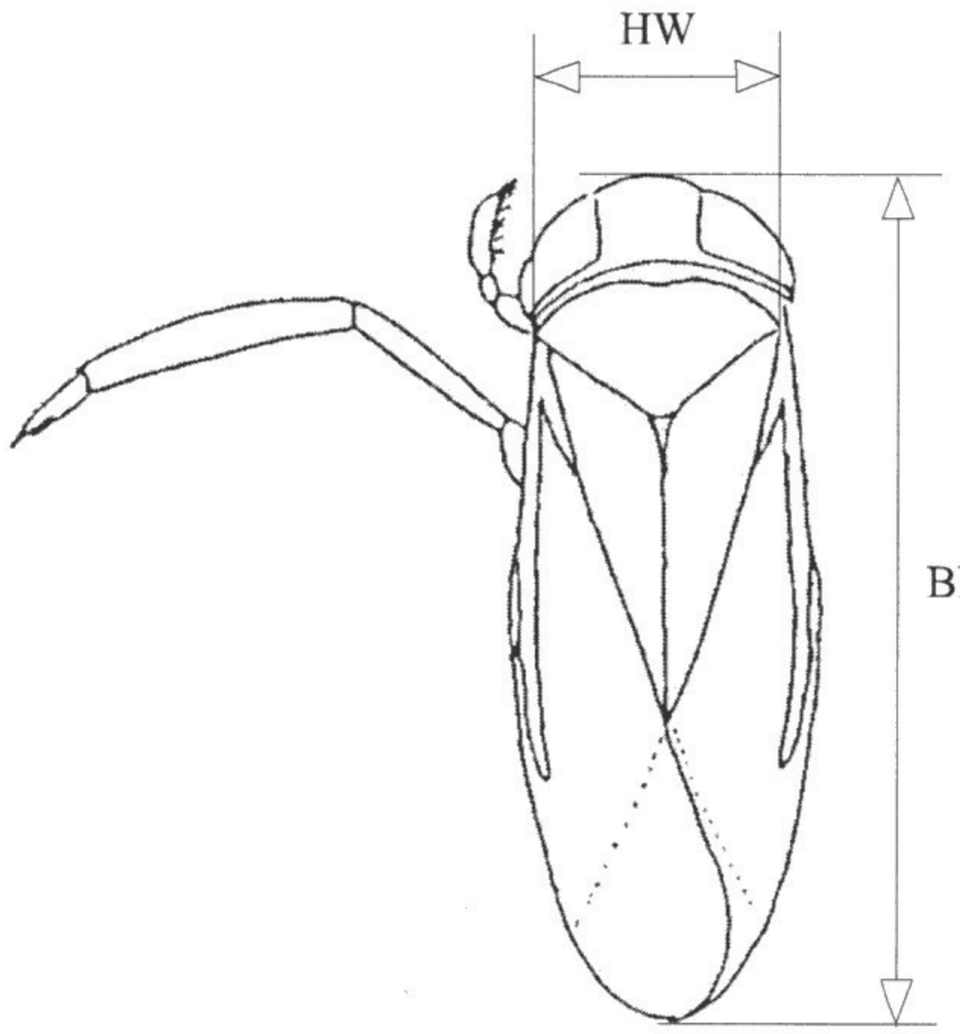
K měření bylo užito jedinců všech vývojových stadií *Sigara falleni* na čtyřech vybraných lokalitách. Měření parametrů těla bylo prováděno s využitím stereomikroskopu Arsenal MBS-10 a mikrometru při zvětšení 8x2 a 8x4. Parametry končetin byly získány měřením dočasných mikropreparátů při zvětšení 8x2 až 8x7. Vždy určitá část z měřených končetin byla použita k zhotovení trvalých mikropreparátů (medium: euparal nebo eukyt). Každý parametr byl ověřován měřením 10 jedinců každého vývojového stadia.

Parametry těla (viz obr. č.1)

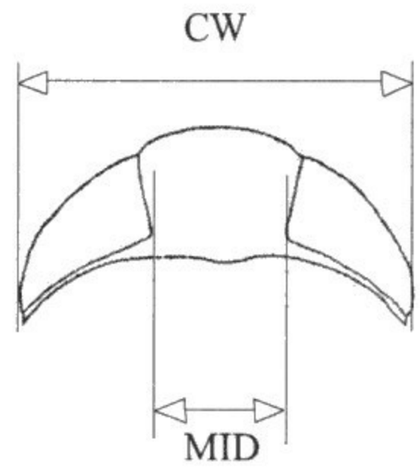
- celková délka těla (BL)
- humerální šířka pronota (HW)
- maximální šířka hlavy (CW)
- minimální interokulární distance (MID)
- dorzoventrální šířka oka (EW)

Parametry končetin (viz obr. č. 2)

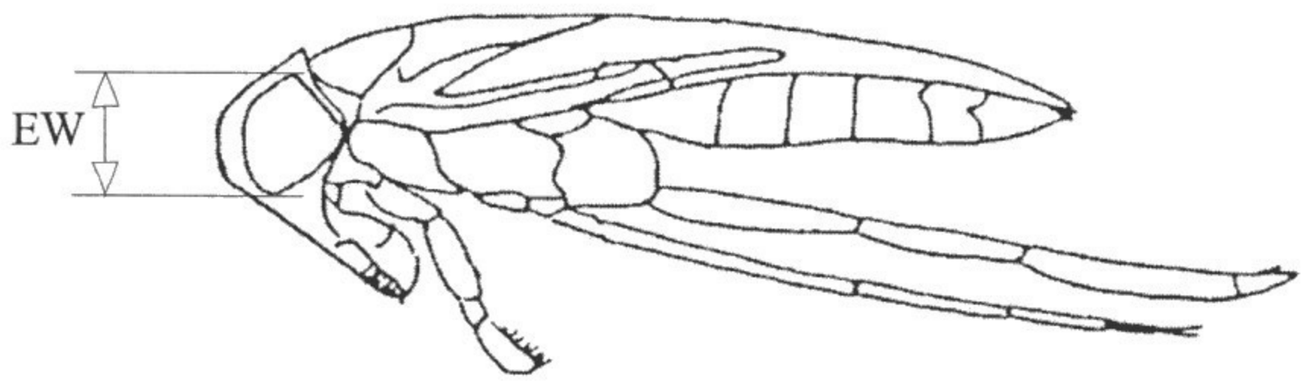
1. pár končetin:
   - délka stehna (F1)
   - délka holeně – jen u dospělců (Ti1)
   - délka chodidla – jen u dospělců (Ta1) = pala
   - délka tibiotarsa – jen u nymf (TT)
2. pár končetin:
   - délka stehna (F2)
   - délka holeně (Ti2)
   - délka chodidla (Ta2)
3. pár končetin:
   - délka stehna (F3)
   - délka holeně (Ti3)
   - délka chodidla – jen u nymf (Ta3)
   - délka 1. a 2. článku chodidla – jen u dospělců (Ta3,1 a Ta3,2)



A



B



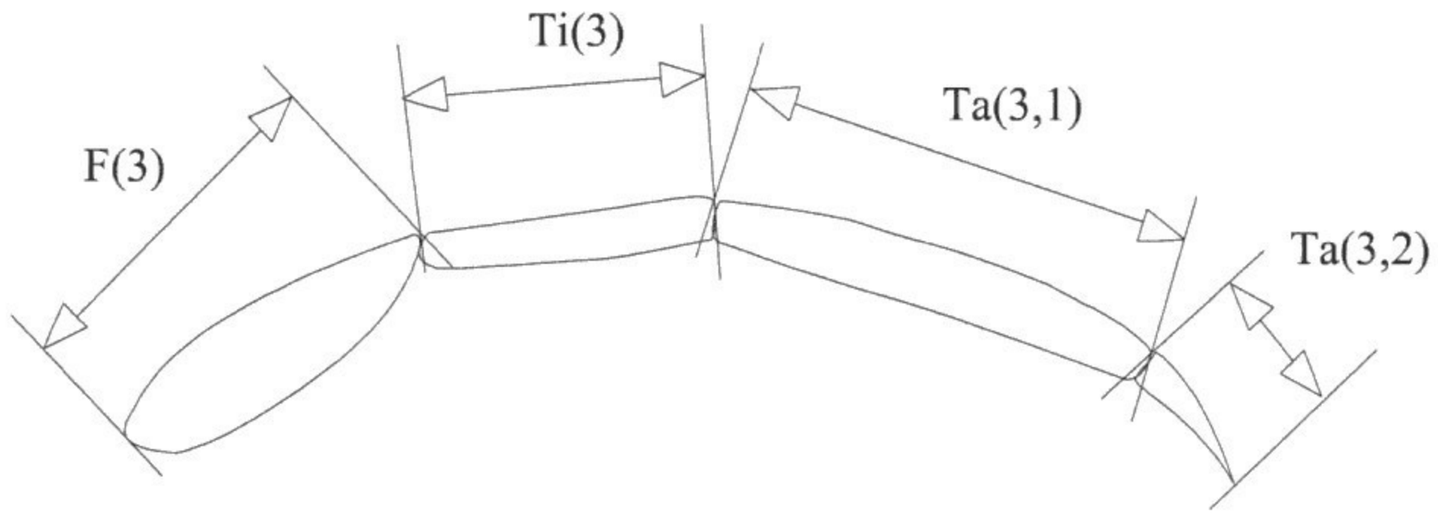
C

Obr. č. 1 **Měření parametrů těla *Sigara falleni***

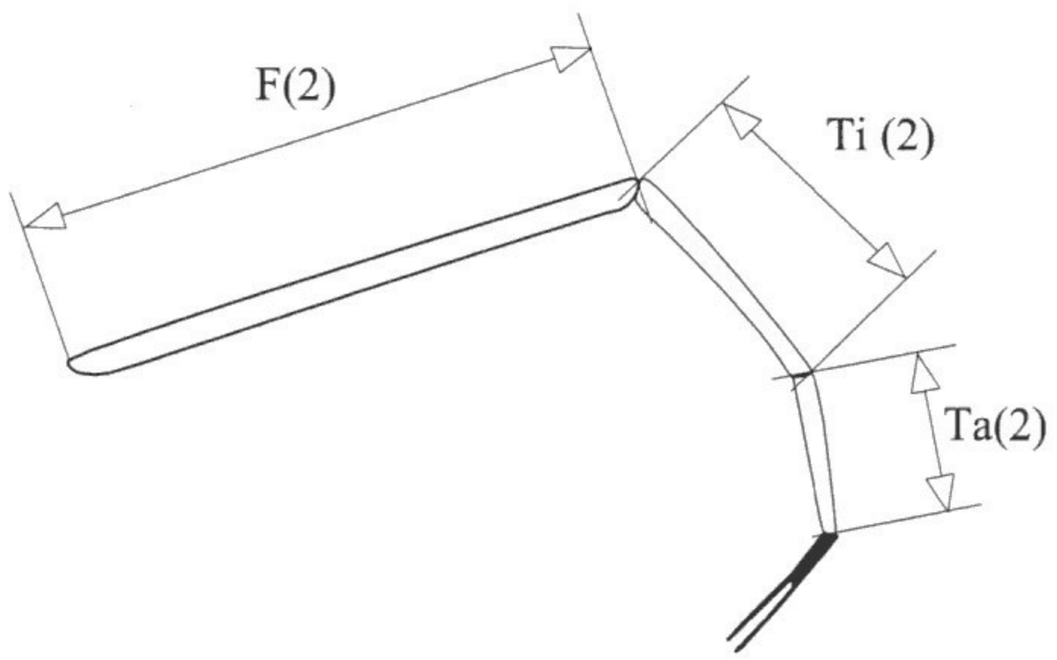
A Dorzální strana těla

B Dorzální strana hlavy

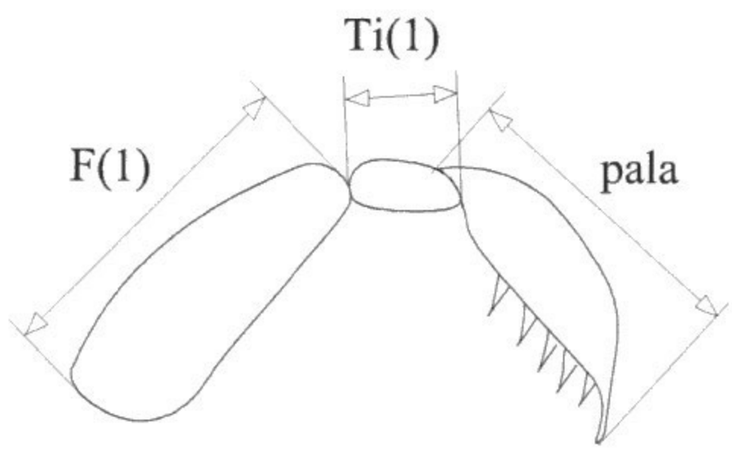
C Laterální pohled



A



B



C

Obr. č. 2 Měření jednotlivých částí nohou *Sigara falleni*

A noha 3. páru (imago)

B noha 2. páru (imago)

C noha 1. páru (imago)

3.4 Zpracování morfometrických dat

Vzorky materiálu z jednotlivých sběrů byly v laboratoři tříděny a určovány podle vývojových stadií pomocí Štusákova (1980) klíče, uvedeného v příloze č. 2. Počty jednotlivých stadií byly zaznamenány do laboratorního deníku, ze kterého bylo čerpáno při zhotovování grafických dat pro procentuální výskyt jednotlivých stadií pomocí počítačového programu MS Excel.

Naměřené hodnoty parametrů těla a nohou byly přepočítány na skutečnou délku struktury v milimetrech pomocí převodní tabulky, která je součástí návodu k použití stereoskopického mikroskopu MBS-10.

Okulární index 1 (IO1) byl vypočítán ze vztahu: IO1 = MID / CW
Okulární index 2 (IO2) byl vypočítán ze vztahu: IO2 = MID / EW

Parametry předpokládané 1. a 2. generace byly vzájemně porovnány prostřednictvím párového t-testu (MS Excel), výsledky t-testu jsou uvedeny v souboru „netištěné přílohy“ v elektronické podobě. Po dohodě s vedoucím diplomové práce byly zpracovány tyto parametry: okulární index 1 (IO1), okulární index 2 (IO2), humerální šířka pronota (HW), délka těla (BL), stehno 2. páru končetin (F2) a stehno 3. páru končetin (F3).

K určení morfometrických charakteristik a růstových křivek 1. a 2. generace byla vybrána lokalita Huťák v sezoně 2004. Jelikož nebyly nymfy prvních a druhých larválních stadií pro 1. generaci hojně zastoupeny, byly dodány naměřené hodnoty parametrů těla a nohou z lokality Salavice sezony 2004. Pro 2. generaci nebyly vypracovány z důvodu nedostatku odchycených jedinců morfometrické charakteristiky a růstové charakteristiky prvních dvou larválních stadií. Celkem bylo k určení morfometrické charakteristiky a růstových charakteristik proměřeno na této lokalitě 260 jedinců všech vývojových stadií. Pro doplnění byly sestrojeny grafy srovnávající naměřené hodnoty 1. generací na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005. Avšak na třech vybraných lokalitách (Kamenná Lhota-Kouty v sezoně 2004, Huťák v sezoně 2004, Salavice v sezoně 2004 a 2005) bylo celkem proměřeno 1347 jedinců všech vývojových stadií. Naměřené hodnoty parametrů těla a nohou z těchto lokalit jsou uvedeny v souboru „netištěné přílohy“ v elektronické podobě.

Alometrické rovnice a grafy růstových charakteristik byly sestrojeny pomocí počítačového programu MS Excel.

3.5 Charakteristika studovaného území a přehled lokalit

3.5.1 Geologie Jihlavska a Ledečska

Z geologického hlediska se Jihlavsko řadí ke krajinám s nejstarším geologickým vývojem. V současnosti představuje zarovnané hercynské pohoří, které bylo formováno mladšími tektonickými pohyby. S variským vrásněním je spojen vznik velkých masivů hlubinných vyvřelých hornin a některých rudných žil, jako je zlato, stříbro, olovo. Nejrozsáhlejší a nejstarší geologickou jednotkou na Českomoravské vrchovině je Moldanubikum. Převládajícími horninami jsou ruly, a to především biotitické, silimanit-biotitické a v okolí žulových masivů i cordieritické ruly. Dále se zde nachází amfibolity, granulity, hadce, krystalické vápence a migmatity. Centrální masiv se táhne z Rakouska přes Telč a Jihlavu k Ledči nad Sázavou a je tvořen především z dvojslídných žul (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol., 2002).

Z geologického hlediska patří území Ledečska k nejsevernějšímu výběžku české větve Moldanubického plutonu (moldanubika). Studované území je budováno převážně krystalickými horninami tzv. posázavského krystalinika. Krystalické horniny jsou zastoupeny katazonálními biotitickými nebo biotiticko-silimanitickými pararulami, místy přecházejícími v pyroxenické ruly (vrch Šeptouchov 422,2 m n.m). Ruly této oblasti náleží k tzv. pestré sérii rul (chýnovsko-ledečskému pruhu), obohacené o konformně uložené čočky odlišných hornin, těmi jsou krystalické vápence-mramory často přecházející v erlany (Králík a kol., 1966).

3.5.2 Pedologie Jihlavska a Ledečska

Na horninách krystalinika Českomoravské vrchoviny vznikl složitým půdotvorným procesem podzolový půdní typ. Vyznačuje se neustálým vyluhováním svrchní minerální vrstvy do spodnějších vrstev. V Jihlavských vrších se vyskytují ještě kyselé hnědé půdy. Na rulovém a syenitovém podkladu jsou půdy živnější než na žulovém, neboť jsou obohaceny o hořčík a vápník z mateční horniny. Z hlediska druhů půd se zde vyskytují půdy hlinité, jílovito-hlinité, hlinito-písčité a písčito-hlinité (Čech, Šumpich, Zabloudil a kol., 2002).

V oblasti Ledečska převažují hnědozemní půdní typy na rulovém a žulovém podkladu. Na vápencích jsou vyvinuty také půdy typu rendzina-hlavně SZ od Ledče n. S.

Tyto jako druh jsou písčitohlinité. V okolí vodních toků jsou vytvořeny půdy nivní a glejové. V kulturních smrčinách dochází k podzolizaci. Z půdních druhů převažují půdy hlinité, jílovitohlinité a hlinitojílovité na rule, hlinitopísčité a písčitohlinité na žule a písčitohlinité a hlinité na vápencích (Těšínský, 2002).

3.5.3 Klimatické poměry Jihlavska a Ledečska

Podle Quitta (1971) patří centrální nižší část Jihlavska z hlediska klimatu do mírně teplé oblasti, která se vyznačuje krátkým létem a mírnou zimou. Průměrná roční teplota je 6 až 7 °C.

Pro Čeřínek a Javořickou vrchovinu je typické chladnější a vlhčí podnebí. Zde průměrná roční teplota dosahuje 4,3 °C. Průměrný roční úhrn srážek je v rozmezí 621 mm v Jihlavě a 744 mm v Řídelově. Nejchladnějším měsícem v roce je leden a nejteplejším červenec.

Území Ledečska lze charakterizovat jako poměrně suchou a mírně teplou oblast. (Quitt, 1971)

Těšínský (2002) uvádí tyto vybrané klimatické charakteristiky (stanice Habrek-Ostojovka): Průměrná roční teplota vzduchu 7 až 8 °C , průměrná. lednová teplota -2 až -3 °C, průměrná červencová teplota 17 až 18 °C, roční úhrn srážek 671 mm. Průměrná rychlost proudění vzduchu činí 1,8 m/s. Celoročně převládají SZ a JV větry s převahou SZ proudění v létě a JZ v zimě (Zemánková, 1996).

Klimatické poměry sledovaného území jsou doplněny o tabulky a grafy průměrných měsíčních teplot vzduchu a průměrného množství měsíčních srážek na území kraje Vysočina z let 2004 a 2005 uvedené v příloze č. 8.

3.5.4 Hydrologie Jihlavska a Ledečska

Povodí řeky Jihlavy náleží k úmoří Černého moře. Řeka Jihlava pramení v Lísku u Jihlávky v nadmořské výšce 670 m n.m a její povodí zaujímá plochu 3 117 km^2 , ústí do nádrže Nové Mlýny a délka toku dosahuje 184,6 km. Zprava přijímá řeku Jihlávku, Třešťský potok a Brtnici. Z levé strany přijímá kromě malých přítoků a vodárenské toky jako Jedlovský, Jiřínský a Maršovský potok.

Poblíž obce Panenská Rozsíčka (5 km jv od Třeště) pramení v nadmořské výšce 653 m n. m. další významná řeka Moravská Dyje. Po soutoku s Rakouskou Dyjí vzniká

řeka Dyje, která je největším pravostranným přítokem řeky Moravy. Zaujímá plochu 13 418 km^2 a délku 287 km (Vlček, 1984).

Hlavní kostru hydrologické sítě na Ledečsku tvoří řeka Sázava, patřící k úmoří Severního moře. Sázava pramení v zalesněném sedle na JZ svahu mezi Kamenným Vrchem (803 m. n. m.) a Šindelným vrchem (806 m n. m.) ve výšce 730 m. n. m. Pramení zde Stružný potok tekoucí do rybníka Velké Dářko, odkud ho v nadmořské výšce 614 m. n. m. opouští říčka nesoucí již označení Sázava. (Pleva, 1991) Délka celého toku je 224,6 km a plocha povodí 4349,2 km^2. Do Vltavy se vlévá při úpatí skály Sekanka u Davle ve Výšce 197 m. n. m. (Pleva, 1991; Zemánková, 1996).

Koutecký potok pramení cca 200 m od horního kouteckého rybníka v nadmořské výšce 544 m. n. m. a po 5,2 km ústí cca 300 m po proudu od kempu Stvořidla v nadmořské výšce 399 m. n. m. zleva do Sázavy.

3.5.5 Přehled lokalit a data sběrů

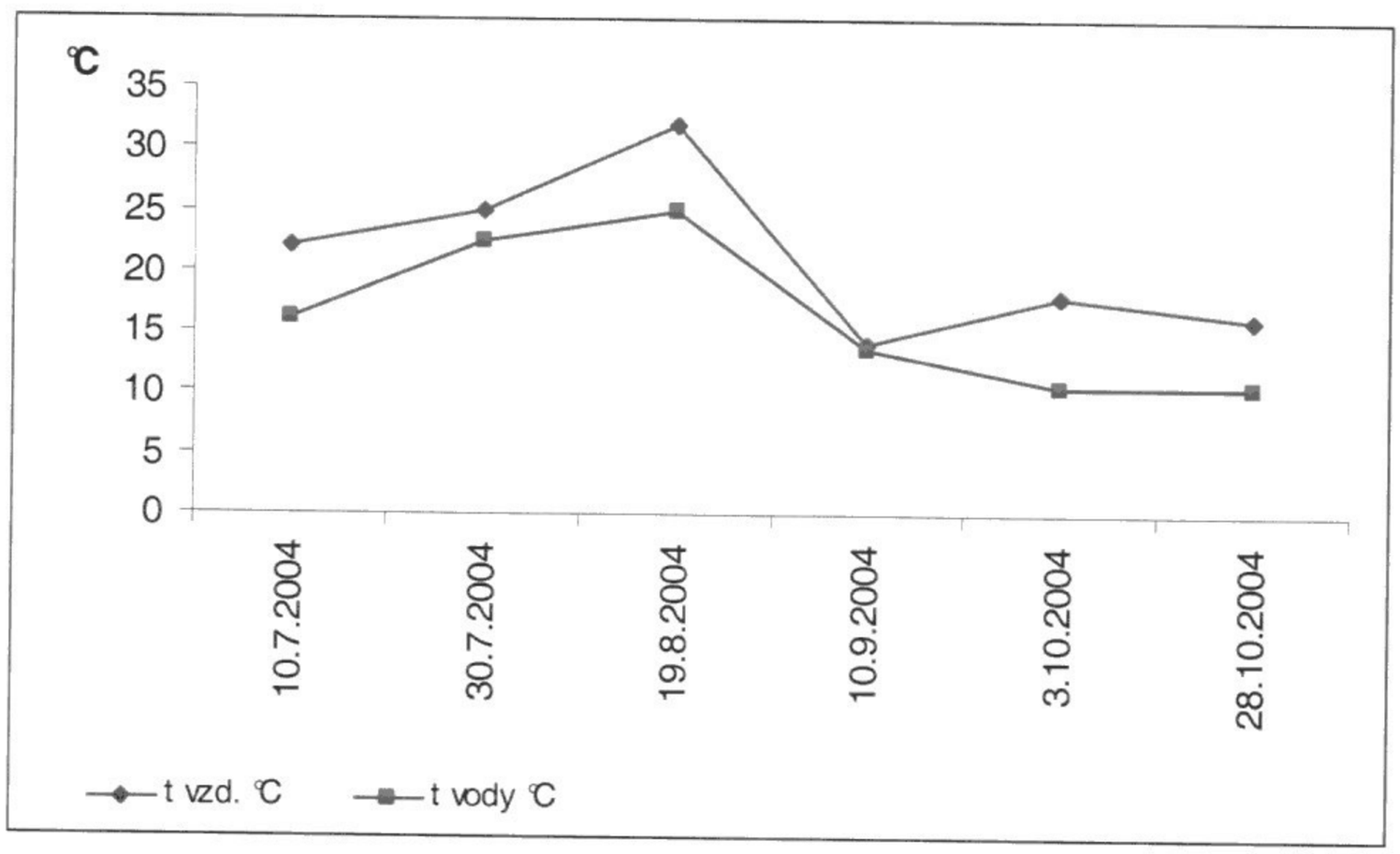
Tab. 1 Přehled lokalit a data odchytů

Lokalita	**rok**	**Datum odchytů**
Růžená	2004	17.4., 29.4., 29.5, 20.6., 10.7., 30.7., 19.8., 10.9., 3.10., 28.10.
	2005	Odchyty nebyly prováděny
Mukařka	2004	15.5., 29.5, 20.6., 10.7., 1.8., 23.8., 11.9., 1.10., 28.10.
	2005	Odchyty nebyly prováděny
Salavice	2004	16.5., 29.5., 19.6., 11.7., 31.7., 24.8., 11.9., 3.10., 28.10.
	2005	10.4., 30.4., 20.5., 17.6.,12.7., 31.7., 24.8., 11.9., 1.10., 23.10.
Huťák	2004	23.4., 15.5., 29.5., 20.6., 8.7., 29.7., 21.8., 17.9., 1.10.
	2005	9.4., 30.4., 20.5., 18.6., 9.7., 1.8., 22.8., 17.9., 1.10., 22.10.
Silnice na Batelov	2004	Odchyty nebyly prováděny
	2005	10.4., 30.4., 21.5., 17.6., 12.7., 1.8., 23.8., 10.9., 1.10.
Kamenná Lhota-Kouty	2004	23.4., 15.5., 29.5., 20.6., 8.7., 29.7., 21.8., 17.9., 1.10., 23.10., 13.11.
	2005	16.4., 30.4., 20.5., 18.6., 9.7., 1.8., 22.8., 17.9., 1.10., 22.10

3.5.6 Charakteristika jednotlivých lokalit

Lokalita Růžená

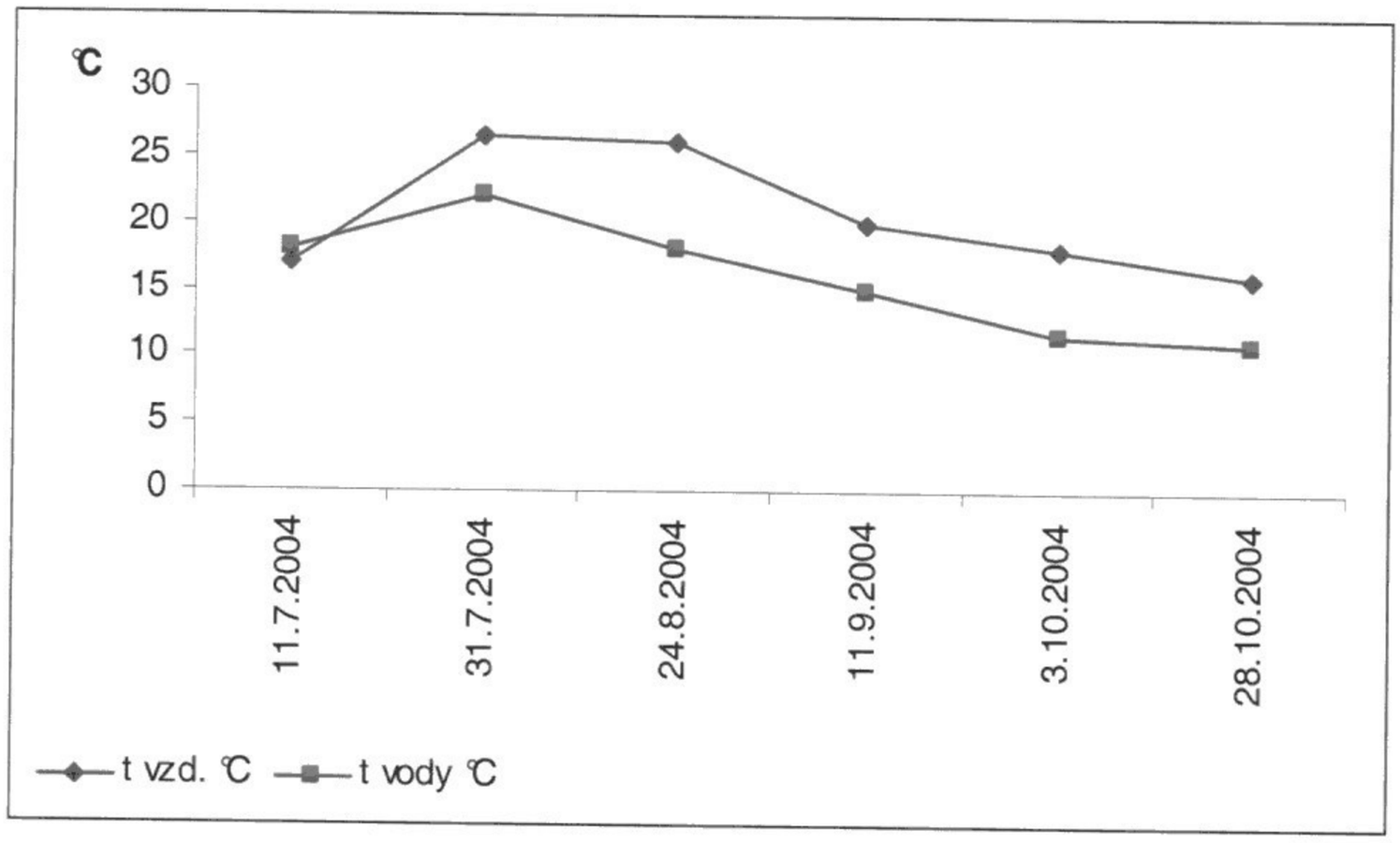
Obec Růžená leží 5 km jihozápadně od Třeště v nadmořské výšce 604 m n.m. Vodní nádrž, na které byly v roce 2004 prováděny odchyty, leží uprostřed obce, nalevo od hlavní komunikace směrem od Třeště. Jedná se o protipožární nádrž s betonovým dnem o rozloze cca 0,3 ha a hloubce cca 2 m. V letních měsících je hladina z velké části pokryta porostem okřehku menšího (*Lemna minor*). Z dalších vodních ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, je třeba jmenovat klešťanku velkou (*Corixa punctata*) a znakoplavku obecnou (*Notonecta glauca*). Hojný je zde také druh korýše beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Z obratlovců se zde hojně vyskytuje skokan hnědý (*Rana temporaria*). Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafu č. 1 nebo v Tab. 17 přílohy č. 6.



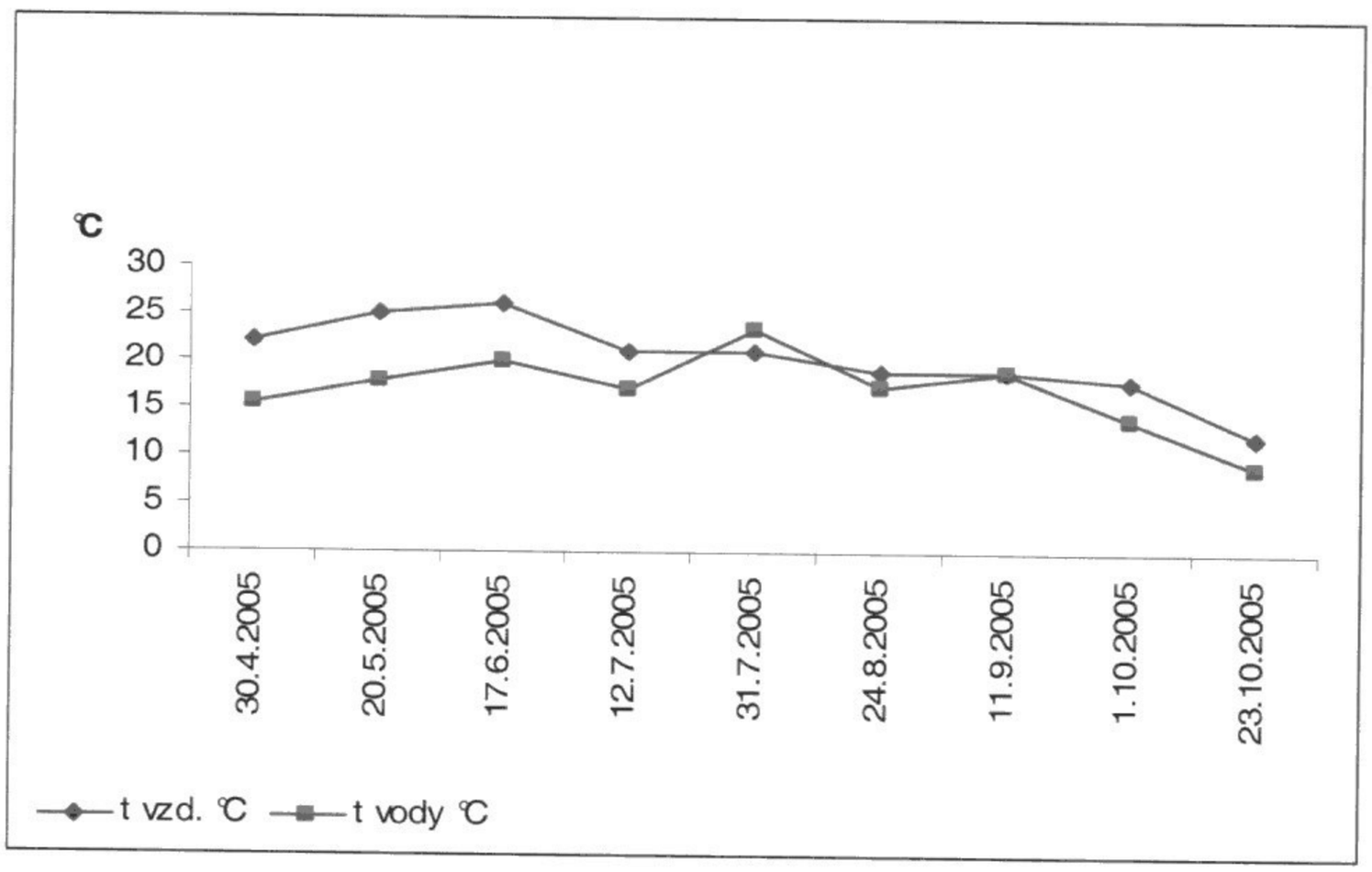
Graf č. 1 Teplotní údaje lokality Růžená v sezóně 2004.

Lokalita Salavice

Obec Salavice leží 6 km severně od Třeště v nadmořské výšce 535 m n. m. Rybník, na kterém byly v letech 2004 a 2005 prováděny odchyty, leží po pravé straně komunikace 2. třídy směr Třešť-Kostelec u Jihlavy, vedle železniční trati. Jedná se o chovný rybník s písčitým dnem, bohatým na opad listí z okolo rostoucích olší. Jeho rozloha činí asi 0,4 ha a hloubka dosahuje 1,7 m. Přívod a odvod vody je zajištěn Třešťským potokem, který se dále vlévá v Kostelci u Jihlavy z pravé strany do řeky Jihlavy. V teplých letních měsících dochází k bohatému rozvoji sinic a řas. Odchyty byly prováděny na betonových schůdcích, zasahujících do vody ze strany hráze. Z pobřežní vegetace, která do vody zasahuje, je třeba jmenovat rod zevar (*Sparganium*). Z dalších aquatických a semiaquatických ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, to jsou znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*), splešťule blátivá (*Nepa cinerea*), jehlanka válcovitá (*Ranatra linearis*), bodule obecná (*Ilyocoris cimicoides*), vodoměrka štíhlá (*Hydrometra stagnorum*) a bruslařka *Gerris lacustris*. Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafech č. 2 a č. 3 nebo v Tab. 19 přílohy č. 6 a Tab. 20 přílohy č. 7.



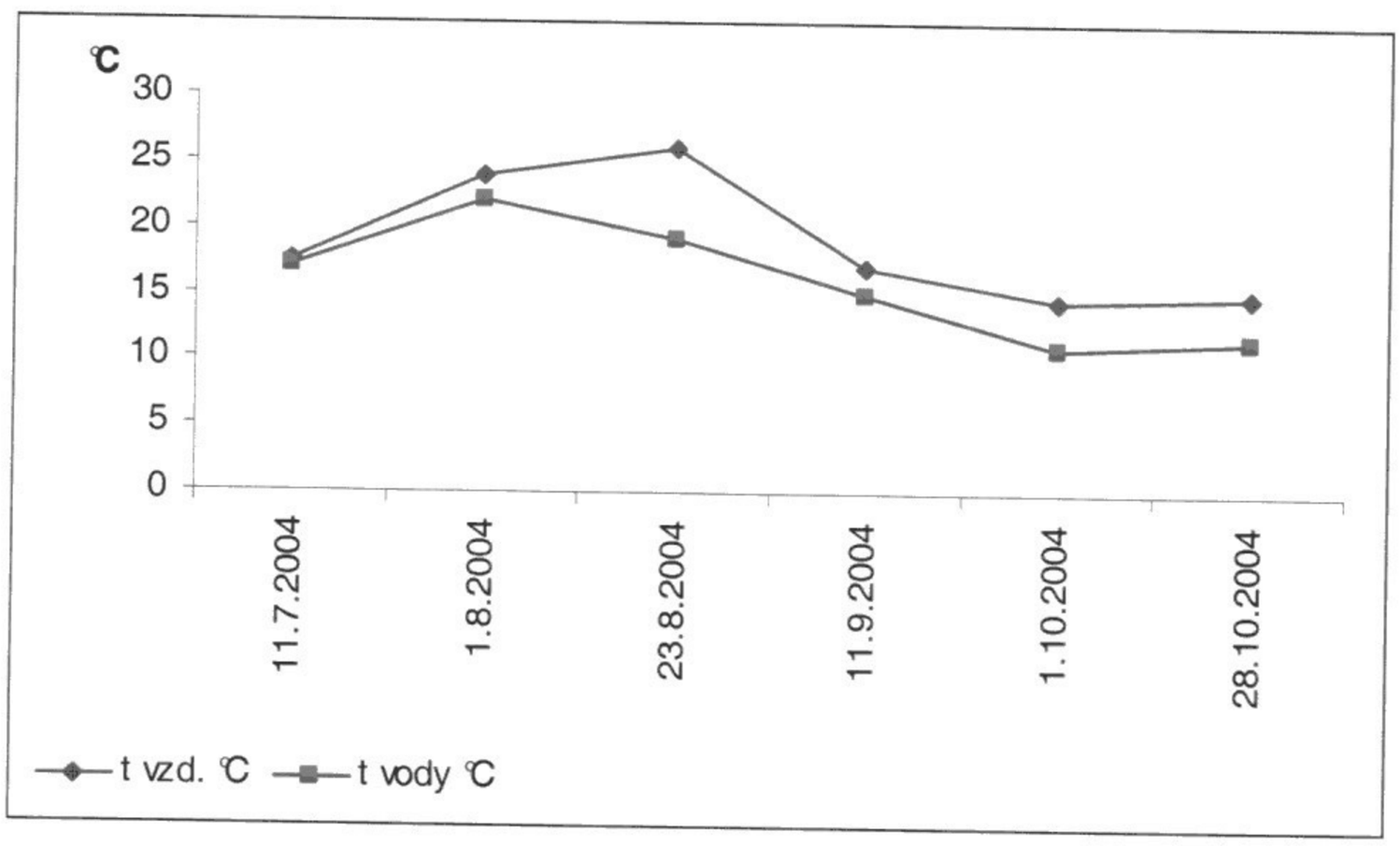
Graf č. 2 Teplotní údaje lokality Salavice v sezóně 2004



Graf č. 3 Teplotní údaje lokality Salavice v sezóně 2005

Lokalita Mukařka

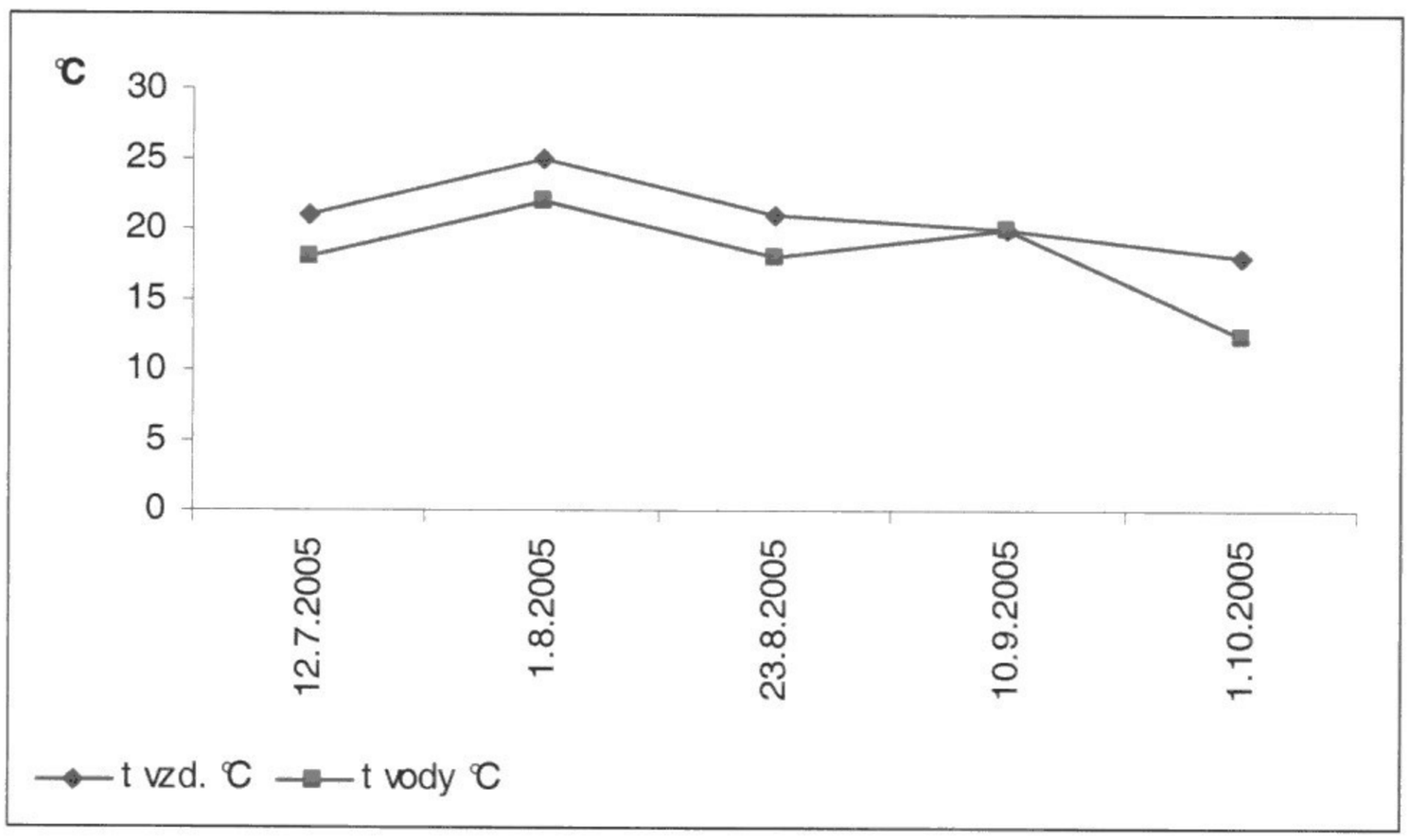
Lokalita Mukařka, na které byly v roce 2004 prováděny odchyty, se nachází 1,5 km od Batelova, na pravé straně od silnice směrem Batelov-Třešť, v nadmořské výšce 554 m. n. m. Jedná se o soustavu dvou rybníků, oddělených hrází. Rybníky se nacházejí v lese starém asi 70 let. Odchyt byl prováděn pouze na spodním rybníku o rozloze cca 0,25 ha a hloubce asi 1,2 m. Pramen napájející soustavu rybníků se nachází v lese Mukařka jižně od horního rybníka. Voda je ze soustavy rybníčků odváděna bezejmenným potokem do Rýžovského rybníka a dále z pravé strany do řeky Jihlavy. Jedná se o chovný rybník s jílovito-písčitým dnem porostlém vodním morem kanadským (*Eleodea canadensis*), rdestem kadeřavým (*Potamogeton crispus*) a v menší míře i rdestem vzplývavým (*Potamogeton natans*). Z dalších aquatických a semiaquatických ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, to jsou *Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*, *Ilyocoris cimicoides* a *Gerris lacustris*. Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafu č. 4 nebo v Tab.18 přílohy č. 6



Graf č. 4 Teplotní údaje lokality Mukařka v sezóně 2004

Lokalita silnice na Batelov

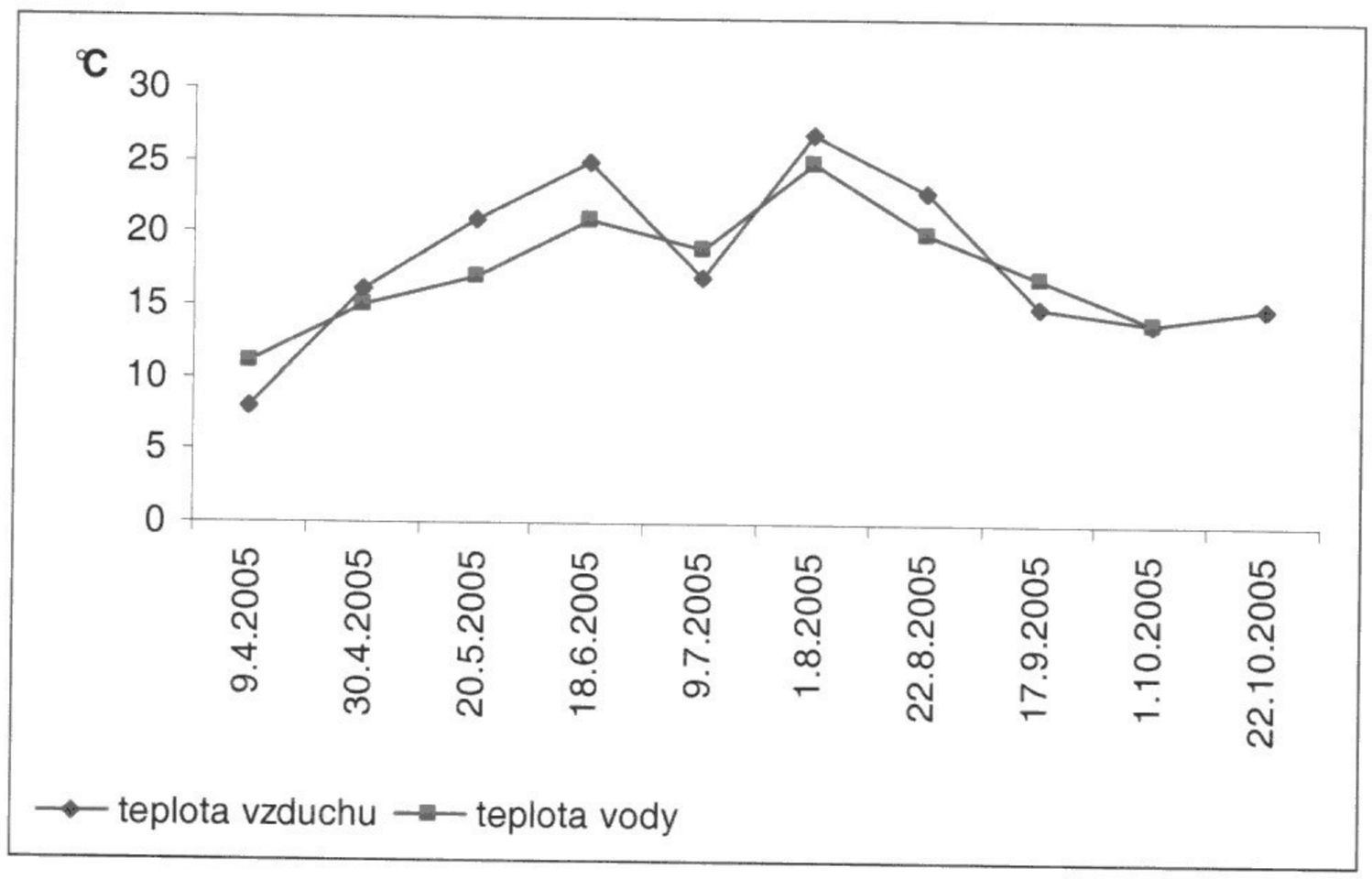
Lokalita silnice na Batelov, na které byly v roce 2005 prováděny odchyty, se nachází 1,5 km od Batelova, na pravé straně asi 200 m od silnice směrem Batelov-Třešť, v nadmořské výšce 554 m n. m. Lokalita Mukařka je od této lokality vzdálena asi 200 m jihozápadním směrem. Jedná se o soustavu dvou rybníků, oddělených hrází. Pramen napájející soustavu těchto rybníků se nachází v lese Mukařka, asi 400 m jihovýchodním směrem. Odvod vody je zajištěn malým potůčkem, který se vlévá do Rýžovského rybníka a odtud dále do řeky Jihlavy. Odchyty byly prováděny pouze na horním rybníku, který slouží jako chovný, a to v předním pravém rohu blíže k silnici, kde jej majitel přihnojuje chlévským hnojem. Jeho rozloha je asi 0,25 ha a průměrná hloubka cca 1,5 m. Dno je bahnito-písčité. Na rozdíl od lokality Mukařka, leží rybník pouze na okraji lesa, není tedy v trvalém stínu stromů. Rybník je zčásti porostlý rdestem vzplývavým (*Potamogeton natans*) a z pobřežní vegetace do vody zasahuje orobinec rodu *Typha* a zevar rodu *Sparganium*. Z dalších aquatických ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, to jsou *Notonecta glauca* a *Ilyocoris cimicoides*. Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafu č. 5 nebo v Tab. 23 přílohy č. 7.



Graf č. 5 Teplotní údaje lokality silnice na Batelov v sezóně 2005

Lokalita Huťák

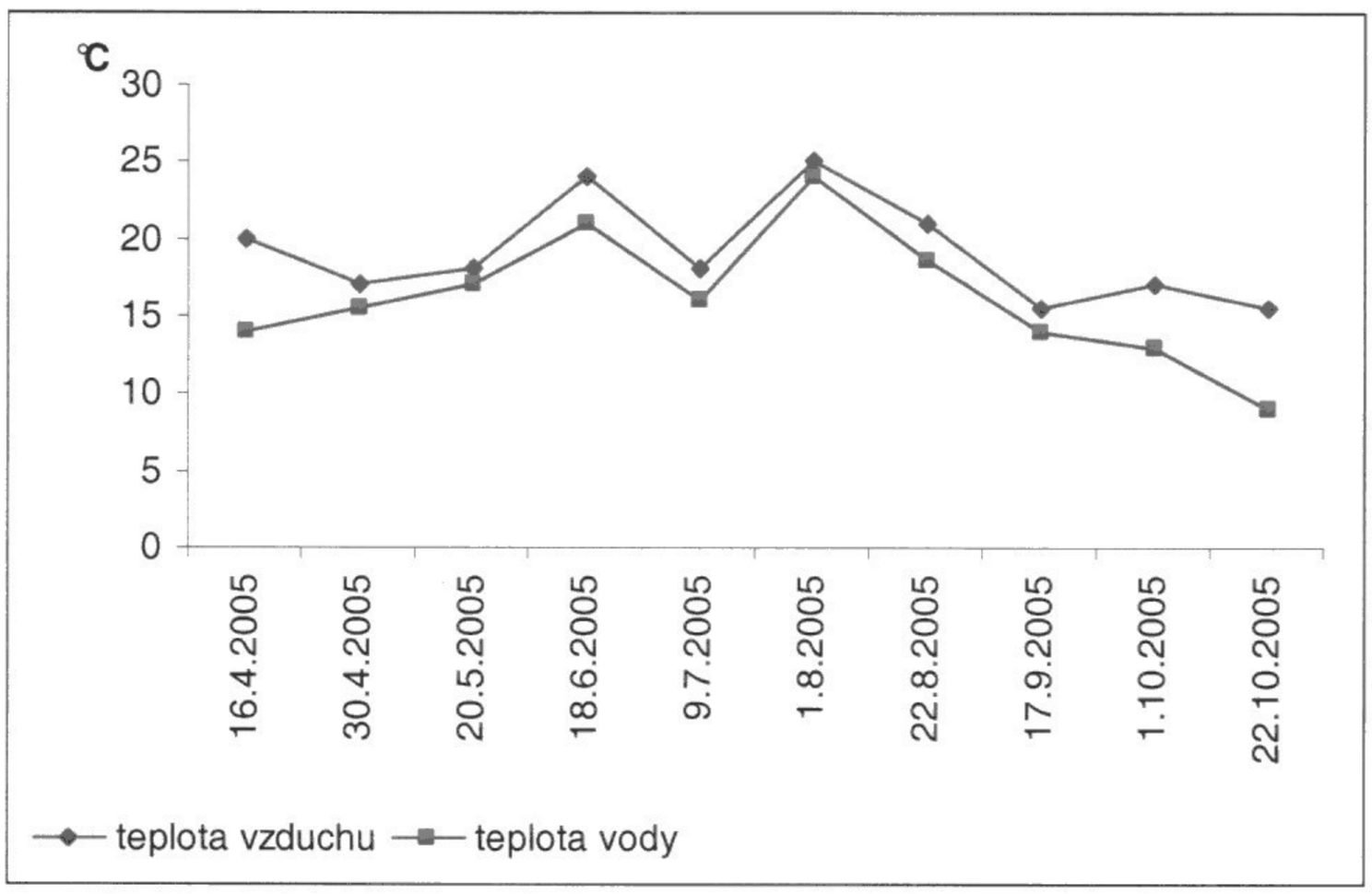
Lokalita Huťák se nachází na jižním okraji Ledče nad Sázavou v nadmořské výšce 430 m. n. m. Jedná se o soustavu dvou chovných rybníků, odchyty byly v letech 2004 a 2005 prováděny pouze na spodním rybníku o rozloze cca 1,5 ha a hloubce 2 m. Přívod a odvod vody je zajištěn Huťským potokem, který se vlévá z levé strany do řeky Sázavy. Dno je bahnito-písčité, břeh je zpevněn kameny. Ze západní strany je rybník obklopen stromovým porostem, východní strana rybníka je bez porostu. Z dalších aquatických a semiaquatických ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, to jsou *Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*, *Hydrometra stagnorum*, *G. odontogaster* . Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafu č. 6 nebo v Tab. 21 přílohy č. 7.



Graf č. 6 Teplotní údaje lokality Huťák v sezóně 2005

Lokalita Kamenná Lhota – Kouty

Lokalita Kamenná Lhota – Kouty, na které byly v letech 2004 a 2005 prováděny odchyty se nachází cca 100 m nalevo od silnice III. třídy ve směru K. Lhota – Kouty v nadmořské výšce 435 m. n. m. Jedná se o chovný rybník o rozloze asi 0,35 ha a průměrné hloubce cca 1 m. Pramen se nachází na jižní straně rybníka v zamokřené louce. Voda odtékající z rybníka končí v lukách. Dno je z větší části bahnité, ale ve východní části rybníka je navezen říční písek. Právě zde se klešťanky vyskytovaly v hojném počtu. Ze severní a západní strany je rybník obklopen stromovým porostem, východní strana rybníka je bez porostu a jižní břeh je pokryt mladým stromovým porostem, takže je dostatečně prosluněn. Na východním břehu rybníku se vyskytují sítiny rodu *Juncus*, ostřice rodu *Carex*, rákos obecný (*Phragmites communis*) a uprostřed rybníka leknín bílý (*Nymphaea alba*). Z dalších aquatických a semiaquatických ploštic, které se zde vyskytují v hojném počtu, to jsou *Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*, *Hydrometra stagnorum*, u výpustě hojná *Velia caprai*, *Gerris odontogaster*. Údaje o teplotě vody a teplotě vzduchu naměřených při jednotlivých sběrech jsou zaneseny v grafu č. 7 nebo v Tab. 22 přílohy č. 7.



Graf č. 7 Teplotní údaje lokality Kamenná Lhota – Kouty v sezóně 2005

4. Výsledky a diskuse

4.1 Životní cyklus

V roce 2004 bylo na lokalitě Salavice odchyceno celkem 2149 jedinců *Sigara falleni*. Z toho byly 4 nymfy 1. instaru, 36 nymf 2. instaru, 364 nymf 3. instaru, 330 nymf 4. instaru, 410 nymf 5. instaru a 1005 dospělců, z čehož bylo 414 samců a 591 samic.Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 8, 9 a č.10 a tabulce 26 přílohy č. 9.

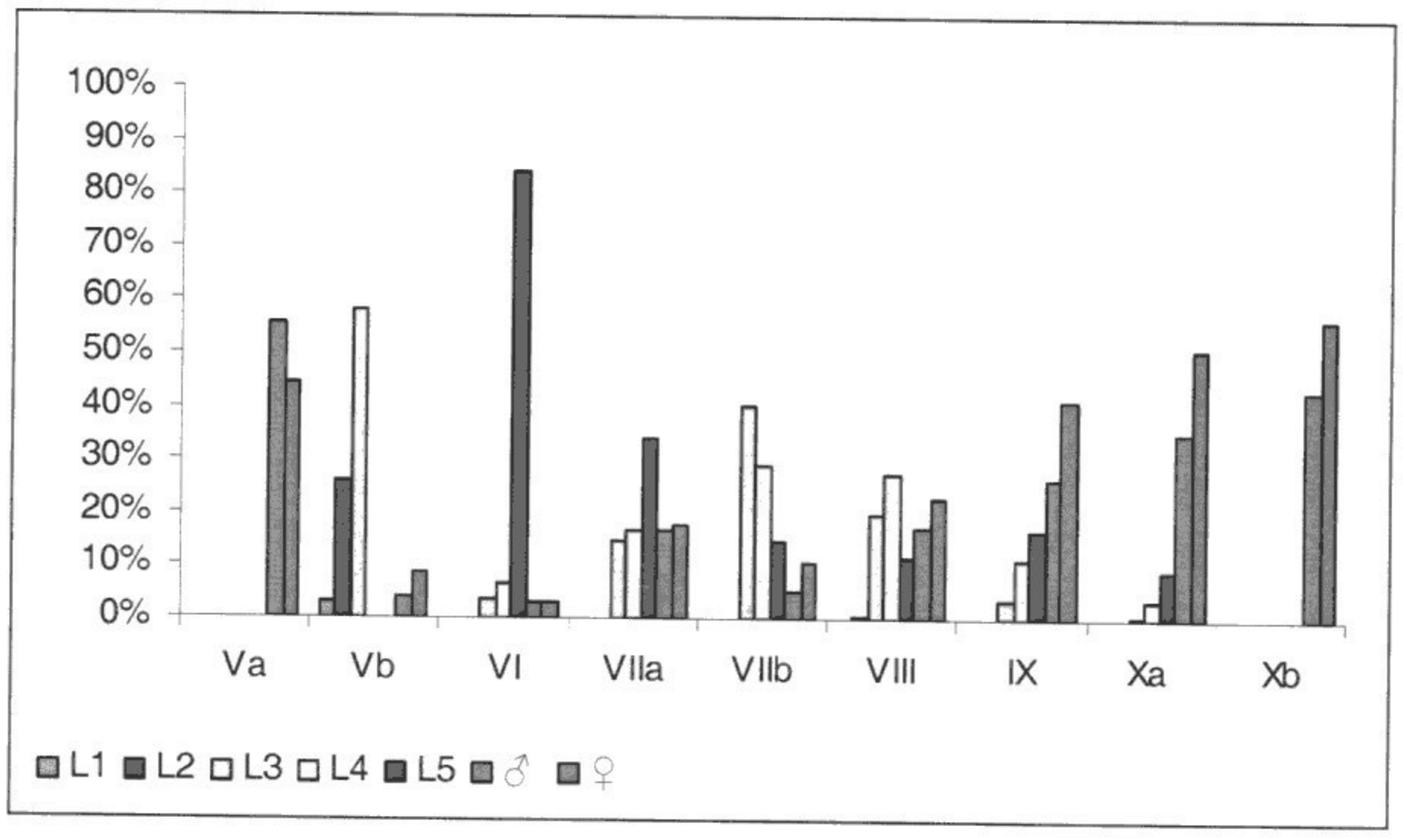
Nymfy 1. instaru se objevily na konci třetí dekády května, stejně jako nymfy 2. a 3. instaru. Výskyt nymf 4. a 5. instaru byl poprvé zaznamenán na konci druhé dekády měsíce června. Z grafu č. 8 je patrné, že maximální výskyt nymf 3. instaru byl zaznamenán v poslední dekádě května a poslední červencové dekádě. Avšak přítomnost očekávaných dvou vrcholů četnosti výskytu nymf 4. instaru v grafu chybí. Koncem července a ve třetí dekádě srpna, tedy dva odchyty po sobě, bylo odchyceno stejné množství nymf 4. instaru. Z toho lze předpokládat, že pokud je populace alespoň zčásti bivoltinní, k propadu výskytu nymf 4. instaru došlo mezi těmito třemi týdny. Maximální výskyt nymf 5. instaru byl zjištěn na konci druhé dekády června a náznak na začátku druhé dekády září.

Nejpozdější výskyt nymf byl zaznamenán v první dekádě října, kdy bylo odchyceno pouze malé množství nymf 3. a 4. instaru, ale počet odchycených nymf 5. instaru byl větší, což je pochopitelné. V poslední říjnové dekádě se vyskytovali pouze dospělci, a to jak samci, tak samice.

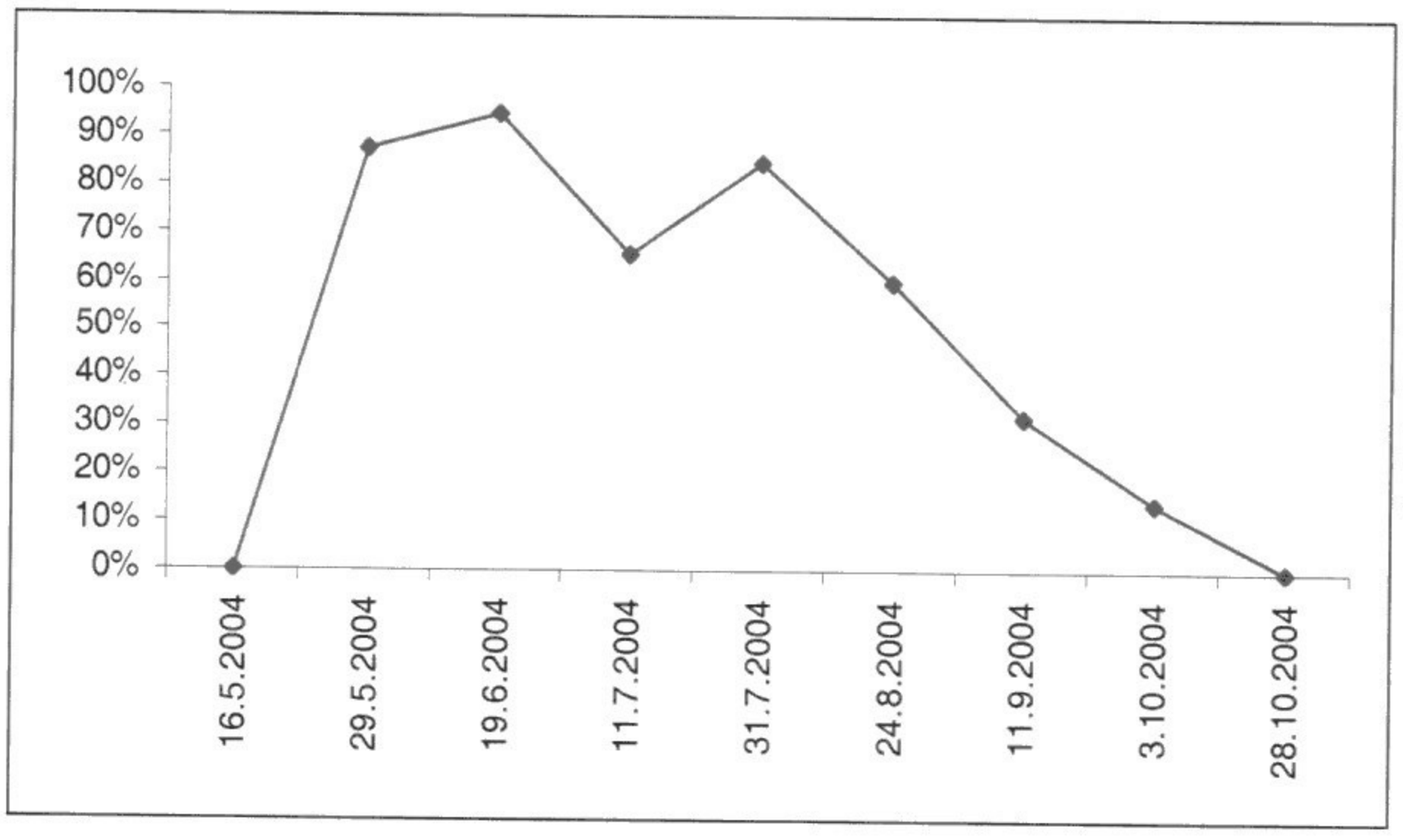
Dva vrcholy relativní četnosti výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům, které jsou charakteristické pro bivoltinní populace, vykazuje i graf č. 9, kdy je můžeme sledovat na konci druhé dekády června a poslední dekádě července. To odpovídá maximálnímu výskytu vyšších larválních stádií. Mezi těmito dvěma vrcholy dosahoval podíl larválních stádií minima přibližně v polovině července.

Zde lze vést hypotetický předěl mezi 1. a 2. generací. Obě generace se však navzájem prolínaly. Vzhledem ke skutečnosti, že grafy byly sestrojeny na základě materiálu, ve kterém převládaly nymfy vyšších instarů, došlo k jejich určitému zkreslení – lze očekávat dřívější výskyt nymf 1. a 2. instaru. Minimum v grafu relativního výskytu nymf vůči všem odchyceným jedincům bylo způsobeno především menším výskytem vyšších instarů. Lze předpokládat, že i v tomto období se vyskytovaly nymfy 1. a 2. instaru 2. generace, které nebyly odlovem zachyceny.

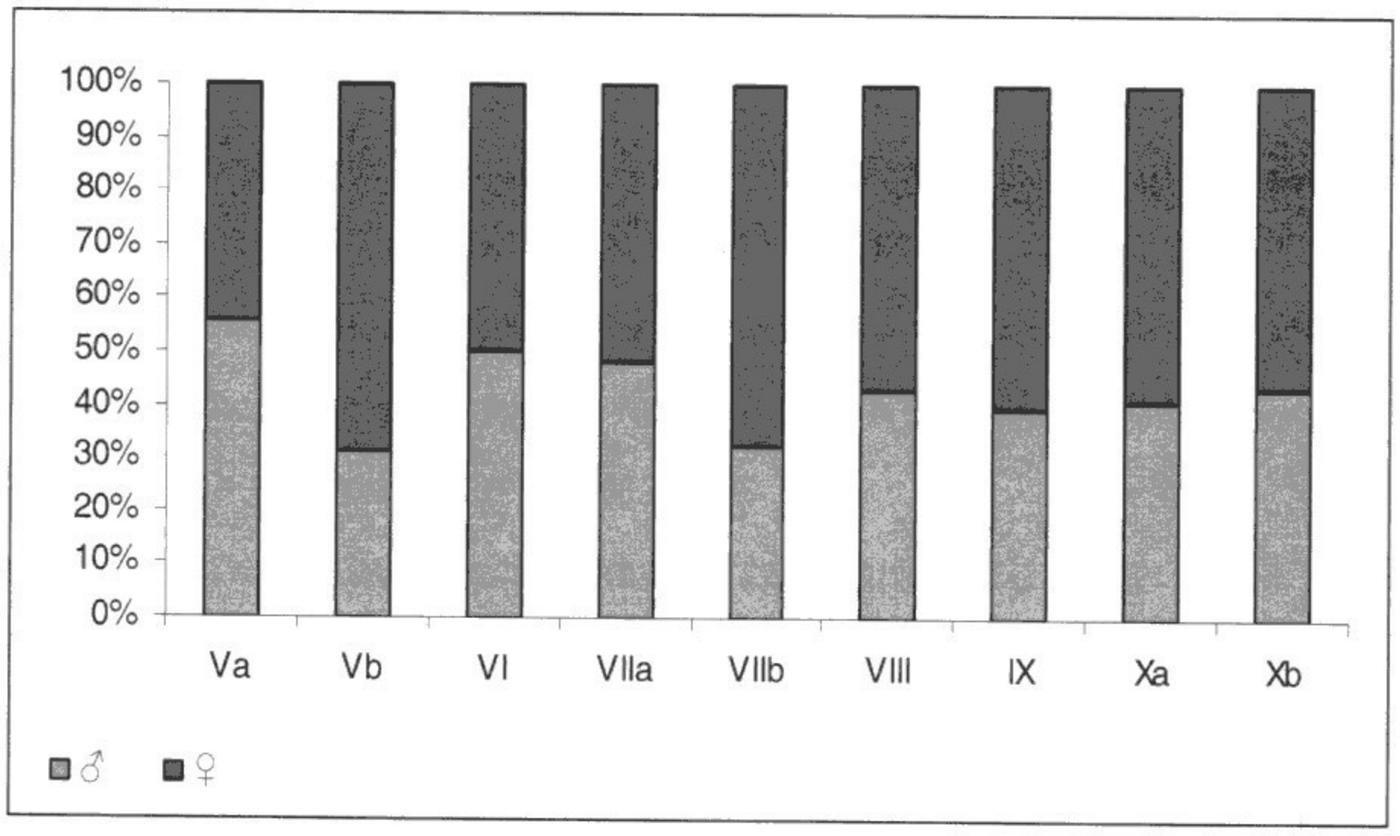
Dle grafu č. 10 lze odvodit průměr relativního poměru samců, který činil 42,5%. Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 31,25% do 55,56%. Maximální byl na konci třetí dekády května a minimální ve druhé dekádě května, z čehož lze vyvozovat, že část přezimujících samců již zkopulovala a uhynula. Druhý „kopulační propad" byl patrný v poslední dekádě července.



Graf č. 8 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Salavice v sezoně 2004



Graf č. 9 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Salavice v sezoně 2004



Graf č. 10 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Salavice v sezoně 2004

V roce 2005 bylo na lokalitě Salavice celkem odchyceno 1253 jedinců *Sigara falleni*. Z toho nymfy 1. instaru se v průběhu roku nepodařilo vůbec zachytit, 7 nymf bylo 2. larválního instaru, 327 nymf 3. instaru, 236 nymf 4. instaru, 151 nymf 5. instaru a 532 dospělců, z čehož bylo 218 samců a 314 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 11, 12 a č. 13 a tabulce 26 přílohy č. 9.

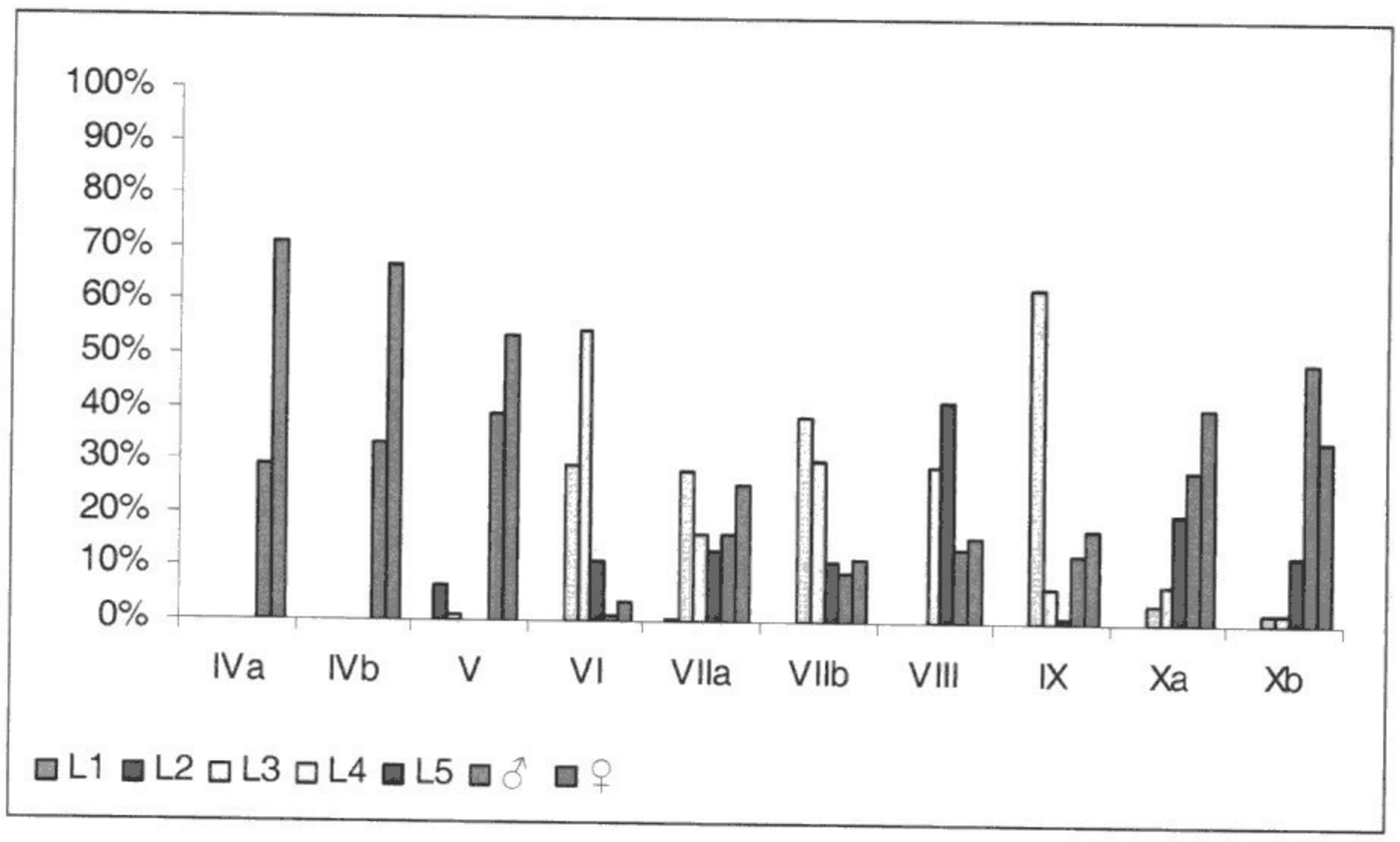
Nymfy 2. a 3. instaru se začaly vyskytovat na přelomu druhé a třetí dekády května, kdy však byl odchycen pouze 1 jedinec 3. instaru. V dalším odchytu už byl jeho výskyt masovější. Nymfy 4. a 5. instaru se vyskytovaly od druhé dekády měsíce června. Z grafu č. 11 je patrné, že nymfy 3. instaru měly vrcholy výskytu na konci července a na začátku druhé dekády září, přičemž mezi těmito dekádami je třetí dekáda srpna a zde se je vůbec nepodařilo zachytit. Druhé maximum výskytu nymf 3. instaru se jeví jako nepravděpodobné, neboť po tomto maximu by muselo následovat také maximum výskytu nymf 4. instaru, které zjištěno nebylo. Relativní četnost nymf 4. instaru měla dva vrcholy, a to ve druhé dekádě června a v přelomu července a srpna. Nymfy 5. instaru měly maximum svého výskytu ve třetí dekádě srpna, pak došlo k poklesu četnosti a další nárůst byl patrný v první dekádě října. I zde nastává přinejmenším nepravděpodobná situace, neboť první maximum výskytu nymf 5. instaru bychom očekávali dříve.

Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn ve třetí dekádě října, kdy bylo odchyceno 6 nymf 5. instaru a po jedné nymfě 4. a 3. instaru.

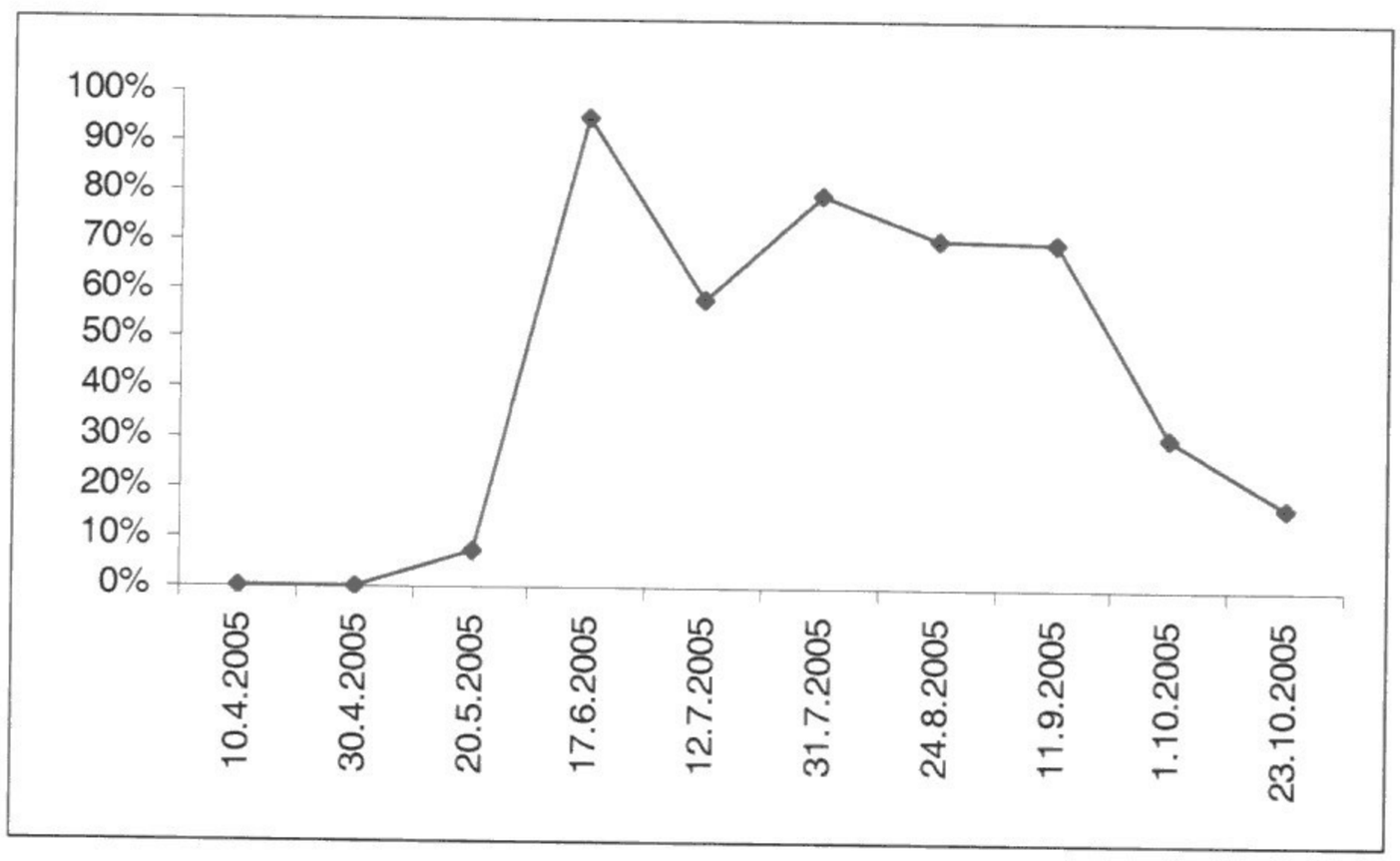
Dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům lze pozorovat u grafu č. 12, kdy byla maxima výskytu nymf zasazena do konce druhé dekády června a přelomu července a srpna. Mezi těmito dvěma vrcholy dosahoval podíl larválních stádií minima přibližně v polovině července. Zde lze vést hypotetický, neostrý předěl mezi 1. a 2. generací, obě generace se však navzájem prolínaly. I zde došlo k určitému zkreslení ze stejného důvodu jako v roce 2004.

V prvním odchytu na jaře (začátek dubna) lze spatřit větší poměr samic ku samcům. Z toho lze usuzovat, že menší část samců na podzim roku 2004 ještě nezkopulovala, a tak přečkala do další sezony. Propad v relativní četnosti samců lze pozorovat ve druhé dekádě června, který opět ukazoval na kopulaci v měsíci květnu. Zde bylo ve skutečnosti i minimum výskytu samic, bylo zde totiž odchyceno pouze 6 samic a 2 samci. V poslední dekádě října se vyskytovalo přes 58 % samců, což bylo nejvíce v této sezóně. Lze očekávat, že ještě nezkopulovali a přezimují do další sezóny. Průměrný relativní poměr výskytu samců byl 40 % a pohyboval se od 25 % do 59 %.

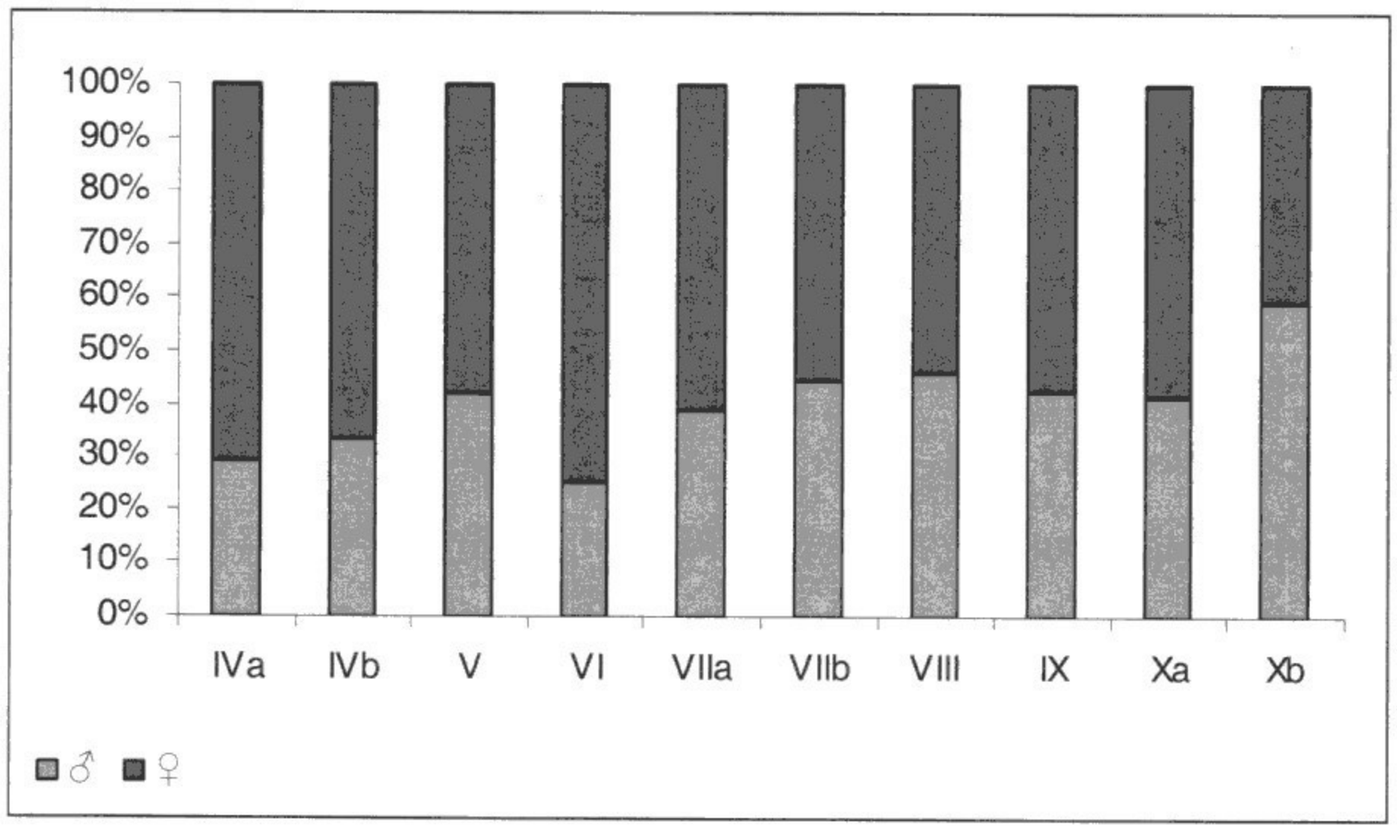
V porovnání se sezonou 2004 byl na této lokalitě v sezoně 2005 pozorován pozdější výskyt nymf 3. instaru 1. generace. Horší klimatické podmínky v sezoně 2005 na této lokalitě, kdy v únoru a březnu bylo chladněji, v květnu, červenci a srpnu byly vyšší srážky, byly pravděpodobnou příčinou pomalejšího nástupu reprodukce druhu *Sigara falleni* a pouze částečného vývoje druhé generace. Podrobnější klimatické údaje z těchto sezon jsou zaznamenány v tabulkách a grafech v příloze č. 8. Relativní četnosti výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům v případě obou sezon vykázaly maxima ve stejných časových horizontech. Porovnání teploty vody a vzduchu v jednotlivých sezonách je uvedeno v grafech č. 2 a 3 v kap. 3.5.6



Graf č. 11 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Salavice v sezoně 2005



Graf č. 12 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Salavice v sezoně 2005



Graf č. 13 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Salavice v sezoně 2005

V roce 2004 bylo na lokalitě Mukařka odchyceno celkem 1995 jedinců *Sigara falleni*. Z toho nymfy 1. instaru se v průběhu roku nepodařilo vůbec zachytit, 3 nymfy byly 2. larválního instaru, 288 nymf 3. instaru, 237 nymf 4. instaru, 609 nymf 5. instaru a 858 dospělců, z čehož bylo 360 samců a 498 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 14, 15 a č. 16 a tabulce 30 přílohy č. 9.

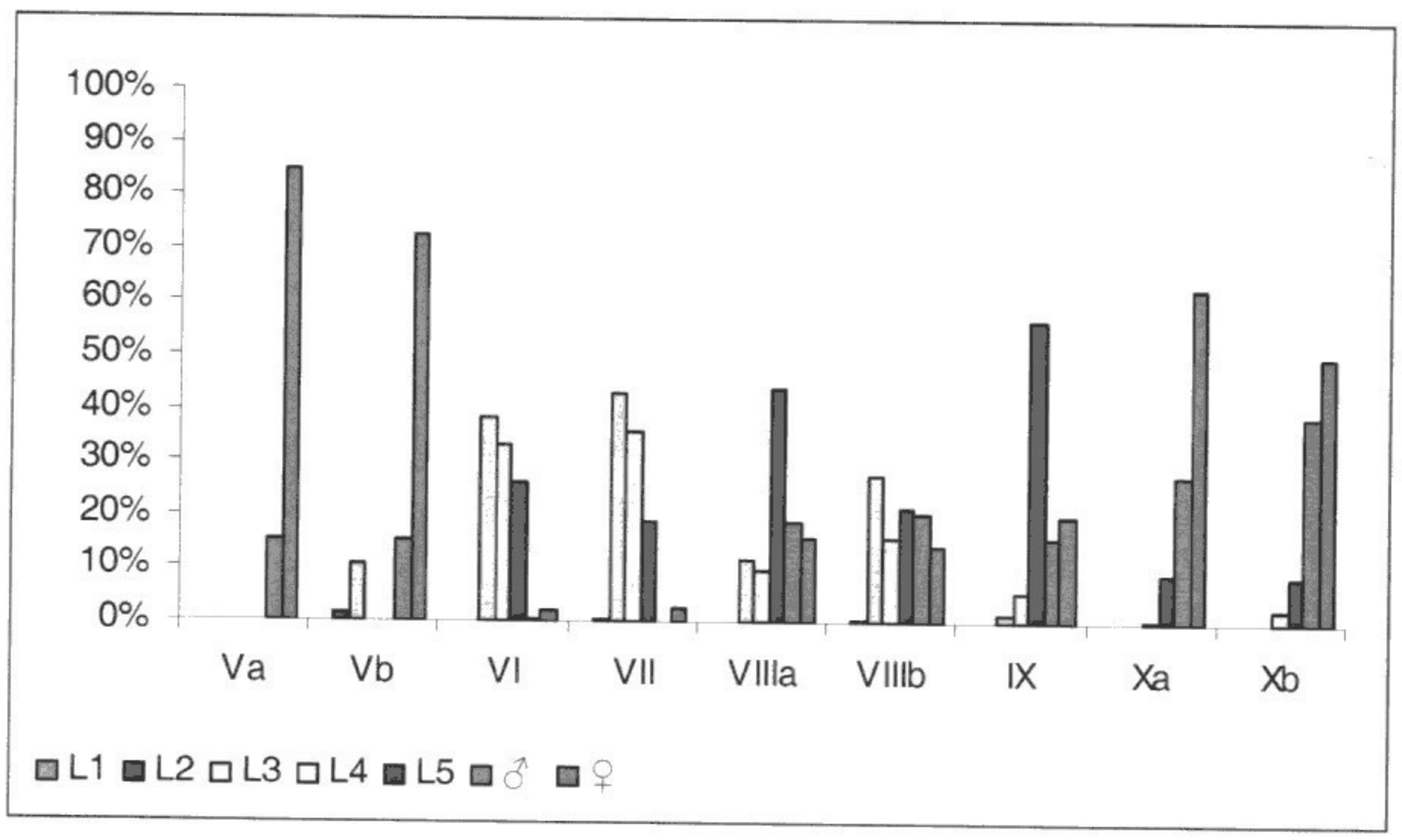
Nymfy 2. a 3. instaru se vyskytovaly od konce třetí dekády května, kdy však byl odchycen pouze 1 jedinec 2. instaru.. Nymfy 4. a 5. instaru se vyskytovaly na přelomu druhé a třetí dekády měsíce června. Z grafu č. 14 je patrné, že nymfy 3. instaru dosáhly vrcholu výskytu na přelomu první a druhé dekády července a v poslední dekádě srpna. Relativní četnost výskytu nymf 4. instaru měla také dva vrcholy, a to ve stejném období jako nymfy 3. instaru. Nymfy 5. instaru dosáhly maxima svého výskytu na začátku první dekády srpna, pak došlo k poklesu četnosti a další nárůst byl patrný ve druhé dekádě září. Zde lze očekávat první maximální výskyt nymf 5. instaru opět o něco dříve.

Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn ve třetí dekádě října, kdy bylo chyceno 15 nymf 5. instaru a 4 nymfy 4. instaru.

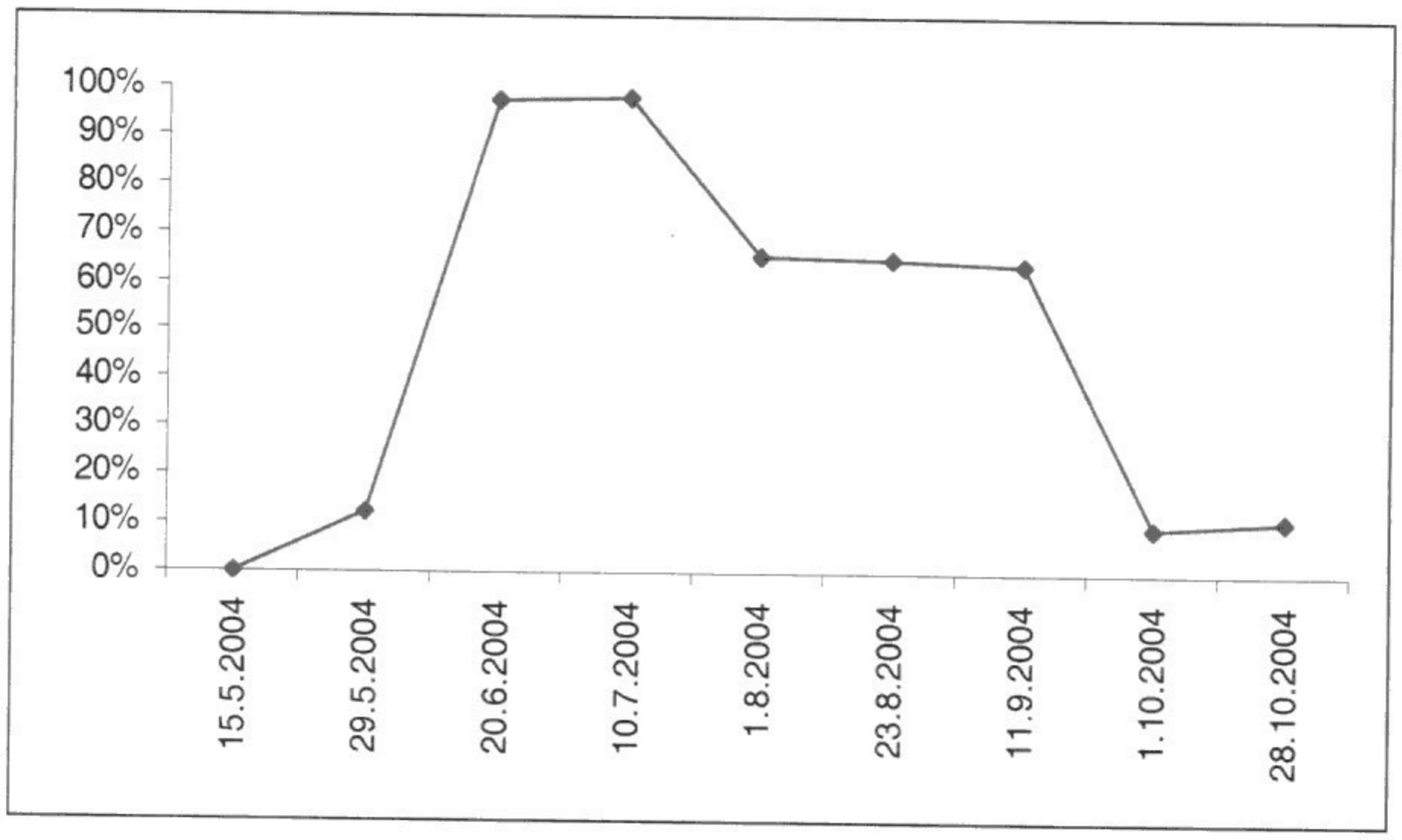
Dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům lze pouze odhadovat i u grafu č. 15, kdy maxima výskytu nymf byla zasazena do třetí dekády měsíce června a druhé maximum lze pouze předpokládat přibližně ve třetí dekádě srpna, neboť křivka spojující začátek srpna a druhou dekádu září je téměř lineární.

Minimum relativní četnosti výskytu nymf bylo pravděpodobně na konci třetí dekády července.

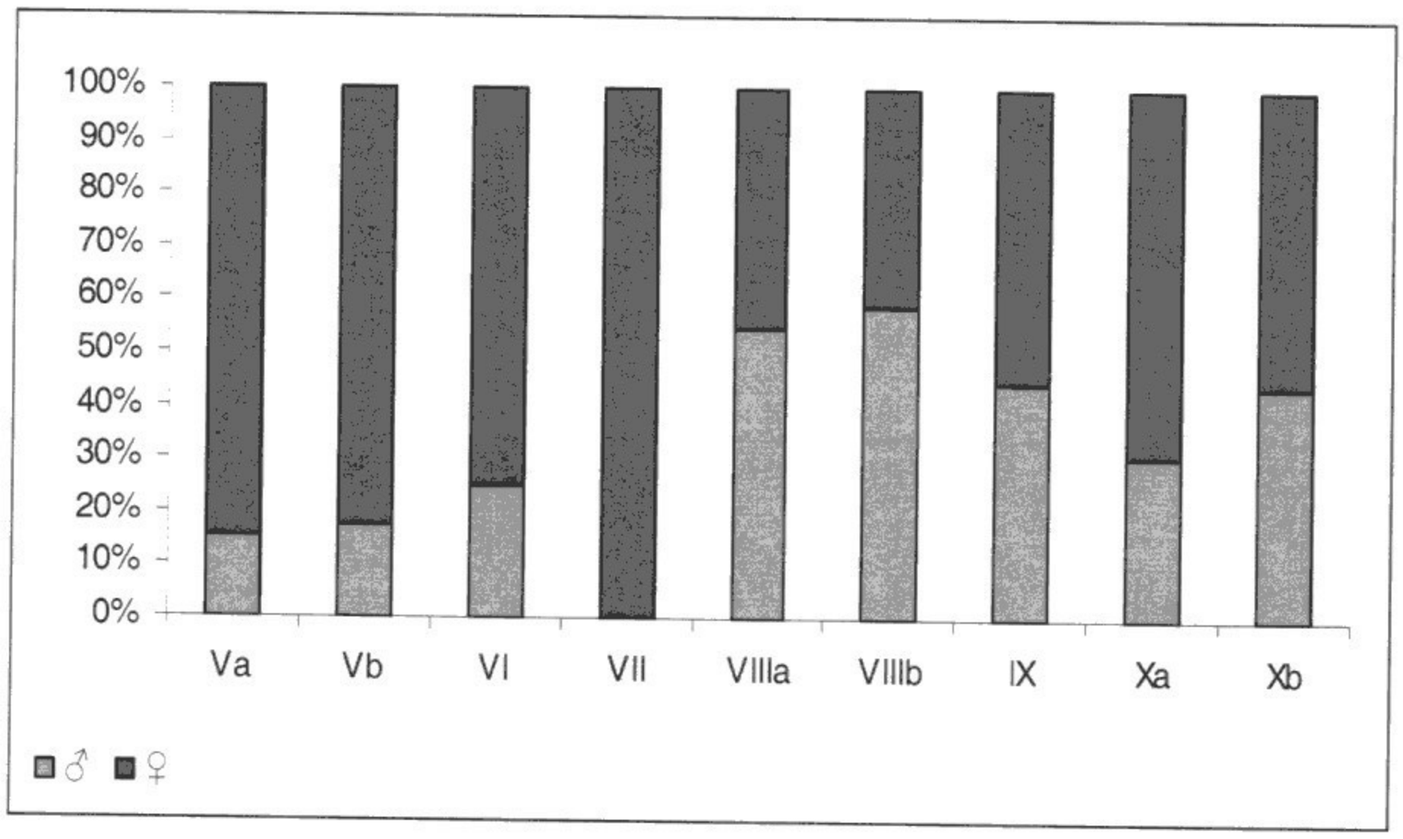
V prvním odchytu na jaře (začátek dubna) lze spatřit větší poměr samic ku samcům. Z toho lze usuzovat, že menší část samců na podzim roku 2004 ještě nezkopulovala, a tak přečkala do další sezony. Poté následoval mírný nárůst a k propadu v relativní četnosti samců došlo ve druhé dekádě července. Byl zde však zcela očekávaně zaznamenán také propad samic. K tomuto propadu výskytu dospělců obojího pohlaví došlo již na začátku třetí dekády června. Ke druhému mírnému propadu v relativní četnosti výskytu samců došlo na začátku října, což opět ukazuje, že část samců zkopulovala a uhynula. Průměrný relativní poměr výskytu samců byl 32 % a pohyboval se od 0 %(druhá dekáda července) do 58,7 % (třetí dekáda srpna).



Graf č. 14 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Mukařka v sezoně 2004



Graf č. 15 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Mukařka v sezoně 2004



Graf č. 16 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Mukařka v sezoně 2004

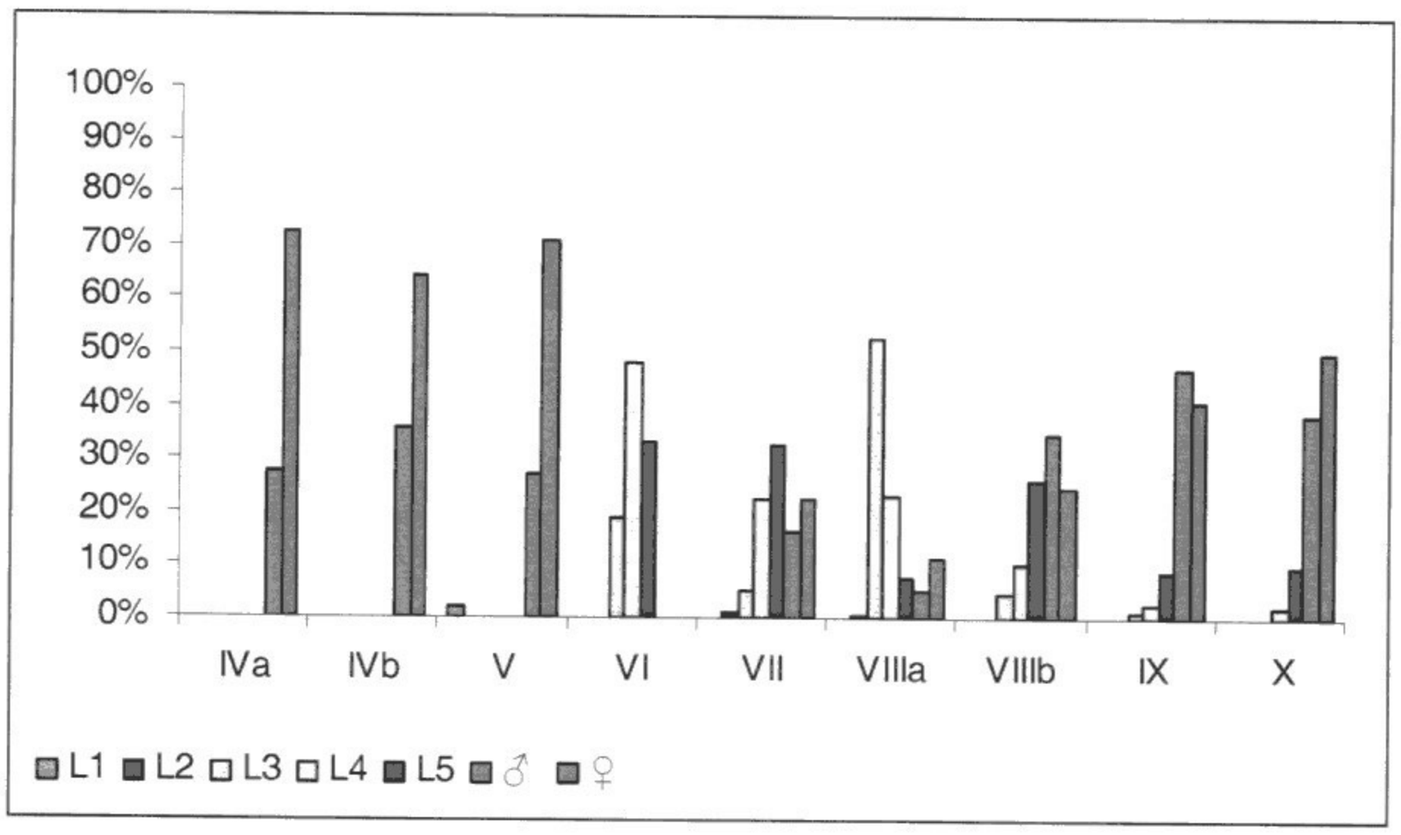
V roce 2005 bylo na lokalitě silnice na Batelov, Otov (30.4.,21.5.,17.6.) odchyceno celkem 679 jedinců *Sigara falleni*. Z toho byla 1 nymfa 1. instaru, 2 nymfy 2. larválního instaru, 101 nymf 3. instaru, 115 nymf 4. instaru, 105 nymf 5. instaru a 355 dospělců, z čehož bylo 147 samců a 208 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 17, 18 a č. 19 a tabulce 31 přílohy č. 9.

Nymfy 1. instaru se vyskytovaly od začátku třetí dekády května. Nymfy 2. instaru se podařilo zachytit až ve druhé dekádě července o počtu 1 nymfa. To samozřejmě svědčí o chybě, která byla způsobena nezachycením nižších larválních stádií. Nymfy 3., 4. a 5. instaru se vyskytovaly od druhé dekády června. Maximální výskyt nymf 3. instaru byl zřejmý ve druhé dekádě června a na začátku srpna. Nymfy 4. instaru vykazovaly vrcholy výskytu ve stejném období jako nymfy 3. instaru. Nymfy 5. instaru dosáhly maxima svého výskytu ve druhé dekádě června a třetí dekádě srpna.

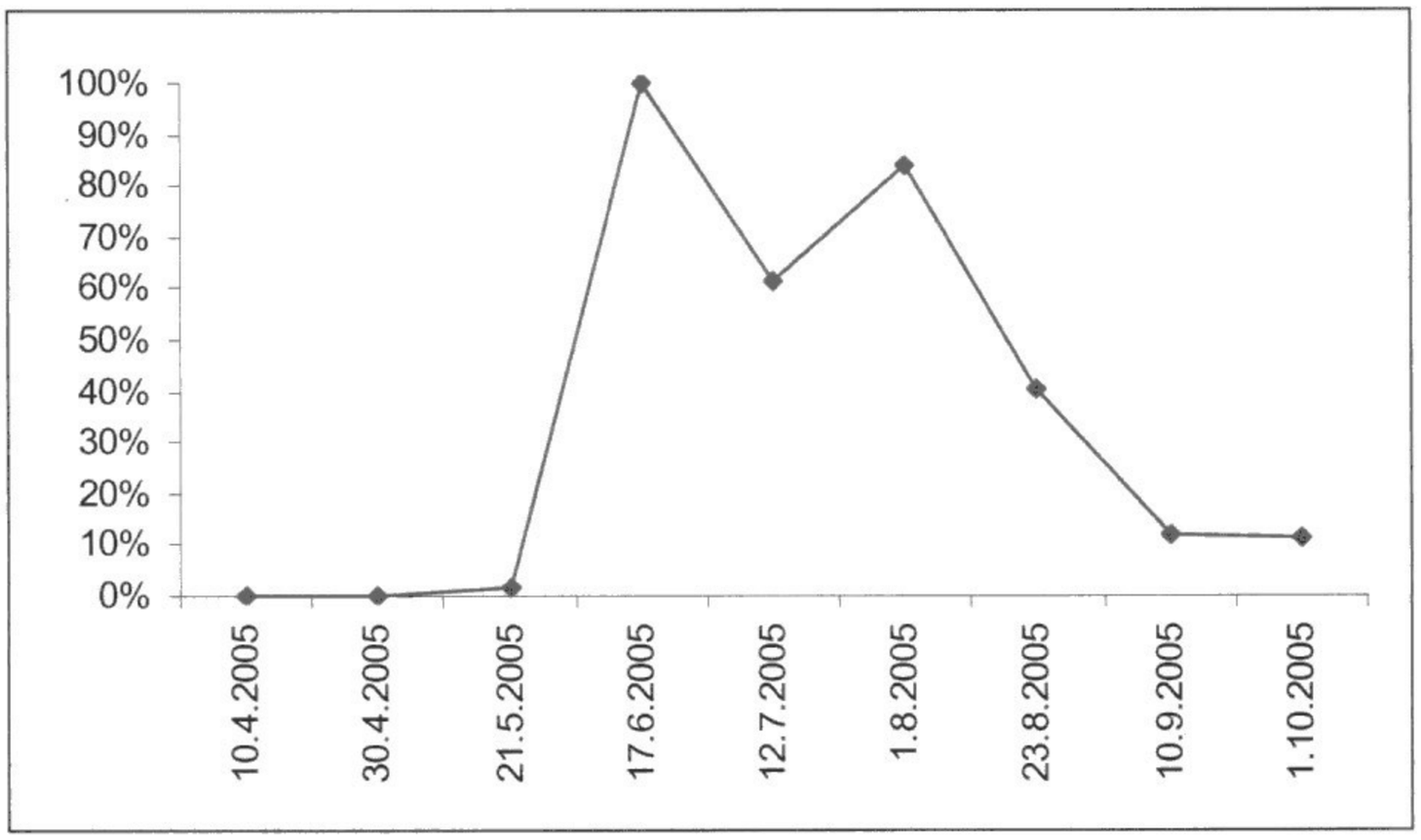
Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn na začátku října, kdy bylo chyceno 5 nymf 5. instaru a 1 nymfa 4. instaru. Nymfy 3. instaru začaly mizet ve třetí dekádě srpna, ale ještě 1 nymfa tohoto instaru byla zachycena na začátku druhé dekády září.

Graf č. 18 vykazuje dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům, a to do druhé dekády měsíce června a začátku srpna. K propadu relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům došlo ve druhé dekádě července.

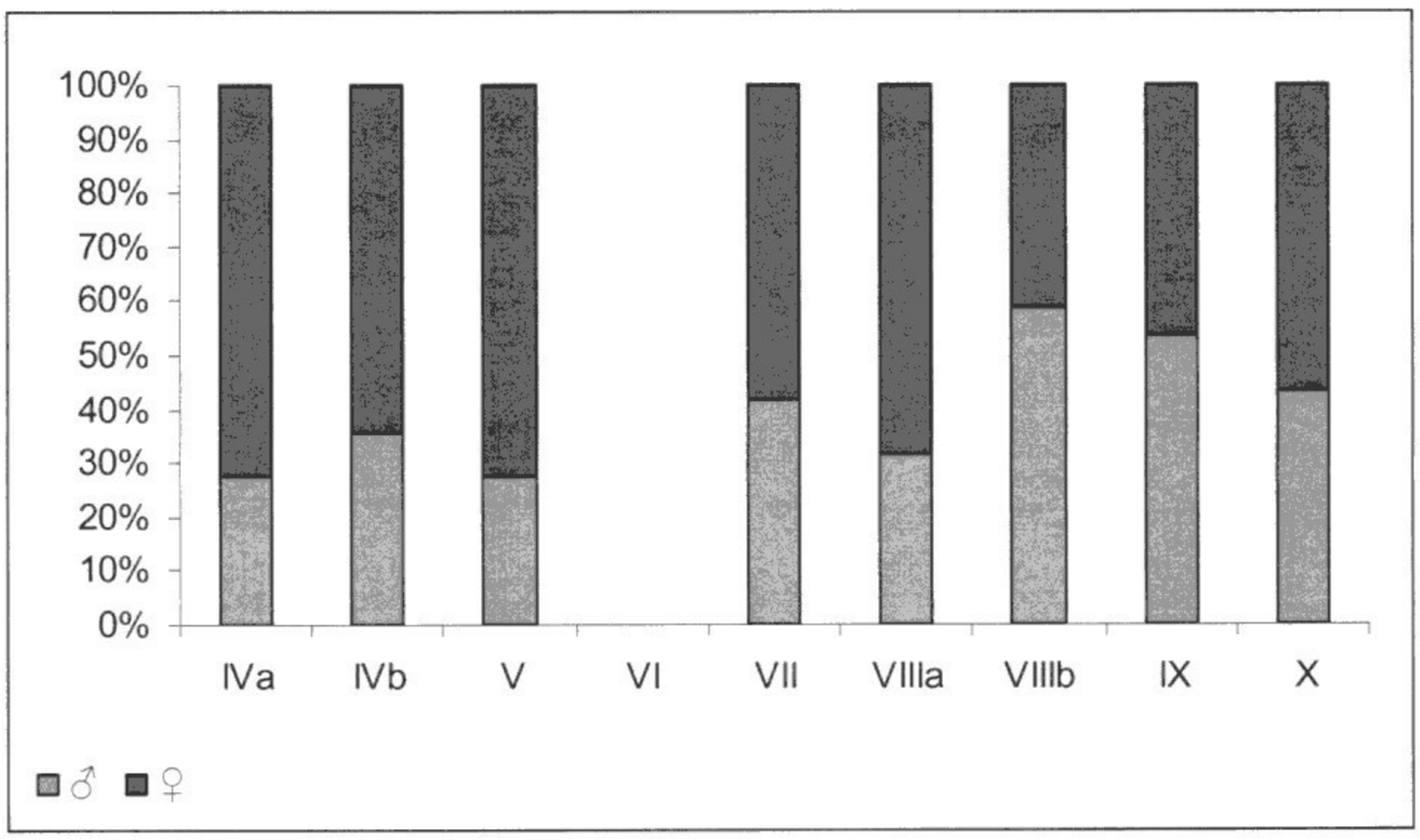
Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 27,59%(začátek dubna) do 58,54% (třetí dekáda srpna), přičemž 17.6. nebyli zachyceni žádní dospělci. „Kopulační propady“ lze sledovat na přelomu května a června a na začátku srpna.



Graf č. 17 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě silnice na Batelov v sezoně 2005



Graf č. 18 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě silnice na Batelov v sezoně 2005



Graf č. 19 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě silnice na Batelov v sezoně 2005

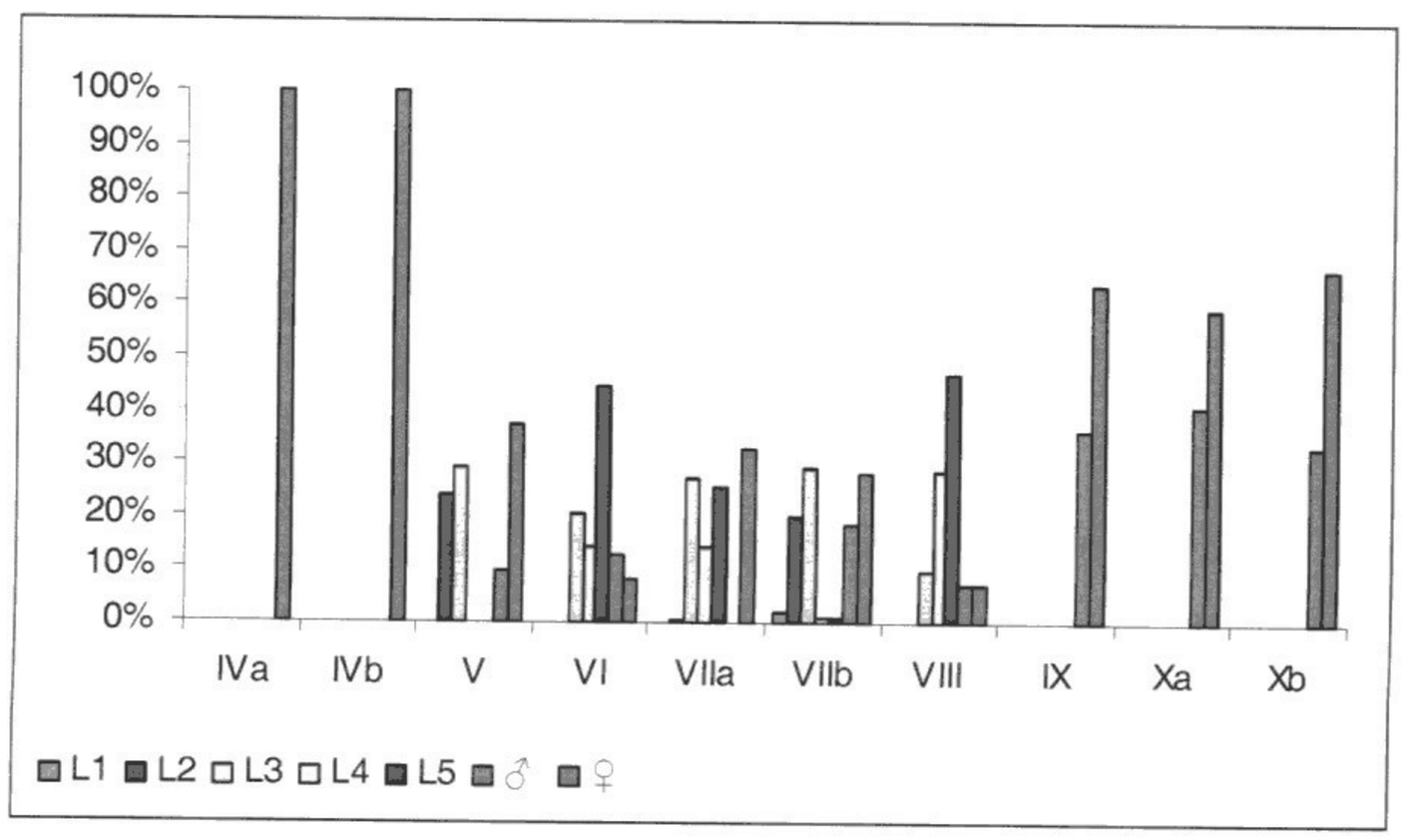
V roce 2004 bylo na lokalitě Růžená odchyceno celkem 1025 jedinců *Sigara falleni*. Z toho bylo 5 nymf 1. instaru, 69 nymf 2. larválního instaru, 174 nymf 3. instaru, 102 nymf 4. instaru, 181 nymf 5. instaru a 494 dospělců, z čehož bylo

169 samců a 325 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 20, 21 a č. 22 a tabulce 29 přílohy č. 9.

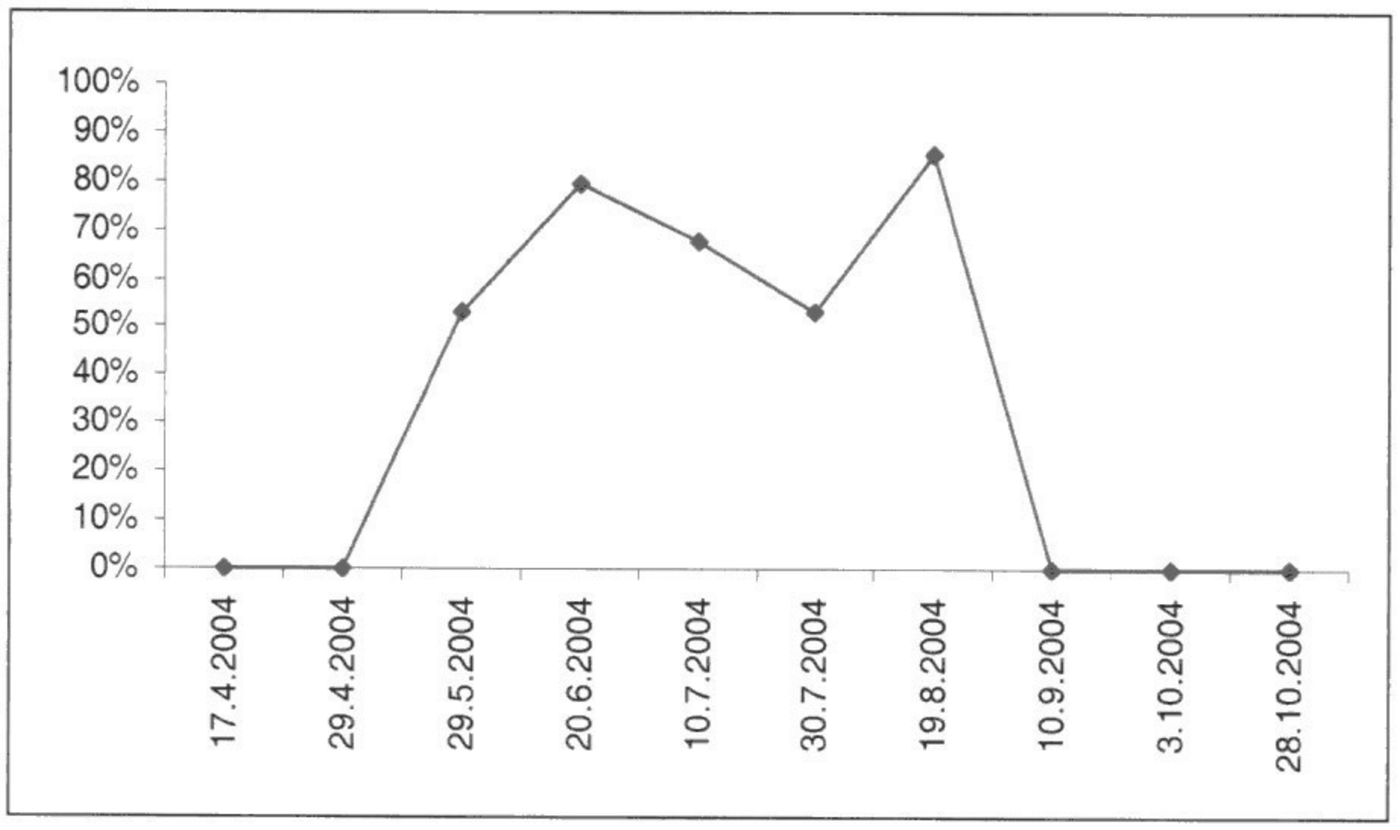
Nymfy 1. instaru se podařilo poprvé a zároveň naposledy zachytit na přelomu měsíce července a srpna. Nymfy 2. a 3. instaru se vyskytovaly od konce třetí dekády května. Nymfy 4. a 5. instaru se objevily na začátku třetí dekády června. Nymfy 2.a 3. instaru vykázaly vrcholy svého výskytu na konci třetí dekády května a na konci třetí dekády července. Nymfy 4. instaru vykázaly maxima svého výskytu na konci 2. dekády června a na konci druhé dekády srpna. Vrcholy výskytu nymf 5. instaru byly zasazeny do konce druhé dekády června a konce druhé dekády srpna. Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn již na konci druhé dekády srpna.

Graf č. 21 vykazuje dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům na začátku třetí dekády června a na konci druhé dekády srpna. Minimum bylo zasazeno do konce července.

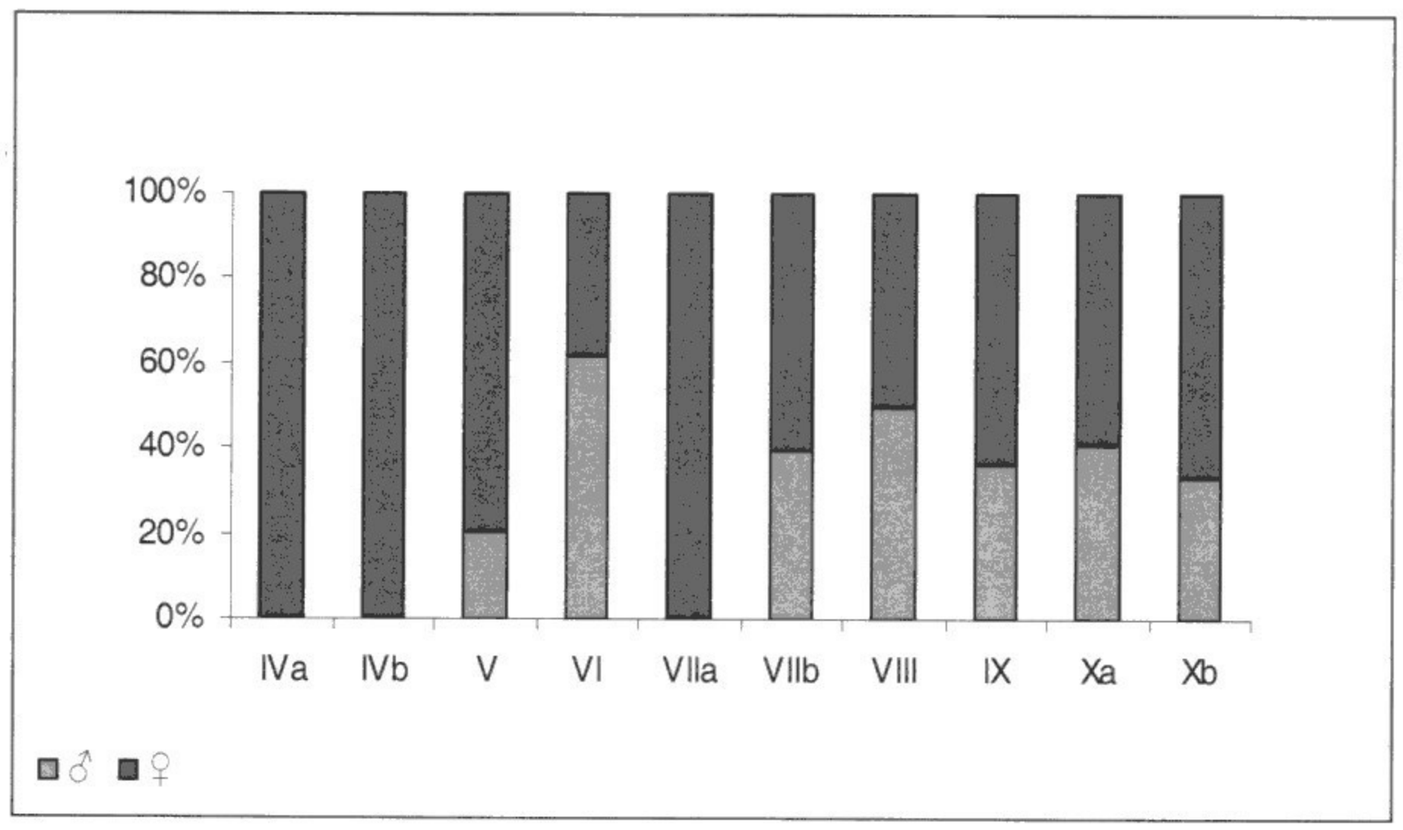
Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 20,69 %(konec května) do 61,54% (konec druhé dekády června). V dubnu nebyli samci vůbec zachyceni. Musíme však vzít v úvahu, že v tomto období bylo zachyceno i malé množství samic, proto tento údaj nemá potřebnou výpovědní hodnotu. Na konci druhé dekády srpna lze pozorovat propad v relativní četnosti jak samců, tak samic. Na začátku druhé dekády července nebyl opět žádný jedinec samčího pohlaví zachycen. Na konci října došlo k propadu v relativní četnosti samců, což značí, že zkopulovali a nebudou přezimovat.



Graf č. 20 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Růžená v sezoně 2004



Graf č. 21 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Růžená v sezoně 2004



Graf č. 22 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Růžená v sezoně 2004

V roce 2004 bylo na lokalitě Huťák odchyceno celkem 1614 jedinců *Sigara falleni*. Z toho byla 1 nymfa 1. instaru, 4 nymfy 2. larválního instaru, 310 nymf 3. instaru, 287 nymf 4. instaru, 337 nymf 5. instaru a 675 dospělců, z čehož bylo 338 samců a 337 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 23, 24 a č. 25 a tabulce 27 přílohy č. 9.

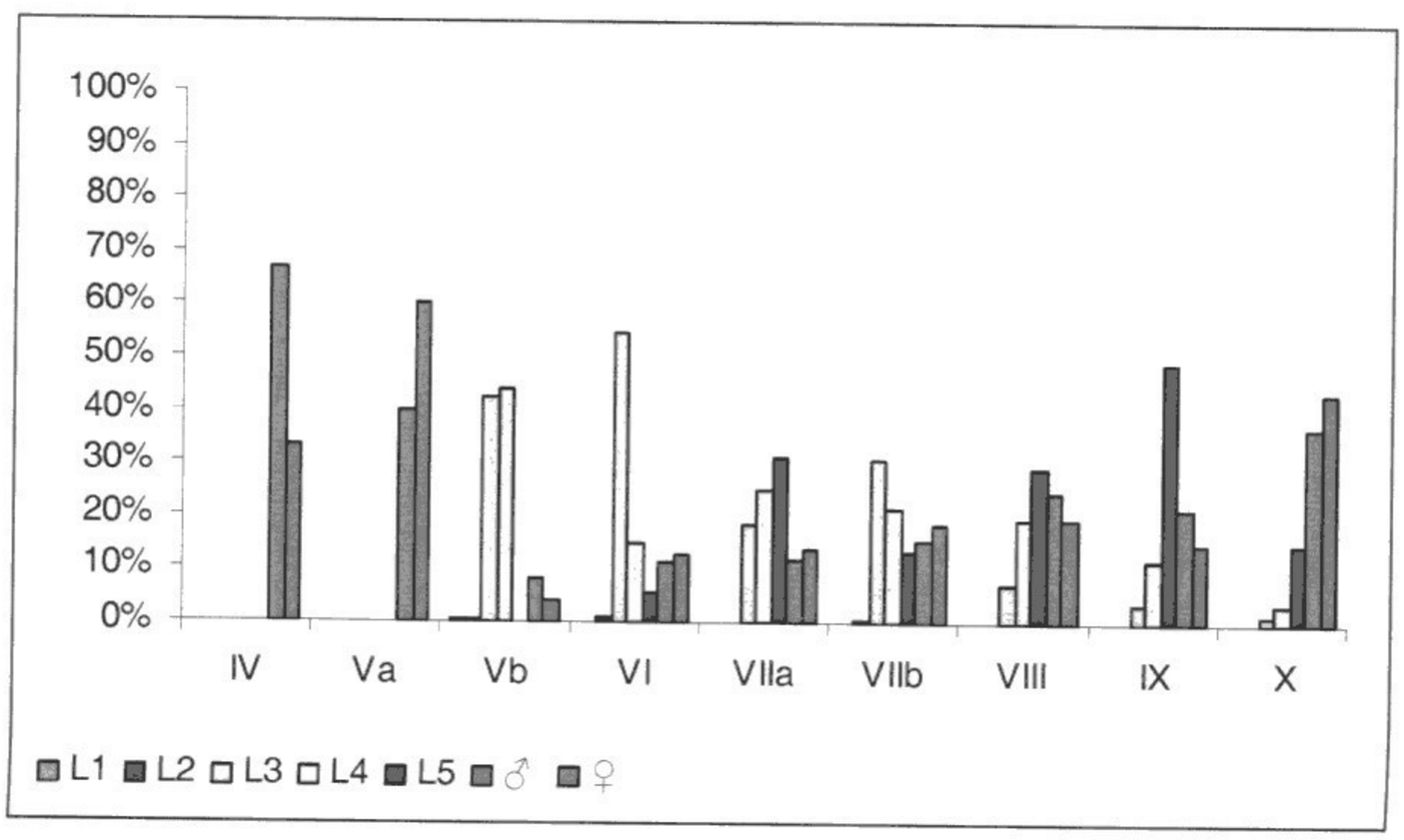
Nymfu 1. instaru se podařilo poprvé a zároveň naposledy zachytit na konci května. Nymfy 2.instaru se objevovaly od konce května a naposled byl jejich výskyt zachycen

na konci července. Nymfy 3. a 4. instaru se také objevily na konci třetí dekády května. Na začátku třetí dekády června se objevily nymfy 5. instaru. Maximální výskyt nymf 3. instaru byl na počátku třetí dekády června, následoval propad a druhý vrchol výskytu byl na konci července. Nymfy 4. instaru vykazovaly maxima výskytu na konci května a v první dekádě července. První maximum výskytu nymf 4. instaru bychom však očekávali následně až po maximu výskytu nymf 3. instaru. Proto usuzujeme, že zde došlo díky příznivým podmínkám a rychlému (krátkému) vývoji nymf 3. instaru k určitému zkreslení situace a maximální výskyt nymf 3. instaru byl také na konci května. Obdobná situace nastala v případě druhého maximálního výskytu nymf 4. instaru, kdy bychom ho očekávali na konci července. Nymfy 5. instaru vykazovaly maxima svého výskytu v první dekádě července a ve druhé dekádě září.

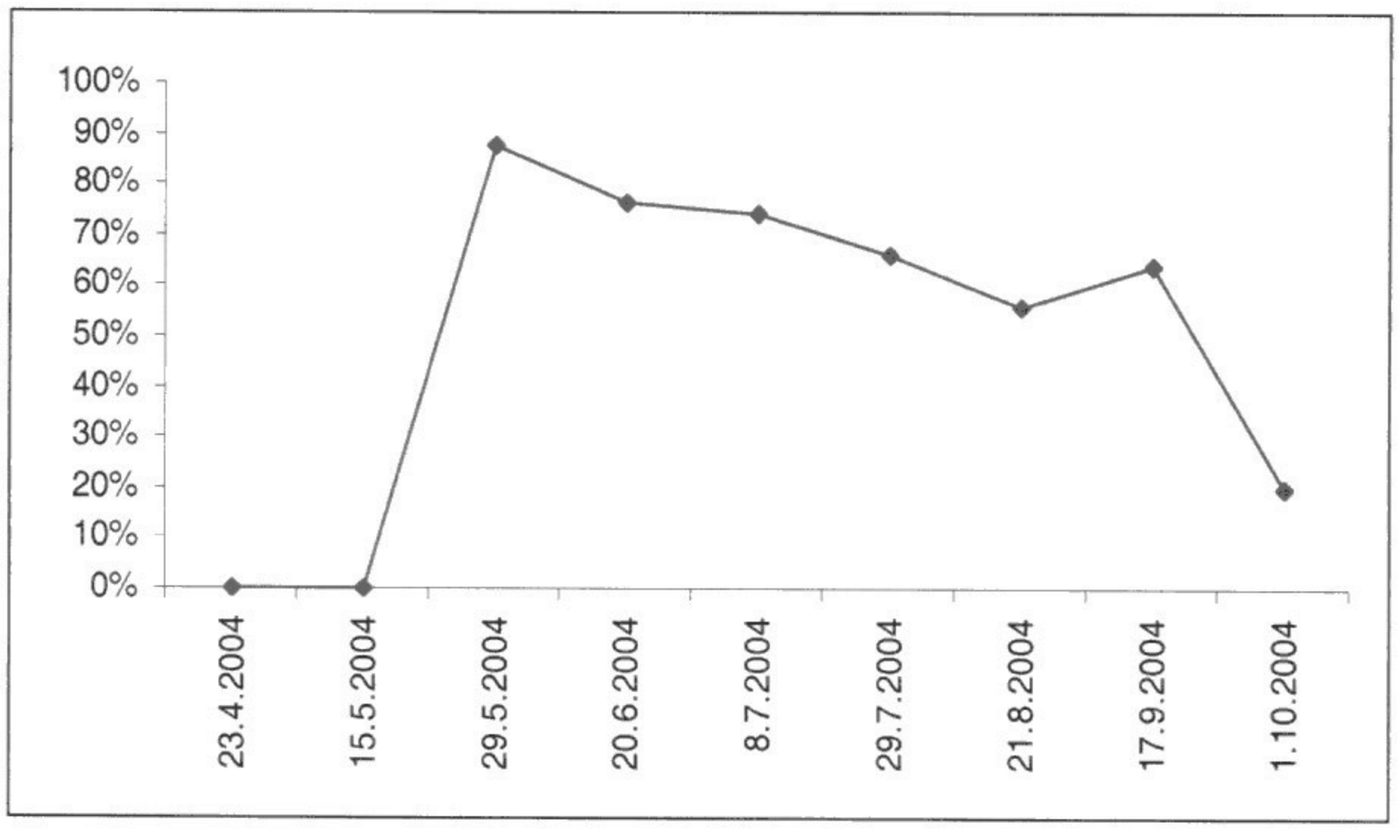
Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn na začátku října, kdy byly zachyceny nymfy 3., 4., i 5. instaru, z čehož největší zastoupení měly nymfy 5. instaru.

Graf č. 24 vykazuje dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům zasazené do poslední dekády května a druhé dekády září. Minimum relativní četnosti nymf ke všem odchyceným bylo na začátku třetí dekády srpna.

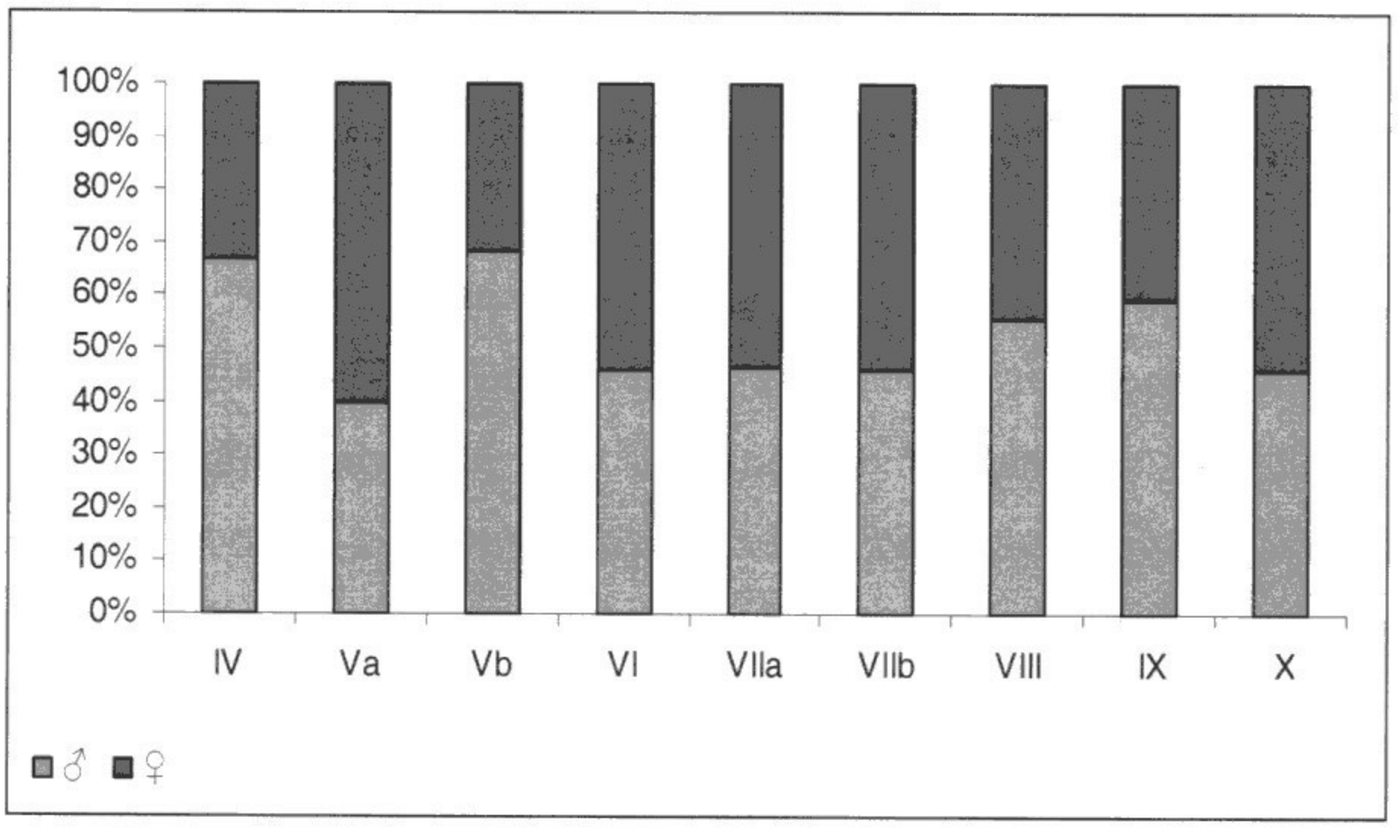
Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 40 % (polovina června) do 68,42% (konec května). K propadu výskytu dospělců(samců i samic) došlo na konci května. Kopulační propad relativní četnosti samců jsme pozorovali na konci května a v období začátku třetí dekády června. Na začátku října část samců již zkopulovala a nebude přezimovat.



Graf č. 23 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Huťák v sezoně 2004



Graf č. 24 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Huťák v sezoně 2004



Graf č. 25 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Huťák v sezoně 2004

V roce 2005 bylo na lokalitě Huťák odchyceno celkem 1006 jedinců *Sigara falleni*. Z toho nymfy 1. instaru se nepodařilo v průběhu roku vůbec zachytit, 7 nymf bylo 2. larválního instaru, 247 nymf 3. instaru, 139 nymf 4. instaru, 97 nymf 5. instaru a 516 dospělců, z čehož bylo 185 samců a 331 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 26, 27 a č. 28 a tabulce 27 přílohy č. 9.

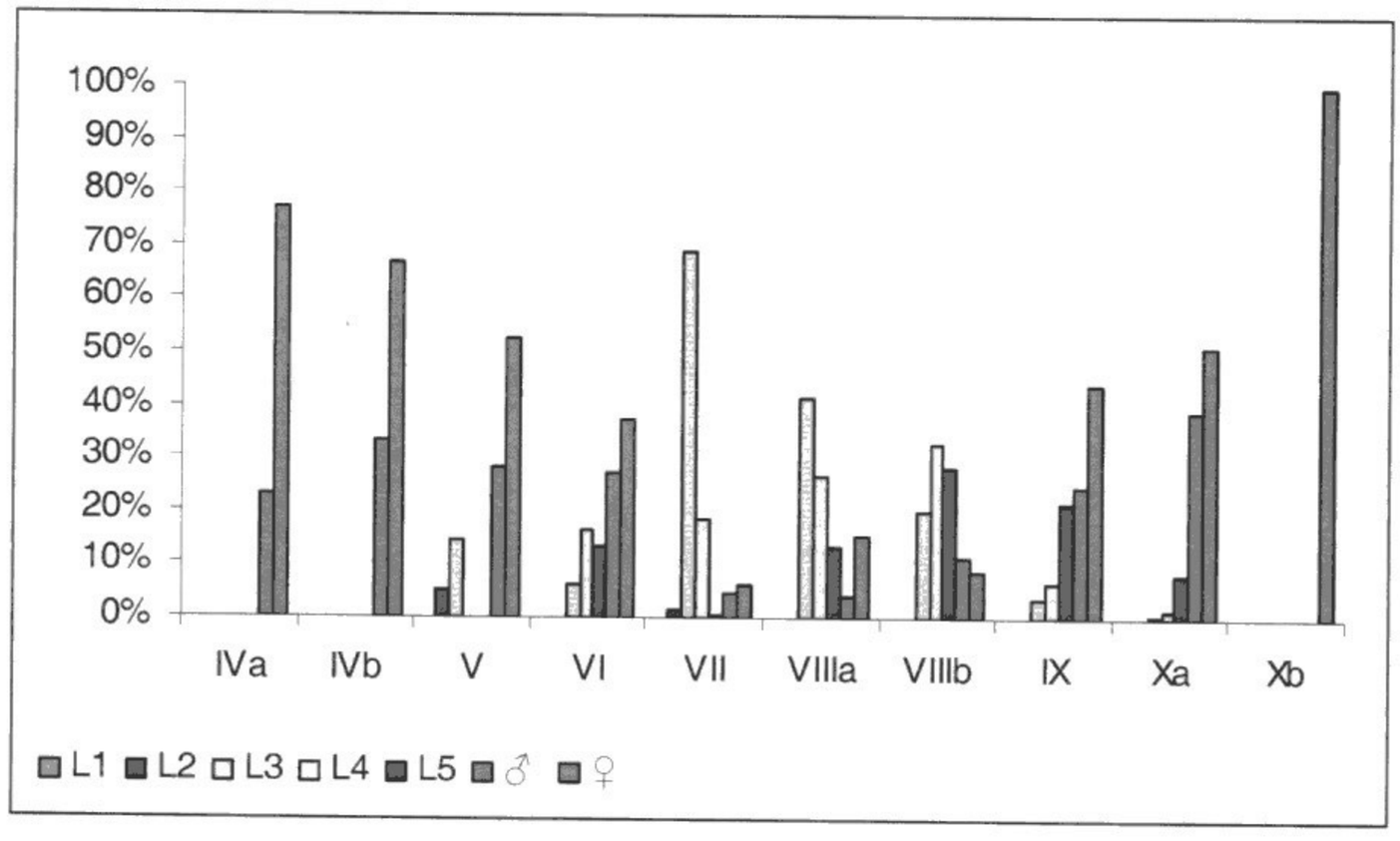
Nymfy 2.instaru se objevily na začátku třetí dekády května a naposled byl jejich výskyt zachycen v první dekádě července. Nymfy 3. instaru se také objevily na začátku třetí dekády května. Ve druhé dekádě června se objevily nymfy 4. a 5. instaru. Jediný maximální výskyt nymf 3. instaru byl v první dekádě července. Nymfy 4. instaru dosáhly také pouze jednoho maxima svého výskytu, a to ve třetí dekádě srpna. Nymfy 5. instaru dosáhly jediného maxima svého výskytu ve třetí dekádě srpna. Tyto skutečnosti ukazují na univoltinost populace *Sigara falleni* na této lokalitě pro rok 2005.

Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn na začátku října, kdy byly zachyceny nymfy 3., 4. i 5. instaru, z čehož největší zastoupení měly nymfy 5. instaru.

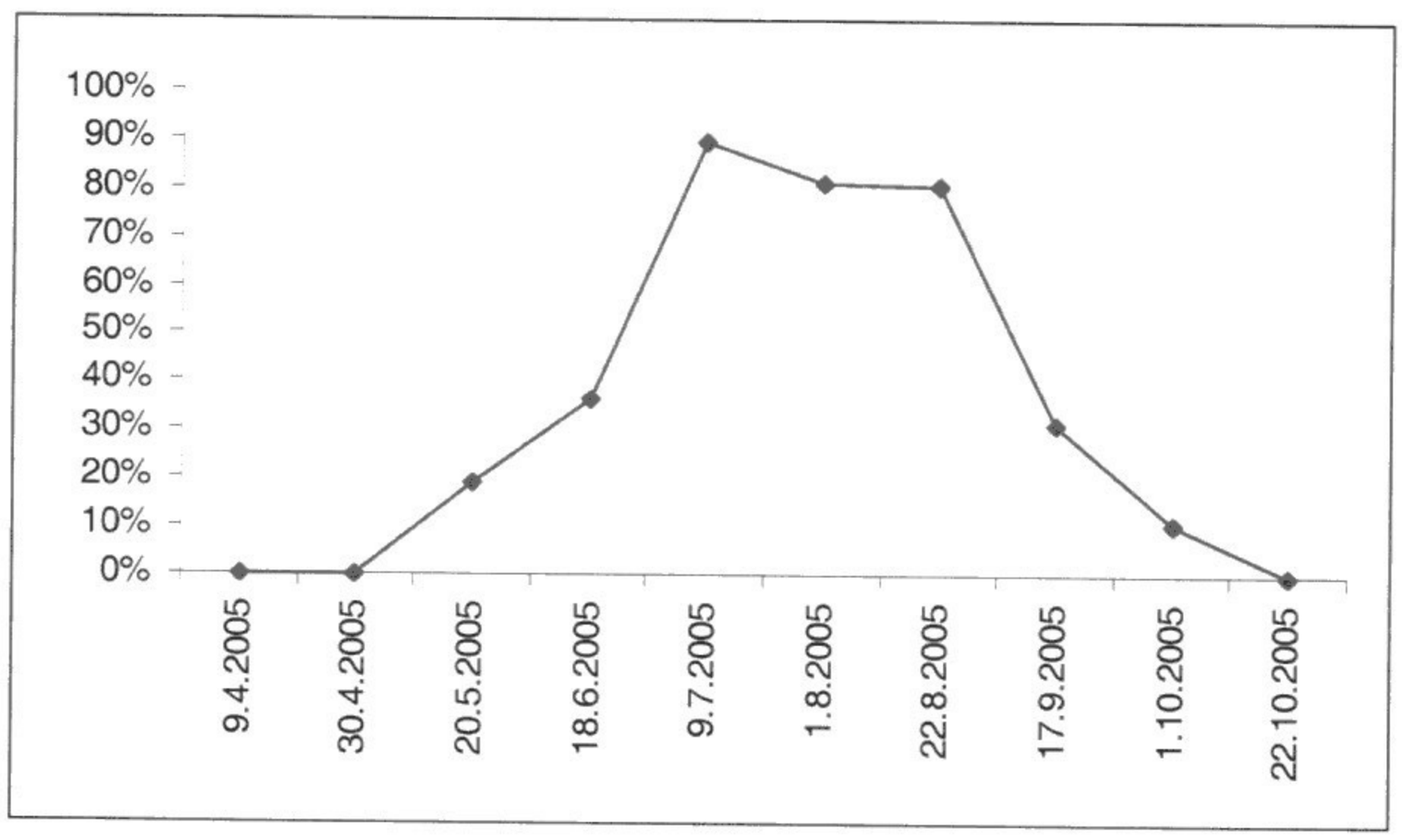
Graf č. 27 vykazuje pouze jeden vrchol relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům zasazený do první dekády července.

Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 21,43 % (začátek srpna) do 56,52% (třetí dekáda srpna). K propadu výskytu dospělců(samců i samic) došlo v první dekádě července. Kopulační propad relativní četnosti samců nastal na počátku srpna. V poslední dekádě října došlo k úbytku počtu odchycených dospělců. Bylo odchyceno pouze pět samic a žádný samec. Tento jev souvisí pravděpodobně se začátkem přezimování.

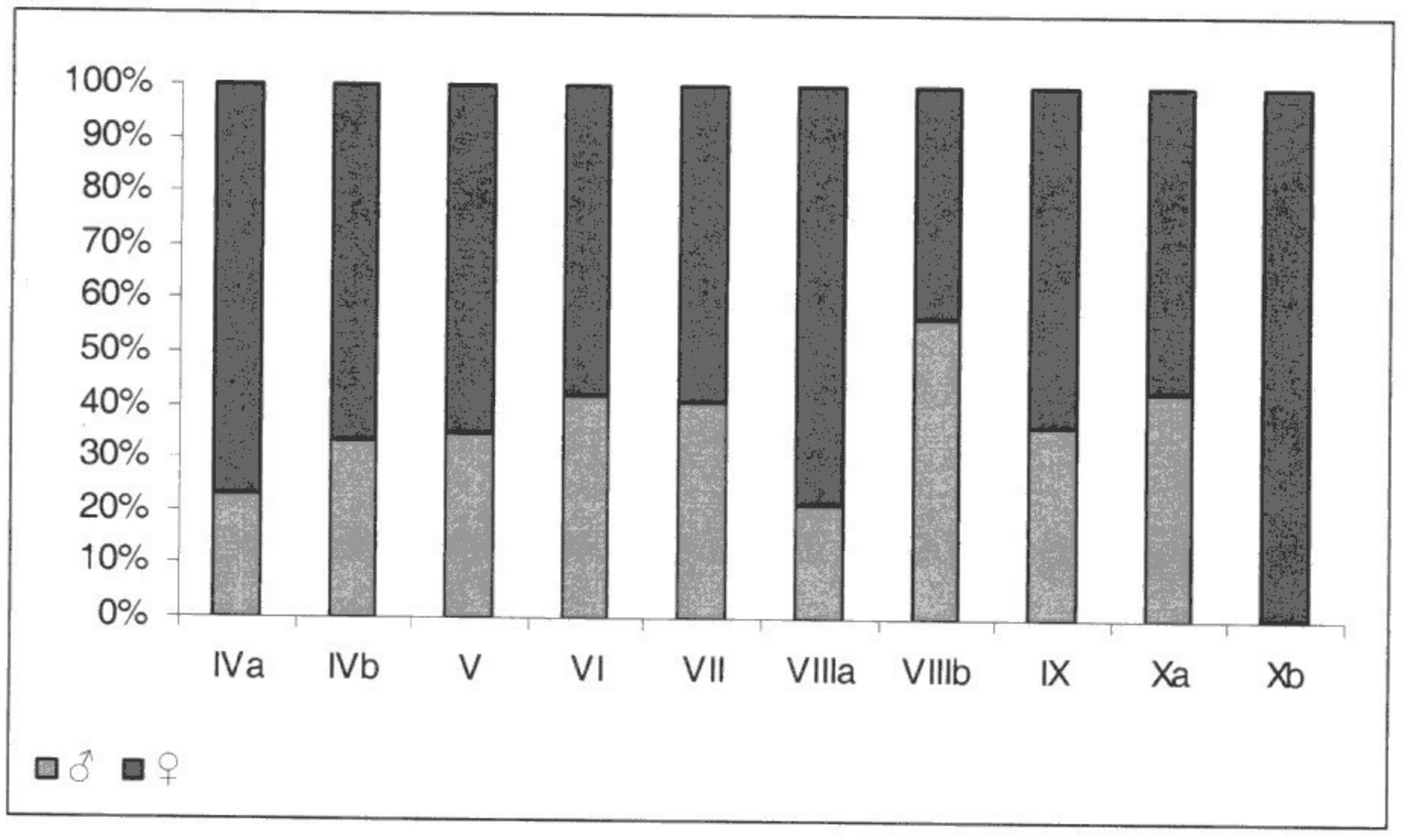
V sezoně 2004 vytvářela populace *Sigara falleni* na této lokalitě jednoznačně dvě generace, v sezoně 2005 nebyla metodou sledování fenologie rozlišena 2. generace. To může znamenat skutečnost, že se skutečně první generace v průběhu léta nereprodukovala nebo, že se jí reprodukovala velmi malá část (nejčasnější dospělci), kterou nelze užitou metodikou spolehlivě zachytit. Horší klimatické podmínky v sezoně 2005 na této lokalitě, kdy v únoru a březnu bylo chladněji, v květnu, červenci a srpnu byly vyšší srážky, mohly být pravděpodobnou příčinou pomalejšího nástupu reprodukce druhu *Sigara falleni* a pouze částečného vývoje druhé generace. Podrobnější klimatické údaje z těchto sezon jsou zaznamenány v tabulkách a grafech v příloze č. 8. (viz obdobná situace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005).



Graf č. 26 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Huťák v sezoně 2005



Graf č. 27 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Huťák v sezoně 2005



Graf č. 28 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Huťák v sezoně 2005

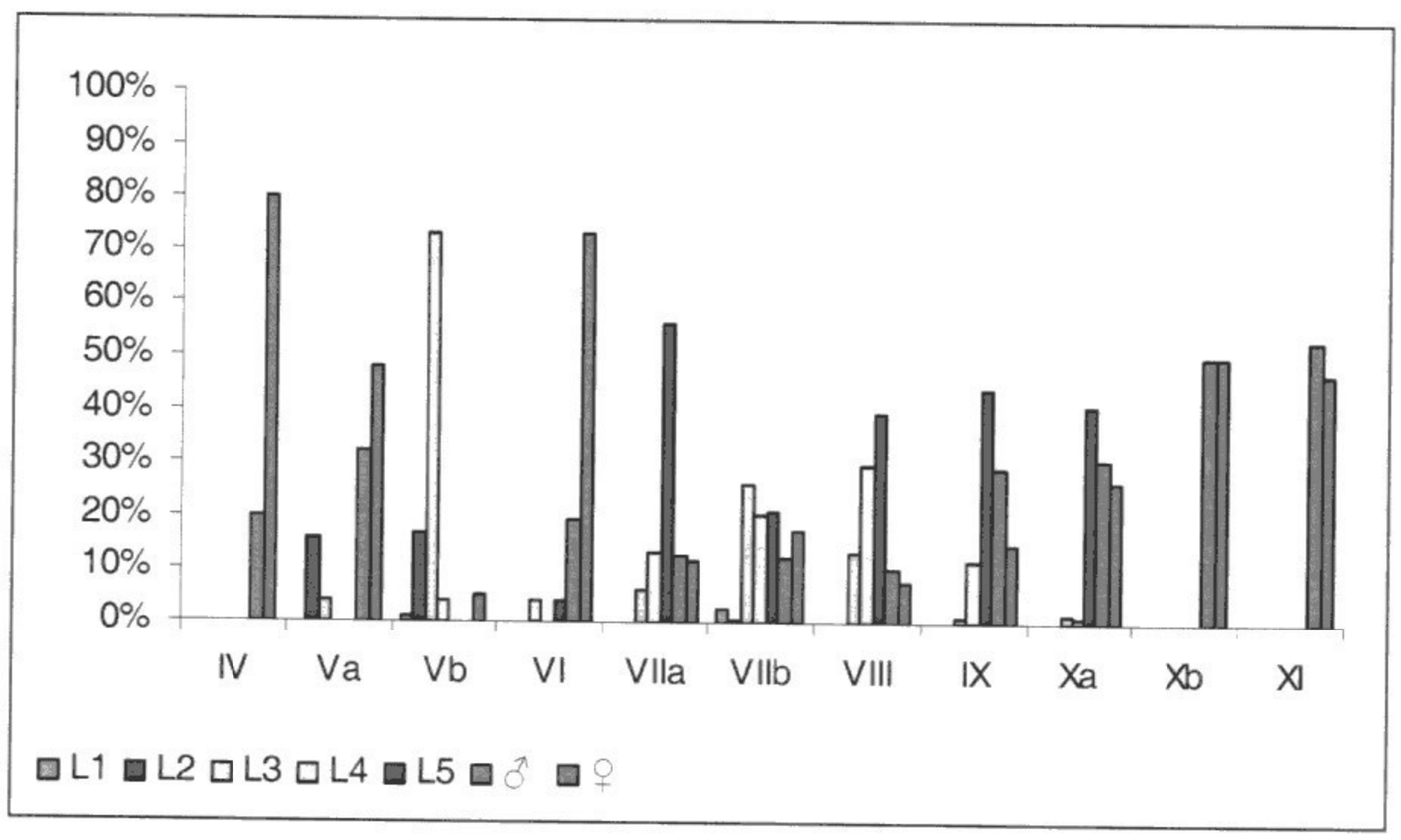
V roce 2004 bylo na lokalitě Kamenná Lhota-Kouty odchyceno celkem 1092 jedinců *Sigara falleni*. Z toho bylo 5 nymf 1. instaru, 25 nymf 2. larválního instaru, 166 nymf 3. instaru, 119 nymf 4. instaru, 299 nymf 5. instaru a 478 dospělců, z čehož bylo 237 samců a 241 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 29, 30 a č. 31 a tabulce 28 přílohy č. 9.

Nymfu 1. instaru se podařilo poprvé zachytit na konci května. Nymfy 2.instaru se vyskytovaly převážně koncem května a naposled byl jejich výskyt zachycen na konci července. Nymfy 3. a 4. instaru se také objevily na konci třetí dekády května. Nutno uvést, že nymfy 2. a 3. instaru byly již zachyceny ve druhé dekádě května, ale pouze v počtu 4 nymfy 2. instaru a 1 nymfa 3. instaru, tudíž vyhodnocení odchytu z tohoto data nemá potřebnou výpovědní hodnotu. Na začátku třetí dekády června se objevily nymfy 5. instaru(1 nymfa). Maximální a zároveň poslední výskyt nymf 1. instaru byl na konci července. Nymfy 2. instaru dosáhly jediného vrcholu svého výskytu na konci května. Maximální výskyt nymf 3. instaru byl zaznamenán na konci května, následně došlo k propadu a druhý vrchol výskytu byl zaznamenán na konci července. Nymfy 4. instaru dosáhly jediného maxima svého výskytu na začátku třetí dekády srpna. Nymfy 5. instaru dosáhly maxima svého výskytu v první dekádě července a ve druhé dekádě září. Tato uvedená fakta ukazují na bivoltinnost druhu *Sigara falleni* na této lokalitě v sezoně 2004.

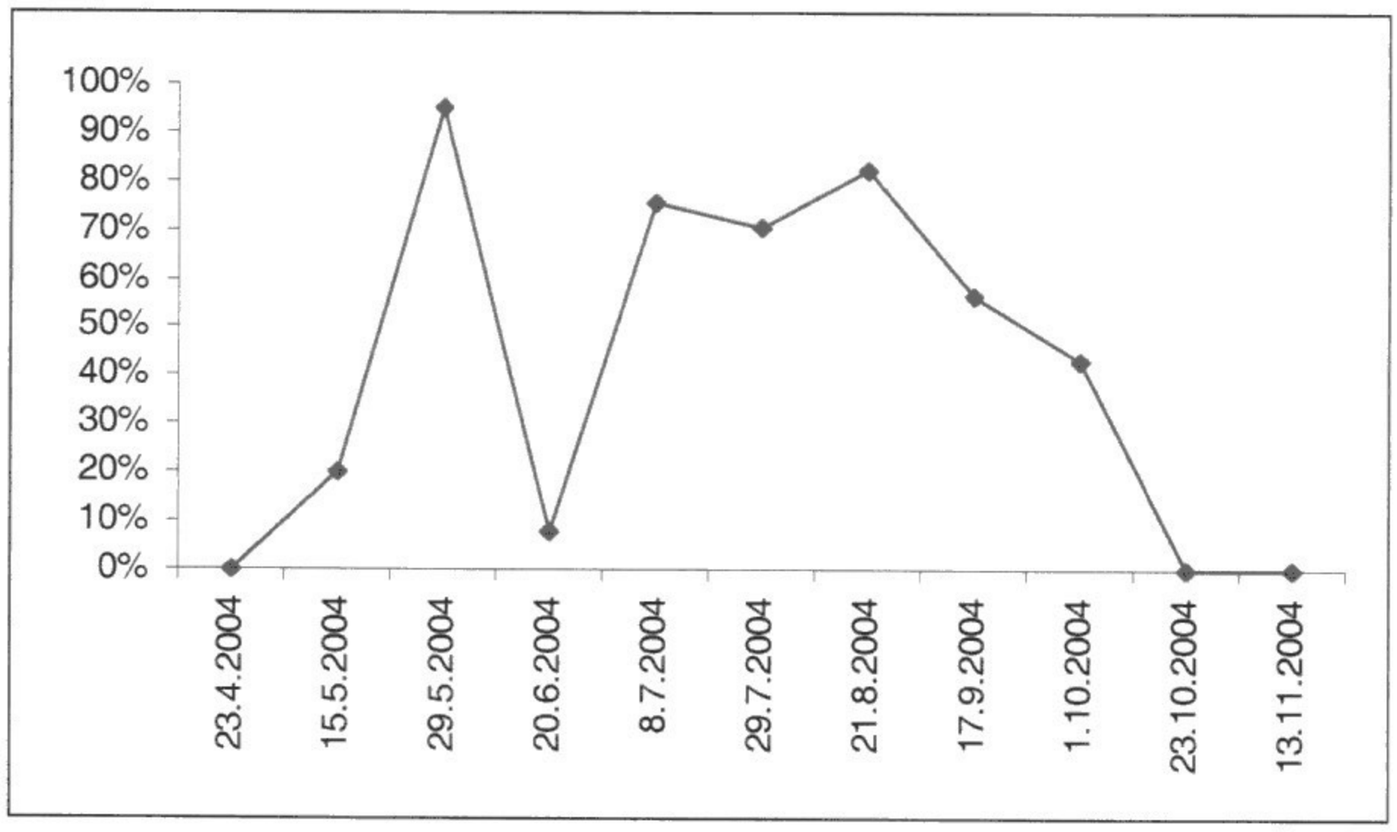
Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn na začátku října, kdy byly zachyceny nymfy 3., 4., i 5. instaru, z čehož největší zastoupení měly nymfy 5. instaru.

Graf č. 30 vykazuje pravděpodobné dva vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům zasazené do poslední dekády května a třetí dekády srpna. Minimum relativní četnosti nymf ke všem odchyceným bylo na začátku třetí dekády června.

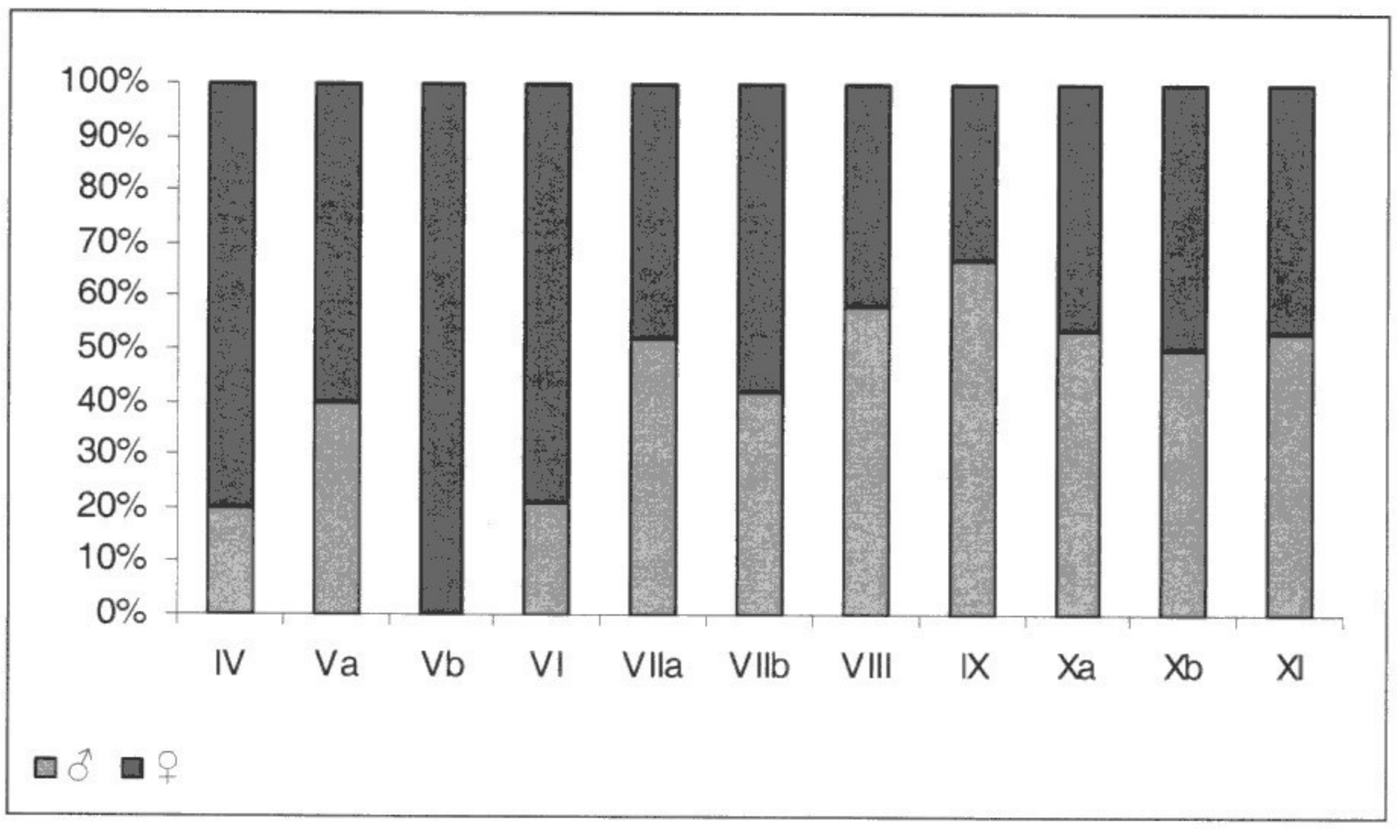
Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 20 % (třetí dekáda dubna) do 66,67 % (druhá dekáda září). K propadu výskytu dospělců (samců i samic) došlo na konci května(zde 0 samců) a druhý propad výskytu dospělců byl zasazen do začátku třetí dekády srpna. Zřetelný kopulační propad relativní četnosti samců jsme pozorovali pouze na přelomu května a června. Na začátku října opět část samců zkopulovala a nebude přezimovat.



Graf č. 29 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2004



Graf č. 30 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2004



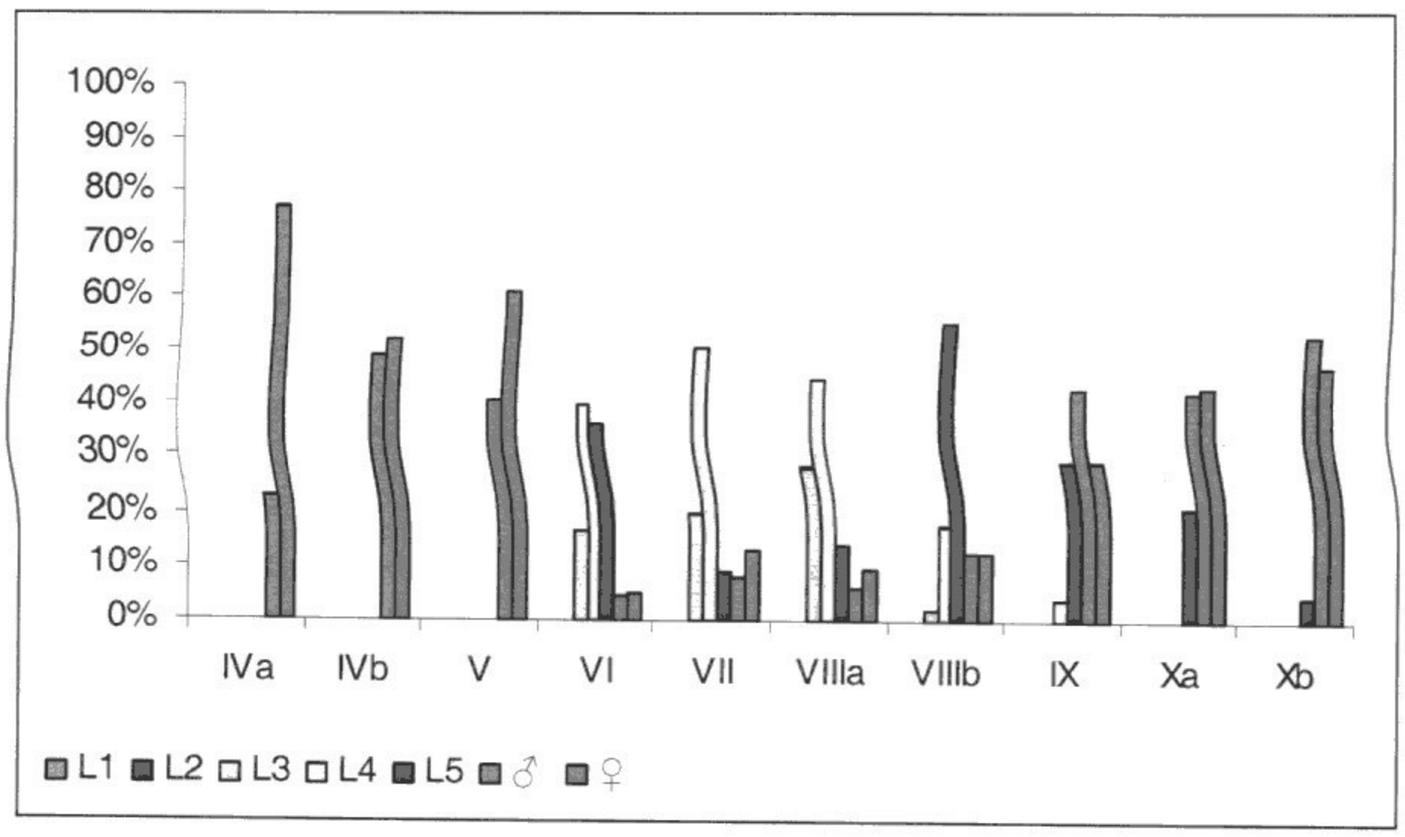
Graf č. 31 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2004

V roce 2005 bylo na lokalitě Kamenná Lhota-Kouty odchyceno celkem 921 jedinců *Sigara falleni*. Z toho nymfy 1. instaru a 2. instaru se v průběhu roku nepodařilo vůbec zachytit, 103 nymf bylo 3. instaru, 233 nymf 4. instaru, 197 nymf 5. instaru a 388 dospělců, z čehož bylo 172 samců a 216 samic. Výsledky odchytů jsou uvedeny v grafech č. 32, 33 a č. 34 a tabulce 28 přílohy č. 9.

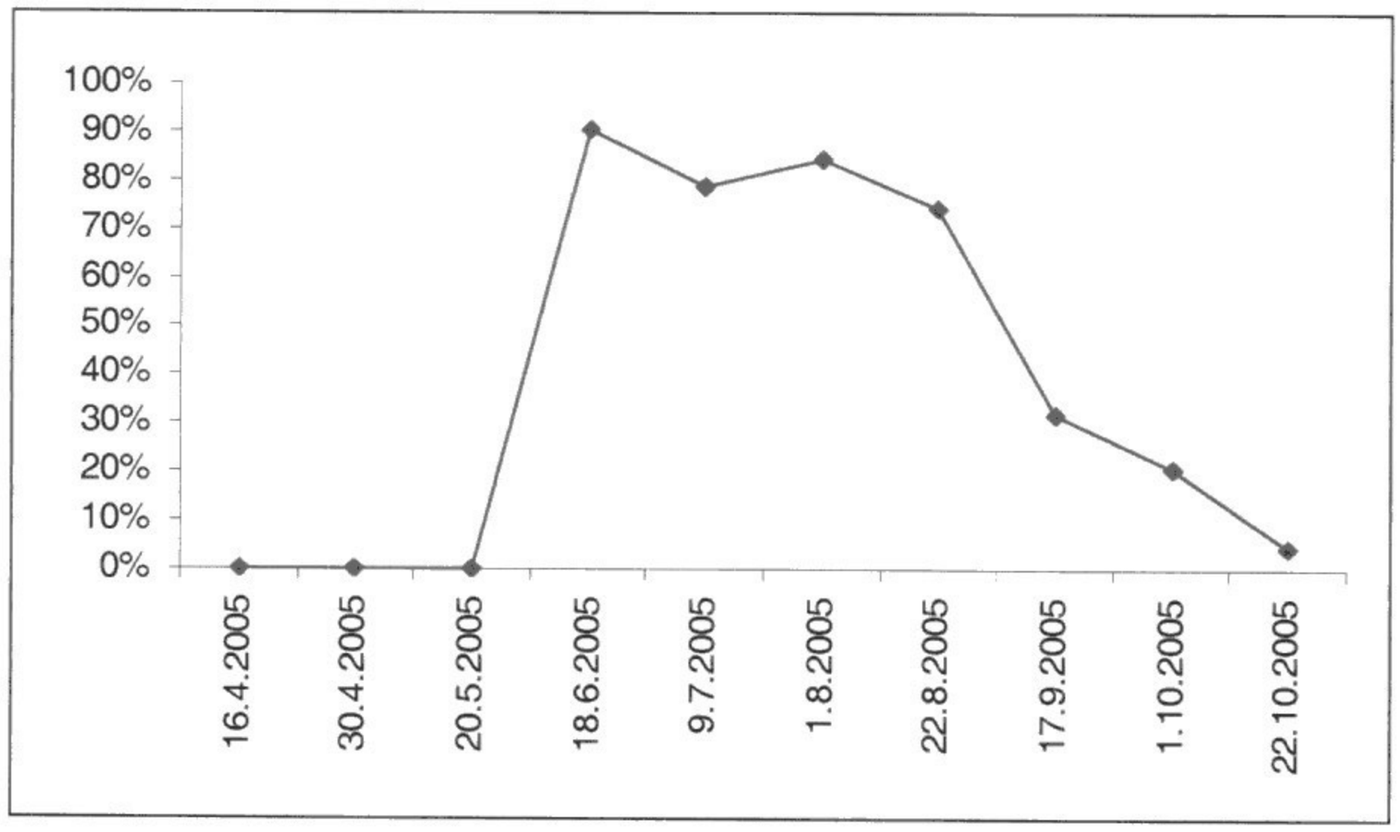
Nymfy 3. , 4. a 5. instaru se objevily na konci druhé dekády června. Před tím se jejich výskyt nepodařilo odchytem zjistit. Jediné maximum výskytu nymf 3. instaru bylo evidováno na začátku srpna. Nymfy 4. instaru dosáhly také pouze jediného maxima svého výskytu, a to v první dekádě července. Fenologické údaje o výskytu nymf 5. instaru však vykázaly dvě maxima zasazená do druhé dekády června a třetí dekády srpna. Tato skutečnost je však v rozporu se zjištěným maximálním výskytem nižších larválních stadii, kdy maximální výskyt nymf 3. a 4. instaru následoval až po maximálním výskytu nymf 5. instaru. Pravděpodobně nebyl fenologicky zjištěn nástup nymf první generace a zjištěná a výše uvedená maxima výskytu nymf 3. a 4. instaru byla až maxima výskytu nymf druhé generace (dostatečné množství nižších larválních stadií 1. generace se nepodařilo odlovem zachytit). Nejpozdější výskyt nymf byl zjištěn ještě ve třetí dekádě října, kdy byly zachyceny 2 nymfy 5. instaru. Ve druhé dekádě září byly naposledy odchytem zachyceny nymfy 4. instaru. Nymfy 3. instaru se naposledy vyskytovaly ve třetí dekádě srpna.

Graf č. 33 vykazuje zřetelné vrcholy relativní četnosti nymf ke všem odchyceným jedincům ve druhé dekádě června a první dekádě srpna.

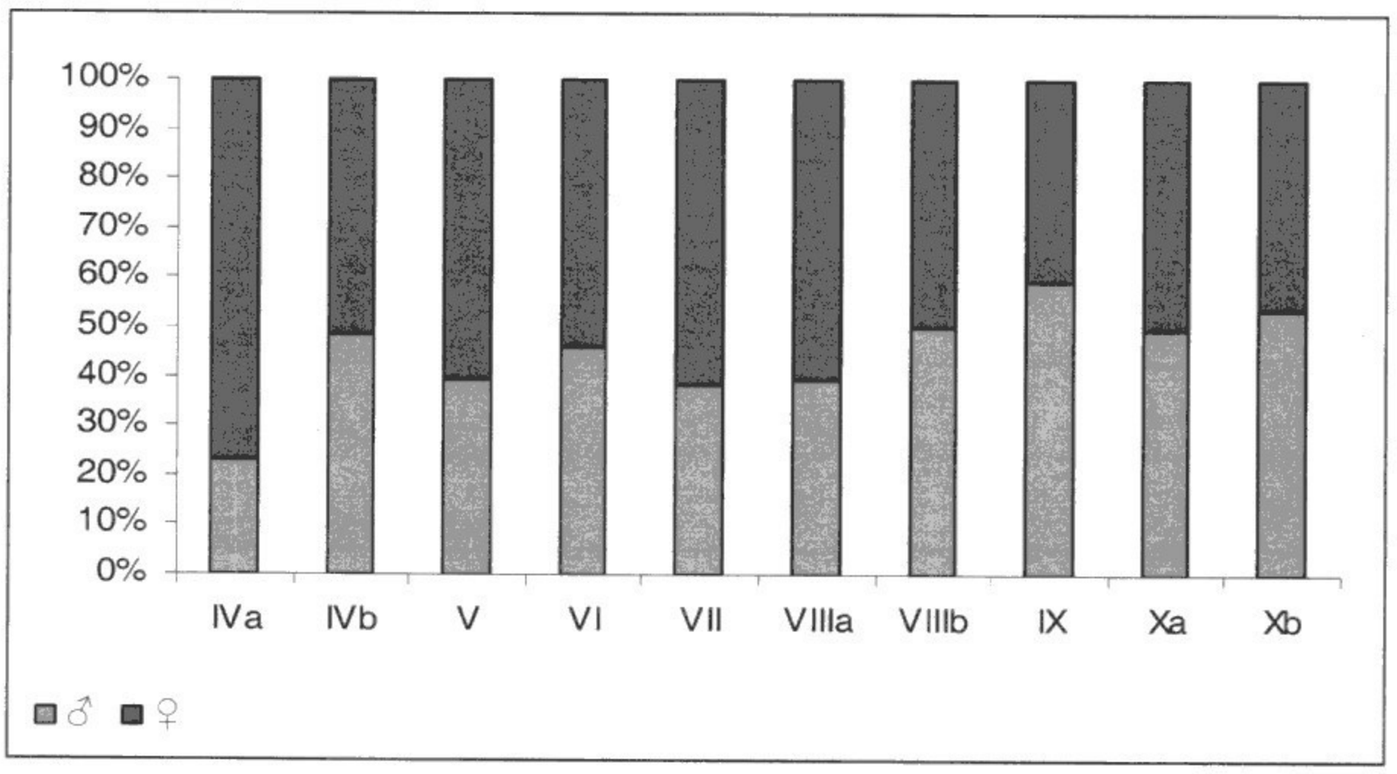
Relativní poměr výskytu samců se pohyboval od 22,95 % (druhá dekáda dubna) do 59,18 % (druhá dekáda září). K propadu výskytu dospělců (samců i samic) došlo ve druhé dekádě června a na začátku srpna. Kopulační propad relativní četnosti samců byl zaznamenán na začátku třetí dekády května a v první dekádě července.



Graf č. 32 Relativní četnost výskytu jednotlivých vývojových stadií na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2005



Graf č. 33 Relativní četnost výskytu nymf ke všem odchyceným jedincům na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2005



Graf č. 34 Relativní poměr výskytu samců a samic na lokalitě Kamenná Lhota - Kouty v sezoně 2005

Podle údajů v Tab. 2 je zřejmé, že nymfy 3. instaru předpokládané druhé generace dosáhly v sezoně 2004 maxima výskytu většinou na konci července. Pouze na lokalitě Mukařka byl zjištěn pozdější maximální výskyt, který byl pravděpodobně způsoben polohou rybníku, kdy lokalita Mukařka leží v oblasti vysokého lesa a voda je zde chladnější. V zimě se zde na hladině udržuje také po delší dobu vrstva ledu. Tento posun byl zaznamenán také u výskytu nymf 1. generace a měl „subsekventně" vliv i na výskyt nymf následujících instarů. V sezoně 2005 byla zjištěna maxima výskytu nymf 3. instaru 1. generace na všech sledovaných lokalitách později (viz dříve).

Tab. 2 Základní údaje o výskytu vývojových stadií na jednotlivých lokalitách

		L1	L2	L3	L4	L5
Salavice 2004	*nejčasnější výskyt*	29.5.	29.5.	29.5.	19.6.	19.6.
	maximální výskyt	-	29.5	29.5. 31.7.	31.7.	19.6. 11.9.
	nejpozdější výskyt	-	24.8.	3.10.	3.10.	3.10.
Mukařka 2004	*nejčasnější výskyt*	-	29.5.	29.5.	20.6.	20.6.
	maximální výskyt	-	-	10.7. 23.8.	10.7. 23.8.	1.8. 11.9.
	nejpozdější výskyt	-	10.7.	11.9.	28.10.	28.10.
Růžená 2004	*nejčasnější výskyt*	30.7.	29.5.	29.5.	20.6.	20.6.
	maximální výskyt	-	29.5. 30.7.	29.5. 30.7.	20.6. 19.8.	20.6. 19.8.
	nejpozdější výskyt	-	30.7.	19.8.	19.8.	19.8.
Huťák 2004	*nejčasnější výskyt*	29.5.	29.5.	29.5.	29.5.	20.6.
	maximální výskyt	-	20.6.	20.6. 29.7.	29.5. 21.8.	8.7. 17.9.
	nejpozdější výskyt	-	29.7.	1.10.	1.10.	1.10.
Kam.Lhota-Kouty 2004	*nejčasnější výskyt*	29.5.	15.5.	15.5.(1) 29.5.	29.5.	20.6.
	maximální výskyt	29.7.	29.5.	29.5. 29.7.	21.8.	8.7. 17.9.
	nejpozdější výskyt	29.7.	29.7.	1.10.	1.10.	1.10.
Salavice 2005	*nejčasnější výskyt*	-	20.5.	20.5.(1)	17.6.	17.6.
	maximální výskyt	-	20.5.	31.7. 11.9.	17.6. 31.7.	24.8. 1.10.
	nejpozdější výskyt	-	12.7.	23.10.	23.10.	23.10.
Silnice na Batelov 2005	*nejčasnější výskyt*	21.5.	12.7.	17.6.	17.6.	17.6.
	maximální výskyt	-	-	17.6. 1.8.	17.6. 1.8.	17.6. 23.8.
	nejpozdější výskyt	21.5.	1.8.	10.9.	1.10.	1.10.
Huťák 2005	*nejčasnější výskyt*	-	20.5.	20.5.	18.6.	18.6.
	maximální výskyt	-	20.5.	9.7.	22.8.	22.8.
	nejpozdější výskyt	-	9.7.	1.10.	1.10.	1.10.
Kam.Lhota-Kouty 2005	*nejčasnější výskyt*	-	-	18.6.	18.6.	18.6.
	maximální výskyt	-	-	1.8.	9.7.	18.6. 22.8.
	nejpozdější výskyt	-	-	22.8.	17.9.	22.10.

4.2 Morfometrická charakteristika vývojových stadií

Základní morfometrická charakteristika všech vývojových stadií 1. a 2. generace je uvedena v kap. 4.2.7 a 4.2.8. Detailnější údaje o výsledcích měření jsou uloženy v příloze v elektronické podobě. Každý parametr byl ověřován měřením 10 jedinců. Seznam měřených parametrů je uveden v kapitole 3.3.

Nejvýznamnější měřené parametry užívané většinou pro rozlišování vývojových stadií (IO1, IO2, HW, BL, F2, F3) jsou zaznamenány do samostatných tabulek č. 3 – 14, na jejichž základě jsou sestrojeny grafy č. 35 – 70. V tabulkách jsou uvedeny aritmetické průměry, minimální a maximální naměřené hodnoty parametrů jednotlivých vývojových stadií druhu *Sigara falleni* v milimetrech. Ke každému vybranému parametru jsou zhotoveny grafy, které názorně ukazují odlišnosti mezi morfometrickými znaky a charakteristikami 1. a 2. generace druhu. Pro doplnění jsou sestrojeny grafy srovnávající naměřené hodnoty 1. generací na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005. Ke každému grafu je u mocninné křivky uvedena i její rovnice a stupeň korelace.

Alometrické rovnice, které lze vzhledem k charakteru sledovaného parametru růstu porovnávaného s fyziologickým časem považovat za celkem spolehlivé růstové charakteristiky, byly vypočteny z průměrných hodnot uvedených v tabulkách č. 3-14 .

4.2.1 Okulární index 1 (IO1)

V tabulkách č. 3 a 4 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální hodnoty okulárního indexu 1 (IO1) u nymf a dospělců *Sigara falleni*, které jsme získali využitím vzorce uvedeného v kapitole 3. 4

Tab. 3 Okulární index 1 (IO1) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace

	1. generace			**2. generace**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	0,333	0,325	0,346	0,326	0,310	0,337
AD ♀♀	0,341	0,326	0,369	0,334	0,311	0,352
L_5	0,364	0,321	0,419	0,385	0,326	0,435
L_4	0,424	0,331	0,488	0,397	0,342	0,475
L_3	0,453	0,350	0,532	0,433	0,392	0,479
L_2	0,487	0,417	0,583	-	-	-
L_1	0,550	0,476	0,625	-	-	-

Tab. 4 Okulární index 1 (IO1) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

	sezona 2004			**sezona 2005**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	0,337	0,321	0,350	0,339	0,321	0,354
AD ♀♀	0,345	0,333	0,374	0,342	0,322	0,364
L_5	0,354	0,327	0,410	0,383	0,325	0,423
L_4	0,364	0,328	0,444	0,428	0,359	0,477
L_3	0,496	0,404	0,556	0,466	0,396	0,530
L_2	0,496	0,432	0,583	0,536	0,486	0,595
L_1	0,525	0,476	0,598	-	-	-

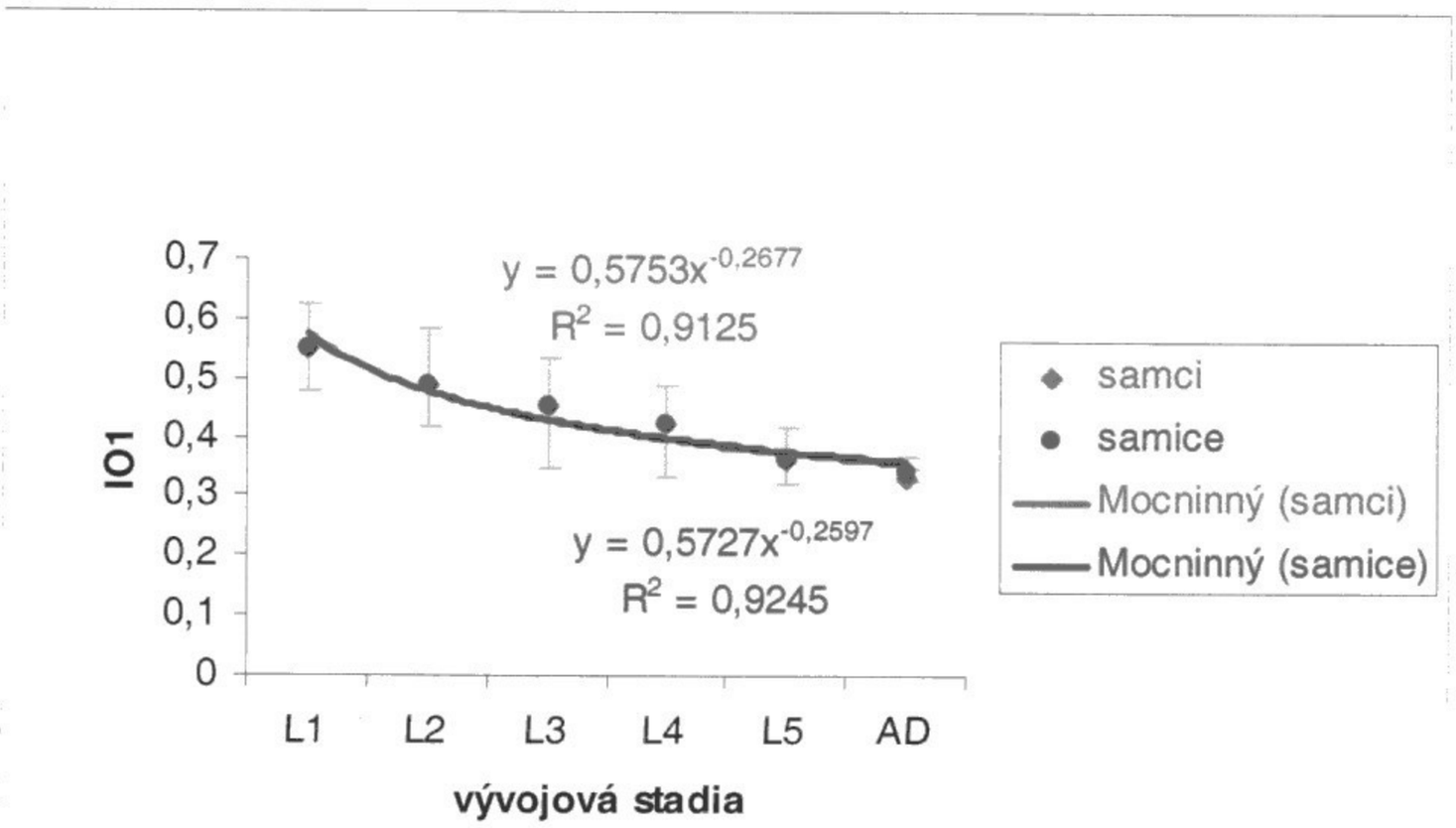
Všechny uvedené grafy ukazují na trend zmenšování okulárního indexu 1 v závislosti na fyziologickém čase. Rozdíl ve velikosti okulárního indexu 1 mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 37 a 38, kdy hodnoty IO1 druhé generace se jeví jako větší, patrně však dochází ke zkreslení, které způsobují větší hodnoty IO1 u nymf 5. instaru a nezachycení nymf 1. a 2. instaru druhé generace. Nymfy ostatních instarů 2. generace vykazují hodnoty IO1 menší. Dle studentova párového t-testu vychází rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávaného menšího IO1 u druhé generace statisticky významný u dospělých samců a samic a u nymf 3. a 4. instaru. Statisticky nevýznamný je rozdíl u nymf 5. instaru. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta (podzimu), časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl okulárního indexu 1 významný pouze u samic z časného jara a časného léta, kdy samice z časného jara mají průměrné hodnoty IO1 menší, což potvrzuje hypotézu, že se jedná o samice přezimující druhé generace, které mohou mít menší rozměry (viz. Papáček, 2005).

Nicméně fakt, že rozdíl hodnot IO1 se v závislosti na fyziologickém čase snižuje, tedy u dospělců obou generací je téměř nulový, dokazuje, že se zde jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu druhé generace, kdy dochází k „dohánění růstu“ IO1 1. generace. (viz Jandová, 2003)

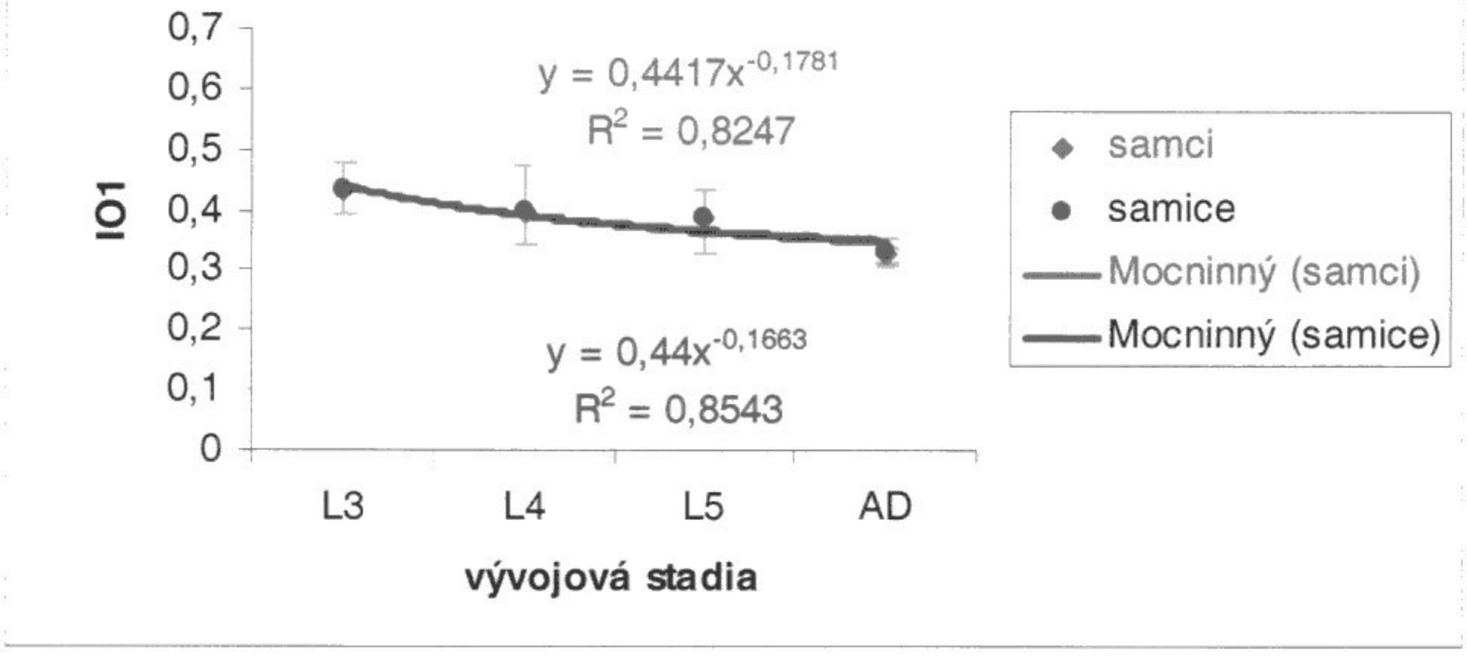
Z grafů č. 35 a 36 vyplývá, že rozdíly mezi okulárními indexy 1 dospělých samců a samic jsou minimální, nepatrně větší okulární index 1 je u samic. Toto platí pro 1. i 2. generaci.

Kromě nymf 3. instaru jsou hodnoty IO1 u jedinců odchycených v sezoně 2005 větší než u jedinců odchycených v sezoně 2004. Vzhledem k tomu, že IO1 je relativním číslem, tato skutečnost ovšem znamená, že časné nymfy z roku 2005 měly relativně menší

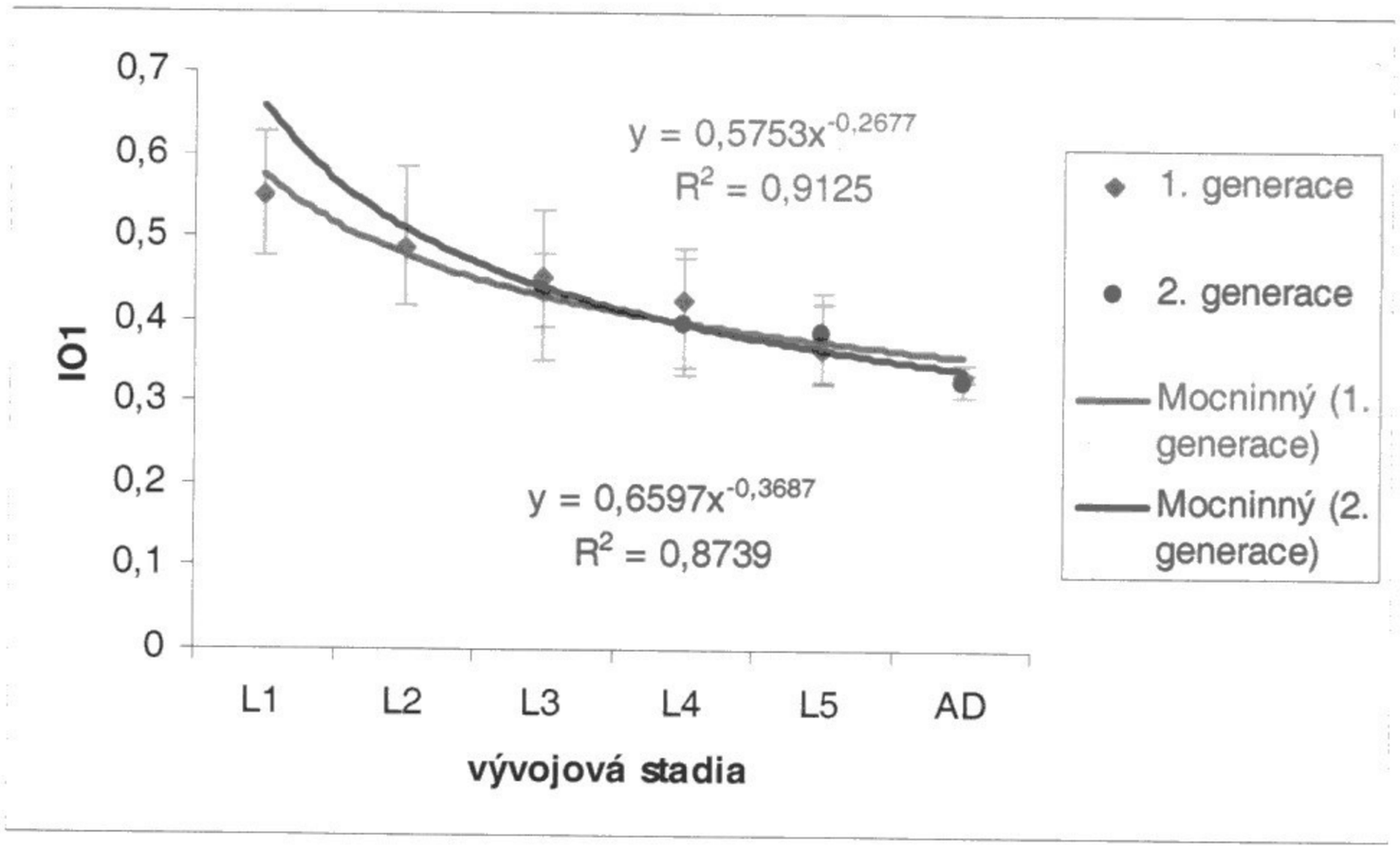
hlavovou kapsulu vzhledem k rozměrům očí. Obdobně je tomu u nymf 2. generace (viz graf č. 37). Avšak z grafů č. 39 a 40 je patrné, že u dospělců obou pohlaví dochází ke „smazání“ těchto rozdílů.



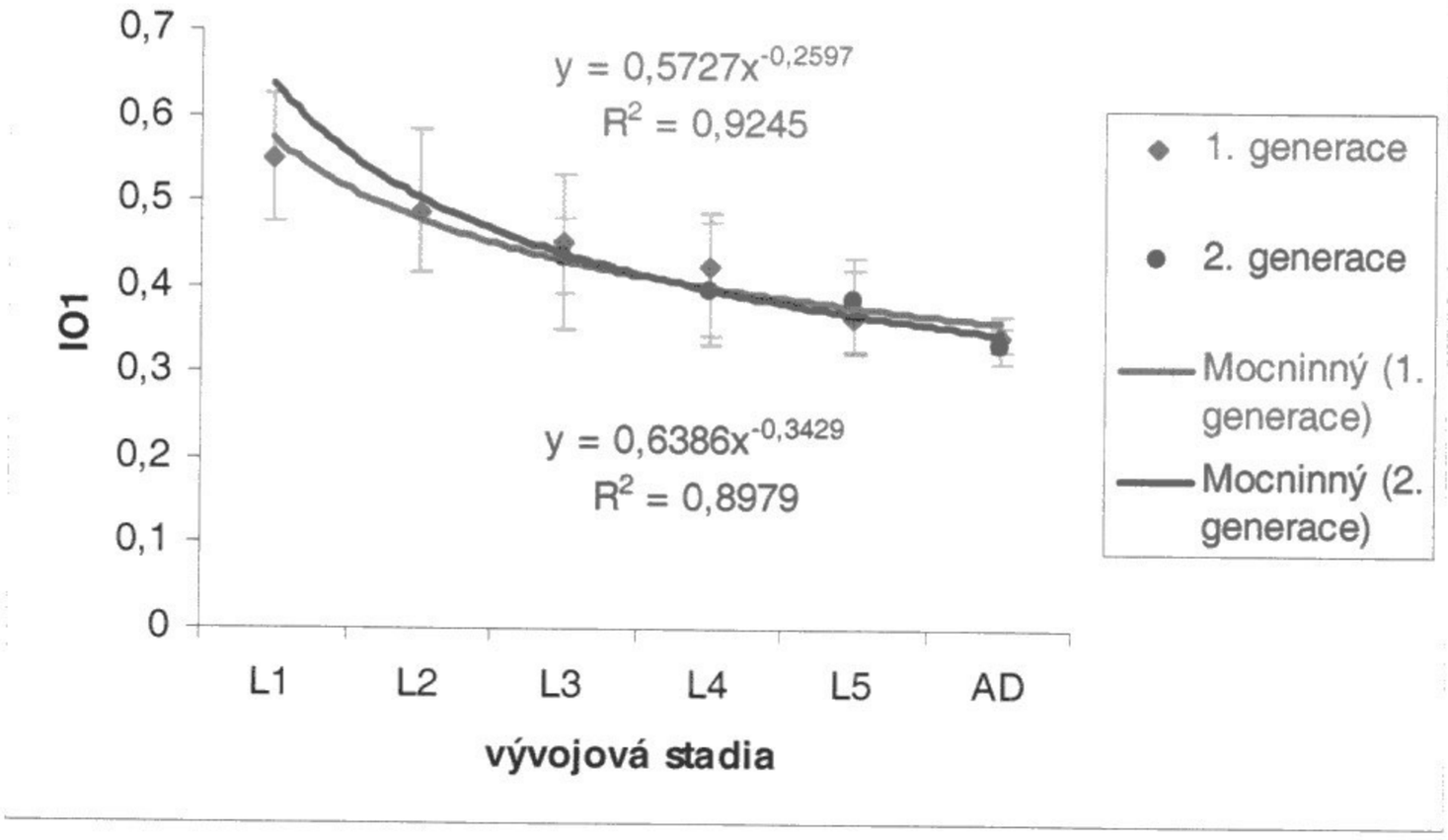
Graf č. 35 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samců a samic 1. generace



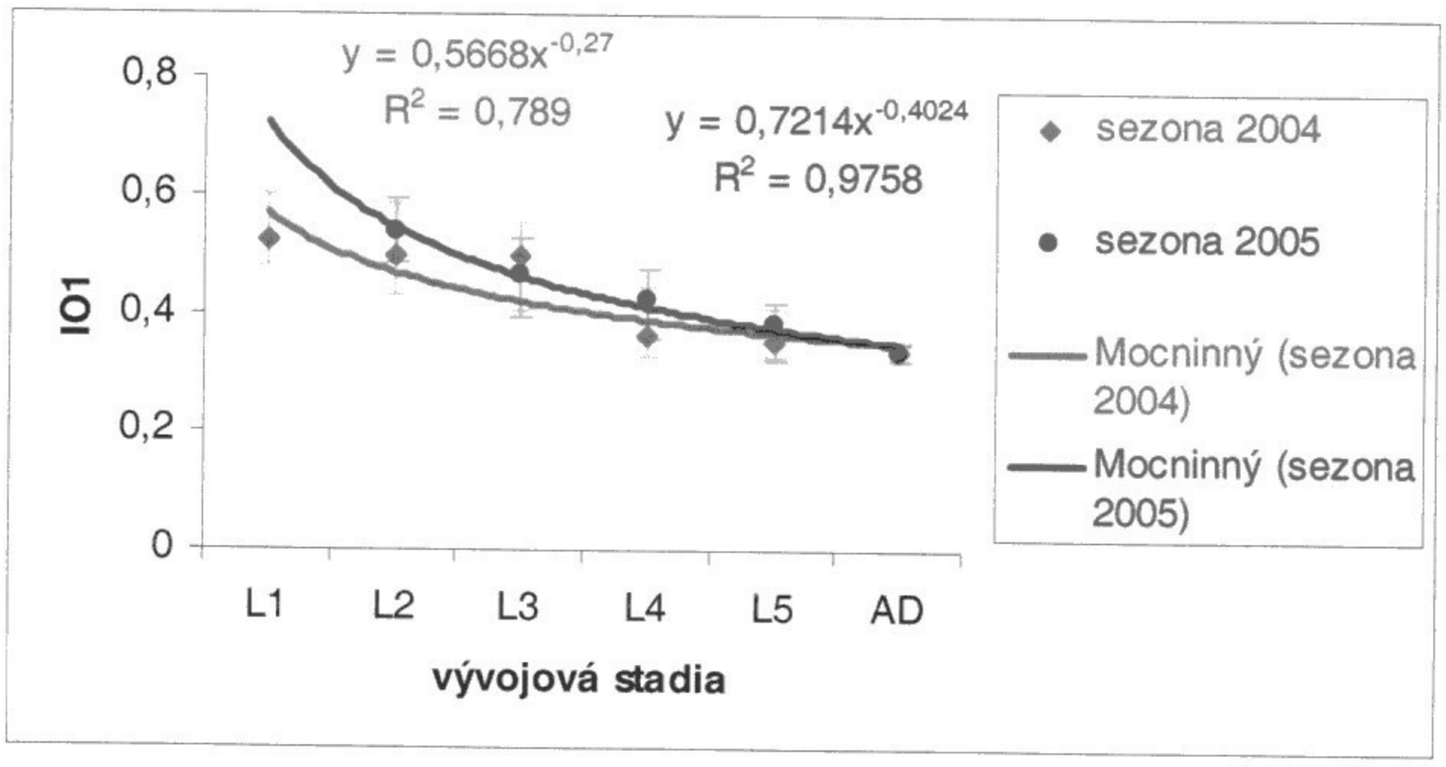
Graf č. 36 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samců a samic 2. generace



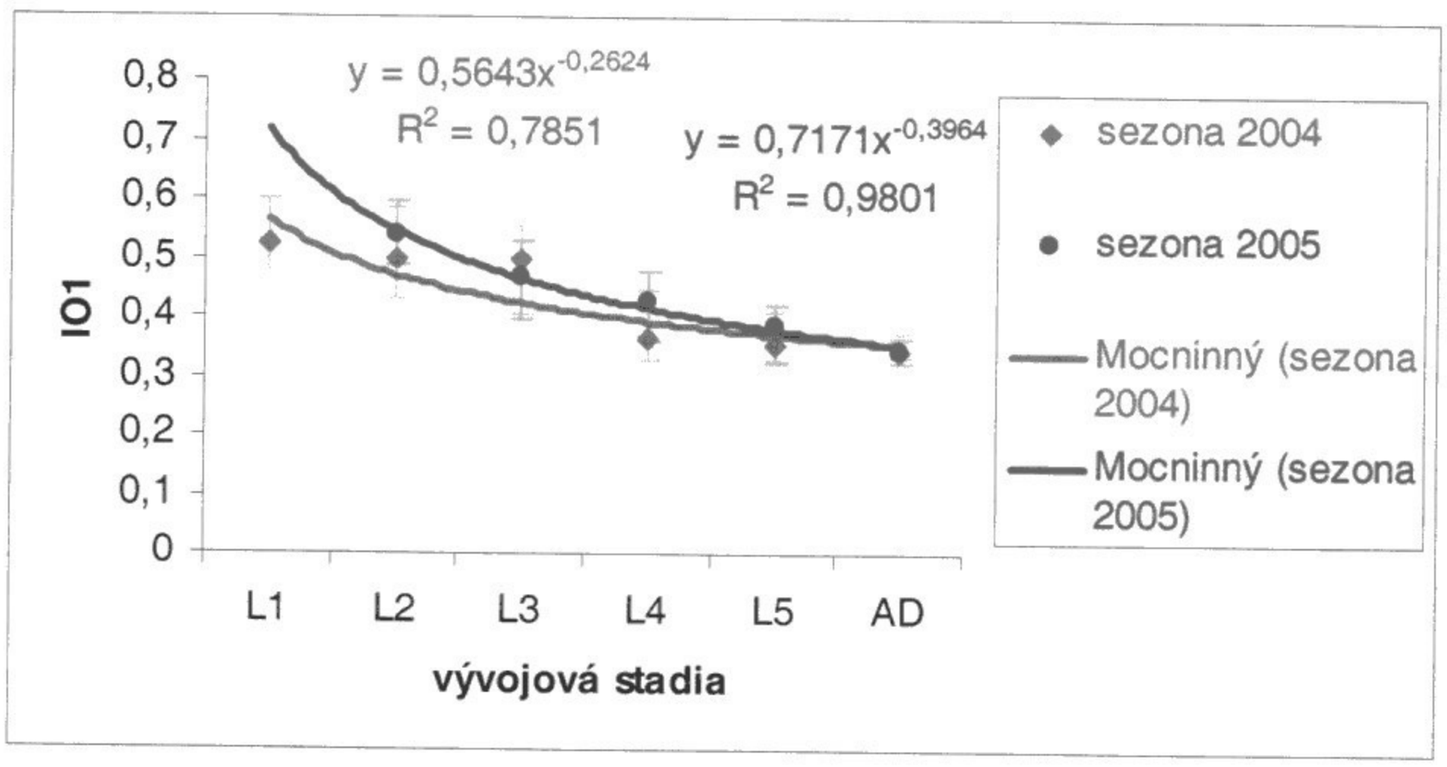
Graf č. 37 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 38 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 39 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 40 Srovnání vývoje okulárního indexu 1 (IO1) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.2 Okulární index 2 (IO2)

V tabulkách č. 5 a 6 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální hodnoty okulárního indexu 2 (IO2) u nymf a dospělců *Sigara falleni*, které jsme získali využitím vzorce uvedeného v kapitole 3. 4

Tab. 5 Okulární index 2 (IO2) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace

	1. generace			2. generace		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	0,635	0,614	0,667	0,623	0,565	0,659
AD ♀♀	0,698	0,659	0,744	0,677	0,636	0,721
L_5	0,793	0,658	1,000	0,859	0,653	1,029
L_4	1,004	0,688	1,318	0,900	0,717	1,200
L_3	1,142	0,700	1,531	1,041	0,857	1,243
L_2	1,254	0,968	1,615	-	-	-
L_1	1,934	1,333	2,500	-	-	-

Tab. 6 Okulární index 2 (IO2) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

	sezona 2004			sezona 2005		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	0,644	0,622	0,683	0,648	0,609	0,698
AD ♀♀	0,692	0,652	0,773	0,688	0,636	0,744
L_5	0,763	0,671	0,944	0,842	0,667	1,000
L_4	0,779	0,667	1,000	0,985	0,767	1,220
L_3	1,292	0,909	1,618	1,160	0,909	1,450
L_2	1,281	1,000	1,615	1,641	1,417	1,833
L_1	1,745	1,333	2,115	-	-	-

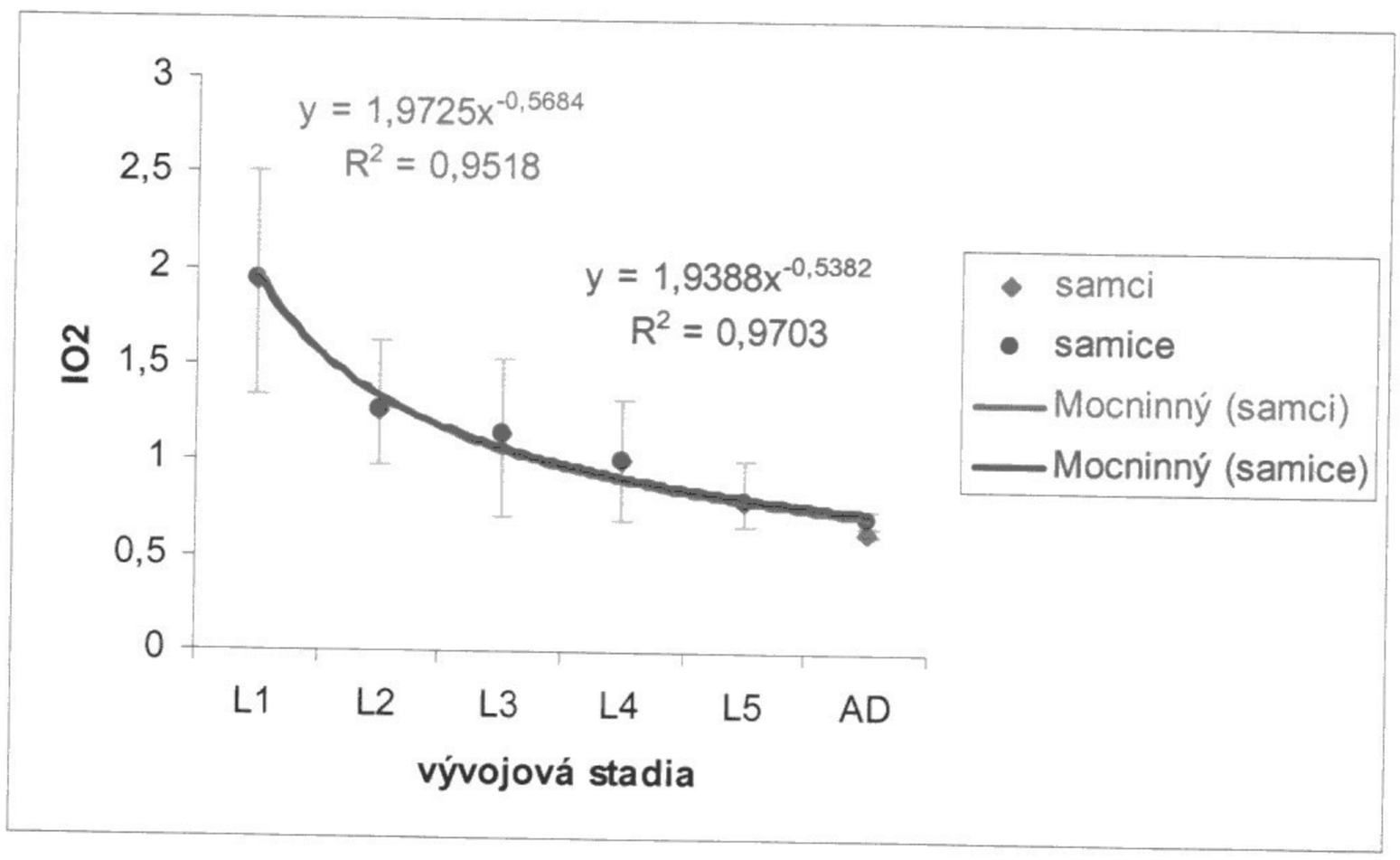
Všechny uvedené grafy opět ukazují na trend zmenšování okulárního indexu 2 v závislosti na fyziologickém čase. Rozdíl ve velikosti okulárního indexu 2 mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 43 a 44, kdy hodnoty IO2 nymf mladších instarů druhé generace jsou, kromě nymf 5. instaru menší, než hodnoty generace první. Opět zde dochází k určitému zkreslení, neboť nebyly odlovem zachyceny nymfy 1. a 2. instaru druhé generace. U dospěců jsou rozdíly mezi hodnotami 1. a 2. generace minimální. Dle studentova párového t-testu vychází rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávaného menšího okulárního indexu 2 u druhé generace statisticky významný u dospělých samic a u nymf 3. a 4. instaru. Statisticky nevýznamný je rozdíl u nymf 5.

instaru a dospělých samců. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta, časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl okulárního indexu 2 významný opět pouze u samic z časného jara a časného léta, kdy samice z časného jara mají průměrné hodnoty IO2 menší, což potvrzuje hypotézu, že se jedná o samice přezimující druhé generace, která má menší morfometrické hodnoty. Jedná se tedy o stejnou situaci, jako tomu bylo v případě okulárního indexu 1.

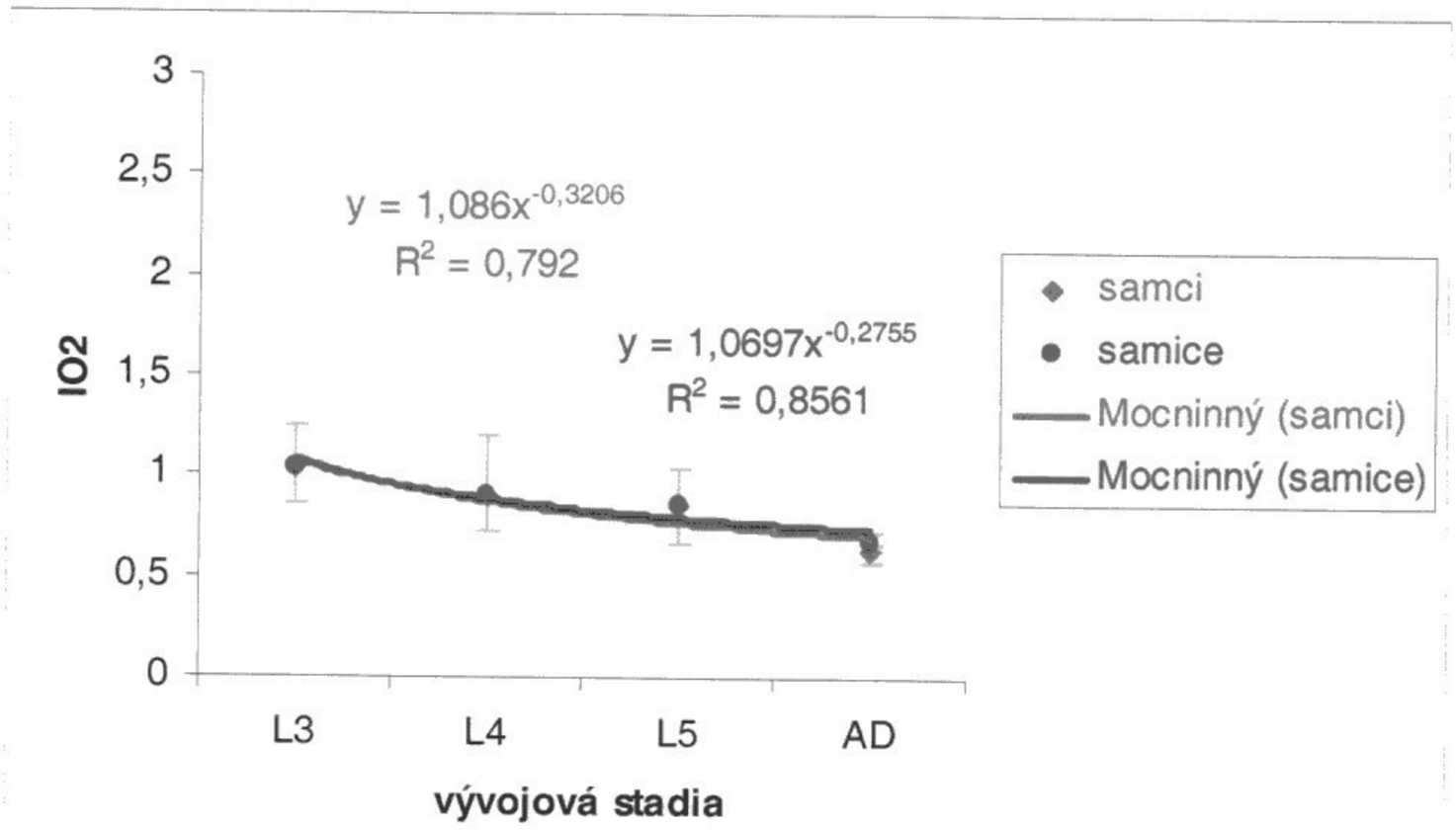
Nicméně fakt, že rozdíl hodnot IO2 se v závislosti na fyziologickém čase snižuje, tedy u dospělců obou generací je minimální, opět potvrzuje, že se zde jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu druhé generace, kdy dochází k dohánění růstu IO2 1. generace.

Z grafů č. 41 a 42 vyplývá, že rozdíly mezi okulárními indexy 2 dospělých samců a samic jsou relativně malé, nepatrně větší okulární index 2 je u dospělých samic. To platí pro 1. i 2. generaci.

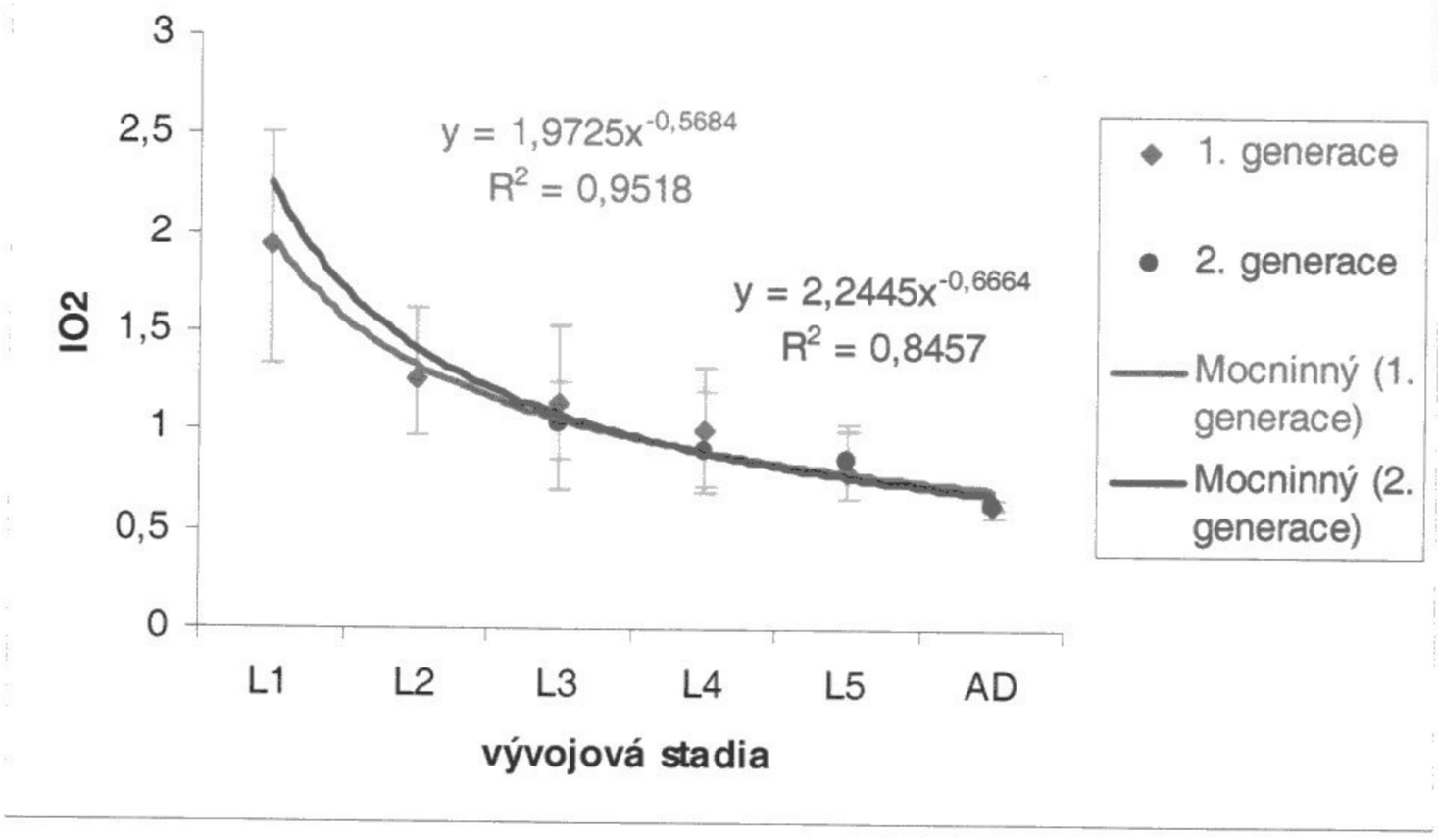
Kromě nymf 3. instaru jsou hodnoty IO2 u jedinců odchycených v sezoně 2005 větší než u jedinců odchycených v sezoně 2004. Avšak z grafů č. 45 a 46 je patrné, že u dospělců obou pohlaví dochází ke „smazání“ těchto rozdílů. Obdobná situace byla u okulárního indexu 1.



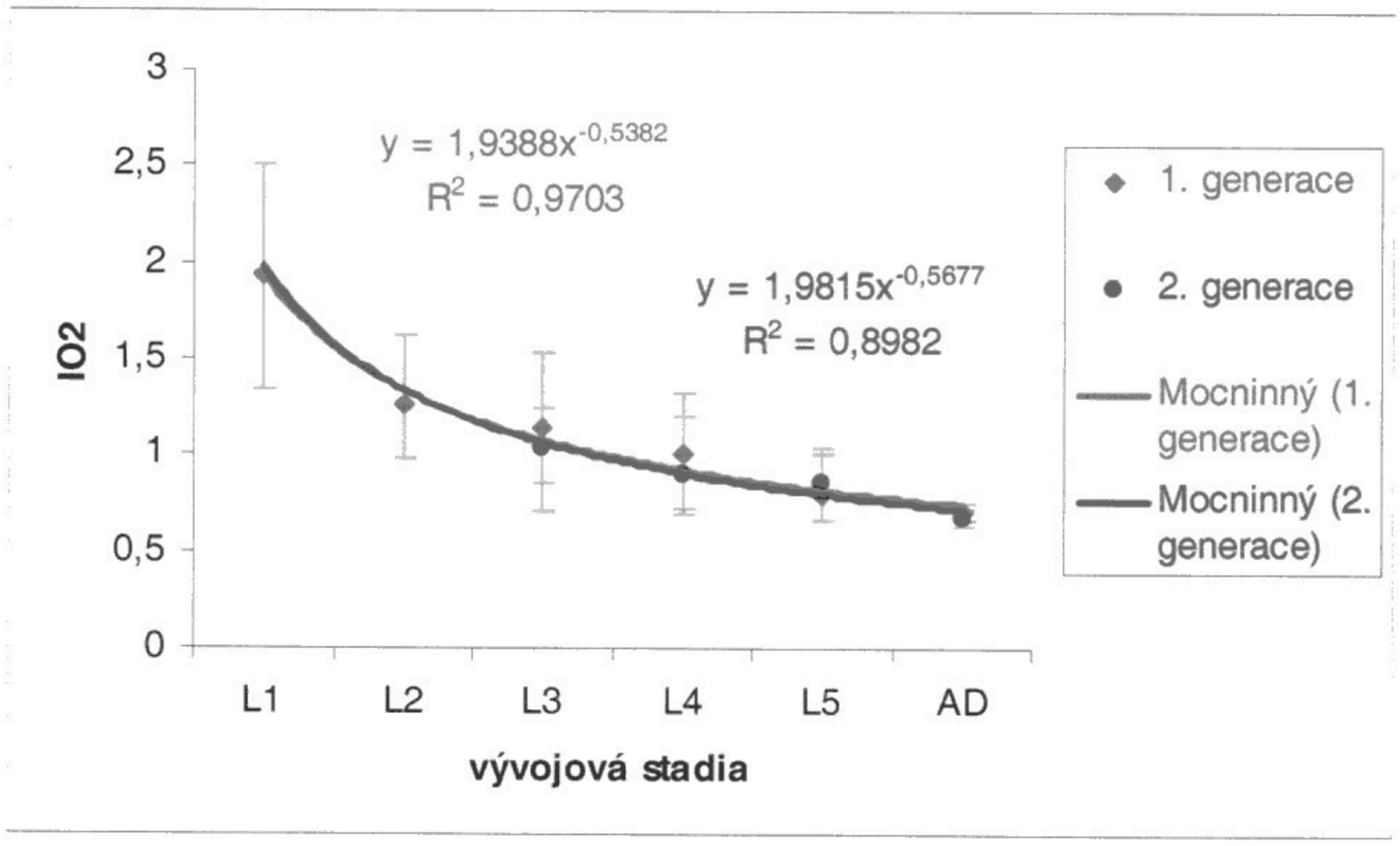
Graf č. 41 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samců a samic 1. generace



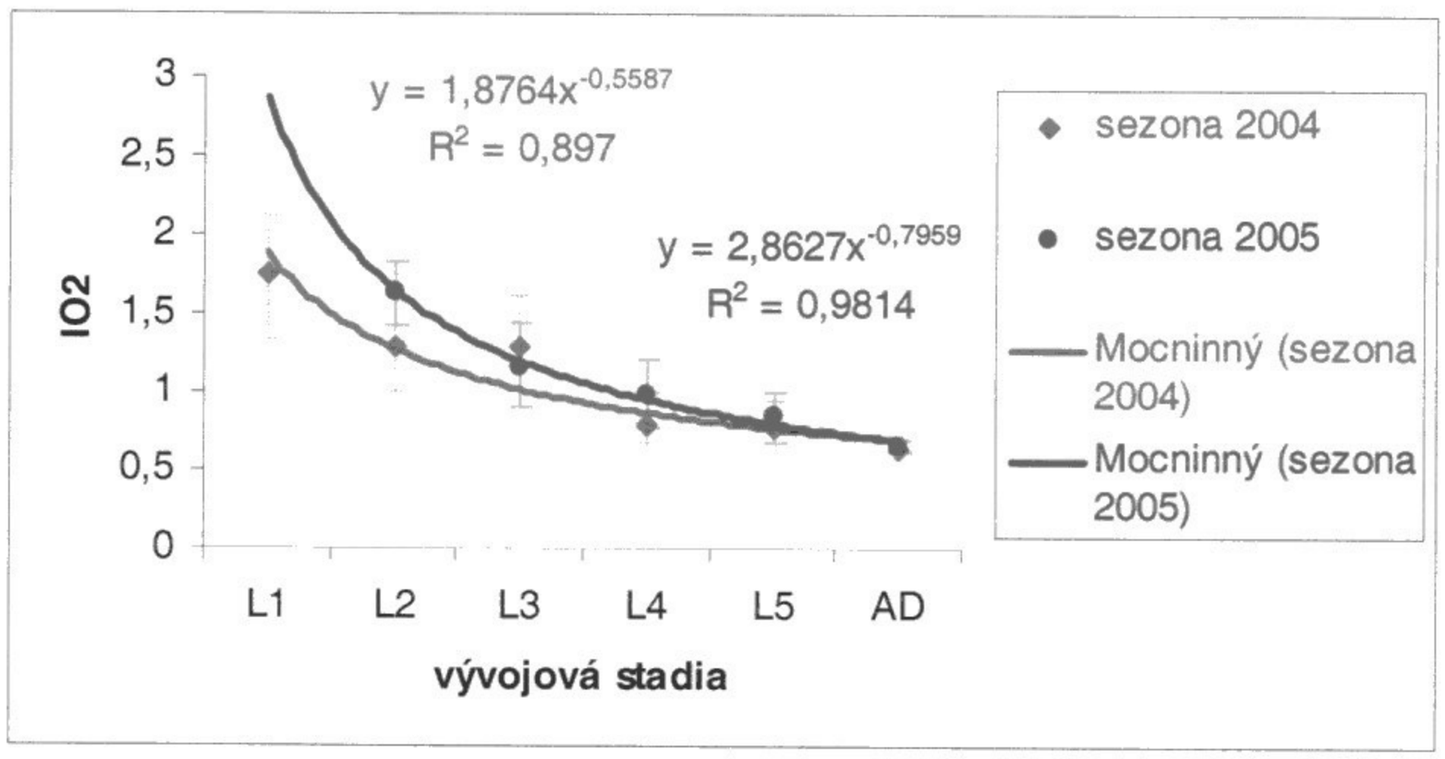
Graf č. 42 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samců a samic 2. generace



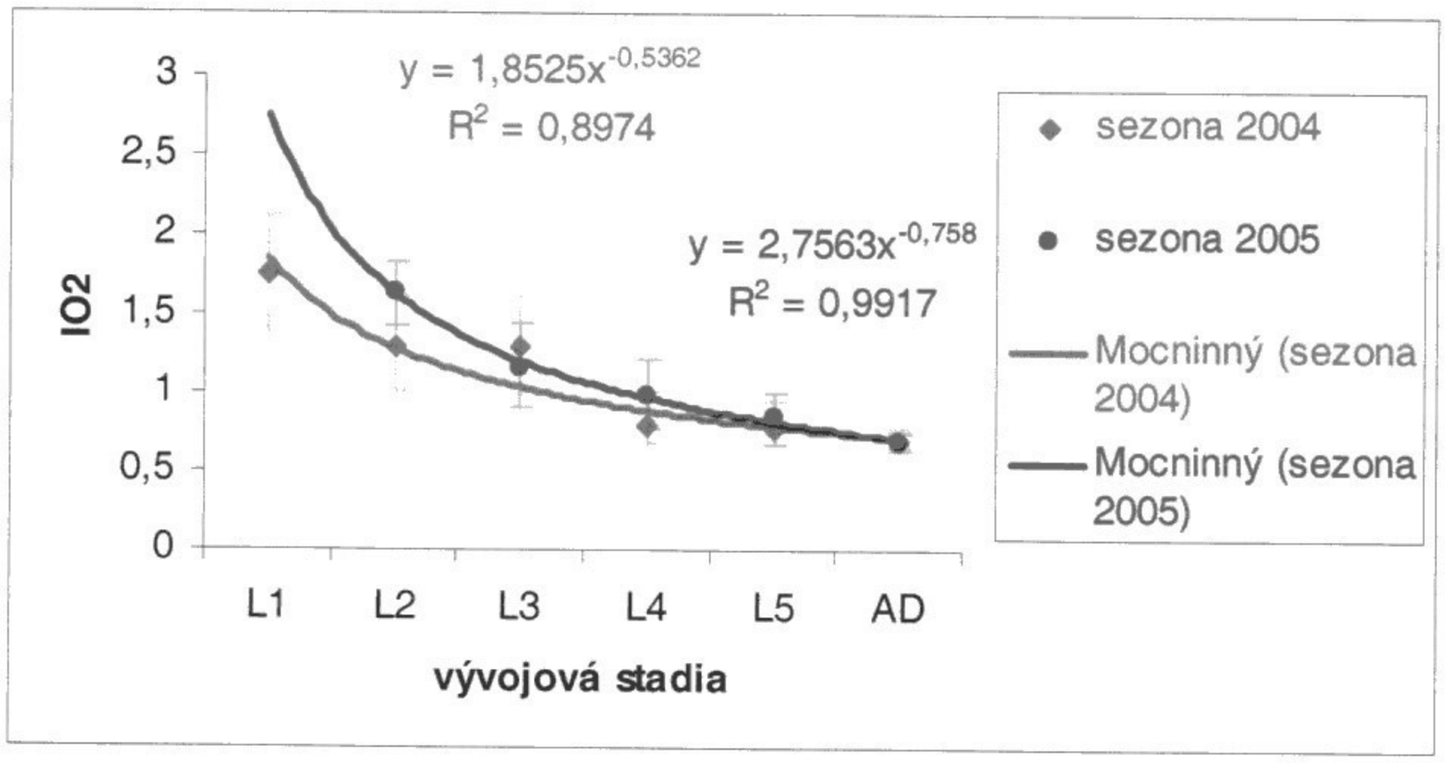
Graf č. 43 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 44 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 45 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 46 Srovnání vývoje okulárního indexu 2 (IO2) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.3 Humerální šířka (HW)

V tabulkách č. 7 a 8 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální hodnoty humerální šířky (HW) u nymf a dospělců *Sigara falleni* .

Tab. 7 Humerální šířka (HW) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace [mm]

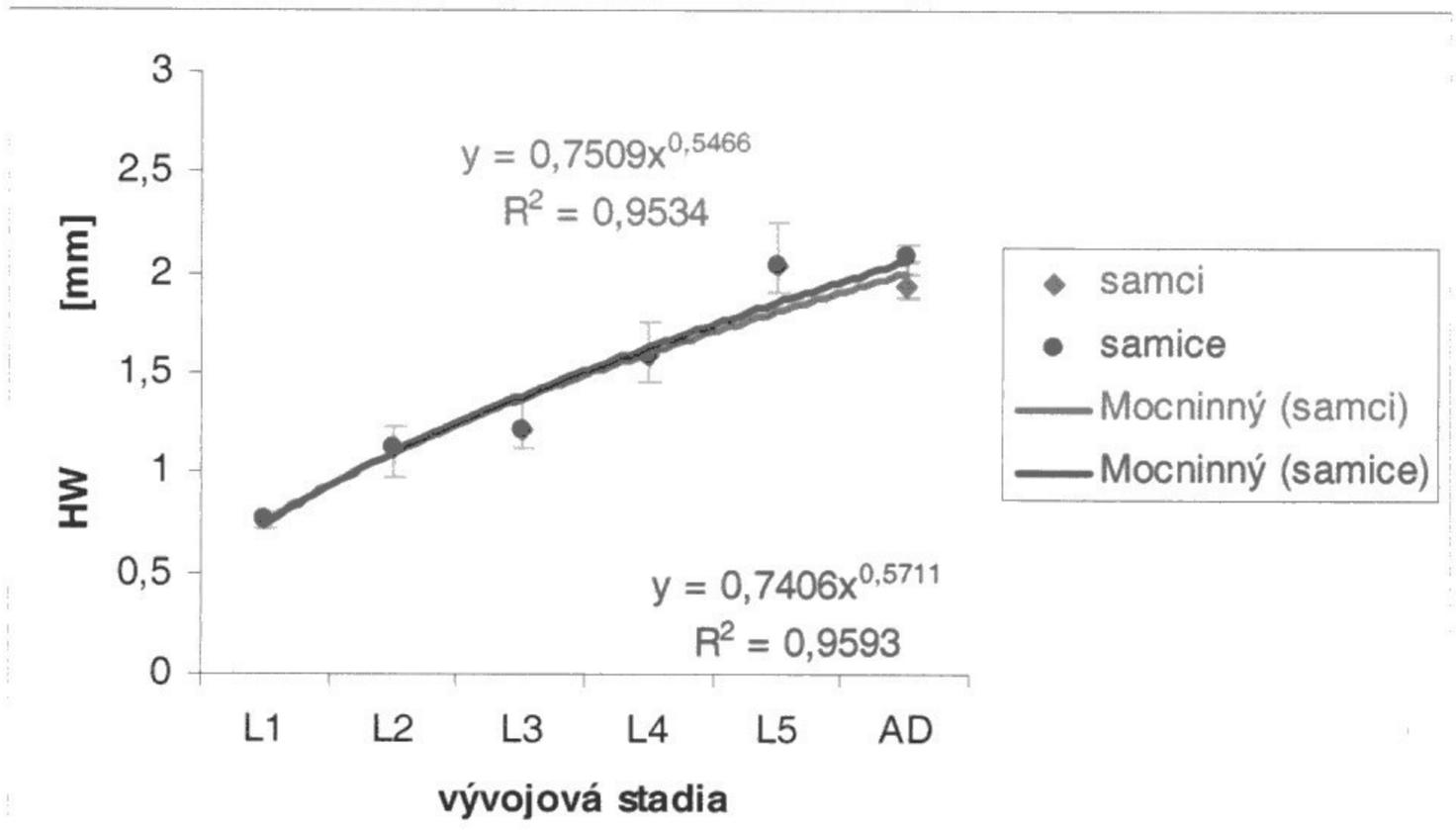
	1. generace			**2. generace**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	1,93	1,88	2,05	1,99	1,93	2,10
AD ♀♀	2,09	2,00	2,15	2,10	1,95	2,18
L_5	2,04	1,90	2,25	1,94	1,80	2,10
L_4	1,58	1,45	1,75	1,49	1,40	1,60
L_3	1,21	1,13	1,38	1,15	1,13	1,20
L_2	1,13	0,98	1,23	-	-	-
L_1	0,77	0,73	0,80	-	-	-

Tab. 8 Humerální šířka (HW) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005 [mm]

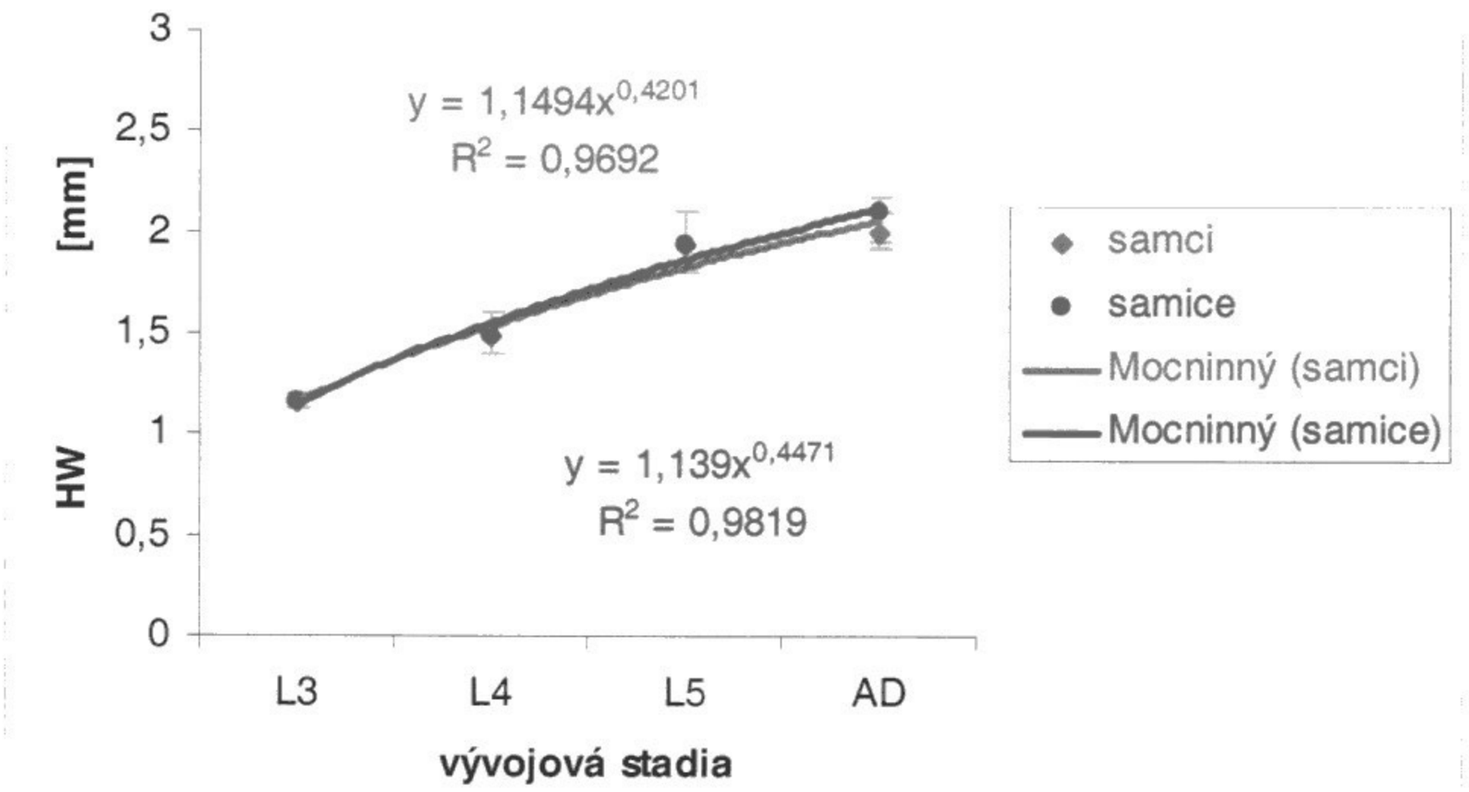
	sezona 2004			**sezona 2005**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	1,93	1,85	2,05	1,92	1,80	2,03
AD ♀♀	2,06	1,93	2,20	2,04	1,90	2,20
L_5	1,96	1,85	2,10	1,95	1,80	2,05
L_4	1,49	1,40	1,68	1,61	1,55	1,65
L_3	1,20	1,15	1,28	1,22	1,15	1,30
L_2	1,13	1,05	1,20	1,05	1,00	1,15
L_1	0,77	0,73	0,80	-	-	-

Všechny uvedené grafy ukazují na trend zvětšování humerální šířky těla v závislosti na fyziologickém čase. Největší rozdíly mezi jednotlivými vývojovými stadii v humerální šířce jsou mezi nymfami 1. a 2. instaru a mezi nymfami 4. a 5. instaru. Mezi nymfami 5. instaru a dospělci je v humerální šířce minimální rozdíl. Dle grafů č. 47 a 48 dosahují samice větších hodnot HW než samci, a to u obou generací. Rozdíl v humerální šířce mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 49 a 50, kdy hodnoty HW nymf instarů druhé generace jsou menší, než hodnoty generace první. Avšak u dospěců jsou již rozdíly mezi hodnotami 1. a 2. generace minimální. S největší pravděpodobností se jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu, kdy nymfy starších instarů dohání v růstu 1. generaci. Tuto strategii také dokazují výsledky párového t-testu, kdy je rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávané menší humerální šířky u druhé generace statisticky významný u nymf 3., 4. a 5. instaru. Statisticky nevýznamný je rozdíl dospělých samic a samci 2. generace mají dokonce HW větší než samci generace první. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta, časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl HW statisticky významný pouze u samic z časného jara a časného léta, kdy samice z časného léta jsou užší, než samice z časného jara. Samci z časného jara mají humorální šířku menší, než dospělí samci z pozdního léta.

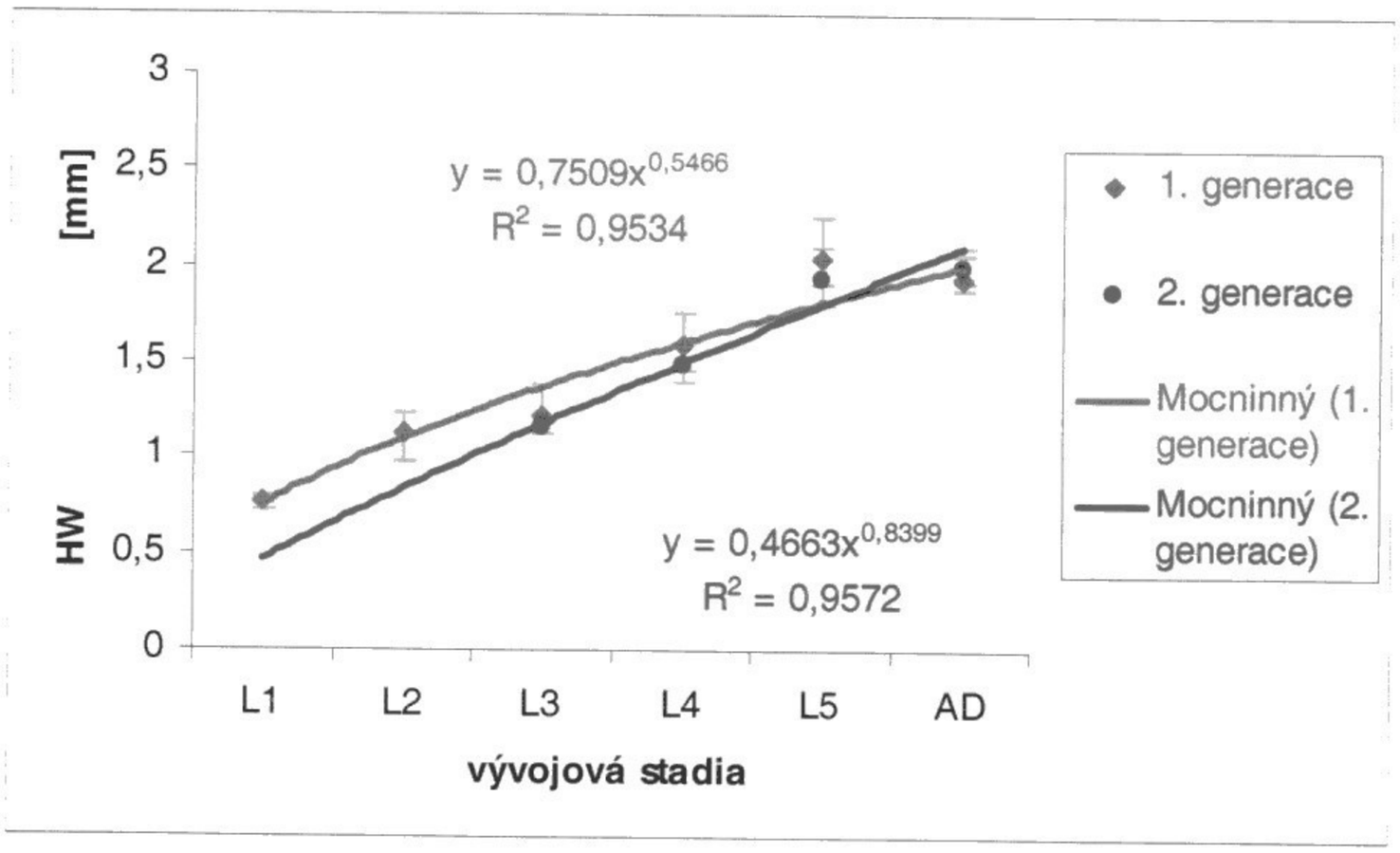
Podle grafů č. 51 a 52 lze usuzovat, že humerální šířka se u 1. generací ve dvou sezonách vyvíjela v podstatě shodně a dosahuje přibližně stejných hodnot.



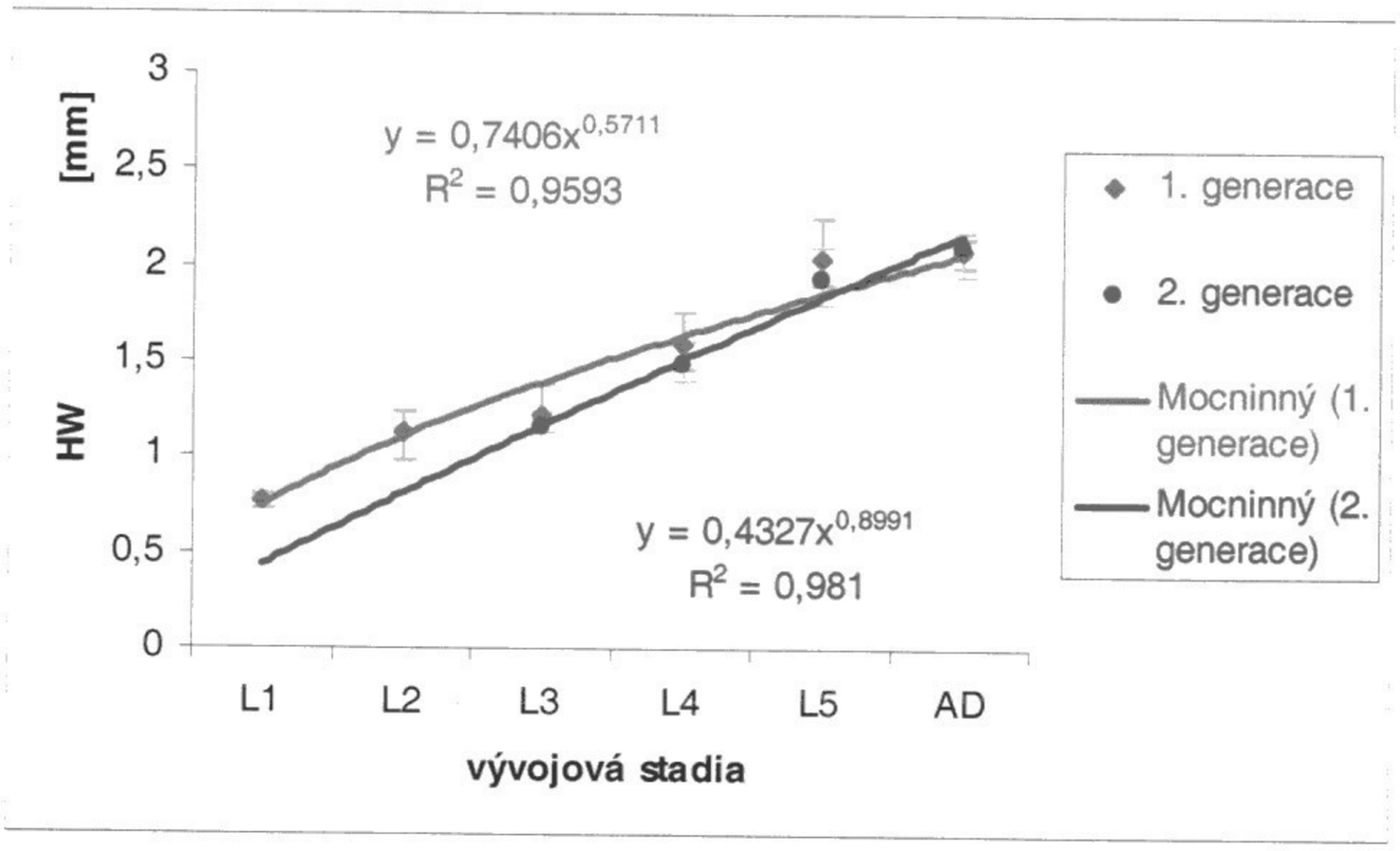
Graf č. 47 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samců a samic 1. generace



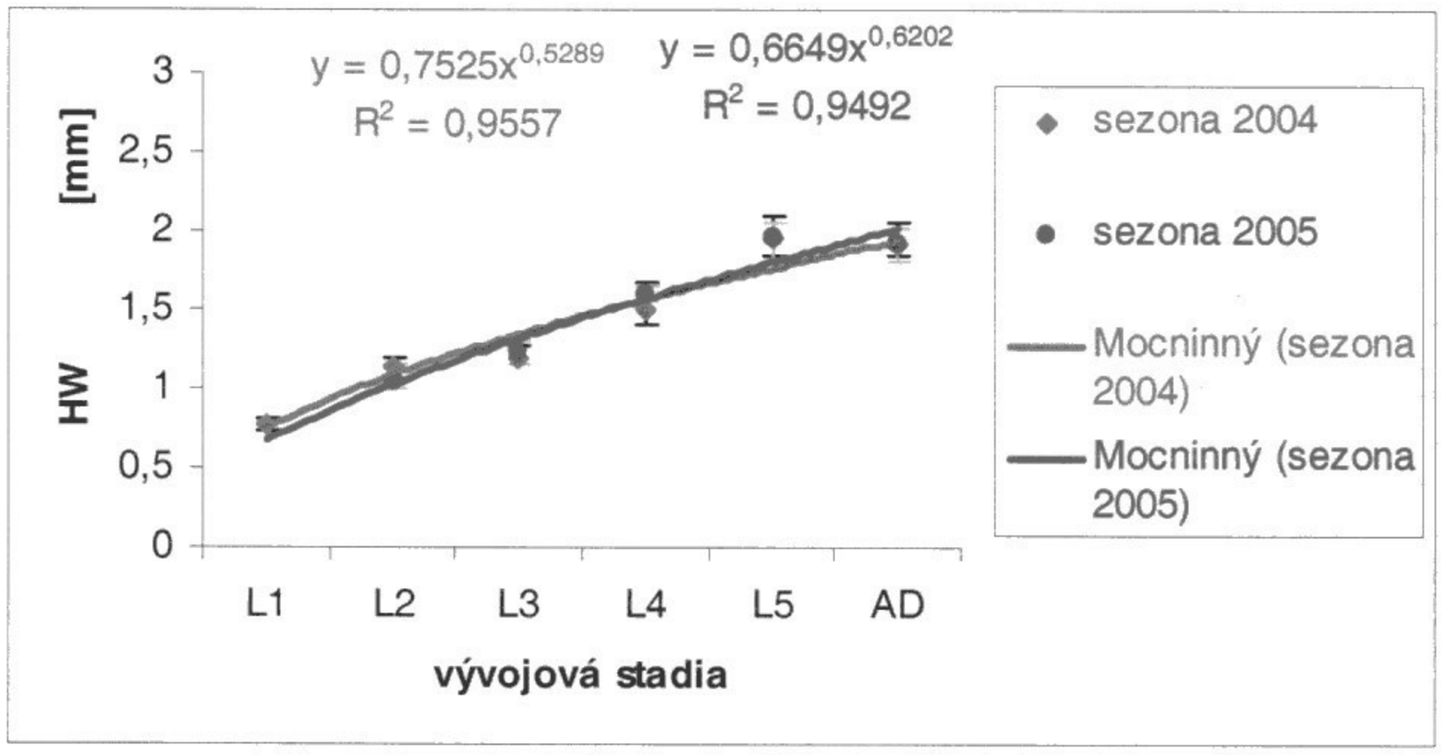
Graf č. 48 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samců a samic 2. generace



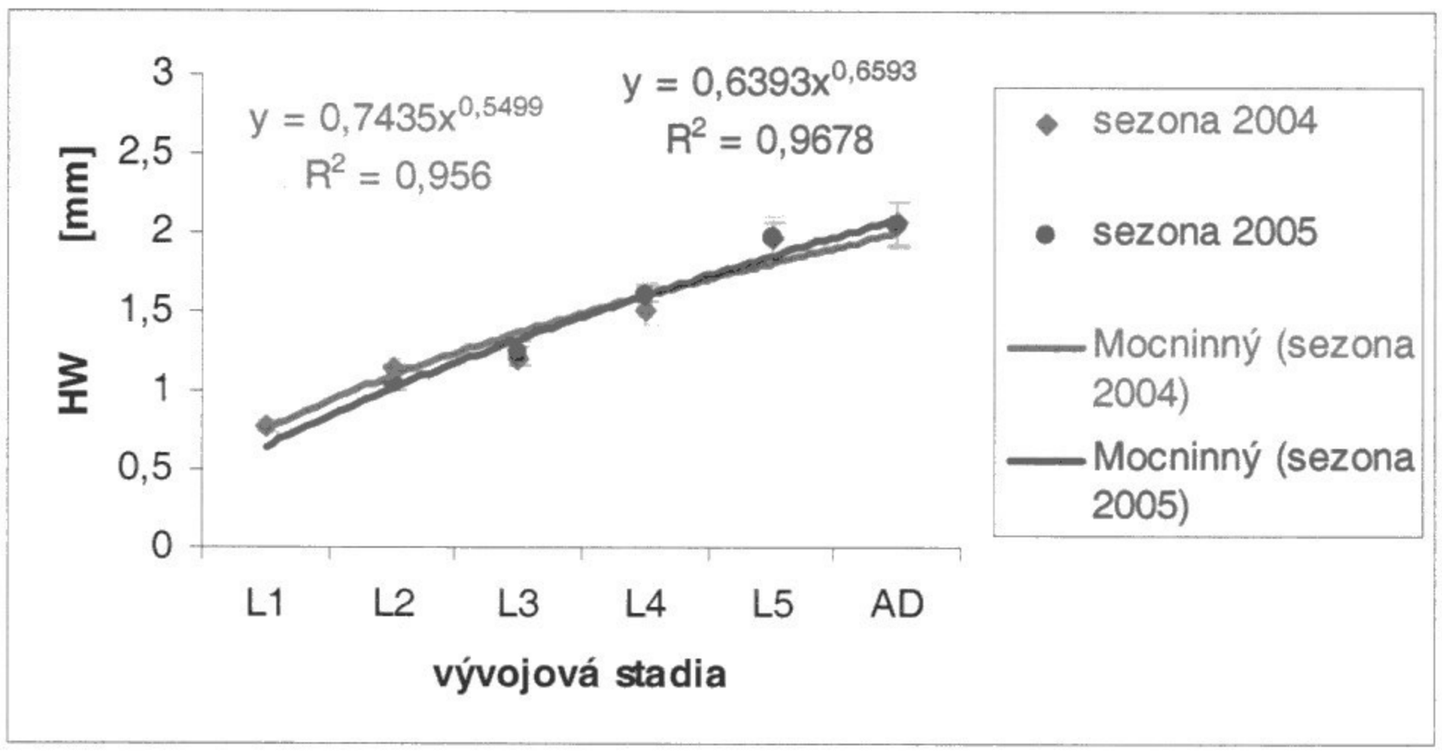
Graf č. 49 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 50 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 51 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 52 Srovnání vývoje humerální šířky (HW) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.4 Délka těla (BL)

V tabulkách č. 9 a 10 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální naměřené hodnoty délky těla (BL) u nymf a dospělců *Sigara falleni* .

Tab. 9 Délka těla (BL) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace [mm]

	1. generace			2. generace		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	7,16	6,75	7,50	7,81	7,30	8,15
AD ♀♀	7,70	7,30	8,15	7,90	7,55	8,20
L_5	5,84	5,40	6,25	5,56	5,20	5,95
L_4	4,33	4,00	4,70	4,09	3,85	4,45
L_3	3,16	2,88	3,53	3,05	2,88	3,28
L_2	2,26	2,13	2,40	-	-	-
L_1	1,53	1,38	1,68	-	-	-

Tab. 10 Délka těla (BL) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005 [mm]

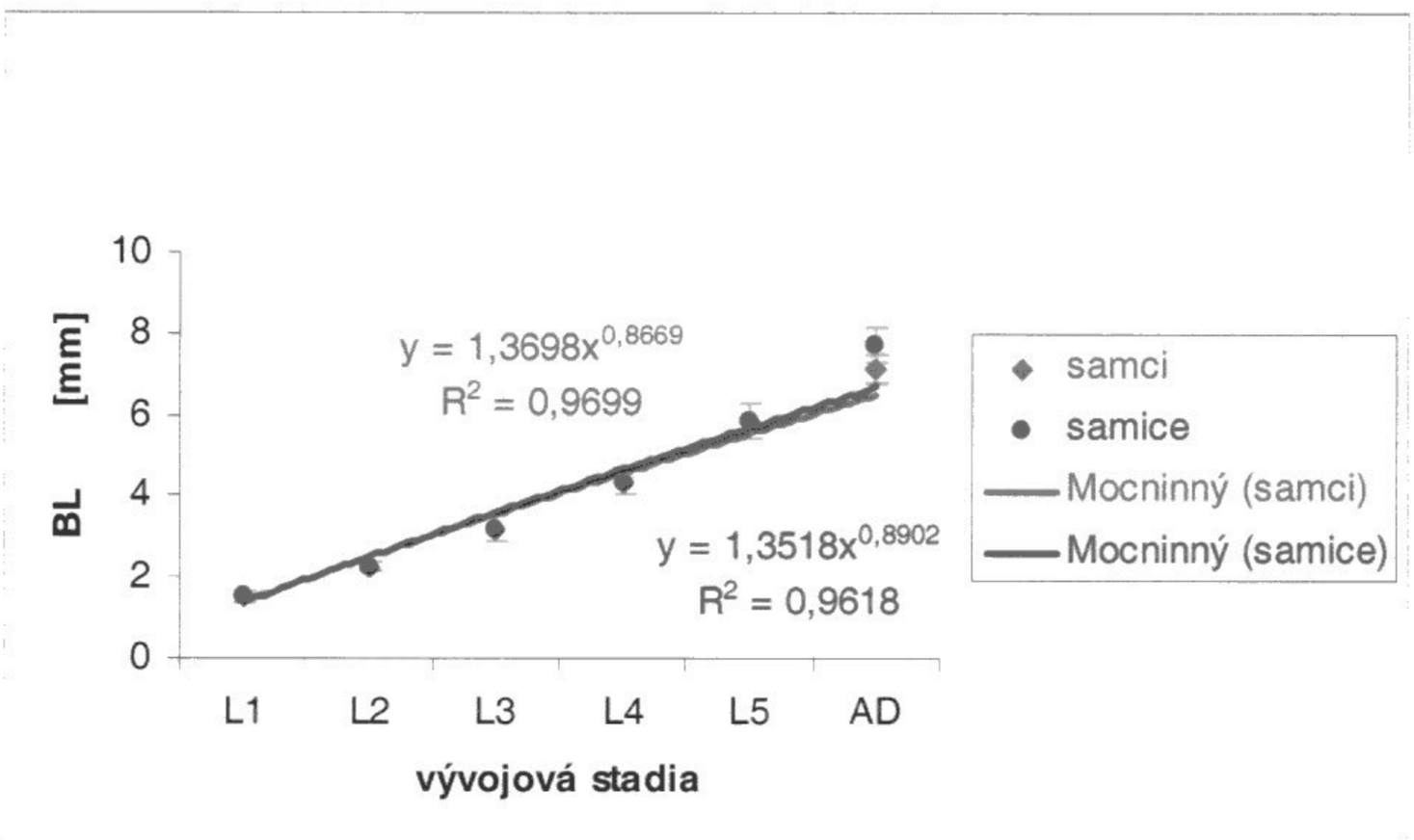
	sezona 2004			sezona 2005		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	7,38	7,00	7,75	7,42	7,00	7,75
AD ♀♀	7,84	7,25	8,05	7,77	7,25	8,25
L_5	5,65	5,35	6,00	5,63	5,20	5,95
L_4	4,18	3,80	4,70	4,40	4,20	4,60
L_3	3,15	2,75	3,45	3,20	3,00	3,55
L_2	2,28	2,13	2,40	2,28	2,05	2,43
L_1	1,58	1,53	1,68	-	-	-

Všechny uvedené grafy ukazují na trend zvětšování délky těla v závislosti na fyziologickém čase. Rozdíly v délce těla mezi jednotlivými vývojovými stadii jsou dostatečně velké na to, aby mohla být celková délka těla spolehlivě využita k rozlišování a určování jednotlivých vývojových stadií. Mezi naměřenou maximální délkou těla nižšího larválního stadia a minimální naměřenou délkou těla následujícího larválního stadia je ve všech případech značný rozdíl. Vždy je největší rozdíl v délce těla mezi nymfami 4. a 5. instaru a mezi nymfami 5. instaru a dospělými samicemi. Oproti skutečnosti, kdy mezi nymfami 5. instaru a dospělci je u humerální šířky jen minimální nebo žádný rozdíl.

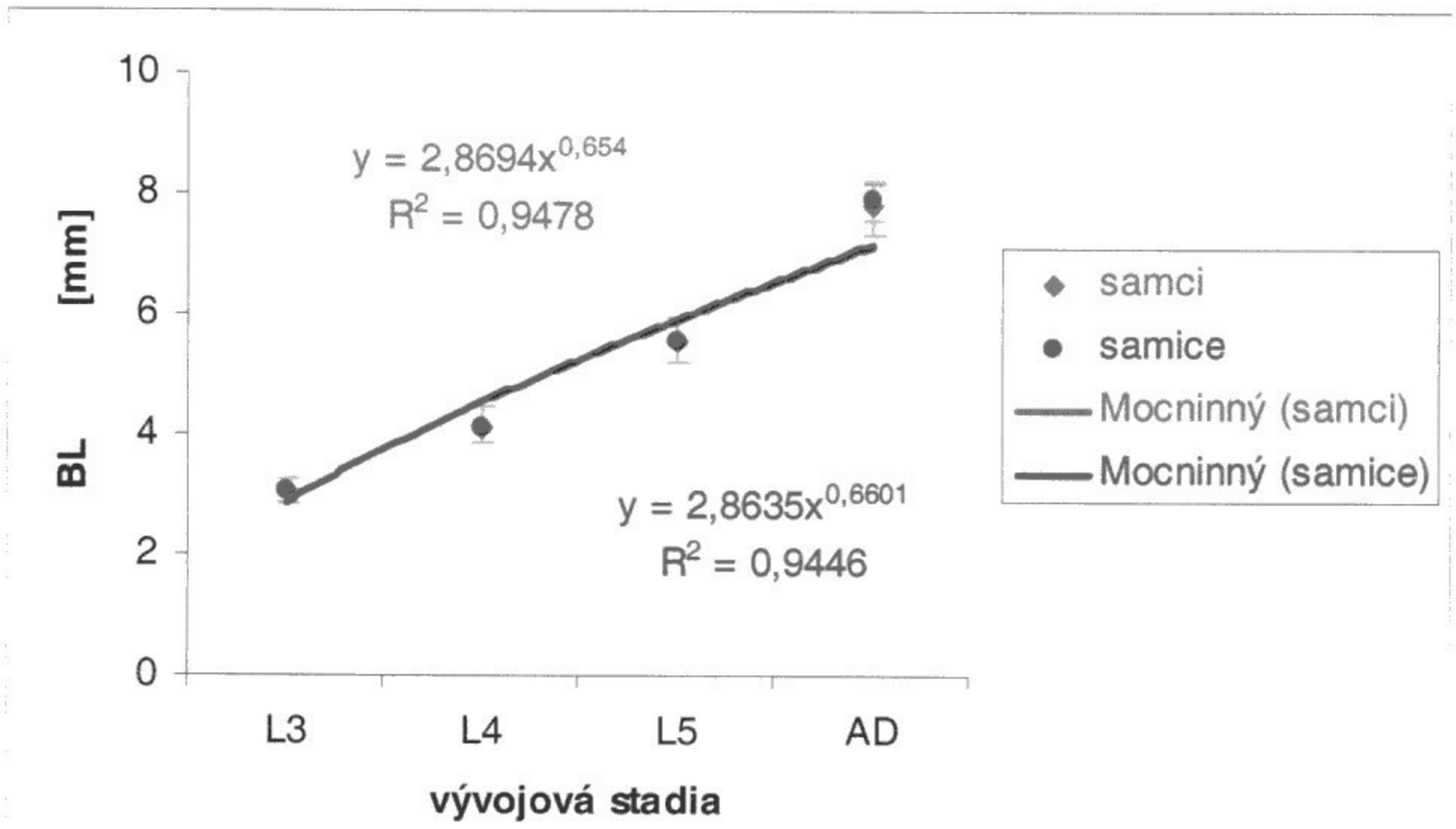
Dle grafů č. 53 a 54 dosahují samice větších hodnot BL než samci, a to u obou generací s tím, že vetší rozdíl mezi oběma pohlavími je u 1. generace. Rozdíl v délce těla mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 55 a 56, kdy hodnoty BL nymf larválních instarů druhé generace jsou menší, než hodnoty generace první. Avšak u dospělců jsou již rozdíly mezi hodnotami 1. a 2. generace minimální, dokonce dospělci druhé generace ve svém růstu předeženou generaci 1., zřetelnější je to u samců. Tento fakt může byt spojen s lepšími životními podmínkami v pozdějším létě. S největší pravděpodobností se jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu. Tuto strategii také dokazují výsledky párového t-testu, kdy je rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávané menší délky těla u druhé generace statisticky významný u nymf 3. a 5. instaru. Statisticky nevýznamný je rozdíl u nymf 4. instaru. U dospělých samic i samců 2. generace je dokonce BL větší než dospělci generace první. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta, časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl BL statisticky významný pouze u samic a samců z časného jara a pozdního léta, kdy dospělci obou pohlaví z časného jara jsou menší, než dospělci z pozdního léta.

Podle grafů č. 57 a 58 lze usuzovat, že délka těla se u 1. generací ve dvou sezonách vyvíjela v podstatě shodně a dosahuje přibližně stejných hodnot, avšak nymfy 4. instaru jsou v sezoně 2005 podstatně větší.

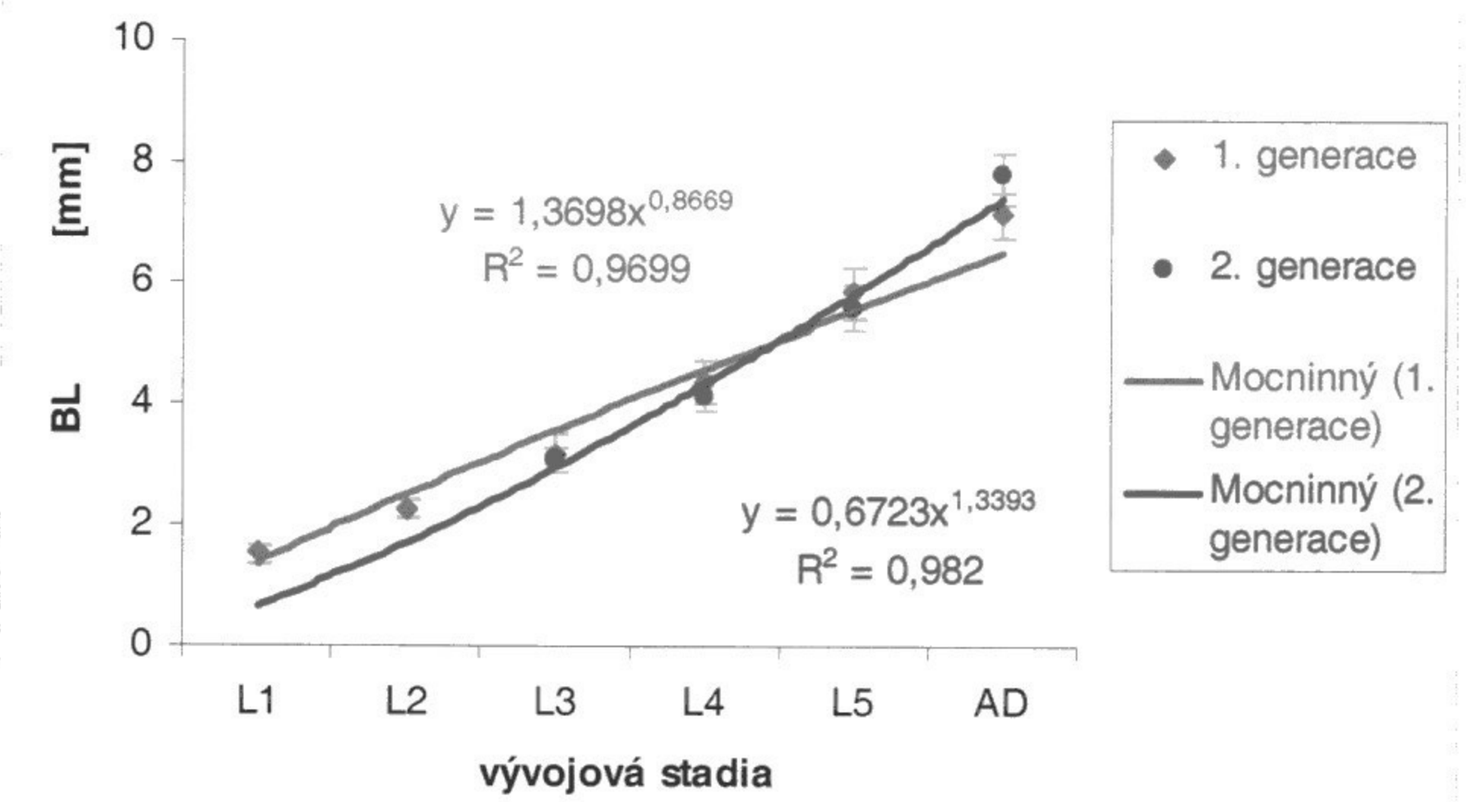
U všech grafů lze vést kromě mocninného tvaru regresní přímky také exponenciální tvar regresní přímky, který vystihuje naprosto přesně vývoj délky těla v závislosti na fyziologickém čase, proto můžeme říct, že délka těla roste u *Sigara falleni* exponenciálně.



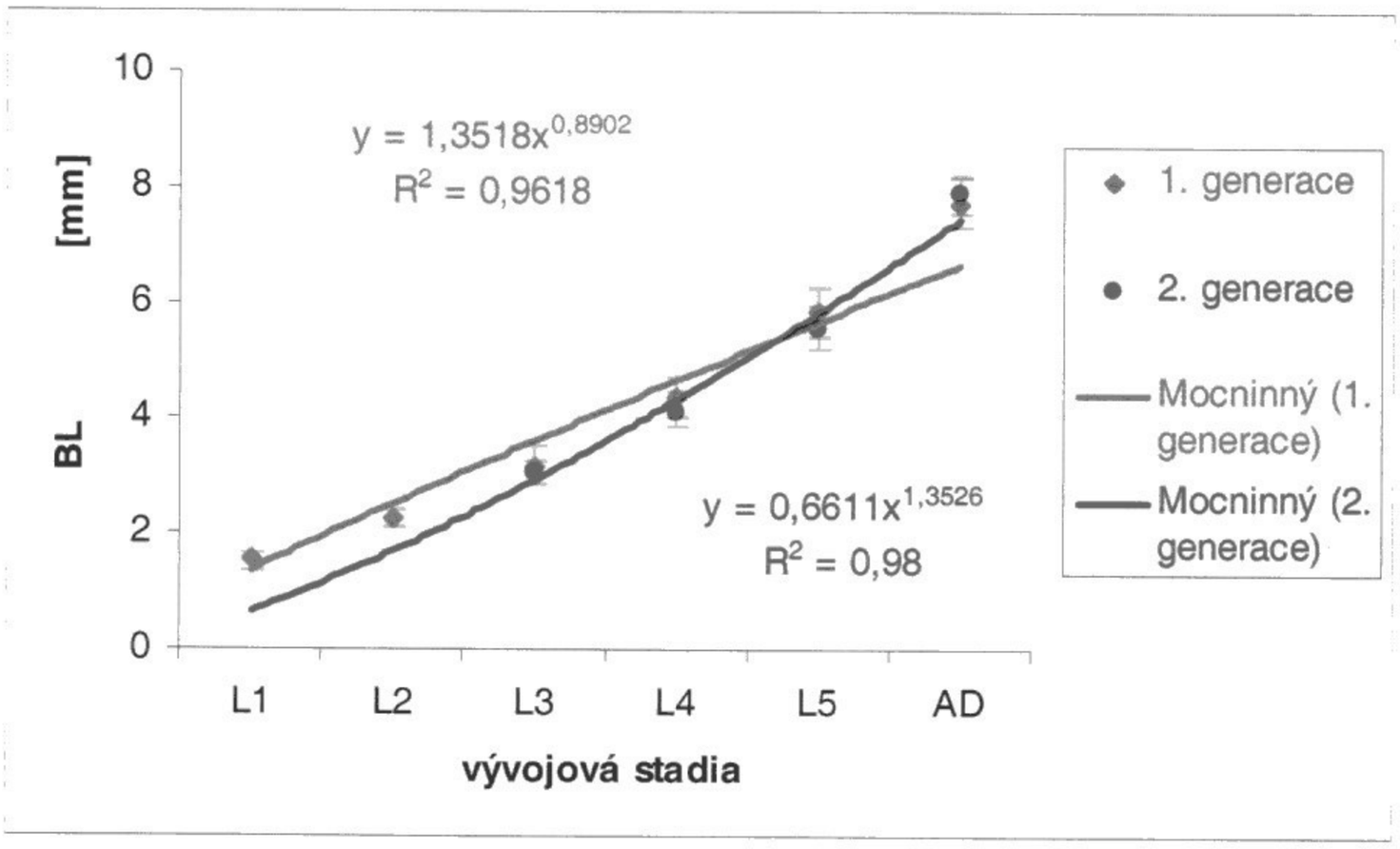
Graf č. 53 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samců a samic 1. generace



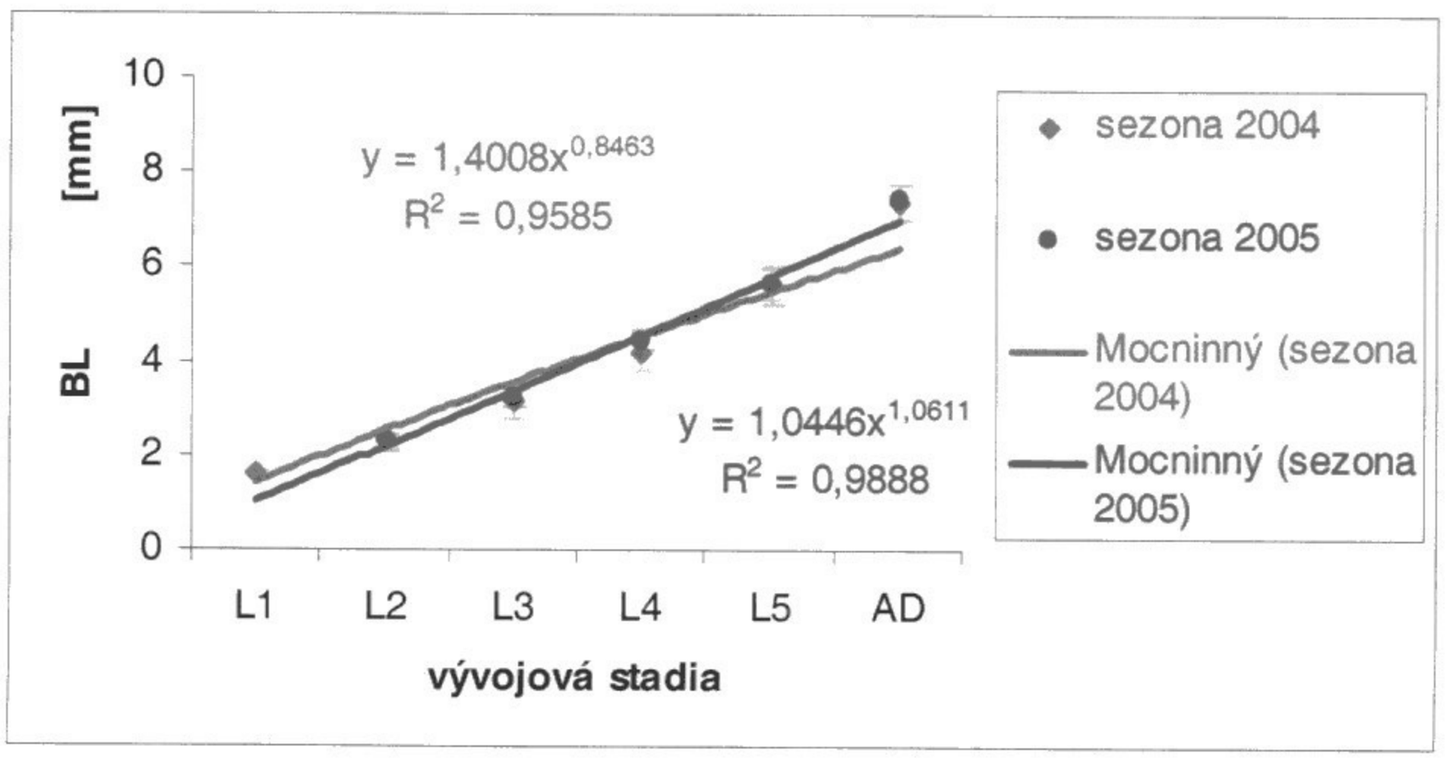
Graf č. 54 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samců a samic 2. generace



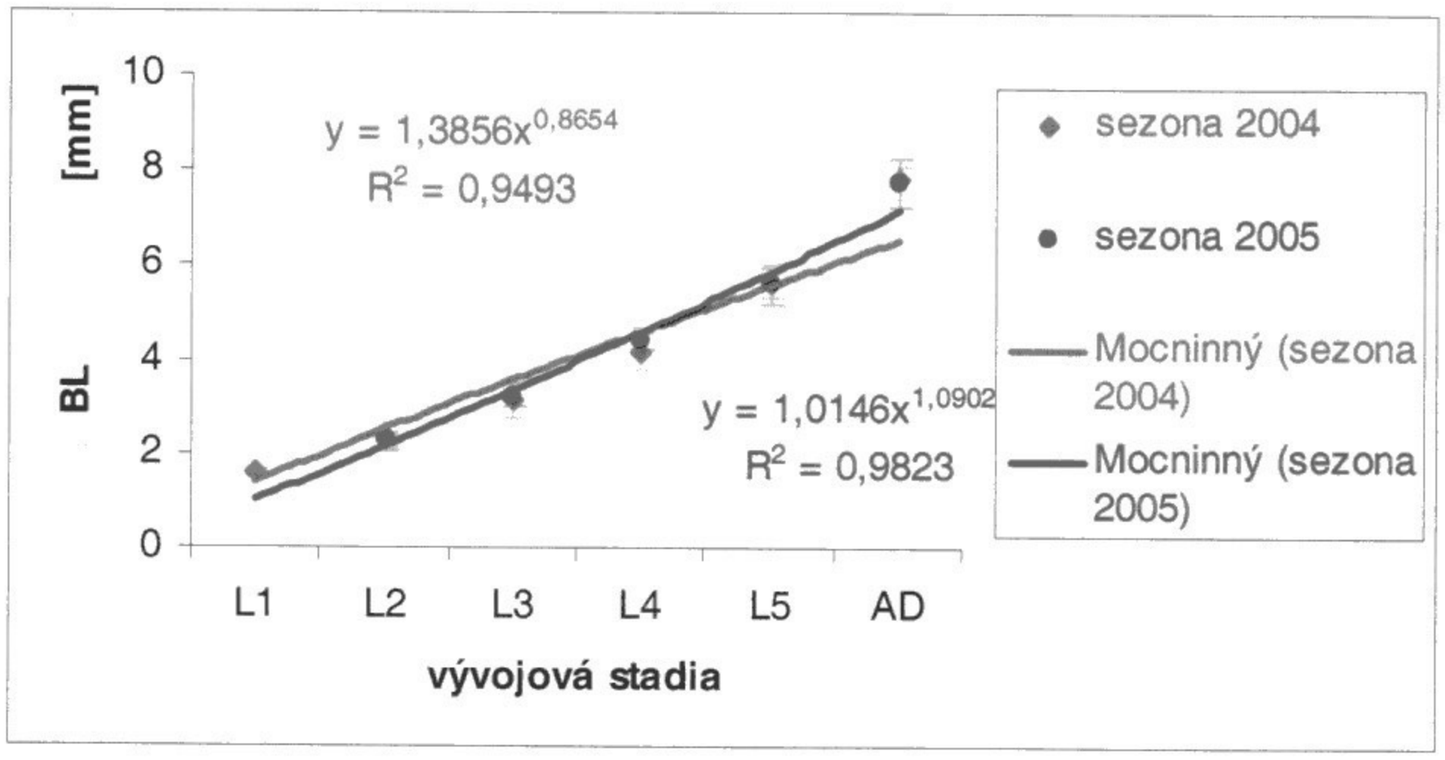
Graf č. 55 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 56 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 57 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 58 Srovnání vývoje délky těla (BL) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.5 Délka stehen středních nohou (F2)

V tabulkách č. 11 a 12 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální naměřené hodnoty délky stehen prostředního páru nohou (F2) u nymf a dospělců *Sigara falleni* .

Tab. 11 Délka stehen prostředního páru nohou (F2) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace [mm]

	1. generace			**2. generace**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	3,11	3,00	3,20	3,08	2,90	3,20
AD ♀♀	3,35	3,05	3,60	3,27	3,18	3,40
L_5	2,79	2,58	3,00	2,71	2,58	2,93
L_4	2,11	1,95	2,38	2,05	1,95	2,15
L_3	1,58	1,38	1,80	1,54	1,45	1,63
L_2	1,07	1,00	1,15	-	-	-
L_1	0,72	0,69	0,77	-	-	-

Tab. 12 Délka stehen prostředního páru nohou (F2) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005 [mm]

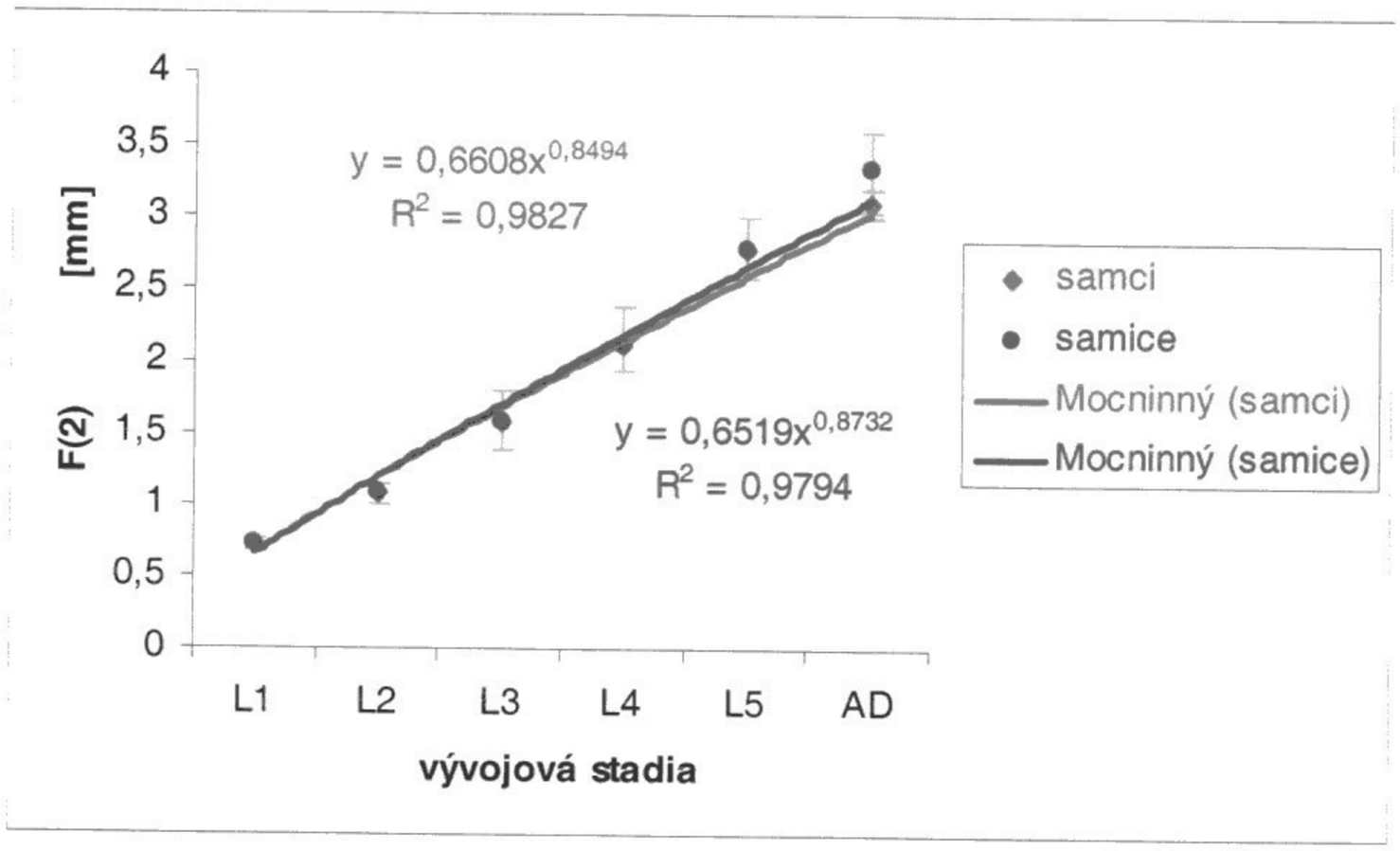
	sezona 2004			**sezona 2005**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	3,04	2,90	3,18	3,06	2,90	3,25
AD ♀♀	3,27	3,10	3,35	3,24	3,05	3,45
L_5	2,77	2,58	2,98	2,70	2,58	2,88
L_4	2,08	1,85	2,30	2,17	2,06	2,38
L_3	1,61	1,50	1,88	1,61	1,53	1,78
L_2	1,08	1,00	1,15	1,09	1,03	1,18
L_1	0,72	0,69	0,77	-	-	-

Všechny uvedené grafy ukazují na trend zvětšování délky stehen prostředního páru končetin v závislosti na fyziologickém čase. Rozdíly v délce stehen prostředního páru končetin mezi jednotlivými vývojovými stadii jsou dostatečně velké na to, aby mohla být délka stehen prostředního páru spolehlivě využita k rozlišování a určování jednotlivých vývojových stadií. Mezi naměřenou maximální délkou stehen prostředních nohou nižšího larválního stadia a minimální naměřenou délkou stehen prostředních nohou následujícího larválního stadia je téměř vždy dostatečný rozdíl. Vždy je největší rozdíl v délce stehen prostředního páru končetin mezi nymfami 4. a 5. instaru. Mezi nymfami 5. instaru a dospělými samci je naopak vždy nejmenší rozdíl.

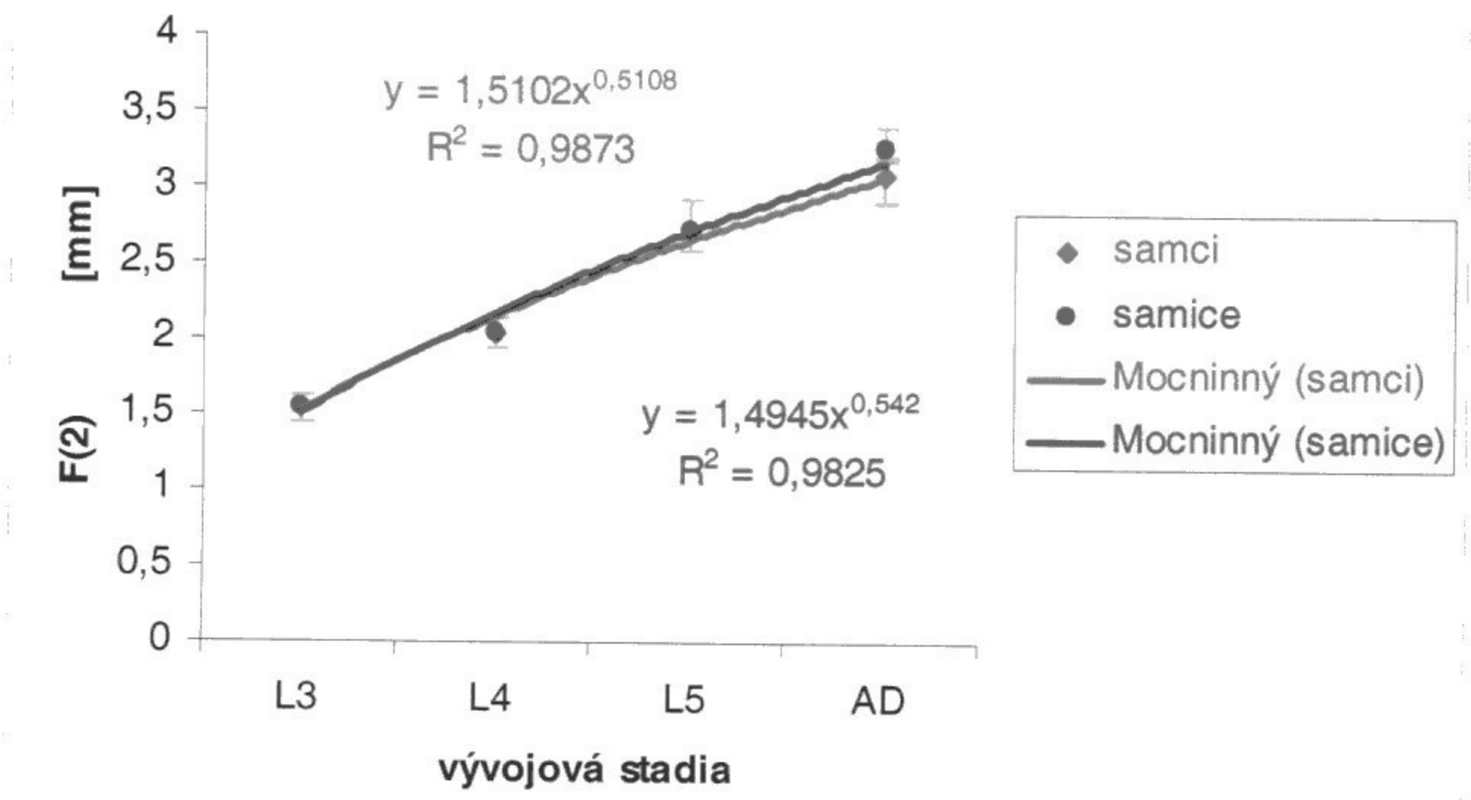
Dle grafů č. 59 a 60 dosahují samice delších stehen než samci, a to u obou generací s tím, že o něco vetší rozdíl mezi oběma pohlavími je u 1. generace. Rozdíl v délce stehen mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 61 a 62, kdy hodnoty F(2) nymf larválních instarů druhé generace jsou nepatrně menší, než hodnoty generace první. U dospělých samců je tento rozdíl zcela smazán. S největší pravděpodobností se jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu 2. generace. Výsledky párového t-testu ukazují statisticky významný rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávané menší délky stehen u 2. generace pouze u nymf 5. instaru. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta, časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl v délce stehen prostředních nohou vždy statisticky nevýznamný.

Podle grafů č. 63 a 64 lze usuzovat, že délka prostředních stehen se u 1. generací ve dvou sezonách vyvíjela v podstatě shodně a dosahuje přibližně stejných hodnot, avšak u

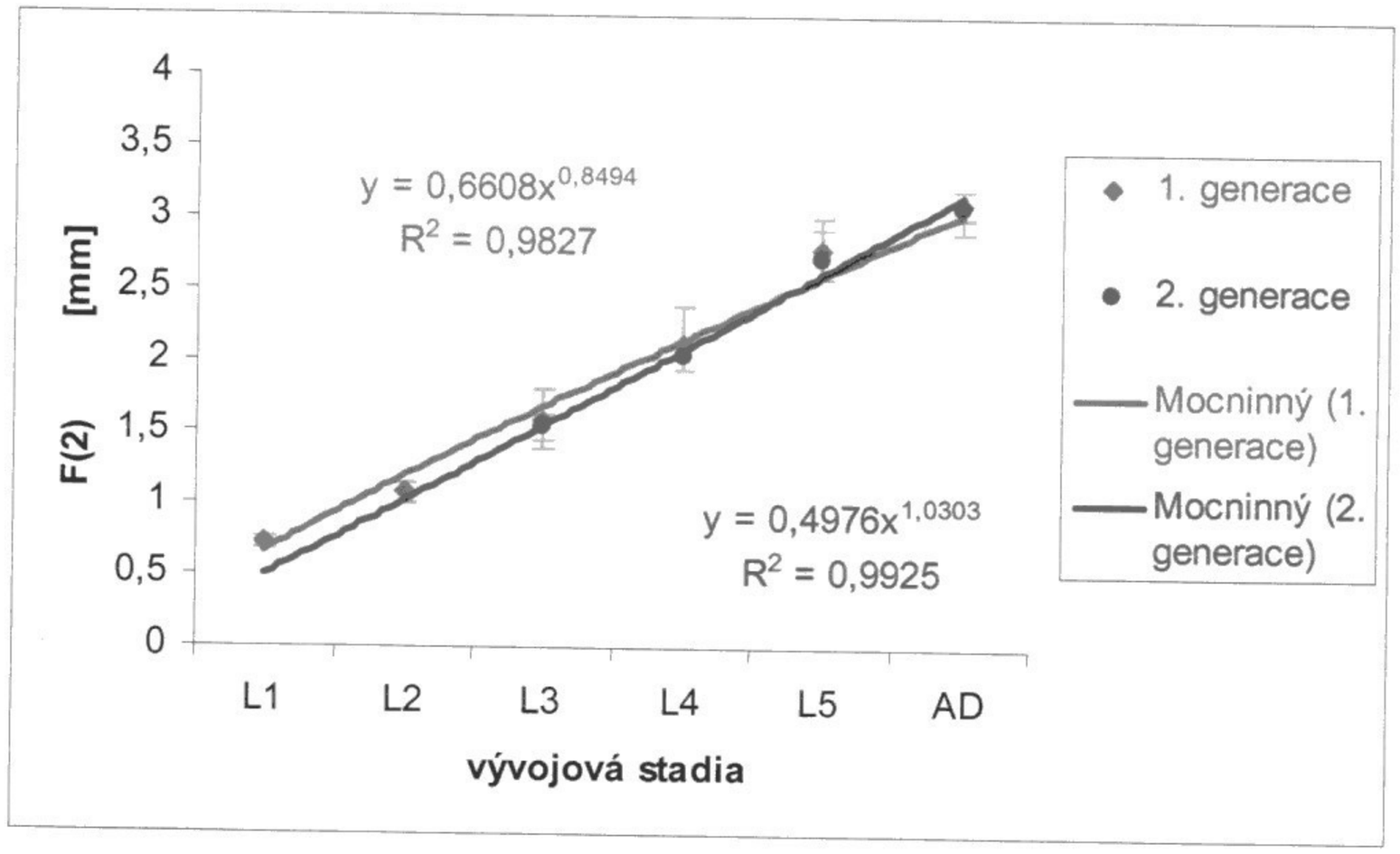
nymf 4. instaru je délka stehen prostředních nohou v sezoně 2005 podstatně větší. Přisuzujeme to skutečnosti, že i celková délka těla tohoto larválního stadia je v této sezoně větší.



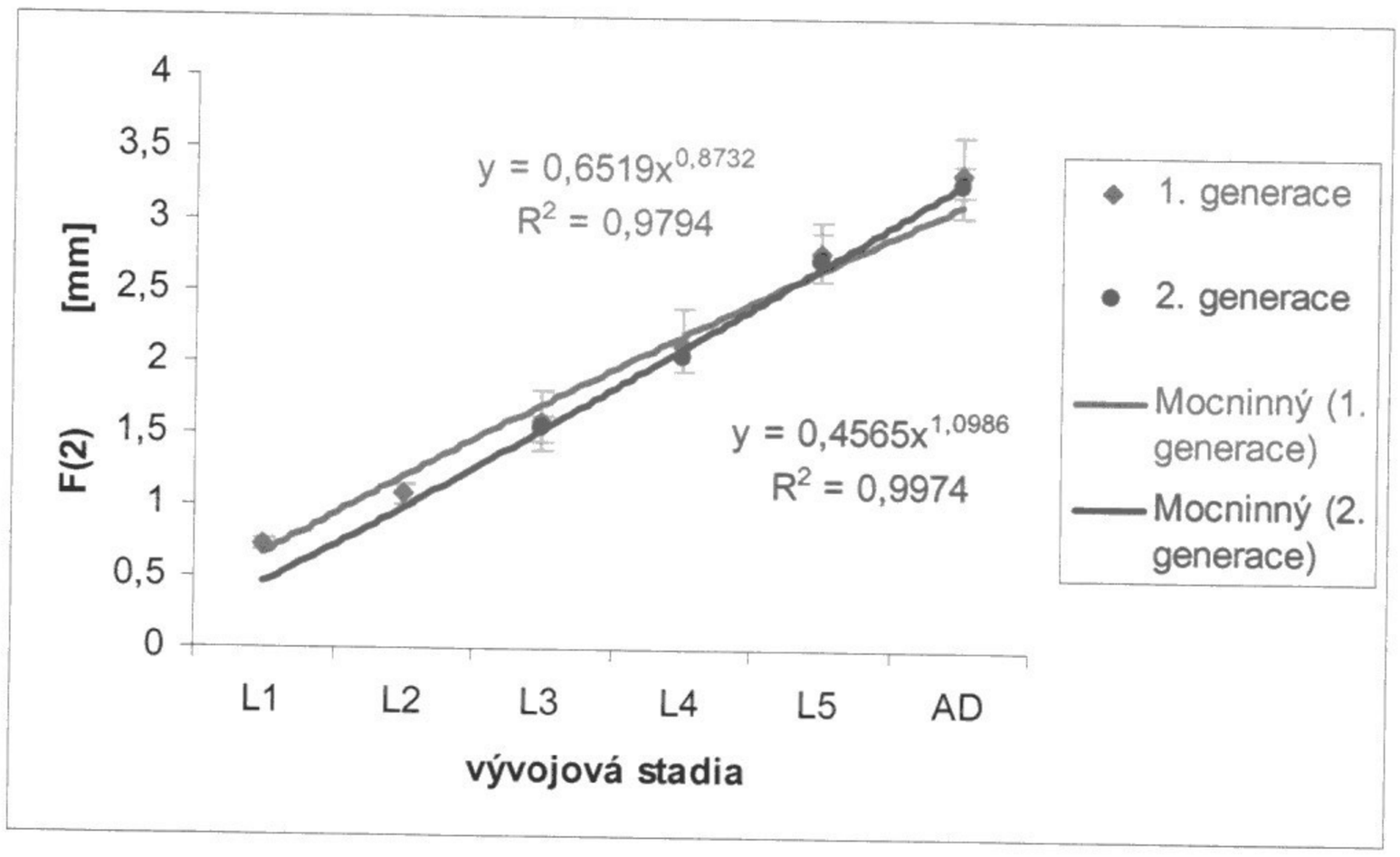
Graf č. 59 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou F(2) u samců a samic 1. generace



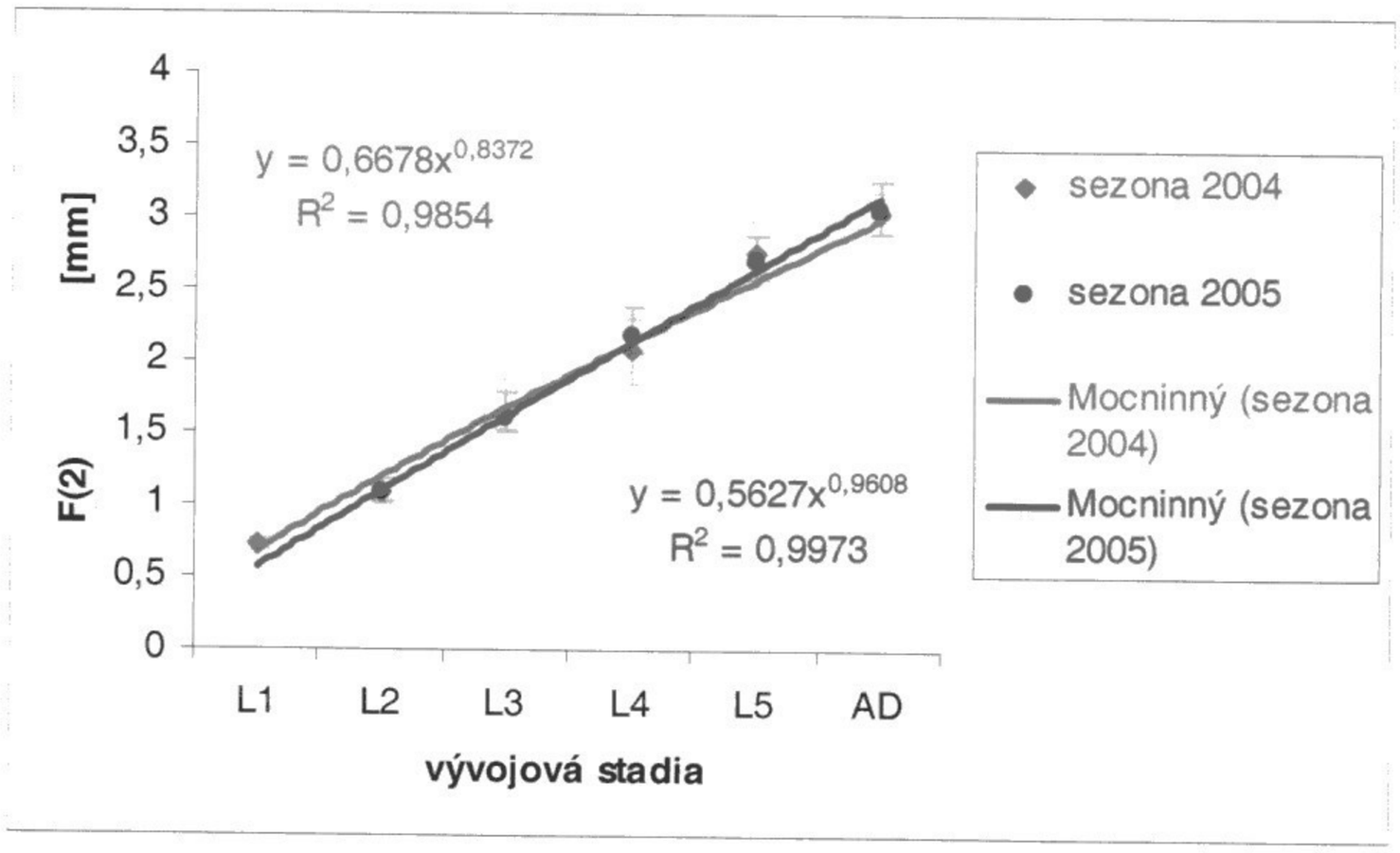
Graf č. 60 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou F(2) u samců a samic 2. generace



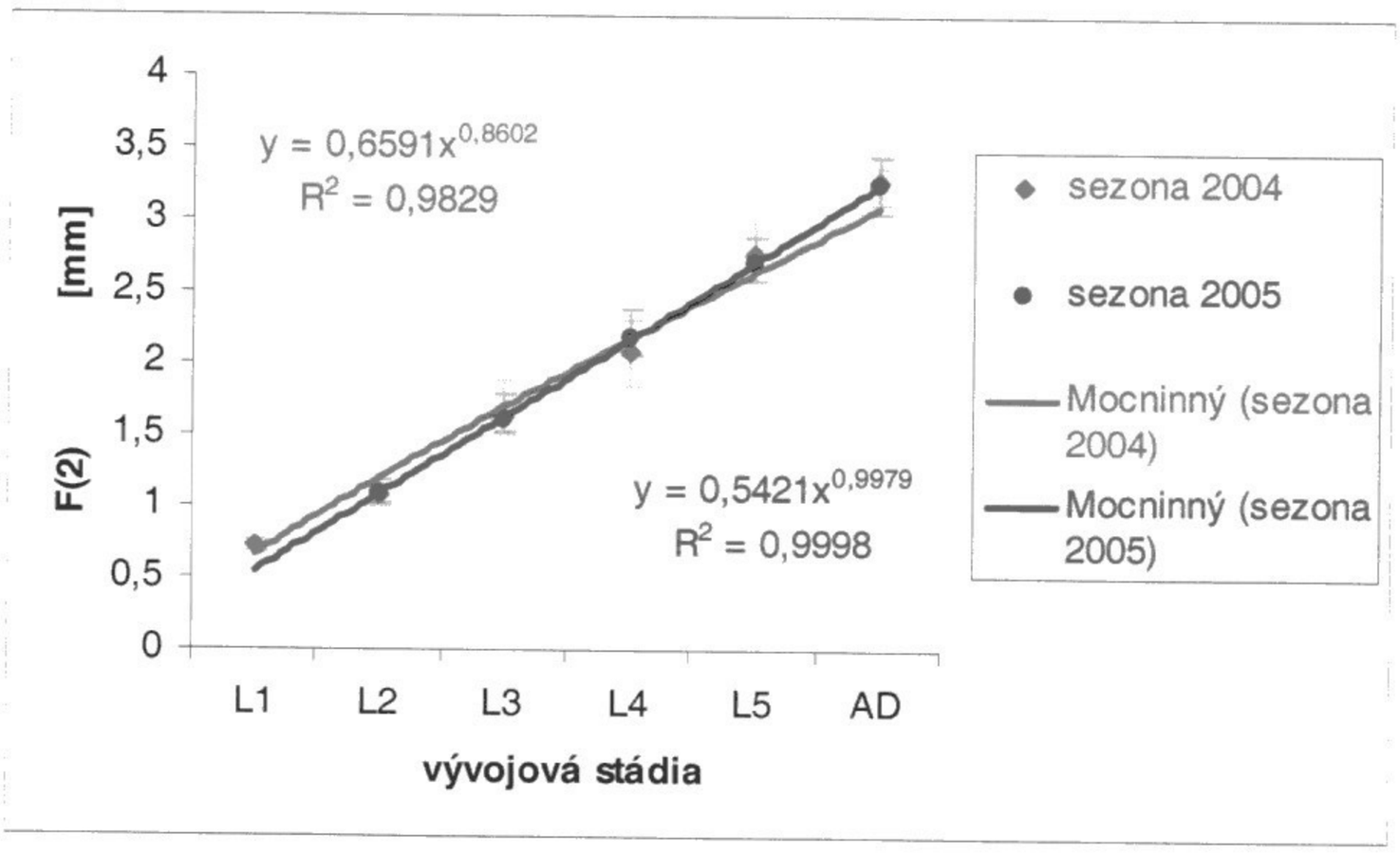
Graf č. 61 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou (F2) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 62 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou (F2) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 63 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou (F2) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 64 Srovnání vývoje délky stehen prostředního páru nohou (F2) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.6 Délka stehen zadních nohou (F3)

V tabulkách č. 13 a 14 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální naměřené hodnoty délky zadního páru nohou (F3) u nymf a dospělců *Sigara falleni* .

Tab. 13 Délka stehen zadních nohou (F3) jednotlivých vývojových stadií 1. a 2. generace [mm]

	1. generace			**2. generace**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	1,73	1,68	1,75	1,74	1,70	1,80
AD ♀♀	1,87	1,70	1,93	1,83	1,75	1,90
L_5	1,66	1,55	1,75	1,57	1,40	1,70
L_4	1,28	1,15	1,38	1,24	1,15	1,33
L_3	1,00	0,93	1,13	0,98	0,88	1,03
L_2	0,73	0,68	0,80	-	-	-
L_1	0,50	0,45	0,55	-	-	-

Tab. 14 Délka stehen zadních nohou (F3) jednotlivých vývojových stadií 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005 [mm]

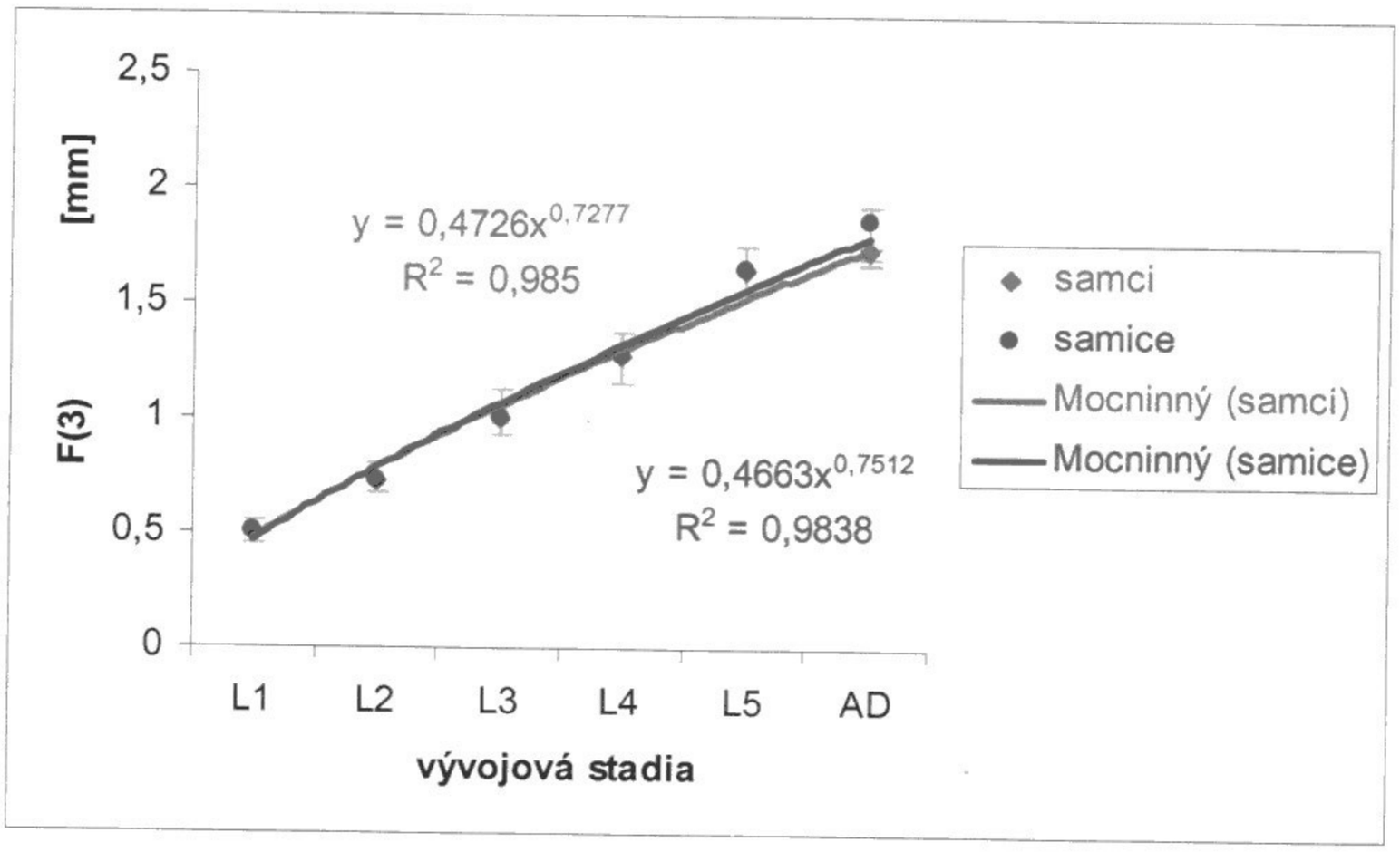
	sezona 2004			**sezona 2005**		
	prům.	min.	max.	prům.	min.	max.
AD ♂♂	1,70	1,60	1,75	1,71	1,65	1,80
AD ♀♀	1,82	1,75	1,90	1,82	1,70	1,90
L_5	1,60	1,53	1,69	1,60	1,48	1,70
L_4	1,27	1,18	1,38	1,31	1,20	1,40
L_3	0,99	0,88	1,10	1,02	0,98	1,13
L_2	0,73	0,68	0,80	0,72	0,70	0,75
L_1	0,52	0,48	0,55	-	-	-

Všechny uvedené grafy ukazují na trend zvětšování délky stehen zadního páru končetin v závislosti na fyziologickém čase. Rozdíly v délce stehen zadního páru končetin mezi jednotlivými vývojovými stadii jsou dostatečně velké na to, aby mohla být délka stehen zadního páru nohou spolehlivě využita k rozlišování a určování jednotlivých vývojových stadií. Mezi naměřenou maximální délkou stehen zadních nohou nižšího

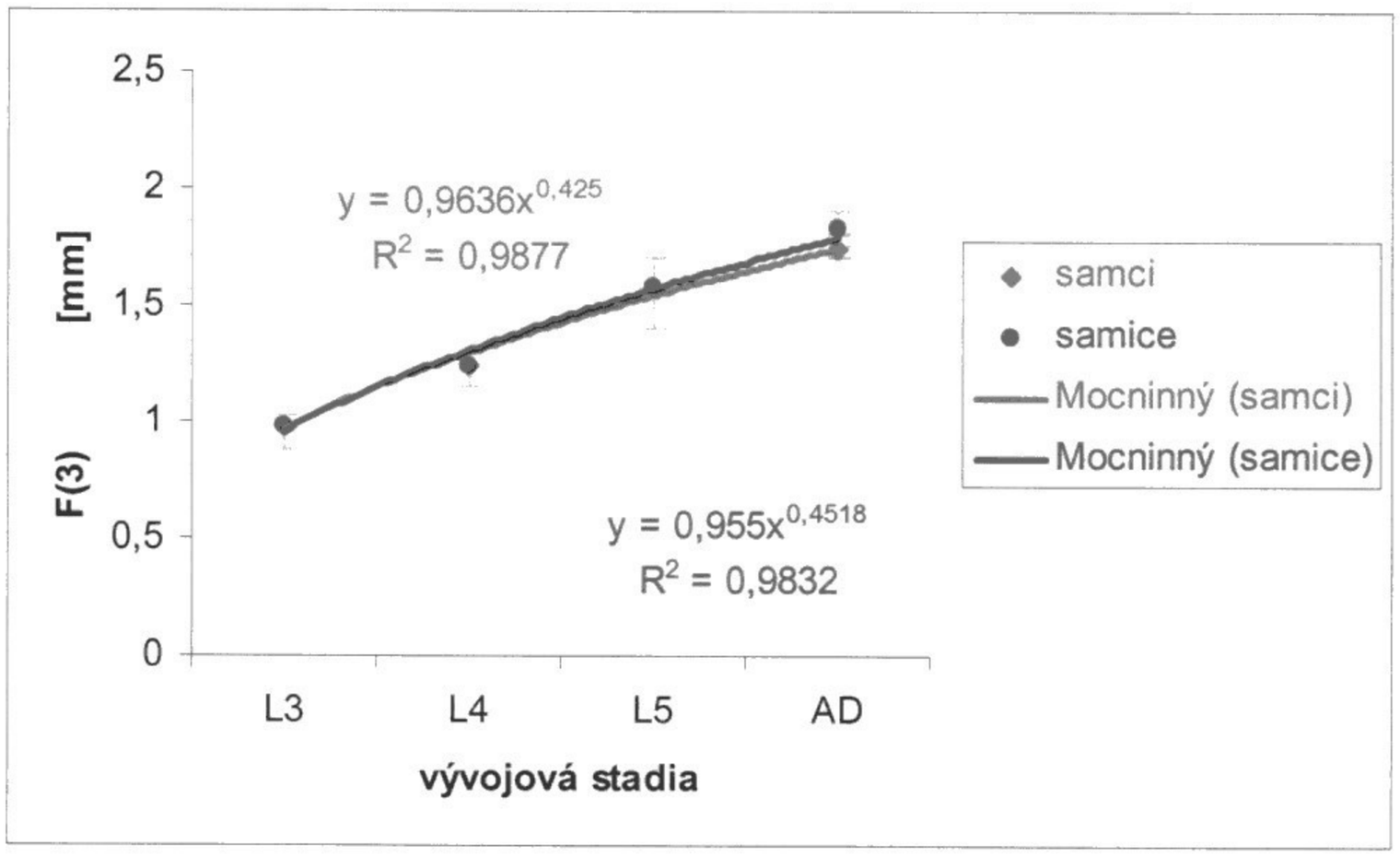
larválního stadia a minimální naměřenou délkou stehen zadních nohou následujícího larválního stadia je vždy dostatečný rozdíl. Vždy je největší rozdíl v délce stehen zadního páru končetin mezi nymfami 4. a 5. instaru. Mezi nymfami 5. instaru a dospělými samci je naopak vždy nejmenší rozdíl.

Dle grafů č. 65 a 66 dosahují samice delších stehen než samci, a to u obou generací. Rozdíl v délce stehen mezi 1. a 2. generací ukazují grafy č. 67 a 68, kdy hodnoty F(3) nymf larválních instarů druhé generace jsou jen velice nepatrně menší, než hodnoty generace první. Největší rozdíl mezi oběma generacemi je u nymf 5. instaru, větší délku stehen zadních nohou mají nymfy 1. generace. U dospělých samců je tento rozdíl zcela smazán. Pravděpodobně se jedná o vývojovou strategii kompenzačního růstu 2. generace. Výsledky párového t-testu ukazují statisticky významný rozdíl mezi oběma generacemi ve smyslu očekávané menší délky stehen 2. generace u nymf 3. a 5. instaru. Byl prováděn také párový t-test u samců a samic z časného jara a pozdního léta, časného jara a časného léta. Podle t-testu vychází rozdíl v délce stehen zadních nohou vždy statisticky nevýznamný.

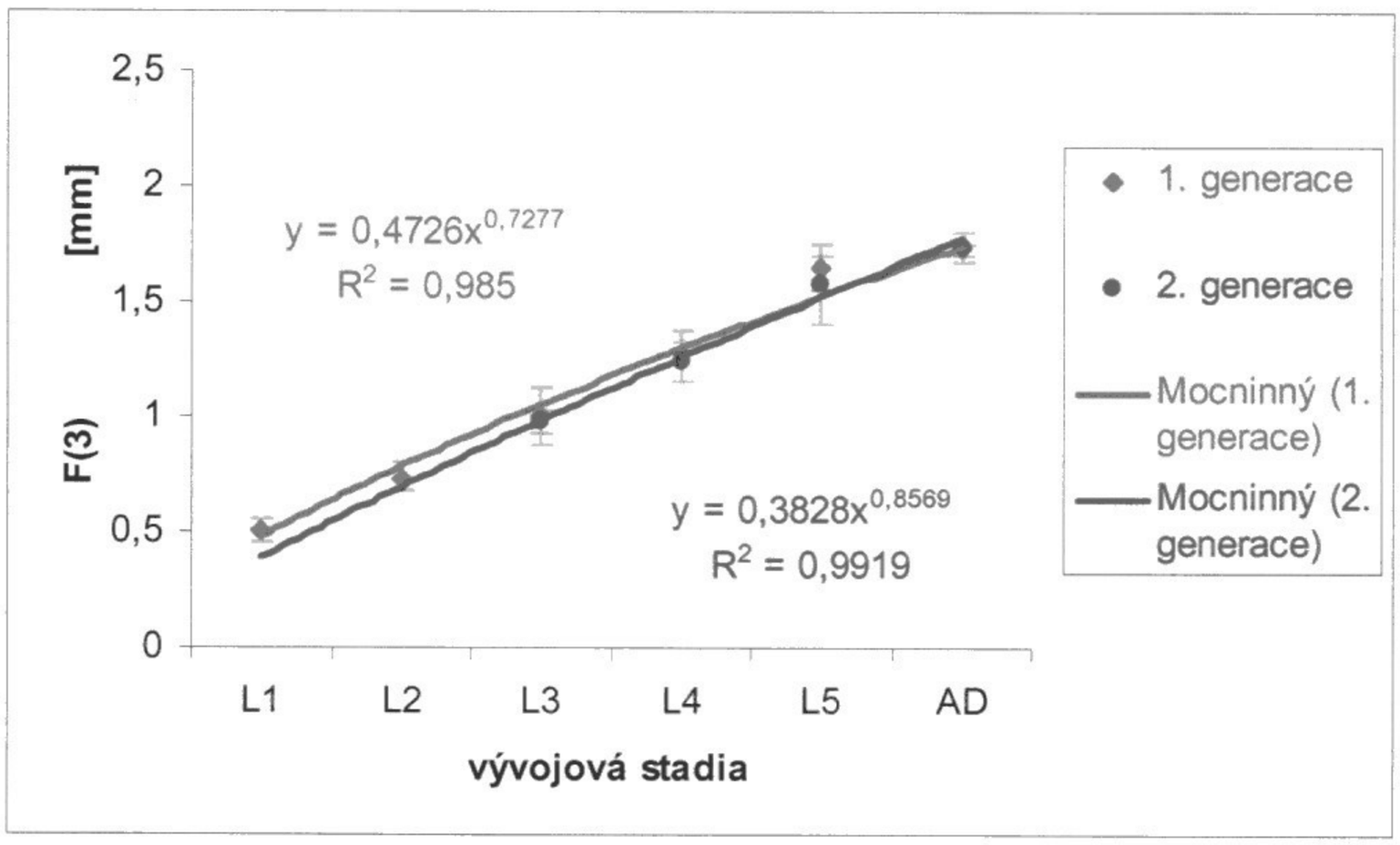
Podle grafů č. 69 a 70 lze usuzovat, že délka zadních stehen se u 1. generací ve dvou sezonách vyvíjela v podstatě shodně a dosahuje přibližně stejných hodnot, avšak u nymf 4. instaru je délka stehen zadních nohou v sezoně 2005 podstatně větší. Přisuzujeme to skutečnosti, že i celková délka těla tohoto larválního stadia je v této sezoně větší.



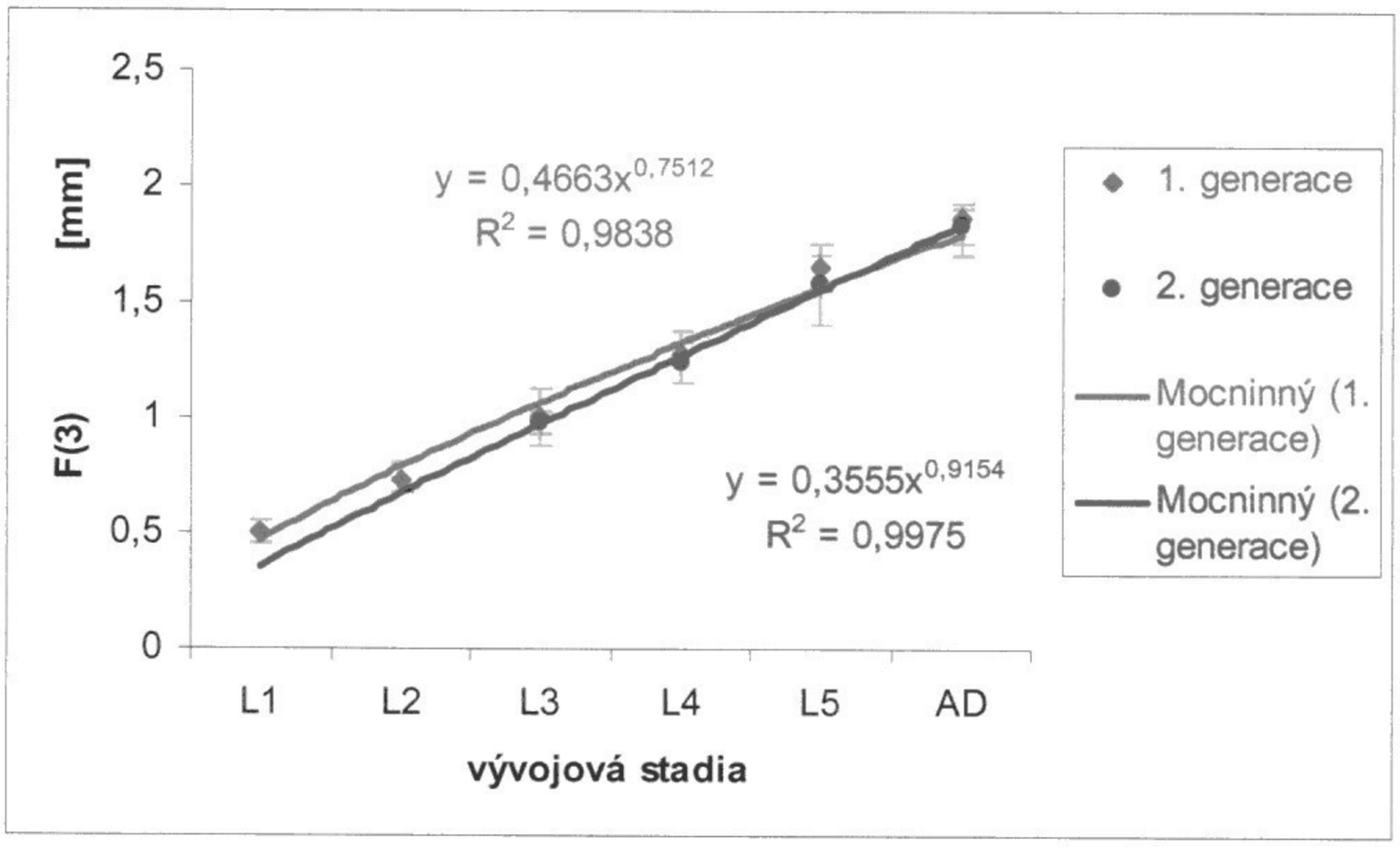
Graf č. 65 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou F(3) u samců a samic 1. generace



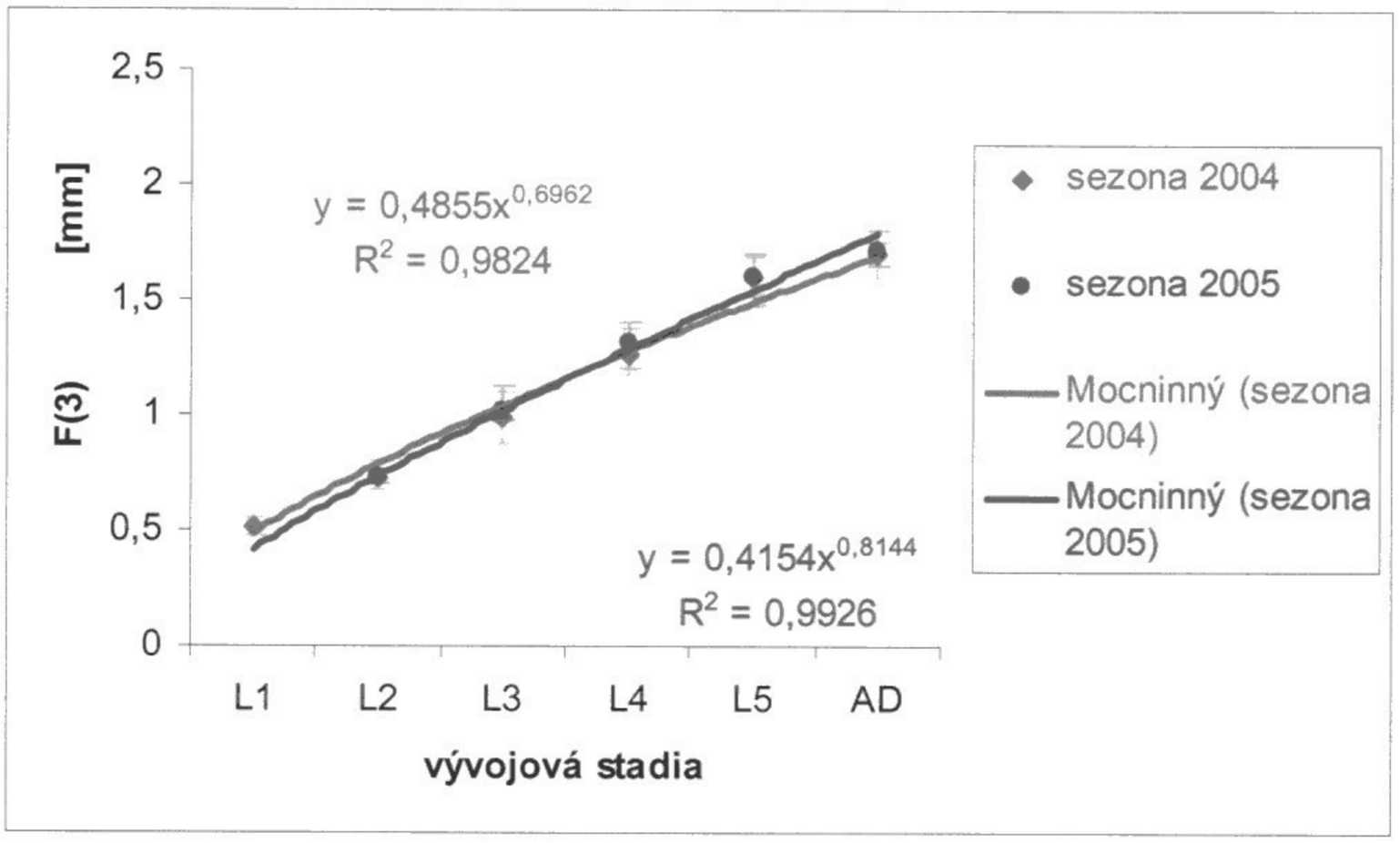
Graf č. 66 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou F(3) u samců a samic 2. generace



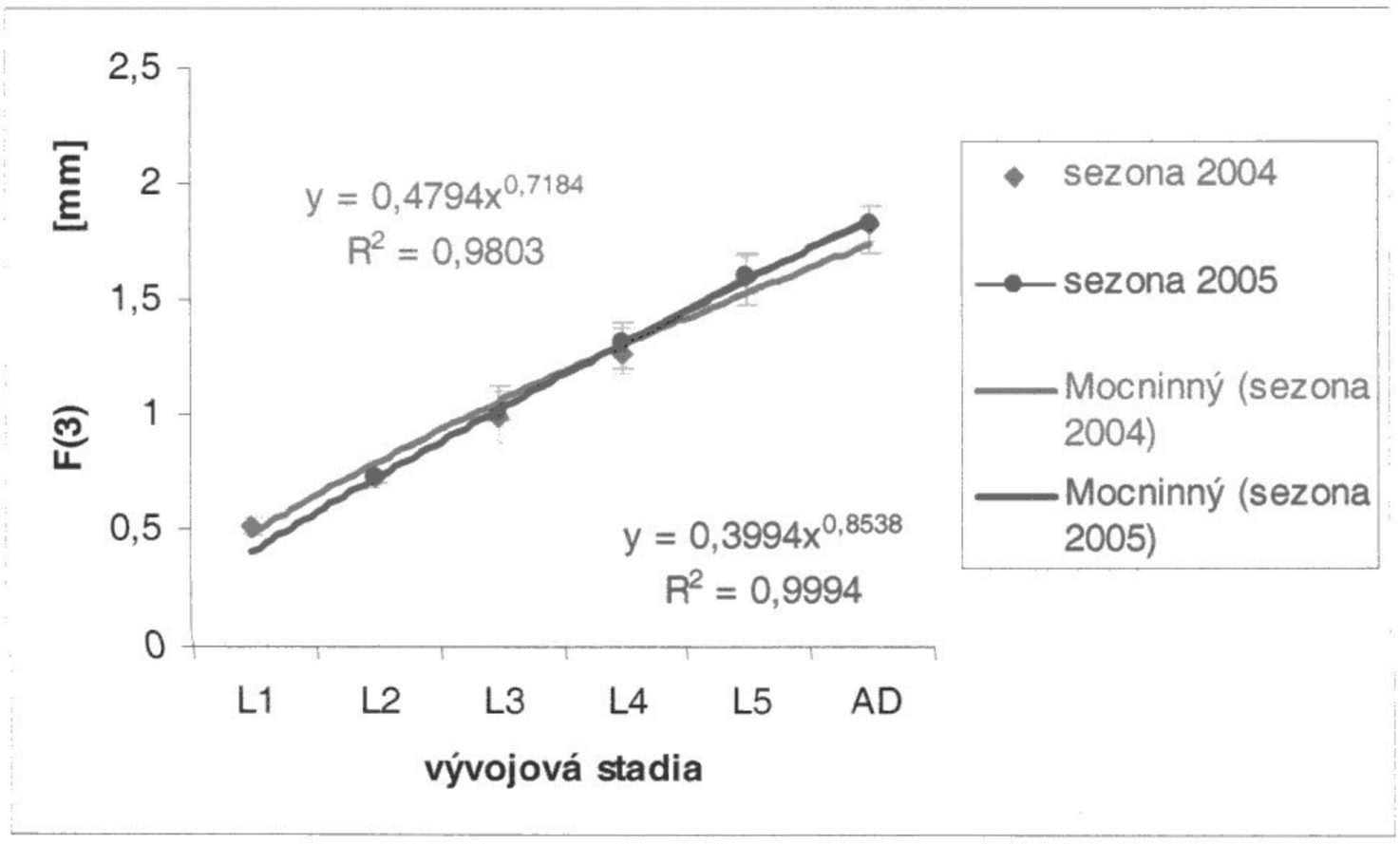
Graf č. 67 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou (F3) u samců 1. a 2. generace



Graf č. 68 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou (F3) u samic 1. a 2. generace



Graf č. 69 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou (F3) u samců 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005



Graf č. 70 Srovnání vývoje délky stehen zadního páru nohou (F3) u samic 1. generace na lokalitě Salavice v sezonách 2004 a 2005

4.2.7 Morfometrická charakteristika 1. generace

Tab. 15 Morfometrická charakteristika 1. generace-průměrné hodnoty měřených parametrů těla a nohou [mm]

	IO1	IO2	HW	BL	F(1)	F(2)	F(3)	Ti(1)	Ti(2)	Ti(3)	TT	Ta(1)	Ta(2)	Ta(3)	Ta(3,1)	Ta(3,2)
L1	0,55	1,93	0,77	1,53	0,27	0,72	0,5		0,33	0,39	0,355		0,33	0,65		
L2	0,49	1,25	1,13	2,26	0,39	1,07	0,73		0,46	0,58	0,505		0,48	0,97		
L3	0,45	1,14	1,21	3,16	0,51	1,58	1		0,69	0,79	0,667		0,64	1,39		
L4	0,42	1	1,58	4,33	0,65	2,11	1,28		0,93	1,04	0,87		0,79	1,82		
L5	0,36	0,79	2,04	5,84	0,84	2,79	1,66		1,24	1,36	1,103		0,96	2,39		
AD samci	0,33	0,63	1,93	7,16	1,01	3,11	1,73	0,36	1,04	1,48		1,05	0,96		2	0,86
AD samice	0,34	0,7	2,09	7,7	0,98	3,35	1,87	0,41	1,12	1,64		0,87	1,02		2,17	0,9

4.2.8 Morfometrická charakteristika 2. generace

Tab. 16 Morfometrická charakteristika 2. generace-průměrné hodnoty měřených parametrů těla a nohou [mm]

	IO1	IO2	HW	BL	F(1)	F(2)	F(3)	Ti(1)	Ti(2)	Ti(3)	TT	Ta(1)	Ta(2)	Ta(3)	Ta(3,1)	Ta(3,2)
L3	0,43	1,04	1,15	3,05	0,51	1,54	0,98		0,67	0,78	0,637		0,62	1,33		
L4	0,4	0,9	1,49	4,09	0,64	2,05	1,24		0,9	1,02	0,845		0,77	1,75		
L5	0,39	0,86	1,94	5,56	0,84	2,71	1,57		1,2	1,34	1,102		0,93	2,27		
AD samci	0,33	0,62	1,99	7,81	1,01	3,08	1,74	0,35	1,41	1,52		1,05	0,96		2	0,86
AD samice	0,33	0,68	2,1	7,9	0,98	3,27	1,83	0,44	1,46	1,6		0,88	1,02		2,12	0,9

5. Závěry

Výskyt jednotlivých vývojových stadií druhu *Sigara falleni* byl sledován v letech 2004 a 2005 celkem na 6 lokalitách. Rozborem vzorků 11 734 odchycených jedinců bylo zjištěno, že druh *Sigara falleni* vytváří na sledovaném území Českomoravské vrchoviny (Jihlavsko a Ledečsko) úplnou nebo pouze částečnou 2. generaci, a to v závislosti na klimatických a konkrétních podmínkách lokality. Výskyt larválních stadií byl pozorován od druhé dekády května do konce října. Výskyt jedinců 1.(jarní) a 2. (letní) generace se navzájem překrývá. Bylo zjištěno, že na lokalitách, ve kterých byly prováděny odchyty v obou sezonách, došlo k situaci, kdy v sezoně 2005 byl na lokalitách pozorován pozdější výskyt nymf 3. instaru 1. generace. Pozdější výskyt nymf těchto instarů a pomalejší vývoj v roce 2005 byl pravděpodobně zapříčiněn chladnějším průběhem měsíců února a března a deštivější situací v květnu, červenci a srpnu oproti roku 2004. Díky tomu došlo v roce 2005 nejen k pomalejšímu nástupu reprodukce druhu *Sigara falleni,* ale i k vývoji pouze částečné druhé generace.

Jsou uvedeny vybrané morfometrické a růstové charakteristiky všech vývojových stadií 1. a 2. generace (bylo proměřeno 260 jedinců všech vývojových stadií). Nymfy 1. generace jsou celkově větší než nymfy 2. generace. Dospělci obou generací mají srovnatelné rozměry. Na základě těchto skutečností byla potvrzena hypotéza kompenzačního růstu nymf 2. generace. Dospělé samice jsou celkově větší než samci a to u obou generací.

Spolehlivými rozlišovacími morfometrickými znaky jednotlivých preimaginálních stadií jsou zejména délka těla a délka stehen 2. a 3. páru nohou.

6. Seznam použité literatury

BLANCKENHORN U. W., 1991: Life-history differences in adjacent water strider populations: phenotypic plasticity or heritable responses to stream temperature? Evolution, 45: 1520-1525.

BOHONĚK K., 1987: Životní cyklus a některé morfometrické charakteristiky populace *Corixa punctata* 11. (Heteroptera, Corixidae) v Českobudějovické pánvi. Diplomová práce. Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích. 71 s.

ČECH, L., ŠUMPICH, J., ZABLOUDIL, V. A KOL., 2002: Jihlavsko. In: Mackovčin, P., Sedláček, M.(eds): Chráněná území ČR, svazek VII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno. Praha, 526 s.

DARNHOFER-DEMAR B., 1972: Zur Populationsdynamik einer univoltinen Population *von Gerris lacustris* (L.) (Heteroptera, Gerridae). Zool. Anz., Leipzig., 190: 189 – 204.

ĎOUBALÍK P., ŠLAPALOVÁ Z., 2005: Turistický atlas Česko 1:50 000. SHOCart s.r.o. 664 s.

FAIRBAIRN J. D., 1992: The origins of allometry: size and shape polymorphism in the Common waterstrider, *Gerris remigis* Say (Heteroptera, Gerridae). Biological Journal of the Linnean Society of London. 45: 167- 186.

HARADA T. A KOL., 2004: Diapuse development in *Aquarius paludum* (Heteroptera: Gerridae). Eur. J. Entomol. 101: 427 – 430.

HAUSER R., 1982: Untersuchungen zu Voltismus und Flügelpolymorfhismus beim Wasserläufer *Gerris lacustris* (Hemiptera, Gerridae). Rev. suisse Zool., 89 (4): 903-917.

HAUSÍRKOVÁ Z., 1986: Životní cyklus a morfometrická charakteristika bodule obecné (*Illyocoris cimicoides* L., Heteroptera: Naucoridae). Diplomová práce. Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích. 73 s.

JANDOVÁ L., 2003: Vývoj a životní cyklus hladinatky *Velia caprai* (Insecta, Heteroptera: Veliidae) v Novohradských horách. Diplomová práce. Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích. 80 s.

JANSSON A., 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. 94 s. Acta Entomologica Fennica. 47: 1-94.

KRÁLÍK F., SKŘIVÁNEK F., TURNOVEC I., 1966: Výzkum krasových jevů mezi Ledčí nad Sázavou a Kožlím v Českomoravské vrchovině. Čs. kras 18: 49-62.

ONDROVÁ M., 1987: Variabilita populace a alometrický růst *Micronecta minutissima* L. (Heteroptera, Corixidae). Diplomová práce. Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích. 73 s.

PAPÁČEK M., 2005: Zjevný a skrytý bivoltinismus vodních ploštic (Insecta: Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha). In: *Progres v biológii. Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie. 4. Biologické dni*, FPV UKF 8. – 9.9.2005, Nitra. Edicia Prírodovedec, 178: 455-457.

PAPÁČEK M., JANDOVÁ L., 2003: Extrémní variabilita životních cyklů hladinatky Velia caprai, Tamanini 1947 (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae): studie v přírodních podmínkách Novohradských hor. s. 149-162. In: Papáček M. (ed.): *Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor II.* Jihočeská univerzita a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice. 200 s.

PAPÁČEK M. A TŘÍSKA K., 1992: Lebenszyklus und Entwicklung der Ruderwanze *Cymatia coleoptrata* (Heteroptera, Corixidae) in Südböhmen (Mitteleuropa). Zool.Jb. Syst. 119: 425 – 435.

PLEVA F., 1991: Ledeč nad Sázavou a okolí. Ledeč nad Sázavou: Městský úřad Ledeč nad Sázavou, Svaz důchodců České republiky- Ledeč nad Sázavou. 60 s.

QUITT, E., 1971: Klimatické oblasti ČSSR. Studia geographica 16: 1 – 73 s., GgÚ ČSAV, Brno.

SLÁDEČEK F., 1986: Rozmnožování a vývoj živočichů. Praha. Academia. 478 s.

ŠTUSÁK J. M., 1980: Řád ploštice – Heteroptera. 133 – 155 s. In: Rozkošný R. (ed), 1980: *Klíč vodních larev hmyzu.* Academia, Praha. 521 s.

TĚŠÍNSKÝ J., 2002: J0016-Ledečské vápence (mapování lokalit NATURA 2000-závěrečná zpráva). Hněvkovice. 17 s + přílohy

TŘÍSKA K., 1989: Životní cyklus a růstové charakteristiky jedinců 1. a 2. generace klešťanky *Cymatia coleoptrata* (Fabricius, 1776). (Heteroptera, Corixidae) v Českobudějovické pánvi. Diplomová práce. Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích. 77 s.

VLČEK V. (ed.), 1984: Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia, Praha. 316 s.

ZEMÁNKOVÁ J., 1996: ÚPSÚ Ledeč nad Sázavou – průvodní zpráva – Zpr. Regio, projektový ateliér Hradec Králové. 112 s.

http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html – příloha č. 8 Tabulky a grafy průměrných měsíčních teplot vzduchu a průměrného množství měsíčních srážek na území kraje Vysočina z let 2004 a 2005

7. Seznam příloh

Příloha č. 1	Zařazení klešťanky obecné (*Sigara falleni*) do systému
Příloha č. 2	Klíč k určování larválních stadií čeledi Corixidae (Štusák, 1980)
Příloha č. 3	Mapy sledovaného území s vyznačenými lokalitami
Příloha č. 4	Fotografie jednotlivých lokalit
Příloha č. 5	Vybavení do terénu
Příloha č. 6	Tabulky naměřených hodnot teploty vody a vzduchu na jednotlivých lokalitách v roce 2004
Příloha č. 7	Tabulky naměřených hodnot teploty vody a vzduchu na jednotlivých lokalitách v roce 2005
Příloha č. 8	Tabulky a grafy průměrných měsíčních teplot vzduchu a průměrného množství měsíčních srážek na území kraje Vysočina z let 2004 a 2005
Příloha č. 9	Tabulky počtu odchycených jedinců na jednotlivých lokalitách

Součástí diplomové práce je příloha **Životní cyklus a růst klešťanky obecné (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) (Heteroptera: Nepomorpha: Corixidae)**, která je společně se souborem **netištěné přílohy** v elektronické podobě na CD- Romu přiloženém na zadní straně diplomové práce.

Třída: Insecta

Podtřída: Pterygota

Řád: Hemiptera

Podřád: Heteroptera

Infrařád: Nepomorpha

Čeleď: Corixidae

Rod: *Sigara*

Podrod: *Subsigara*

Druh: *Sigara falleni* (Fieber, 1848)

Příloha č. 1 Zařazení *Sigara falleni* do systému

1 Mesonotum a metanotum není hustě ochlupené, bez dlouhých chloupků 2

- Mesonotum a matanotum alespoň z části pokryto dlouhými chloupky. 3

2(1) Zadní postranní úhly mesonota nejsou dozadu zakřivené, posteroapikální hřebínek zadní holeně jen s jedním zoubkem . . . . . I. instar

- Zadní postranní úhly mesonota zřetelně dozadu zakřivené, posteroapikální hřebínek zadní holeně se dvěma zoubky . . . . . .II. instar

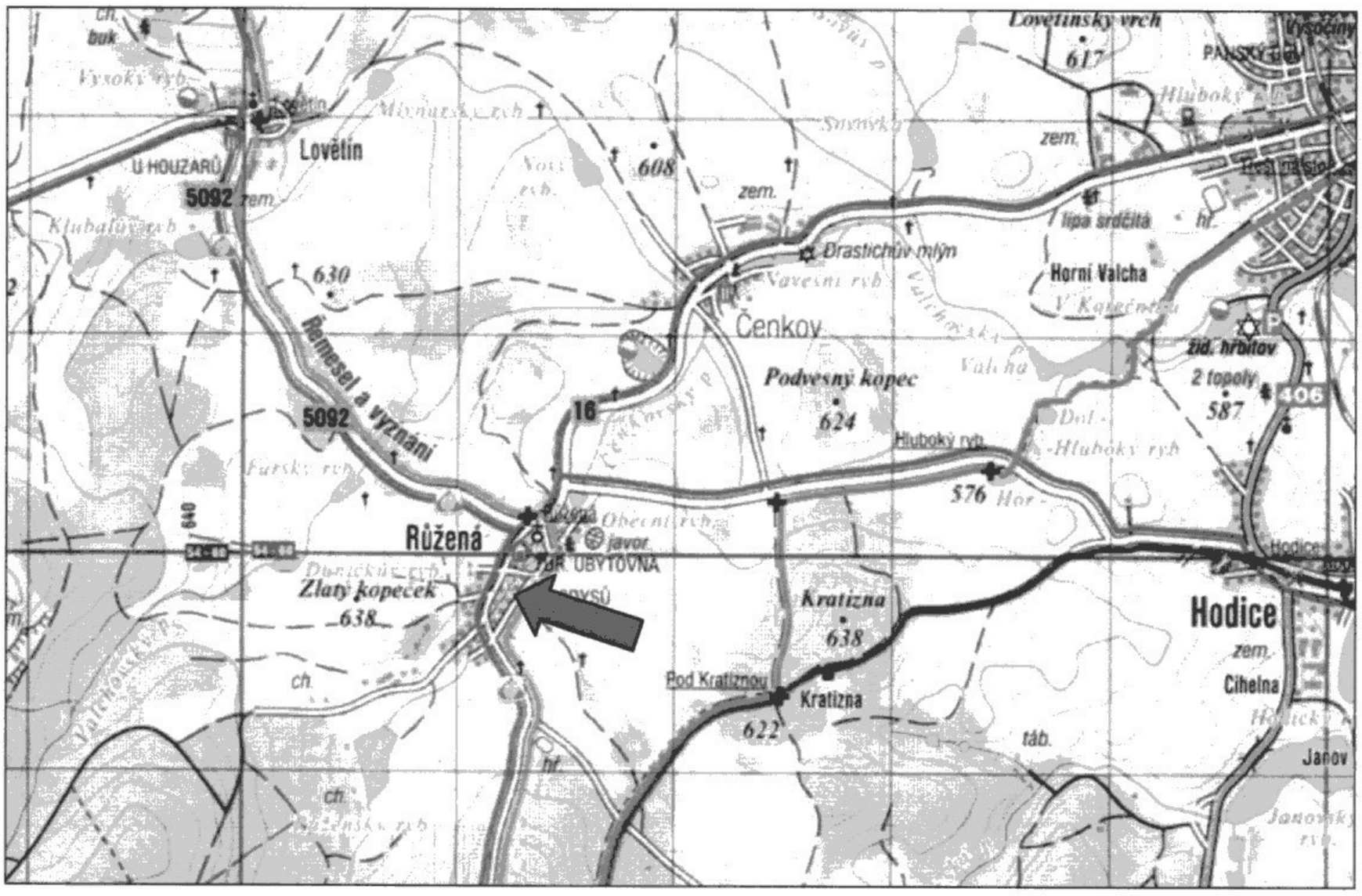
3(1) Přední křídlové pochvy dosahují zhruba do poloviny zadních pochev . . . III. instar

- Přední křídlové pochvy zřetelně dosahují za polovinu zadních pochev 4

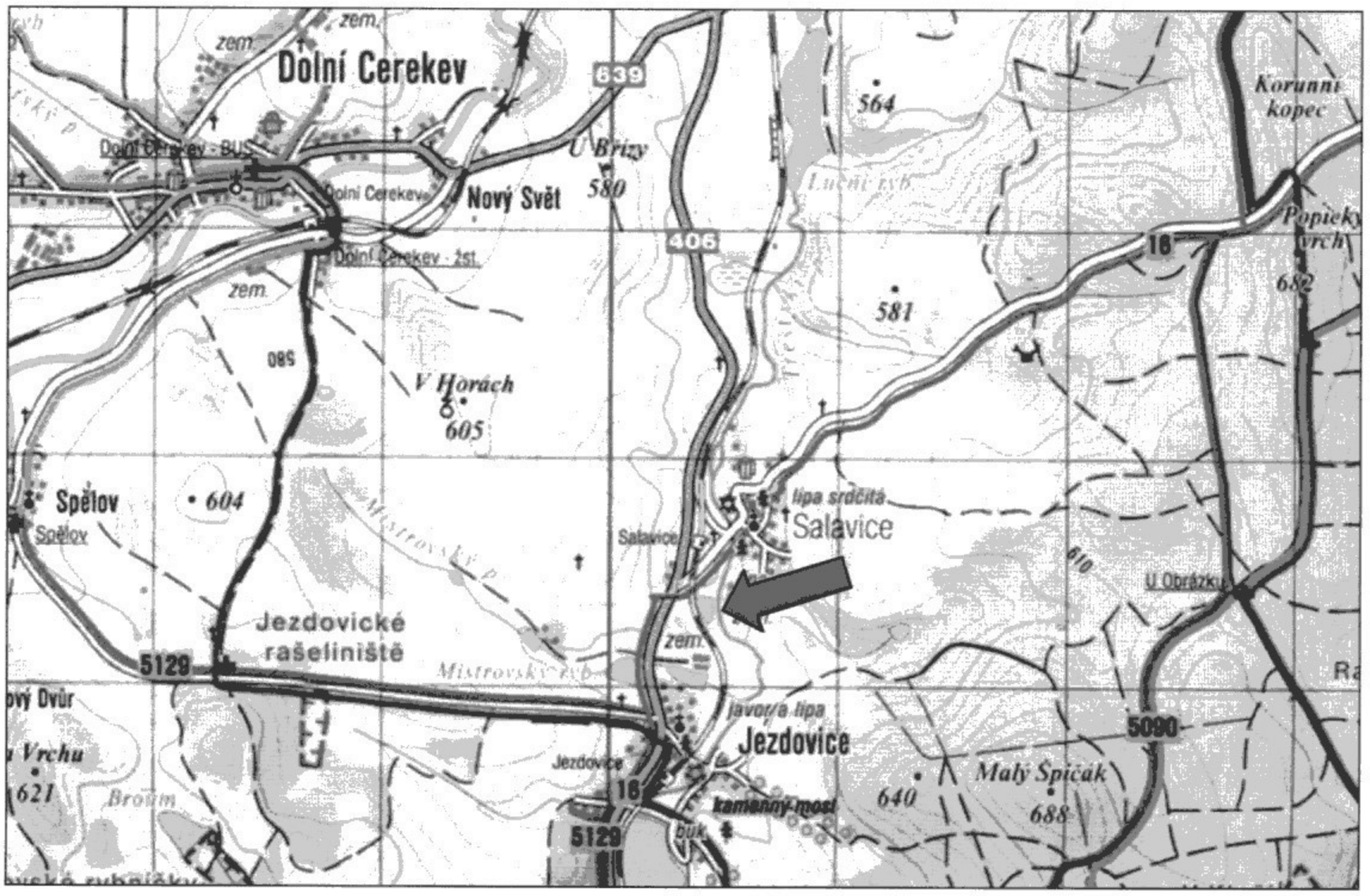
4(3) Křídlové pochvy dosahují ke druhému zadečkovému článku. . . . . IV. instar

- Křídlové pochvy dosahují ke třetímu zadečkovému článku . . . . . V. instar

Příloha č. 2 Klíč k určování larválních stadií čeledi Corixidae (Štusák, 1980)

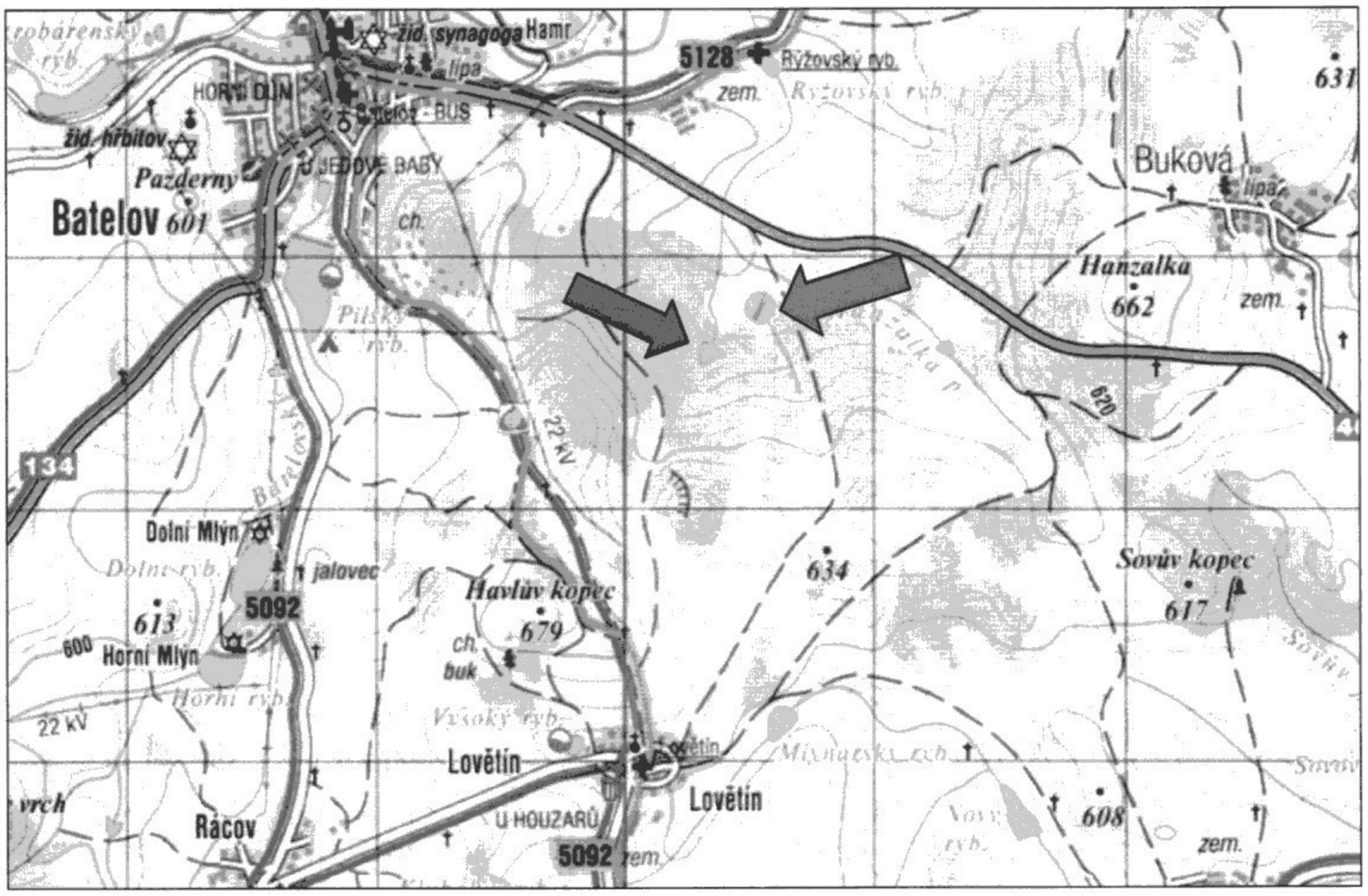


Mapa č. 1 lokalita Růžená



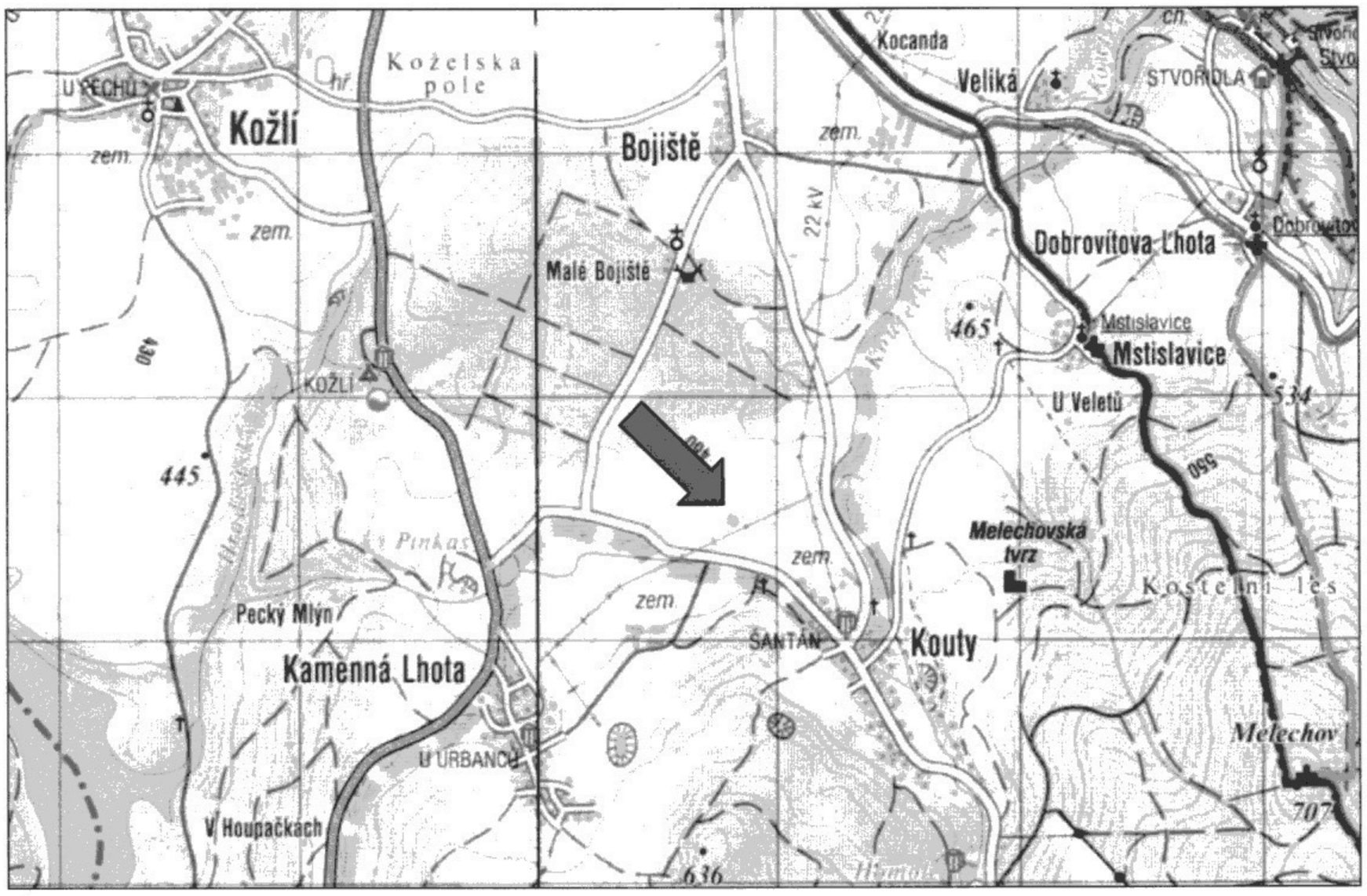
Mapa č. 2 lokalita Salavice

Příloha č. 3 Mapy sledovaného území s vyznačenými lokalitami (1:50 000)

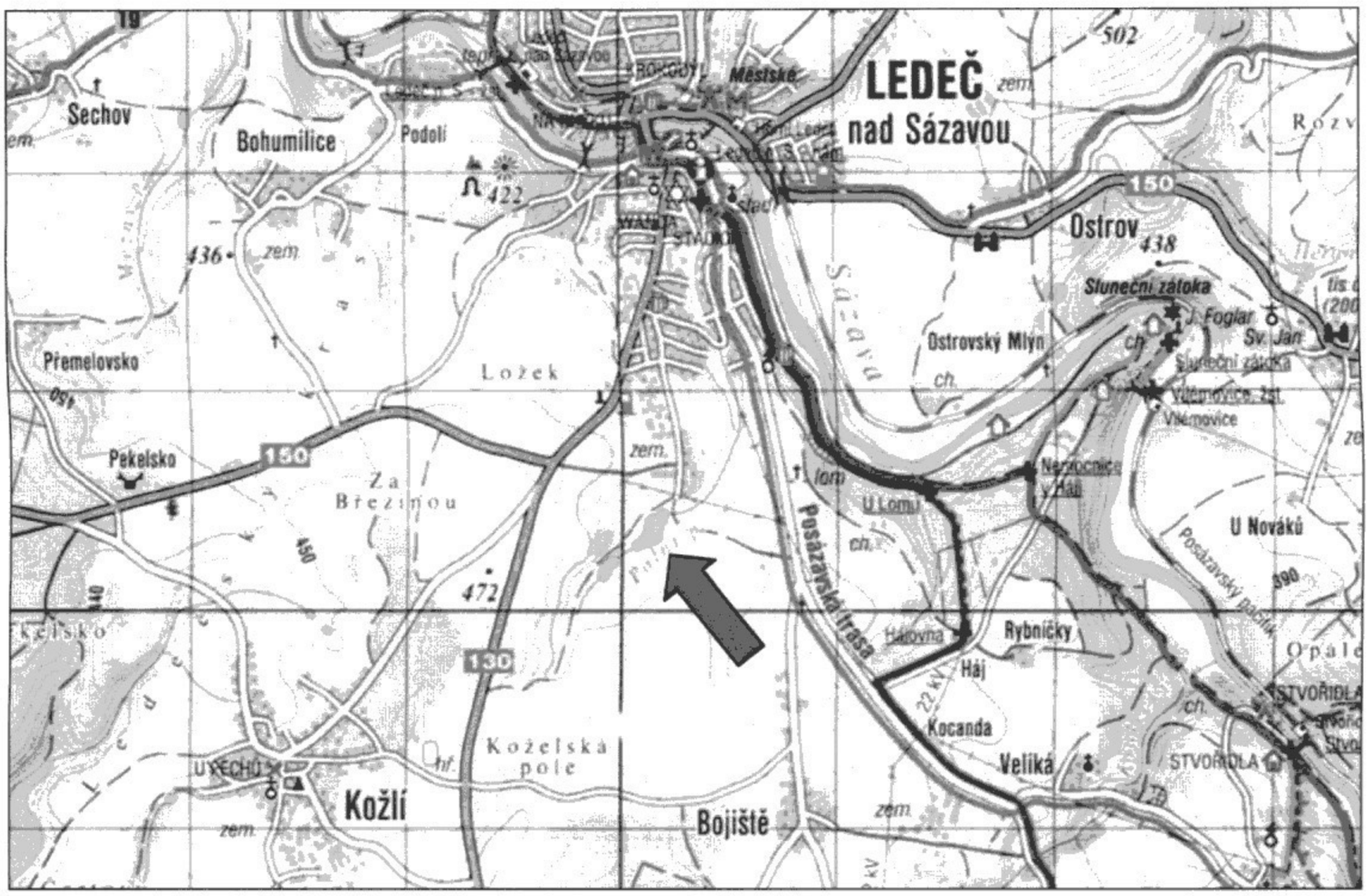


Mapa č. 3 lokalita **A** Mukařka

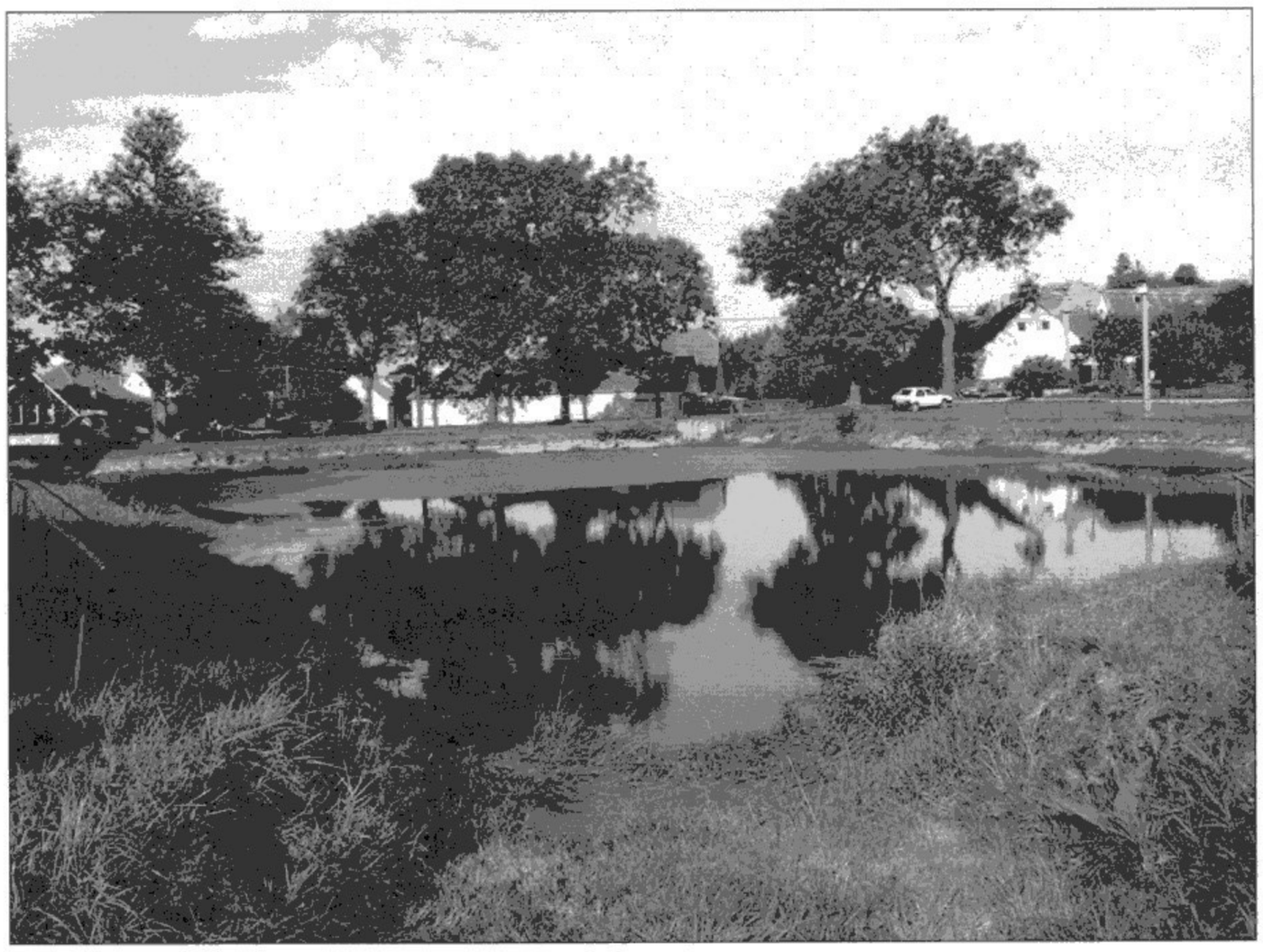
lokalita **B** silnice na Batelov



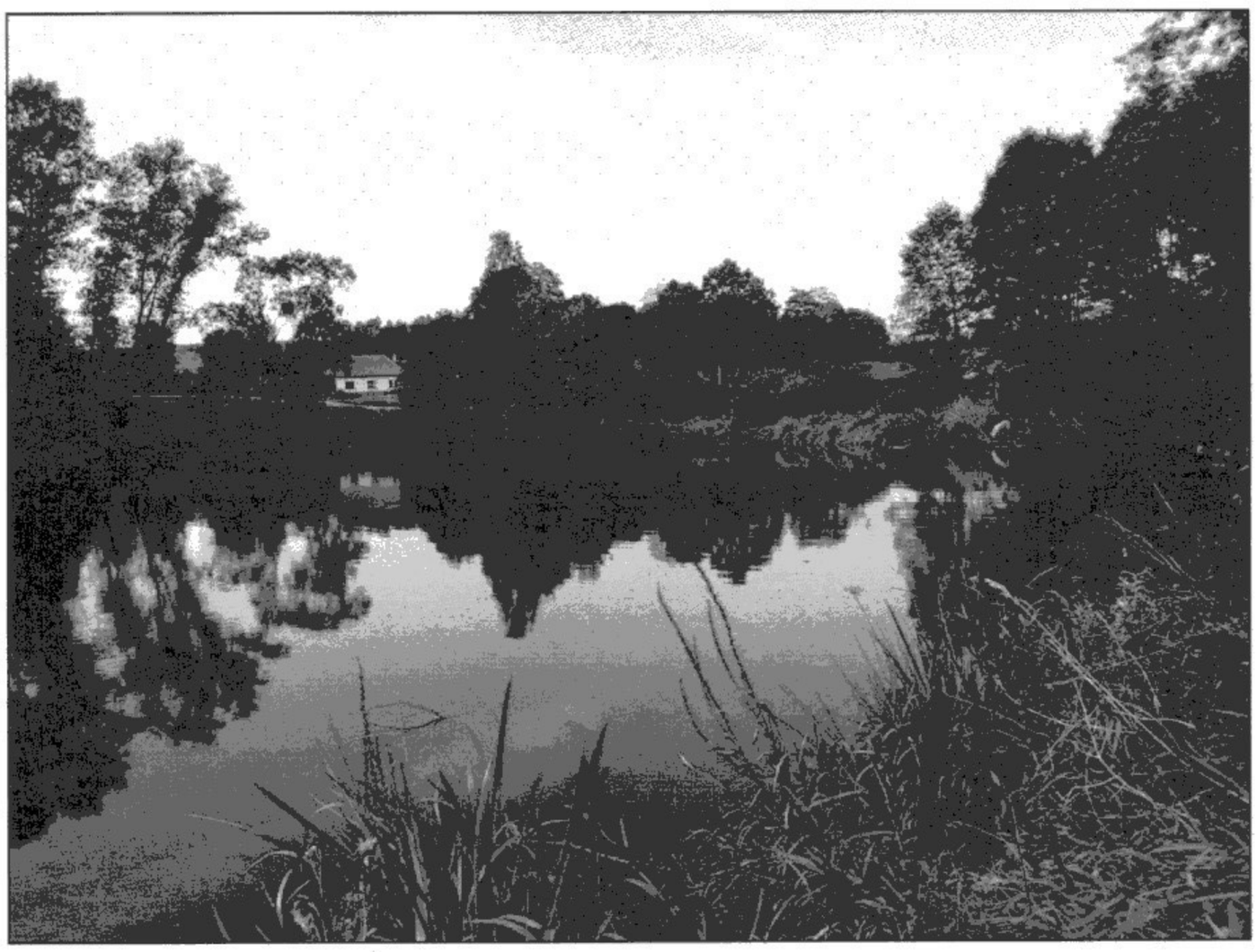
Mapa č. 4 lokalita Kamenná Lhota – Kouty



Mapa č. 5 lokalita Huťák



Snímek č. 1 lokalita Růžená



Snímek č. 2 lokalita Salavice

Příloha č. 4 Fotografie jednotlivých lokalit



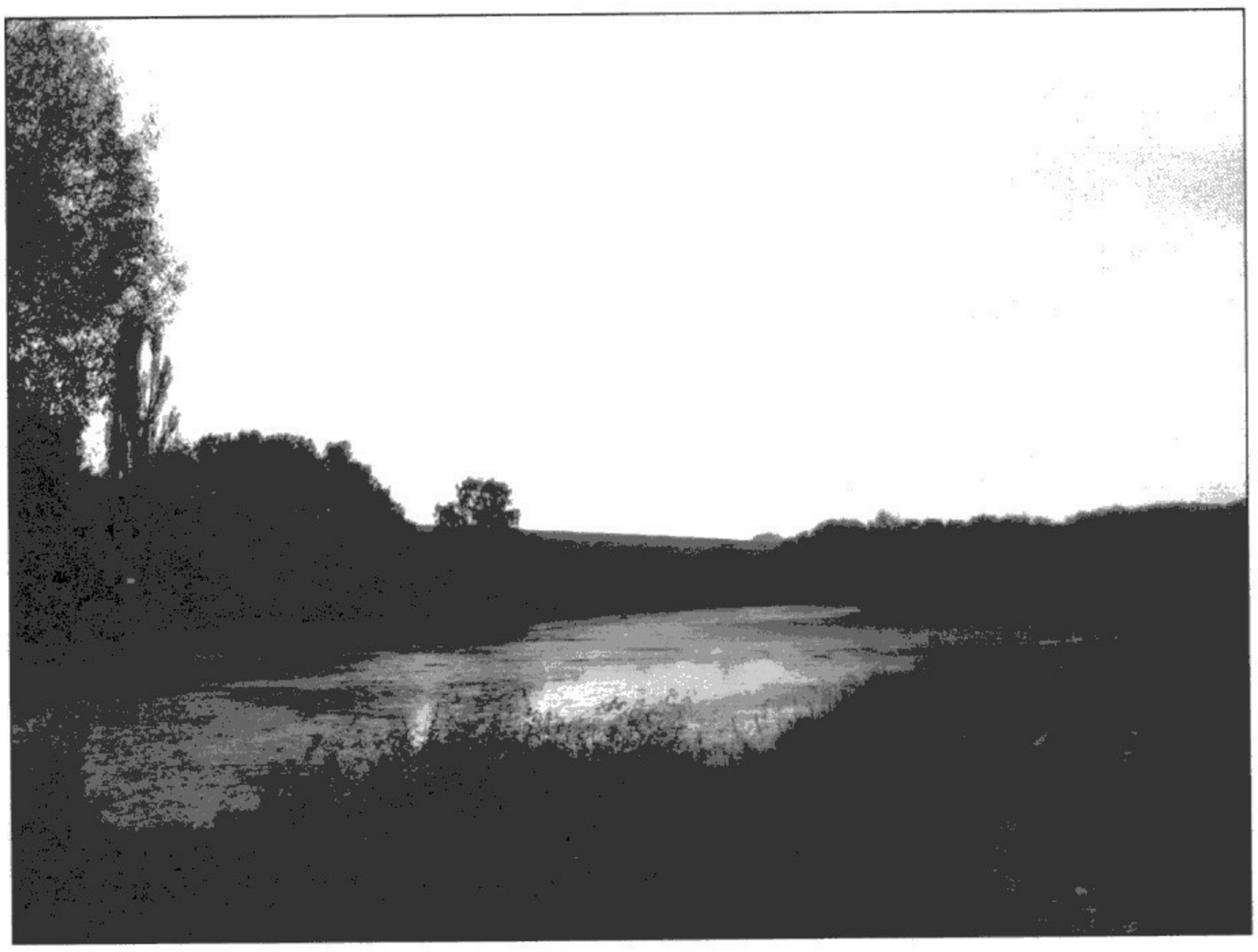
Snímek č. 3 lokalita Mukařka



Snímek č. 4 lokalita silnice na Batelov



Snímek č. 5 lokalita Kamenná Lhota – Kouty



Snímek č. 6 lokalita Huťák



Příloha č. 5 Vybavení do terénu

datum	t vzd. ℃	t vody ℃
10.7.2004	22	16
30.7.2004	25	22,5
19.8.2004	32	25
10.9.2004	14	13,5
3.10.2004	18	10,5
28.10.2004	16	10,5

Tab. 17 Růžená 2004

Datum	t vzd. ℃	t vody ° C
11.7.2004	17,5	17
1.8.2004	24	22
23.8.2004	26	19
11.9.2004	17	15
1.10.2004	14,5	11
28.10.2004	15	11,5

Tab. 18 Mukařka 2004

Datum	t vzd. ℃	t vody ℃
11.7.2004	17	18
31.7.2004	26,5	22
24.8.2004	26	18
11.9.2004	20	15
3.10.2004	18	11,5
28.10.2004	16	11

Tab. 19 Salavice 2004

Příloha č. 6 Tabulky naměřených hodnot teploty vody a vzduchu na jednotlivých lokalitách v roce 2004

Datum	t vzd. ℃	t vody ℃
30.4.2005	22	15,5
20.5.2005	25	18
17.6.2005	26	20
12.7.2005	21	17
31.7.2005	21	23,5
24.8.2005	19	17,5
11.9.2005	19	19
1.10.2005	18	14
23.10.2005	12	9

Tab. 20 Salavice 2005

datum	t vzd. ℃	t vody ° C
9.4.2005	8	11
30.4.2005	16	15
20.5.2005	21	17
18.6.2005	25	21
9.7.2005	17	19
1.8.2005	27	25
22.8.2005	23	20
17.9.2005	15	17
1.10.2005	14	14

Tab. 21 Huťák 2005

datum	t vzd. ℃	t vody ℃
16.4.2005	20	14
30.4.2005	17	15,5
20.5.2005	18	17
18.6.2005	24	21
9.7.2005	18	16
1.8.2005	25	24
22.8.2005	21	18,5
17.9.2005	15,5	14
1.10.2005	17	13
22.10.2005	15,5	9

Tab. 22 Kam.Lhota-Kouty 2005

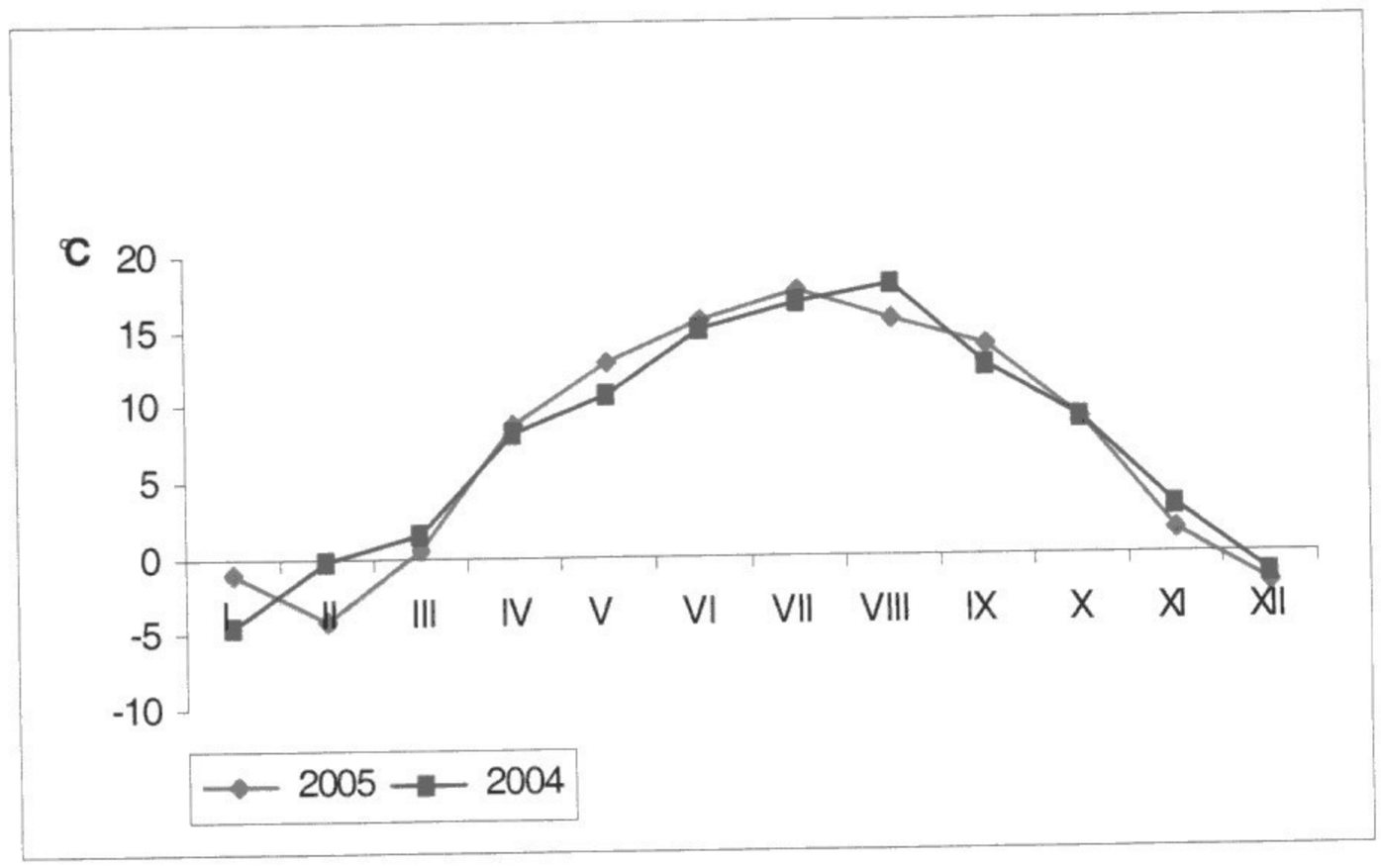
Datum	t vzd. ℃	t vody ° C
12.7.2005	21	18
1.8.2005	25	22
23.8.2005	21	18
10.9.2005	20	20
1.10.2005	18	12,5

Tab. 23 silnice na Batelov 2005

Příloha č. 7 Tabulky naměřených hodnot teploty vody a vzduchu na jednotlivých lokalitách v roce 2005

	t [℃] 2004	t [℃] 2005
I	-4,5	-1
II	-0,2	-4,2
III	1,5	0,6
IV	8,2	8,7
V	10,7	12,7
VI	14,9	15,6
VII	16,7	17,5
VIII	17,8	15,5
IX	12,4	13,8
X	8,8	8,9
XI	3	1,4
XII	-1,4	-2
roční prům.	7,3	7,3

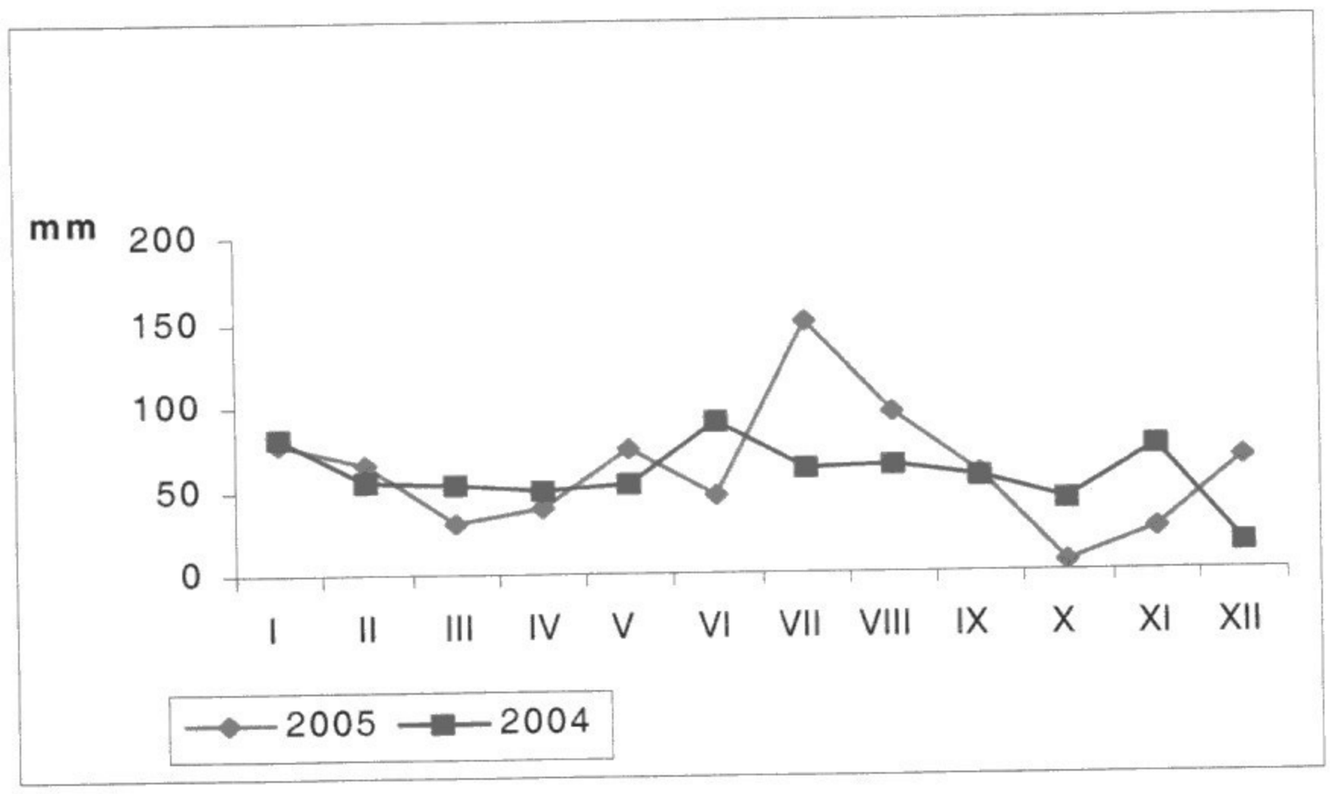
Tab. 24 Průměrné měsíční teploty vzduchu [°C]



Graf č. 71 Průměrné měsíční teploty vzduchu [°C]

	S [mm] 2004	S [mm] 2005
I	81	77
II	55	65
III	52	29
IV	50	39
V	52	73
VI	89	46
VII	61	150
VIII	63	95
IX	57	58
X	42	5
XI	73	25
XII	16	66
roční prům.	689	726

Tab. 25 Průměrné množství měsíčních srážek [mm]



Graf č. 72 Průměrné množství měsíčních srážek [mm]

Příloha č. 8 Tabulky a grafy průměrných měsíčních teplot vzduchu a průměrného množství měsíčních srážek na území kraje Vysočina z let 2004 a 2005

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀	datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
Salavice									10.4.2005	0	0	0	0	0	9	22
	16.5.2004	0	0	0	0	0	5	4	30.4.2005	0	0	0	0	0	26	52
	29.5.2004	4	33	74	0	0	5	11	20.5.2005	0	6	1	0	0	36	50
	19.6.2004	0	0	5	9	119	4	4	17.6.2005	0	0	46	86	18	2	6
	11.7.2004	0	0	41	46	94	46	50	12.7.2005	0	1	47	27	22	27	43
	31.7.2004	0	0	150	109	55	19	40	31.7.2005	0	0	66	52	19	16	20
	24.8.2004	0	3	78	109	47	68	91	24.8.2005	0	0	0	47	67	22	26
	11.9.2004	0	0	14	46	68	107	167	11.9.2005	0	0	163	17	2	33	45
	3.10.2004	0	0	2	11	27	101	147	1.10.2005	0	0	3	6	17	24	34
	28.10.2004	0	0	0	0	0	59	77	23.10.2005	0	0	1	1	6	23	16

Tab. 26 Salavice sezona 2004 a 2005

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀	datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
Huťák	23.4.2004	0	0	0	0	0	8	4	9.4.2005	0	0	0	0	0	21	71
	15.5.2004	0	0	0	0	0	8	12	30.4.2005	0	0	0	0	0	10	20
	29.5.2004	1	1	66	68	0	13	6	20.5.2005	0	4	11	0	0	22	41
	20.6.2004	0	2	114	31	12	23	27	18.6.2005	0	0	6	16	13	26	36
	8.7.2004	0	0	42	56	70	27	31	9.7.2005	0	3	143	38	1	9	13
	29.7.2004	0	1	55	39	24	28	33	1.8.2005	0	0	60	39	19	6	22
	21.8.2004	0	0	22	59	87	74	59	22.8.2005	0	0	23	38	33	13	10
	17.9.2004	0	0	7	23	97	42	29	17.9.2005	0	0	3	6	19	22	39
	1.10.2004	0	0	4	11	47	115	136	1.10.2005	0	0	1	2	12	56	74
									22.10.2005	0	0	0	0	0	0	5

Tab. 27 Huťák sezona 2004 a 2005

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀	datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
Kam.Lhota -Kouty	23.4.2004	0	0	0	0	0	1	4	16.4.2005	0	0	0	0	0	14	47
	15.5.2004	0	4	1	0	0	8	12	30.4.2005	0	0	0	0	0	14	15
	29.5.2004	1	20	87	5	0	0	6	20.5.2005	0	0	0	0	0	11	17
	20.6.2004	0	0	1	0	1	5	19	18.6.2005	0	0	23	52	47	6	7
	8.7.2004	0	0	12	27	114	26	24	9.7.2005	0	0	37	91	17	15	24
	29.7.2004	4	1	44	34	35	21	29	1.8.2005	0	0	40	63	21	9	14
	21.8.2004	0	0	18	40	53	14	10	22.8.2005	0	0	3	24	72	17	17
	17.9.2004	0	0	1	12	45	30	15	17.9.2005	0	0	0	3	20	29	20
	1.10.2004	0	0	2	1	51	38	33	1.10.2005	0	0	0	0	18	34	35
	23.10.2004	0	0	0	0	0	49	49	22.10.2005	0	0	0	0	2	23	20
	13.11.2004	0	0	0	0	0	45	40								

Tab.28 Kam. Lhota- Kouty sezona 2004 a 2005

Příloha č. 9 Tabulky počtu odchycených jedinců na jednotlivých lokalitách

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
Růžená	17.4.2004	0	0	0	0	0	0	4
	29.4.2004	0	0	0	0	0	0	1
	29.5.2004	0	15	18	0	0	6	23
	20.6.2004	0	0	13	9	28	8	5
	10.7.2004	0	1	43	23	41	0	52
	30.7.2004	5	53	77	3	3	49	75
	19.8.2004	0	0	23	67	109	17	17
	10.9.2004	0	0	0	0	0	30	53
	3.10.2004	0	0	0	0	0	41	59
	28.10.2004	0	0	0	0	0	18	36

Tab. 29 Růžená sezona 2004

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
Mukařka	15.5.2004	0	0	0	0	0	2	11
	29.5.2004	0	1	7	0	0	10	47
	20.6.2004	0	0	61	53	41	1	3
	10.7.2004	0	1	73	61	32	0	4
	1.8.2004	0	0	46	38	175	75	63
	23.8.2004	0	1	95	55	74	71	50
	11.9.2004	0	0	6	25	251	71	89
	1.10.2004	0	0	0	1	21	64	146
	28.10.2004	0	0	0	4	15	66	85

Tab. 30 Mukařka sezona 2004

Lokalita	Datum	L1	L2	L3	L4	L5	♂	♀
silnice na Batelov	10.4.2005	0	0	0	0	0	8	21
Otov	30.4.2005	0	0	0	0	0	21	38
Otov	21.5.2005	1	0	0	0	0	15	39
Otov	17.6.2005	0	0	22	56	39	0	0
silnice na Batelov	12.7.2005	0	1	4	18	26	13	18
	1.8.2005	0	1	71	31	10	7	15
	23.8.2005	0	0	3	7	18	24	17
	10.9.2005	0	0	1	2	7	39	34
	1.10.2005	0	0	0	1	5	20	26

Tab. 31 silnice na Batelov, Otov sezona 2004