

Radek K. Lucan. 2010. Population ecology of Daubenton's bat *Myotis daubentonii*.

This thesis consists of an introduction followed by eight original articles, three of which have been published and one accepted for publication. It is based on ten years of data collection by the candidate, 1999-2009, together with 16 years of data from Prof.V.Hanak (1966-1984), which means that the longest data set ever assembled for *Myotis daubentonii* forms the basis for many of the analyses and this greatly strengthens the conclusions.

1. Population ecology.....

This paper reveals the extreme skew in adult sex ratio in favour of females and begs the question of what happens to the missing males. Such extreme skews are rarely reported in bats.

Reference to 'early' sexual maturation is a value judgement. A proportion of females of several vespertilionid species achieve puberty in their first year. Why?

To what extent does *M.daubentonii* roost in occupied domestic dwellings in the Czech republic? Paper #3 says not? This is an important question so far as evaluation of risks to humans from European bat lyssavirus 2 (EBLV2) is concerned. The fact that *M.daubentonii* is one of two vectors of this virus is nowhere mentioned in the thesis.

Note: the tail of the epididymis is cauda epididymidis in Latin – genitive case – 'of the epididymis'

2. Long-term re-use.....

The summary does not contain clear summary data ie mean/median duration of roost use for each bat species roosting alone, and for both species roosting together. In the results on page 46, these data are not clearly articulated. In the first two lines of the penultimate paragraph, perhaps the authors intend to

say that the median duration of roost occupancy of each species roosting alone is two years and six years when the species roost together.

The data included in the summary (<4 summers, 5-10 years, 11 & 16 years) are rather misleading because an important finding of the paper is the short (two year) median duration of roost occupancy for species roosting alone, which provides important evidence in favour of Lewis's hypothesis that bats change roosts to avoid ectoparasitism.

Co-roosting is also important in other respects. In the eventuality of an outbreak of EBLV2, *M.daubentonii* could transmit the disease to *Nyctalus noctula*.

What would be the long-term effect of a disease or other factor which wiped out woodpeckers in central Europe. Will *M .daubentonii* use small artificial roosts ie wooden or concrete boxes?

3.Microclimate differences.....

Good – but figure and table legends require further explanation (and units!).

It is stated on page 60 that attics of buildings are apparently not used by *M. daubentonii*. How good is that data?

Ngamprasertwong (PhD 2008) compared attic and tree-roosting *M.daubentonii* in Scotland. His paper (in submission) is provided for the candidate's interest but reference must be made only to the unpublished thesis until the paper is in press.

4. Variability of foraging and roosting activities.....

The title is clear. Use of the term 'spatial activity' in the abstract and the text is not. Does the activity only occur outside the roost? So is that foraging and commuting activity together or only foraging activity (since it is often possible to distinguish between them by the differences in radio signal)?

Why do pregnant females chose higher roosts?

5. Effect of colony size.....

The word 'artificial' applied to roosts such as the lime kiln is, in my opinion, incorrect. It has several meanings, two of which concern us: 'produced by man/ not occurring naturally', or 'made in imitation of a natural product'. A bat box is an artificial roost. Use of a limekiln is an example of synanthropy.

'Emergence duration' is preferred to 'emergence length'.

I appreciate the finding that the time of first emergence is highly correlated with the median time of emergence, so that time of first emergence is a valid datum!

6. Effects of climate.....

This is a star paper and the first to provide longitudinal data to substantiate the frequent anecdotal reports of 'early' springs resulting in earlier bat births. It should aim for a major international journal. The discussion should include reference to Jones *et al* 2009 *Carpe Noctem* (*op.cit.*) which includes a discussion of the effects of climate change.

So is climate or eutrophication responsible for upward population trends in *Myotis daubentonii*?

7. Relationships between ectoparasitic mite.....

No such word as parasitation – its parasitism (or parasitisation).

What data exists to suggest that roost switching reduces ectoparasite burden – except in *Myzopoda* (and presumably *Thyroptera*) whose roosts are ephemeral? Good data are provided to support lack of correlation between number of parasites and body health.

8. Effect of climate on infestation.....

Not 'freeze days' – days of frost.

This is another excellent use of the long term data set, this time to predict parasite abundance.

Caution should however be exercise in using the word 'proved' .Biologist don't prove things in the same way as mathematicians after proving a theorem. We 'demonstrate', 'indicate,' 'verify' but seldom prove.

CONCLUSIONS

This thesis contains an abundance of new information, appropriately analysed and adequately discussed in relation to existing knowledge to qualify the candidate for the degree of PhD. The standard of achievement is comparable to the best internationally and I have no hesitation in recommending the degree of PhD be awarded.



P A Racey, MA, PhD, DSc, FRSE, FSB.

Regius Professor of Natural History (Emeritus), University of Aberdeen.

Visiting Professor, University of Exeter in Cornwall

Postscriptum: although the candidate's written (and spoken) English is excellent, papers should be read by a colleague whose first language is English before submission to a journal publishing in English.

Oponentský posudek doktorské disertační práce Radek K. Lučan:

Population ecology of Daubenton's bat *Myotis daubentonii*

Netopýr vodní (*Myotis daubentonii*) je evolučně úspěšný druh, jehož populace prosperují i v krajinně značně pozměněné činnosti člověka. Vzhledem k převažující potravní strategii tohoto netopýra, založené na sběru imag hmyzu a jiných živočichů z vodní hladiny, je jihočeská krajina bohatá na rybníky a pomalu tekoucí vody ideálním prostředím pro výzkum zmíněného druhu. Díky materiálu, který autorovi poskytli jeho učitelé včetně školitele, bylo možno analyzovat populační ekologii netopýra vodního v jižních Čechách během dlouhého časového úseku, při řešení některých otázek již od roku 1968. Většinu dat pak získal sám autor disertace během let 1999-2009.

Posuzovanou disertační práci tvoří 8 samostatných příspěvků, jichž je doktorand prvním nebo jediným autorem. Z nich tři články již vyšly a jeden byl přijat do tisku, vesměs v časopisech s mezinárodním impaktem. Zbývající čtyři rukopisy publikovány nebyly. Autorův podíl na všech studiích je přesně specifikován a potvrzen podpisy všech spoluautorů v tištěné verzi disertace. Celá disertace je psána anglicky, kromě zmíněných prací obsahuje ještě anotaci, úvod, barevnou přílohu, poděkování a autorovo curriculum vitae včetně seznamu vybraných publikací, a to i těch, které s tématem disertace nesouvisí. Disertační práce dohromady se všemi přílohami obsahuje 127 stran. Anotace, obecný úvod, abstrakta všech příspěvků, životopis a seznam publikací jsou předloženy také samostatně formou disertačního abstraktu (autoreferátu), který má 20 stran.

Úvodem podal autor stručný přehled pojednávané problematiky, v němž zdůraznil aplikaci moderních poznatků sociobiologie a behaviorální ekologie savců na netopýry, např. o rozdělování a spojování složek populací, tzv. fission-fusion, popsaném zejména u primátů. Jinými okruhy problémů byly specifikace nároků na mikroklima denních úkrytů, časový a prostorový aspekt lovecké aktivity a vliv různých faktorů na reprodukční cyklus a úspěch. Samostatným tématem byl výzkum sezónní dynamiky početnosti ektoparazitických roztočů druhu *Spinturnix andegavimus* v závislosti na životním cyklu netopýra vodního a klimatických faktorech. Zahrnutím problematiky koevoluce hostitelského a parazitického organismu prokázal autor značnou šíři odborného zaměření, kterou dokumentoval také rozsahem metodických přístupů, např. použitím mnoha různých metod vzorkování, jakož i využitím rozsáhlého souboru publikovaných dat o biologii studovaného i jiných druhů netopýrů.

V různých částech disertace se setkáme jak s tradičními postupy jako je přímé pozorování, odchyty, vážení, měření, značkování a vypouštění označených jedinců, tak s moderními metodami sledování netopýrů nebo vnějších faktorů, např. pomocí datových sběračů (dataloggers). Osobně si velmi cením všestranného využití techniky registrace a záznamu ultrazvukových signálů létajících netopýrů. Umožňuje totiž získat mnoho cenných informací bez ovlivnění chování studovaných objektů, což je v terénní zoologii obecně velmi vzácná možnost. Zachycování a analýza echolokačních signálů bohužel neumožňují rozlišit vysílající jedince, takže za tímto účelem je nutno použít jiné metody jako je radiotelemetrie. I ta byla předmětem Lučanova výzkumu, když v létě roku 2005 označil a sledoval 15 dospělých samic netopýra vodního v období gravidity, laktace a postlaktace, opatřených vysílačkami systému Holohil (Kanada). V této souvislosti by mne zajímalo, kolik asi hodin celkem strávil sám autor terénním výzkumem v oblastech A a B na území CHKO Třeboňsko (viz obr. 1 na str. 19), pokud to lze odhadnout. Kromě vlastního sběru materiálu je předložená disertace založena na písemném a výpočetním zpracování datových souborů za použití počítačových programů. Statistické metody jako je χ^2 , analýza variance, test dobré shody, Spearmanova korelace, Wilks-Shapirův test a další považuji za adekvátní, rovněž tabelární, grafické a fotografické přílohy mají v disertaci místo. S duplikátním popisem téhož jevu tabulkou i grafem jsem se nesešel.

Z pohledu oponenta lze hodnocenou práci rozdělit do tří menších celků: (1) Publikované nebo do tisku přijaté příspěvky o ekologii a etologii *Myotis daubentonii* s hlavním zaměřením na využití stromových úkrytů různými složkami populace, sezónní variabilitu aktivity dospělých samic a vliv velikosti kolonie a stadia reprodukce na výlet z umělého úkrytu obývaného velkou mateřskou kolonií. Zmíněným úkrytem je malá, mnoho desetiletí nepoužívaná vápenka u Horusického rybníka, jako úkryt netopýrů vodních objevená docentem Hanákem. Tuto lokalitu mnoho netopýrářů včetně oponenta dobře zná a je velká zásluha Mgr. Lučana, že tam získané výsledky souborně zpracoval nebo apoň měl na jejich zpracování rozhodující podíl. (2) Nepublikované příspěvky o populační ekologii druhu a o mikroklimatu jeho úkrytů v jižních Čechách. (3) Jeden publikovaný a jeden nepublikovaný článek o ektoparazitických roztočích. Všechny zmíněné celky mají vysokou odbornou úroveň a nemám k nim žádné zásadní připomínky.

Poznámky

- Na stranách 22, 55 a 78 je období aktivního (mimohibernačního) života netopýrů rozděleno do pěti úseků. Tyto úseky nejsou ale jednotně specifikovány, např. na str. 22 je první úsek

označen jako jarní přechodné období – do 10.května, zatímco na str. 55 a 78 je tentýž úsek nazván jarní přesuny (15. březen – 10. květen). Tuto nejednotnost je možno ještě napravit, protože první z těchto příspěvků dosud nebyl předložen do tisku.

- V nepublikovaných manuskriptech a v textech k fotografiím jsou drobné jazykové chyby, které v některých případech ztěžují srozumitelnost příslušných vět. Níže uvádím několik příkladů:

- str. 5: a significant ecosystem services, important role as a reservoirs and vectors
(nadbytečný neurčitý člen)

- str. 6: roost permancy (místo permanence nebo permanency)

- str. 8: a profound changes (nadbytečný neurčitý člen)

Str. 22: we treated is as the „same roost“ recapture (místo we treated it)

Str. 118: Daubenton's bats was observed (místo were observed), daytaime (místo daytime).

Uvádět další příklady by bylo zbytečné vzhledem k tomu, že jedním z oponentů je rodilý mluvčí, který může prohrašky proti angličtině odhalit a opravit mnohem spolehlivěji.

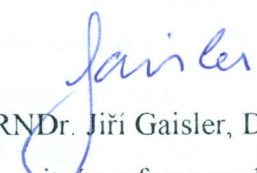
Závěr

Oponovaná disertační práce Mgr. Radka K. Lučana je původní vědecké dílo nadprůměrné kvality. Některé její části byly sice zpracovány se spoluautory, podíl doktoranda byl však přesně specifikován a je zcela postačující jako doklad jeho tvůrčího přístupu ke zpracování zvoleného tématu. Disertace obsahuje nové poznatky jak pro studovaný druh a zkoumanou oblast, tak pro chiropterologii a mammaliologii obecně. Práci doporučuji přijmout jako podklad k udělení titulu Ph.D.

Conclusion

The thesis by Mr. R. K. Lučan is an original scientific work of high quality. Herewith I recommend that it is accepted and its author is awarded the degree of Ph.D.

14. 9. 2010


Prof. RNDr. Jiří Gaisler, DrSc.
emeritní profesor zoologie

Review of the Ph.D. thesis entitled
„Population ecology of Daubenton's bat *Myotis daubentonii*“
submitted by Radek K. Lučan

The submitted thesis contains altogether eight scientific papers, four of them already published and/or accepted in reviewed journals (in one case letter of acceptance is also enclosed), four further papers are integrated to the thesis as unpublished manuscripts. Based on the long-term field data (1968–1984 [provided for analysis by Prof. Vladimír Hanák] and 1999–2009) thesis offers original results of various study aspects of the population ecology of the Daubenton's bat, generally widespread bat species but surprisingly understudied for the long period by precedent authors. Particular thesis' papers approach four main aspects studied, i.e. roosting ecology, seasonal changes in activity related to the reproductive cycle, and climate and parasites relationships to the focused bat species. The state of the knowledge on previously mentioned aspects of population ecology of the targeted species was comprehensively summarized in the first chapter of the thesis, in Introduction. In this chapter and also in particular papers author demonstrated his well and deep knowledge in the respective literature related to the studied topics.

Several main results of the thesis could be mentioned:

- Analysis in detail of the population structure of Daubenton's bat based on the long-term data with the description of rather unique population structure with one main central roost; presented data could be good supplement to the hypothesis that also in this species fission-fusion type of social organisation also occurs; detailed description of the population structure includes also data confirmed reproduction-status-based changes in spatial activity and/or in emerging behaviour;
- Analysis of the long-term population changes in the studied species based on the data from summer period; these data well conform with the similar observed increasing trends based on the winter censuses made in several parts of Europe;
- Analysed data shown, that males' summer aggregations could inhabit colder and microclimatically less stable roosts than females (reproductive) colonies;
- Impact of climate changes on the reproductive success: as main message revealed from the long-term analysis that warm springs support timing of parturitions while precipitation extremes reduced reproductive success; similarly, influence of winter

temperature significantly influenced value of overall ecto-parasite load in the subsequent reproductive periods.

The outcomes shortly listed above documented non-trivial character of the results presented in the reviewed thesis. The results are original and give advances to our understanding of processes in bat populations. As it is mentioned on several places directly in the thesis also by author itself, many problems remain open in the studied area. For the discussion I would like here put the following question regarding results of the paper number 3 of the thesis:

- In respective paper results presented suggested that male-dominated aggregations choose or prefer colder roosts than females in reproduction. This conclusion was made on two different artificial roosts: one of these roosts was underground water tunnel with flowing water, microclimatically rather different when comparing with the roost where female aggregation was observed. Could it be observed differences in temperature patterns caused by water presence itself (pressuring temperature low) or it is really male-preferred roost?

Finally, it could be state that submitted thesis constitutes very high-grade scientific study provided new data not only on the bat species under study, but also generally for bat ecology at all. Author has show ability of independent scientific research using various (some of them high sophisticated, e.g. radio-tracking) methods including proper data analysis and statistical evaluation. The thesis is well written and well organized, results are clearly presented and the declared aim of the thesis was fulfil in the broad extent. In summary, I truly and unreservedly recommend acceptance of this thesis toward the attainment of a Ph.D. degree in zoology.

RNDr. Marcel Uhrin, PhD.

September 2010

