

ธรรมชาติของการอาศัยอยู่ในโพรงไม้
และกล่องรังนกของนกเขตอบอุ่นในฤดูหนาว
Nature of Roosting in Tree Cavities and
Nest Boxes of Temperate Birds in Winter

สุปาณี เลี้ยงพรพรรณ*

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93110

Supanee Liengpornpan*

Division of Biology, Faculty of Science, Thaksin University,

Baan Prao, Papayom, Phatthalung 93210

บทคัดย่อ

ในฤดูหนาว นกเขตอบอุ่นบางชนิดพักอาศัยในโพรงไม้หรือกล่องรังนก นกบางชนิดใช้โพรงไม้เดิมเป็นที่ทำรัง และอยู่อาศัยตลอดปี ขณะที่นกชนิดอื่นเลือกโพรงใหม่สำหรับพักอาศัยในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ การอยู่ในโพรงไม้ได้รับประโยชน์เชิงความร้อนและประหยัดพลังงานมากกว่าการอยู่ในกล่องรังนก อย่างไรก็ตาม การอาศัยในกล่องรังนกทำให้ลดความเสี่ยงจากผู้ล่าและปรสิตภายนอก

คำสำคัญ : ธรรมชาติของการพักอาศัย; โพรงไม้; กล่องรังนก; นกเขตอบอุ่น; ฤดูหนาว

Abstract

In winter, some temperate zone birds roost in tree cavities or nest boxes. Some bird species use the same cavities as breeding sites and roosting sites throughout the year while the others select new cavities for roosting in non-breeding season. Roosting in the cavities gains more thermal benefits and energy savings than roosting in nest boxes. However, roosting in nest boxes decreases the risk from predators and ectoparasites.

Keywords: nature of roosting; tree cavity; nest box; temperate bird; winter

1. บทนำ

ในเขตภูมิอากาศอบอุ่น เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว นกส่วนใหญ่ไม่แสดงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์ เช่น ทำรัง เกี่ยวพาราสี ผสมพันธุ์ วางไข่ กกไข่ เลี้ยงลูก ฯลฯ แต่จะหาอาหารและที่อยู่เพื่อให้อยู่รอดในสภาพอากาศหนาว นกบางชนิดอยู่ในโพรงไม้ธรรมชาติ ขณะที่นกชนิดอื่นอยู่ในกล่องรังนกที่มนุษย์สร้างให้เพื่อทำรังในฤดูผสมพันธุ์ ซึ่งน่าสนใจศึกษาธรรมชาติความเป็นอยู่ของนกในโพรงไม้และในกล่องรังนกในฤดูหนาว

2. นกในโพรงไม้

ในฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ซึ่งเป็นฤดูผสมพันธุ์ของนกในเขตอบอุ่น การหาที่อยู่อาศัยอย่างถาวรเพื่อทำรังวางไข่เป็นสิ่งสำคัญมากต่อความสำเร็จสืบพันธุ์ เนื่องจากนกต้องอยู่ในรังนี้ตลอดฤดูกาล แต่เมื่อถึงฤดูหนาว นกจะพักอาศัยชั่วคราวที่ใดก็ได้ เพราะนกต้องการหาอาหารเพื่อประทังชีวิตเท่านั้น นกบางชนิดอาศัยอยู่ต่อเนื่องในโพรงไม้เดิมที่เคยอยู่ในฤดูผสมพันธุ์ เช่น นกหัวขวานแดง (Red-cockaded Woodpeckers, *Picoides borealis*) ซึ่งจะใช้ปากเจาะลำต้นให้เป็นโพรงโดยเลือกเจาะตรงเนื้อไม้ที่ผุจากการย่อยสลายของรา Red Heart Fungus (*Phellinus pini*) [1] นับว่าคุ้มค่ามากกับการใช้กำลังเจาะเนื้อไม้ เนื่องจากนกได้อาศัยอยู่ในโพรงนี้ตลอดปี ทั้งในและนอกฤดูผสมพันธุ์ แต่นกบางชนิดจะทิ้งโพรงรังเดิมที่ใช้ในฤดูผสมพันธุ์เนื่องจากมีขยะและสิ่งปฏิกูลสะสมอยู่มาก และหาโพรงใหม่ที่ว่างเปล่าหรือสะอาดกว่าเพื่ออาศัยอยู่ในฤดูหนาว เช่น นก Blue Tits (*Cyanistes caeruleus*) [2] และนก Great Spotted Woodpecker (*Dendrocopos major*) ซึ่งโพรงใหม่ของนก Great Spotted Woodpecker มีลักษณะต่าง ๆ คล้ายโพรงเดิม เช่น ชนิดของต้นไม้ ขนาดของโพรง ความสูงของโพรงจาก

พื้นดิน และตำแหน่งของโพรง [3] ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะดังกล่าวของโพรงเดิมเหมาะสมดีแล้ว

ในฤดูหนาวของประเทศเยอรมนี อุณหภูมิในรอบวันในโพรงไม้ 70 โพรง ต่างจากอุณหภูมิภายนอก -2.4°C ถึง 4.9°C แสดงว่าบางช่วงเวลาอุณหภูมิในโพรงต่ำกว่าหรือสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก โพรงในต้นไม้ที่มีชีวิตมีอุณหภูมิสูงกว่าโพรงในต้นไม้ที่ตายแล้ว นกเลือกอยู่ในโพรงที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด และชอบโพรงที่มีปากโพรงเล็กมากกว่าโพรงที่มีปากโพรงใหญ่ [4] เนื่องจากสามารถเก็บความอบอุ่นไว้ภายในโพรง และป้องกันความหนาวเย็นจากภายนอกเข้าไปในโพรงได้ดีกว่า นอกจากนี้หากไม่มีโพรงไม้หรือกล่องรังนกให้พักอาศัย นก Great Tits (*Parus major*) เลือกเกาะพักอยู่ในพุ่มของต้นสนที่ไม่ผลัดใบมากกว่าบนต้นไม้ผลัดใบที่เปลือยแต่กิ่งก้านทำให้ไม่สามารถกำบังความหนาวเย็นให้กับนก [5]

อุณหภูมิในโพรงไม้กลางวันและกลางคืนในฤดูหนาวเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าอุณหภูมิในกล่องรังนก การอยู่ในโพรงไม้เป็นผลดีต่อนกทำให้นกสร้างพลังงานความร้อนเพื่อให้ความอบอุ่นให้กับร่างกายน้อยกว่านกที่อยู่นอกโพรง ซึ่งอาหารที่หาได้น้อยในฤดูหนาวจะเพียงพอต่อการสร้างพลังงานความร้อนในปริมาณน้อยที่ต้องการได้ [6] เช่น นก Carolina Chickadees (*Poecile carolinensis*) ที่อาศัยอยู่ในโพรงไม้ลดการสร้างพลังงานความร้อนลงครึ่งหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับนกที่อยู่นอกโพรง แม้ว่าจะทำให้เกิดภาวะตัวเย็นเกิน (hypothermia) ที่อุณหภูมิร่างกายลดลงประมาณ 10°C แต่ไม่เป็นอันตรายต่อนก [7]

นกที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มในโพรงไม้ทำให้อุณหภูมิภายในโพรงสูงขึ้น เช่น เมื่ออุณหภูมิภายนอก 0°C อุณหภูมิภายในโพรงต้นไม้ที่ไมมีนกอาศัยอยู่วัดได้ 4.3°C แต่มีนก Acorn Woodpeckers (*Melaner-*

pes formicivorus) อยู่ในโพรงตัวเดียวและ 4 ตัว ทำให้อุณหภูมิภายในโพรงเพิ่มขึ้นเป็น 5.5 และ 10.3 °C ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลดีทำให้นักตัวเดียวและนกทั้งกลุ่มสร้างพลังงานความร้อนลดลงอย่างน้อย 9 และ 17 % ตามลำดับ [8] เช่นเดียวกับเมื่ออุณหภูมิภายนอก 5 °C นก Green Woodhoopoes (*Phoeniculus purpureus*) ที่อยู่รวมกัน 4 ตัว ในโพรงไม้สร้างพลังงานลดลง 30 % ของพลังงานความร้อนที่ต้องสร้างหากอยู่ตัวเดียว ทำให้นัก Acorn Woodpeckers และนก Green Woodhoopoes มีวิวัฒนาการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมากกว่าอยู่ตามลำพัง อย่างไรก็ตาม กลไกการปรับตัวทางพฤติกรรมและทางสรีรวิทยานี้ใช้ไม่ได้ผลหากอุณหภูมิภายนอกโพรงลดลงมากกว่าจุดเยือกแข็งซึ่งทำให้นักตายได้เช่นเดียวกัน [9]

การหนีอากาศหนาวเข้าไปพักอาศัยในโพรงไม้ นอกจากนกได้รับประโยชน์จากการสร้างพลังงานที่ลดลงแล้ว บางครั้งอาจเกิดผลเสียเนื่องจากผู้ล่าบางชนิดมักหาล่าเหยื่อในโพรงไม้ รวมทั้งนกมีโอกาสได้รับปรสิตภายนอกที่พบมากในโพรงไม้ด้วย

3. นกในกล่องรังนก

เมื่อโพรงไม้ในธรรมชาติลดจำนวนลงและหายากมากขึ้น มนุษย์จึงสร้างกล่องรังนกเพื่อให้นักใช้ทำรังแทนโพรงไม้ มีการออกแบบและพัฒนากล่องรังนกอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของนก สภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศที่นกอาศัยอยู่ [10] มีนกเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีศักยภาพสามารถปรับตัวเข้าไปอยู่ในกล่องรังนกได้ เช่น การศึกษาในปี ค.ศ. 1988 ในพื้นที่ 44 แห่งของประเทศเยอรมนี มีนก 4 ชนิด อาศัยอยู่ในกล่องรังนกตลอดปี คือ นก Great Tits 75.8 % นก Nuthatches (*Sitta europaea*) 13.3 % นก Blue Tits 8.0 % และนกกระจอกบ้าน (Tree Sparrows, *Passer montanus*) 2.7 % และมี

นก 5 ชนิด อาศัยอยู่ในกล่องรังนกเป็นครั้งคราว คือ นก Great Spotted Woodpeckers นก Lesser Spotted Woodpeckers (*Picoides minor*) นก Starlings (*Sturnus vulgaris*) นก Marsh Tits (*Parus palustris*) และ นก Short-toed Treecreepers (*Certhia brachydactyla*) เป็นที่น่าสนใจว่าในฤดูหนาว (มกราคม-มีนาคม) นก Great Tits และนก Nuthatches เข้ามาอยู่ในกล่องรังนกน้อยลง แต่นก Blue Tits เข้ามาอยู่ในกล่องมากขึ้น [11] เช่นเดียวกับเมื่อศึกษาในปี ค.ศ. 1998-2000 ที่ป่าไอค-ฮอร์นนิม ทางตอนกลางของประเทศสโลวาเกียตลอดฤดูหนาว (ตุลาคม-เมษายน) มีนกเข้ามาอยู่ในกล่องรังนกเพียง 2 ชนิด คือ นก Great Tits (112 ตัว 71.3 %) และนก Nuthatches (44 ตัว 28 %) โดยมีมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (64 % ของกล่องรังนกทั้งหมด) นกตัวผู้ทั้ง 2 ชนิด เข้ามาอยู่ในกล่องมากเป็นสองเท่าของตัวเมีย [12] นกตัวผู้เด่นจะเข้ามาอยู่ในกล่องมากกว่านกตัวผู้ด้อย [13] นกส่วนใหญ่อยู่ตามลำพังในแต่ละกล่อง และมีนก 72 % อยู่ในกล่องเดิมทุกคืน [12]

เมื่อติดตั้งกล่องรังนกที่สาธารณรัฐเช็กตลอดช่วงฤดูหนาวเป็นเวลา 2 ปี มีนกเข้ามาอาศัยอยู่ในกล่องรังนก 3-17 % ของจำนวนกล่องรังนกทั้งหมด และมีมากที่สุดในช่วงที่อากาศหนาวที่สุด คือ นก Great Tits และนก Nuthatches นกส่วนใหญ่เป็นตัวเมียและมักอยู่ตัวเดียว เมื่อนกถูกรบกวนจะบินออกไปหากช่องใหม่อยู่ที่ โดยระยะทางของช่องใหม่ที่อยู่ไกลที่สุดสำหรับนกตัวผู้และนกตัวเมีย คือ 231 เมตร และ 150 เมตรตามลำดับ [14] การพักอาศัยในกล่องรังนกในฤดูหนาวเป็นผลดีต่อนกทั้งในระยะสั้น คือ ลดการสร้างพลังงานเมื่อเปรียบเทียบกับที่อยู่ตามเรือนยอดไม้ [15] และให้ผลดีในระยะยาวช่วยรักษาอาณาเขต นกจะแย่งชิงกล่องรังนกที่สะอาด ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่หาอาหารง่าย ปลอดภัยจากผู้ล่าและการรบกวนของ

มนุษย์ [14]

การอยู่ร่วมกับนกต่างชนิดที่ตัวใหญ่กว่ามีผลต่อการเลือกกล่องรังนกของนกชนิดที่ตัวเล็กกว่า การศึกษาการเลือกกล่องรังนกของนกขนาดเล็ก เช่น นก Blue Tits ที่อยู่ในธรรมชาติร่วมกับนกตัวใหญ่ คือ นก Great Tits เมื่อติดตั้งกล่องรังนก 2 แบบ คือ กล่องที่มีช่องใหญ่ที่นกทั้ง 2 ชนิด สามารถเข้าไปได้ และกล่องที่มีช่องเล็กที่เฉพาะนก Blue Tits เท่านั้นเข้าไปได้ พบว่า นก Blue Tits ส่วนใหญ่จะเข้าไปอยู่ในกล่องที่มีช่องเล็ก แต่เมื่อแยกเลี้ยงเฉพาะนก Blue Tits ในกรงขนาดใหญ่ และมีกล่องทั้งสองแบบให้เลือก พบว่า นก Blue Tits จะเข้าไปอยู่ในกล่องที่มีช่องใหญ่มากกว่าในกล่องที่มีช่องเล็ก แต่เมื่อใส่นก Great Tits เพิ่มเข้าไปในกรงนี้ด้วย พบว่า นก Blue Tits มากกว่าครึ่งจะย้ายออกจากกล่องที่มีช่องใหญ่ไปอยู่ในกล่องที่มีช่องเล็ก [17] อาจเพื่อหลีกเลี่ยงการแย่งชิงกล่องที่มีช่องใหญ่กับนก Great Tits ที่ตัวใหญ่กว่า

ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้นกเข้ามาอาศัยอยู่ในกล่องรังนกกอกจากเพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายแล้ว คือ เพื่อความปลอดภัยจากผู้ล่าขนาดเล็ก เช่น พังพอน (*Weasels, Mustela nivalis*) งูชนิดต่าง ๆ และสัตว์ฟันแทะขนาดเล็ก นกที่พักอาศัยในกล่องรังนกจะปลอดภัยจากผู้ล่ามากกว่านกที่อยู่บนเรือนยอดไม้หรือในโพรงไม้ [18] สอดคล้องกับในมูลของนกผู้ล่า คือ นกฮูก (Owl pellet) พบมีหัวขาของนก Great Tits ที่ไม่ได้อยู่ในกล่องรังนกมากกว่าหัวขาของนก Great Tits ที่อยู่ในกล่องรังนก [15] แสดงว่า นกที่อยู่ในกล่องรังนกถูกล่าน้อยกว่า

นกชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากการถูกล่าไม่เท่ากันมีความต้องการกล่องรังนกต่างกัน เช่น นก Southern France Blue Tits ส่วนใหญ่ในแผ่นดินใหญ่ทางตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศสจะเข้าไปอยู่ในกล่องรังนก เนื่องจากในบริเวณนี้มีนกผู้ล่า

เช่น นกเค้าแมวชนิดต่าง ๆ จำนวนมาก ขณะที่นก Corsican Blue Tits ที่อยู่ในเกาะคอร์ซิกาส่วนใหญ่จะอยู่ตามพุ่มไม้มากกว่าอยู่ในกล่องรังนก เนื่องจากในเกาะมีนกผู้ล่าจำนวนน้อย และนก Corsican Blue Tits ไม่ต้องการแย่งกล่องรังนกกับหนู Corsica Black Rats (*Rattus rattus*) ที่ชอบอยู่ในกล่องนี้ด้วย [18]

นกตอบสนองต่อร่องรอยต่าง ๆ ของผู้ล่าที่ปรากฏอยู่ในกล่องรังนกต่างกัน เช่น การศึกษาในประเทศสเปนพบว่า นก Great Tits และนก Blue Tits จะเข้าไปอาศัยอยู่ในกล่องรังนกที่ติดตั้งไว้บนต้นไม้ตามธรรมชาติแม้ว่าจะมีกลิ่นของผู้ล่าอยู่ภายในกล่องก็ตาม [2] ต่างจากเมื่อศึกษาในประเทศโปแลนด์ที่เมื่อใส่ขนของนกผู้ล่าลงในกล่องรังนก 50 กล่องแบบสุ่ม จากทั้งหมด 100 กล่อง และเก็บข้อมูลทุก ๆ 10 วัน ในฤดูหนาวตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมีนาคมพบว่า นก Great Tits ส่วนใหญ่จะเข้าไปอยู่ในกล่องรังนกที่ไม่มีขนของนกผู้ล่า [19] แสดงว่านกทั้งสองชนิดนี้อาจมีความสามารถในการมองเห็นมากกว่าการรับกลิ่นจึงหลีกเลี่ยงการเข้าไปอยู่ภายในกล่องที่มีขนของผู้ล่าหรือกลิ่นของผู้ล่าอาจไม่รุนแรงพอที่จะทำให้นกเกรงกลัว

นอกจากนี้มีการนำต้นไม้เทียม 50 ต้น ไปวางไว้ในป่าของรัฐโอไฮโอประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อให้ นกหัวขวาน Downy Woodpecker (*Picoides pubescens*) เจาะโพรงเพื่ออยู่อาศัย ต้นไม้เทียมนี้ทำจากโฟมพลาสติก (polystyrene) ทรงกระบอกสูง 2.42 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร มีนกเจาะโพรง 51 โพรง จาก 42 ต้น โดยความลึกของโพรงจะแปรผกผันกับอุณหภูมิภายนอก เช่น ในฤดูหนาวนกจะเจาะโพรงลึกกว่าในฤดูร้อน ส่วนความกว้างของปากโพรงจะแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิ เช่น ในฤดูร้อนนกจะเจาะปากโพรงใหญ่กว่าในฤดูหนาว และในฤดูหนาวนกจะเลือกเจาะโพรงในตำแหน่งที่ไม่มีลมพัดผ่าน ส่วนในฤดูร้อน

นกจะเลือกเจาะแบบสุ่ม ผลจากห้องปฏิบัติการพบว่า การเจาะโฟมพลาสติกชนิดนี้ไม่ได้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของนกแต่อย่างใด นอกจากนี้มีนก Carolina Chickadees (*Parus carolinensis*) และนก House Wrens (*Troglodytes aedon*) เข้ามาอาศัยทำรังในโพรงเหล่านี้ 2 โพรง และ 28 โพรงตามลำดับ [20]

การศึกษาเกี่ยวกับนกส่วนใหญ่นิยมจัดให้นกอยู่ในกล่องรังนก ทำให้สะดวกในการจัดการและเก็บข้อมูล แต่ผลการศึกษาอาจต่างจากเมื่อศึกษานกที่อยู่ในโพรงไม้ เนื่องจากนกในกล่องได้รับการดูแลจากมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ออกแบบกล่องเพื่อให้นกปลอดภัยจากผู้ล่า [21] หรือทำความสะอาดกล่องก่อนให้นกเข้าไปอยู่ ทำให้นกปลอดภัยจากเชื้อโรคหรือปรสิตภายนอกมากกว่านกในโพรงไม้ [22] อย่างไรก็ตาม กล่องรังนกเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยอนุรักษ์นก โดยเฉพาะนกชนิดที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ เช่น เหยี่ยวkestrel (Eurasian Kestrel, *Falco tinnunculus*) ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ 91 ตารางกิโลเมตรทางตอนกลางของประเทศสเปนเพิ่มขึ้นจาก 23 คู่ ในปี ค.ศ. 1993 เป็น 55 คู่ ในปี ค.ศ. 1998 ภายหลังติดตั้งกล่องรังนก เนื่องจากกล่องรังนกช่วยเพิ่มความสำเร็จสืบพันธุ์ ทำให้นกวางไข่เร็ว มีลูกนกมากขึ้น และมีความปลอดภัยจากผู้ล่ามากกว่านกคู่ที่ทำรังบนต้นไม้ [23]

4. สรุป

ในฤดูหนาว นกเขตอบอุ่นที่อาศัยในโพรงไม้สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายได้ดีกว่านกในกล่องรังนก แต่นกบางชนิดในกล่องรังนกสำเร็จสืบพันธุ์ปลอดภัยจากผู้ล่าและปรสิตภายนอกมากกว่านกที่อยู่ในโพรงไม้ อย่างไรก็ตาม มีนกเพียงบางชนิดเท่านั้นที่เข้าไปอาศัยอยู่ในกล่องรังนกได้

5. References

- [1] Jackson, J.A. and Jackson, B.J.S., 2004, Ecological relationships between fungi and woodpecker cavity sites, *Condor* 106: 37-49.
- [2] Amo, L., Tomas, G., Saavedra, I. and Visser, M.E., 2018, Wild great and blue tits do not avoid chemical cues of predators when selecting cavities for roosting, *PLoS ONE* 13(9): e0203269.
- [3] Mazgajski, T. D. , 2002, Does the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopus major* select holes for roosting?, *Pol. J. Ecol.* 50: 99-103.
- [4] Paclik, M. and Weidinger K. , 2007, Microclimate of tree cavities during winter nights: Implications for roost site selection in birds, *Int. J. Biomet.* 51: 287-293.
- [5] Velky, M., Kanuch, P. and Kristin, P., 2010, Selection of roosting vegetation in the great tit, *Parus major*, during the winter period, *Ethol. Ecol. Evol.* 22: 305-310.
- [6] Gruebler, M. U. , Widmer, S. , Korner-Nievergelt, F. and Naef-Daenzer, B., 2014, Temperature characteristics of winter roost-sites for birds and mammals: Tree cavities and anthropogenic alternatives, *Int. J. Biometeorol.* 58: 629-637.
- [7] Mayer, L., Lustick, S. and Battersby, B. , 1982, The importance of cavity roosting and hypothermia to the energy balance of the winter acclimatized Carolina chickadee, *Int. Biometeor.* 26: 231-238.
- [8] du Plessis, M.A. and Williams, J.B., 1994,

- Communal cavity roosting in Green Woodhoopoes: consequences for energy expenditure and the seasonal pattern of mortality, *Auk* 111: 292-299.
- [9] du Plessis, M. A., Weathers, W. W. and Koenig, W. D., 1994, Energetic benefits of communal roosting by Acorn Woodpeckers during the nonbreeding season, *Condor* 96: 631-637.
- [10] Lambrechts, M. M., Adriaensen, F., Ardia, D. R., Artemyev, A. V., Atienzar, F., Banbura, J., Barba, E., Bouvier, J.-C., Camprodon, J., Cooper, C. B., Dawson, R. D., Eens, M., Eeva, T., Faivre, B., Garamszegi, L. Z., Goodenough, A. E., Gosler, A. G., Gregoire, A., Griffith, S. C., Gustafsson, L., Johnson, L. S., Kania, W., Keiss, O., Llambias, P. E., Mainwaring, M. C., Mand, R., Massa, B., Mazgajski, T. D., Moller, A. P., Moreno, J., Naef-Daenzer, B., Nilsson, J.-A., Norte, A. C., Orell, M., Otter, K. A., Park, C. R., Perrins, C. M., Pinowski, J., Porkert, J., Potti, J., Rames, V., Richner, H., Ryttonen, S., Shiao, M.-T., Silverin, B., Slagsvold, T., Smith, H. G., Sorace, A., Stenning, M. J., Stewart, I., Thompson, C. F., Tryjanowski, P., Torok, J., van Noordwijk, A. J., Winkler, D. W. and Ziane, N., 2010, The design of artificial nestboxes for the study of secondary hole-nesting birds: A review of methodological inconsistencies and potential biases, *Acta Ornithol.* 45: 1-26.
- [11] Winkel, W. and Hudde, H., 1988, Nest-box roosting of birds in winter, *Vogelwarte* 34: 147-188.
- [12] Kristin, A., Mihal, I. and Urban, P., 2001, Roosting of the great tit, *Parus major* and the nuthatch, *Sitta europaea* in nest boxes in an oak-hornbeam forest, *Folia Zool.* 50: 43-53.
- [13] Kempenaers, B. and Dhondt, A. A., 1991, Competition between Blue and Great Tit for roosting sites in winter: An aviary experiment, *Ornis Scand.* 22: 73-75.
- [14] Velky, M., 2006, Patterns in winter-roosting and breeding of birds in nest-boxes, *Tichodroma* 18: 89-96.
- [15] Drent, P. J., 1987, The importance of nestboxes for territory settlement, survival and density of the great tit, *Ardea* 75: 59-71.
- [16] Kluyver, H. N., 1957, Roosting habits, sexual dominance and survival in the great tit, *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 22: 281-285.
- [17] Kempenaers, B. and Dhondt, A. A., 1991, Competition between Blue and Great Tit for roosting sites in winter: An aviary experiment, *Ornis Scand.* 22: 73-75.
- [18] Dhondt, A. A., Blondel, J. and Perret, P., 2010, Why do Corsican Blue Tits *Cyanistes caeruleus ogliastreae* not use nest boxes for roosting?, *J. Ornithol.* 151: 95-101.
- [19] Ekner, A. and Tryjanowski, P., 2008, Do small hole nesting passerines detect cues left by a predator?: A test on winter roosting sites, *Acta Ornithol.* 43: 107-111.

-
- [20] Peterson, A.W. and Grubb, T.C. Jr., 1983, Artificial trees as a cavity substrate for woodpeckers, *J. Wild. Manage.* 47: 790-798.
 - [21] Mainwaring, M.C. and Hartley, I.R., 2008, Covering nest boxes with wire mesh reduces greatspotted woodpecker *Dendrocopos major* predation of blue tit *Cyanistes caeruleus* nestlings, Lancashire, England, *Cons. Evid.* 5: 45-46.
 - [22] Thomas, G., Merino, S., Moreno, J. and Morales, J., 2007, Consequences of nest reuse for parasite burden and female health and condition in blue tits, *Cyanistes caeruleus*, *Anim. Behav.* 73: 805-814.
 - [23] Fargallo, J.A., Blanco, G., Potti, J. and Vinuela, J., 2001, Nestbox provisioning in a rural population of Eurasian Kestrels: Breeding performance, nest predation and parasitism, *Bird Study* 48: 236-244.