

ORNIS FENNICA

XIII, N:o 2

SUOMEN LINTUTIETEELLISEN YHDISTYKSEN JULKAISEMA
UTGIVEN AV ORNITOLOGISKA FÖRENINGEN I FINLAND

1936, 25. VII

Toimitus P. Palmgren, E. Merikallio
Redaktion

Bemerkungen über die ökologische Bedeutung der biologischen Anatomie des Fusses bei einigen Kleinvogelarten.

Von PONTUS PALMGREN.

In zwei früheren Arbeiten ¹⁾ habe ich die mutmassliche ökologische Bedeutung der biologischen Anatomie der hinteren Extremitäten bei einigen waldbewohnenden Kleinvögeln erörtert und dabei nachgewiesen, wie die verschiedenartigen Gezweigtstypen, die im Walde vorkommen, für verschiedene Arten als Bewegungssubstrat ungleichwertig sind. Im Herbst 1935 wurden Versuche angestellt, um die Frage einer näheren Analyse zu unterziehen. Durch diese Versuche sollte geprüft werden, *wie sich die Versuchsvögel verhielten, wenn ihnen die Möglichkeit gegeben wurde, zwischen zwei verschiedenartigen Ästen, nämlich zwischen einem Fichtenzweig und einem Laubholzweig, die Wahl zu treffen.* Die Versuchsanordnung erhellt aus der Figur 1, S. 54.

Die Äste, zwischen denen der Versuchsvogel zu wählen hatte, waren dicht nebeneinander angebracht, so wie *Fig. a und b* zeigen. Die über dem Kreuzungspunkt gelegenen Teile der Äste, auf die sich der Vogel natürlich setzte, waren genau gleich lang. Sonstige Äste wurden je nach dem Bedarf der einzelnen Arten und natürlich symmetrisch zur Längsachse des Käfigs angebracht. Da der Käfig direkt vor einem Fenster stand und gegen das Zimmer allseitig abgeschirmt war, beeinflussten keine anderen Faktoren als die Beschaffenheit der Äste die Wahl, mit der Ausnahme, dass sich der eine Ast 3 cm näher bei der fensternahen Wand des Käfigs befand. Um auch diese Fehlerquelle auszuschalten, wurden die Äste im Verlauf einer Ver-

¹⁾ P. PALMGREN, 1932, Zur Biologie von *Regulus r. regulus* (L.) und *Parus atricapillus borealis* Selys. Eine vergleichend-ökologische Untersuchung. *Acta Zool. Fennica* 14. 113 S.

—, — 1933, Über die Leistungsfähigkeit der hinteren Extremitäten bei *Muscicapa s. striata* (Pall.) und *Hippolais icterina* Baldenst. sowie ihre Einwirkung auf die Ökologie dieser Arten. *Ornis Fennica* 10: 19—27.

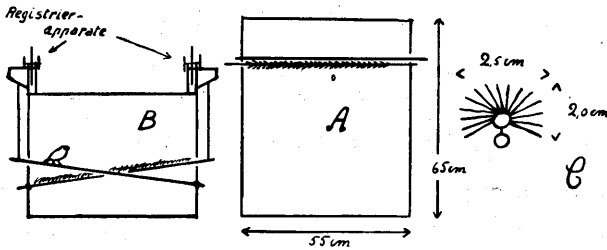


Fig. 1. A Grundriss, B Querschnitt des Versuchskäfigs, C Querschnitt des Fichtenastes.

suchsreihe miteinander vertauscht, so dass an gleich vielen Versuchstagen die eine wie die andere Lage der Äste vorhanden war (vgl. Fig. a und b).

Der Fichtenzweig wurde an einer dünnen, geraden Stange befestigt, wie Bild c zeigt; es wurden immer möglichst gleichartige, ihrer ganzen Länge nach benadelte Fichtenäste benutzt, an denen die Seitenzweige weggeschnitten waren. Der Durchmesser der benutzten Laubholzweige war ca. 0.7 cm an dem dünnen, 0.8 cm an dem dicken Ende.

Die Frequentierung der Versuchsäste wurde automatisch registriert; zu diesem Zwecke wurden dieselben Apparate, die früher zur Registrierung der Zugunruhe bei Käfigvögeln verwendet wurden, benutzt¹⁾. Die tieferen Enden der Versuchsäste ruhten auf festen Achsen, die höheren, unter dem Gewicht des Vogels beweglichen waren an den Registrierapparaten aufgehängt. Jedes Einzelversuch dauerte einen Tag.

Untenstehende Tabelle gibt die Resultate der Versuche wieder. Die Zahlen bezeichnen die *relative Frequentierung des Laubholzastes*, wenn die Frequentierung der beiden Versuchsäste zusammen mit 100 bezeichnet wird; die Tabelle bringt sowohl die Frequen-

	Prozentuelle Frequentierung des Laubholzastes	Mittelwert
<i>Fringilla coelebs</i>	45, 46; 58, 59	52
<i>Carduelis flammea</i> ♂	99, 100, 97; 100, 99, 96	99
" " ♀ 1	98, 100; 99, 100	99
" " ♀ 2	57, 89, 77; 84, 74	76
<i>Muscicapa striata</i>	90, 96, 97, 98, 99	96
<i>Phylloscopus trochilus</i>	95, 91; 98, 99	96
" <i>collybita</i> ²⁾	86, 83; 89, 79	84
<i>Sylvia communis</i> ²⁾	64, 62; 63, 45	59
<i>Turdus pilaris</i>	41, 37, 56; 38, 37	42
<i>Erithacus rubeculus</i>	78, 91, 50, 63; 62, 75, 59, 61	67

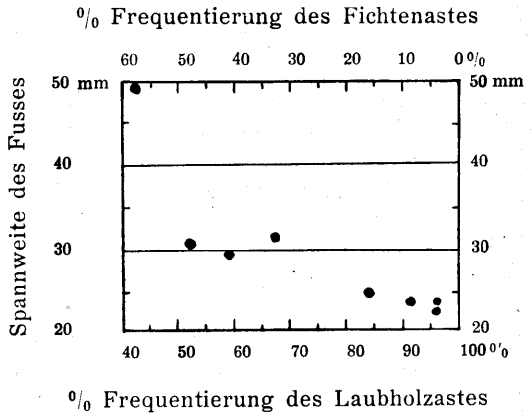
¹⁾ P. PALMGREN, 1935, Ein einfacher Apparat zur Registrierung der Zugunruhe bei gekäfigten Zugvögeln. *Ornis Fennica* 12: 55—58.

²⁾ Diese Vögel wurden von Herrn Mag. H. Ahlqvist für die Versuche zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm meinen besten Dank aussprechen möchte.

tierungsprozente der einzelnen Tage wie die arithmetischen Mittel der Versuchsreihen.

Wie man sieht, haben sich die Repräsentanten der einzelnen Arten sehr verschieden zu den beiden Asttypen verhalten. Dass die Mittelwerte signifikativ sind, bezeugt die relativ geringe Variationsbreite der einzelnen Tagesversuche.

Wodurch sind die Verschiedenheiten kausal bedingt? Die *Frequentierungsprozente der beiden Asttypen sind in nebenstehendes Diagramm 2 als Abszisse eingetragen; als Ordinate ist die Spannweite des Fusses benutzt; unter Spannweite des Fusses verstehe ich die Länge der mittleren Vorderzehe + Länge der Hinterzehe, beide mit Krallen und maximal ausgestreckt gemessen (vgl. S. 58).*



Diagr. 2.

Wie man sieht, besteht offenbar eine *Korrelation zwischen der Spannweite des Fusses und dem Frequentierungsverhältnis in bezug auf die geprüften Äste*: die kurzzeiligen Vögel haben den Fichtenast deutlich vermieden, die Wacholderdrossel hat dagegen den Laubholzast zu dünn gefunden. Es ist auch wohl verständlich, dass Vögel, die sehr kurze Zehen haben, nicht gleich gut den Fichtenast mit seinen sperrigen Nadeln umfassen können, wie Arten mit längeren Zehen.

Unten sind die häufigsten Kleinvögel Finnlands, die mehr oder weniger regelmässig Bäume frequentieren, *nach zunehmender Spannweite des Fusses geordnet*. Die Arten, die Fichtenwald durchaus meiden, sind mit einem \circ , die Arten, die den Fichtenwald häufig bewohnen, mit einem \times bezeichnet.

- \circ *Aegithalos caudatus* 21.7
- \times *Regulus regulus* 22.6
- \circ *Muscicapa striata* 23.7
- \circ *Phylloscopus trochilus* 24.0
- \circ *Carduelis flammea* 24.4

- \times *Carduelis spinus* 24.5
- \times *Parus ater* 24.6
- \circ *Muscicapa hypoleuca* 25.0
- \times *Phylloscopus collybita* 25.1
- Sylvia curruca* 26.5

× <i>Parus atricapillus borealis</i> 26.9	<i>Emberiza rustica</i> 32.3
○ „ <i>caeruleus</i> 27.1	<i>Chloris chloris</i> 32.4
× „ <i>cristatus</i> 27.3	○ <i>Parus major</i> 32.6
○ <i>Phoenicurus phoenicurus</i> 27.6	<i>Emberiza citrinella</i> 34.6
○ <i>Sylvia borin</i> 29.4	<i>Lanius collurio</i> 35.0
○ <i>Carduelis carduelis</i> 29.5	× <i>Bombycilla garrulus</i> 36.4
○ <i>Sylvia communis</i> 29.6	× <i>Loxia curvirostra</i> 37.7
× <i>Pyrrhula pyrrhula</i> 30.2	× <i>Pinicola enucleator</i> 38.9
× <i>Fringilla coelebs</i> 30.4	× <i>Loxia pithyopsittacus</i> 42.2
× „ <i>montifringilla</i> 31.8	× <i>Turdus musicus</i> 45.1
<i>Emberiza schoeniclus</i> 31.8	× „ <i>philomelos</i> 45.9
× <i>Erithacus rubecula</i> 31.8	„ <i>pilaris</i> 49.7

Augenscheinlich kann man in dieser Zusammenstellung keine allgemeine Korrelation zwischen der Grösse des Fusses und der Biotopwahl erkennen; andere ökologische Faktoren dominieren in der Natur, wie zu erwarten ist. Aber ich glaube, dass die Grösse des Fusses dennoch in der Ökologie der Vögel nicht ohne Bedeutung ist; überhaupt wird ja immer das Verhalten einer Art gegenüber der Umwelt von einer grossen Zahl von Faktoren bestimmt.

Die Schwanzmeise ist fast immer, sowohl während wie ausserhalb der Brutzeit, in Laubbäumen zu beobachten. Ausnahmen kommen natürlich vor, die Art ist ja sogar in Fichten nistend angetroffen worden. — 9.VI.35 fand ich im Kirchspiel Esbo, unweit Helsingfors, ein Nest der Schwanzmeise mit grossen Jungen, das in einer kleinen Birke an einem Moorrand angelegt war. Die Eltern bewegten sich, Futter für die Jungen suchend, eifrig den Moorrand entlang auf einem so kleinen Gebiet, dass ich sie während 2 St. beinahe beständig beobachten konnte. In dem Revier waren Fichte, Kiefer und Birke etwa gleich stark vertreten. Dennoch wurde nur paar-mal ein ausnahmsweiser Besuch einer Fichte verzeichnet, und in diesen Fällen setzten sich die Vögel auf vertrocknete, nadellose Zweige. Es kommt mir wahrscheinlich vor, dass bei der Schwanzmeise gerade die Kürze der Zehen bewegungsbegrenzend sein kann. Ebenso scheint dies bei den Fliegenfängern wahrscheinlich.

Die Abneigung des kurzehigen Goldhähnchens gegen Birken habe ich früher (l. c., P. PALMGREN 1932) analysiert. Von den Zeisigen ist ja der Leinzeisig als Fichtenwaldvogel bekannt; aber die Bewegungsart der Zeisige wird nicht unwahrscheinlich von der schwachen Ausbildung ihrer Zehen mitbedingt: obwohl sie sehr gewandt im Gezweig klettern, fliegen sie von einem Punkte des Baumes zum anderen, wo die Meisen, mit denen sie in bezug auf ihre Kletterfähigkeit übereinstimmen, sich hüpfend bewegen. Vielleicht ist doch die geringe Länge der Beine bei den Zeisigen ein entscheidenderer Faktor.

Schliesslich sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Spannweite des Fusses bei *Phylloscopus collybita*, die auch im Fichtenwalde ansässig ist, grösser ist als bei *Phylloscopus trochilus*, obwohl die Arten sich in bezug auf die Körpergrösse umgekehrt verhalten.

Das Längenverhältnis der mittleren Vorderzehe zu der Hinterzehe, mit der Bewegungsart der baumlebenden Kleinvögel verglichen.

Wenn wir die in dem Verzeichnis S. 58 aufgenommenen Vögel nach sinkender relativer Länge der Hinterzehe ordnen, bekommen wir untenstehende Reihenfolge. Die Zahlen bedeuten *relative Länge der Hinterzehe* (mit Kralle), wenn die ganze Spannweite des Fusses (siehe S. 58) mit 100 bezeichnet wird.

Länge der Hinterzehe + Kralle, in % der totalen Spannweite des Fusses; die Arten nach sinkender relativer Länge der Hinterzehe geordnet.

<i>Parus atricapillus</i> 52	<i>Phylloscopus collybita</i> 45
„ <i>ater</i> 51	<i>Emberiza citrinella</i> 44
„ <i>cristatus</i> 50	„ <i>schoeniclus</i> 44
<i>Aegithalos caudatus</i> 50	<i>Sylvia borin</i> 44
<i>Regulus regulus</i> 50	„ <i>communis</i> 44
<i>Parus major</i> 49	„ <i>curruca</i> 44
„ <i>caeruleus</i> 49	<i>Erithacus rubecula</i> 44
<i>Carduelis flammea</i> 49	<i>Pyrhula pyrrhula</i> 43
„ <i>spinus</i> 48	<i>Pinicola enucleator</i> 43
„ <i>carduelis</i> 47	<i>Chloris chloris</i> 43
<i>Loxia pithyopsittacus</i> 47	<i>Muscicapa hypoleuca</i> 43
„ <i>curvirostra</i> 47	<i>Bombicilla garrulus</i> 42
<i>Emberiza rustica</i> 46	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> 42
<i>Fringilla coelebs</i> 45	<i>Turdus pilaris</i> 42
„ <i>montifringilla</i> 45	„ <i>philomelos</i> 42
<i>Lanius collurio</i> 45	„ <i>musicus</i> 42
<i>Phylloscopus trochilus</i> 45	<i>Muscicapa striata</i> 39

Es ist auffallend, dass die Reihe mit solchen Arten anfängt, die grosse Fähigkeit besitzen, im Gezweig herumzuklettern und mit dem Rücken mehr oder weniger nach unten zu hängen. Zu dieser Gruppe gehören Vögel von recht verschiedenen systematischen Verwandtschaftskreisen: *Meisen, Zeisige und Kreuzschnäbel*. Man dürfte also feststellen können, dass lange Hinterzehen eine der Voraussetzungen für diese Bewegungsart ist.

Länge der mittleren Vorderzehe und der Hinterzehe mit ihren Krallen.

Anhangsweise seien hier die Masse (in mm) gegeben, die den oben mitgetheilten Erörterungen zu Grunde liegen. Die Masse sind Mittelwerte,

die sich auf die Messung von 10 Individuen (je 5 ♂ und 5 ♀) aus den Sammlungen des Zoologischen Museums der Universität Helsingfors gründen. Die Länge der Zehen wurde, da es sich in dieser Studie um die Spannweite des Fusses handelt, nicht wie gebräuchlich, sondern von einem Punkte in der Mitte der Fußsohle aus gemessen.

Bei der Messung der Vögel, sowie bei der Ausrechnung der Mittelwerte war mir Herr Stud. T. PUTKONEN in sorgfältigster Weise behilflich.

	Mittlere Vorderzehe	Kralle d. mittl. Vorderzehe	Kralle + Zehe	Hinterzehe	Kralle d. Hinterzehe	Kralle + Zehe	Spannweite des Fusses (= Vorderzehe mit Hinterzehe + Krallen)
<i>Pyrhula p. pyrrhula</i> . . .	12,2	5,2	17,4	8,3	4,6	12,9	30,3
<i>Pinicola enucleator</i> . . .	13,5	8,6	22,1	9,3	7,5	16,8	38,9
<i>Loxia pithyopsittacus</i> . . .	14,6	7,8	22,4	11,2	8,6	19,8	42,2
„ <i>c. curvirostra</i> . . .	13,4	6,5	19,9	10,5	7,3	17,8	37,7
<i>Chloris c. chloris</i> . . .	13,8	4,8	18,6	8,6	5,2	13,8	32,4
<i>Carduelis c. carduelis</i> . . .	10,9	4,7	15,6	8,0	6,0	14,0	29,6
„ <i>spinus</i> . . .	9,3	3,4	12,7	7,6	4,1	11,7	24,4
„ <i>flammea</i> . . .	7,9	4,6	12,5	6,3	5,5	11,8	24,3
<i>Fringilla c. coelebs</i> . . .	12,6	4,2	16,8	8,3	5,3	13,6	30,4
„ <i>montifringilla</i> . . .	13,1	4,5	17,6	8,6	5,6	14,2	31,8
<i>Emberiza c. citrinella</i> . . .	14,8	4,5	19,3	9,2	6,2	15,4	34,7
„ <i>r. rustica</i> . . .	13,3	4,0	17,3	8,9	6,0	14,9	32,2
„ <i>s. schoeniclus</i> . . .	13,3	4,4	17,7	8,3	5,8	14,1	31,8
<i>Parus m. major</i> . . .	11,9	4,6	16,5	9,9	6,3	16,2	32,7
„ <i>c. caeruleus</i> . . .	9,9	4,0	13,9	8,1	5,2	13,3	27,2
„ <i>a. ater</i> . . .	8,4	3,6	12,0	7,5	5,1	12,6	24,6
„ <i>c. cristatus</i> . . .	9,8	3,9	13,7	8,5	5,1	13,6	27,3
„ <i>atricapillus borealis</i>	8,3	4,5	12,8	8,0	6,2	14,2	27,0
<i>Aegithalos c. caudatus</i> . . .	7,8	3,0	10,8	7,1	3,9	11,0	21,8
<i>Regulus r. regulus</i> . . .	7,9	3,3	11,2	6,7	4,7	11,4	22,6
<i>Lanius c. collurio</i> . . .	14,1	5,1	19,2	10,0	5,8	15,8	35,0
<i>Bombycilla g. garrulus</i>	15,8	5,4	21,2	9,9	5,3	15,2	36,4
<i>Muscicapa s. striata</i> . . .	10,7	3,4	14,1	6,5	3,2	9,7	23,8
„ <i>h. hypoleuca</i> . . .	10,9	3,4	14,3	6,8	3,9	10,7	25,0
<i>Phylloscopus trochilus</i>							
<i>acredula</i> . . .	10,0	3,2	13,2	6,9	3,9	10,8	24,0
<i>Phylloscopus collybita</i>							
<i>abietina</i> . . .	10,0	3,8	13,8	6,8	4,5	11,3	25,1
<i>Sylvia c. communis</i> . . .	12,8	3,8	16,6	8,5	4,5	13,0	29,6
„ <i>b. borin</i> . . .	12,5	3,9	16,4	8,7	4,3	13,0	29,4
„ <i>c. curruca</i> . . .	11,2	3,5	14,7	7,8	4,1	11,9	26,6
<i>Turdus pilaris</i> . . .	23,1	5,7	28,8	13,3	7,6	20,9	49,7
„ <i>ph. philomelos</i> . . .	21,5	5,0	26,5	12,8	6,6	19,4	45,9
„ <i>musicus</i> . . .	20,6	5,7	26,3	11,8	7,1	18,9	45,2
<i>Phoenicurus ph. phoenicurus</i> . . .	12,5	3,5	16,0	7,3	4,2	11,5	27,5
<i>Erithacus r. rubeculus</i> . . .	13,7	4,1	17,8	8,5	5,5	14,0	31,8