© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Die Ergebnisse des populationsgenetischen Teils der Studie bestätigen, dass Vermeidung von Inzuchtdepression keine plausible Erklärung für eine vom ♀ angestrebte multiple Paternität seiner Brut darstellt. Der Individuenaustausch zwischen den Populationen sollte keinen Selektionsdruck für die Entwicklung einer solchen Strategie ermöglicht haben. Darüber hinaus geben die Resultate der populationsgenetischen Untersuchung Hinweise darauf, dass sich die räumliche Isolation einzelner Populationen auf die genetische Struktur des gesamten Bestandes auswirkt. Zudem lässt sich mit Hilfe des genetischen Testverfahrens ‚Bottleneck' die negative Bestandsentwicklung einer Population erkennen. Unterschiede in der Zusammensetzung der Herkunftspopulationen rastender Seggenrohrsänger in Belgien und Spanien lassen sich als Hinweis auf unterschiedliche Zugwege der einzelnen Brutbestände interpretieren.

(Gefördert durch die DFG, die Forschungskommission der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft sowie ein Graduiertenstipendium des Landes Nordrhein-Westfalen. Elektronische Veröffentlichung unter: http://kups.ub.uni-koeln.de/volltexte/2003/916/pdf/11w1451.pdf)

Die Vogelwarte 42, 2004: 226–228

Junge Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta* L.) in unterschiedlichen Klimazonen: Physiologische und ethologische Anpassungen an ökologische Bedingungen in Norddeutschland und Südspanien

Ralf Joest

Friedrichstraße 12, D-33615 Bielefeld, Email: ralfjoest@yahoo.de

Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (2003)

Nach aktuellen Hypothesen zur Evolution des Vogelzugs wird davon ausgegangen, dass viele Zugvögel der höheren Breiten ihren Ursprung in tropischen und subtropischen Regionen haben. Danach war es für sie vorteilhaft, ihre Reproduktionsperiode in höhere Breitengrade zu verlegen, um die saisonale Verfügbarkeit großer Nahrungsressourcen bei gleichzeitig reduzierter Konkurrenz zu nutzen. Allerdings erforderte die Besiedlung höherer Breitengrade auch eine Anpassung an die dort herrschenden klimatischen Bedingungen. Dies gilt insbesondere für die nestflüchtenden Jungvögel der Watvögel (Charadriiformes), die bereits unmittelbar nach dem Schlupf selbständig nach Nahrung suchen. Dabei sind sie auf Grund ihres schlechter isolierenden Daunengefieders, ihres ungünstigeren Oberfläche-Volumen-Verhältnisses und ihrer geringeren physiologischen Leistungsfähigkeit empfindlicher gegenüber ungünstigen klimatischen Bedingungen als Altvögel. Weiterhin können sie auf Grund der höheren energetischen Ausgaben für die Aktivität und Wärmeproduktion einen geringeren Teil der aufgenommenen Energie in das Wachstum investieren als die Jungvögel nesthockender Vogelarten.

Das Brutareal des Säbelschnäblers erstreckt sich von den Küsten Nordwesteuropas über Zentralasien und den Mittelmeerraum bis in das südliche Afrika, wobei es zahlreiche Hinweise darauf gibt, dass der ursprüngliche Lebensraum der Art in trocken-warmen Klimazonen zu finden ist. Er kann daher als Modell für die Besiedlung eines nördlichen Lebensraumes durch eine Vogelart südlicher Herkunft betrachtet werden. Abhängig von der geographischen Lage der Brutgebiete sind die Jungvögel einer großen Spannweite unterschiedlicher klimatischer Bedingungen ausgesetzt. Ziel der Dissertation war es, durch den intraspezifischen Vergleich thermoregulatorisch und energetisch relevanter Parameter junger Säbelschnäbler aus einem kühl gemäßigten und einem mediterranen Brutgebiet zu untersuchen, welche Anpassungsstrategien es ihnen ermöglichen, unter diesen unter-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

schiedlichen klimatischen Bedingungen zu überleben und aufzuwachsen. Die meisten Untersuchungen zu ökophysiologischen Anpassungen von Jungvögeln an unterschiedliche klimatische Bedingungen beruhen dagegen auf interspezifischen Vergleichen oder auf dem Vergleich artspezifischer Messwerte mit generalisierten allometrischen Beziehungen.

Die Untersuchungen wurden an der schleswig-holsteinischen Wattenmeerküste (54°N) und in der Bucht von Cadiz in Südspanien (36°N) durchgeführt. Durch den Vergleich von jeweils zwei unterschiedlichen Habitattypen, die sich im Nahrungsangebot für die Jungvögel unterschieden, konnten neben dem Einfluss klimatischer Faktoren auch kleinräumige Unterschiede der Habitatqualität berücksichtigt werden. In Norddeutschland wurde zwischen den offenen Wattflächen des Wattenmeeres (Vorland), und den Brackwasserseen eingedeichter Köge (Koog) unterschieden. In Südspanien wuchsen die Jungvögel in den Speicherbecken einer Saline (Saline) auf, ein weiteres Aufzuchthabitat bestand aus einem ehemaligen System von Bewässerungskanälen (Kanal). Die Nahrung der Jungvögel bestand im Vorland überwiegend aus relativ großen Polychaeten des Wattenmeeres (*Nereis* spec.), in den übrigen Habitattypen vor allem aus kleineren aquatischen Insekten und deren Larven. Besonders gering war das Nahrungsangebot im südspanischen Habitattyp Saline.

Die Gelege- und Eigröße sowie die Körpergröße der frisch geschlüpften Jungvögel als Maß für die Investition des legenden ♀ unterschieden sich nicht zwischen den Brutgebieten. Die Eigröße nahm in beiden Brutgebieten im Verlauf der Brutsaison ab. Die strukturelle Größe während der Bebrütung gefangener adulter Säbelschnäbler zeigte ebenfalls keinen Unterschied. Allerdings waren die Altvögel in Norddeutschland signifikant schwerer als Altvögel in Südspanien. Die höhere Körpermasse kann als Versicherung gegen in nördlichen Brutgebieten regelmäßig auftretende Schlechtwetterperioden verstanden werden. Die Wachstumsgeschwindigkeit der Jungvögel war in erster Linie durch den Habitattyp beeinflusst. Jungvögel, die in den beiden norddeutschen Habitattypen (Wattenmeer bzw. Koog) aufwuchsen, erreichten eine höhere asymptotische Körpermasse und eine höhere tägliche Wachstumsrate als Jungvögel, die in den beiden südspanischen Habitattypen (Kanal bzw. Saline) aufwuchsen. Deutlich verzögert war das Wachstum der Jungvögel in der südspanischen Saline.

Die Entwicklung der Homoiothermie von Jungvögeln aus Norddeutschland und Südspanien unterschied sich nicht voneinander. Die Fähigkeit, ihre Körpertemperatur in Auskühlungsexperimenten aufrecht zu erhalten, nahm mit zunehmender Körpermasse schnell zu. Ab einer Körpermasse von etwa 50 g waren die Jungvögel unter Versuchsbedingungen homoiotherm. Bis zum Erreichen der Homoiothermie zeigten junge Säbelschnäbler unter den klimatischen Bedingungen Norddeutschlands eine hohe Toleranz gegenüber niedrigen Körpertemperaturen. Sie tolerierten im Freiland ohne äußeren Zwang ein Absinken ihrer Körpertemperatur auf etwa 30 °C, bevor sie wieder von einem Altvogel gewärmt wurden.

Das Zeitbudget junger Säbelschnäbler war in beiden Brutgebieten durch Perioden der selbständigen Nahrungssuche und Perioden des Wärmens durch einen Altvogel (Hudern) geprägt. Mit der Entwicklung ihrer thermoregulatorischen Fähigkeiten nahm der Anteil der Huderperioden in beiden Brutgebieten ab. Der Zeitaufwand für das Hudern bzw. die Nahrungssuche war neben dem Alter auch durch das Brutgebiet bzw. das Aufzuchthabitat sowie durch Witterungsfaktoren beeinflusst. Niedrige Umgebungstemperaturen, geringe Sonneneinstrahlung und Niederschläge erhöhten den Zeitbedarf für das Hudern. Dementsprechend konnten die Jungvögel in dem südspanischen Brutgebiet einen größeren Anteil des Tages und der Nacht mit der Nahrungssuche verbringen als in Norddeutschland und hatten eine größere Zeitreserve in Form von Ruheperioden. Die längere Helligkeitsperiode in Norddeutschland ermöglichte es älteren, bereits homoiothermen Jungvögeln, die witterungsbedingten Einschränkungen der für die Nahrungssuche nutzbaren Zeit zu kompensieren. Jüngere Küken konnten dagegen nur halb so lange nach Nahrung suchen wie ihre südspanischen Artgenossen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Die Effizienz der Nahrungsaufnahme und die Nahrungswahl der Jungvögel in den einzelnen Habitattypen wurde durch Freilandbeobachtungen untersucht. Neben dem Alter hatte der Habitattyp einen signifikanten Einfluss auf die Nahrungsaufnahmerate der Jungvögel. Dabei wurden größere Nahrungsorganismen (*Nereis*) nur von den Jungvögeln aufgenommen, die im Vorland des norddeutschen Wattenmeeres aufwuchsen. Dies ermöglichte ihnen, ihren Nahrungsbedarf in relativ kurzer Zeit zu decken. Der Vergleich der Wasseraufnahmerate (gemessen mit doppelt markiertem Wasser) als indirektes Maß für die aufgenommene Nahrungsmenge bestätigte die hohe Effizienz der Nahrungssuche junger Säbelschnäbler im Wattenmeer im Vergleich zu den übrigen Habitattypen. Sie erreichten trotz des geringsten Zeitaufwandes für die Nahrungssuche eine ähnlich hohe Wasseraufnahmerate wie die Jungvögel in den beiden Habitattypen Koog bzw. Kanal. Dagegen war die Wasseraufnahmerate der Jungvögel in der südspanischen Saline signifikant niedriger als in den übrigen Habitattypen.

Der tägliche Energieumsatz frei lebender junger Säbelschnäbler wurde mit doppelt markiertem Wasser (DLW) gemessen. Unter Berücksichtigung der Körpermasse war der Energieumsatz der Jungvögel in der südspanischen Saline signifikant niedriger als in den übrigen Habitattypen. Das Brutgebiet hatte dagegen keinen signifikanten Einfluss auf den täglichen Energieumsatz. Die Energieaufnahmerate als Summe des täglichen Energieumsatzes und der in das wachsende Gewebe festgelegten Energiemenge war wiederum zunächst von der Körpermasse der Jungvögel abhängig. Auch hier ergab sich kein Einfluss der geographischen Lage des Brutgebietes auf die Energieaufnahmerate, lediglich die Jungvögel in der Saline hatten eine signifikant niedrigere Energieaufnahmerate als die Jungvögel im Kanal. Der Energieumsatz und die Energieaufnahmerate junger Säbelschnäbler war demnach stärker durch kleinräumige Unterschiede der Nahrungsverfügbarkeit als durch die klimatischen Bedingungen der jeweiligen Brutgebiete beeinflusst.

Aus den empirischen Daten zum Wachstumsverlauf und zum Energieumsatz wurden habitatspezifische Modelle des Gesamtenergiebudgets im Verlauf der Wachstumsperiode berechnet. Der Vergleich der Gesamtenergieausgaben junger Säbelschnäbler aus den beiden norddeutschen Habitattypen sowie aus dem südspanischen Kanal ergaben keine Hinweise auf höhere energetische Kosten für Jungvögel in nördlichen Brutgebieten. Lediglich die Jungvögel in der Saline hatten wesentlich geringere Gesamtenergieausgaben, die als Folge der erheblichen Verzögerung ihres Wachstums auf Grund der sehr geringen Nahrungs- bzw. Energieaufnahmerate anzusehen sind. Der Anteil der in das wachsende Gewebe festgelegten Energiemenge am Gesamtenergiebudget war relativ gering und betrug je nach Habitattyp zwischen 9,7 und 12,7 %. Ein interspezifischer Vergleich der Energiebudgets von Vogelarten unterschiedlicher Entwicklungstypen bestätigte für den Säbelschnäbler die hohen energetischen Kosten der nestflüchtenden Lebensweise. Die Energieausgaben junger Säbelschnäbler waren mit Ausnahme der Jungvögel in der Saline (–24 %) zwischen 30 und 34 % höher als nach allometrischen Beziehungen zu erwarten.

Die Ergebnisse zeigen, dass junge Säbelschnäbler nicht über besondere Anpassungen an die Witterungsbedingungen Nordwesteuropas verfügen. Sie reagieren auf die klimatischen Bedingungen ihrer jeweiligen Brutgebiete mit flexiblen Veränderungen ihres Zeitbudgets und der Toleranz gegenüber niedrigen Körpertemperaturen. Neben dieser ethologischen und physiologischen Flexibilität sind zwei ökologische Schlüsselfaktoren als Voraussetzung für die erfolgreiche Jungenaufzucht unter den ungünstigeren klimatischen Bedingungen Nordwesteuropas zu nennen. Die längere Helligkeitsperiode und die Nutzung von relativ großen und damit profitablen Beutetieren, mit denen sie ihren Nahrungsbedarf in relativ kurzer Zeit decken können, ermöglichen den Jungvögeln, witterungsbedingte Einschränkungen ihres Zeitbudgets zu kompensieren.

Die Arbeit wurde finanziell gefördert durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Die Online-Publikation ist verfügbar unter: http://e-diss.uni-kiel.de/math-nat.html .

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 2003/04

Band/Volume: 42_2003

Autor(en)/Author(s): Joest Ralf

Artikel/Article: Junge Säbelschnäbler (Recurvirostra avosetta L.) in unterschiedlichen Klimazonen: Physiologische und ethologische Anpassungen an ökologische Bedingungen in Norddeutschland und Südspanien 226-228