

Variabilität des Paarungsrufes der Geburtshelferkröte, *Alytes o. obstetricans*

Geburtshelferkröten geben während der Fortpflanzungszeit wohlklingende Rufe ab, die aus einem Grundton von über 1000 Hz und mehreren Obertönen bestehen¹. Ausgehend von der Annahme, dass bei diesen wechselwarmen Tieren die Merkmale des Paarungsrufes nicht konstant sind, untersuchte ich das akustische Verhalten der Geburtshelferkröten im Freiland und Laboratorium und fand dabei eine Abhängigkeit mehrerer Rufparameter von der Temperatur und der Tiergrösse.

Geburtshelferkröten rufen an Land und unterliegen deshalb dem Einfluss der Lufttemperatur (LT). Der Temperaturbereich, in dem sie rufen, liegt zwischen 7 und 26°C. Innerhalb dieses Bereiches nehmen mit steigender Temperatur die Zahl der Rufe/min und die Grundfrequenz linear zu, die Dauer der Rufe dagegen linear ab.

Bei 8°C geben die Geburtshelferkröten im Mittel 11 Rufe/min ab und rufen etwa 38mal/min bei 26°C. Die Rufe von 45 mm grossen Tieren haben bei 7°C LT eine mittlere Grundfrequenz von 1335 Hz; sie erhöht sich auf 1430 Hz bei 26°C. Die Abhängigkeit der Grundfrequenz von der LT bei 45 mm grossen Tieren lässt sich durch die Gleichung $i = 1300,5 + 5x$ ausdrücken. Dabei ist x die LT in °C. Aus der Gleichung geht hervor, dass die Grundfrequenz im Mittel um 5 Hz zunimmt, wenn die LT um 1°C ansteigt. Ausserordentlich stark ist auch der Einfluss der LT auf die Dauer der Rufe. Bei 7°C liegt die Ruf-

dauer im Mittel bei 158 msec und vermindert sich auf die Hälfte bei einem Anstieg der LT auf 26°C (Figur). Die Abhängigkeit der Rufdauer von der LT gehorcht der Gleichung: $d = 187,6 - 4,2x$. Ein Temperaturanstieg von 1°C hat somit eine Abnahme der Rufdauer von durchschnittlich 4,2 msec zur Folge.

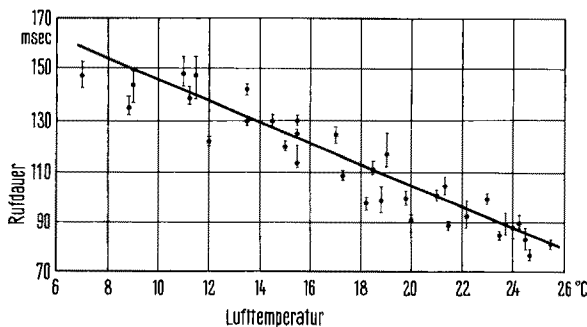
Die Grösse der rufenden Tiere variiert zwischen 35 und 48 mm. Die Tiergrösse ist ein weiterer Faktor, unter dessen Einfluss sich Rufdauer und Grundfrequenz ändern. Nach den bisherigen Ergebnissen nimmt mit der Grössenzunahme die Dauer linear zu und die Grundfrequenz linear ab. Völlig unbeeinflusst von der Tiergrösse ist dagegen die Zahl der Rufe/min.

Wie schon DÄHNE² feststellte, sind bei den Geburtshelferkröten auch die Weibchen stimmbegabt. Nach meinen Beobachtungen haben die Rufe den gleichen Aufbau wie die der Männchen, sind aber merklich leiser. Die Weibchen rufen unmittelbar vor der Paarung, während sie auf rufende Männchen zuwandern. Männchen und Weibchen eröffnen dabei ein Wechselrufen, bei dem sich die Folge und die Grundfrequenz unabhängig von der herrschenden LT erhöhen. Nach der Kopulation und der Übernahme eines Eipaketes sind die Männchen sofort wieder rufbereit.

Summary. Studying the acoustic behaviour of the midwife toad, the mating call was found to be influenced by the air temperature and the size of the animals. When the air temperature rises the number of calls/min and the basic frequency exhibit a positive linear regression, the duration of the calls a negative linear regression. As the animals grow the frequency decreases while the duration increases.

U. HEINZMANN

Zoophysiol. Institut der Universität, Tübingen (Deutschland), 28. September 1967.



Abhängigkeit der Rufdauer von der Lufttemperatur bei 45 mm grossen Tieren.

¹ H. SCHNEIDER, Z. Morph. Ökol. Tiere 57, 119 (1966).

² O. DÄHNE, Bl. Aquar.- u. Terrarienk. 25, 227 (1914).

Are Morphactins Specific or Non-Specific Blockers of Tropisms?

SCHNEIDER¹ was the first to mention an inhibition of geotropism by morphactins (derivatives of fluorenol-9-carboxylic acid). This was confirmed by several mono- and dicotyledonous species²⁻⁴. This inhibition could be explained as a simple growth depression, as morphactins can act as growth inhibitors^{1-3,5,6}. The reported strong stimulation⁴ of elongation by a morphactin treatment of *Coleus* cannot invalidate this explanation. The supposition of independent actions of morphactins on growth and tropisms³ is not sufficiently substantiated experimentally.

To decide this question we performed experiments with the methyl ester of the 2-chloro-9-fluorenol-9-carboxylic acid ('chlorofluorenolmethyl', CFM). We checked the influence of this morphactin on the geotropism of wheat coleoptile tips and on the elongation of wheat coleoptile tips and sections.

Geotropism: *Triticum aestivum* 'Remo' was grown in moist quartz sand (dark, 27°C). Fifteen millimeter long coleoptile tips were placed horizontally into petri dishes on filter paper moistened with 4 ml of NITSCH buffer⁷

¹ G. SCHNEIDER, Naturwissenschaften 51, 416 (1964).

² H. HARADA, Naturwissenschaften 54, 95 (1967).

³ A. A. KHAN, Physiologia Pl. 20, 306 (1967).

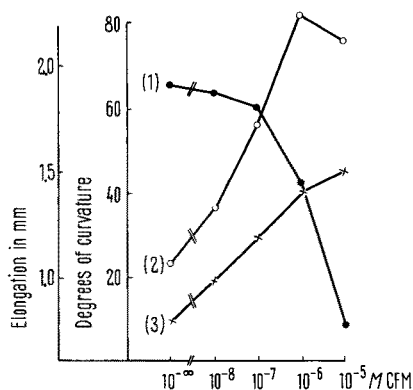
⁴ E. KRELLE, Intern. Vortragsagung über Wachstumsregulatoren bei Pflanzen, Rostock-Kühlungsborn 1966, Wiss. Z. Univ. Rostock, Math. Nat. Reihe 16, Heft 4/5 (1967), in press.

⁵ G. SCHNEIDER, Ber. dt. bot. Ges. 78, 143 (1965).

⁶ H. ZIEGLER, D. KÖHLER und B. STREITZ, Z. Pflanzenphysiol. 54, 118 (1966).

⁷ J. P. NITSCH, Pl. Physiol., Lancaster 30, 33 (1955).

$\pm$ CFM (dark, 27°C). The Figure shows the curves received 4 h later: 10^{-6} M CFM induces a clear inhibition of geotropism.



Influence of chloroflurenol-methyl (CFM): (1) Geotropism of wheat coleoptile tips (degrees of curvature); 7 experiments (59–66 tips/concentration). (2) Elongation of wheat coleoptile tips (mm); 7 experiments (70 tips/concentration). (3) Elongation of wheat coleoptile sections (mm); 11 experiments (110 sections/concentration).

Elongation: The wheat coleoptiles were grown as in the experiments on geotropism. For the tests we used either 5 mm long tips (tip test), or 3 mm long sections cut 2 mm below the tips (section test). They were incubated in small test dishes with 1 ml of NITSCH buffer $\pm$ CFM. The Figure shows the elongation received after 6 h: The same CFM concentrations which depress the geotropic reaction, very clearly stimulate the elongation of tips and of sections.

Consequently, the inhibition of tropisms by morphactins is not mediated by a growth depression. Morphactins seem to influence tropisms in a more specific manner.

Zusammenfassung. Die als Wachstumsinhibitoren bekannten Morphaktine beeinflussen den Geotropismus nicht durch eine Wachstumsdepression: Konzentrationen, die den Geotropismus von *Triticum*-Coleoptilen hemmen, fördern deren Streckungswachstum.

E. KRELLE and E. LIBBERT

Botanisches Institut der Universität Rostock (DDR),
16 October 1967.

Abscisin II-Kinetin Interaction in Leaf Senescence

Recently, there has been renewed interest in the problem of ageing and senescence of intact as well as isolated plant parts¹. It has been shown that the functional life span of leaf discs of various plants can be greatly extended experimentally by a variety of growth substances including auxins, gibberellins and kinins². This hormonal retardation of leaf senescence is linked with maintenance or the enhancement of protein and RNA synthesis, and is often controlled through maintenance of DNA as a functional template for DNA-dependant RNA synthesis³. In contrast, a naturally occurring abscission accelerating substance, abscisin II⁴, has recently been characterized as a senescence-hastening factor for leaf discs of many plants⁵. Because of its important role in induction and maintenance of dormancy, abscission and onset of senescence, abscisin II has been termed as a 'phytotranquillizer'⁶. It seemed of interest, therefore, to test the interaction between kinetin and abscisin II for the process of leaf senescence; the results are presented here.

Eight-millimeter leaf discs were punched from the mature leaves (33 days old) of *Arabidopsis thaliana* En-2. Lots of 20 leaf discs were floated onto petri dishes containing 5 ml of distilled water or aqueous solutions of the test substances. After incubation at 25°C in dark for the desired time (Table), the chlorophyll of 10 discs was extracted separately with 10 ml solution of 80% acetone and the optical density of the extract was measured at 665 nm.

The results presented in the Table indicate that, for leaf discs of *Arabidopsis* also, abscisin II proved a potent accelerator of senescence. Within 24 h the leaf discs that were floated on 5 ppm solution of abscisin II had already lost 3 times more chlorophyll in comparison with the control, and 5 times more in comparison with those reared in kinetin (5 ppm). After 48 h of incubation these symptoms seemed even more accentuated and the discs treated

Effect of abscisin II (AB-II) and kinetin (K) on chlorophyll degradation*

Treatment	Optical density after	
	24 h	48 h
Water	0.120	0.072
AB-II 1 ppm	0.085	0.034
AB-II 2 ppm	0.070	0.025
AB-II 5 ppm	0.040	0.013
K 1 ppm	0.155	0.096
K 2 ppm	0.185	0.157
K 5 ppm	0.205	0.195
AB-II 2 ppm + K 1 ppm	0.135	0.086
AB-II 2 ppm + K 2 ppm	0.160	0.100
AB-II 2 ppm + K 5 ppm	0.185	0.165

* Values represent optical density of 10 ml solution extract of 10 leaf discs. Initial O.D., 0.210.

¹ H. W. WOOLHOUSE, Symp. Soc. exp. Biol. 21, 179 (1967).

² D. J. OSBORNE, J. Sci. Fd Agric. 16, 1 (1965).

³ D. J. OSBORNE, Symp. Soc. exp. Biol. 21, 305 (1967).

⁴ K. OKHUMA, O. E. SMITH, J. L. LYON and F. T. ADDICOT, Science 142, 1592 (1963).

⁵ H. M. M. EL-ANTABLY, P. F. WAREING and J. HILLMAN, Planta 73, 74 (1967).

⁶ A. LANG, Science 157, 589 (1967).