

Zur Biologie von *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955 (Anura: Hylidae)

On the biology of *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955
(Anura: Hylidae)

CHRISTIAN PROY

KURZFASSUNG

Beobachtungen des Autors über Verhaltensweisen von *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955, dem Kleinen Rotaugenfrosch, an einem Waldteich im Tiefland Costa Ricas, Provinz Heredia, werden wiedergegeben.

Zur Fortpflanzungszeit wandern Männchen und Weibchen bei Einbruch der Dämmerung aus einiger Entfernung an das Brutgewässer, wo Paarung und Eiablage stattfinden.

Formen der Kommunikation (Rufverhalten, Substraterschütterung) und "Ringkämpfe" bei Männchen sowie Paarung und Eiablage werden beschrieben. Als Laichplatz bevorzugt *A. saltator* Brettwurzeln und glatte Baumstämme im unmittelbaren Uferbereich.

Unterscheidungsmerkmale für Gelege von im Beobachtungsgebiet sympatrisch laichenden Laubfroscharten werden angeführt. Der Schlupfvorgang konnte bei schlupffreien Larven durch Substraterschütterung ausgelöst werden, was zur Vermutung Anlaß gibt, daß ein günstiger Schlupftermin den Larven durch von Regentropfen verursachte Erschütterungen vermittelt wird. Angaben zur Reproduktionsrate werden gemacht.

Die beobachteten Verhaltensweisen werden mit denen anderer Vertreter der Gattung *Agalychnis* verglichen.

ABSTRACT

Observations on the biology of *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955, the Small Red-eyed Tree Frog, from a woodland pool in the lowland of Costa Rica, province of Heredia, are reported.

Before reproduction, male and female individuals move from some distance towards the breeding pond, where mating and oviposition takes place.

Different forms of communication (calling behaviour, substrate vibrations) and "wrestling" are reported from males. Mating and oviposition are described. Spawning preferentially occurred in the axils of tabular roots and on smooth trunks of trees on the edge of the pond.

Diagnostic characters of the clutches of most tree-frog species occurring sympatrically in the study area are described. Hatching of larvae was experimentally induced by leaf vibrations. This makes the author believe that the most suited moment of hatching could be indicated to the tadpoles by raindrops. Data on the reproductive rate are provided.

The above observations are discussed in the view of comparable behavioural elements in other members of the genus *Agalychnis*.

KEYWORDS

Agalychnis, *Agalychnis saltator*, Phyllomedusinae; communication, aggressive behaviour, calling behaviour, mating, oviposition, clutch, reproductive biology; Costa Rica

EINLEITUNG

Während Beobachtungen zur Brutbiologie von *Agalychnis annae* (DUELLMAN 1963), *A. calcarifer* (MARQUIS & al. 1986), *A. callidryas* (DUELLMAN 1970; PYBURN 1963, 1970), *A. craspedopus* (HOOGMOED & CADLE 1991) *A. moreletii* (TAYLOR & SMITH 1945) und *A. spurrelli* (SCOTT & STARRETT 1974), vorliegen, beschränken sich diesbezügliche Angaben für *A. saltator* im we-

sentlichen darauf, daß die Art in temporären und permanenten Tümpeln laicht (DUELLMAN 1970).

Im Verlaufe zweier Aufenthalte in Costa Rica im August 1991 und 1992 konnten vom Autor Beobachtungen zur Biologie von *A. saltator* unweit der Biologischen Station La Selva, Puerto Viejo de Sarapiquí, Provinz Heredia, (10°26' N, 84°00' W; 50 m ü. N N) gemacht werden.

MATERIAL UND METHODEN

Innerhalb der Gattung *Agalychnis* ist *A. saltator* die kleinste Art. Die Kopfrumpf-Länge der Männchen beträgt durchschnittlich 42,5 mm, die der Weibchen 57,0 mm (DUELLMAN 1970).

Zur Unterscheidung von anderen *Agalychnis*-Arten kann im Felde das konstante Vorhandensein folgender Farbmerkmalskombination herangezogen werden: Rote Augen, einheitlich blau bis purpurfarbene Flanken und Schenkelseiten, hellgrüner Rücken mit dunkelgrüner Querbänderung bei Tag (Abb 1, 3), bzw. rotbrauner Rücken mit brauner Querbänderung bei Nacht (TAYLOR 1955; SAVAGE & VILLA 1967; DUELLMAN 1970).

Andere im Untersuchungsgebiet festgestellte Laubfroscharten waren *A. callidryas*, *Hyla ebraccata*, *H. phlebodes*, *H. loquax*, *H. rufitela*, *Ololygon boulengeri*, *O. elaeochroa*, *Smilisca baudinii* und *S. puma*.

Das Untersuchungsgebiet ist ein in einem Waldrest gelegener ca. 600 m² großer Teich (Abb. 2). Mehr als zwei Drittel des Gewässers sind dicht mit *Spathiphyllum* bewachsen, und an zahlreichen Stellen ragen umgestürzte Bäume aus dem Wasser. Ein kleiner Teil des Südufers verläuft als Sumpfwiese am Rande einer Viehweide.

Das Gewässer wurde an insgesamt 7 Tagen (7.-9. 8. 1991, 7.-10. 8. 1992) zwischen 17.00 und 03.00 Uhr zu Beobachtungszwecken aufgesucht, wobei sowohl ein ca. 60 m breiter Uferstreifen im Wald als auch der Teich selbst begangen wurden. Die Begehungen erfolgten dabei nicht flächendeckend, sondern orientierten sich am Vorhandensein von Anurenrufplätzen.

Beobachtungen wurden an Ort und Stelle auf Tonband gesprochen und später ausgewertet, eine zeitsparende Methode, die sich speziell bei Regen bewährt hat.

ERGEBNISSE

Zuwanderung zum Teich, Ruf- und Aggressionsverhalten der Männchen

Nach drei sonnigen Tagen und anschließenden heftigen Regengüssen riefen am Nachmittag des 8. August 1991 Männchen von *A. saltator* schon vor Einbruch der Dunkelheit in etwa 60 m vom Gewässerrand entfernten Bäumen, nicht jedoch am Gewässer selbst. 36 *A. saltator* konnten daraufhin bei ihrer Zuwanderung zum Teich beobachtet werden. Anwandernde Tiere waren ausschließlich im Geäst in Höhen von schätzungsweise 2,5 bis 5 m über Grund festzustellen, so daß dieser Bereich möglicherweise ihre typische Wanderhöhe repräsentiert. Der Abstieg erfolgte erst unmittelbar am Teichrand.

Unter den in dieser Zuwanderungsphase insgesamt gefundenen 27 Männchen und 9 Weibchen befanden sich keine verpaarten Tiere. Ab etwa 20.40 Uhr waren Rufe von *A. saltator* im Wald abseits des Gewässers nicht mehr zu hören. Paarungsbereite Männchen waren jetzt an zwei Ab-

schnitten des Teiches konzentriert. Weibchen wurden am Teich erst deutlich später gefunden. Der Zeitpunkt des Eintreffens von insgesamt 18 beobachteten Weibchen lag im Mittel bei 21.19 Uhr.

NO - T e i c h u f e r: Dieser Uferabschnitt ist flach auslaufend und durch viele im Wasser stehenden Bäume geprägt.

Als Rufplätze dienten den Männchen von *A. saltator* herabhängende Luftwurzeln, Baumstämme, Äste, vor allem aber die aus dem Wasser ragenden Rücken großer Brettwurzeln. Rufende Männchen saßen in Abständen von minimal 7 cm voneinander. Auffällig war, daß einmal gewählte Rufplätze nur für kurze Zeit beibehalten wurden und nie über Wasser lagen, dessen Tiefe mehr als etwa 50 cm betrug.

Die Rufaktivität klang nach 22.00 Uhr deutlich ab, so daß nach Mitternacht nur mehr vereinzelt Rufe zu hören waren.

Aggressives Verhalten unter Männchen konnte nur in einem einzigen Fall beobachtet werden, als nämlich ein zuwan-

derndes Männchen (M2) ca. 20 cm vom Rufplatz eines bereits rufenden Männchens (M1) entfernt zu springen und ebenfalls zu rufen begann. Daraufhin versetzte M1 den Zweig, auf dem es saß, mit seinen Armen und Beinen in rasche Schwingungen. Obwohl M2 seine Rufaktivität sofort einstellte, lief M1 auf M2 zu und klammerte es frontal am Kopf. Keines der beiden Tiere stieß den bei Fehlpaarungen zwischen Männchen typischen Abwehrlaut aus. Nach 4 Minuten und 11 Sekunden dauerndem Ringen fiel das "Paar" nach unten auf ein Blatt. Die beiden Kontrahenten klammerten nun gegenseitig - Brust an Brust - hinter den Achseln und verharrten in dieser Stellung reglos für weitere 37 Sekunden. Danach löste M1, das durch große weiße Punkte auf dem Rücken gut von M2 zu unterscheiden war, die Umklammerung und begann erneut zu rufen. M2 hingegen verließ den Platz mit vier rasch aufeinanderfolgenden Sprüngen.

NW - T e i c h u f e r: Charakteristisch für diesen Teichabschnitt ist die dicht mit *Spathiphyllum* bewachsene, relativ steile, schmale Uferzone. Bereits zwei Meter vom Teichrand beträgt die Wassertiefe 1,2 bis 1,5 m. Tagsüber ist dieser Teil des Gewässers direktem Sonnenlicht ausgesetzt.

Rufende Männchen von *A. saltator* saßen anfangs in fernnahen Bäumen bzw. Gebüsch, wanderten jedoch später auf den Teich hinaus. Der obere Bereich der aus dem Wasser ragenden Blätter von *Spathiphyllum* war ein bevorzugter Rufplatz. Auch hier konnte die Beobachtung gemacht werden, daß Männchen nach der Abgabe von Rufen stets langsam weiterkletterten. Beunruhigte Tiere (z. B. durch Licht der Taschenlampe, Erschütterungen etc.) drückten sich flach an die Unterlage und schlossen die Augen.

Paarung (Abb. 1)

Am 8. August 1991 um 22.39 Uhr entdeckte der Autor am NW-Ufer ein Weibchen von *A. saltator*, als es einen in ca. 20 cm tiefem Wasser wurzelnden Baumstamm herunterkletterte. Auf einer seiner Brettwurzeln saß ein rufendes

Männchen (M3) und ca. 0,5 m von diesem entfernt auf einem aus dem Wasser ragenden Ast ein zweites Männchen (M4). Obwohl der Körper des Weibchens zu M4 gerichtet war, wurde es auch vom etwa einen Meter entfernten M3 wahrgenommen. Dieses reagierte auf Bewegungen des Weibchens mit Rufen und kletterte auf dem Rücken der Brettwurzeln entlang dem Weibchen entgegen. Ab einer Entfernung von ca. 30 cm vom Weibchen lief dieses Männchen mit jetzt deutlich leiseren und langgezogenen Rufen auf das Weibchen zu und klammerte sofort nach der ersten Berührung (23.04 Uhr). Die falsche Ausrichtung des Männchens auf dem Weibchen (die Köpfe der Partner zeigten in entgegengesetzte Richtungen) wurde vom Männchen rasch erkannt und unter Ausstoßen von leisen Rufen korrigiert. Danach schloß es die Augen. Bei der geringsten Bewegung des Weibchens zog das Männchen die Umklammerung für 2 - 3 Sekunden enger und drückte den Kopf nach unten auf den des Weibchens. Auf Berührungsreize, versuchsweise ausgelöst durch einen dünnen Ast, reagierte das Männchen mit heftigen Abwehrstößen des jeweiligen Hinterbeins, Zusammenziehen der Umklammerung, Anpressen des Kopfes an den Kopf des Weibchens und mit Abwehrrufen. Im Verhalten des Weibchens waren zunächst keine Reaktionen auf die Umklammerung durch das Männchen ersichtlich. Das Weibchen stieg dann langsam, ohne Mithilfe des axillar klammernden Männchens den Baumstamm bis zum Wasserspiegel herab, wendete um 180° und verweilte, mit seinem Hinterende ca. 2 cm eingetaucht, bis 23.16 Uhr an Ort und Stelle. Ein anvisiertes Holzstück im Wasser wurde danach beim Anspringen verfehlt. Anschließend tauchte das Paar unter, wobei sich das Männchen nicht an den Schwimmbewegungen des Weibchens beteiligte. Das Weibchen zog sich und das klammernde Männchen an dünnen, ins Wasser hängenden Ästen empor und verharrte dort für ca. 8 Minuten. Danach stieg das Paar einen Zweig hinauf und bewegte sich weiter in Richtung Teichmitte. Nach einer Ruhephase von ca. 6 Minuten, bei der auch das Weibchen die Augen schloß,

stieg das Paar erneut bis ungefähr 20 cm an die Teichoberfläche herab; das Weibchen preßte sich an eine bemooste Brettwurzel. Auch die Innenseiten der Schenkel wurden dabei an die Unterlage gedrückt. Nach weiteren 17 Minuten kletterte das Weibchen mit dem klammernden Männchen in den Scheitel eines durch zwei Brettwurzeln gebildeten Winkels und begann sich dort mehrmals zu strecken und zu krümmen.

Eiablage

Um 00.32 Uhr begann die Eiablage. Das Weibchen hob dabei den Vorderkörper von der Unterlage ab, indem es sich auf die nach vorne gerichteten Arme stützte. Während das Weibchen seinen Rücken krümmte, glitt das Männchen nach hinten, bis seine Kloake unterhalb der des Weibchens lag. Das Männchen hatte seine Rückenkrümmung der des Weibchens angepaßt und drückte mit seinen Armen den Körper des Weibchens unter den Achseln siebenmal zusammen. Das Weibchen preßte in der Folge während vierer starker Leibeskontraktionen 27 Eier und drei leere Eihüllen aus und zog sich dabei im wesentlichen mit Hilfe seiner Arme langsam die Brettwurzel hinauf. Beide Hinterbeine waren vom Körper abgespreizt, möglicherweise um sich an der fast senkrechten Fläche abzustützen. Auf jede Krümmung des Weibchens reagierte das Männchen mit einer Verstärkung der Umklammerung. Seine Hinterbeine waren dabei eng an den eigenen Körper angelegt. Der beschriebene Vorgang dauerte 3 Minuten und 4 Sekunden. Nach einer Pause von ca. 11 Minuten legte das Weibchen weitere 48 Eier nur 7,5 cm oberhalb des ersten Geleges. Die Abgabe von Flüssigkeit aus der Kloake des Weibchens (und des Männchens?) erfolgt unmittelbar nach dem Eierlegen und war von drei bis vier rhythmischen Körperkontraktionen begleitet. Nach ca. 6 Minuten kletterte das Paar erneut zur Wasseroberfläche hinab, um, wie zuvor beschrieben, einzutauchen und dabei möglicherweise Wasser aufzunehmen.

Um etwa 01.07 Uhr begann das verpaarte Weibchen einen neuen Eiablageplatz

zu suchen. Nachdem es zweimal am zuvor erwähnten Baumstamm auf und ab geklettert war, heftete es ca. 45 cm über der Wasseroberfläche zwei weitere Gelege zu 38 bzw. 13 Eiern und insgesamt 6 leere Eihüllen unterhalb des Wurzelgeflechts eines dem Baum aufwachsenden *Anthurium*.

Um 02.02 Uhr stieg das Männchen seitlich vom Rücken des Weibchens und kletterte langsam den Baumstamm empor. Danach wurde es zur weiteren Beobachtung eingefangen. Das Weibchen legte noch drei Eier ohne Beisein des Männchens und kletterte nach einer Pause von etwa 12 Minuten den Stamm hinunter. Dort verweilte es, abermals mit dem Hinterteil im Wasser eingetaucht. Um 02.23 Uhr wurden die Beobachtungen auf etwa eine halbe Stunde unterbrochen. Danach hatte das Weibchen den Platz bereits verlassen.

Ein anderes, am 9. August 1991 beobachtetes Paar befand sich ab 22.42 Uhr in Amplexus, begann mit der Eiablage (5 Gelege zu insgesamt 71 Eiern) um 01.04 Uhr und trennte sich gegen 03.11 Uhr.

Gelege

Die fünf aufgefundenen Gelege von *A. saltator* enthielten 21, 40, 42, 71 und 79 Eier und waren in einem Fall an der Unterseite eines senkrecht hängenden Blattes, in den anderen Fällen an Brettwurzeln bzw. Baumstämmen, jedenfalls nie höher als 0,5 m über dem Wasserspiegel angebracht.

Die aus maximal zwei Lagen von Eiern bestehenden Gelege (Abb. 4) von *A. saltator* ließen sich sehr gut von den Gelegen der außerhalb des Wasser laichenden *Agalychnis*-Arten unterscheiden. Im Unterschied zu den grünlich - braunen (DUELLMANN 1963b; PYBURN 1963) Eiern von *A. callidryas* ist die Pigmentierung der Eier bei *A. saltator* grau bis schwarz. Im Vergleich zu den kompakten Gelegen von *A. callidryas* oder *A. annae* sind die einzelnen Eier bei *A. saltator* eher lose aneinandergeheftet. Gelege von *A. callidryas* konnten am Westufer nur an Blättern von *Spathiphyllum* sowie im Gebüsch des in eine sumpfige Viehweide

übergewandenen Südufer gefundun werden. Charakteristisch für die Gattung *Agalychnis* ist auch ihre Eigröße von 3,1 bis 3,2 mm. Die am NW- und NO-Ufer sympatrisch mit *A. saltator* laichenden *Hyla ebraccata* plazieren ihre einschichtigen Gelege fast immer auf der Oberseite von über dem Wasser hängenden Blättern. Der Eidurchmesser beträgt bei dieser Art maximal 1,4 mm (DUELLMAN 1970), und die Farbe ist gelb- bis graubraun.

Embryonalentwicklung, Schlupf und freie Phase der Larven

Die Embryonen entwickeln lange, verzweigte äußere Kiemen, die an der Innenseite der Eihüllen ausgebreitet sind. Nach 7 Tagen war die Entwicklung im Ei abgeschlossen und die Gallerthülle von den Ausscheidungsprodukten (JUNGFER, mündl.) schwach gelb gefärbt. In einem Fall wurde der Schlupf der grauen, mit einem schmutzigweißen Dotterbauch versehenen schlupffreien Larven am 7. Entwicklungstag durch leichtes Klopfen mit dem Finger auf das Blatt ausgelöst. Die Kaulquappen (Schlupflänge: 6,9 - 7,4 mm; n = 10) befreien sich mit Schwanzschlägen innerhalb weniger Minuten aus den Eihüllen und glitten an den Blattrand. Hatten sich dort mehrere Larven angesammelt, tropften sie in den Teich.

Dort waren *Agalychnis*-Larven in allen Entwicklungsstadien zu finden. Besonders an sonnigen, pflanzenfreien Stellen standen manchmal weit über hundert von ihnen in der typischen "45°-Stellung" (DUELLMAN 1970) zur Wasseroberfläche ausgerichtet dicht beisammen und weiteten diese ab. Es war dem Autor nicht möglich, Kaulquappen von *A. saltator* bzw. *A. callidryas* ohne Mundfelduntersuchung voneinander zu unterscheiden.

Reproduktionsrate

Ein bei der Eiablage (71 Eier) beobachtetes und anschließend gefangenes Weibchen produzierte 57 Tage später im Terrarium erneut ein Gelege aus 67 Eiern.

Das am 8. August 1991 um 02.05 Uhr nach Beendigung der beschriebenen Kopulation gefangene Männchen wurde noch in derselben Nacht mit einem anderen paarungsbereiten Weibchen in einer Plastikdose (30 cm x 14 cm x 8 cm) untergebracht. Der Behälter war ca. 3 mm hoch mit Wasser gefüllt und mit einigen großen Blättern ausgestattet. Einige wenige Luftlöcher garantierten eine hohe Luftfeuchtigkeit. Gegen 11.00 Uhr vormittags hatte das Weibchen bereits ein Gelege von 62 Eiern produziert. Innerhalb von drei Tagen erwiesen sich alle Eier bis auf 6 als befruchtet.

DISKUSSION

Beim Einsetzen der abendlichen Rufaktivität der *A. saltator* Männchen befanden sich noch keine rufenden Tiere am Teichufer. Dies zeigt, daß tagsüber aufgesuchte Ruheplätze nicht im unmittelbaren Uferbereich liegen. Ein derartiger fortpflanzungsbedingter Standortwechsel ist vermutlich für alle Vertreter der Gattung *Agalychnis* typisch. DUELLMAN (1970) erwähnt für *A. callidryas* eine Zuwanderung zum Laichgewässer aus großen Bäumen der umgebenden Hänge bei Einbruch der Dunkelheit. SCOTT & STARRETT (1974) beschreiben die massive Abwanderung von schätzungsweise 13.000 *A. spur-*

relli - Individuen von einem Teich zwischen 07.00 und 09.00 Uhr morgens. Als extrem arboricole Art steigt dieser Frosch erst am Rande des Gewässers von den Baumkronen herab, um abzulaichen und anschließend sofort wieder bis zu 10 m und mehr senkrecht emporzuklettern. Erst dann wird der unmittelbare Gewässerbereich in horizontaler Richtung verlassen. *Agalychnis saltator* wandert nach eigenen Beobachtungen wahrscheinlich in etwa 2,5 bis 5 m Höhe zum und vom Laichgewässer. Gleichzeitig mit *A. saltator* jedoch im deutlich geringerer Höhe wurden z. B. *O. elaeochroa*, *H. ebraccata* und *H. phlebo-*



1 2



3 4



des vom Autor bei der Zuwanderung beobachtet.

Die Bildung von organisierten Rufgemeinschaften innerhalb der Gattung *Agalychnis* ist nur für *A. calcarifer* (MARQUIS & al. 1986) bekannt. Rufende Männchen von *A. spurrelli*, *A. callidryas*, *A. moreleti*, *A. annae* und *A. saltator* scheinen sich zwar gegenseitig zu stimulieren, die Ruffolge jedoch nicht aufeinander abzustimmen.

DUELLMAN (1963) gibt nur wenige cm Minimalabstand zwischen rufenden Männchen von *A. annae* und ein Fehlen jeglicher Territorialität an. PYBURN (1970) beobachtete, daß rufende *A. callidryas* Männchen niemals auf demselben Ast sitzen und einen Mindestabstand von ca. 50 cm voneinander einhalten. Übereinanderklettern und gegenseitiges Herunterstoßen von Zweigen und Blättern am Laichplatz scheinen bei *A. spurrelli* ein Phänomen hoher Populationsdichte zu sein (SCOTT & STARRETT 1974; eigene Beobachtungen).

Substraterschütterung als Kommunikationsform wurde vom Autor außer bei *A. saltator* auch bei *A. callidryas* beobachtet und dient wahrscheinlich, ähnlich wie es WEYGOLDT (1991) für *Phyllomedusa marginata* deutet, als ein für Populationsmitglieder deutbares Maß für die Kraft und / oder das Gewicht der Kontrahenten.

Das beschriebene aggressive Verhalten zwischen zwei Männchen von *A. saltator* ist, soweit dem Autor bekannt, einzigartig innerhalb der Gattung. Bei Fröschen der Gattung *Phyllomedusa* sind Kämpfe bekannt (z. B. WEYGOLDT 1991).

Das gegenseitige Klammern bei *A. saltator* Männchen kann nur als Kampf

und nicht als Fehlpaarung interpretiert werden, da keiner der Kontrahenten den bei Fehlpaarungen typischen Abwehrruf ausstieß. Gegen eine Fehlpaarung spricht auch die kampfeinleitende seismische Kommunikation; dieses Verhalten konnte bei der Paarfindung heterosexueller Partner nämlich nie beobachtet werden. WEYGOLDT (1991) vermutet aufgrund ihrer Ähnlichkeit, daß Verhaltensweisen der Substraterschütterung (also rasches Heben und Senken des Rumpfes) ihren Ursprung in den von Fröschen angewandten Verfahren der Entfernungsmessung während der Beuteverfolgung haben. Ob *A. saltator* tatsächlich als einzige Art der Gattung Kämpfe austrägt, und damit ein weiteres Merkmal die nahe Verwandtschaft zur *Phyllomedusa bucklei* - Gruppe aufzeigt (JUNGFER & WEYGOLDT; in Druck) ist noch zu untersuchen.

Die Paarfindung bei *A. saltator* basiert offensichtlich auf den akustischen Signalen der Männchen. Erst ab einem Abstand von ca. einem Meter scheinen visuelle Reize und in der Folge bei gegenseitiger Berührung der Partner taktile Reize eine Rolle zu spielen. Ob bei der visuellen Auswahl des Geschlechtspartners außer der Größe auch Informationen bezüglich der Körperfärbung verwertet werden, bleibt unklar (DUELLMAN 1967). Ein von DUELLMAN (1967) vermuteter paarungsisolierender Mechanismus zwischen Fröschen mit glatter bzw. stark tuberkulierter Haut ist hier möglicherweise nicht bedeutungsvoll, da vom Autor dieser Arbeit ein in Amplexus befindliches Paar von *A. saltator* (Männchen) und *O. boulengeri* (Weibchen) gefunden wurde, bei dem dieser Mechanismus wirksam sein sollte. Das Paar (Abb. 3) befand sich um

Abb. 1: Pärchen von *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955 in Amplexus.

Fig. 1: Couple of *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955 in amplexus.

Abb. 2: Lebensraum von *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955 in Puerto Viejo de Sarapiquí, Costa Rica.

Fig. 2: Habitat of *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955 at Puerto Viejo de Sarapiquí, Costa Rica.

Abb. 3: Fehlpaarung zwischen *Agalychnis saltator* (Männchen) und *Ololygon boulengeri* (Weibchen).

Fig. 3: Male *Agalychnis saltator* and female *Ololygon boulengeri* in mating embrace.

Abb. 4: Laich von *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955.

Fig. 4: Spawn of *Agalychnis saltator* TAYLOR, 1955.

Aufnahmen vom Verfasser. Photographs made by the author.

11.00 Uhr unter einem Holzstück auf dem Boden, und so ist anzunehmen, daß es bereits in der vorangegangenen Nacht in den Amplexus gegangen war. Weibchen von *A. saltator* scheinen, ähnlich wie die von *A. callidryas* (DUELLMAN 1970), Männchen nach ihren Rufen auszuwählen. Der die Männchensuche der Weibchen möglicherweise erschwerende ständige Ortswechsel rufender Männchen steht dem Vorteil des Unentdecktbleibens vor Feinden sowie des weiteren Kommunikationsraumes mit einem größeren Angebot an paarungsbereiten Weibchen gegenüber.

Regelmäßig langes Verweilen des Weibchens im Teich vor jeder Eiablage ermöglicht das Füllen der Harnblase und garantiert in der Folge ein ausreichendes Benetzen und damit Quellen des Geleges. Beobachtet und gedeutet wurde dieses Verhalten erstmals bei *A. callidryas* und *Pachymedusa dacnicolor* (PYBURN 1970), später auch bei *A. craspedopus* (HOOGMOED & CADLE 1991). Aufgrund von Beobachtungen im Terrarium genügt *A. saltator* Weibchen die Wasseraufnahme über die Haut, um ihre Harnblase ausreichend zu füllen. Das Anlegen der Schenkelinnenseiten an feuchtem Untergrund kann als eine solche Flüssigkeitsaufnahme durch die Haut interpretiert werden.

PYBURN (1980) schlägt als zusätzliches Unterscheidungsmerkmal zur Trennung der Gattungen *Agalychnis* und *Phyllomedusa* die unterschiedliche Art, Gelege mit ausreichend Feuchtigkeit zu versorgen, vor: Frösche der Gattung *Agalychnis* würden ihre Gelege mit Flüssigkeit aus der Harnblase befeuchten, bei *Phyllomedusa* trete dieses Verhalten nicht auf; hier würde die Beigabe dotterfreier Eier vor Flüssigkeitsverlust schützen. In dieses Schema passen weder *A. craspedopus* noch *A. saltator*. Bei beiden Arten erfolgt eine Gelegebefeuchtung sowohl durch Flüssigkeitsabgabe aus der Harnblase als auch durch Beigabe dotterfreier Abortiveier. *Agalychnis craspedopus* Weibchen spritzen außerdem mit den Hinterbeinen Wasser über sich und das Laichsubstrat (HOOGMOED & CADLE 1991).

Wie bei den meisten Anurenarten geht der Eiablage auch bei *A. saltator* eine

Signalstellung (sensu EIBL-EIBESFELDT 1950) des Weibchens voraus. Eine derartige Signalstellung ist allerdings nur für *A. craspedopus* definitiv beschrieben (HOOGMOED & CADLE 1991), existiert jedoch nach eigenen Beobachtungen auch bei *A. annae*, *A. callidryas* und *A. spurrelli*.

Agalychnis saltator muß hinsichtlich der evolutionären Entwicklung des Eiablageverhaltens innerhalb der Phyllomedusinae als ursprünglich eingestuft werden (PYBURN 1970, 1980). Weibchen wie Männchen zeigen in bezug auf das Gelege keinerlei manipulatives Verhalten im engeren Sinn. Im Gegensatz dazu verteilt z. B. das Weibchen von *A. craspedopus* seine Eier aktiv mit den Hinterbeinen an herabhängenden Wurzeln, wobei das Männchen die Beine des Weibchens stützend umklammert (HOOGMOED & CADLE 1991). Männchen von *A. spurrelli* wurden dabei beobachtet, wie sie geeignete Eiablageplätze von bereits anhaftenden Gelegen mit strampelnden Wischbewegungen der Hinterextremitäten säuberten (SCOTT & STARRETT 1974).

Ob die Eiablage an glatten, senkrechten Baum- bzw. Wurzelteilen artspezifisch oder lediglich den lokal vorherrschenden Strukturen angepaßt ist, kann aufgrund der geringen Zahl von Gelegefunden nicht sicher beurteilt werden. Gelege an umgestürzten Baumstämmen sind typisch für *A. calcarifer* (DUELLMAN 1970). *Agalychnis craspedopus* laicht sowohl am Boden als auch an herabhängenden Wurzeln über Gewässern (HOOGMOED & CADLE 1991). *Agalychnis callidryas*, *A. annae*, *A. moreleti*, *A. spurrelli* und vermutlich auch *A. litodryas* plazieren ihre Gelege stets auf über Wasser hängenden Blättern oder Zweigen (DUELLMAN 1970).

Die grauschwarze Pigmentierung des animalen Pols bei Eiern von *A. saltator* ist einzigartig innerhalb der Gattung. Gelege von *A. annae*, *A. callidryas*, *A. craspedopus*, *A. moreleti* und *A. spurrelli* sind grünlich bis grünlich-braun (DUELLMAN 1970; HOOGMOED & CADLE 1991; eigene Beobachtungen). Die Eier von *A. calcarifer* sind sehr unterschiedlich gelbbraun bis hellblau gefärbt (DONNELLY & al. 1987).

Der exakte Schlupftermin schlupffreier *Phyllomedusinae* Larven wird wahrscheinlich nicht nur durch die hohe Luftfeuchtigkeit bei Regen (z. B. WEYGOLDT 1981, 1985, 1991), sondern auch durch die von Regentropfen ausgelösten Vibrationen (im Experiment: Trommeln mit den Fingerspitzen!) bestimmt. Die beobachteten Gelege von *A. saltator* waren ohne Ausnahme über Wasser plaziert, so daß ein aktives Schnellen der Larven zum Wasser, wie es WEYGOLDT (1991) für

Phyllomedusa marginata beschreibt, hier nicht beobachtet werden konnte.

Die rasche Vitellogenese und die Tatsache, daß im Verbreitungsgebiet das ganze Jahr über geeignete klimatische Voraussetzungen herrschen, lassen vermuten, daß *A. saltator* zu den opportunistischen Laichern zählt und sich mehrmals pro Jahr fortpflanzt, wie dies auch für *Phyllomedusa marginata* (WEYGOLDT 1991) und *Pachymedusa dacnicolor* (JELA & al. 1986) beschrieben wurde.

DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank geht an Herrn Karl-Heinz JUNGFER (Lauchheim), der mir noch unveröffentlichtes Material zukommen ließ und wertvolle Anregungen zur Diskussion gab. Dank auch an die zuständigen Herren des Ministerio de Minas y

Naturales in Costa Rica für die Erteilung einer Sammel- und Ausführgenehmigung. Für Hilfe bei der Literatursuche und kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich Herrn Dr. H. GRILLITSCH (Wien).

LITERATUR

- DUELLMAN, W. E. (1963a): Amphibians and reptiles of the rainforest of southern El Peten, Guatemala.- Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.; 15: 205-249.
- DUELLMAN, W. E. (1963b): A new species of treefrog, genus *Phyllomedusa*, from Costa Rica.- Rev. Biol. Trop.; 11: 1-23.
- DUELLMAN, W. E. (1967): Courtship isolating mechanisms in Costa Rican hylid frogs.- Herpetologica; 23: 169-183.
- DUELLMAN, W. E. (1970): The hylid frogs of Middle America.- Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas; 1: 1-753.
- DONNELLY, M. A. & GUYER, C., & KREMPPEL D. M. & BRAKER, H. E. (1987): The tadpoles of *Agalychnis calcarifer* (Anura: Hylidae).- Copeia; 1987 (1): 247-250.
- EIBL-EIBESFELDT, I. (1952): Vergleichende Verhaltensstudien an Anuren; 1. Zur Paarungsbiologie des Laubfrosches, *Hyla arborea* L.- Z. Tierpsychologie; 9: 384-395.
- HOOGMOED, M. S. & CADLE, J. E. (1991): Natural history and distribution of *Agalychnis craspedopus* (FUNKHAUSER, 1957) (Amphibia: Anura: Hylidae).- Zool. Mededelingen; 65: 129-142.
- JELA, L. & RASTOGI, R. K. & DELRIO, G. & BAGNARA J. T. (1986): Reproduction in the Mexican leaf frog, *Pachymedusa dacnicolor* - III. The female.- Gen. Comp. Endocrinol., New York etc.; 63: 381-392.
- JUNGFER, K. H. & WEYGOLDT, P. (1993): Fortpflanzungsbiologie von *Phyllomedusa sinuae*.- Veröff. Mus. Schloß Bertholdsburg (im Druck).
- MARQUIS, R. J. & DONNELLY, M. A. & GUYER, C. (1986): Aggregations of calling males of *Agalychnis calcarifer* BOULENGER (Anura: Hylidae) in a Costa Rican lowland wet forest.- Biotropica; 18: 173-175.
- PYBURN, W. F. (1963): Observations on the live history of the tree frog *Phyllomedusa callidryas* (COPE).- Texas Jour. Sci.; 15: 155-170.
- PYBURN, W. F. (1970): Breeding behavior of the leaf-frogs *Phyllomedusa callidryas* and *Phyllomedusa dacnicolor* in Mexico.- Copeia; 1970 (2): 209-218.
- PYBURN, W. F. (1980): The function of eggless capsules and leaf nests of the frog *Phyllomedusa hypochondrialis* (Anura: Hylidae).- Proc. Biol. Soc. Washington; 93(1): 153-167.
- SAVAGE, J. M. & HEYER, W. R. (1967): Variation and distribution in the tree-frog genus *Phyllomedusa* in Costa Rica, Central America.- Beitr. Neotrop. Fauna; 5(2): 111-131.
- SCOTT, N. J. & STARRETT, A. (1974): An unusual breeding aggregation of frogs, with notes on the ecology of *Agalychnis spurrelli* (Anura: Hylidae).- Southern Calif. Acad. Sci. Bull; 73: 89-94.
- TAYLOR, E. H. (1955): Additions to the known herpetological fauna of Costa Rica with comments on other species. No. II.- Univ. Kansas Sci. Bull.; 37 (13): 499-575.
- TAYLOR, E. H. & SMITH, H. M. (1945): Summary of the collection of amphibians made in Mexico under the Walter Rathbun Bacon Traveling Scholarship.- Proc. U. S. Nat. Mus.; 95: 521-613.
- WEYGOLDT, P. (1981): Durch Nachzucht erhalten: Makifrosch *Phyllomedusa tomopterna*.- Aquar. Mag., Stuttgart; 15(3): 160-165.
- WEYGOLDT, P. (1985): Ein Kleinod unter den Makifroschen: *Phyllomedusa marginata*.- Aquar. Mag., Stuttgart; 19(4): 163-167.
- WEYGOLDT, P. (1991): Zur Biologie und zum Verhalten von *Phyllomedusa marginata* IZECKSOHN & DA CRUZ, 1976 im Terrarium.- Salamandra, Bonn; 27(1): 83-96.

INGANGSDATUM: 17. November 1992

AUTOR: Christian PROY, Schönngasse 8/16, A-1020 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Herpetozoa](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [5_3_4](#)

Autor(en)/Author(s): Proy Christian

Artikel/Article: [Zur Biologie von Agalychnis saltator Taylor, 1955 \(Anura: Hylidae\). 99-107](#)