©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zur Reproduktion von *Arianta*, Teil 1: Dokumentation der Methodenentwicklung zur Haltung und Zucht von *Arianta arbustorum* (Pulmonata: Helicidae)

Agnes Bisenberger[1]

Abstract

Different methods for breeding, rearing and keeping *Arianta arbustorum* were tested. As an output one method is recommended, which is practicable and cheap and promises productive results.

Keywords: Gastropoda, Helicidae, *Arianta arbustorum*, breeding, rearing.

Einleitung

Für fundierte Aussagen, z. B. zur Biologie, Ökologie, Morphologie und/oder Genetik einer Tierart sind statistisch auswertbare Untersuchungen die Voraussetzung. Dazu ist es notwendig, eine möglichst große Anzahl an Individuen zu untersuchen. Ist dies in der Natur nicht möglich, ist man auf die Datenaufnahme unter künstlichen Bedingungen, z.B. in Form von Käfighaltung, angewiesen.

Im Rahmen der Planung für das Forschungsprojekt "Evolution von Hochgebirgsformen am Beispiel *Arianta*" (FWF P09841-BIO; Abschlußbericht am 31.12.1995), war es notwendig, Tiere, v.a. *Arianta arbustorum,* in großer Zahl zu halten und zur Fortpflanzung zu bringen. Das Ziel war es einerseits, im Labor möglichst viele gesunde Tiere unter für sie möglichst optimalen Bedingungen zu halten und zu züchten und andererseits, eine möglichst kostengünstige Methode zu finden, die standardisierbare Bedingungen erlaubt und den Betreuungsaufwand möglichst gering hält. In der Literatur waren hierzu nur sehr knappe Hinweise zu finden (BAUR 1990, BAUR 1994) bzw. die Angaben zur Haltung von Landschnecken bezogen sich auf die Einrichtung von Schauterrarien, oder auf die kommerzielle Mast von Weinbergschnecken (z.B. JANUS 1958, KILIAS 1985, PFLEGER & CHATFIELD 1988). Diese Angaben waren entweder ungenau oder mit (teurem) technischen Aufwand (z.B. Klimaschränke) verbunden. In den Jahren 1993-1995 wurden daher verschiedene Vorversuche durchgeführt, mit dem Ziel, Eier von *A. arbustorum* zur Entwicklung zu bringen, die Jungtiere bis zur Geschlechtsreife aufzuziehen, virginelle Tiere kontrolliert zu verpaaren und wiederum zur Eiablage zu bringen. Dabei wurde besonders darauf Wert gelegt, eine Methode zu finden, die den natürlichen Ansprüchen der Tiere möglichst gerecht wurde, um gesunde Tiere zu erhalten, die ihre natürlichen Verhaltensweisen zeigen und die Labordaten möglichst mit jenen aus der Natur vergleichbar machen.

Die verschiedenen Vorgehensweisen und die gemachten Erfahrungen werden im Folgenden zusammengefasst vorgestellt. Das Resultat der nunmehr mehrjährigen Erfahrung in der Pflege und Aufzucht von 1000enden Schnecken ist eine Methode, die für *A. arbustorum* erprobt ist und einen Anhaltspunkt liefern kann für die Haltung und Zucht einer großen Zahl von Landschnecken mit ähnlichen Ansprüchen.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Methoden und Schlussfolgerungen

A. Eier (Gewinnung, Entwicklung)

Ziel war es, Eier von *A. arbustorum* zur Entwicklung zu bringen und eine möglichst große Anzahl von Jungtieren zu erhalten.

Zur Eigewinnung wurden Anfang April 1993 je 25 adulte Tiere von zwei unterschiedlichen Fundorten aufgesammelt (Trieben, Steiermark; Klosterneuburg, Niederösterreich). Die Schnecken wurden 42 Tage lang in einem Terrarium bei Raumtemperatur (18 - 20 °C) und natürlichem Lichteinfall gehalten. Als Eiablagebehälter wurden flache Tonschalen mit feuchter und gesiebter Gartenerde angeboten. Die Tiere wurden jeden zweiten Tag gefüttert (verschiedene Gemüsesorten, Haferflocken, Tetramin [Aquarienfischfutter] ad libidum) und das Terrarium wurde gereinigt. Die Tonschalen wurden täglich nach Eiern abgesucht. Im Zeitraum 24.4.1993 - 14.5.1993 wurden 27 Gelege mit insgesamt 1842 Eiern gefunden. Die Eier wurden in 30 Behälter, die sich in Größe, Form, Farbe oder Ausstattung unterschieden, überführt und zur Entwicklung gebracht.

Abgesehen von zwei Filmdosen und einer Tonschale wurden Kunststoffbehälter unterschiedlicher Größe, Form und Farbe, aus dem Labor- oder Lebensmittelbereich (lebensmittelecht = cadmiumfrei) verwendet. Vor Gebrauch wurden sie gewaschen und getrocknet. Als Deckel wurden Frischhaltefolie, Aluminiumfolie oder die dazugehörigen Kunststoffdeckel verwendet. Manche Behälter wurden mit Luftlöchern versehen. Der Behälterboden blieb in einigen Behältern unbedeckt, in anderen wurde er mit Zellstoff, Watte, Filterpapier oder Kunststoffschwamm ausgelegt.

Behälter und Unterlagen wurden mit Leitungswasser befeuchtet. Die Eier wurden einzeln oder in Klumpen auf den Behälterboden bzw. die Unterlage plaziert. Die Eibehälter waren auf einem Tisch in Fensternähe (nordostexponiert, natürlicher Lichteinfall, kein direktes Sonnenlicht) aufgestellt. Die Raumtemperatur lag bis Ende Mai meist zwischen 16 °C und 20 °C und stieg zeitweise auf 24 °C an. Alle Behälter wurden täglich kontrolliert und mit Leitungswasser befeuchtet.

Schlußfolgerungen:

Folgende Bedingungen können für eine erfolgreiche Eientwicklung (Schlüpfrate = 80 - 100 %) und für eine möglichst ökonomische und platzsparende Handhabung empfohlen werden:

Behälter, Ausstattung: Ein kleinerer, eher flacher Kunstoffbehälter (z.B. 9.5 x 13 x 5 cm oder 15 cm Durchmesser, 4 cm Höhe), der mit Filterpapier ausgelegt ist und mit dem dazugehörigen Deckel oder einer Aluminiumfolie gut verschließbar ist. Die Anbringung von Luftlöchern ist nicht notwendig. Da die Eier offensichtlich keine Dunkelheit zur Entwicklung benötigen, ist ein durchsichtiger Behälter empfehlenswert, da die Kontrolle der Eier erleichtert ist.

Anordnung der Eier: Die Nachahmung einer Art Nestmulde oder das Abdecken der Eier im Behälter ist nicht notwendig. Die Anordnung der Eier, ob im Ballen (Klumpen) oder einzeln, spielt, genügend Feuchtigkeit vorausgesetzt, keine Rolle. Es hat sich bewährt, die Eier in einer Ebene aufzulegen. Damit ist gewährleistet, daß jedes Ei genü-

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gend Feuchtigkeit erhält, die Eier lassen sich leichter zählen und kontrollieren und die geschlüpften Jungtiere sind leicht zu finden.

Pflege: Für die Entwicklung der Eier von *A. arbustorum* scheint vor allem ausreichende Feuchtigkeit wichtig. Das Filterpapier sollte ständig vollständig benetzt sein, ein Überstand an Wasser schadet den Eiern nicht. Sind die Eier prall und fest, haben sie genügend Feuchtigkeit, bei Feuchtigkeitsmangel werden die Eier weich, es entstehen Dellen und Runzeln. Ein kurzfristiger Feuchtigkeitsverlust (etwa 1 Tag) bis zu 1/3 des Volumens schadet der Eientwicklung allerdings nicht.

Die Temperatur sollte 20 °C nicht übersteigen. BAUR & BAUR (1993) fanden, daß die Schlüpfrate ab einer Temperatur von 19 °C drastisch abnahm. In diesen und späteren Versuchen stellte sich ein Temperaturbereich von 16 - 18 °C als optimal heraus. Die Entwicklungsdauer betrug dabei durchschnittlich 9 - 12 Tage, deutlich weniger als in der Literatur angegeben (z. B. Angaben aus FRÖMMING (1954): 18 - 20 Tage, bzw. 22 - 25 Tage oder aus BAUR A. (1994): 14-28 Tage).

Eikannibalismus: Die Jungtiere schlüpfen nicht gleichzeitig aus den Eiern, sondern innerhalb von einigen Tagen. Frisch geschlüpfte Jungtiere fressen andere Eier, auch wenn diese schon weit entwickelte Embryonen enthalten (BAUR & BAUR 1986). Der Eikannibalismus bewirkt einen "Startvorteil" für die Jungschnecken und wirkt sich, u. a., positiv auf das Wachstum der Schnecken aus (BAUR 1986). Es empfiehlt sich, den Verlust durch Eikannibalismus einzukalkulieren (ca. 10 - 15 %). Will man eine maximale Zahl von Jungtieren aus einem Gelege erhalten, müssen die frisch geschlüpften regelmäßig entfernt werden, was öftere Kontrollen und damit einen erhöhten Betreuungsaufwand erfordert.

Verlust: In einem Zuchtexperiment 1994 wurden unter der hier empfohlenen Anordnung über 7000 Eier aus über 100 Gelegen von *A. arbustorum* zur Entwicklung gebracht. Der Verlust an Eiern durch Eikannibalismus oder andere Ursachen (unbefruchtete Eier?) lag bei durchschnittlich 12 %.

B. Jungtiere

Ziel war es, frisch aus dem Ei geschlüpften Jungtieren von *A. arbustorum* möglichst optimale Bedingungen für ihre Entwicklung zu bieten und sie mit möglichst wenig Verlust bis zur Geschlechtsreife aufzuziehen.

Die Jungtiere stammten zum überwiegenden Teil aus den in Abschnitt A erwähnten Zuchtexperimenten. Insgesamt standen 965 Jungtiere zur Verfügung, die im Labor unter verschiedenen Bedingungen beobachtet wurden. Die verwendeten Behälter unterschiedlicher Größe waren aus Ton, Glas oder Kunststoff. Es wurden zu den Behältern gehörige Kunststoffdeckel mit feinen Löchern versehen oder Abdeckungen aus unterschiedlichen Kunststoffmaterialien (Vlies, Fliegengitter, durchlöcherte Frischhaltefolie) verwendet. Die Behälterböden wurden mit Erde, Moos oder Filterpapier ausgestattet. Den Tieren wurde unterschiedliches Futter in verschiedenen Kombinationen geboten: Salat, Karotte, Apfel, Gurke, Weisskraut, Moos, Haferflocken, Topfen, Stärkebrei, Vollkornweizenmehl, Tetramin (Fischfutter). Zum Futter wurde Kalkstaub in Form von fein zerriebenen Weinbergschneckenschalen zugegeben.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Behälter waren auf einem Tisch in Fensternähe nordost-exponiert aufgestellt, die Raumtemperatur betrug 18 - 23 °C. Die Behälter wurden jeden zweiten Tag kontrolliert.

Beginnen die Jungtiere zu wachsen, muß vor allem darauf geachtet werden, die Besatzdichte in den Behältern niedrig zu halten. Da sich die Populationsdichte auf die Größe der Tiere und auf ihre Fruchtbarkeit auswirkt (BAUR, 1988) gilt es, einen Kompromiß zwischen Individuenzahl pro Behälter und Betreuungs- und Platzaufwand zu finden.

Will man virginelle Adulttiere erhalten, muß vermieden werden, daß sich die Tiere verpaaren. Allgemein wird angenommen, daß *A. arbustorum* mit ausgebildeter Lippe geschlechtsreif (adult) ist. BAUR (1984) konnte jedoch auch Tiere ohne ausgebildeter Lippe bei der Kopulation (mit einem adulten Partner) beobachten, welche befruchtete Eier legten. Die von BAUR (1984) beobachteten Tiere hatten eine Schalenbreite von 15.5-17.0mm.

Also wurden die Jungtiere schon ab einer Schalenbreite von 7 mm und einer Umgangszahl von 3.5 - 4 einzeln gehalten um sicherzugehen, daß sie sich nicht unkontrolliert und frühzeitig verpaarten.

Schlußfolgerungen

Folgende Bedingungen können für eine erfolgreiche Aufzucht und für eine möglichst ökonomische und platzsparende Handhabung empfohlen werden:

Behälter, Ausstattung: In den ersten 3 - 4 Tagen nach dem Schlüpfen aus dem Ei werden die Jungtiere noch im Behälter belassen. Falls die frisch geschlüpften Jungtiere weggenommen werden, um Eikannibalismus zu vermeiden, werden diese in gleich ausgestatteten Behältern gehalten (siehe A). Sie haben zu diesem Zeitpunkt einen Schalendurchmesser von 2 - 3 mm und 1 - 1½ Umgänge. Die Jungtiere benötigen vor allem viel Feuchtigkeit. Sie sind in dieser Zeit stark aggregiert, bewegen sich kaum und nehmen keine Nahrung auf.

Für die nächsten 10 - 14 Tage werden die Jungtiere in durchsichtige Kunststoffbehälter gebracht. Beispielsweise haben sich Behälter mit 9.5 cm Durchmesser und 5.5 cm Höhe, mit dazugehörigem Deckel, bewährt. Der Behälter wird mit einigen Lagen Filterpapier ausgelegt, in den Deckel werden mit einer Nadel mehrere Luftlöcher gestochen. Filterpapier kann leicht gleichmäßig feucht gehalten werden, die Behälter sind einfach zu reinigen und die Jungtiere sind leicht zu finden. Die Besatzdichte im Behälter muß in dieser Zeit noch nicht berücksichtigt werden. Wenn die Tiere merklich größer werden und einen Schalendurchmesser von ca. 3 mm (1.5 - 2 Umgänge) erreicht haben, muß darauf geachtet werden, die Besatzdichte in den Behältern niedrig zu halten. Die Tiere werden in größere Behälter übersiedelt. Es eignet sich ein transparenter Kunststoffbehälter mit einem Volumen von ca. 0.5 l (z.B. 8.5 x 6.5 x 9.3 cm) für etwa 20 Tiere. In den dazugehörigen Deckel und in die Behälterwände werden Löcher gemacht, um eine gute Durchlüftung des Behälters zu gewährleisten. Nach 2-3 Wochen wird die Besatzdichte halbiert und 10 Jungtiere in einen noch grösseren Behälter (2.7 l Rauminhalt) überführt. Als Ausstattung dieser Behälter empfiehlt sich eine 2 - 3 cm dicke Schicht lockerer Erde (Gartenerde ungedüngt, oder Erde von Maulwurfshügeln), die ständig mäßig feucht zu halten ist.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Behälter mit ca 0,5 l Volumen mit entsprechender Ausstattung eignen sich für die Einzelhaltung.

Futter: Als erstes Futter eignen sich vor allem die mittleren, zarten und hellgrünen Blätter von Kopfsalat, die vor dem Verfüttern gewaschen und dann als ganze Blätter in den Behälter gegeben werden. (Die äußeren, dunkelgrünen Blätter wurden nicht gefressen, ebensowenig wie die innersten Herzblätter.). Nach dem Übersiedeln in die größeren Behälter wurden zusätzlich Karotten angeboten. Die Karotten wurden geschält und halbiert und in entsprechend große Stücke geschnitten. Reichlich Kalk sollte in Form pulverisierter Schneckenschalen zugegeben werden.

Das Gemüse stammte sämtlich aus biologischem Anbau. Das Verfüttern von Topfen, Getreidemehl, Tetramin (Fischfutter) und Salatgurken ist problematisch, weil diese Produkte im feuchten Klima der Kunststoffbehälter leicht sauer werden und/oder verschimmeln. Nach jeder Gabe dieser Produkte müßte der gesamte Behälter gereinigt und die Erde erneuert werden. Weißkraut oder Apfel wurde von den Tieren nicht angenommen.

Pflege: Die Behälter sollen jeden zweiten Tag kontrolliert und das Futter erneuert werden. Die Erde soll mäßig feucht gehalten werden. Wachsende Bedeutung kommt mit zunehmender Größe der Tiere der Reinigung der Behälter zu. Je nach Außentemperatur und Feuchtigkeit in den Behältern kann es zu Schimmelbildung oder dem Faulen von Pflanzenresten und Kot kommen. Als vorbeugende Maßnahme werden einmal pro Woche der gesamte Behälter mit heißem Wasser ausgewaschen und vorhandene Pflanzenreste entfernt. Einmal pro Monat sollte die gesamte Erde erneuert werden.

Ort: Die Jungtiere scheinen hinsichtlich der Umgebungstemperatur nicht ganz so empfindlich zu sein wie die Embryonen im Ei. Erfahrungsgemäß haben sich Temperaturen zwischen 16 °C und 22 °C als vorteilhaft für die Entwicklung der Jungtiere herausgestellt. Ein halbwegs natürlicher Tages- und Jahreszeitenrhythmus wird durch das Aufstellen der Behälter in Fensternähe erreicht, wobei direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden muß.

Verlust: In dieser Weise wurden im Rahmen eines kleineren Versuches 1994 aus 11 Gelegen von *A. arbustorum* insgesamt 773 Jungtiere aufgezogen, wobei der Verlust an Tieren insgesamt bei etwa 10 % lag. Allerdings muß davon ausgegangen werden, daß Jungtiere empfindlich auf hohe Temperaturen reagieren (wie Adulte, vgl. C.). Die Temperatur sollte 22°C nicht übersteigen.

C. Adulttiere

Für die Haltung adulter Individuen von *Arianta* bewährte sich die Methode wie für die Einzelhaltung der Jungtiere beschrieben. Die dort angegebene Behältergröße und Ausstattung eignet sich auch für die paarweise Haltung von *A. arbustorum*. In diesem Fall muß allerdings der Pflegeaufwand erhöht werden und eventuell die Futtermenge, je nach Bedarf, vergrößert werden. Vor allem in den Sommermonaten empfiehlt sich außerdem die Kontrolle der Temperatur, sie sollte 22 °C keinesfalls übersteigen. Im Sommer 1994 war es während einer lang anhaltenden Hitzeperiode, mit Temperaturen über 24 °C, zu Verlusten bis zu 43 % gekommen. Ein Temperaturbereich von 18 - 20 °C dürfte für *A. arbustorum* besonders gut geeignet sein.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eiablage: Im Zeitraum von Mitte April bis Mitte Juni wurde die größte Anzahl an Gelegen gezählt. Dazu muß erwähnt werden, daß alle Tiere davor einen mindestens 3-monatigen Winterschlaf gehalten hatten, was möglicherweise einen Einfluß auf die Paarungsbereitschaft und/oder Eiablage hatte. Nach Beendigung des Winterschlafes wurden je zwei Adulttiere in die Behälter gebracht, die mit einer ca. 3 - 4 cm dicken, lockeren Erdschicht ausgestattet waren. Die Behälter befanden sich auf einem Tisch in Fensternähe, die Temperatur lag zwischen 16 - 18 °C. Die Tiere wurden reichlich gefüttert und die Behälter sehr feucht gehalten. Mit dieser Methode wurden z.B. in Versuchen 1994 von 27 *Arianta*-Paaren innerhalb von ca. 2 Monaten (Ende April bis Mitte Juni) insgesamt 104 Gelege mit 7511 Eiern erhalten. Der Verlust an Adulttieren lag bei ca. 10%.

Schlußbemerkung

In 30 verschiedenen Anordnungen wurden insgesamt mehr als 1800 Schneckeneier aus 27 Gelegen "bebrütet". Es wurden 12 verschiedene Gefäße verwendet, vom Filmdöschen bis zum Samen-Keimapparat, die mit 4 verschiedenen Unterlagen und drei verschiedenen Abdeckungen kombiniert wurden. Die Eier wurden verschiedentlich angeordnet, in Klumpen oder einzeln aufgelegt, sich berührend oder mit Abstand voneinander, abgedeckt mit Zellstoff oder nicht abgedeckt. Ebenso wurden die Jungtiere in verschiedenen Behältern, auf unterschiedlichen Unterlagen und mit verschiedenen Futtermitteln aufgezogen.

Insgesamt wurden so viele Parameter ausprobiert, daß trotz der großen Zahl von Eiern an eine mathematische Auswertung nicht zu denken war. Die Entscheidung für die Methode für weitere Aufzuchten, eben die hier empfohlene, wurde aufgrund der gemachten Erfahrungen getroffen.

Zahlreich waren die Probleme, die auftraten. Eier verschimmelten, verfaulten, vertrockneten, manche fielen ihren gefräßigen früher geschlüpften Geschwistern zum Opfer (Eikannibalismus), andere starben aus unersichtlichen Gründen ab. Die Jungtiere waren ebenso zahlreichen Risken ausgesetzt, die zu vermeiden nur durch ständige Betreuung und Beobachtung möglich war. Die Mühen der Methodenentwicklung, der Pflege und des Protokollierens von fast 2000 Eiern und 750 Jungtieren, (ganz zu schweigen von den hier nicht näher beschriebenen Parallel-Zuchten von vielen Tausenden Jungschnecken) haben zeitweise den ganzen Tages- und Nachtablauf der Autorin bestimmt, waren Dominanten des privaten wie beruflichen Lebens, haben letztlich aber zu einer praktikablen Methode geführt. Sicherlich ist diese noch auszufeilen.

Literatur

BAUR, A. (1994): Within- and between-clutch variation in egg size and nutrient content in the land snail *Arianta arbustorum*. – Functional Ecology 8: 581-586.

BAUR, B. (1984): Early maturity and breeding in *Arianta arbustorum* (L.)(Pulmonata: Helicidae). – J.Moll.Stud. 50: 241-242.

BAUR, B. (1986): The influence of cannibalistic egg eating on the growth of young *Arianta arbustorum* (L.)(Helicidae). – Snail Farming Res. 1: 9-17.

©Naturhistorisches Museum in Wien Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BAUR, B. (1988): Population regulation in the land snail *Arianta arbustorum*: densitiy effects on adult size, clutch size and incidence of egg cannibalism. – Oecologia 77 (3): 390-394.

BAUR, B. (1990): Seasonal changes in clutch size, egg size and mode of oviposition in *Arianta arbustorum* L. (Gastropoda) from Alpine Populations. – Zool. Anz. 225 (1990): 253-264.

BAUR, B. & BAUR, A. (1986): Proximate factors influencing egg cannibalism in the land snail *Arianta arbustorum* (Pulmonata, Helicidae). – Oecologia 70 (2): 283-287.

BAUR, B. & BAUR, A. (1993): Climatic warming due to thermal radiation from an urban area as possible cause for the local extinction of a land snail. – J.Appl.Ecol. 30: 333-340.

FRÖMMING, E. (1954): Biologie der Mitteleuropäischen Landgastropoden. – Duncker und Humblot, Berlin.

JANUS, H. (1958): Unsere Schnecken und Muscheln. – Kosmos Naturführer, Franckh´sche Verlagshandlung Stuttgart.

KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D. & JUNGBLUTH, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord-und Mitteleuropas. – Paul Parey, Hamburg und Berlin.

KILIAS, R. (1985): Die Weinbergschnecke. – Die neue Brehm Bücherei 563.

PFLEGER, V. & CHATFIELD, J. (1988): A Guide to Snails from Britain and Europe. – Hamlyn Publishing Group, London, England.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arianta

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Bisenberger Agnes

Artikel/Article: Zur Reproduktion von Arianta, Teil 1: Dokumentation der Methodenentwicklung zur Haltung und Zucht von Arianta arbustorum (Pulmonata: Helicidae). 7-13