

SEE THRU Guppys

Insgesamt 10 Seiten.

Abstract.

Der Guppy hat die Hauptgruppen der Chromatophoren in Knochenfischen gefunden: Xanthomonas erythrophores, iridophores und Melanophoren. Diese Farb-Zellen machen die erwachsenen Körper im Wesentlichen undurchsichtig. Eine transparente guppy entwickelt wurde, die See-thru Guppy, kombiniert Allele, die genetisch entfernen Sie die wichtigsten Klassen von guppy Farbzellen: Xanthomonas erythrophores, iridophores, Melanophoren und Leucophoren. Die See-thru guppy haben interessante Anwendungen für die Wissenschaftler bereits mit dem Guppy als Modellorganismus. In unserer eigenen Forschung in die Vererbung von Farbmustern in der Guppy, kann die See-thru guppy nützlich sein für die Erkundung der Spezifität von Mutationen auf Farbe Zelltypen. Key Words: transparent Guppy, Albino Blau, Glass Belly Panda. Introduction.

Der Guppy (*Poecilia reticulata*) ist von großem Interesse für die Wissenschaft wegen der Farbe Polymorphismus des männlichen und die daraus resultierende Nutzen der Guppy als Modellorganismus für das Studium der evolutionären Ökologie (Magurran 2005) gewesen. Es wurden Verknüpfung Karten für guppy Gene konstruiert, aber wenig Arbeit hat auf molekularer und zellulärer Basis für Guppy-Muster getan. Ein Großteil der Forschung mit guppy Farbe Polymorphismus als der sichtbare Ausdruck des evolutionären Wandels auf Studien Øjvind Winge in den 1920er und 1930er Jahren, vor allem seinen achtzehn Gene Papier (Winge 1927) beruhen wird. Erhaltene Studien guppy Chromatophoren auf der zellulären Ebene sind ein Papier über die goldenen und blond Mutationen durch Goodrich et al (1944), die Mutante und Wildtyp Melanophoren auf zellulärer Ebene untersucht. In 1976 wurde eine Studie über die beiden strukturellen Chromatophoren in der Guppy, wurden die iridophore und leucophore von Ikuo Takeuchi (Takeuchi 1976) unter dem Elektronenmikroskop gemacht. Es gab drei Papiere auf Melanophoren in 1978 und 1979 von PL Nayudu und CR Hunter, darunter ein Papier über die Reaktion der Melanophoren zu Melatonin (Nayudu & Hunter 1979). Es wurde eine Studie von guppy iridophores in 1982 (Gundersen & Rivera 1982). Kürzlich gab es einige Anzeichen für ein neues Interesse an der molekularen Basis für Guppy-Muster gewesen. Eine Studie wurde an 2005, dass eine Reihe von phänotypischen Merkmalen 138 bis molekulare Marker (Watanabe et al 2005) verbunden veröffentlicht. Im Dezember 2008 veröffentlichte die Zeitschrift Zebrafisch ein spezielles Pigment Biologie Thema, eine Studie von Wissenschaftlern des Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie über die molekularen und genetischen Grundlagen für guppy Farbe Polymorphismus (Tripathi et al 2008) enthalten. Der Zebrafisch *Danio rerio* (Hamilton) hat die Modell-Organismus der Wahl in entwicklungspsychologischen Studien wegen seiner hohen Fruchtbarkeit, externe Befruchtung, ex utero Entwicklung, optische Klarheit und die Weiterentwicklung der Genressourcen (Pickart et al 2004) gewesen. Insbesondere das Streifenmuster auf Männer und Frauen hat sich als leicht manipulierbar System für die Untersuchung der Entwicklungs-genetischen Grundlagen für die Entwicklung der adulten Form bei Wirbeltieren (Parichy 2001). Der Guppy teilt viele dieser Vorteile, außer der Befruchtung ist die interne und die guppy Embryo entwickelt im weiblichen. In jüngerer Zeit eine transparente Zebrafisch "Casper" war für in vivo-Transplantation Analyse (White et al 2008) entwickelt. Die transparente Zebrafisch ermöglicht es Forschern, die Entwicklung normaler und Krebsstammzellen in live adult Fisch Studie bisher nur in der Embryogenese, weil die Deckkraft der erwachsenen Fische. Vor der Schaffung transparenter Zebrafisch, einem transparenten medaka (*Oryzias sinensis*, Chen, Uwa & Chu) wurde in Japan

(Wakamatsu et al 2001) entwickelt. Die transparente Medaka, wie die transparent Zebrafisch ist "see-through" durch die Tatsache der Hauptklassen von Farbzellen genetisch durch eine Kombination von rezessive Allele entfernt. Die Transparenz der Haut ermöglicht inneren Organe, die von dem bloßen Auge oder mit einem einfachen Stereomikroskop betrachtet werden. Der Prozess der Eizelle Entwicklung in der weiblichen medaka beobachtet werden können. Und nicht-invasive Untersuchungen von morphologischen und molekularen Vorgänge in der inneren Organe können ganz jugendlichen und erwachsenen Leben beobachtet werden. Transparente Fische sind wertvolle Modellorganismen, dass eine große Bedeutung für das Studium der Entwicklung der Organe und Krankheiten beim Menschen haben. Forscher, die die Guppy als Modellorganismus für genetische, Entwicklungsstörungen oder Krankheiten Studien verwenden wollen nun eine transparente guppy als Option. Mit drei großen rezessive Allele, die die drei großen Klassen von Farbzellen, eine transparente Guppy "See-thru" entwickelt wurde. Die transparente guppy verbindet die Albino (aa), Asian blau (rr) und Glass Belly (GBGB) Mutationen. Diese Mutationen genetisch entfernen Sie die Melanophoren, Xantho-erythrophores und bestimmte Arten von iridophores und Leucophoren aus der guppy der Haut



Figure 1. Transparent female guppy. You can clearly see the embryo has developed to the stage where the female is about to give birth. The fry were born the next day

Übersetzung von dem Text unter dem Bild

Transparente weibliche Guppys. Man kann deutlich sehen den Embryo in das Stadium, wo das Weibchen kurz vor der Geburt entwickelt. Die Jungfische wurden geboren am nächsten Tag.

Transparente weibliche Guppys. Man kann deutlich sehen den Embryo in das Stadium, wo das Weibchen kurz vor der Geburt entwickelt. Die Jungfische wurden am nächsten Tag geboren Die See-thru Guppys erlaubt dem Forscher, die wichtigsten inneren Organe in lebenden Fischen Studie: Herz, Milz, Blutgefäße, Leber, Darm, Gonaden, Niere, Gehirn, Rückenmark, Objektiv-, Luft-Blase und Kiemen



Figure 2. View of female from below



Figure 3. View of male from above

Material und Methoden.

Die Guppys waren in 21-Liter-Tanks mit manuellen Wasserwechsel (30%) einmal pro Woche gezüchtet. Tanks wurden schwarz lackiert auf dem Boden und ansonsten kahl. Tanks wurden bei einer konstanten Temperatur von 26 ° C gehalten. Das Licht-Zyklus wurde 14 Stunden Tageslicht und 10 Stunden Nacht. Die Fische wurden gefüttert Artemia und einem kommerziellen Fischfutter Flocken (Omega One natürliches Protein Formula, Sitka, Alaska). Es war eine Zuführung von Flockenfutter und zwei Artemia Fütterungen pro Tag.

Parental Stämme.

Zwei Mutanten elterlichen Stämme wurden verwendet, um die Nachkommenschaft mit Pigment Mängel zu produzieren. 1. Albino Blau. Ein Albino Blau Belastung von Luke Roebuck, ein amerikanischer guppy Broker (<http://ppga.tripod.com/luke-sales.html>), erworben wurde. Diese Sorte vereint die Albino mit asiatischen Blau-Mutationen



Figure 4. Luke Roebuck Albino Blau

Der Guppy Albino-Mutation in der Guppy Hobby seit den 1940er Jahren. Es wurde zuerst von Dzwillo (Dzwillo 1959) beschrieben. Albinismus ist das Ergebnis des Scheiterns der Melanin produziert werden. Die Roebuck Belastung hat auch die asiatischen Blau-Mutation. Dies ist eine bisher nicht beschriebene Mutation, die das Scheitern der xanthophores und erythrophores ausgedrückt werden Ursachen. Dzwillo beschreibt eine ähnliche Mutation namens "blau" (Dzwillo 1959). Dzwillo das Konto der blau-Mutation ist nicht ganz eindeutig, weil er sagt, es ist eine Mutation auf xanthophores und zunächst nicht beschreiben, als berühre erythrophores. Aber dann fährt er fort, um das Gen-Symbol "r", um die Mutation ("r" für Rot), aus einer Mutation des medaka beschrieben von dem Wissenschaftler T. Aida, die eine Mutation angepasst zuweisen, die sowohl die gelbe und rote Farbe Zellen. Dzwillo sagt uns, dass die blaue Grundkörper Farbe aus der Tatsache, gelbe Farbe Zellen in der Haut fehlen, so dass die blaue iridophores durch gelbes Pigment ungefiltert kommt. (Daher der Name. Blau ist Deutsch für "blau"). Dzwillo beschreibt die Mutation als rezessiv. Der asiatische Blau Mutation bei heterozygoten Ausdruck erythrophores unterdrückt so dominant ist. Wenn homozygot unterdrückt die Expression von sowohl erythrophores und xanthophores. Aus diesem Grund habe ich den Genotyp eines heterozygoten asiatischen Blau Mutante als $Ab / gegeben$ -. Der Albino und asiatischen blau Gene zusammen zu entfernen zwei Hauptklassen von guppy Farbzellen, die Xantho-erythrophores und Melanophoren. 2. Glass Belly Panda. Der zweite Stamm verwendet, um die See-Thru guppy zu schaffen, war das Glass Belly Panda



Figure 5. The Glass Belly Panda

Der Stamm wurde auf der Aquabid Website (www.aquabid.com) von einem Bastler in Taiwan, Chang Yi bezogen. Der Stamm enthält bisher nicht beschriebene Mutationen, Moskau, Pink und Glass Belly. Die entsprechende Mutation ist die Glass Belly-Mutation. Die Mutation hat seinen Namen von der Tatsache der ventrum gerendert wird transparent durch diese Mutation. Die Mutation scheint die Leucophoren, die in der Haut über den ventrum gefunden werden beeinflussen. Es scheint auch iridophores beeinflussen, vor allem in den Augen, sondern auch in anderen Bereichen des Körpers. Es scheint nicht zu blau iridophores in die Flossen zu beeinflussen. Es gibt auch in der Hobby ein Stamm, der das Glas Bauch Mutation mit Albinismus vereint



Figure 6. Albino Red Tail Glass Belly. Courtesy Andrew Lim

Beachten Sie, dass das Auge fehlt iridophores, ebenso wie die meisten des Körpers. Das Vorhandensein von gelben und roten Farbe in den Körper und die Flossen an, dass dieser Fisch nicht über eine Mutation auf diese Klasse von Farb-Zellen. Das Glas Bauch Mutation ist autosomal-rezessiv (unveröffentlichte Daten von Philip Shaddock). 142

Ergebnisse.

Generation der transparenten Guppy.

Um eine guppy mit allen drei Mutationen (Albino, asiatische Blau, Glass Belly) wurden männliche Albino Roebuck Blaus in einer Brutkolonie mit nativem weiblichen Glass Belly Pandas platziert. Wenn die Weibchen und gereift fiel, war einer ausgewählt und entfernt werden, um einen Tropfen Tank. Das Kreuz führte zu einem einheitlichen Erscheinungsbild

für die F1-Nachkommen, dargestellt



in Figure 7. F1 male and female from the Albino Blau male X Glass Belly Panda female cross

F1 männliche und weibliche aus dem Albino Blau männlichen X Glass Belly Panda weibliche cross Die F1 Rückgang war in einem geschlossenen Kolonie gepflegt. Wenn die Weibchen aus der F1 Tropfen gereift, wurden vier zufällig ausgewählt, um die F2-Generation zu produzieren. Die Analyse der Cross vorhergesagt, dass die Inzidenz von ein Guppy mit dem Genotyp aa Ab / - GBGB wäre 1 in 16. Die Weibchen fallen zwischen 13 und 17 braten. Von den vier Tropfen nur vier Guppys wurden gesammelt, die hatten die transparente Phänotyp: heterozygot oder homozygot asiatischen Blau, Albino mit einem transparenten ventrum. Es gab drei Weibchen und ein Männchen

(Abbildung 8). Das Männchen ist ein Albino mit einem transparenten ventrum, fehlende iridophores in den Körper und die Augen und ohne rote Farbe, aber er scheint einige gelbe Farbe haben. Dies legt nahe, er hat den Genotyp aa ABAB GBGB. Die Weibchen zu sein schien in Farbe, was darauf hindeuten sie sind homozygot für den asiatischen Blau-Gen wäre weiß. 143

Bild: Unbenannt-6.jpg

Weder ist homozygot für das Glass Belly Allel Geschwister waren farbig wie erwartet. Die rot gefärbten guppy in Abbildung 9 zeigt die Wildtyp-F2 Männchen, das sich getrennt, die zeigen, dass die ursprünglichen elterlichen Lager viel erythrophone Farbe hatte. Die F2 männlichen unter ihm zeigt keine rote, sondern einige gelb und zeigt er 144 ist wahrscheinlich für den asiatischen Blau Mutation heterozygot. Abbildung 10 zeigt einen Albino-F2 männlich, keine Rot-und keine transparenten ventrum. Schließlich zeigt Abbildung 11 a female, dass die transparente ventrum hat, ist aber nicht Albino.



Figure 10: Albino F2 male heterozygous for the Asian Blau mutation



Figure 11. F2 grey female with a transparent ventrum

F2 grauen Weibchen mit einem transparenten ventrum

Diskussion.

Eine transparente guppy kann in Laboren, die bereits mit Guppys als Modellorganismus für das Studium der evolutionären Ökologie, Krankheiten und abnorme Entwicklung der inneren Organe und in das Studium der Wirbeltiere Entwicklungsstörungen Expressionsmuster nützlich. Der neue See-thru Belastung ist kleiner in der Körpergröße als ihre Eltern Stämme. Es ist robust, sehr aktiv in den Tanks. Der Stamm scheint fruchtbar zu sein. Und die männlichen anhaltend jagt die Weibchen. Wir haben zwei Tropfen von den Weibchen gesammelt. Die F3-Generation sind zu 100% See-thru-Phänotyp. Es ist zu früh zu sagen, wenn es homozygot asiatischen Blau Männchen sind. In unserer eigenen Arbeit See-thru erleichtert die Untersuchung der Spezifität von guppy Mutationen in Bezug auf die Farbe Zellen, die sie beeinflussen. Zum Beispiel sind die blauen iridophores in der F2-See-thru männlichen Schwanzflosse (Abbildung 8) gesehen unberührt von der Glass Belly 145-Mutation, während die iridophores in den Körper und die Augen versagen zu tun, um zu entwickeln. Doch die Glass Belly Panda elterlichen Stammes Männchen zeigt iridophores im dorsalen Bereich an der Vorderseite des Körpers (Abbildung 5). Diese fehlen in der See-Thru männlich (Abbildung 8). Die See-thru-Stamm wird nützlich sein, in der Erforschung der asiatischen Blau Mutation und andere Farbzelle spezifischen Mutationen weiter.

Hier noch ein paar Bilder





References.

Aquabid, 2009 <http://www.aquabid.com> (last view: 15.02.2009). Dzwillo M., 1959 [Genetic research on some domesticated strains of *Lebistes reticulatus* (Peters)]. *Mitt Hamburg Zool Mus Inst* 57:143–186. Gundersen R. E., Rivera E. R., 1982 An ultrastructural study of the development of the dermal iridophores and structural pigmentation in *Poecilia reticulata* (Peters). *Journal of Morphology* 172(3):349-359. Goodrich H. B., Josephson N. D., Trinkaus J. P., Slate J. M., 1944 The cellular expression and genetics of two new genes in *Lebistes reticulatus*. *Genetics* 29(6):584–592. Magurran A. E., 2005 *Evolutionary Ecology: The Trinidadian Guppy* (Oxford Series in Ecology and Evolution). Oxford University Press. Nayudu P. L., Hunter C. R., 1979. Cytological aspects and differential response to melatonin of melanophore based color mutants in the guppy. *Copeia* 2:232-242. Parichy D. M., 2001 Zebrafish hybrids suggest genetic mechanisms for pigment pattern diversification in *Danio*. *Development Genes and Evolution* 211(7):319–328. Pickart M. A., Sivasubbu S., Nielsen A. L., Shriram S., King R. A., Ekker S. C., 2004 Functional genomics tools for the analysis of zebrafish pigment. *Pigment Cell Research* 17:461–470. Roebuck L., 2009 <http://ppga.tripod.com/lukeales.html> (last view: 15.02.2009) Takeuchi I. K., 1976 Electron microscopy of two types of reflecting chromatophores (iridophores and leucophores) in the guppy, *Lebistes reticulatus* Peters. *Cell and Tissue Research* 173(1):17-27. Tripathi N., Hoffmann M., Dreyer C., 2008 Natural variation of male ornamental traits of the guppy, *Poecilia reticulata*. *Zebrafish* 5(4):265-278. Wakamatsu Y., Pristiyazhnyuk S., Kinoshita M., Tanaka M., Ozato K., 2001 The seethrough medaka: A fish model that is transparent throughout life. *Proc Natl Acad Sci USA* 98(18):10046–10050. Watanabe T., Yoshida M., Nakajima M., Taniguchi N., 2005 Isolation and characterization of 43 microsatellite DNA markers for guppy (*Poecilia reticulata*). *Molecular Ecology Notes* 3(4):487-490. Winge Ø., 1927 The location of eighteen genes in *Lebistes reticulatus*. *J Genet* 18:1-42. White R. M., Sessa A., Burke C., Bowman T., LeBlanc J., Ceol C., Bourque C., Dovey M., Goessling W., Burns C. E., Zon L. I., 2008 Transparent adult zebrafish as a tool for in vivo transplantation analysis. *Cell Stem Cell* 2(2):183–189. Received: 01 February 2009. Accepted: 11 April 2009. Published online: 12 April 2009.