



(a) ve (b) benekli Oranda altınbalığının (c) ebeveynleridir. Beneklilik fenotipi basit gen kalıtımını yansıtan bir Mendel karakteridir.

SÜSLÜ ALTINBALIĞI

Jr. Maurice H. VAUGHAN

İsimleri ilginç çekmek için son derece ilginç: Kabarcık göz, Aslanbaşı, Celestial, İnci pullu, Teleskop göz... vb. Bunlar Çin ve Japonya'da geliştirilip yetiştirilen süslü altınbalıklarının düzinelere olan varyetelerinden sadece bir kaç tanesinin ismi. Ancak bu ilginç isimler gene de hayret edilecek bir tarzda değişik şekilde çeşide, güzel ve mükemmel, acayip ve garip renklere sahip olan bu balıklara tam olarak uymamaktadır. Gen mutasyonu (başkalaşım) kavramını belki de hiç bir hayvan bu balıklar kadar iyi gösteremezdi. Altınbalıklarının tüm ilginç varyeteleri, Çin'de nehir ve göllerde bulunan, daha çok gri renkli, basit bir balık olan *Carasius auratus*'un neslinden seçilmiştir.

MUTASYONLAR

Süslü altınbalıklarının hikayesi bin yıl kadar önce, Çin'de Tang Hükümdarlığı zamanında başladı. Hatta zamanın bir şiirinde de ilk mutasyon için kırmızı bir balığın keşfedildiği yazılıdır. O mutasyon sonucunda, yabani balığın zeytin gri renginden portakal rengine doğru bir değişiklik oldu. Yakın zamana kadar bu balıklar havuzlarda ve topraktan yapılmış kaplarda yetiştiriliyordu. İlk mutantlar sahipleri tarafından günlük gözlem altında tutulduğu için, onlar arasında daha fazla olacak olan mutasyonların belirlenmesinden önce esas sorun zaman meselesiydi. 18. yüzyıla kadar altınbalıklarının (bugün hemen hemen bütün altınbalıklarında bulunan) çift anal yüzgeçli ve çift kuyruklu mutantlarından bazılarını içeren pek çok varyeteleri Çin'de yetiştiriliyordu. Bundan başka düz sırtlı, dorsal yüzgecin gelişimini baskılayan mutasyonlarının yansıdığı balıklar da bulunmaktaydı.

Yüzyıllar boyunca, süslü altınbalıklarının kültürü Japonya ve Kore'ye de sıçradı. Altınbalık 18. yüzyılın başlarında Avrupa'da görülmeye başlandı. 19. yüzyılda da Amerika'ya ulaştı. Bugün en az 20 kadar genetik olarak farklı varyetelerini, bu ülkede bulmak mümkündür. Bunların birçoğu zamanında Japonya'dan ve Çin'den ithal edilmiştir, fakat bazıları bu ülkede su kültürü olanaklarıyla yetiştirilmiştir. Her varye-

te 4 kategoriden iki veya daha çok mutasyonun emsalsiz bir birleşimini gösterir: Gövde ve yüzgeç gelişimi, kafa üzerinde kalınlaşmış epidermisten oluşan bir başlığın varlığı veya yokluğu, renk ve göz gelişimi. Tahminen altınbalık üreticileri tarafından korunmuş bulunan mutasyonlardan hiç birisi yabani tip balığa bir üstünlük getirmemiştir. Örneğin, parlak renklilik balığı daha göze çarpıcı yaparken, çift kuyruk da balığın daha yavaş yüzmesine yol açar. Her iki durum da balığı, düşmanlarına karşı daha dezavantajlı kılar.

Kafada bir şapka veya bir çıkıntı gelişimi olan altınbalıklarına eğer dorsal yüzgeci varsa Oranda, yoksa Aslanbaşı adı verilir. Aslanbaşı ve Oranda sınıfları arasında her biri kırmızıdan benekliye, siyaha hatta mavie kadar uzanan karakteristik bir renk gelişimine sahip olan pek çok çeşitli varyeteler vardır.

Benekli renkli olma kırmızı, turuncu, mavi, siyah ve beyaz yamaların oluşturduğu cezbedici bir mozaiktir. Bu durum Mendel tarzında basit bir gen kalıtımının heterozigot durumundan meydana gelmektedir. Resimde görüldüğü gibi biri orijinal yabani balığın kirlı gri, zeytin grisi renklerine, diğeri ise beyaz vücuda ve pigmentli bir göze sahip. Yabani tipteki metalik renkliliğin nedeni, ışığı yansıtan guanin kristalleri içeren iridosit denen pigment hücreleri yüzündendir. Beyaz homozigotun iridositleri yoktur. İki homozigot arasındaki bir çaprazlama yüzde yüz benekli soyu verirken, heterozigot benekli balıklar arasındaki bir çapraz yüzde elli benekli soy ve iki homozigot fenotipin her birinden yüzde yirmibeş soy verir.

Altınbalıkların göz gelişimine dayanan başka ilginç bir



Kafada bir kabarcıklılığı bulunan ve dorsal yüzgeci olmayan bir aslanbaşı altınbalığı.

kategorisi de vardır. Teleskop ve Celestial sınıflarındaki varyetelere ait genç balıkların büyümeleri bir kaç ayda hızlı bir şekilde olurken, gözleri de kafadan yanlara doğru çıkıntı yaparak genişler. Celestiallerin gözleri daha sonra 90° lik bir açıyla yukarıya doğru döner ve balığın yaşamının geri kalan dönemlerinde de daima öyle kalır. Kabarcık göz varyetesindeki mutasyon sadece gözlerde değildir. Bunlarda içi sıvı dolu bir kese her iki gözün altında gelişerek başın büyüklüğüne kadar ulaşır. Teleskop, Celestial ve Kabarcık göz balıkları hassas ve zayıf olmayıp, enerjiktirler ve tam bir görüş alanına sahiptirler. Ancak gözün altında bulunan kabarcıkta bir yırtılma olursa, içindeki sıvı derhal dışarıya boşalır ve bir daha da dolmaz. Böyle bir durumda balık yaşamına devam edebilir. Teleskopların dorsal yüzgeçleri varken, Celestial ve Kabarcık göz'lerin yoktur. Her üçü de zengin renk çeşitliliği gösterirler.

BAKIM

Süslü Altınbalıkları uygun bir şekilde bakım gösterildiği zaman 5-10 yıl kadar yaşarlar. Bazı varyetelerini evde akvaryumlarda, bazı varyetelerini de dışarıda havuzlarda üretmek mümkündür. Direkt güneş ışığıyla karşı karşıya kalmadan yaşayabilirler. Ancak hiç ışık olmazsa da renklerinde solma görülür. Bir akvaryum için en ideal yer dolaylı ışık alabileceği yerdir. Günde birkaç saat aydınlatma yapan bir akvaryum lambası da bu iş için yeterlidir.

Balıkların konacağı akvaryumun fazla kalabalık olmamasına özen gösterilmelidir. İyi bir kural olarak, balığın vücut uzunluğunun her cm'si için su yüzeyinin 76 cm² olması gerekir. Böylece 80 lt'lik alçak kenarlı bir akvaryum 5 cm uzunlukta 5 balık barındırabilir. Uygun ortamda yetişen Altınbalıklar 13 cm veya biraz daha fazla uzunluğa erişebilirler. Yüksek kenarlı akvaryumlar su derinliğinin çok fazla olması yüzünden bu balıkların yetiştirilmesi için uygun değildir.

Süslü Altınbalıkların gövdeleri genellikle yuvarlak ve tombuldur. Hava keseleri su basıncına ve mide-bağırsak sisteminin fazla besinle dolmasına karşı oldukça hassastır. Bu yüzden, bunlar derinliği 30 cm'den fazla olmayan sulara yetiştirilmelidir ve fazla beslenmemelidir. Günde bir kere beslemek ve bu için 5 dakikaya geçmemesine özen göstermek en iyisidir. Kuru pul ve kapsül yemlerle beslenirken zaman zaman haftada en az bir veya iki kere yaş yemler de verilmelidir. Dondurulmuş veya taze bezelye Altınbalıklar için en iyi yaş yemdir. Beslenmeden önce kabuğunu soyun, iyice ezdikten sonra akvaryuma bırakın. Bunlardan başka toprak so-

lucanları, ezilmiş karides ve ıspanak ta uygun yemlerdir.

Akvaryumun pH'sı 6,5 ile 8,5 arasında olmalıdır ancak hiç bir zaman 6'nın altına düşmemelidir. Sıcaklık 13-29°C arasında olmalıdır fakat en iyisi 18-24°C'dir. Suyun sertliğinin fazla bir önemi yoktur ancak 20 lt suya 6,4 g kadar iyot-suz tuz katılırsa Altınbalıklarının sağlıklı yaşamaları için iyi olur. Adi kaya tuzu bu amaç için uygundur. Akvaryum suyunun aşağı yukarı % 20, % 30'u her hafta taze tuzlu su ile değiştirilmelidir. Yeni suyun kloru alınmalıdır.

Sağlıklı Altınbalıklar iyi beslenirler ve iyi yüzerler. Hatta bir kaç gün besinsiz kalmak dahi onlara bir zarar vermez. Hasta olanlar suyun bir yüzüne bir de dibine inip çıkarlar. Yüzgeçleri de vücutlarına yapışmış durumdadır. Bu davranışın sık sık olması su kalitesinin bozulduğunu ve suyun % 50'sinin hızlı ve dikkatli bir şekilde değiştirilmesinin gerekli olduğunu gösterir. Balıkların boşaltım ürünü olan amonyağın birikimi, verilen besin miktarının kontrolü ve suyun düzenli olarak değiştirilmesiyle önlenebilir. Akvaryumun camlarındaki yeşil alg tabakası balıkların görüntüsünü engellemeyecek derecede korunmalıdır, çünkü algler balıkların atıklarını sudan alarak temizleme işi yaparlar.

Nitrifikasyon bakterilerinin aktif bir popülasyonu biriken amonyağı nitratlara çevirerek sudaki amonyak miktarını kontrol eder. Bu işte görevli iki bakteri cinsi vardır. Amonyağı nitritlere okside eden *Nitrosomonas* ve nitriti nitratlara çeviren *Nitrobakter* bakterileri. Her iki kademe oksijeni tüketir ve suya proton salınımına neden olur. Bu da akvaryum suyunu yavaş yavaş asitlendirir. Nitrifikasyon bakterileri doğada tabii olarak bulunur, suya havadan geçer. Ancak yeni kurulacak bir akvaryuma eski akvaryum suyundan biraz katmak, yeni bir bakteri kolonisini kurabilmek için uygun olur. Eğer bu işlem yapılmazsa yalnız sağlıklı akvaryumlardan su alınmalıdır. Hasta balık içeren bir akvaryum, parazit veya patojen bakteriler bulundurulabilir. Nitrifikasyon bakterileri akvaryumda çakılların altına bir filtre konulmak veya dışarıya hava veren bir sistem suretiyle akvaryumda tutulabilir.

Eğer bu basit şartlar yerine getirilirse Süslü Altınbalığı yıllarca aktif ve sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürecektir. Birbirlerinden farklı varyeteler de birlikte büyütülebilirler ve hepsi de genetik varyasyon kavramını tam olarak aydınlatılmak için uygun örnekler oluştururlar.

Carolina Tips'ten çeviren: Dr.M.Turan AKAY



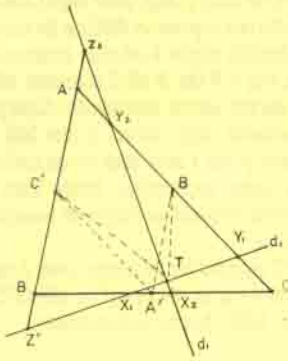
Göz mutasyonları. (a) Teleskop'ta genişleyip, şişmiş gözler. (b) Celestial'in genişlemiş ve aynı zamanda 90 derecelik açıyla yukarıya dönmüş gözleri. (c) Gözlerinin altında içi sıvı dolu kese ile Kabarcık göz.

MART SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN YANITLARI

MATEMATİK:

1. A', B', C' sırasıyla BC, CA, AB kenarlarının ortanoktaları olsun. Birbirlerine dik d_1 ve d_2 doğruları BC, CA, AB kenarlarını sırasıyla $A', B' C'$ ye göre bakışık (simetrik) X_1 ve X_2, Y_1 ve Y_2, Z_1 ve Z_2 noktalarından kessin. T, d_1 ve d_2 doğrularının kesişme noktası olmak üzere Y_1TY_2 ve Z_1TZ_2 dik üçgenlerinde B' ve C' hipotenüslerinin ortanoktaları olup

$\sphericalangle B'TY_2 = \sphericalangle TY_2B' = \sphericalangle AY_2Z_2$
ve $\sphericalangle Z_2TC' = \sphericalangle C'Z_2T = \sphericalangle AZ_2Y_2$ bulunur. Bu eşitlikleri toplayarak
 $\sphericalangle B'TC' = \sphericalangle BAC = \sphericalangle B'A'C'$. Demek ki B', C', T, A' aynı çember üzerindedir.



2. $y_1 = \tan x_1, y_2 = \tan x_2, \dots, y_n = \tan x_n$ alalım. $y_1 > 0$ ise y_2, y_3, \dots, y_n 'nin de pozitif olduğu ve $-y_1, -y_2, \dots, -y_n$ sayılarının da bir çözüm kümesi oluşturduğu görülür. Biz pozitif çözüm kümesini arayacağız.

$f(x) = 1/3 (x + 1/x)$ fonksiyonunu ele alalım. Fonksiyon, $0 < x < 1$ için azalan $1 < x$ için artandır. $f(1) = 2/3$, dolayısıyla her $x > 0$ için $f(x) > 2/3$ olur.

$f(y_1) = y_2, f(y_2) = y_3, \dots, f(y_n) = y_1$ olduğundan $y_1 > 2/3, i=1, 2, \dots, n$ bulunur. $2/3 \leq x \leq 1$ için $2/3 \leq f(x) \leq 1$ olduğu (f azalan olduğundan) hemen görülür. Öte yandan eğer y_1 'lerden birisi, (simetriden dolayı bunu y_1 olarak alalım) $y_1 > 1$ ise, $y_2 > 1$ olmalıdır. Çünkü eğer $y_2 \leq 1$ ise yukarıdaki özellikten $y_3 = f(y_2) \leq 1, y_4 = f(y_3) \leq 1, \dots, y_1 = f(y_n) \leq 1$ olur ki, bu $y_1 > 1$ ile çelişir. Aynı şekilde $y_3 > 1, \dots, y_n > 1$ olmalıdır. f fonksiyonu $[1, \infty)$ aralığında artan olduğundan, bu durumda, $y_1 \leq y_2$ ise $f(y_1) < f(y_2)$ yani $y_2 < y_3$ ve benzeri şekilde $y_3 < y_4, \dots, y_n < y_1$ ve dolayısıyla $y_1 = y_2 = \dots = y_n$ yani $y_1 = 1/\sqrt{2}$ bulunur ki bu $y_1 > 1$ ile çelişir. Eğer $y_2 \leq y_1$ ise benzer şekilde bir çelişkiye varılır. Dolayısıyla tüm y_i 'ler $[2/3, 1]$ aralığındadır. Bu aralıkta f azalandır. n tek ise

($n=2m+1$ olsun) $y_1 \leq y_2$ durumunda, $f(y_1) \geq f(y_2)$ yani $y_2 \geq y_3$ ve benzer şekilde $y_3 \leq y_4, \dots, y_{2m} \geq y_{2m+1} = y_n, y_n \leq y_1$ ve $y_1 = f(y_n) \geq f(y_1) = y_2$ bulunur ki bu $y_1 = y_2$ ve $y_1 = y_2 = \dots = y_n = 1/\sqrt{2}$ 'yi gerektirir. ($y_2 \geq y_1$ ise benzer şekilde $y_1 = y_2$ bulunur) Eğer $n=2$ ise $y_1 \leq y_2$ durumunda $g(x) = f \circ f(x)$ fonksiyonu artan olduğundan, $g(y_1) \leq g(y_2)$, yani $y_3 \leq (y_3) g(y_3) \leq g(y_3)$ yani $y_3 \leq y_4, \dots, y_{2m-1} \leq y_1$ ve $y_1 = y_3 = y_5, \dots = y_{2m-1}$ bulunur bu ise $f \circ f(y_1) = f(y_2) = y_3 = y_1$ 'den, $y_1 = 1/\sqrt{2}$ sonucunu verir. $y_3 \leq y_1$ ise benzer bir şekilde aynı sonucu gidilir.

Dolayısıyla her durumda yalnızca $y_1 = y_2 = \dots = y_n = 1/\sqrt{2}$ 'ya da $y_1 = y_2 = \dots = y_n = -1/\sqrt{2}$ gibi iki çözüm vardır. Bu ise $x_i = \frac{\pi}{4}$ arctan $(1/\sqrt{2}) \mp k_i \pi$ $k_i \in \mathbb{Z}, i=1, 2, \dots, n$ çözümlerini verir. (Sorunun basımındaki belirsizlikten dolayı $n=3$ için verilen çözümler kabul edilmiştir.

FİZİK:

1. Levhalar bir kapasitans oluşturacağından, ilk durumdaki enerjisi $CV^2/2 = \epsilon_0 AV^2/2d$, levhalardaki yük ise $Q = CV = \epsilon_0 AV/d$ şeklinde yazılabilir. Burada C kapasitans, ϵ_0 ise havanın geçirgenliğidir. Son durumda kapasitans enerjisi $\epsilon_0 AV^2/4d$, yük ise $\epsilon_0 AV/2d$ olacaktır. Enerjisi $\epsilon_0 AV^2/4d$ kadar azaldığından, kapasitans bu miktarda iş yapmıştır. Levhalardaki yük $\epsilon_0 AV/2d$ kadar azaldığından, bu miktar kaynağa geri verilmiştir. Bu sırada kaynağa, $\int VIdt = \int VdQ = V(Q_2 - Q_1) = \epsilon_0 AV^2/2d$ kadar iş yapılmıştır. Kapasitansın yaptığı işi bu işten çıkarırsak, $\epsilon_0 AV^2/4d$ kadar iş de biz yapmış oluyoruz.

2. Şekilde, bir su damlası içinde güneş ışığının izlediği yol gösteriliyor. Çeşitli geliş açıları (i) için ışınların damlanın sol tarafında birleşmeyecekleri, ancak bir yansıma yaparak sağ taraftan çıkanların birleşeceği görülür, dolayısıyla gökkuşağı sağ tarafta olacaktır. Bir ışının toplam sapma açısı, $\theta = (i-r) + (180-2r) + (i-r)$ olacaktır. Çeşitli ışınların yaklaşık aynı sapmayı yapmaları (birleşmeleri) için $d\theta/di$ sıfıra eşitlenir ve $dr/di = 1/2$ bulunur. Bu türev Snell yasasından $\cos i/1.46 \cos r$ olarak bulunur ve $1/2$ 'ye eşitlenip, iki tarafın karesi alınıp yine Snell yasası kullanıldığında $i = 52.11^\circ$ ve $r = 32.72^\circ$ bulunur. Güneşe göre kırımı kuşağın açısı $\phi = 180 - \theta$ olduğundan, bu i ve r değerleri kullanılarak $\phi = 26.66^\circ$ değeri bulunur.

