

GENETICA BETTA SPLENDENS



WING M YU

2013

BETTA SPLENDENS

(CODIGOS GENETICOS ENTRE LAS POSIBLES 26.000 COMBINACIONES)



Contenido

INTRODUCCION.....	3
HÁBITAT	3
COMPORTAMIENTO	4
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	4
VARIANTES DE COLOR.....	5
BETTA GEN CODEX.....	5
1. Introducción	5
3. Gametos, genes, alelos, cromosomas.....	8
Grupo I - Capa Roja	9
Grupo II - Capa Negra.....	9
Grupo III - Capa Iridiscente.....	10
Grupo IV - Otros.....	10
Grupo V - Colas	10
Colores y patrones.....	12
4. Los genes en las capas de pigmentación.....	14
A - Xantófora (Color amarillo):.....	14
B - Erytrófora (Color rojo):.....	15
C - Melanófora (Color negro):.....	16
D - Guanófora ó Iridiófora (Iridiscente):.....	17
5. Genética avanzada	28
1. Dominación incompleta.....	29
2. Codominancia	29
3. Genes ligados.....	30
6. Experiencias genéticas del Betta Splendens.....	33
BIBLIOGRAFIA	43

INTRODUCCION

El **luchador de Siam** (*Betta Splendens*) es una especie de pez de agua dulce de la familia de los laberíntidos, aunque antes fue clasificado erróneamente entre los Anabantidae. Es nativo de la cuenca del Mekong en el sureste de Asia. Alcanzan un tamaño aproximado de 6 cm y tienen un período de vida de aproximadamente 3 años.

Nombre: Betta splendens.

Nombre Común: Combatiente siamés, Luchador de Siam.

Familia: Anabántidos, Género: Betta.

Origen: Siam, Vietnam, Malasia, Thailandia y Laos.

Tamaño Máximo: 5 – 7 cm.

Acuario: Recomendado a partir de 40 Litros, aunque la mayoría de aficionados los mantienen en pequeños recipientes (sólo un individuo).

Alimento: Desechados, Artemia, Larvas de Mosquito, Lombriz roja.

Composición del agua: pH: 6 a 7.

Dureza: Blanda a semidura.

Temperatura: 25°C - 28°C.

HÁBITAT

En libertad, los peces siameses habitan el agua estancada o con movimiento lento, que incluyen planicies inundadas y arrozales, a temperaturas que están en el rango de 24–30 °C (75–86 °F).

COMPORTAMIENTO

Son omnívoros aunque prefieren alimentarse como carnívoros, especialmente de organismos vivos como zooplancton, larvas de mosquitos y otros insectos.

Los machos, al momento de ver a la hembra, alzan o extienden sus aletas presumiendo y tratando de conquistarla para aparearse; las hembras suelen marcar un par de líneas negras en su cuerpo que significan estrés o que el macho no la convenció o no le agradó.

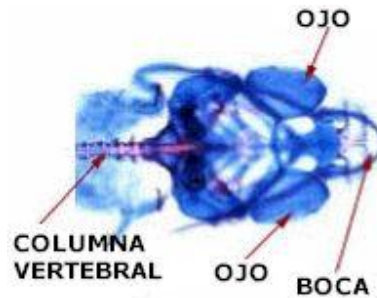
ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA



vejiga natatoria situada en la parte posterior de la cabeza y que se extiende aproximadamente hasta un tercio del cuerpo.

El órgano más característico del Betta Splendens es, sin duda el denominado "laberinto", común y propio de los Anabántidos. Es un órgano respiratorio auxiliar situado por encima de las branquias y compuesto de muchas laminillas muy finas con mucho riego sanguíneo y a través de las cuales pueden tomar Oxígeno. Con la ayuda de éste órgano acuden a la superficie cada pocos minutos para tomar una bocanada de aire atmosférico del cual extraen el Oxígeno necesario para el correcto flujo sanguíneo.

Otro rasgo significativo es el referente al paladar y olfato. Los Betta pueden "oler" el alimento desde cierta distancia. Esto lo consigue no sólo con el sentido del paladar sino que también posee un órgano sensitivo-receptor que le permiten "analizar" zonas oscuras (lodo, arena en suspensión, algas) para detectar alimento en ellas.



Vista superior de la cabeza del Betta Splendens

Sin duda, la parte más interesante y característica del Betta splendens es la referente a sus llamativas aletas y sus increíbles colores, por lo que me extenderé algo más profundamente sobre ellos.

VARIANTES DE COLOR

Explicar cómo obtener variantes de color en los *Betta Splendens* equivale a tener que aprender conceptos de genética aplicados a dichos peces. Según expertos ictiólogos que llevan años investigando, se calcula que hay aproximadamente unas 26.000 posibilidades de combinaciones genéticas para obtener diferentes colores. Dicha variedad de color se basa en la pigmentación de diferentes capas de células que forman la piel del Betta, de las que destacaré las 4 más importantes (sobre las que se basa la obtención del 95% de los colores posibles).

A - Xantófora, situada en la parte más baja de la piel y encargada de producir el color amarillo.

B - Erytrófora, que se encuentra sobre la anterior y produce el color rojo.

C - Melanófora, sobre la anterior y encargada de crear el color negro.

D - Guanófora ó Iridiófora, la más externa de todas, que pigmenta para obtener el color azul, verde y los tonos iridiscentes.

BETTA GEN CODEX

1. Introducción

Este artículo trata de abordar la genética aplicada al Betta Splendens, pues considero que, al contrario de las ideas anti-genéticas de algunos “criadores” que

conozco, la genética es el pilar de una buena línea de cría, siendo esta última el objetivo principal de todo criador de Bettas que se precie y tenga un poco de seriedad. Son muchas las voces que proclaman la inutilidad de la genética, basando sus argumentos en la idea preconcebida de que los textos empleados, así como las bases genéticas en que se cimientan, no sirven para nada en la cría del Betta Splendens; en mi opinión, es un grave error asumir que los malos resultados experimentados por uno mismo, utilizando ejemplares de dudosa calidad genética (pureza), son una prueba concluyente para afirmar dicha “teoría anti-genética”, pues una ensalada de genes es imprevisible y no se ciñe a la realidad. Los criadores serios trabajan realmente con cargas genéticas puras controladas por la fiabilidad de la genética, porque no adquieran ejemplares en lugares de dudosa calidad (o ninguna) y porque hace más de 50 años que ictiólogos, naturistas, aficionados, estudiantes, criadores, ... la estudian y certifican, empleando ejemplares genéticamente adecuados para cada experimento. Para explicarlo mejor pondré un ejemplo simple, real y didáctico: Si obtengo 1 pareja de Bettas, 1 macho amarillo (nrnr) y una hembra blanca opaca (opop), de un criador serio que venda ejemplares puros) y los cruzo, obtendré 100% blanco sucio (ivories) (nrop).

Si por el contrario, obtengo un amarillo y un blanco opaco mediante un cruce entre un multicolor y un mustard gas (por ejemplo), o los compro en una tienda por un par de euros (donde no tendrán ni idea de los genes que llevan o los padres que tienen), posiblemente tenga un amarillo con genes desconocidos (nrnr??) y el multicolor que contiene blanco entre sus colores (op????), no seremos capaces de predecir ni asegurar cual será la descendencia, y mucho menos asegurar con el fallo de este cruce (al no dar 100% ivories) que la genética no sirve de nada.

2. Primeros pasos en la genética y el Betta Splendens

Antes de lanzarse a cruzar sus ejemplares a diestro y siniestro, es recomendable que repase algunos conceptos básicos:

Genética - El estudio de las leyes que gobiernan las semejanzas (hereditarias) y las diferencias (variaciones) entre el descendiente y sus padres.

Gen - Una unidad hereditaria establecida en un lugar geométrico particular de los cromosomas, que abarca de un segmento de la ADN que cifra para un polipéptido particular. Esto determina los fenotipos específicos de un individuo, puede recombinarse (obrar recíprocamente) con otros genes, puede experimentar la mutación y cambiar el fenotipo de sus peces.

Cromosomas homólogos - Un par de cromosomas, uno que está de origen paternal y del otro, maternal. Son morfológicamente similares de longitud, tamaño, forma, la localización del centromero y el tener el arreglo del mismo número de genes en la misma orden lineal. Cada cromosoma se compone de un filamento (ultra-en espiral) estirado-condensado de la DNA.

Genotipo – Es la carga genética no visible, aunque es transmisible a los descendientes.

Fenotipo - Es la carga genética que usted puede ver.

Alelo – Es uno de los componentes de un par de genes situados en la misma posición respecto a ambos cromosomas. Es decir cada cromosoma tiene un. Ese gen se conoce como alelo. El cromosoma que empareja tiene el mismo alelo exacto, en el mismo lugar exacto, formando así un par.

Homocigóticos - Término usado para indicar que una planta o un animal tiene dos alelos idénticos en un mismo lugar de un cromosoma. Esto da lugar a un ser portador de este rasgo solamente, para esos cromosomas y sus consecuencias genéticas.

Heterocigótico - El término indica algo que no es homocigótico. Un ser heterocigótico para una determinada cualidad física poseerá distintas cargas genéticas para ella.

Dominante – Es todo gen que se impone ante otros ante una determinada cualidad, prevaleciendo sobre otros.

Recesivo – Todo gen que es incapaz de imponerse en el fenotipo salvo que se encuentre 2 veces en el mismo par de cromosomas. (cc, nrr,...).

Solamente se necesita un gen dominante uno para mostrar la carga genética que aporta, mientras que ambos alelos han de ser recesivos para que su carga genética se muestre en el fenotipo.

Para expresar un rasgo dominante, utilizamos una mayúscula. Un rasgo recesivo es simbolizado por la letra minúscula. Una letra representa cada gen, o alelo.

Cuadro de Punnett - Para estudiar el resultado genético de un cruce, sobre una

determinada característica, se utiliza el cuadrado de Punnett, que consiste en un diagrama que divide la carga genética aportada por cada uno de los reproductores, para estudiar la recombinación final de los mismos. Para estudiar un cruce? BB [dominante] X? bb [Recesivo], extrapolamos los datos a estudiar al cuadro de Punnett.

? ? b b

B Bb Bb

B Bb Bb

De este modo, conocemos que el 100% de los descendientes serán Bb, es decir, tendrán fenotipo B además de genotipos B y b.

F1, F2, F3, F4,... - Estas nomenclaturas hacen referencias a la 1^a, 2^a, 3^a y 4^a generación de descendientes, es decir, la generación de Bb's que surge del cruce BB X bb, será la generación F1 de dicho cruce, los descendientes de la generación F1 se denominarán generación F2 del cruce BB X bb (y generación F1 del cruce Bb X Bb), y así sucesivamente.

Ecuación de reducción de resultados - existe una ecuación simple utilizada para exponer los datos de un cruce de forma abreviada:

[Genes macho] X [genes hembra] = [genotipos que originan el fenotipo dominante][fenotipo recesivo]

Bb X Bb = B _ y bb

Esta ecuación vendría a exponer que del cruce Bb X Bb surgen 2 fenotipos, 1 causado por el gen dominante (B) en sus distintas manifestaciones (Bb, BB, Bb) y el que surge de la manifestación doble recesiva (bb). Para diferenciar el fenotipo dominante del recesivo se coloca un guión bajo tras el genotipo dominante (B_), de este modo indicamos que aparte del fenotipo recesivo, los demás genotipos darán el genotipo B.

3. Gametos, genes, alelos, cromosomas.

Para entender y dominar los colores a obtener con nuestros ejemplares de Betta Splendens es necesario adquirir algunos conocimientos genéticos específicos.. Según expertos ictiólogos, se calcula que hay unas 26.000 combinaciones genéticas para obtener distintos colores. La variedad de color es causada por la pigmentación de diferentes capas de células que forman la piel del Betta Splendens, detallando a continuación las 4 más importantes (Producen el 95% de las variantes de color).

A continuación se muestran algunos símbolos de la genética del Betta Splendens y su descripción básica, que nos servirán para ir trabajando con los genes a medida que se introduzcan:

Grupo I - Capa Roja

Gen - nombre - descripción - tipo de gen

- R Rojo Color Rojo en cuerpo y aletas Dominante
- Er Rojo extendido Cuerpo totalmente rojo sangre Parcialmente dominante
- nr No Rojo hace que el rojo se vea amarillo recesivo
- nr2 No Rojo 2 hace que el rojo se vea naranja recesivo
- Vf Mariposa una segunda banda de color está presente en las aletas Dominante
- L Perdida de Rojo El color rojo tiende a desaparecer con la edad Dominante

Grupo II - Capa Negra

Gen nombre descripción tipo de gen

- c camboya cuerpo en color más claro, aletas de color normal recesivo
- b güero se ve un pez más claro y brillante recesivo
- m melano melano (color negro) (las hebras melano son infértiles) recesivo
- l lace lace (color negro) (lace NO es tan negro como el melano) recesivo
- pb piebald El área de la cabeza es de color más claro que el resto del cuerpo recesivo

Grupo III - Capa Iridiscente

Gen nombre descripcion tipo de gen

bl Azul BIBI=Verde, Bbl=Azul Royal, blbl=Azul metalico Dominancia incompleta

Si Iridiscencia Exparcida El cuerpo parece metalico Dominante

Grupo IV - Otros

Gen nombre descripcion tipo de gen

Op Opaco Una capa opaca en el cuerpo del pez Dominancia incompleta

w ojo blanco El color alrededor del ojo NO es negro recesivo

mb Mármol el cuerpo parece marmoleado con diferentes colores recesivo

b = bright (o blonde), rubio, dominante

Grupo V - Colas

Gen nombre descripcion tipo de gen

Lf Aletas largas Los machos desarrollan aletas largas.

Machos sin este gen tienen aletas cortas Dominante

Vt Cola de Velo La aleta caudal cae como la de bettas que venden en las tiendas especializada

(No preferida por reproductores de bettas) Dominante

Vt/xx. Cola Delta

(Falta total del Gen de Cola de Velo) la aleta caudal no cae como los cola de velo

La aleta parece mas vien como un ventilador de mano recesivo dt Doble Cola El famoso pez doble cola caudal, y una aleta dorsal más ancha recesivo ct Cola de

Corona los rayos se extienden fuera de las aletas dándole una apariencia de peine recesivo hm Cola Media Luna el famoso Media Luna, el nacimiento de la cola caudal es de 180° spread recesivo, sigue siendo un misterio, parece ser que son varios genes. Esra mezcla de genes ha de tener carácter co-dominante o dominante incompleto, pues al cruzarse con un ct produce un 95% hm y un 5% hs. (polygenético) hs Cola Medio Sol Variante de aletas producto de la unión de los genes hm y ct, aparentemente aletas de hm sin alcanzar la perfección del hm, con el añadido de tener las aletas caudal, anal y dorsal prolongadas en largos radios (como los del ct, pero de menor longitud). Al ser producto de de dos genes recesivos, se asume que es recesivo.

p = protruding fin rays (combtail), recesivo

Formas y extensión de la cola

Rasgo Estado De la Dominación Comentarios

Resultados De la Travesía

Sola Cola (Despegue) Dominante con respecto a la doble-cola (WRT) (despegue) La clase "normal" de cola dt x St = 100% St con genotipo dt

Al volver a cruzar los st(genotipo dt) obtenemos 75 % St (25% St, 50% St (con genotipo dt)) y 25% dt.

Cola doble (despegue) Sola cola recesiva del WRT (despegue) La cola, en vez de estar en un "pedazo entero" según lo visto en los st (simple tail) [cola simple), tiene una fractura en alguna parte en el centro, dando por resultado 2 lóbulos. La profundidad de la fractura es una variación continua, que hace la cola doble; es uno de los rasgos más deseables dentro de cada variante de aletas, sobre todo en congresos y concursos.

dt x dt = 100% dt. Esta cruz, sin embargo, no es la preferida por los criadores porque se ha demostrado que un alto porcentaje de la puesta sale con deformaciones, con las espinas dorsales dobladas. Una manera buena de obtener las colas dobles sería cruzar 2 heterocigóticos de St (es decir 2 ST con genotipo dt) o un heterocigótico (St-dt) con un homocigótico doble-cola (dt de genotipo y fenotipo, es decir un doble cola).

St (dt) x St (dt) = 50% St y 50% dt.

Cola Corta Las versiones recesivas de la cola larga del WRT enumeradas abajo.

Presente en tipos salvajes y plakats

plakat x veil/delta = cola corta (short tail).

Veiltail (cola de velo) WRT, la variación dominante.

El más común en la tiendas; las colas penden hacia un punto y se inclinan poco de alguna manera $Vt \times Vt = 100\% Vt$ con algunos tienen mejor finnage que otros. De acuerdo con esto, el velo y las colas del delta se pueden considerar como variación continua. Delta x velo = sobre todo velos con finnage algo mejorado – las aletas caudales tienden a inclinarse menos que los velos originales.

Cola Del Delta recesivo posiblemente continuo caudal hacia fuera en una forma triangular Halfmoon Herencia posiblemente de alelos múltiples Se cree que es muy recesivo, un HM verdadero (OHM) aparece rara vez en cada freza. El porcentaje máximo de OHM que he oído era el 30% en líneas muy fuertes. El OHM se caracteriza por una extensión completa de 180° de la aleta caudal, con los radios externos rectos. Cualquier cosa levemente inferior a 180° comúnmente se llama HM o delta si la caudal se triangula.

HM x HM = un montón de deltas, de algunos superdeltas y, si cualquiera en todos, de un porcentaje muy pequeño del HMs verdaderos. Los deltas que resultan de esta freza se pueden cruzar como genotipo Hm. Sin embargo, sería bueno que los criadores indicaran que el finnage verdadero de los padres en vez de llamar a su descendencia "genotipo HM", puesto que en una herencia de alelos múltiples como esta es extremadamente difícil e inexacto suponer que cualquiera de la puesta tiene los genes necesarios para ser llamado HM de genotipo.

Colores y patrones

Rasgo	Estado De la Dominación	Comentarios
Azul Real	Dominación incompleta	

Turquesa Dominación incompleta

Azul De acero Dominación incompleta

Si BI es la codificación dominante del alelo para el azul, y el bl la codificación recesiva del alelo para el azul.

BI BI = Turquesa

BI bl = azul real

bl bl = azul de acero

En la mayoría de los casos solo se verá un unico tipo de azul (es difícil obtener un betta con 2 tipos de azul). Sin embargo, si el gen de mármol está presente, es posible que coexistan el turquesa y el azul real.

Resultados

BI x BI BI = turquesa 100% (BI BI)

BI BI x BI bl del = turquesa 50%, azul real del 50%

BI BI x bl bl del = azul real 100%

BI bl x BI bl del = turquesa 50%, azul real del 50%

BI bl x bl bl del = azul real 50%, azul de acero del 50%

bl bl x bl bl del = azul de acero 100%

Rojo (R) dominante ante el amarillo y Co-dominante con el azul Salvo que se esté trabajando en líneas rojas es mejor alejarse de los cruces con rojos o entraras en la pesadilla de la co-dominancia en su máximo exponente para el betta; se presentará ligado a cualquier color dominante que se cruce en su camino, DURANTE GENERACIONES.

Amarillo (nr) recesivo al rojo (NR) Puede estar en co-dominancia con el azul, bettas gas mostaza de Jude Als.

Melano (m) Recessivo.

Las hembras de Melano son estériles - ponen los huevos pero los huevos nunca eclosionan. Por lo tanto, para obtener negros la mayoría de los criadores recurre a cruzarlos con los azul de acero, pues son los más adecuados entre los colores y es el que posee menos iridiscencia (brillo metálico) de entre los azules. Hembra melano macho Melano (mm x (mm) = huevos estériles macho Melano (mm) x hembra azul de acero del ** (* * bl bl) = todos los azul de acero tienen 0 del melano (m * bl *)

4. Los genes en las capas de pigmentación

A - Xantófora, situada en la parte más baja de la piel y encargada de producir el color amarillo.

B - Erytrófora, que se encuentra sobre la anterior y produce el color rojo.

C - Melanófora, sobre la anterior y encargada de crear el color negro.

D - Guanófora ó Iridiófora, la más externa de todas, que pigmenta para obtener el color azul, verde y los tonos iridiscentes.

A - Xantófora (Color amarillo):

No se conocen genes que controlen la pigmentación de la capa Xanthophores. Así, la pigmentación amarilla indica la ausencia de pigmentos en las restantes capas (Rojo, negro y azul - iridiscente).

El Amarillo también es de No-Rojo. Ese gen causa la formación del pigmento amarillo, en vez de rojo. El gen afecta al rojo 1 y al rojo extendido. El gen para el amarillo es recesivo para ambos genes de rojo.

CRUCES DE BETTAS CON GEN AMARILLO

PADRE	MADRE	HIJOS
Amarillo	multicolor (rojo normal)	100% multicolor (gen amarillo)
Amarillo	multicolor (no rojo)	50% multicolor (gen amarillo), 50% amarillos

Multicolor (no rojo) multicolor (no rojo) 75% multicolor (67% gen amarillo),
25% amarillo

No ROJO:

Se Advirtió que el Mármol contenía un gen que los llevó a estar libres de cualquier pigmento rojo, incluso en las aletas y colas. El pequeño rojo uno que surge en alevines de Mármol desaparece, con el tiempo, a medida que crece. El cruce de éstos peces con Camboya dará Azules. Es posible, producir también Azul y se verá el cuerpo oscuro que muestra la ausencia del rojo. El gen de la ausencia de gen rojo y rojo de pérdida, es una gran variable en su expresión y es dominante sobre todos los genes de rojo, menos el Extendido.

B - Erytrófora (Color rojo):

Ésta capa es responsable de la coloración roja. Hay 4 tipos de gen en ésta capa: No-rojo, Rojo reducido, Rojo extendido y variante en aletas.

El gen No-rojo (doble recesivo) hace que casi desaparezca la pigmentación roja. Los Bettas que poseen éste gen de forma dominante adquieren colores amarillos con manchas oscuras.

El Rojo extendido se encarga de la distribución del color rojo y de su intensidad del color rojo. Con genes rojo - extendidos dominantes quedará color rojo intenso por todo el cuerpo.

El pez aparece con el color brillante, sólido y rojo. La mutación es dominante frente al rojo normal uno.

CRUCES DE BETTAS CON GEN ROJO EXTENDIDO

PADRE	MADRE	HIJOS
Rojo extendido	Multicolor	100% rojo extendido
Rojo extendido	Rojo extendido	100% de Rojo extendido

El gen Variante en aletas; determina la variedad, cantidad y distribución de color en las aletas. El gen da color a las aletas y esta acción es conocida como "Efecto Mariposa". Este gen imprime aletas con colores mezclados. El primer color afectado por esa mutación fue el rojo, pero hay Mariposas en la mayoría de los colores. Algunas Mariposas tienen aletas que son muy coloradas, menos en los extremos, los otros los tienen vacíos normalmente. Hay Mariposas en todos los grados, entre esos límites. La Mariposa ideal tiene una división igual entre los colores. El genoma dominante varía entre la copia (alevín) y el original (padre); lo normal es obtener unos pocos en cada puesta.

C - Melanófora (Color negro):

3 genes intervienen en esta capa: Melano, brillante y Camboyano.

El gen Camboyano es doble-recesivo y elimina toda la pigmentación oscura. Este gen asigna colores rojo-carne.

El gen Brillante es doble-recesivo y en los Bettas de color rojo dá un aspecto rojo-brillante. En ausencia el pez queda de color marrón.

El gen Melano hace que la pigmentación oscura aumente de forma considerable; sucede que las hembras con el gen Melano dominante suelen poner huevos estériles (para obtener un pez negro, lo mejor cruzar una hembra azul oscura con un espécimen negro).

CRUCES DE BETTAS CON GEN MELANO

PADRE	MADRE	HIJOS
Melano	Rojo	100% Rojo (gen Melano)
Melano Melano)	Multicolor (melano de gen)	50% de Melano, 50% de Multicolor (gen Melano)
Melano	Melano	hembras Melano no fértiles.
Multicolor (gen melano)	Azul	100% de Multicolor (50% de gen Melano)

Multicolor (melano de gen) Multicolor (melano de gen) 25% de Melano, 75% de Multicolor (67% de gen Melano)

D - Guanófora ó Iridiófora (Iridiscente):

La capa responsable de la pigmentación para azul, verde y el tono brillante del pez.

El gen verde (B1) es probablemente el más complicado de obtener. Para obtener el pigmento verde - metálico, dicho gen debe transformarse a B1B1.

El azul iridiscente se obtiene del cruce entre un verde y otro azul metálico. A ésta variedad como Azul Real. Si posteriormente cruzamos una pareja de Azules Reales, volveremos a retroceder un escalón, obteniendo una puesta en la que el 50% serán verdes y el otro 50% azul metálico. La distribución normal del iridiscente limitó las proyecciones en las aletas.

El gen Azul extendido es el causante de dar a la piel del pez un aspecto metalizado. También es el gen que se desarrolla de forma dominante para obtener una mezcla entre verde y azul de la que obtenemos la variedad denominada "Turquesa". Turquesa, porque el color, normalmente, tiene un tono azulado clave. La mutación del gen se denomina iridiscente esparcido porque el pigmento verde normal es de la densidad más grande y distribuido por todo el cuerpo y aletas del pez. Esta mutación hace el pez de color verde sólido, menos en el área de la cabeza. Esta es dominante frente al gen Iridiscente y no se ve afectada.

CRUCE DE PADRE VERDE Y MADRE CON GEN IRIDISCENTE

PADRE	MADRE	HIJOS
Iridiscente esparcido	Iridiscente normal	100% de Iridiscente esparcido
Iridiscente esparcido	Iridiscente esparcido	100% de Iridiscente esparcido

No hay un gen reconocido que se utilice para conseguir eliminar totalmente la pigmentación azul. Sin embargo, aún así, muchos criadores experimentados han conseguido reducirla significativamente hasta obtener ejemplares en los que el tono azul aparece pero sólo de forma muy tenue.

AZULES

AZUL METALICO; rasgos Metálicos y Azules producidos por una mutación genética. El Verde normal uno se modifica para parecer azul metálico, en vez de verde. Tal afecto de mutación no tanto con el iridiscente de la distribución normal, pero más en Iridiscente esparcido. Así, usted puede tener Bettas del sólido Metálico Azul si combina esta mutación con Iridiscente esparcido. Ni el verde normal uno, ni los dominantes, metálicos y azules con otro. Ellos intercambian genes para producir una mezcla de los dos colores. Este primer ejemplo de dominación intermedio produce el Azul Verdadero uno. Aunque aclarar, que no quiere decir que de un Betta verde que tiene dos genes normales no saldrá, un Azul Metálico, uno con dos mutaciones de genes azul metálico o un Betta Azul que posea un gen normal verde y un mutación de gen azul metálico.

CRUCES DE BETTAS IRIDISCENTES

PADRE	MADRE	HIJOS
Verde	Verde	100% Verde
Verde	Azul	50% Verde, 50% Azul
Azul Metálico	Azul Metálico	100% Azul Metálico
Azul Metálico	Azul	50% Azul Metálico, 50% Azul
Azul Metálico	Verde	100% Azul
Azul	Azul	25% Verde, 50% Azul, 25% Azul Metálico

Camboya

Los Bettas Camboya tienen este nombre porque el gen que determina lo descubrieron en ese país. Su cuerpo está sin el pigmento negro. Otros colores que tiene como Rojo, Amarillo, Azul o Verde pueden estar presentes. Son coloridos, nunca de negro.

CRUCES DE BETTAS CAMBOYA

PADRE	MADRE	HIJOS
-------	-------	-------

Camboya	Verde (cuerpo oscuro)	100% de Multicolor (gen Camboya)
Camboya (gen Camboya)	Multicolor (gen Camboya)	50% de Camboya, 50% de Multicolor (gen Camboya)
Camboya	Camboya	100% de Camboya
Multicolor (gen Camboya)	Rojo (cuerpo oscuro)	100% de Multicolor (50% gen Camboya)
Multicolor (gen Camboya)	Multicolor (gen Camboya)	25% de Camboya, 75% de Multicolor (67% de gen Camboya)

Otras experiencias al respecto facilitadas por aficionados a los Bettas y criadores:

COLOR NEGRO EN BETTAS

BETTAS CAMBOYANOS

BETTAS rubios (blond)

BETTAS MÁRMOL

BETTAS AMARILLO

COLOR ROJO EN LOS BETTAS

BETTAS BUTTERFLY

COLOR IRIDESCENTE EN BETTAS

BETTA VERDE

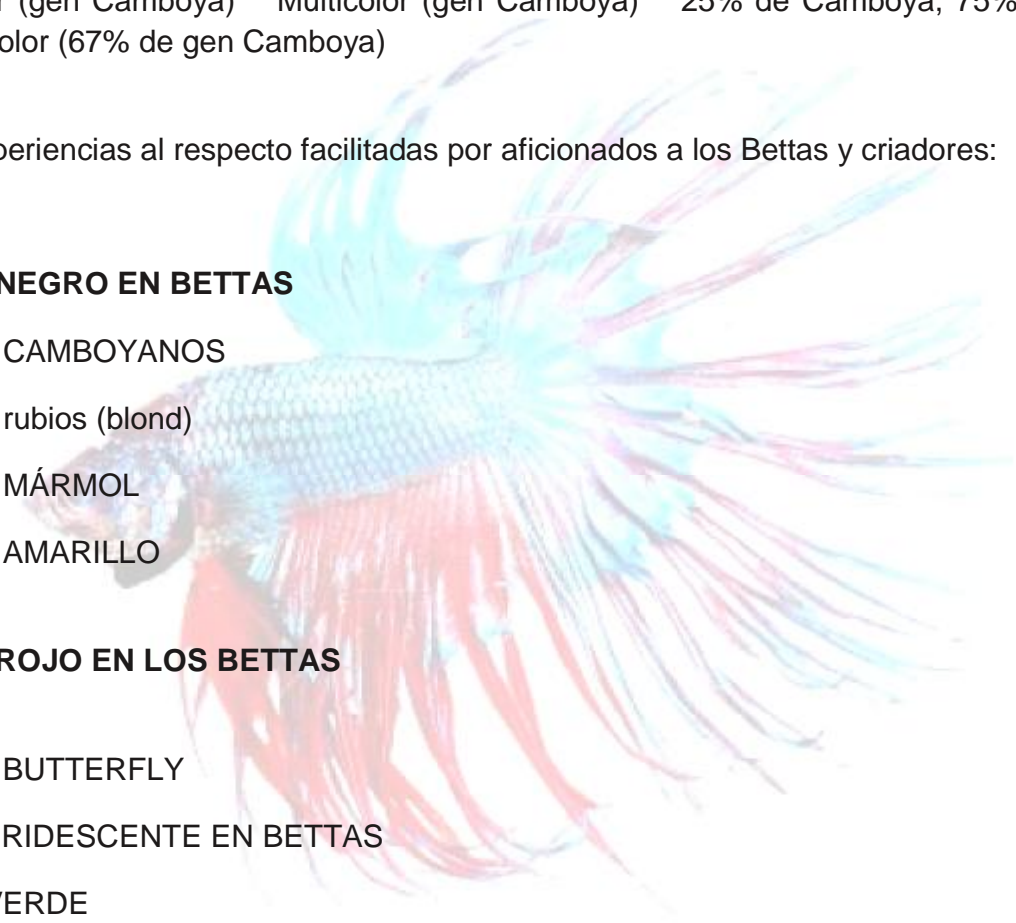
BETTA AZUL ACERO

BETTA AZUL

Macho:

-Forma: cola de velo

-Color: del Barça (azul con rojo)



Hembra:

-Forma: cola de velo

-Color: violeta uniforme

Alevines:

-Forma: cola de velo 100%

-Color: 25% turquesa 25% azul uniforme 45% del Barça 5% violeta

Gen para el Negro Melano

Padre + Madre = Descendientes

Negro + Roja= un 100% Multicolor (Genotipo Negro)

Negro Multicolor (Genotipo Negro) + un 50% Negro= un 50% Multicolor (Genotipo Negro)

Negro + Negra = Hembras negras infértiles

Multicolor (Genotipo Negro) + Azul = un 100% Multicolor(50% Genotipo Negro)

Multicolor (Genotipo Negro) + Multicolor (Genotipo Negro) =un 25% Negros, un 75% Multicolor (un 67% Genotipo Negro)

Gen para Camboya

Padre + Madre=Descendientes

Camboya + Verde=un 100% Multicolor (Genotipo Camboya)

Camboya + Multicolor (Gen Camboya) = un 50% Camboya un 50% Multicolor (G Camboya)

Camboya + Camboya=un 100% Camboya

Multicolor (Gen Camboya) + Rojo (Cuerpo Oscuro) =un 100% Multicolor (50% Genotipo Camboya)

Multicolor (Gen Camboya)+Multicolor (Gen Camboya)=25%Camboya un 75% Multicolor (67% G Camboya)

Macho: Azul, Cola: Halfmoon

Hembra: Azul y Roja (Multicolor), Cola: Halfmoon

Descendencia: 75% Azules 25% Multicolor

“Como se puede observar los genes heredados de los padres no siempre están visibles, aunque ello no implica que se lleguen a manifestar en generaciones venideras.”

El color blanco es recesivo respecto al rojo. Vamos a representar al antepasado del color blanco como el bb y al antepasado rojo BB. Pronto; en un fenotipo de la travesía esperado está: Bb 100% (fenotipo rojo) el rojo (dominante) traspasa fácilmente el pigmento blanco, la ascendencia esperada es: el blanco rojo) 50%Bb puro del rojo el 25% BB ((el llevar del blanco) 25%bb.

Otros colores y variedades:

Aparte de las cuatro capas principales comentadas anteriormente, hay otra gran cantidad de colores que se obtienen a partir del uso de otros genes o bien por la simple unión entre parejas de diferentes tonalidades (como ya mencioné antes, hay posibilidad de realizar más de 26.000 combinaciones genéticas solamente en los Betta). Evidentemente, exponer todas esas variedades nos llevaría muchísimo tiempo, por lo que sólo expondré aquellas más usuales.

Transparente

Dorado

Naranja

Celofán

Celofán Azul

Lavanda

Chocolate

Albino

Mármol

Lazo Negro

Lazo Rojo

Apache

4 - Según la forma de la cola:

Media Luna

Doble Cola

Cola Redonda

Cola de Peine

Cola de Velo

Cola Delta

Cola Corta

CAMBOYANO

El rasgo más simple para describir es el gen camboyano. Éste es el gen que deja las aletas coloreadas, siendo el cuerpo entre color carbe y descolorido grandemente. Un buen ejemplo del camboyano es el tradicional, o rojo, camboyano. A continuación se muestra una hembra camboyana roja.

Como se puede ver, no tiene virtualmente ningún color en su cuerpo, sino que tiene las aletas rojas brillantes. El rasgo camboyano es recesivo. Esto significa que requiere ambos alelos para que se manifieste el rasgo camboyano. Primero hay que identificar el rasgo, en este caso el camboyano. Ahora asignarle un símbolo, "c". Puesto que el gen camboyano es recesivo, éste significa que la letra "c" representará el rasgo camboyano y la "C" para los coloreados sólidos dominantes.

Un no-camboyano homocigótico sería "cc"

Un camboyano homocigótico sería "cc"

Un camboyano heterocigótico sería "cc"

Un no-camboyano cruzado con un camboyano se escribe como: Cc x cc

El padre aporta 2 alelos, "C" y "C"

La madre aporta 2 alelos, "c" y "c"

Cuadro De Punnett:

? ? || C || C || -----

c || Cc || Cc|| -----

c || cc || Cc|| -----

De este cruce, todo descendiente será sólido coloreado. Así obtenemos la generación F1. Si cruzamos 2 ejemplares de la F1, sabremos de antemano que ambos llevan el rasgo camboyano. Cruce la generación F1 y obtendrá la F2. Cc X Cc.

El padre aporta 2 alelos, "C" y "c"

La madre aporta 2 alelos, "C" y "c"

Cuadro De Punnett:

? ? || C || c || -----

C || CC || Cc|| -----

c || cc || cc -----

De este modo podemos averiguar que el 75% no será camboyano (cc, Cc) y el 25% restante sí (CC).

DOBLE COLA

El "despegue de cola" o "doble cola" es un rasgo recesivo. Un ejemplar necesita ambos alelos recesivos para ser una cola doble de fenotipo y solamente un alelo dominante para ser un "cola simple".

AMARILLO

Este rasgo es recesivo. Pero en vez de usar "Y" para el rojo e "y" para el amarillo, se utiliza el término "NR" para "no-rojo". Un pez rojo es "NR", que es dominante sobre el "nr", o amarillo. Muchos criadores creen que hay un segundo rasgo, un "NR2", que supuestamente determina el naranja.

Rasgo = Amarillo

El símbolo = NR es dominantes (rojo) y el nr es recesivo (amarillo)

Cruce: hembra roja (NR?) X varón amarillo (nrnr) _

Cuadro De Punnett F1:

? ? || nr || nr || -----

NR ||NRnr||NRnr|| -----

? ||NRnr||NRnr|| -----

*Recordar que cuando un gen dominante se presenta doble se abrevia con una?, así en lugar de NRNR queda tal que así NR?

Cuadro De Punnett F2:

? ? || NR || nr || -----

NR ||NRNR||NRnr|| -----

nr ||NRn ||nrnr || -----

NEGRO

En este apartado referiremos como negros a los que sean negros de fenotipo. El Melano no va a ser mencionado aquí, excepto para indicar que aquí es donde la letra "M" vino a ser conocida como el símbolo para los negros. Un pez negro es lo que usted ve, un pez negro. El rasgo negro del color actúa de la misma manera que arriba, es un gen recesivo y necesita dos alelos para poder manifestarse. Si comienza una línea de cría con 2 ejemplares negros, la línea de descendientes

será negra. Es posible obtener negros cruzando negro y azul acero, o azul acero y azul acero.

Para el rasgo es negro, usamos el símbolo "M" para el dominante y "m" para recesivo. Cruzando una pareja azul acero iridiscente, ambos con el gen negro. Mm X Mm, obtenemos:

Cuadro De Punnett:

? ?		M		m		
M		MM		Mm		
m		mM		mm		

Aquí, el 25% son homocigóticos para el negro. El otro 75% restante, tiene el color iridiscente del cuerpo de acero. De los aceros, 1/3 es dominante homocigóticos para solo acero, ningún negro. El resto son heterocigóticos para el negro.

GREEN, BLUE, & STEEL BLUE

Este caso es particular porque todos son dominantes, pero se recombinan (son co-dominantes). Es decir, cada uno aporta de su carga de color para producir un nuevo color o mezclarlos por el cuerpo del ejemplar. En ambos casos podemos obtener puestas de un mismo color, de dos o de los 3 colores.

BIBI – verde

Bibl – azul

blbl – azul acero

El cruce azul acero (blbl) X azul acero (blbl) da 100% azul acero (blbl) [pero si los azul acero son producto del cruce de un azul acero y un melano, producirán 75% azul acero de fenotipo y melano de genotipo, el 25% restante serán melanos de fenotipo con genotipo azul acero].

Con el verde (Bibl) X verde (Bibl) obtenemos 100% verdes (Bibl).

El azul es un caso especial porque tiene los dos alelos y, en consecuencia, producirá de los 3 colores. Bibl X Bibl.

Cuadro Punnett:

? ? || BI || bl || -----

BI ||BIBI || Bbl || -----

bl ||Bbl || bbl || -----

50% azul, 25 % verde y 25% azul acero.

Si se cruza un azul (Bbl) y un verde (BIBI), obtenemos 50% verdes y 50% azules.

Si se cruza azul (Bbl) con azul acero (bbl), obtendremos 50% azul y 50% azul acero.

Si cruzamos verde con azul acero obtendremos 100 azules.

Cuadro de Punnett:

Azul x azul acero

? ? || BI || bl || -----

bl ||bBl || bbl || -----

bl ||Bbl || bbl || -----

Azul x verde

? ? || BI || bl || -----

BI ||BIBI || Bbl || -----

BI ||BIBI || Bbl || -----

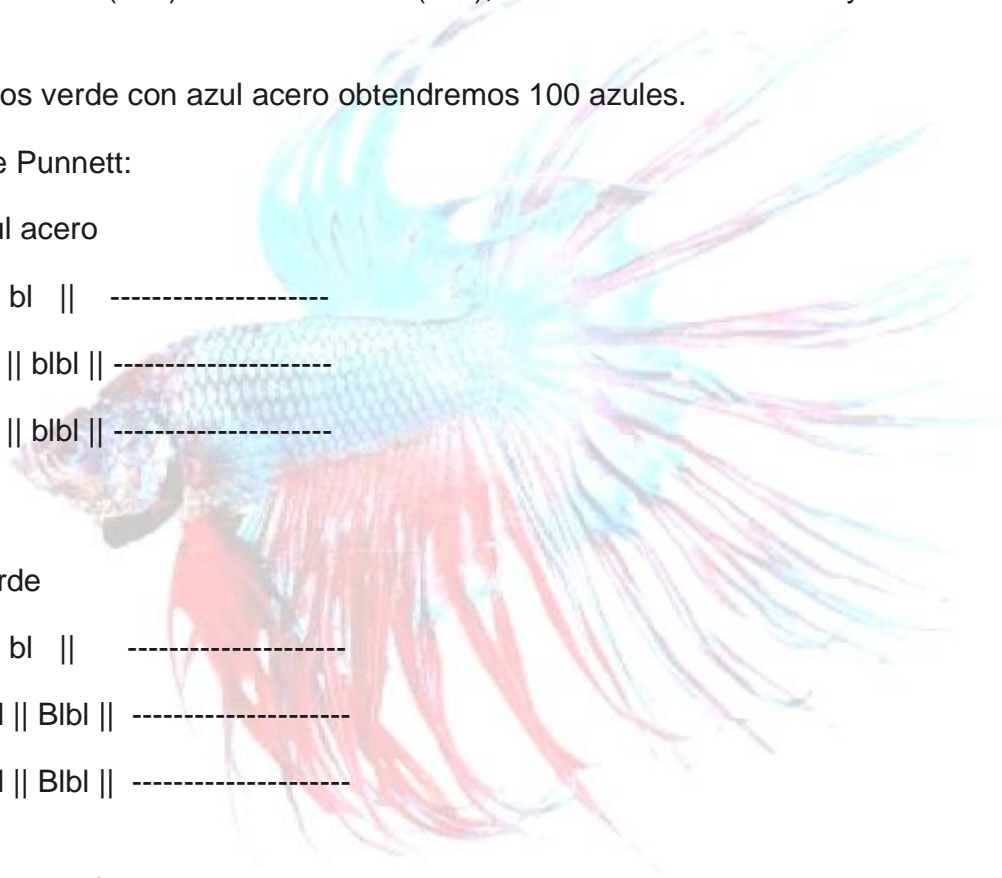
Azul acero x verde

? ? || bl || bl || -----

BI ||Bbl || Bbl || -----

BI ||Bbl || Bbl || -----

Cruces di híbridos (2 rasgos a la vez)



Hasta ahora se han abordado los cruces mono híbridos, que sólo abarcan 1 rasgo. Doble cola, amarillo, negro, camboyano y los colores w iridiscentes. Trataremos solamente los cruces di híbridos, aunque pueden estudiarse trihíbridos y poli híbridos en general.

El primer cruce de di híbridos que trataremos será entre un macho rojo sólido y una hembra camboyana amarilla. Los símbolos empleados serán "NR", "nr", "C" and "c". El genotipo del macho rojo sólido es CCNRNR.

El genotipo de la hembra camboyana amarilla es ccnrnr.

CCNRNR X ccnrnr

Deducimos que los alelos del macho son dominantes y los de la hembra son recesivos, por medio del cuadro de Punnett averiguamos que todos saldrán rojo sólidos; CcNRnr. Ahora realizaremos el cruce de la F1, CcNRnr X CcNRnr.

Cuadro de Punnett:

??		CNR		Cnr		cNR		cnr		-----
CNR		CCNRNR		CNRCnr		CNRcNR		CNRcnr		-----
Cnr		CNRCnr		CnrCnr		CnrcNR		Cnrcnr		-----
cNR		cNRCNR		cNRCnr		cNRcNR		cNRcnr		-----
cnr		cnrCNR		cnrCnr		cnrcNR		cnrcnr		-----

A continuación los genotipos y sus códigos:

CCNRNR – rojo sólido

CCNRnr - rojo sólido

CCnrnr – amarillo sólido

CcNRNR - rojo sólido

CcNRnr - rojo sólido

Ccnrrr - amarillo sólido

ccNRNR – camboyano rojo

ccNRnr –camboyano rojo

ccnrrr – camboyano amarillo

44.4% rojo sólido, 22.2% amarillo sólido, 22.2% camboyano rojo y 11.2 camboyano amarillos. Para averiguar cuáles de los rojos tienes genes amarillo habrá que cruzarlos con amarillos para ver si afloran amarillos o sólo rojos (el rojo domina sobre el amarillo, salvo que sea un rojo con genotipo amarillo el que se cruce con el amarillo).

Otro cruce interesante es el de los negros; los cruces con negros son algo delicados, porque las hembras negras son por regla general estériles, es decir, producen huevos que no eclosionarán. El cruce entre un negro con iridiscencia acero con una hembra azul acero con genotipo negro, producirán una descendencia adecuada; el macho negro con iridiscencia acero tiene el genotipo blblmm y sólo puede aportar "blm" para cada alelo. La hembra es azul acero con genotipo negro y su genotipo sería blblMm, por lo que puede aportar "blM" y "blm".

blblmm X blblMm

Cuadro de Punnett:

? ? blm blm	-----
blM blblMm blblMm	-----
blm blblmm blblmm	-----

Luego este cruce producirá 50% azul acero y 50% negros.

5. Genética avanzada

1. Dominación incompleta

- 2. Codominancia
- 3. Genes Ligados

1. Dominación incompleta

Este El mejor ejemplo es el pigmento azul; La familia de los azules abarca de 3 colores azules principales: azul real, turquesa y azul de acero. El "BI" representa la codificación dominante del alelo para el color azul, y el "bl" representa la codificación recesiva del alelo para la coloración azul. BI BI da turquesa, bl bl da azul de acero y el heterocigótico BI bl da el azul real.

Padre: Turquesa (BI BI)

Madre: Azul de acero (bl bl)

? ? bl bl

BI BIbl BIbl

BI BIbl BIbl

Los integrantes de esta F1 serán azul reales (BI bl).

Ahora cruzamos F1 x F1:

Padre F1: Azul real (BI bl)

Madre F1: Azul real (BI bl)

? ? BI bl

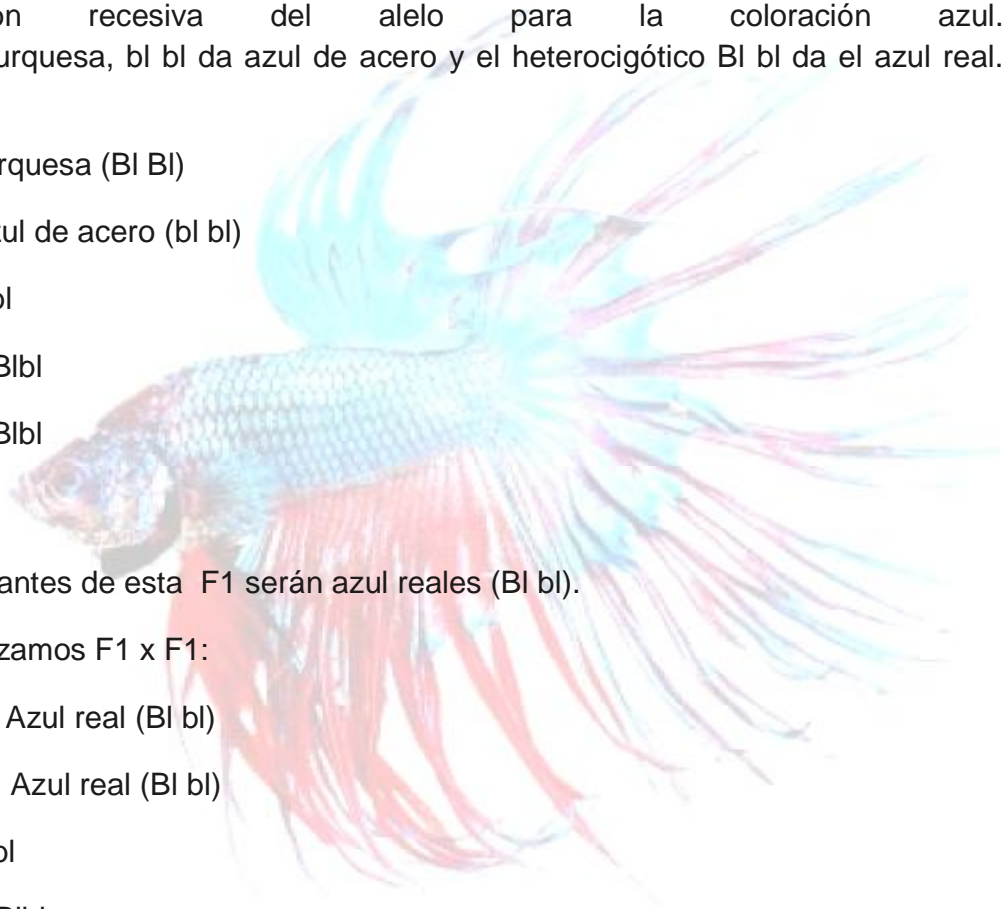
BI BIBI BIbl

bl BIbl blbl

Esta generación F2 nos ofrece 25% Turquesa, 25% Azul Acero y 50% Azul Real.

2. Codominancia

La codominancia es el caso en que un par de alelos da lugar a 2 distintos y



generan combinaciones del gen perceptibles. Así, en heterocigóticos, las combinaciones de los genes de ambos alelos se expresan en el fenotipo, manifestando las características de los padres.

El ejemplo más común es el cruce de Azul y Rojo. El descendiente que resulta tendrá colores azules y rojos, puesto que estos 2 alelos se expresan tan fuertemente como el otro. Destacar que el rojo y azul quedará configurado como multicolor, siendo prácticamente imposible recuperar estos colores sólidos por separado en las siguientes generaciones de descendientes.

3. Genes ligados

Existe una excepción a la 3ª Ley de Mendel, padre de la genética y sus leyes matemáticas (Los rasgos genéticos que poseen cada uno de los progenitores se separan durante la formación de los gametos, independientemente de otros factores que determinan otros rasgos.), los Genes Ligados; se descubrió que existen pares de genes que no se heredan en las proporciones estimadas por Mendel; si seleccionamos 1 ejemplar XX YY (rasgos dominantes) y lo cruzamos con otro zz mm (rasgos recesivos), todos los descendientes tendrán XYzm, pues han recibido el gameto XY de su padre y el gameto zm de su madre. Esta generación F1, cruzada entre sí, nos dará un porcentaje distinto de lo establecido por la 3ª ley de Mendel (9-3-3-1), obteniendo la proporción 3-1, es decir el 75% será XY y el 25% restante será zm.

¿Por qué sucede esto?, ¿acaso es errónea la 3ª Ley de Mendel?

Para empezar, habría que tener en cuenta un hecho contrastable en cualquier rama de la ciencia, la excepción que rompe la regla; pero, por supuesto, no sólo se trata de la excepción a la regla sino que tiene un motivo lógico, ambos pares ocupan el mismo lugar geométrico en el mapa genético, es decir que corresponden al mismo cromosoma y no pueden manifestarse a la vez, por que no pueden darse a la vez en el mismo cromosoma.

Casos especiales

Hasta ahora, hemos trabajado en los padres que comparten exactamente los mismos genes en los mismos lugares geométricos del gen. Sin embargo, en la cría del Betta se encuentran frecuentemente diversos casos intrigantes en lo que refiere a diversos lugares geométricos del gen. Como es el caso de las hembras estériles del Melano. Para producir melanos, la mayoría de los criadores crían machos melano con hembras azul de acero, para producir azul de acero

(heterocigóticos para el melano) y melanos. También, azul con rojo dan lugar a menudo a los azul multicolores que tienen cola roja. Teóricamente sería así: Dejemos el BI ser la codificación dominante del alelo para el azul, y que NR sea la codificación dominante del alelo para el rojo.

* denota un comodín - que puede ser, a menudo, un lugar geométrico vacío del gen.

Genotipo masculino: * * BI BI (Turquesa)

Genotipo femenino: NR NR * * (Rojo)

? ? NR* NR* NR* NR*

BI * BI * NR * BI * NR * BI * NR * BI * NR *

BI * BI * NR * BI * NR * BI * NR * BI * NR *

BI * BI * NR * BI * NR * BI * NR * BI * NR *

BI * BI * NR * BI * NR * BI * NR * BI * NR *

Toda la generación F1 producirá un genotipo BI * NR *, pero no es así. Los organismos diploides tienen 2 sistemas de alelos cada uno, ¿y qué sucede cuando cada célula del F1 aporta solamente un alelo para el azul y uno para el rojo, y ambos en diversos lugares geométricos? Llegados a este punto decimos que son heterocigóticos para el azul y rojo. Esto significa que los genes implicados están solamente presentes una vez en el genotipo y no en la forma de pares. Por lo tanto, en los lugares geométricos de cada gen, no habrá miembro que genotipo puede enmascarar o afectar la expresión del gen. Consecuentemente, los alelos del BI y de NR serán expresados. Este caso interesa por el hecho de que los alelos del BI y de NR son codominantes, pues ambos se con igual peso. Por lo tanto, ambos serán expresados a los grados que varían, dando como resultado una exhibición de colores azules y rojos, en sus distintas tonalidades. Por supuesto, en el ejemplo, estamos asumiendo otra vez que los colores azules y

rojos son representados por solamente un solo gen en un solo lugar geométrico, pero éste no es el caso. Hay otros factores intrínsecos que se determinarán eventual cómo un cruce con los ejemplares de F1 dará el mismo resultado aunque en algunos casos pueda no parecerlo. Por ejemplo, otras características heredadas que se pudieron determinar serán los que establezcan la cantidad de color en base a los distintos alelos; si el ejemplar tiene un genotipo $Bl * NR *$ y si el alelo NR se expresa mucho más lentamente que el alelo Bl, entonces las grandes cantidades de pigmento azul formadas pueden enmascarar realmente las cantidades más pequeñas de pigmento rojo formadas. Esto puede ayudar a explicar porqué en este cruce pudo haber un porcentaje pequeño de F2 (los descendientes del cruce de F1) que parecen azul sólido. Estos "azul sólidos falsos" sin embargo, pueden ser detectados fácilmente enfocando una luz a través de las aletas, donde las cantidades pequeñas de pigmento rojo pueden entonces manifestarse por arriba. Otra muestra indicadora de la hipótesis es que cuando estos "azul sólidos falsos" se crían el uno al otro, su descendencia puede exhibir otra vez cantidades que varían en la gama del rojo. ¿Por qué no tenemos "rojos sólidos falsos"? La respuesta es que puede engañar en las capas de pigmentación de los Bettas. La capa de NR se monta a la derecha y atrás, mientras que la capa del Bl correcta en la superior delantera. Deduciendo que cualquier pequeño pigmento azul producido se manifestará siempre por arriba, truncando la posibilidad de producir estos "rojos sólidos falsos".

Otro ejemplo de cómo este tipo de herencia heterocigótica es puramente teórica y está conforme a la interacción de otros genes es el cruce de un macho melano con una hembra azul acero. Todo descendiente F1 tendrá el genotipo $bl * m *$, puesto que la capa azul se monta encima de la capa negra de la pigmentación, todo descendiente F1 debe aparecer azul, o exhibir cantidades pequeñas de negro, especialmente en los bordes exteriores de sus aletas. Sin embargo, si se criaran estos heterocigóticos F1 de nuevo con el padre cuyo genotipo es el $mm **$, teóricamente el 50% tendrá un genotipo del $** mm$ y 50% del $m*bl *$. El retén en esto es que incluso los del $mm **$, que no deben mostrar teóricamente ninguna muestra del azul, mostrará a veces un brillo azul acero en sus cuerpos. Esto se puede atribuir a la presencia de cualquier factor no tomado en cuenta que cifra para un brillo en el cuerpo, o un gen ligado que se ha heredado de cualquier progenitor.

Guardar Linajes

La endogamia intensiva es hecha a menudo por muchos criadores para alcanzar

metas genéticas. Conseguir librarse de la cola roja en una línea azul, por ejemplo, es una práctica común seleccionar los peces más limpios de cada freza y cruzarlos durante muchas generaciones hasta que el pigmento rojo quede fuera de la línea. Esto es un buen método para mejorar las líneas de cría, pero desafortunadamente la endogamia puede dar lugar a la proliferación de alelos recesivos dañosos o menos deseables.

6. Experiencias genéticas del Betta Splendens

Este apartado pretende resumir realidades contrastadas por criadores experimentados, ictiólogos y naturistas reconocidos en el mundo del Betta Splendens (Lorenz Konrad, Eberhardt, H. B. Goodrich, Rowena N. Mercier, J. S. Domantay, L. S. Clemente, Regan, Warrem, Libby, la IBC, Jim Stigliano, George Torres, Edward Schmidt Focke, Parris Jones, Peter Goettner, Delaval, Laurent Chenot, Rajiv Masillamoni, Jeff Wilson, Joty Atmadjaja, Ahmad Yusuf, Jude Als, Rajiv Massilamoni, BettasCave, BlueBettas,...). Para desarrollar la información a lo largo de estas líneas, procurando no profundizar en cada uno de las experiencias recogidas (pues habría que redactar una enciclopedia y no un apartado de artículo), se expondrán como bloques independientes si ningún orden especial.

-Se han descubierto hasta hoy 16 colores básicos en los Bettas, aparte de las combinaciones de éstos.

-El Betta posee 21 pares de cromosomas en sus células sexuales, es decir, 42 en las células somáticas. Estos contienen los genes o factores hereditarios de las características del pez. Como ejemplo esta la gama Camboya, que es un color producido por un gen que inhibe el pigmento negro del Betta.

-Eberhardt sostiene que los iridiscentes dependen de genes recesivos, que simbolizó como (Ri) porque este gen reduce el número de iridióforos, es decir el responsable de los colores azul-metálicos, verdes y azules. Cuando este gen se presenta en la fase (ri) (ri), el pez no presentará iridiscencia; En la fase (Ri) (Ri) la iridiscencia será máxima, por lo tanto la ausencia del gen recesivo hará que todo el cuerpo presente iridióforos. También la forma impura (Ri) (ri) presentará una gran iridiscencia.

PADRES

$(Ri) (Ri) \times (ri) (ri)$

Iridiscente no- iridiscente

GAMETOS

$(Ri) (ri) (ri) (ri)$

GENERACION F1

$(Ri ri) (Ri ri) (Ri ri) (Ri ri)$

Es decir, todo alevín de la primera generación es iridiscente, porque son impuros. Del cruce de hermanos entre sí, obtendremos la 2ª generación F2:

PADRES

$(Ri) (ri) \times (Ri) (ri)$

Iridiscente no- iridiscente

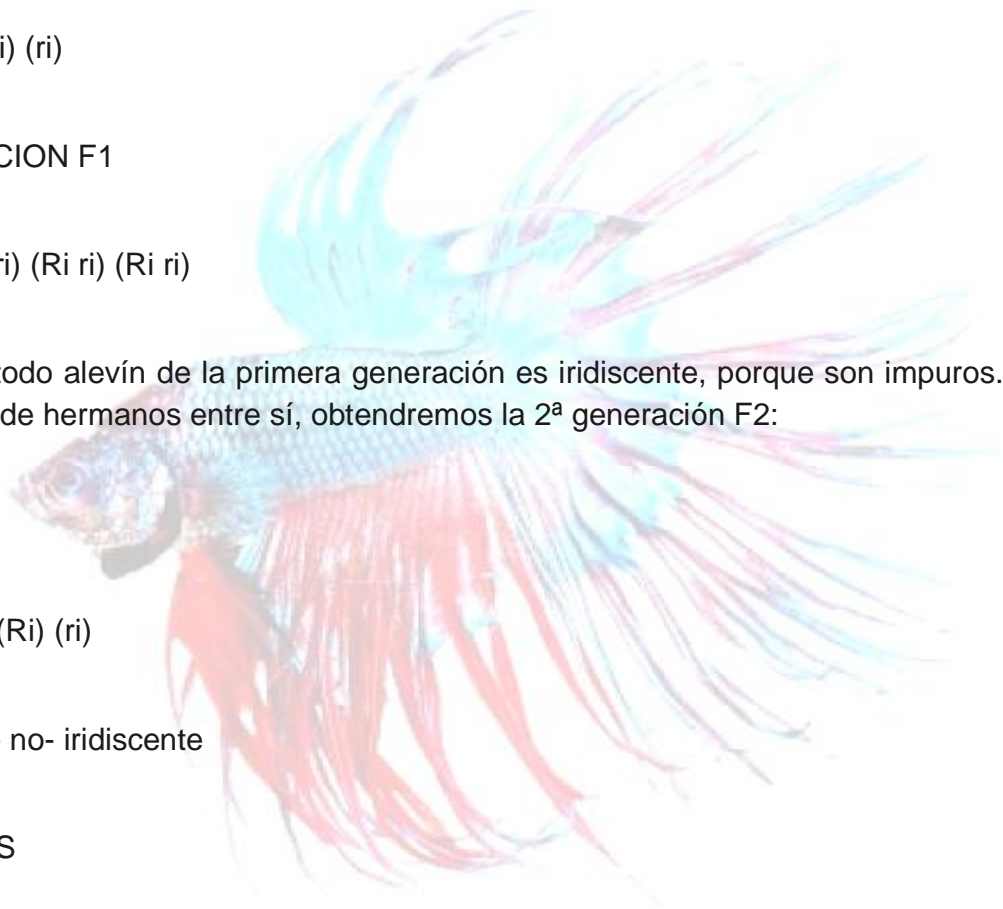
GAMETOS

$Ri) (ri) Ri) (ri)$

GENERACIÓN F2

$(Ri Ri) (Ri ri) (Ri ri) (ri ri)$

Esa decir: 3 iridiscetes $(Ri Ri) (Ri ri) (Ri ri)$ y 1 no iridiscente $(ri ri)$.



Este no iridiscente es puro, mientras entre los iridiscentes sólo 1 es genéticamente puro (RiRi).

Los Camboya difieren de demasiados Bettas por la ausencia de la oscuridad de pigmentación en el cuerpo, eso tiene como resultado un cuerpo, en general, del color incinera o blanco lechoso, con las aletas, llevan, más comúnmente, el color rojo, pero es capaz de ser azul, verde azulado, matizado, púrpura o turquesa, pero todos éstos, presentan el Camboya uniforme por lo menos en la región del opérculo.

Utilizando las fórmulas genéticas, la conducta que recorre al Camboya puede explicarse, conforme los trabajos de H. B. Goodrich, Rowena N. Mercier, J. S. Domantay, L. S. Clemente y otros, de la forma siguiente:

cc = genes recesivos para el color claro del Camboya

CC = genes dominantes para el color oscuro del Betta colorado.

El factor Camboya es recesivo, sobre el cruce de esta gama con un Betta colorado, en la primera generación F1, solo aparecen alevines colorados y ninguno Camboya.

PADRES

(cc) X (CC)

Camboya colorado

GAMETOS

(C) (C)

Hembra macho

GENERACION F1

(cC) (cC) (cC) (cC)

Todo alevín es genéticamente impuro (cC), es decir, tiene los dos factores, son el fenotipo (el aspecto exterior) como el padre o la madre o como madre colorada, por lo tanto el factor (C) es dominante acerca del (c).

En la generación (F2), cruzando a hermanos entre sí, obtendremos:

PADRES

(cC) X (cC)

GAMETOS

(C) (C) (c) (c)

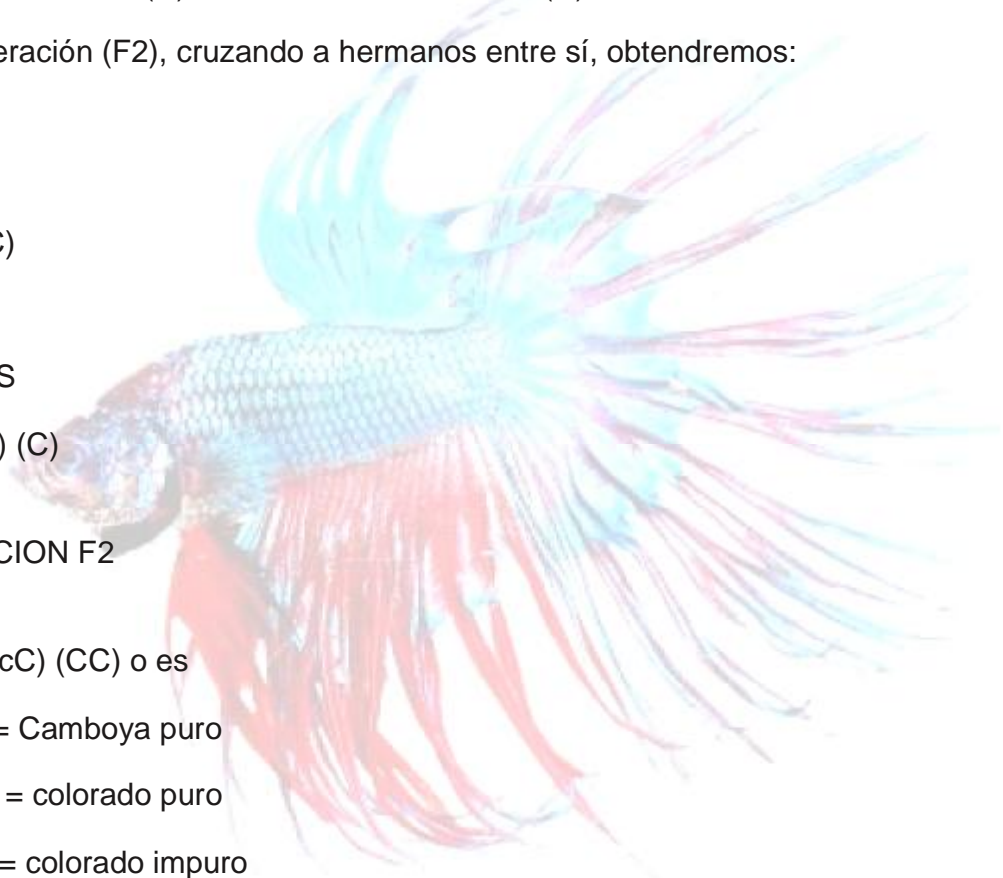
GENERACION F2

(cc) (cC) (cC) (CC) o es

25% (cc) = Camboya puro

25% (CC) = colorado puro

50% (cC) = colorado impuro



-Existe una variedad de Betta NEON llamado Neón existe que muestra un grado fantástico de iridiscencia. Sin embargo es un Betta híbrido conseguido a través del cruce de BETTA SPLENDENS con BETTA SMARAGDINA.

Desafortunadamente, es estéril. Hemos escuchado algunas afirmaciones en la fertilidad en hembras negras. Las fértiles son escasas, difíciles de obtener y son conocidas como FERTILE BLACK. Esta dificultad que guarda el MELANO

estándar se soluciona con de hembras azules con la alta concentración de melanóforos, o los mármoles femeninos que presentan a iguales el alto impuesto de melanóforos.

-América también contribuyó al desarrollo de este pescado que primero fue descrito por Regan en 1910. Uno de los primeros americanos para dedicar su vida al desarrollo del betta era el último joven de Warren, que podía producir el Libby aletado, altamente colorido muy largo Betta que él nombró en honor su esposa, los jóvenes de Libby.

-El Libby Betta lleva por lo menos dos mutaciones para la longitud extendida de la aleta. El primer de estas mutaciones apareció en este país en pescados de Camboya en los años 20, y es la mutación lo más comúnmente posible disponible. La segunda mutación aparecía en los años 60 y era fija en una tensión comercial por Warren y los jóvenes de Libby. Está con la interacción de ambas estas mutaciones que las aletas inusualmente largas de la tensión de Libby desarrollen. La mutación de Libby es detectada fácilmente incluso en varones relativamente jóvenes por el desarrollo de alargar único de los rayos de la aleta pectoral, especialmente en el borde dorsal.

-Desafortunadamente no todos los pescados vendidos bajo este nombre son representante de la tensión. Los primeros especímenes hechos disponibles eran rojos, verdes, o azules, pero la mutación fue ampliada más adelante en la serie camboyana. Hay también una tensión de la doble-cola de Libby disponible. La característica de Libby se pierde fácilmente, y por esta razón no debe ser outcrossed (cruzada con otros que no tengan el rasgo Lobby) a otra tensión durante más de 1 generación.

-La tensión de Libby está conforme a dos problemas que la obstaculicen en la competición. Primero está una condición que se refiere como "chepa craneal," que es el cubrir con una cúpula de la tapa de la cabeza. El segundo es una tendencia pronunciada para los rayos de la porción dorsal de la aleta de la cola a dar vuelta hacia arriba más bien que sigue el contorno normal de la aleta. Both.of.these condiciones son hereditarias y se pueden controlar por la crianza cuidadosa.

-Despegue (Cola Doble)

Una mutación interesante apareció en una tensión de bettas en el sótano del Libby, también! Esta mutación tiene dos efectos pronunciados en los pescados. Primero, la aleta caudal está partida en dos lóbulos distintos. En segundo lugar, el

número de radios en la aleta dorsal aumenta considerablemente. Esto da lugar a una aleta que sea casi una copia de la aleta anal.

-CELOFÁN

George Torres era el creador del betta del celofán. Este betta no tiene ningún colorante. Es totalmente una carne coloreada con las aletas claras.

-MÁRMOL Y CABALLO PÍO

El blanco de Josephine creó los bettas de mármol y picazos.

-HM (Half-Moon)

Ésta es una cola que tiene un 180° separado: qué significa que tiene los bordes rectos en la base de la cola es recto hacia arriba y hacia abajo, sin ninguna inclinación. Esto da a la cola una forma del half-moon, así el nombre. Esta perfección en el rasgo Halfmoon es difícil de obtener.

-LA HISTORIA DEL HALFMOON:

Bettas se ha criado selectivamente por alrededor los 50 años pasados para mejorar el finnage. Muchos criadores en América y Europa fijaron sobre mejorar el finnage con la crianza selectiva.

El betta temprano fue importado de Tailandia, de Singapur y de otro los países asiáticos surorientales. Estos pescados habían alargado levemente aletas. Ése es el caudal (aleta de la cola) era un poco más largo que en el betta del plakat, que es aletado corto y había sido criado por Thais para luchar cara a cara. Las apuestas enormes fueron hechas y las casas, las esposas y el dinero cambiaron a menudo las manos.

El criador más importante de los años 50 era Warren. Él crió pescados con tamaño superior y las aletas largas de la cola del velo. Cada una de las aletas, como la aleta dorsal, caudal y anal eran menores y sin radios. Estos pescados

fueron llamados Libby Bettas después de que Warren los bautizase así por su esposa Lobby.

En los años 60, Edward Schmidt Focke de Alemania podía criar los primeros pescados del delta de los bettas tailandeses. Sus pescados no tenían aletas tan largas como el Bettas libby, sino tenían amplias aletas como los bettas modernos del día y la aleta del cola o caudal era delta bien formada.

En 1967 el IBC (congreso internacional de Betta) fue formado por un grupo de criadores del betta. El IBC apuntó criar pescados con las aletas que eran amplias y simétricas en vez de de largo. Estos pescados podían nadar mejor que éstos con las aletas que eran largas.

Por los años 80 los criadores de IBC tienen gusto de Parris Jones, Peter Goettner y otros criaban los peces que llamaríamos el Super-Delta (pescado con las colas y las porciones redondas de volumen).

En los años 80 tempranos, Delaval y algunos otros criadores importaron estos peces a Francia.

Delaval seleccionado crió estos pescados para más ángulo en las aletas de la cola y en 1987 él tenía algunos peceos que tenían una aleta caudal de 180°. En la demostración en Francia Rajiv Masillamoni vió estos peces y declaró que el ejemplar de Delaval había superado lo imposible. Hasta ese momento el ángulo de aletas caudales estaba sobre 160° máximo, no podrían nadar también ni eran tan simétricos como los que tienen caudal del halfmoon.

- COLA DEL PEINE Y DE LA CORONA

Los radios de la aleta se extienden hacia fuera más allá de la aleta, causando una mirada del "peine". La corona tiene dos radios que están más cercanos junto con la aleta que extiende más lejos entre ellos. DDR tiene 4 radios en una misma sección.

- GIGANTE

Los llamados por los alemanes "híbridos Kamposhka". El problema que

encontraron es que podían crear 180° Kamposhka pero los peces llegaron a ser más pequeños que el betta ordinario.

-Para producir negros crío un STM negro a un azul de acero STF. Lanzarán negros, y los aceros. De esta freza conseguí a algunas hembras negras que eran siempre estériles. El acero se parecía producir un negro más limpio que criando mis negros a los verdes. Los verdes se parecen producir más iridiscencia en el cuerpo mientras que los aceros hacen un cuerpo más negro y aletas negras, a menos que el negro descolórese con a la transparencia a lo largo de los bordes exteriores de las aletas. Pienso que esto es debido al viejo gen salvaje que intenta empujar el patrón de la mariposa en el cuadro.

-Los mármoles son la mutación genética verdadera del mundo de Betta. Oí una historia que los mármoles vinieron de un interno en la prisión de Indiana hace una parte posterior a larga del tiempo cuando el hombre del pájaro de Alcatraz estaba alrededor. Oí que él los educó en latas de la sopa. Los internos no son hoy animales domésticos permitidos en instituciones. También oí que los mármoles produjeron las primeras colas y mariposas del doble. La tensión verdadera del mármol es un cuerpo blanco, un generalmente a medias con rojo, o un azul, o el manchar del negro. Sé que producía algún roja Bettas modelado gran mariposa cruzando una buena tensión de mármoles rojos con una línea larga de rojos sólidos. He visto que los muchos de color sólido Bettas con una barbilla blanca o una cabeza y mí blancos lo consideran la acción de mármol.

-Dobles colas. La mayoría de despegue del tiempo a despegue produce DTs. Sin embargo he visto despegue al producto el 10% STs de despegue también. Despegue al ST debe producir el STs que asume que el ST no tiene ningún genotipo de despegue en su fondo. Los muchos de criadores se mezclan en DTs a una línea del ST para producir dorsales más grandes. Puede tomar 4 o 5 generaciones pero puede ser hecha para producir Bettas hermoso.

-Indicaré que es imprescindible saber que por lo menos una o dos generaciones retroceden antes de que usted logre producir lo que desea en forma y color. Si usted desea retarse consiga un Betta azul agradable y después consiga una hembra azul que lleva el mármol del 70% en ella. Obteniendo azul sólido o despegue o rasgo de la mariposa, pero la freza conseguida fue; azul sólido, azul con despegue, azul con ST, mármol, azul con mariposa y multicolor. Esta es la

razón por la cual usted debe utilizar Bettas de un criador de Betta que tenga y pueda decirle qué generación de color/fin han estado trabajando.







Métodos de trabajo en genética

-Selección de los ejemplares a estudiar, a través de sus cruces, en base a sus características genéticas.

-Extender el estudio a un número razonable de ensayos simultáneos (acercándose lo máximo posible al media real).

-Estudiar sólo los rasgos que se buscan, teniendo en cuenta la posible influencia de otros.

ALGUNOS TIPOS SALVAJES:

 <p data-bbox="331 1335 475 1368">Akarensis</p>	 <p data-bbox="699 1335 890 1368">Albimarginata</p>	 <p data-bbox="1098 1335 1273 1368">Anabatoides</p>
 <p data-bbox="357 1704 453 1738">Bellica</p>	 <p data-bbox="746 1704 847 1738">Brederi</p>	 <p data-bbox="1107 1720 1262 1753">Burostoma</p>

		
Coccina	Edithae	Fasciata
		
Foerschi	Imbellis	Macrostoma
		
Picta	Plakat	Smaragdina
		
Taeniata	Tessyae	Unimaculata

BIBLIOGRAFIA

BETTA SPLENDENS EL COMBATIENTE SIAMÉS

©Rodolfo González, Junio de 2.001

Prohibida su reproducción, copia o exposición total o parcial sin consentimiento del autor.

BETTA GEN CODEX

© Alejandro Varela González, 23 de Mayo de 2006

Prohibida su reproducción, copia o exposición total o parcial sin consentimiento del autor.

BETTA SPLENDENS

© Vidthayanon, C [Lista Roja](#) de especies amenazadas de la [UICN](#) 2013.
Consultada

