

O factor SLino em Diamantes de Gould (*Erythrura gouldiae*)

Introdução

Entre as mutações mais recentes a ocorrer em Diamantes de Gould (*Erythrura gouldiae*), o factor **ino** tem atraído muita atenção dos criadores. Como em todas as mutações recentes, existem dúvidas normais sobre a forma de actuação destas variedades o que, em conjunto com o maior interesse e procura próprios das novidades, leva à proliferação de exemplares pouco definidos.

O presente artigo tem por objectivo analisar alguns dos problemas desta variedade que podem causar dúvidas na sua correcta identificação e criação.

Factor ino (Z^{ino})

O factor ino caracteriza-se por uma redução total de melanina em todo o corpo, provocada por uma mutação genética do tipo recessivo ligada ao sexo (SLr).

A determinação do sexo em aves é do tipo ZW. Nesta classe, ao contrário do que sucede por exemplo nos mamíferos, são os machos o sexo homogamético (ZZ) enquanto as fêmeas apresentam dois cromossomas sexuais diferentes entre si, sendo por isso heterogaméticas (ZW).

O gene responsável pelo factor ino está localizado no cromossoma Z. O cromossoma W não apresenta neste aspecto genes funcionais, sendo sobretudo ocupado por genes relacionados com a determinação e diferenciação dos sexos.

No caso do gene ino, este actua de forma idêntica sobre todos os pigmentos melânicos (eumelanina e feomelanina) sem afectar os carotenóides. A inexistência de pigmentos melânicos nas penas ao nível medular não permite a absorção da luz incidente resultando numa reflexão total da luz. O resultado é a passagem da luz reflectida pelos carotenóides na zona cortical, formando a cor amarela. Na figura 1 representa-se a formação da cor no ino verde.

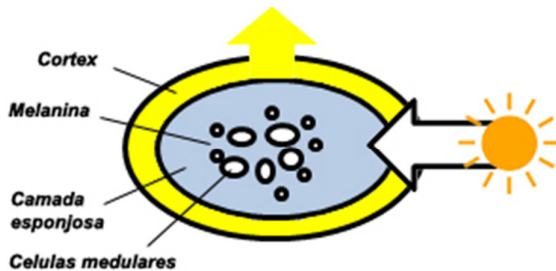


Figura 1. Representação da composição da pena ao nível das barbas e dos mecanismos de formação da cor ino verde.

As aves ino podem ser caracterizadas na série verde pela ausência total de pigmentos melânicos, resultando em aves com dorso e abdómen amarelo brilhante (o último menos intenso nas fêmeas), de peito sempre branco, e portanto sem zonas de coloração azul, cinzenta, negra ou castanha. A coloração vermelha do olhos é outra característica evidente desta variedade.

Actividade da tirosinase

Para se compreender melhor o funcionamento da mutação ino é relevante analisar o processo de produção dos pigmentos melânicos.

A produção de melaninas começa por uma base comum, a partir da qual, por acção de várias enzimas, prossegue uma de duas vias alternativas – **via da eumelanina** ou **via da feomelanina**.

De uma forma geral são consideradas mutações de melaninas todas as alterações genéticas que comprometam a formação normal destes pigmentos. Consideram-se à partida dois grandes grupos, as mutações tirosinase positivas (TYR+) e tirosinase negativas (TYR-). Enquanto as primeiras envolvem a produção pouco eficiente da enzima tirosinase, ou uma enzima com actividade reduzida, as mutações tirosinase negativas impedem totalmente a sua formação.

Na figura 2 é apresentado um esquema do processo de formação dos pigmentos melânicos.

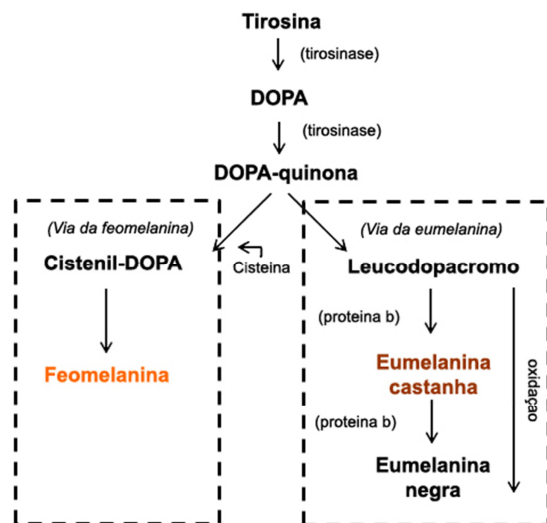


Figura 2. Representação das vias de produção de pigmentos melânicos.

Pela análise do esquema anterior, percebe-se que, quando não existe enzima tirosinase, não é possível produzir qualquer tipo de pigmento melânico pois o processo fica travado ainda no seu início. Nas situações de albinismo tirosinase positivo, o processo decorre mas o pigmento produzido é imperfeito produzindo cores melânicas menos intensas e esbatidas (como é acontece, por exemplo, nas aves pastel).

No caso do factor ino, trata-se de um albinismo tirosinase positivo, em que se verifica um nível elevado desta enzima embora, os grânulos produzidos sejam muito deformados e por isso não se manifestam pigmentos melânicos na plumagem.

Origem da mutação ino

A origem concreta desta mutação no Diamante de Gould, embora indiferente para a maioria dos criadores, tem sido objecto de ampla discussão e análise. Devido à semelhança com aves Pastel são também muitas as indicações duvidosas não confirmadas.

As primeiras referências de um Diamante de Gould lutino parecem ter surgido por volta de 1960 na Austrália, embora vinte anos depois o seu estado fosse ainda desconhecido. Só nos anos 90 são documentadas as primeiras linhas estáveis na Holanda com cabeça vermelha e laranja. No início da mesma década é assinalada no Japão uma mutação semelhante - **fallow**. Aparentemente, a população europeia terá sido exportada para o Japão nessa altura não existindo aves ino na Europa no início do século. Em 2003 surgiram rapidamente novas populações de aves ino na Bélgica, o que já tinha acontecido em Cuba e nos EUA. As primeiras aves ino são apresentadas em concurso em 2006 na Europa.

São consideradas três hipóteses distintas para o surgimento da mutação. É aceite que existe na espécie potencial para a ocorrência espontânea da mutação ino e que esta terá surgido por várias vezes desde os anos 50-60 em vários pontos. As aves actuais poderão ter resultado de trocas com criadores na América Latina e Japão. Contudo, a rapidez com que se desenvolveu na Europa a partir de 2003 e as diferenças fenotípicas observadas nestes exemplares apoiam a teoria de possível transmutação do factor ino a partir do Diamante papagaio de cabeça azul (*Erythrura trichroa*). Esta última hipótese é apoiada por vários factores relevantes na mutação ino.

Não sendo ainda uma mutação comum, é relativamente acessível e tem vindo a encontrar

uma expansão assinalável entre os criadores europeus e nacionais.

Coloração da cabeça na série ino

Analisando a coloração normal da espécie, uma vez que esta mutação não afecta carotenóides, é de esperar a ocorrência natural de aves ino com cabeça vermelha e laranja. As aves ino que surgiram a partir de 2003 apresentavam sempre cabeça branca, ao contrário do que fora documentado nos anos 90. Observações realizadas à estrutura das penas ornamentais da máscara mostraram que existem diferenças nas penas da máscara destes exemplares de cabeça branca em comparação com as aves normais. Estas aves não apresentam nas penas a região terminal onde são depositados os pigmentos carotenóides. Esta é uma característica comum às penas da máscara do Diamante papagaio de cabeça azul (*E.trichroa*).

O surgimento posterior de aves com coloração de cabeça normal, nas três variedades, suporta a hipótese que esta resulta da ocorrência de *crossin-over* entre os genes normais da estrutura da plumagem na espécie e os genes transmutados.

Actualmente é, portanto, possível encontrar duas linhas distintas de aves ino: (1) com coloração de cabeça normal e (2) com coloração de cabeça não normal. Não é fácil distinguir visualmente nestes dois grupos as aves de cabeça preta das aves sem coloração de cabeça.

Factor ino e Factor pastel (Pa)

O crescente desenvolvimento dos inos, cuja coloração base poderá ser considerada semelhante ao Pastel, tem feito surgir diversas situações em que ambos os factores são misturados. Uma vez que a natureza e possível ligação genética entre os factores pastel e ino não está ainda totalmente conhecida, a mistura entre estes é uma situação que deve ser evitada. Este aspecto torna-se ainda mais complexo uma vez que se tratam de dois factores ligados ao sexo o que permite a ocorrência de recombinação por *crossing-over* entre ambos.

Distinção entre as séries ino e pastel

A série ino distingue-se claramente da série pastel por: (1) apresentar uma redução completa de melaninas (eumelanina e feomelanina), (2) ocorrer sempre com um peito de cor branca, (3) produzir aves de amarelo intenso (não pastel) e (4) sem pigmentação ocular (olho vermelho). No **quadro 1** é apresentado um resumo das variações de cor da plumagem e intensidade de redução melânica na série ino e a sua comparação com o factor pastel.

Quadro 1. Variação do nível de redução melânica nas séries pastel e ino.

Corpo		Cabeça		Peito		Macho		Fêmea		
Verde					roxo	0%	$(Z^{Pa+}Z^{Pa+}; wb^+wb^+)$	0%	$(Z^{Pa+}W; wb^+wb^+)$	0%
Pastel	Pastel 1 factor				roxo	0%	$(Z^{Pa}Z^{Pa+}; wb^+wb^+)$	50%	$(Z^{Pa}W; wb^+wb^+)$	75%
	Pastel 1 factor				lilás (a)	50%	$(Z^{Pa}Z^{Pa+}; wb^{lb}wb^{lb})$	60%	$(Z^{Pa}W; wb^{lb}wb^{lb})$	(a)
	Pastel 1 factor				branco	100%	$(Z^{Pa}Z^{Pa+}; wbw b)$	75%	$(Z^{Pa}W; wbw b)$	100%
	Pastel 2 factores				roxo	0%	$(Z^{Pa}Z^{Pa}; wb^+wb^+)$	75%	(b)	
	Pastel 2 factores				lilás (a)	50%	$(Z^{Pa}Z^{Pa}; wb^{lb}wb^{lb})$	85%		
	Pastel 2 factores				branco	100%	$(Z^{Pa}Z^{Pa}; wbw b)$	100%		
Ino	Ino verde (com cor cabeça)				(c)	100%	$(Z^{ino}Z^{ino})$	100%	$(Z^{ino}W)$	100%
	Ino verde (sem cor cabeça)					100%	$(Z^{ino}Z^{ino})$	100%	$(Z^{ino}W)$	100%
	Ino azul (com cor cabeça)					100%	$(Z^{ino}Z^{ino}; bl^{tq}bl^{tq})$	100%	$(Z^{ino}W; bl^{tq}bl^{tq})$	100%
	Ino azul (sem cor cabeça)					100%	$(Z^{ino}Z^{ino}; bl^{tq}bl^{tq})$	100%	$(Z^{ino}W; bl^{tq}bl^{tq})$	100%

(a) - O peito lilás não é considerado em fêmeas.

(b) - Não é possível a ocorrência de fêmeas 2 factores em mutações ligadas ao sexo.

(c) - Pela ausência total de melaninas a coloração do peito não é visível na série ino. É de evitar combinar os factores pastel e ino.

Seleção na série ino

A correcta selecção do factor ino depende em grande parte do isolamento da linha ino de outras mutações de melanina. Os problemas iniciais de fragilidade destas aves podem ser corrigidos pela utilização de linhas clássicas estáveis de boa qualidade. Ao contrário do que por vezes se verifica nos exemplares expostos, pretendem-se aves com marcação carotenóide intensa e bem evidente, sem vestígios de marcações melânicas.

Desta forma, podem ser considerados e aceites sem problemas exemplares ino verde de cabeça vermelha, laranja ou preta (branca). Em particular nas combinações com a série azul são de preferir exemplares sem coloração de cabeça ou de cabeça preta (branca), que permitam uma melhor avaliação do nível de redução melânica total.

Embora não exista influência observável da coloração do peito sobre a cor geral, é ainda mais importante que o criador controle os acasalamentos de forma a poder assegurar a identificação destas características, não visíveis fenotipicamente.

Combinações na série ino

Sendo uma mutação de melanina, o factor ino só deve ser combinado com a série azul, sendo de preferir a combinação com o “azul” (turquesa) que mais potencie a redução simultânea máxima de melaninas e carotenóides.

Em relação à coloração da cabeça devem ser separados os exemplares de coloração de cabeça

normal (vermelho e laranja) e exemplares de cabeça branca (preta ou sem coloração de cabeça).

Conclusão

O factor ino é determinado por uma mutação de um gene ligado ao sexo de natureza recessiva que resulta na redução total de melaninas em relação à cor verde normal.

Esta ausência de eumelanina central nas barbas não provoca absorção da luz incidente, produzindo uma coloração apenas de origem carotenóide.

O resultado é uma ave lutina (ino verde), de cor amarela intensa com olhos vermelhos ou albina (ino azul) de cor branca de olhos vermelhas. Devido à expressividade variável da série azul na redução dos carotenóides e variações de cor de cabeça, as aves albinas manifestam por vezes uma névoa bege na região da máscara. Macho e fêmea exibem colorações semelhantes, embora menos brilhantes na fêmea.

É essencial manter a separação para com outras mutações de melanina, em particular do factor pastel. Uma vez que é desaconselhado combinar mutações de emelanina, e não são completamente conhecidos os efeitos da combinação dos factores pastel e ino, estes não devem ser combinados.

É possível a combinação com a série azul, observando-se os mesmos níveis de redução na intensidade da coloração.