



▲ Prehľad vtákov zúčastnených na procese hybridizácie

## Ino mutácia u amadín Gouldovej (2)

### Medzidruhové kríženie

Pri medzidruhovom krížení prichádza k prenosu určitých vybraných znakov – vlastností, z jedného druhu na iný druh.

Mutácie vzniknuté pri medzidruhovom krížení nevytvárajú čisté – spontánne mutácie. Z hľadiska genetiky teda nemôžeme hovoriť o čistokrvných jedincoch, pretože vlastnosti nesú vo svojej genetickej výbave vlastnosti oboch druhov. Aj keď v nasledujúcich generáciách (čím viac, tým lepšie) pri párení v rámci jedného druhu dôjde vo fenotypy k prakticky totožnému vzhľadu, ako keby sa u tohto druhu vytvorila pravá mutácia, nikdy nemôžeme hovoriť o čistokrvných jedincoch, ak títo pochádzajú z medzidruhového kríženia.

Abý sa medzidruhové kríženie udržali v dobrej kondícii a v dobrom stave, je potrebné ich páriť s čistokrvnými vtákmi druhu, na ktorý sme sa zamerali. Za čistokrvné jedince však u amadín Gouldovej nepokladáme fenotypovo zladené vtáky, ale vtáky, u ktorých sa v potomstve ani u predkov v niekoľkých generáciách nevyskytla nijaká mutácia.

### Ino mutácie u amadín Gouldovej a medzidruhové kríženie

Zdá sa, že Európski chovatelia postupovali pri dosiahnutí ino amadín Gouldovej za pomoci hybridizácie. Metóda spočívala vo využití hybridov z kríženia lutino amady

www.novaexota.eu

trojfarebnej (*Erythrura trichroa*) a amadiny Gouldovej. Ako sa zdá, ino gén bol na amadiny Gouldovej prenesený z amad trojfarebných (*Erythrura trichroa*), a to medzidruhovým krížením.

„...amada trojfarebná (*Erythrura trichroa*, Blue-faced Parrot Finch) a amadina Gouldovej (*Chloebia gouldiae*) majú rovnaké počty derivovaných elektroforetických a chromozomálnych znakov a mali by byť zaradené do jedného rodu amada, Swainson (1837) je staršie synonymum.“

„Christidis ale navrhol, že amadina (*Chloebia*) by mala byť zachovaná ako podrod na zdôraznenie morfológických rozdielov medzi amadinou Gouldovej a inými príslušníkmi rodu – *Erythrura*. Toto však znamená, že príbuznosť medzi amadinou Gouldovej a amadou trojfarebnou je z hľadiska genetického veľmi blízka, preto dochádza aj k vzniku životaschopných, ba čo viac, plodných krížencov.“ (Fidler)

Výskyt – vznik ino mutácie u amadín Gouldovej

V predchádzajúcom článku som už písal o 4 línách ino mutácie u amadín Gouldovej, pre lepšie pochopenie tento výpočet zopakujem aj v tejto časti článku. Moje doterajšie zistenia ukazujú, že máme teraz k dispozícii tieto línie ino vtákov:

1. ino mutácia viazaná na (žltú) pastelovú mutáciu (gén *e*) s neklasickým sfarbením hlavy

2. ino mutácia, ktorá nie je viazaná na pastelovú mutáciu (gén *E*) s neklasickým sfarbením hlavy

3. ino mutácia viazaná na (žltú) pastelovú mutáciu (gén *e*) s klasickým sfarbením hlavy

4. ino mutácia, ktorá nie je viazaná na pastelovú mutáciu (gén *E*) s klasickým sfarbením hlavy, teda pravá ino mutácia

Fotografie peria z hláv potvrdzujú, že s týmto medzidruhovým krížením bol na amadiny Gouldovej prenesený aj gén alebo skupina génov, ktoré kódujú štruktúru peria. Je evidentné, že štruktúra peria bola zmenená, a teda nemôže ísť k ukladaniu karotenoidov (žltého a červeného farbiva). Zdá sa, že ino gén a gén ovplyvňujúci štruktúru peria, nazvime si ho (*s*) sú v relatívne úzkej väzbe. Na hlavách ino amadín Gouldovej popísaných v bodoch 1 a 2 teda nenachádzame perie ako ho poznáme u amadín Gouldovej, ale perie, ktoré bolo zmenené počas hybridizácie. Jedná sa teda o perie hybridov.

### Charakteristika génu *s* – štruktúra peria

Tento znak, ktorý som nazval génom je pomocným symbolom, aby bolo možné

definovať rozdielne sfarbenie hláv, teda klasické a neklasické sfarbenie hláv. Génom *S* je kódovaná štruktúra peria, aká je typická u amadín Gouldovej, teda najmä žltá a červená, génom *s* je kódovaná štruktúra peria, ktorá sa na ino mutáciu u amadín Gouldovej preniesla hybridizáciou z amady trojfarebnej, tento gén neumožňuje štandardné sfarbenie peria hláv u ino mutácií amadín Gouldovej.

Keďže nevieme, čo sa na úrovni génov skutočne deje, tento pojem, teda „gén“ v mendelistickej genetike predstavuje symbol, aby bolo možné vykonať výpočty. V skutočnosti však nemusí ísť o jeden gén, môže ísť o celú sekvenciu génov alebo o génovú interakciu. Navonok sa nám však táto skutočnosť javí ako jeden znak a preto som ho pre potreby výpočtov nazval génom. Tak ho budem aj naďalej nazývať, pokiaľ nepríde ku detailnému preskúmaniu genómu týchto vtákov.

Gén *s*, ktorý spôsobuje zmenu štruktúry peria sa javí ako gén, ktorý je prakticky v úplnej väzbe na európsku ino mutáciu. Dá sa predpokladať, že s neaktívnym *INO* génom nevytvára väzbu. Z praktických skúseností je zrejme, že už prišlo ku rekombinácii, teda že ino gén bol prenesený s génom *e*, alebo *E*, čo sú príklady mutácií č. 3 a č. 4. Pri týchto mutáciách prišlo len k preneseniu ino génu, ale nie k preneseniu génu *s*. Tieto mutácie majú teda schopnosť tvoriť na hlave klasické sfarbenie. Gén *s* ktorý nebol prenesený a bol zviazaný s ino génom však v populácii vtákov neprinesol zmenu v štruktúre, a teda ani v sfarbení peria. Príklady párenia vtákov s klasickým a neklasickým sfarbením hlavy sa nachádzajú na konci článku.

### Rozdelenie a charakteristika ino mutácií

Ino mutácia je mutácia, pri ktorej dochádza k strate tmavých pigmentov (eumelanín, pheomelanín), vtáky majú vo fenotypy červené oči. Ino mutáciu delíme na ino viazané na pohľavné chromozómy – sex-linked ino (*SL ino*) a ino mutácia neviazaná na pohľavné chromozómy – voľne dedičná, ležiaca na autozómoch – Non sex-linked ino (*NSL ino*). Nás zaujíma práve prvý typ, teda recesívne ino viazané na pohľavné chromozómy, keďže tento typ mutácie je zastúpený v chovoch lutino a albino vtákov.

Ino viazané na pohľavné chromozómy – sex-linked ino (*SL ino*)

U ino mutácie viazanej na pohľavné chromozómy sa zrná pigmentu vyvíjajú úplne nedostatočne a sú výrazne deforma-



▲ Zľava: červenohlavá, žltohlavá a čiernohlavá amadina Gouldovej (Európske ino); vpravo čiernohlavá bieloprásá amadina Gouldovej (USA)

vané. Na rozdiel od *NSL ino* mutácie nie je znížená aktivita tyrozinázy, ale naopak – jej aktivita je väčšia než u prírodne sfarbených jedincov. Preto túto formu albinizmu nazývame tyrozinázový pozitívny albinizmus.

Pigmentové zrnká u *SL ino* mutácie sú síce čierne, ale sú príliš malé, vážne poškodené a je ich veľmi málo na to, aby mohli v komôrčkovej vrstve pera poľhajú svetlo, čo má za následok, že nastane interferencia, a teda nedôjde k vytvoreniu modrej štruktúrálnej farby peria. Myozináza prebieha úplne prirodzene a ukladá vytvorené, i keď deformované zrnká pigmentu do peria. Perie u *SL ino* mutácie obsahuje pigment, ktorý je síce sfarbený, zrnká sú však príliš malé a zdeforované.

Z dôvodu neprítomnosti modrej štruktúrálnej farby v operení, vidíme len karotenoidy (luteín, astaxantín).

– ak v zelenej rade vidíme len žltý luteín a jedinec je teda žltý sfarbený, hovoríme o *SL lutino* (ino forma v zelenej rade)

– ak v modrej rade, kde v kortexe pera nie je prítomný karotenoid (luteín) sa v kombinácii s ino mutáciou stáva operenie prakticky biele, hovoríme o albino (ino forma v modrej rade)

Na rozdiel od *NSL ino* mutácie majú vtáky *SL ino* svetlé nohy, pazúrky a červené oči. Nohy majú masovú – ružovkastú farbu bez sivastého nádychu.

Táto mutácia je ľahko zistiteľná za predpokladu, že má samček aspoň jeden faktor (alelu) pre ino už v prvej generácii, teda v F1 dostaneme lutino samičky.

### Ino mutácia neviazaná na pohľavné chromozómy – voľne dedičná, ležiaca na autozómoch – Non sex-linked ino (NSL ino)

Táto mutácia je charakteristická tým, že je takmer úplne labokovaná tvorbou tmavého pigmentu – eumelanínu. V tomto prípade sa jedná o tzv. tyrozinázový negatívny albinizmus. To znamená, že neprebíha prak-

**Genexone s. r. o.**  
Legionárska 1319/10  
779 00 Olomouc

**www.genexone.cz**  
E-mail: genexone@seznam.cz  
info@genexone.cz  
Telefon: +420 773 602 369  
+420 585 242 042

Stanovení **POHLAVÍ U PTÁKŮ**, detekce **virových infekcí cirkovirózy** a **polymovavirózy (PBFD + APV)** a **přímá diagnostika Chlamydiózy** molekulární metodou analýzy DNA

♦ z kapky krve (na odběrové kartě nebo na vatě – zasíláme zdarma) ♦ přímý odběr po předchozí domluvě ♦ z 5–7 živých ptáků ♦ z výtěrů kloaky – pouze u Chlamyidií

**Základní ceník vyšetření za 1 kus včetně DPH platný od 1. 1. 2013:**

Určení pohlaví	Viry PBFD + APV	Chlamydie	Pohlaví + Viry nebo Chlamydie	Pohlaví + Viry + Chlamydie
1–5 vzorků	360 Kč	1–5 vzorků	690 Kč	1–5 vzorků
6–10	340 Kč	6–10	590 Kč	6–10
11–20	320 Kč	11–20	520 Kč	11–20
21–30	300 Kč	21–30	450 Kč	21–30
31 a více	280 Kč	31 a více	420 Kč	31 a více

Certifikáty o výsledku: černobílé bez laminování – zdarma!  
Barevné s laminováním: 50 Kč za 1 certifikát  
Poštovné a balné 0 Kč, dobírka cca 70 Kč

Možnosti platby: převodem, na dobírku popř. hotovostní platbou v laboratoři  
Bankovní spojení: Komerční banka 43-237603287/0100 Variabilní symbol: vlastní číslo mobilu

www.novaexota.eu

### F I. Párenie lutino s neklasickým sfarbením hlavy x klasické sfarbenie hlavy

Rr ; II ; s-ino(E) s-ino(E) ; K K ; p p : žltohlavý/čiernohlavý lutino samček s neklasickým sfarbením hlavy ino viazané na gén E bieloprásy

R ; II ; S-E ; Y ; K K ; p p : červenohlavá samička zelená bieloprásá s klasickým sfarbením hlavy

**P - parents:** samček: Rr ; II ; s-ino(E) s-ino(E) ; K K ; p p. Zápis na chromozómoch: X<sub>R,S-ino(E)</sub> X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p  
samička: R ; S-E ; Y ; II ; K K ; p p. Zápis na chromozómoch: X<sub>R,S-E</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

**Gaméty:** Samček: R I s-ino(E) K p, r I s-ino(E) K p, Samička: R I S-E K p, I Y K P

**F1:**

	R I s-ino(E) K p	r I s-ino(E) K p
R I S-E K p	RR ; II ; S-E s-ino(E) ; K K ; p p	Rr ; II ; S-E s-ino(E) ; K K ; p p
I Y K P	Rr ; II ; s-ino(E) ; Y ; K K ; p p	r ; II ; s-ino(E) ; Y ; K K ; p p

**Popis F1:**

50 % červenohlavých/žltohlavých zelených/ino samčekov s klasickým sfarbením hlavy štepiteľných na ino s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-E</sub> X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p

50 % červenohlavých/čiernohlavých/žltohlavých zelených/ino samčekov s klasickým sfarbením hlavy štepiteľných na ino s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-E</sub> X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p

50 % červenohlavých/žltohlavých lutino samičiek s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-ino(E)</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

50 % čiernohlavých/žltohlavých lutino samičiek s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

### F I. Párenie lutino/modrého samčeka s neklasickým sfarbením hlavy x modrý samček s klasickým sfarbením hlavy

RR ; II ; s-ino(E) s-ino(E) ; K K ; p p : žltohlavý lutino/modrý samček s neklasickým sfarbením hlavy ino viazané na gén E bieloprásy.

R ; II ; S-E ; Y ; K K ; p p : červenohlavá samička modrá bieloprásá s klasickým sfarbením hlavy

**P - parents:** samček: RR ; II ; s-ino(E) s-ino(E) ; K K ; p p. Zápis na chromozómoch: X<sub>R,S-ino(E)</sub> X<sub>R,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p  
samička: R ; S-E ; Y ; II ; K K ; p p. Zápis na chromozómoch: X<sub>R,S-E</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

**Gaméty:** Samček: R I s-ino(E) K p, R I s-ino(E) K p, Samička: R I S-E K p, I Y K P

**F1:**

	R I s-ino(E) K p	R I s-ino(E) k p
R I S-E K p	RR ; II ; S-E s-ino(E) ; K K ; p p	RR ; II ; S-E s-ino(E) ; K K ; p p
I Y K P	Rr ; II ; s-ino(E) ; Y ; K K ; p p	Rr ; II ; s-ino(E) ; Y ; K K ; p p

**Popis F1:**

50 % červenohlavých/žltohlavých zelených/ino/modrých samčekov s klasickým sfarbením hlavy štepiteľných na ino s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-E</sub> X<sub>R,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p

50 % červenohlavých/žltohlavých modrých/ino samčekov s klasickým sfarbením hlavy štepiteľných na ino s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-E</sub> X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; II ; K K ; p p

50 % červenohlavých/žltohlavých lutino/modrých samičiek s neklasickým sfarbením hlavy: X<sub>R,S-ino(E)</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

50 % červenohlavých/žltohlavých albino samičiek: X<sub>r,s-ino(E)</sub> ; Y ; II ; K K ; p p

www.novaexota.eu



▲ Červenohlavý albino samček amadín Gouldovej

len žltý luteínom umiestneným v kortexe pera. Farba modrej kostrčes sa zmení na prakticky bielu. Keďže nastáva celkový úbytok tmavých farbív, pokožka, zobák a pazúrky budú mať bleďšiu farbu a oči sa sfarbia do červena.

### Albino mutácia

Je to kombinácia ino (lutino) a modrej mutácie. Modrá mutácia vzniká redukciou karotenoidov. Ostáva teda tmavý eumelanín v medulle, ktorý aktivuje komôrčkovú vrstvu, kde vzniká modrá farba. Pokiaľ takéhoto modrého jedinca spárim s lutino jedincom, odstránime z operenia a očí, ako aj z ostatných častí tela, tmavý melanín. Keďže takýmto páreniam robíme k abencii tmavého farbiva v komôrčkovej vrstve, komôrčková vrstva – medulla, sa stáva neaktívna a nedochádza k vytvoreniu modrej štruktúrálnej farby. Výsledkom je teda jedinec, ktorý prišiel od karotenoidy, ako i modré farbivo, následne teda aj o modrú štruktúrálnu farbu. Sfarbenie jeho peria je biele s červenými očami a s bleďými nohami a pazúrkami. Pôvodne červená a žltá hlava majú bledokremový odtieň, čierna hlava sa vo fenotypy prejaví ako čisto biela.

Albino je kombinácia ino (lutino) a modrej mutácie. To znamená, že u takejto mutácie sa zvyčajne prvé objaví samičky, keďže tieto sú hemizygotné a potrebujú len jednu alelu na prejav znaku vo fenotypy.

### Príklad párenia

Oboznaním som vás so 4 líniami chovu ino amadín Gouldovej. V dvoch línách prichádza ku štandardnému sfarbeniu hláv, to znamená že u vtákov sa vo fenotypy prejavuje žltá a červená a v dvoch prípadoch nedochádza k štandardnému sfarbeniu hláv a toto sfarbenie má len rôzne odtiene krémovej až bielej. V nasledujúcich dvoch príkladoch si ukážeme, ako sa dedí sfarbenie hlavy.

### Párenie: ino gén v spojení s nezmutovaným génom pre eumelanín E

Rodičia		Potomstvo	
Samček	Samička	Samčeky	Samičky
Lutino	Lutino	Lutino	Lutino
Lutino	Zelená	Zelené / lutino	Lutino
Zelený / lutino	Lutino	Lutino	Lutino
Zelený / lutino	Zelená	Zelené / lutino	Lutino
Zelený / lutino	Lutino	Zelené / lutino	Lutino
Modrý	Lutino	Zelené / lutino / modré	Zelené / modré
Modrý / lutino	Zelená	Zelené / modré	Zelené / modré
Modrý / lutino	Lutino	Zelené / lutino / modré	Lutino / modré
Lutino	Modrá	lutino / modré	Zelené / modré
Lutino	Modrá	Zelené / modré / lutino	Lutino / modré
Zelený	Zelená	Zelené	Zelené

### Párenie: ino gén v spojení so zmutovaným génom pre eumelanín e

Rodičia		Potomstvo	
Samček	Samička	Samčeky	Samičky
Lutino	Lutino	Lutino	Lutino
Lutino	Zelená	Jednofaktorové žlté / lutino	Lutino
Jednofaktorový žltý / lutino	Lutino	1F žlté / lutino	Zelené
Jednofaktorový žltý / lutino	Zelená	Lutino	Lutino
Jednofaktorový žltý / lutino	Zelená	Zelené	Zelené
Modrý	Lutino	Jednofaktorové žlté / lutino / modré	Zelené / modré
Lutino	Modrá	Jednofaktorové žlté / lutino / modré	Lutino / modré
Zelený	Zelená	Zelené	Zelené

### Záver

Pôvodný článok bol 40 strán, pre potreby časopisu bol výrazne skrátaný a tak nie je možné uviesť všetky podrobnosti a vysvetlenia, čiastokrát tu preto uvádzam iba konštatovania. Navyše celý problém u lutino amadín Gouldovej je zložitý, lebo len párením sa dá zistiť, ktorá línia chovateľ má. Ako vyplýva z vyššie uvedeného textu, máme dočinenia minimálne so 4 líniami ino amadín Gouldovej. Možno je snahu každého chovateľa dosiahnuť chov ino vtákov so štandardným sfarbením hlavy (výrazná červená a žltá) v línii – popísanej v bode 4. Určite sú tieto vtáky asi najkrajšie, avšak nemyslím si, že by bolo potrebné dosahovať v tejto oblasti takú prísnu uniformitu. Prihováral by som sa hlavne za zachovanie všetkých 4 línii, pre ich rozmanitosť a určitú úlohu v histórii chovu ino amadín Gouldovej.

Chov tejto mutácie je hocakej línie, alebo albino vtákov nie je chovom ľahkým.

### Ino mutácia u amadín Gouldovej (2)

Niektoré z línii ešte nie sú dostatočne posudzované a môže sa nich prejavovať nedužnosť po inbreedingovom chove. Tieto vtáky, keďže majú červené oči, sú tiež náchylné na ochorenia očí. V očiach chýba pigment a tak je sietnica priamo vystavená ultrafialovému svetlu, čo môže mať v niektorých prípadoch za následok až oslepnutie vtákov. Je preto potrebné, aby chovateľ tejto mutácie a je jedno v akéj línii vytvoril pre vtáky vhodné prostredie. Je potrebné naďalej túto mutáciu posilňovať nepríbusenskou plemenitbou a používať silné prírodné sfarbené vtáky, alebo modré vtáky vo veľmi dobrej kondícii a stavbe tela.

Je žiaduce vytvárať týmto vtákom vhodné prostredie a snažiť sa o génovú diverzitu, ktorá zaručí silné línii.

Marek Buranský – Nové Zámky  
marekburansky@stonline.sk  
www.gouldianfinches.eu

Foto: autor

www.novaexota.eu