



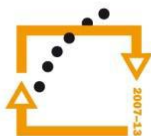
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# „Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí“

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0032



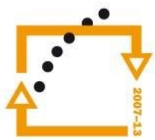
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

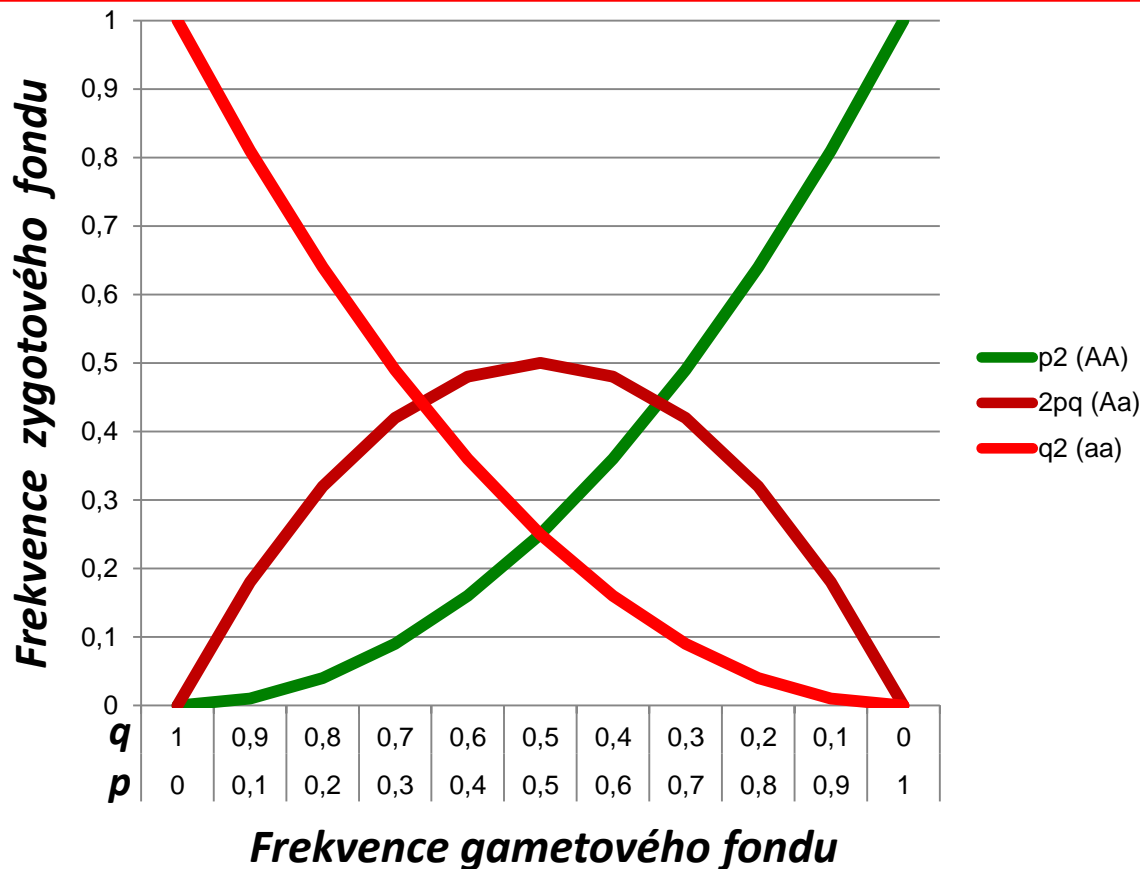
# Genetika populací

Studium dědičnosti a proměnlivosti  
skupin jedinců (populací)

# Panmiktická populace

Hardy-Weinbergův zákon  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

$$p + q = 1$$



Využití:

- Stanovení rovnováhy / nerovnováhy v reálné populaci
- Stanovení genetické zátěže populace

# Faktory narušující rovnováhu

## Faktory systematické

- Způsob rozmnožování
- Migrace
- Mutace
- Selektce

## Faktory disperzivní

- Genetický drift

# Autogamie (samooplozování) Příbuzenské křížení (inbríding)

## Důsledky

- Homozygotizace populace, koeficient inbrídingu
- **Inbrední deprese !**
- Stálá alelová frekvence, posun frekvence genotypů ve prospěch homozygotů
- Získávání čistých linií kulturních rostlin, živočichů, laboratorních zvířat

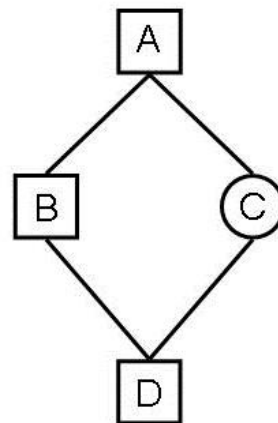
# Autogamie (samooplozování) Příbuzenské křížení (inbríding)

## Stanovení zátěže (ppd. výskytu recesivní alely)

- Koeficient inbrídingu F:  $F = 1 - (H / 2pq)$

Genotyp:	AA	Aa	aa
Četnost:	$p^2 + Fpq$	$2pq - 2Fpq$	$q^2 + Fpq$

z rodokmenu:  $F = (1/2)^n$



# Vnější křížení (outbríding)

- Křížení nepříbuzných jedinců
- Vnášení „nových“ cizích alel
- Změny v četnostech gamet, heterozygotizace populace = často se uplatňuje **heterózní efekt**
  - **Outbrední deprese !**

# Selekce = základní evoluční faktor

- Různý příspěvek různých GT do genového fondu
- Rychlá změna a posun frekvencí

vyjádřena pomocí **Fitness** ( $w$ )

- Adaptivní hodnota /relativní zdatnost/ – ( $W$ )
- Selekcční koeficient – ( $s$ )

$$W = 1 - s \quad <1 ; 0> \text{ <vitalita ; letalita>}$$



# Faktory systematické - Selekcce - evoluční význam

Adaptabilita + Genetická variabilita

## Selekcce

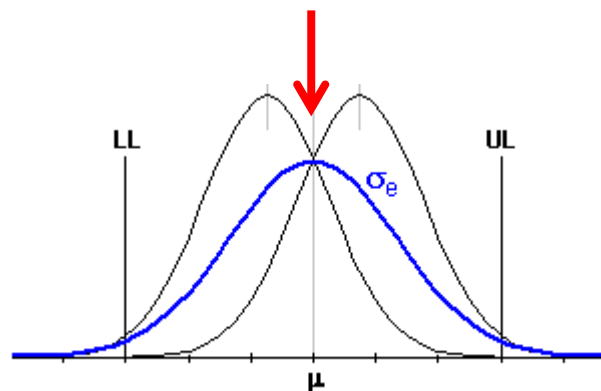
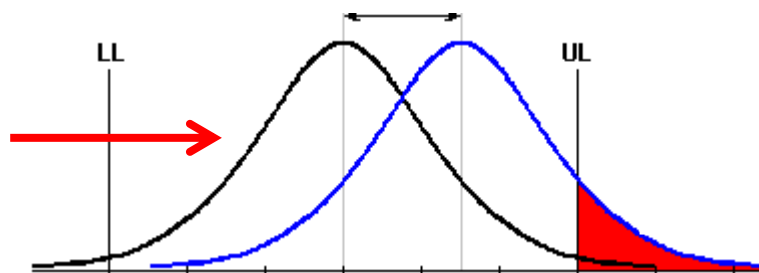
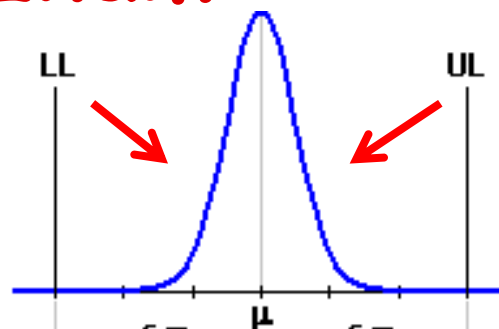
- pozitivní x negativní (gen. zátěž)
- stabilizující x usměrňující x disruptivní selekcce

# Faktory systematické - Selekcce

## - evoluční význam

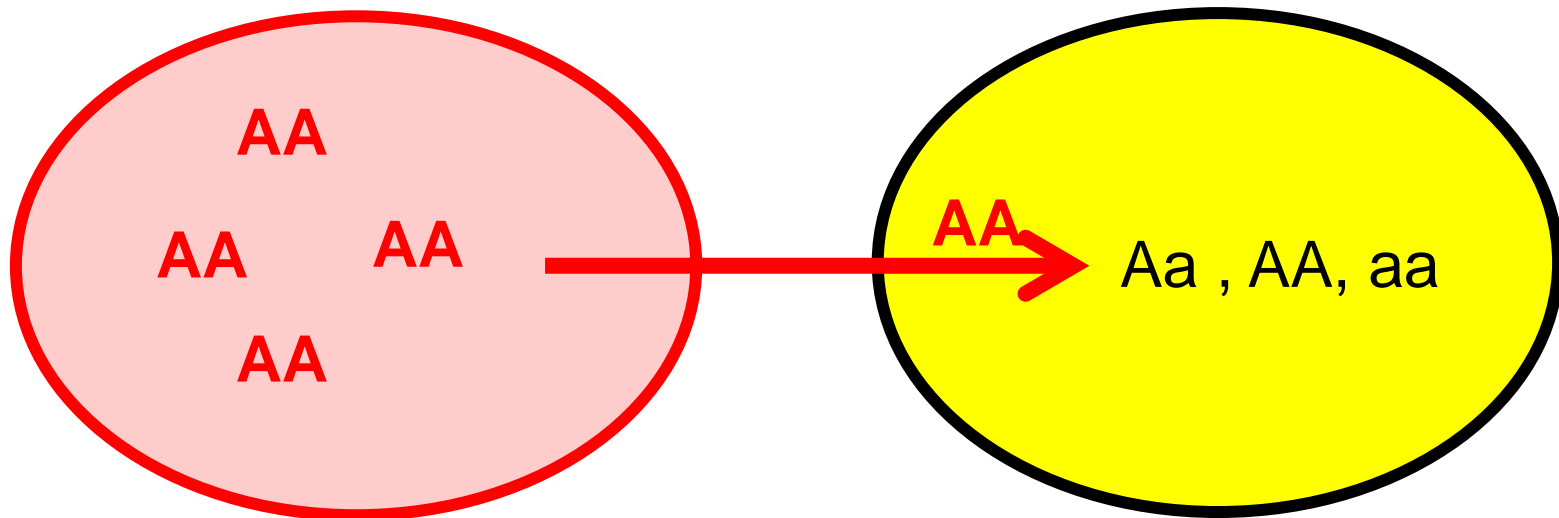
Selekcce:

- Stabilizují
- usměrňující
- disruptivní



# Migrace

- Změna frekvence recesivní alely
- Směr i rozsah změny se dá odhadnout
- Stálá migrace vede k vyrovnání frekvencí s donorovou populací



# Mutace

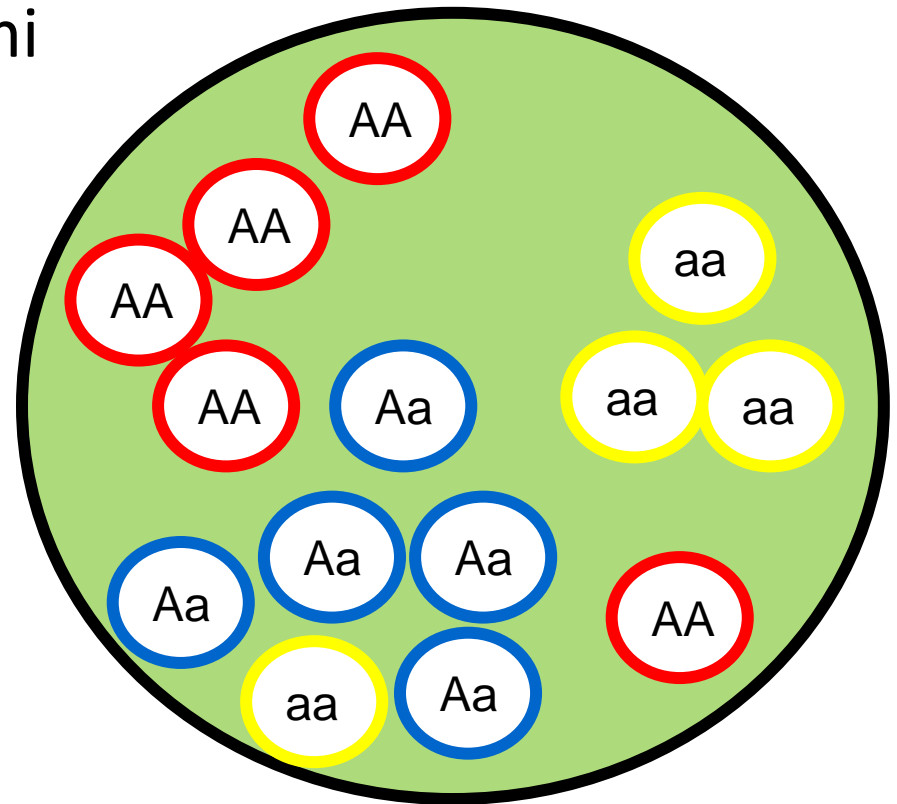
- Změna frekvence (charakteru) alely;  
změna genového fondu po dlouhé době
- Vzácná x opakovaná (rekurentní)
- Evolučně významná je mutace pokud je  
většího rozsahu nebo opakovaná

# Genetický drift

Náhodný posun v alelových frekvencích

Rozdělení na malé izolované populace s naprosto odlišnými GT frekvencemi

- *Fixace alely*
- *Efekt zakladatele*
- *Efekt hrdla láhve*

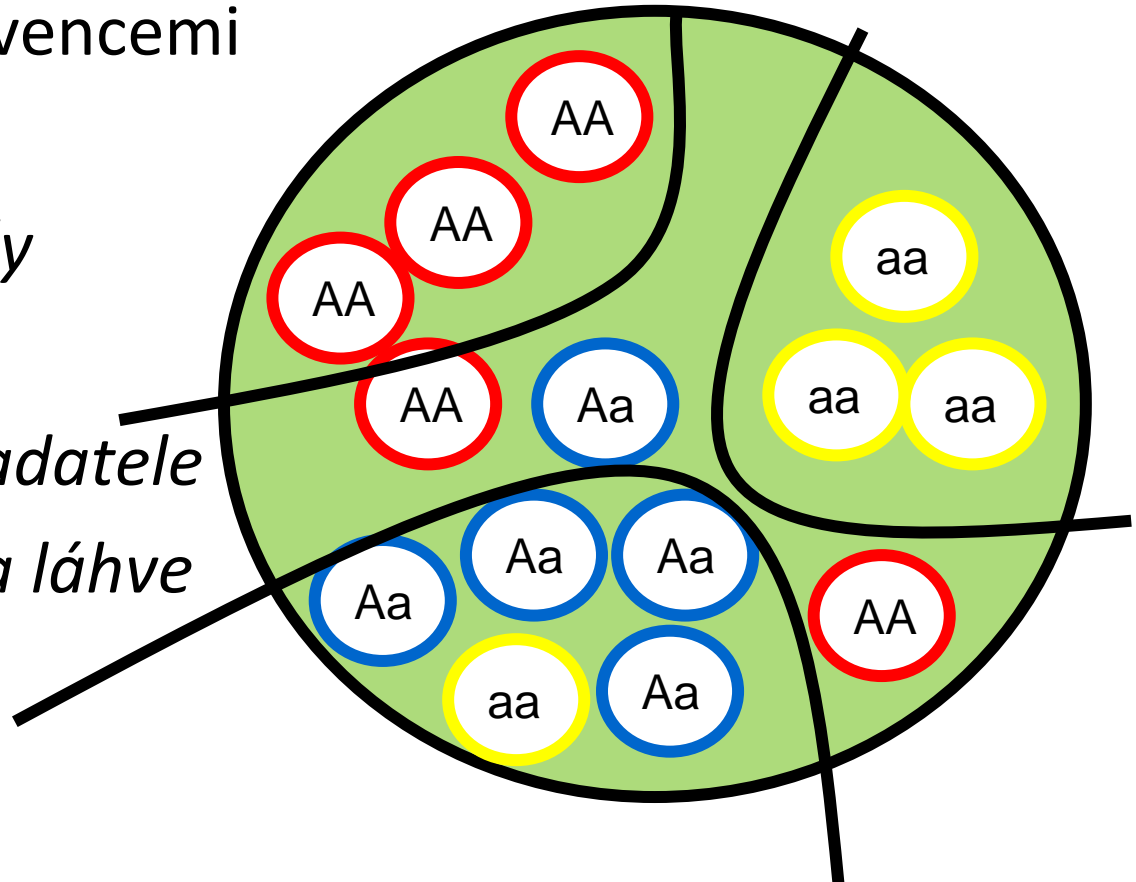


# Genetický drift

Náhodný posun v alelových frekvencích

Rozdělení na malé izolované populace s naprosto odlišnými GT frekvencemi

- *Fixace alely*
- *Efekt zakladatele*
- *Efekt hrdla láhve*

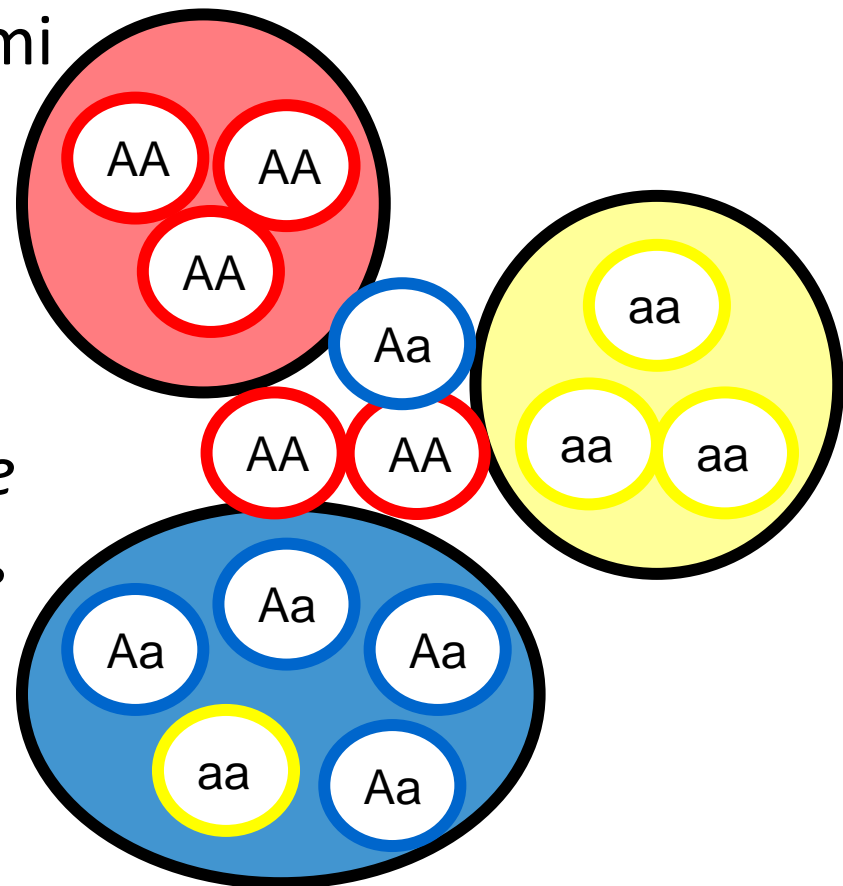


# Genetický drift

Náhodný posun v alelových frekvencích

Rozdělení na malé izolované populace s naprosto odlišnými GT frekvencemi

- *Fixace alely*
- *Efekt zakladatele*
- *Efekt hrdla láhve*



# Faktory systematické - Evoluční význam selekce

Adaptabilita + Genetická variabilita

- Selekcce pozitivní x negativní (gen. zátěž)
- Stabilizující x usměrněná x disruptivní selekce

## Genetická homeostáze

- schopnost populace zachovávat genetickou strukturu
- ochrana před výkyvy/krátkodobými vlivy

## Fisherův fundamentální teorém

- Čím větší je genetická variabilita, na níž může působit pozitivní selekce směrem k vyšší fitness, tím větší je pokrok v populaci.



# Vznik nových druhů - speciace

- Přírodní selekce
- Divergence z přírodních odchylek

## Speciace

- **alopatrická:** oddělené subpopulace
- **sympatrická:** společně žijící subpopulace, reprodukční izolace
- **parapatrická:** společně žijící subpopulace, překrývají se ale jen na okraji, reprodukční izolace
- **okamžitá:** náhlé oddělení
  
- **fyletická:** postupná speciace, přerod jednoho druhu v jiný
- **štěpná:** rozpad jednoho druhu na více druhů



EVROPSKÁ UNIE



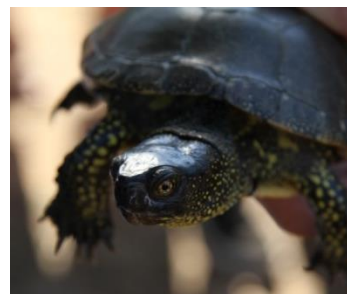
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

# Využití?



# Konzervační genetiká !



# Konzervační genetiky - cíle

- obor propojující poznatky z teoretické obecné a molekulární genetiky, kvantitativní genetiky, evoluční biologie, populační biologie a křížení/šlechtění organismů, a statisticky
- ochrana ohrožených druhů/taxonů rostlin a živočichů před škodlivými vlivy vyvolanými činností člověka, které by mohly vést k jejich vyhynutí, tj. ochrana biodiverzity

# Konzervační genetik

ochrana ohrožených druhů

=

Management lidského užívání biosféry,  
při zachování udržitelného prospěchu stávajícím  
generacím za současného uchování jejich potenciálu  
pro budoucí generace

-

Udržení zdravého prostředí a zachování genetické  
variability

# Konzervační genetika - proč ?

- přetváření životního prostředí v důsledku existence a činnosti člověka
  - nárůst populace
  - čerpání zdrojů
  - introdukce nepůvodních druhů
  - ničení/omezování životního prostředí jiných druhů
  - vymírání bez speciace nových druhů (!)

# Vymírání druhů

## 1600-současnost

	ostrovy	pevnina	oceány	celkem	ostrovní vymírání	vymizelé taxony
Savci	51	30	4	85	60%	2,1 %
Ptáci	92	21	0	113	81 %	1,3 %
Plazi	20	1	0	21	95 %	0,3 %
Obojživelníci	0	2	0	2	0 %	0,05 %
Ryby	1	22	0	23	4 %	0,1 %
Měkkýši	151	40	0	191	79 %	
Bezobratlí	48	49	1	98	49 %	0,01%
Kvetoucí rostliny	139	245	0	384	36 %	0,2 %

# Příčiny vymírání/vyhynutí

## Vliv člověka

velikost a hustota populace

## Náhodné (stochastické) faktory

Environmentální

Demografické

Katastrofické

## Genetické faktory

Inbreeding

Ztráta genetické diverzity

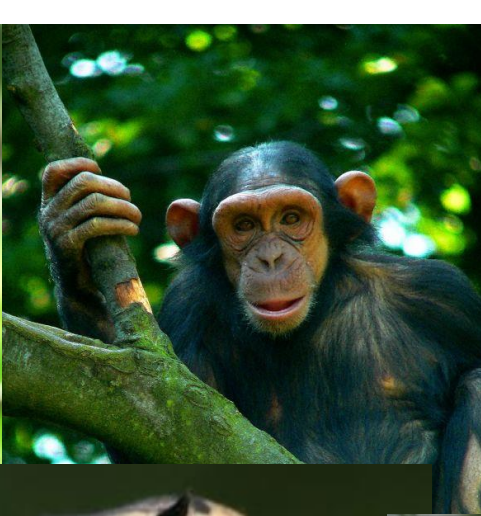
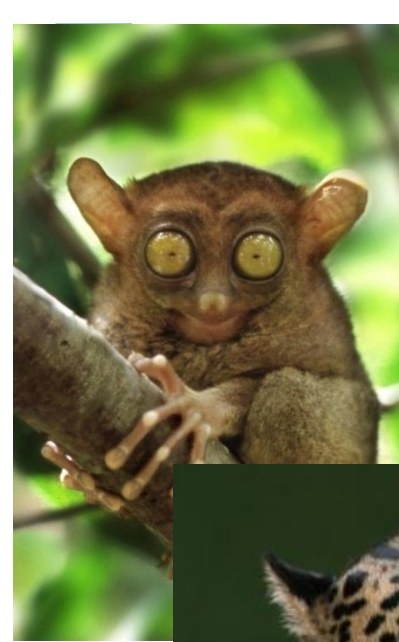
Akumulace mutací



# Co chránit?



Zájmy člověka x populace x ekosystém  
(x evoluce?)





**Axolotl skvrnitý  
(*Ambystoma mavortium stebbinsi*)**

**Kuna rybářská (*Pekania pennanti*)**



**Pišťucha obojková (*Ochotona collaris*)**



© Michael Sñedic



**Lněnka bezlistenná  
(*Thesium ebracteatum*)**



**Jelec velký (*Ptychocheilus grandis*)**



**Agama  
(*Tympnocryptis pinguicollis*)**



Reclamation Photograph by René Reyes

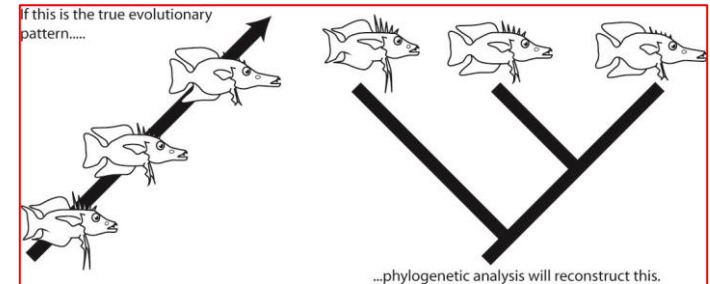


# Co chránit?

- Genetická diverzita vzniklá evolucí v průběhu existence života na Zemi

– Fylogenetická diverzita: živé fosilie

*anageneze x kladogeneze*



– Druhová diverzita: klíčové druhy

– Ekologická diverzita - ekosystém

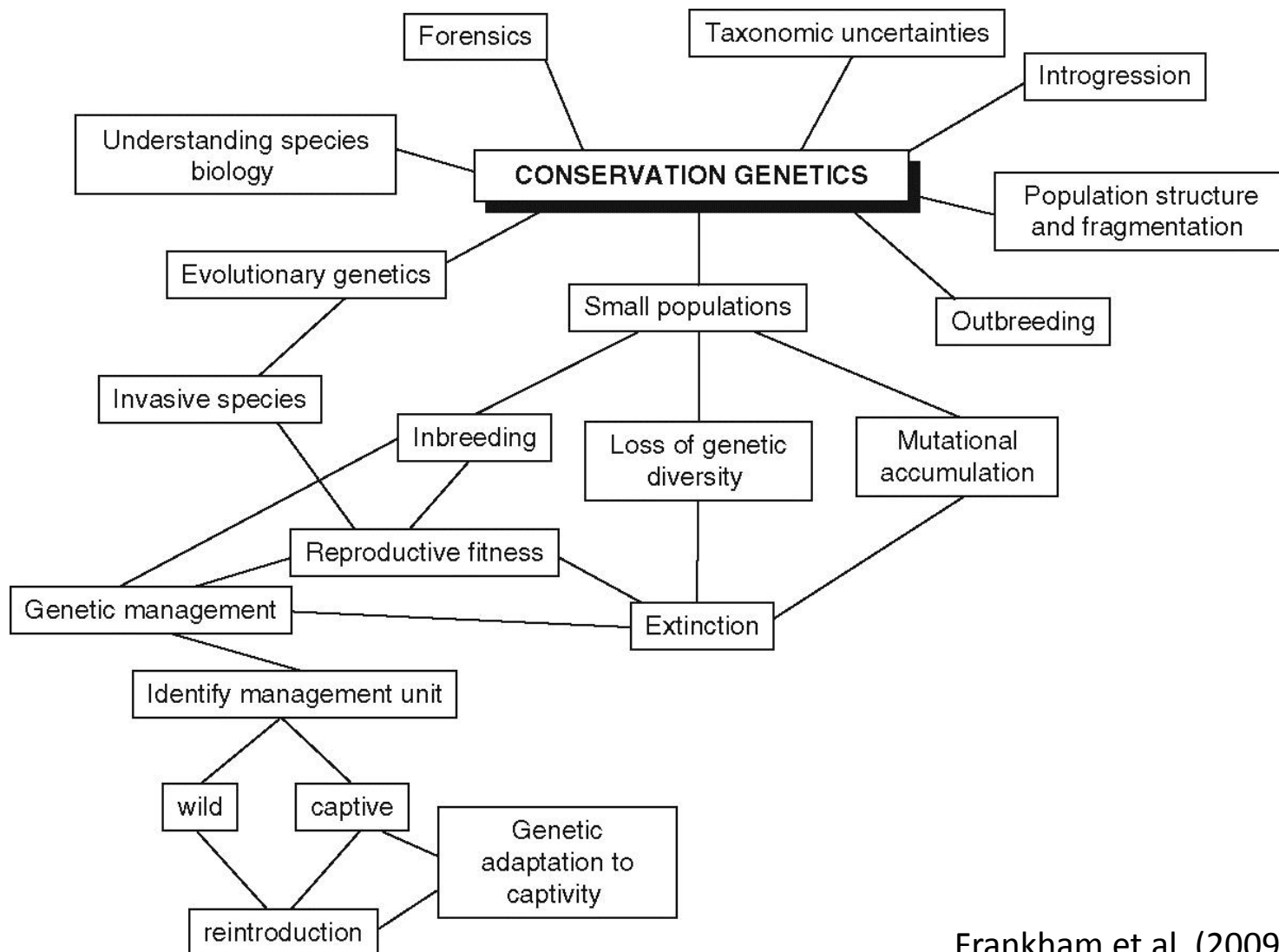
# Konzervační genetika - náplň

- Porozumění genetických vztahů mezi studovanými organismy, vyhodnocení konkrétní situace
- Návrh strategie ochrany
- Návrh managementových opatření
- Praktická ochrana druhů a taxonů

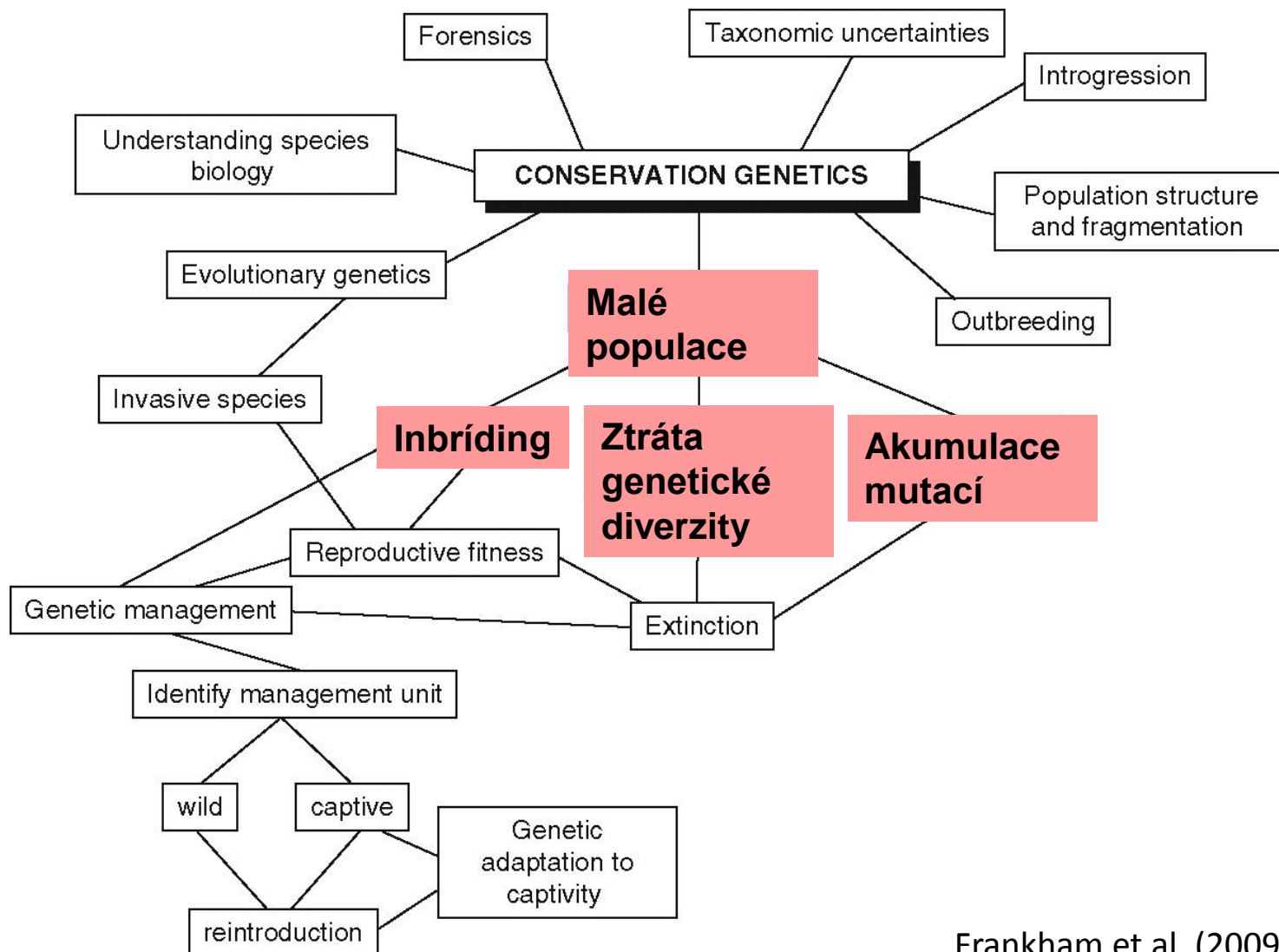
# Konzervační genetika - náplň

- Popis a identifikace jedinců, populace, příbuzenských a fylogenetických vztahů
- Detekce a predikce důsledků ztráty přirozeného prostředí, jeho fragmentace a izolace
- Detekce a predikce vlivu hybridizace a introgrese
- Porozumění vztahu mezi adaptacemi (fitness) a genetickými vlastnostmi jedince anebo populace
- Management a reintrodukce populací jedinců udržovaných v zajetí, obnova v přirozených podmínkách

# Konzervační genetik

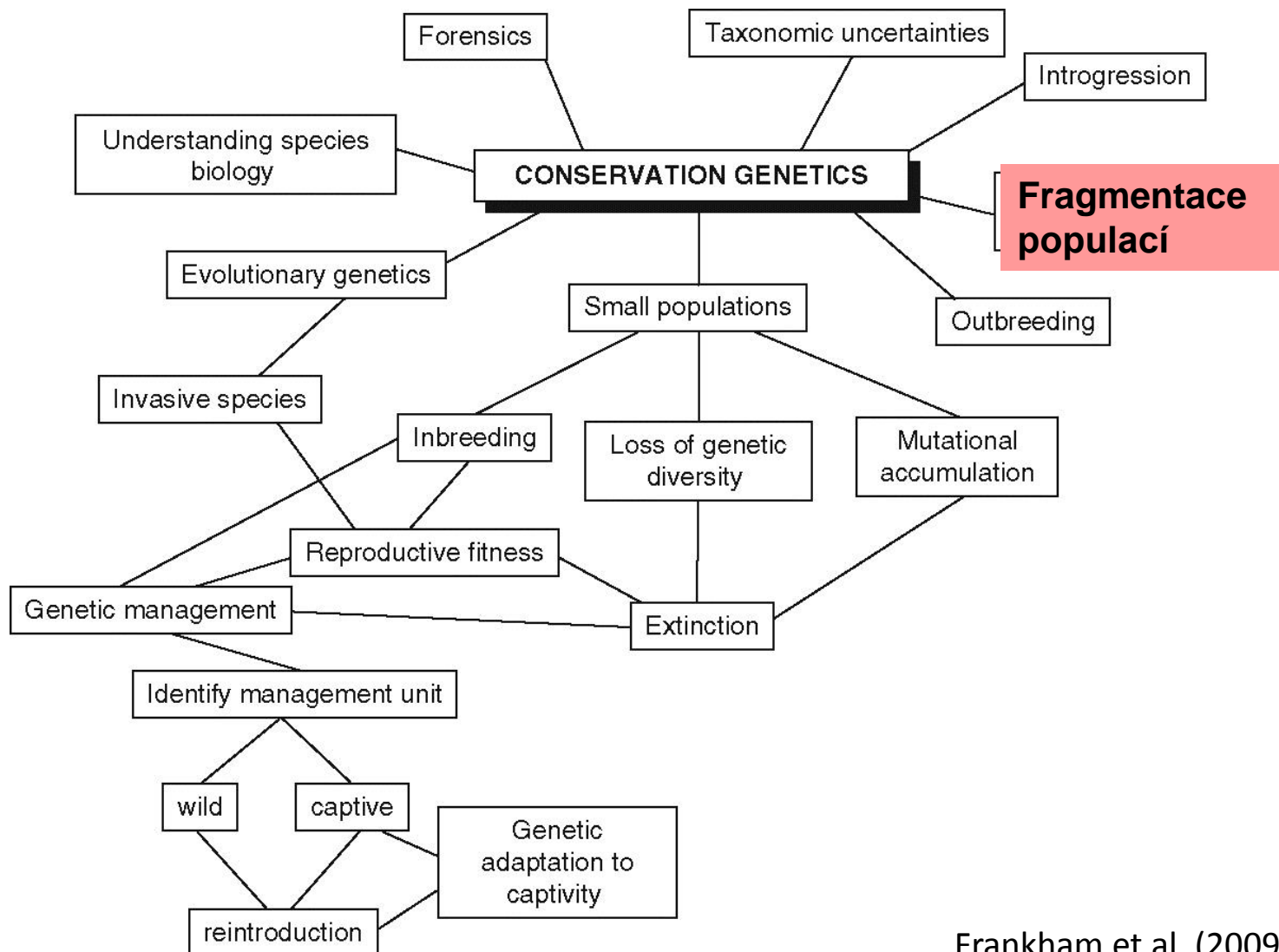


# Konzervační genetika

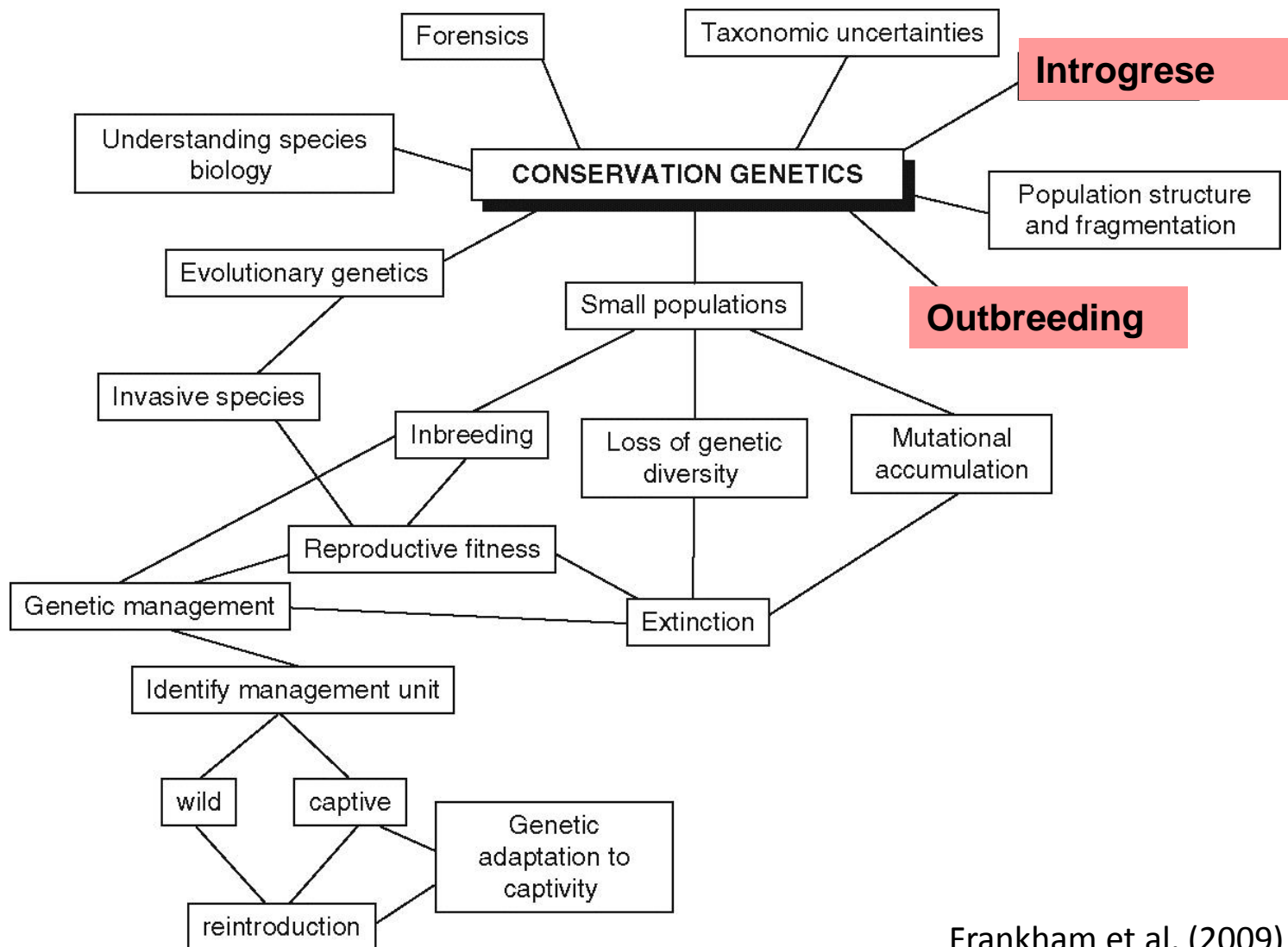




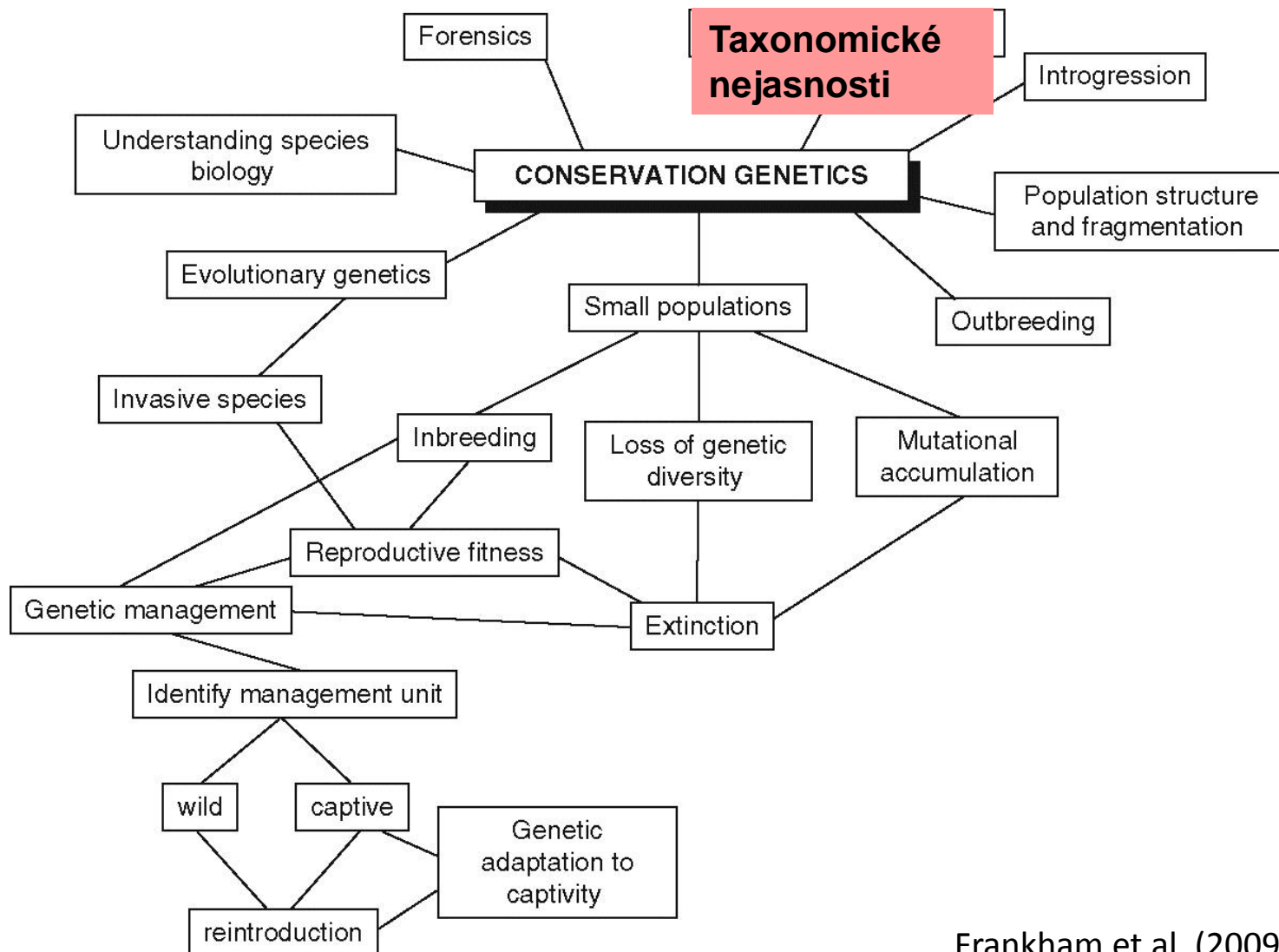
# Konzervační genetik



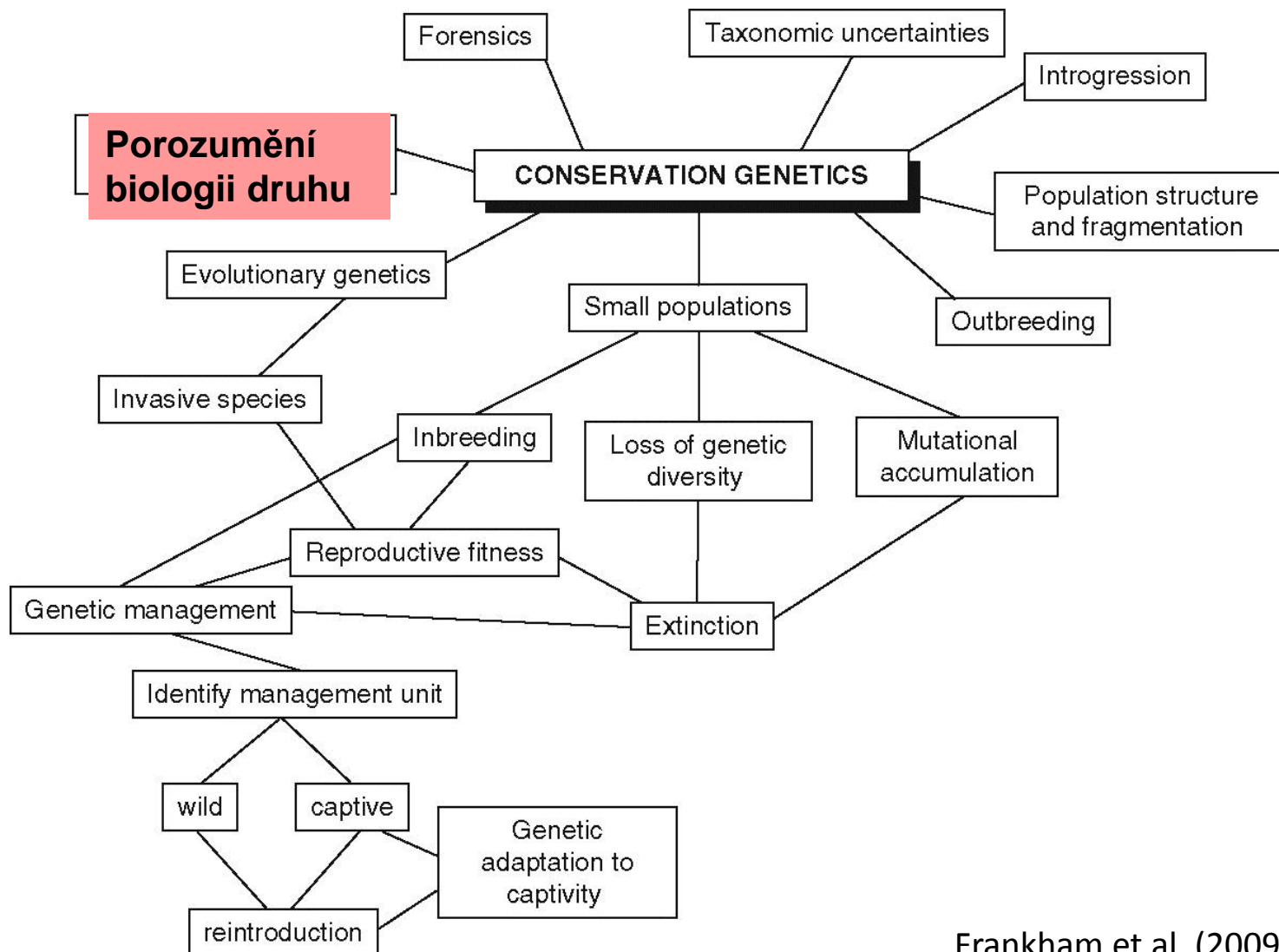
# Konzervační genetik



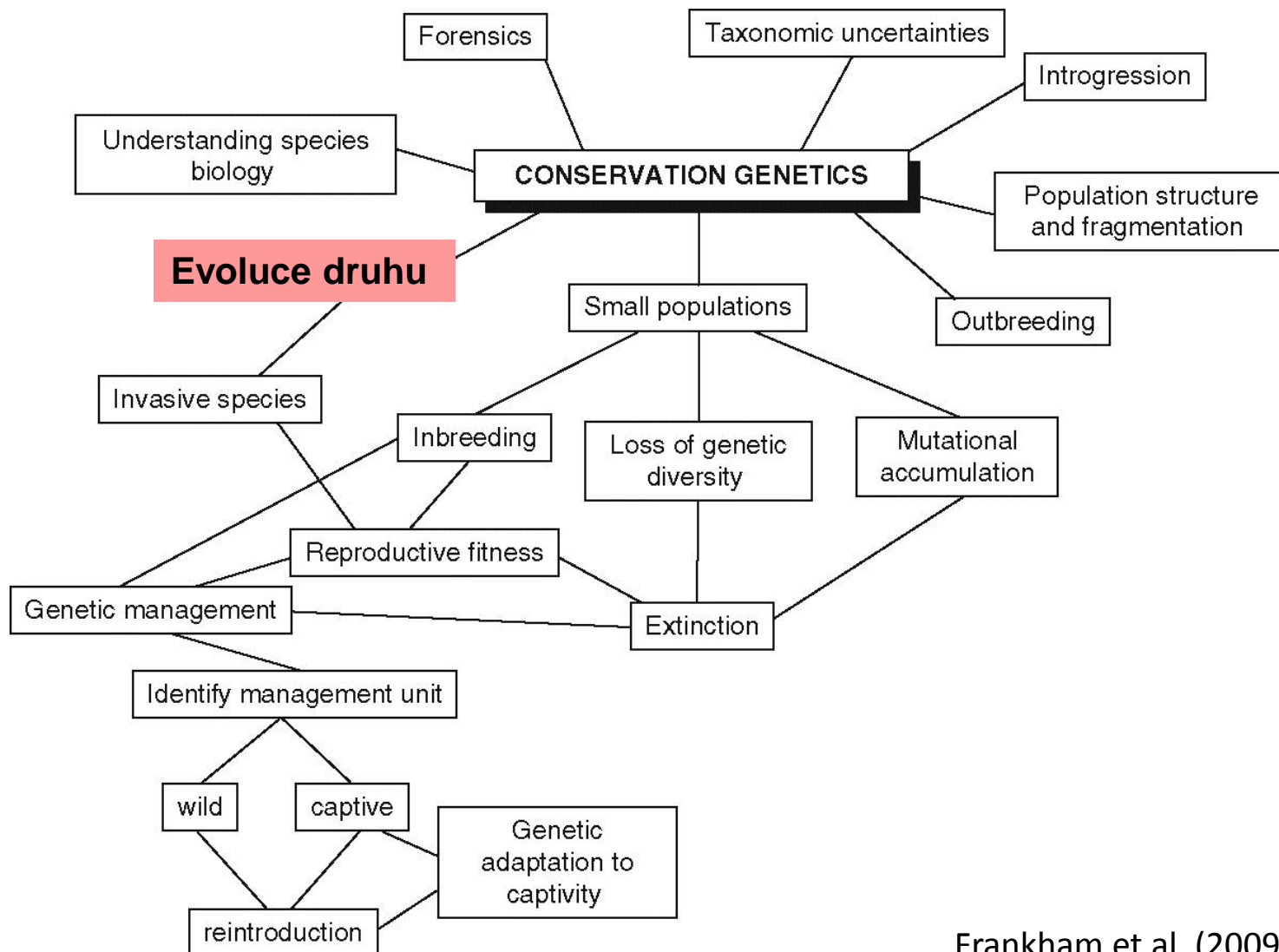
# Konzervační genetika



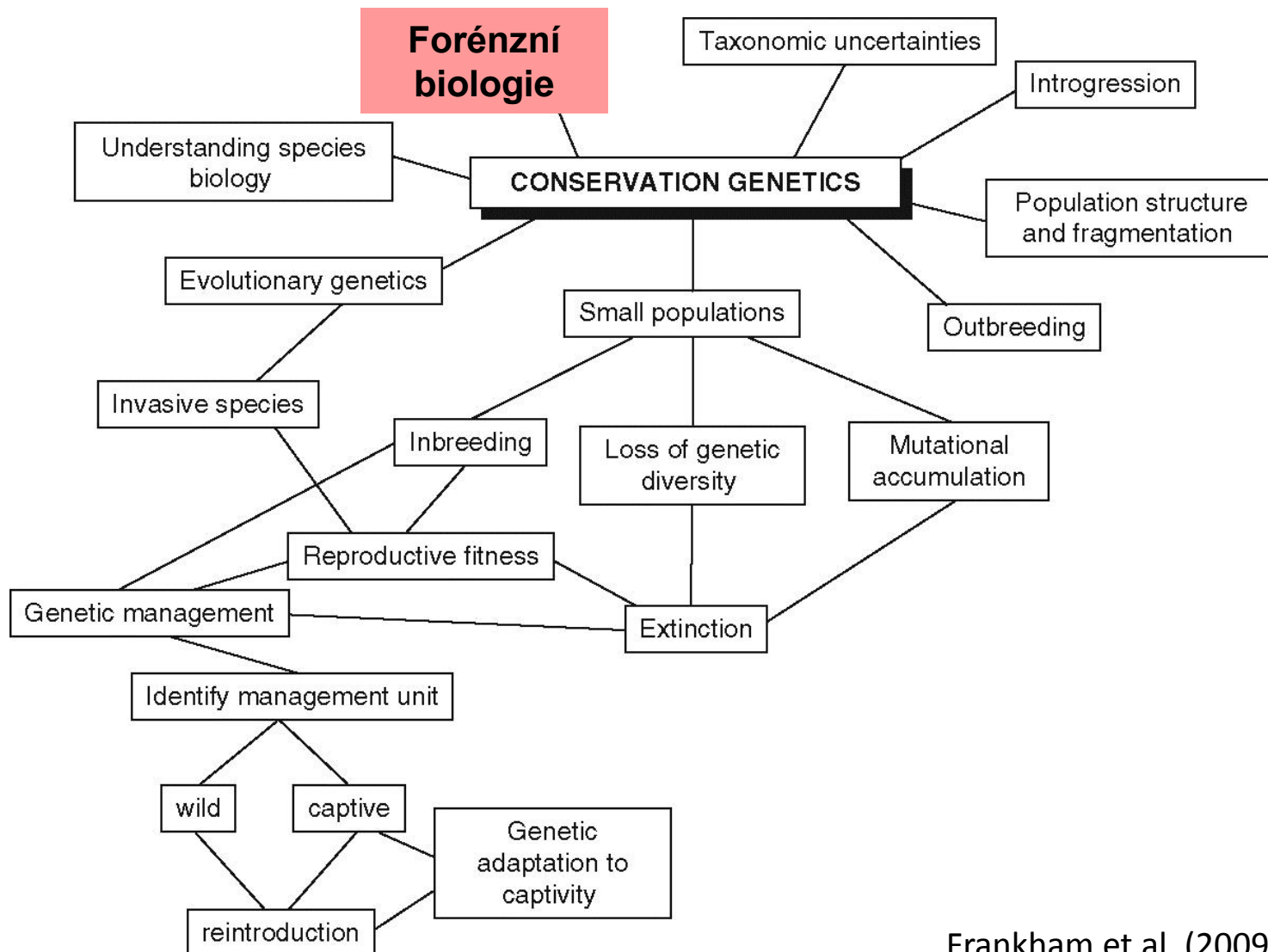
# Konzervační genetik



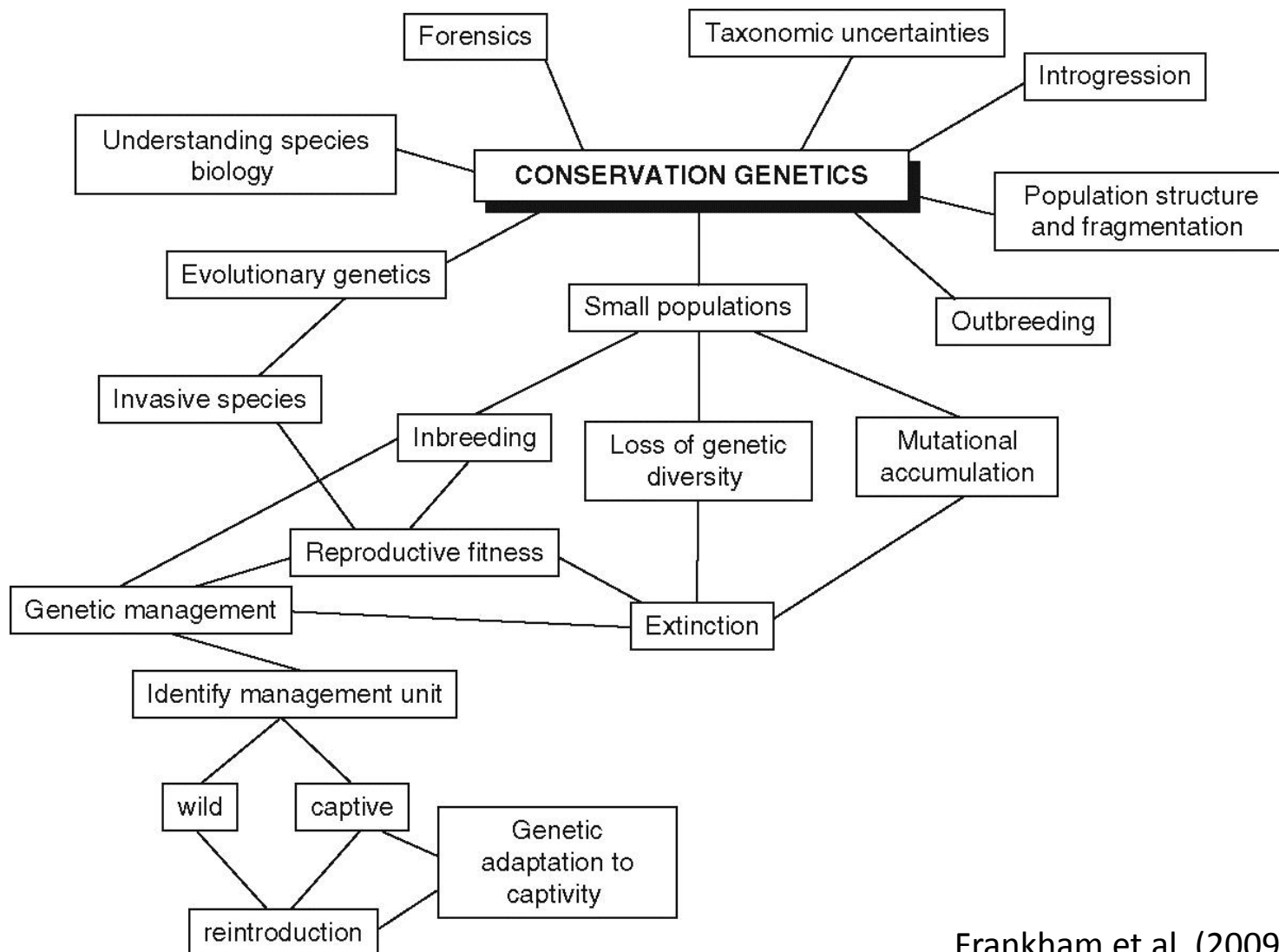
# Konzervační genetik



# Konzervační genetiky



# Konzervační genetik



# Bobr evropský

## *Castor fiber vistulanus*

- 1991 (3,3) Bahenka I, Kurfürstovo rameno, Soutok
- 1992 (4,6,4) Vrapač, Bahenka II, Chomoutov - malý ostrov, velký ostrov; Včelín, Kurfürstovo rameno
- 1996 – (2,4) NPR hejtmanka; Odra pod Oderským vrchem, VÚ Libavá

Početnost:        18 (1992)  
                         -> 60-70 (1995)  
                         -> 300 (2004/05)

