

Obsah

1 Úvod	21
1.1 Důvody pro konzervaci	21
1.1.1 Konzervace divoce žijících a domestikovaných druhů a plemen . .	21
1.2 Genetická proměnlivost (variabilita) zvířat	23
1.2.1 Důležitost uchování (konzervace) genetické proměnlivosti	23
1.3 Zodpovědnost a úloha státních institucí, organizací a profesních pracovníků pro uchování genetické variability	24
2 Principy genetiky populací	26
2.1 Úvod	26
2.2 Definice populace a genetiky populací	27
2.3 Rozdíly mezi selekcí přírodní a umělou	28
3 Genetické základy kvalitativních vlastností	30
3.1 Genetické modely	30
3.2 Model podle COCKERHAMA (1980)	31
3.3 Genetické složení populace (genové a genotypové frekvence)	31
3.4 Hardy-Weinbergův zákon (Hardy-Weinbergova rovnováha)	34
3.4.1 Použití Hardy-Weinbergova zákona	34
3.4.2 Frekvence páření a další důkaz HW zákona	37
3.5 Mnohonásobný alelismus	39
3.6 Záměrné páření	39
3.6.1 Asortativní páření	39
3.6.2 Disasortativní páření	40
3.7 Změny genových frekvencí	40
4 Systematické procesy	41
4.1 Migrace	41
4.2 Mutace	42
4.2.1 Jednorázová mutace	42
4.2.2 Opakovaná mutace	43
4.3 Selektce	44

4.3.1	Změna genových četností vlivem selekce	45
4.3.2	Účinnost selekce (efektivita selekce, selekční pokrok)	48
4.3.3	Stanovení počtu generací pro změnu genové frekvence	49
4.3.4	Rovnováha mezi mutací a selekcí	50
4.3.5	Selekce zvýhodňující heterozygoty	53

5 Náhodné (disperzivní, stochastické) genetické procesy 5

5.1	Ideální populace	56
5.2	Vliv náhodného výběru na genovou a genotypovou frekvenci	58
5.2.1	Variance genové frekvence	58
5.2.2	Genotypové frekvence	58
5.3	Inbríding (příbuzenská plemenitba)	60
5.3.1	Inbríding v ideální populaci	60
5.3.2	Náhodný genetický drift uvnitř populace	61
5.3.3	Variance genových frekvencí	64
5.3.4	Genotypové frekvence mezi liniemi	64
5.3.5	Genotypové frekvence uvnitř linií	65
5.4	Efektivní velikost populace	66
5.4.1	Nestejný počet samčích a samičích jedinců	66
5.4.2	Nestejný počet jedinců v za sebou jdoucích generacích	67
5.4.3	Překrývající se generace	69
5.4.4	Efektivní velikost populací s překrývajícími se populacemi	70
5.4.5	Monitoring velikosti efektivní populace	70
5.4.6	Nestejná velikost otcovských linií a mateřských rodin	71
5.5	Mutace, migrace, metapopulace a selekce	72
5.5.1	Mutace	72
5.5.2	Migrace	72
5.5.3	Metapopulace	73
5.5.4	Management v metapopulaci	73
5.5.5	Přírodní selekce	74
5.6	Náhodný genetický drift v přírodních populacích	74
5.6.1	Efekt hrdla láhve	75
5.6.2	Efekt zakladatele (founder effect)	75

6 Odhad koeficientu inbrídingu na základě znalosti rodokmenu 76

6.1	Výpočet koeficientu inbrídingu a koeficientu příbuznosti	76
6.1.1	Výpočet koeficientu inbrídingu a koeficientu příbuznosti podle WRIGHTA (1922)	76
6.1.2	Výpočet koeficientu inbrídingu podle MALÉCOTA (1948) a CRU-DENOVÉ (1949)	80

7	Genetické základy kvantitativních vlastností	84
7.1	Proměnlivost kontinuitní (měřitelná, polygenní)	85
7.2	Hodnoty a střední hodnoty	85
7.3	Průměrný efekt genu	87
7.4	Plemenná hodnota	89
7.5	Efekty dominance (intralokusové interakce – odchylky způsobené dominancí)	90
7.6	Efekty epistáze (interlokusové interakce – odchylky způsobené interakcí)	91
8	Efekty prostředí	92
8.1	Fixní (systematické) prostředí efekty – E_S	92
8.1.1	Systematické prostředí efekty vnější	92
8.1.2	Systematické prostředí efekty vnitřní	93
8.2	Náhodné (nesystematické) prostředí efekty – E	94
8.3	Permanentní (trvalé) a temporární (dočasné) prostředí efekty	94
8.3.1	Opakované vlastnosti	94
9	Hodnoty a efekty fenotypové, genotypové (genetické) a prostředí	96
9.1	Hodnoty a efekty na úrovni jedince	96
9.2	Hodnoty a efekty na úrovni populace	97
10	Variance	98
10.1	Variance epistatická	99
10.2	Prostředí variance	99
11	Genetické efekty na úrovni populace	100
11.1	Individuální (přímý) populační efekt	100
11.2	Maternální populační efekt	100
11.3	Interakce mezi efekty individuálními a maternálními	102
11.4	Cytoplasmatická (mitochondriální) dědičnost	102
11.5	Paternální efekty	102
11.6	Dědičnost vázaná na pohlaví (Y, X – chromosomální dědičnost)	103
11.7	Multiplikační (nelineární) efekt	104
12	Genetické parametry a jejich odhad	106
12.1	Fenotypové hodnoty a jejich komponenty	106
12.2	Varianční a kovarianční komponenty	107
12.3	Odhady populačně genetických parametrů	109
12.4	Odhad plemenné hodnoty	111
12.5	Odhad plemenné hodnoty na základě jedné užitkové vlastnosti	113
12.5.1	Odhad plemenné hodnoty na základě vlastní užitkovosti	113
12.6	Odhad plemenné hodnoty na základě užitkovosti příbuzných jedinců	113
12.6.1	Odhad plemenné hodnoty plemeníka na základě užitkovosti potomstva	115

12.6.2	Odhad plemenné hodnoty plemeníka na základě užítkovosti polousourozenců	116
12.7	Odhad plemenné hodnoty na základě více vlastností – selekční index . .	117
12.8	Odhad plemenné hodnoty pomocí metody BLUP – ANIMAL MODEL . .	119
13	Vlastnosti kvantitativní (měřitelné, resp. užitékové) u multiparních zvířat	120
13.1	Definice a analýza reprodukčních vlastností	122
13.1.1	Vztah mezi kapacitou uteru, prenatalní přežitelností a četností vrhu	123
13.1.2	Počet živě nebo celkově narozených selat	123
13.1.3	Korelační vztahy mezi četností vrhu a dalšími užítkovými vlastnostmi	124
13.1.4	Major geny pro velikost vrhu	124
13.1.5	Interval od odstavu do zapuštění (inseminace) a mezidobí	124
13.2	Genetické efekty mateřské užítkovosti	125
13.3	Genetická proměnlivost reprodukce	126
13.4	Genetická proměnlivost mezi populacemi	126
13.4.1	Diference mezi plemeny	126
13.5	Genetická proměnlivost uvnitř populací	128
13.6	Geny velkého účinku (major geny)	129
13.6.1	Prasečí stresový syndrom	130
13.7	Závěr	130
13.8	Systematické efekty prostředí	131
13.8.1	Systematické prostřed'ové efekty vnější	131
13.8.2	Systematické prostřed'ové efekty vnitřní	133
14	Vlastnosti kvantitativní (měřitelné, resp. užitékové) u uniparních zvířat	135
14.1	Adaptabilita	135
14.2	Mateřská užítkovost	136
14.2.1	Reprodukce	136
14.2.2	Mateřské vlastnosti	139
14.2.3	Dlouhověkost	141
14.3	Samčí plodnost	141
14.3.1	Speciální znaky reprodukce	143
14.4	Růstové schopnosti	143
14.4.1	Definice růstu	143
14.4.2	Popis růstu	144
14.4.3	Růstové funkce	145
14.4.4	Růstové fáze	146
14.5	Tělesný rámec	148
14.6	Jatečná hodnota a kvalita masa	148

15 Vlastnosti kvantitativní u uniparních zvířat – starokladrubský kůň	151
15.1 Adaptabilita, mateřská užítkovost, samčí plodnost, růst a výkonnost . . .	151
15.2 Specifika růstu a vývinu koní	151
15.3 Lineární popis a hodnocení exteriéru	157
15.4 Metodika lineárního popisu na příkladu starokladrubského koně	158
15.5 Lineární popis znaků	161
15.6 Seznam a charakteristika vad tělesné stavby	164
15.7 Souhrnné hodnocení typu a pohlavního výrazu, rámce a mohutnosti, tělesné stavby, ušlechtilosti a harmonie a chodů u starokladrubského koně	165
15.8 Vlastnosti výkonnosti	166
16 Dědičnost zbarvení koní	169
16.1 Úvod	169
16.2 Základy mendelistické dědičnosti	170
16.2.1 Popis dědičných vloh a barevných odznaků	171
16.2.2 Popis a dědičnost barev	176
16.2.3 Důsledky dědičnosti barev v chovu koní	177
17 Přírodní selekce	180
17.1 Fitnes a její komponenty	180
17.2 Vztah mezi fitnes a kvantitativními vlastnostmi	186
17.3 Vlastnosti neutrální a s intermediárním optimem	186
17.3.1 Vlastnosti neutrální	186
17.3.2 Vlastnosti s intermediárním optimem	187
17.4 Přírodní stabilizační selekce	187
17.4.1 Přímé působení kauzálního efektu	187
17.4.2 Nepřítomnost kauzálního efektu	188
17.4.3 Vlastnost s nepřímým efektem na fitnes	188
17.5 Interpretace stabilizační selekce	188
17.5.1 Pravá stabilizační selekce	189
17.5.2 Nepravá stabilizační selekce udržující nebo zvyšující genetickou variabilitu	189
18 Umělá selekce	191
18.1 Jednotlivé typy selekce	193
18.2 Direkcionální selekce	194
18.2.1 Selekční pokrok	195
18.2.2 Odvození základního vzorce pro selekční pokrok	196
18.2.3 Faktory selekčního pokroku	198
18.3 Stabilizační selekce	206
18.4 Disruptivní selekce	206
18.5 Systémy selekce	207
18.5.1 Tandemová selekce	207

18.5.2	Selekce pomocí nezávislých úrovní	207
18.5.3	Simultánní selekce	207

19 Výsledky selekčních experimentů 208

19.1	Výsledky krátkodobé selekce	208
19.1.1	Variace (proměnlivost) generačních průměrů	208
19.1.2	Realizovaná heritabilita	210
19.1.3	Opakovatelnost selekčního pokroku	210
19.1.4	Asymetrie selekčního pokroku	211
19.1.5	Nepřímá selekce	213
19.2	Výsledky dlouhodobé selekce	214
19.2.1	Fenotypová variance	214
19.2.2	Genetická variance	215

20 Přípařovací plány 216

20.1	Definice a principy přípařovacího plánu	216
20.2	Přípařovací programy při stabilizační selekci	217
20.3	Přípařovací plány individuální a počítačové	218
20.3.1	Metodický postup při sestavení přípařovacího plánu	218

21 Teoretické základy křížení (hybridizace) 220

21.1	Genetické efekty populační	221
21.1.1	Individuální populační efekty	221
21.1.2	Individuální efekty heterozní	222
21.1.3	Maternální resp. paternální populační a heterozní efekt	230

22 Využití diverzity mezi populacemi hybridizací (křížením) 232

22.1	Čistokrevná plemenitba	233
22.2	Využití populačních rozdílů mezi subpopulacemi uvnitř plemene	233

23 Systémy nahrazení dědičného základu výchozí populace geny populace jiné 235

23.1	Úplné nahrazení dědičného základu výchozí (domácí) populace genetickým zdrojem	235
23.2	Částečné nahrazení dědičného základu jedné subpopulace druhou eventuálně dalšími subpopulacemi genetického zdroje (populace) – tvorba syntetické populace	236
23.3	Optimalizace tvorby uzavřené syntetické populace	238
23.4	Selekce v syntetických populacích	240
23.5	Tvorba otevřené syntetické populace	241
23.5.1	Optimalizace tvorby otevřené syntetické populace	241

24	Systémy rotačního a užitkového křížení	243
24.1	Rotace se dvěma populacemi	243
24.2	Rotace se třemi populacemi	244
24.3	Závěrečná poznámka	245
24.4	Systémy užitkového křížení	246
24.5	Křížení se dvěma plemeny	246
24.5.1	Jednoduché užitkové křížení (jednoduché křížení-primární křížení)	246
24.5.2	Zpětné užitkové křížení	247
24.6	Mnohonásobné užitkové křížení (mnohonásobné křížení-sekundární křížení)	247
24.6.1	Trojplemenné terminální užitkové křížení (trojplemenné mnohonásobné užitkové křížení, trojplemenné užitkové křížení, trojplemenné terminální křížení)	248
24.7	Závěrečná poznámka	249
25	Management genetických zdrojů	250
26	Měření genetické jedinečnosti a diverzity druhů a plemen	253
26.1	Definice diverzity mezi plemeny a měření diverzity	253
26.2	Fenotypová diverzita	253
26.3	Genetická diverzita	254
26.4	Stanovení genetické diverzity pomocí markerů	255
27	Interpretace genetické distance	257
27.1	Matematické vlastnosti genetické distance	257
27.2	Biologické vlastnosti genetické distance	258
27.2.1	Klasický model mutace a náhodného genetického driftu	258
27.2.2	Doplňek k náhodnému genetickému driftu	259
27.3	Používané vzorce pro odhad genetických distancí	260
28	Praktické důsledky odhadů genetické distance	263
28.1	Náhodné výběry	263
28.2	Distanční stromy	264
28.3	Bootstrapping	264
28.4	Konstrukce stromu pomocí metody UPGMA	265
28.5	Výběr plemen pro stanovení genetické distance	266
28.6	Použití specifických oblastí v genomu	267
29	Konzervace a šlechtitelské programy genetických zdrojů	268
29.1	Rodokmenové informace	269
29.2	Markerové informace	270
29.3	Kombinace markerových a rodokmenových informací	271
29.4	Další markerové informace	272
29.5	Fenotypové a další informace	272

29.6	Kryokonzervace a reprodukční technologie	272
29.7	Závěr	274
30	Kryokonzervační schémata	275
30.1	Kritéria pro výběr zakladatelů plemene	275
30.2	Živé schéma jištěné kryokonzervačním schématem	276
30.2.1	Uchovávání embryí	276
30.2.2	Uchování spermií	277
30.3	Schéma jištění v případě genetických problémů	279
31	Konzervace gamet	280
31.1	Získávání a konzervace gamet hospodářských zvířat	280
31.2	Inseminace hospodářských zvířat	281
31.3	Obecné zásady hodnocení spermatu hospodářských zvířat	281
31.4	Laboratorní metody určené k vyšetření čerstvého ejakulátu	282
31.4.1	Makroskopické hodnocení ejakulátu	282
31.4.2	Mikroskopické hodnocení ejakulátu	283
31.5	Biologické zkoušky ejakulátu	284
31.5.1	Test přežitelnosti	284
31.5.2	Stanovení procenta živých a mrtvých spermií barvením	284
31.5.3	Stanovení koncentrace vodíkových iontů – pH spermatu	284
31.6	Morfologické metody vyšetření spermatu	284
32	Inseminace skotu	285
32.1	Příprava a výběr býků do inseminace	285
32.2	Zásady odchovu býčků v odchovných plemenných býků i ve stáji	285
32.3	Odběr ejakulátu u býků	286
32.4	Metody konzervace a požadavky na kvalitu inseminační dávky u býků	288
32.5	Etapy hodnocení spermatu v průběhu jeho odběru, konzervace, usklad- nění a expedice	288
32.5.1	Co ovlivňuje oplozovací schopnost expedované inseminační dávky?	288
32.6	Porušení oplozovací schopnosti inseminační dávky – pejetý	290
32.7	Postup při rozmrazování inseminační dávky	291
32.8	Vliv počtu spermií v inseminační dávce na zabřezávání krav	291
33	Inseminace krav	292
33.1	Pohlavní cyklus plemenice	292
33.2	Metody zjišťování říje	293
33.3	Mikroskopické hodnocení hlenu děložního krčku v době říje	295
33.4	Inseminace zmrazeným spermatem	296
33.4.1	Podmínky provedení inseminace	296
33.4.2	Příprava inseminační dávky a inseminace	296
33.4.3	Metody inseminace a reinseminace krav	298

33.4.4 Diagnostika březosti	299
33.4.5 Hodnocení výsledků zabřezávání	299
33.4.6 Hodnocení úrovně reprodukce ve stádě krav	299
33.4.7 Hodnocení plodnosti mladých býků v testaci	300

34 Inseminace koní 301

34.1 Úvod	301
34.2 Výběr hřebců, plodnost a pohlavní aktivita	301
34.3 Odběr spermatu	302
34.4 Vlastnosti hřebčího ejakulátu	302
34.5 Požadavky na kvalitu spermatu určeného pro konzervaci	303
34.6 Inseminační dávka	303
34.7 Hodnocení spermatu	303
34.8 Ředění a konzervace spermatu	304
34.8.1 Krátkodobá konzervace	304
34.8.2 Dlouhodobá konzervace	304
34.9 Inseminace, detekce říje a doba inseminace klisen	304
34.10 Inseminace klisny	306

Obrazová příloha – inseminace koní 307

35 Biotechnické metody 309

35.1 Získávání a přenos embryí	309
35.2 Biotechnické metody v chovu skotu	311
35.2.1 Stanovení nejvhodnější doby k provedení superovulace u skotu s ohledem na délku estrálního cyklu	311
35.2.2 Vyvolání superovulace	311
35.2.3 Hormonální ošetření příjemkyň – recipientek	312
35.2.4 Získávání embryí od dárkyň	312
35.2.5 Izolace embryí z vyplachovacího média	313
35.2.6 Hodnocení embryí	313
35.2.7 Uchovávání embryí	313
35.2.8 Nechirurgický přenos embryí	314
35.2.9 Dlouhodobá konzervace embryí skotu	315
35.2.10 Produkce embryí v laboratorních podmínkách	315
35.3 Dělení a klonování embryí	315
35.4 Produkce transgenních zvířat	316
35.5 Ovlivňování pohlaví	317
35.5.1 Inseminace sexovaným spermatem	318
35.6 Biotechnické metody v chovu koní	321

36 Domestikace	323
36.1 Historie domestikace zvířat	324
36.2 Výběr domestikovaných plemen za genetické zdroje	325
36.2.1 Stupeň ohrožení	325
36.2.2 Adaptace (přizpůsobenost) ke specifickým podmínkám prostředí	327
36.2.3 Vlastnosti a znaky ekonomicky důležité (platnost pro plemena)	328
36.2.4 Jedinečnost plemene	329
36.2.5 Kulturní či historická hodnota plemene	330
36.2.6 Příslušnost plemene k určitému druhu	330
36.2.7 Genetická jedinečnost plemene či druhu	330
Obrazová příloha – genetické zdroje	332
37 Obecné principy šlechtění a managementu v malých populacích	338
38 Šlechtění a management volně žijících zvířat	346
38.1 Úloha zoologických zahrad v šlechtění a managementu ohrožených druhů	346
39 Šlechtění a management koně Převalského v praxi (modelový příklad)	349
39.1 Úloha zoologických zahrad při záchraně koně Převalského (<i>Equus przewalskii</i> , Poljakov 1881)	349
39.2 Historie koně Převalského v zajetí	350
39.3 Výsledky výzkumu chování koní Převalského v pustě Pentezug (ZIM-MERMANN <i>et al.</i> , 2009)	354
39.3.1 Sociální organizace	354
39.3.2 Využívání místní lokality	355
39.3.3 Skupinová dynamika a mechanismus tvorby harémů	355
39.3.4 Agresivní jednání hřebců vůči mladým hříbatům (infanticita)	355
39.3.5 Pastva, krmení a výživa	355
39.4 Klasifikace, charakteristika a zbarvení koně Převalského	356
39.4.1 Klasifikace koně Převalského podle Linného:	356
39.4.2 Charakteristika	356
39.4.3 Zbarvení	357
39.5 Selektce	358
Obrazová příloha – kůň Převalského	359
40 Šlechtění a management starokladrubského koně (modelový příklad)	363
40.1 Šlechtitelský cíl	363
40.2 Historie starokladrubského koně	365
40.3 Monitoring a analýza struktury plemene v Národním hřebčíně – Kladruby nad Labem a v privátních chovech	368
40.4 Porovnání intenzity příbuzenské plemenitby v roce 1993 a 2003	369
40.5 Plodnost klisen	373

40.6	Analýza lineárního popisu znaků starokladrubskeho koně	374
40.7	Polymorfismus krevních skupin, biochemických markerů a mikrosatelitů .	379
40.7.1	Závěrečná poznámka	380
40.8	Rámcový šlechtitelský program	381
40.8.1	Odhad plemenné hodnoty a selekce	382
40.8.2	Připarařovací plán a jeho struktura	384
40.8.3	Tvorba linií v obou barevných variantách	384

Obrazová příloha – starokladrubske kůň	386
---	------------