

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta agrobiológie
a potravinových zdrojov

Katedra genetiky
a plemenárskej biológie

prof. Ing. Anna Trakovická, CSc. a kolektív

NÁVODY NA CVIČENIA Z GENETIKY POPULÁCIÍ

Nitra 2019

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: prof. Ing. Anna Trakovická, CSc.
Katedra genetiky a plemenárskej biológie
FAPZ, SPU v Nitre

prof. Ing. Radovan Kasarda, PhD.
Katedra genetiky a plemenárskej biológie
FAPZ, SPU v Nitre

Ing. Nina Moravčíková, PhD.
Katedra genetiky a plemenárskej biológie
FAPZ, SPU v Nitre

Ing. Jozef Bujko, PhD.
Katedra genetiky a plemenárskej biológie
FAPZ, SPU v Nitre

Recenzenti: Ing. Ján Gažo, PhD.
doc. Ing. Radoslav Židek, PhD.

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 26. 9. 2019
ako skriptá pre študentov SPU.

© A Trakovická, R. Kasarda, N. Moravčíková, J. Bujko, Nitra 2019

ISBN 978-80-552-2054-3

Obsah	strana
1 Genetika populácií.....	7
1.1 Všeobecná časť.....	7
2 Genetika populácií kvalitatívnych znakov	11
2.1 Gény a genotypy v populáciách	11
2.1.1 Frekvencie alel a genotypov	12
2.2 Genetická štruktúra populácií.....	13
2.3 Frekvencie alel a genotypová rovnováha	15
2.3.1 Dvojalelový systém, vzťah kodominancie alebo neúplnej dominancie	15
2.3.2 Dvojalelový systém, úplná dominancia.....	22
2.3.3 Dvojalelový systém, populácia s rozdielnou frekvenciou alel pri samcoch (m) a samiciach (f)	23
2.3.4 Trojalelový systém – kodominancia.....	24
2.3.5 Trojalelový systém – dominancie a kodominancia	26
2.3.6 Odhad frekvencie alel lokalizovaných v heterochromozómoch.....	27
2.3.7 Odhad frekvencií genotypov a fenotypov u dihybridov	29
2.4 Narušenie genetickej rovnováhy a dynamika populácie	31
2.4.1 Vplyv inbrídingu (príbuzenskej plemenitby)	31
2.4.2 Vplyv selekcie	35
2.4.3 Vplyv migrácie a toku génov	39
2.4.3.1 Emigrácia.....	39
2.4.3.2 Imigrácia.....	40
2.4.4 Vplyv mutačného tlaku.....	42
2.4.5 Súčasný vplyv selekcie a mutácie	43
2.4.6 Vplyv driftu (tlaku) génov a výpočet efektívnej veľkosti populácie.....	47
2.5 Úlohy na cvičenie:.....	49
3 Genetika populácií kvantitatívnych vlastností.....	64
3.1 Všeobecná časť.....	64
3.2 Dedivosť a koeficient dedivosti.....	66
3.3 Metódy výpočtu koeficienta dedivosti	67
3.3.1 Metóda „rodič – potomok“ (h^2_{OP}).....	67
3.3.2 Metóda korelácie polosúrodencov (h^2_{HS}).....	70
3.3.3 Metóda korelácie úplných súrodencov (h^2_{FS})	73
3.3.4 Realizovaná dedivosť (h^2_{real}).....	73
3.3.5 Dedivosť z viacerých meraní (h^2_n)	74
3.3.6 Neparametrické odhady h^2	75

3.3.6.1	Odhad h^2 podľa Younga	75
3.3.6.2	Odhad h^2 podľa Spearmannovho poradového korelačného koeficientu.....	76
3.3.6.3	Odhad h^2 podľa Schwartza a Weardena	76
3.3.7	Dedivosť priemernej hodnoty rodiny (h^2_f)	77
3.3.8	Dedivosť alternatívnych znakov.....	77
3.3.9	Dedivosť prahových fénov	78
3.3.10	Stredné chyby a intervaly spoľahlivosti hodnôt koeficientu dedivosti.....	80
3.3.11	Úlohy na praktické cvičenie	81
3.4	Opakovateľnosť a odhady koeficientov opakovateľnosti.....	83
3.4.1	Metódy odhadu koeficientov opakovateľnosti	83
3.4.1.1	Metóda odhadu cez korelačný koeficient keď $\rho = r_{xy}$	84
3.4.1.2	Metóda odhadu pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu.	85
3.4.1.3	Odhad koeficientu opakovateľnosti blokovou analýzou rozptylu	86
3.4.2	Určenie intervalu spoľahlivosti a test zhody koeficientov opakovateľnosti.....	88
3.4.3	Úlohy na praktické cvičenie	90
3.5	Genotypová odchýlka.....	91
3.5.1	Úlohy na praktické cvičenie	92
3.6	Genotypové korelácie a metódy ich odhadu.....	94
3.6.1	Fenotypové korelácie.....	94
3.6.2	Genotypové korelácie.....	94
3.6.2.1	Metóda polosúrodencov	95
3.6.2.2	Metóda úplných súrodencov.....	95
3.6.2.3	Odhad r_G na základe výsledkov selekcie.....	96
3.6.2.4	Odhad chyby korelačného koeficientu.....	96
3.6.3	Korelácie podmienené prostredím.....	96
3.6.3.1	Odhad cez kovarianciu	97
3.6.3.2	Odhad cez všetky komponenty dvojfaktorovej ANOVY	97
3.6.4	Vzájomné vzťahy jednotlivých typov korelácií	97
4	Realizačné a manifestačné faktory	100
4.1	Terminológia a modelové rovnice.....	101
4.2	Nomotyp.....	103
4.2.1	Úlohy na cvičenie	104
5	Genetické základy plemenárskej práce	106
5.1	Genetický zisk	106
5.1.1	Úlohy na cvičenie	109
5.2	Odhad plemennej hodnoty.....	112

5.3	Výber podľa úžitkovosti príbuzných	112
5.4	Výber podľa selekčného indexu	116
5.4.1	Úlohy na praktické cvičenie	119
5.5	Tabuľková príloha k riešeniu úloh a príkladov	120
6	Fenogenetika	126
6.1	Rozdelenie fénov	126
6.2	Fenogenetika úžitkových vlastností	131
6.2.1	Fenogenetika rastu a mäsovej úžitkovosti	131
6.2.2	Fenogenetická produkcie mlieka, tuku a bielkovín	131
6.2.3	Fenogenetika produkcie vlny a kožušín	132
6.2.4	Fenogenetika produkcie vajec	133
6.2.5	Fenogenetika životných prejavov a správania sa zvierat.....	133
6.2.6	Fenogenetika zdravia hospodárskych zvierat	136
7	POUŽITÁ LITERATÚRA	139

Úvod

Genetika je vedný odbor, ktorý vysvetľuje otázky týkajúce sa prenosu znakov a vlastností z rodičov na potomkov a podstatu ich premenlivosti. V posledných rokoch prechádza genetika ako veda radikálnym vývojom. Pomocou ohromného množstva nových technológií môže byť genetická informácia analyzovaná od najmenších podrobností až po definovanie funkcií jednotlivých génov. Tieto poznatky umožňujú rozvoj všetkých jej oblastí – od génového inžinierstva až po optimalizáciu šľachtiteľských postupov pre produkciu rastlinných a živočíšnych potravinových zdrojov.

Pri zostavovaní tejto učebnej pomôcky sme vychádzali z cieľa poskytnúť študentom aktuálny, zrozumiteľný a vyvážený súbor postupov pre zvládnutie metód genetického hodnotenia kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov a vlastností živých organizmov. Učebná pomôcka je určená pre študentov poľnohospodárskych študijných odborov, a preto sú základné otázky vysvetľované s aplikáciou predovšetkým na živočíšne a rastlinné modely. Texty su napísané priamo pre potreby jednotlivých praktických cvičení. Pre názornosť, prehľadnosť a zrozumiteľnosť sme do skrípt zaradili obrázky, schémy a biometrické modely. Veríme, že prispejú k pochopeniu a zvládnutiu problematiky a aby aktuálne poznatky základného genetického výskumu a aplikovanej genetiky boli uvádzané do poľnohospodárskej praxe v efektívnej súčinnosti s ostatnými vedeckými poznatkami ďalších vied.

Úspešné vyriešenie príkladov a úloh uvedených na konci každej precvičovanej problematiky umožňuje objektívne posúdiť, či si študenti osvojili preberanú problematiku a ako sú schopní poznatky prakticky aplikovať.

Autori	prof. Ing. Anna Trakovická, CSc. prof. Ing. Radovan Kasarda, PhD. Ing. Nina Moravčíková, PhD. Ing. Jozef Bujko, PhD.
Názov	NÁVODY NA CVIČENIA Z GENETIKY POPULÁCIÍ
Určené	Pre študentov SPU
Vydavateľ	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vydanie	Prvé
Vytlačené	September 2019
Náklad	250 kusov
Počet strán	140
AH-VH	5,54-5,75
Tlač	Vydavateľstvo SPU v Nitre
ISBN 978-80-552-2054-3	Cena 3,40 €

Rukopis neprešiel redakčnou úpravou vo vydavateľstve.
Za odbornú náplň vydania zodpovedajú autori.

