

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta agrobiológie
a potravinových zdrojov

Katedra genetiky
a šľachtenia rastlín

prof. RNDr. Milan Bežo, CSc. – doc. Ing. Katarína Ražná, PhD.
doc. Ing. PaedDr. Jana Žiarovská, PhD. – Ing. Veronika Štefúnová, PhD.

VŠEOBECNÁ GENETIKA

Nitra 2016
Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: prof. RNDr. Milan Bežo, CSc. (5,15 AH)
Katedra genetiky a šľachtenia rastlín
FAPZ, SPU v Nitre

doc. Ing. Katarína Ražná, PhD. (3,05 AH)
Katedra genetiky a šľachtenia rastlín
FAPZ, SPU v Nitre

doc. Ing. PaedDr. Jana Žiarovská, PhD. (3,12 AH)
Katedra genetiky a šľachtenia rastlín
FAPZ, SPU v Nitre

Ing. Veronika Štefúnová, PhD. (2,01 AH)
Katedra genetiky a šľachtenia rastlín
FAPZ, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. Ing. Anna Trakovická, PhD.
doc. Ing. Radoslav Židek, PhD.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 25. 7. 2016
ako skriptá pre študentov SPU.

© M. Bežo, K. Ražná, J. Žiarovská, V. Štefúnová, Nitra 2016

ISBN 978-80-552-1525-9

PREDHOVOR

Skriptá Všeobecná genetika sú spracované podľa najnovších dostupných informácií o dedičnosti a premenlivosti biologických systémov a vlastných skúseností autorov z dlhoročného vedeckého výskumu v oblasti genetiky rastlín a molekulovej genetiky. So zreteľom na určenie študijných materiálov pre študentov univerzity, boli zohľadnené zásady postupnosti poznávania, primeranosti, náročnosti a názornosti pri osvojovaní si učiva. Vychádzajúc z uvedených zásad je zvolená štruktúra kapitol skrípt, použitý štýl písania a zaradenie únosného počtu pôvodných schém, náčrtov a prehľadov.

Predmet Všeobecná genetika vychádza z požiadavky štúdia na univerzite a zasahuje do širšieho rámca a úrovni genetiky. Východiskom poznávania dedičnosti a premenlivosti je molekulová úroveň, s nadväzujúcim poznávaním na úrovni bunky, organizmu a populácie. Jedinečnosti biologických systémov je venovaná pozornosť v rozsahu genetiky nebunkových biologických systémov (vírusy, satelity, viroidy, priony), baktérií, archeí a eukaryí (protista, huby, rastliny a živočíchy). Uvedené sú aj vybrané témy genetiky človeka, genomiky a genomického inžinierstva.

Celkom jedenásť kapitol sa člení na početné podkapitoly. Súčasťou každej kapitoly sú kontrolné otázky.

Naše úprimné poďakovanie patrí Ing. Beáte Kováčovej za starostlivé prečítanie rukopisu a pomoc pri technickej úprave rukopisu.

Nitra 2016

Autorský kolektív

OBSAH

1. PREDMET ŠTÚDIA A HISTÓRIA GENETIKY	6
1.1 Predmet štúdia genetiky	6
1.2 Stručný prehľad histórie genetiky	8
1.3 Modelové objekty v genetike a metódy genetiky	9
1.4 Súčasný stav a perspektívy rozvoja genetiky	12
1.5 Kontrolné otázky	12
2. INFORMAČNÉ MOLEKULY A DEDIČNOSŤ	13
2.1 Informačné molekuly v nebunkových biologických systémoch (NBS) a organizmoch	13
2.2 Štruktúra a syntéza DNA a RNA	13
2.3 Gén, jeho štruktúra a kontrola aktivity	19
2.4 Syntéza bielkovín a jej genetický význam	23
2.5 Kontrolné otázky	27
3. BUNKA A DEDIČNOSŤ	29
3.1 Cyklus bunky	29
3.2 Mitóza, meióza a ich genetický význam	32
3.3 Chromozómy	43
3.4 Tvorba gamét a oplodnenie	49
3.5 Kontrolné otázky	51
4. DEDIČNOSŤ NA ÚROVNI MNOHOBUNKOVÉHO ORGANIZMU	53
4.1 Jadrová a mimojadrová dedičnosť	53
4.2 Mendelistická koncepcia jadrovej dedičnosti, rozšírenie mendelizmu	54
4.3 Interakcie génov	57
4.4 Vzdialená hybridizácia	60
4.5 Heteróza a inzucht (inbríding)	63
4.6 Väzba génov a genetické mapovanie	64
4.7 Mutačná premenlivosť a teratogény	68
4.8 Dedičnosť pohlavia a väzba na pohlavie	74
4.9 Genetické inžinierstvo a biotechnologicky upravené organizmy	78
4.10 Kontrolné otázky	81
5. GENETIKA POPULÁCIÍ A EVOLÚCIA	82
5.1 Genetika populácií	82
5.2 Genetika a evolúcia	87
5.3 Kontrolné otázky	88
6. GENETIKA NEBUNKOVÝCH BIOLOGICKÝCH SYSTÉMOV	89
6.1 Genetika vírusov	89
6.2 Genetika viroidov	98
6.3 Genetika satelitov	99
6.4 Genetika prionov	99
6.5 Kontrolné otázky	100
7. GENETIKA BAKTÉRIÍ	101
7.1 Genóm baktérií	101
7.2 Rozmnožovanie baktérií	103
7.3 Kontrolné otázky	105
8. GENETIKA ARCHEÍ	106
8.1 Genetické vlastnosti archeí	106
8.2 Rozmnožovanie archeí	108
8.3 Kontrolné otázky	109

9. GENETIKA EUKARYÍ	110
9.1 Genetika jednobunkovcov	110
9.2 Genetika húb	113
9.3 Genetika somatickej bunky rastlín	118
9.4 Klonovanie zvierat	120
9.5 Imunogenetika človeka a geneticky podmienené ochorenia človeka	121
9.6 Kontrolné otázky	128
 10. GENETIKA, GENOMIKA A BIOINFORMATIKA	129
10.1 Genóm, transkriptóm, proteóm a metabolóm a jeho mapovanie	129
10.2 Porovnávacía genomika, farmakogenomika a metagenomika	130
10.3 Bioinformatika, biologické databázy	132
10.4 Kontrolné otázky	134
 11 GENETICKÉ MARKÉRY, GENETICKÉ TECHNOLOGIE A GENOMICKÉ INŽINIERSTVO	135
11.1 Genetické markéry	135
11.2 Genetické technológie	142
11.3 Genomické inžinierstvo a editácia genómu	149
11.4 Kontrolné otázky	156
 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	157

Autori	prof. RNDr. Milan Bežo, CSc. doc. Ing. Katarína Ražná, PhD. doc. Ing. PaedDr. Jana Žiarovská, PhD. Ing. Veronika Štefúnová, PhD.
Názov	VŠEOBECNÁ GENETIKA
Určené	Pre študentov SPU
Vydavateľ	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vydanie	Prvé
Vytlačené	2016
Náklad	200 kusov
Počet strán	158
AH-VH	13,33–13,60
Tlač	Vydavateľstvo SPU v Nitre
ISBN 978-80-552-1525-9	Cena 5,50 €

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

