

**MILAN BEŽO  
KATARÍNA RAŽNÁ  
JANA ŽIAROVSKÁ  
VERONIKA ŠTEFÚNOVÁ**

**VŠEOBECNÁ  
GENETIKA**

**NITRA 2023**

**Názov:**

**Všeobecná genetika**

**Autorský kolektív:**

prof. RNDr. Milan BEŽO, CSc. (7,03 AH)  
emeritný profesor

prof. Ing. Katarína RAŽNÁ, PhD. (3,07 AH)  
Ústav rastlinných a environmentálnych vied  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

prof. Ing. PaedDr. Jana ŽIAROVSKÁ, PhD. (3,06 AH)  
Ústav rastlinných a environmentálnych vied  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Ing. Veronika ŠTEFÚNOVÁ, PhD. (3,04 AH)  
Ústav rastlinných a environmentálnych vied  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Recenzovali:**

prof. Ing. Anna Trakovická, PhD.  
Ústav výživy a genomiky  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

doc. Ing. Radoslav Židek, PhD.  
Ústav potravinárstva  
Fakulta biotechnológie a potravinárstva  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

SPU v Nitre 2023

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, dňa 30. 8. 2023  
ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov SPU v Nitre.

**ISBN 978-80-552-2635-4**

# Predhovor

Učebnica Všeobecná genetika je spracovaná 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 učebnice, použitý štýl písania a zaradenie únosného počtu pôvodných schém, náčrtov a prehľadov. Okrem obrázkov a tabuliek sú v texte zaradené schránky () so sumarizujúcimi informáciami k predmetnej téme.

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 (jednobunkovce, 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. V samostatných blokoch sú uvedené tri bloky, výber termínov z genetiky, skratky používané v genetike a symboly používané v genetike.

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

**kolektív autorov**  
**Nitra 2018**

# Obsah

|          |                                                                                       |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>Predmet štúdia a história genetiky .....</b>                                       | <b>6</b>   |
| 1.1      | Predmet štúdia genetiky .....                                                         | 6          |
| 1.2      | Stručný prehľad histórie genetiky .....                                               | 8          |
| 1.3      | Modelové objekty v genetike a metódy genetiky .....                                   | 10         |
| 1.4      | Súčasný stav a perspektívy rozvoja genetiky .....                                     | 13         |
| 1.5      | Kontrolné otázky .....                                                                | 14         |
| <b>2</b> | <b>Informačné molekuly a dedičnosť .....</b>                                          | <b>15</b>  |
| 2.1      | Informačné molekuly v nebunkových biologických<br>systémoch (NBS) a organizmoch ..... | 15         |
| 2.2      | Štruktúra a syntéza DNA a RNA .....                                                   | 16         |
| 2.3      | Gén, jeho štruktúra a kontrola aktivity .....                                         | 26         |
| 2.4      | Syntéza bielkovín a jej genetický význam .....                                        | 31         |
| 2.5      | Kontrolné otázky .....                                                                | 36         |
| <b>3</b> | <b>Bunka a dedičnosť .....</b>                                                        | <b>38</b>  |
| 3.1      | Cyklus bunky .....                                                                    | 39         |
| 3.2      | Mitóza, meióza a ich genetický význam .....                                           | 42         |
| 3.3      | Chromozómy .....                                                                      | 55         |
| 3.4      | Tvorba gamét a oplodnenie .....                                                       | 63         |
| 3.5      | Kontrolné otázky .....                                                                | 66         |
| <b>4</b> | <b>Dedičnosť na úrovni mnohobunkového organizmu .....</b>                             | <b>67</b>  |
| 4.1      | Jadrová a mimojadrová dedičnosť .....                                                 | 68         |
| 4.2      | Mendelistická koncepcia jadrovej dedičnosti, rozšírenie mendelizmu .....              | 69         |
| 4.3      | Interakcia génov .....                                                                | 74         |
| 4.4      | Vzdialená hybridizácia .....                                                          | 78         |
| 4.5      | Heteróza a inžucht (inbríding) .....                                                  | 81         |
| 4.6      | Väzba génov a genetické mapovanie .....                                               | 82         |
| 4.7      | Mutačná premenlivosť a teratogény .....                                               | 88         |
| 4.8      | Dedičnosť pohlavia a väzba na pohlavie .....                                          | 96         |
| 4.9      | Genetické inžinierstvo a biotechnologicky upravené organizmy .....                    | 102        |
| 4.10     | Systémy dedičnosti .....                                                              | 105        |
| 4.11     | Kontrolné otázky .....                                                                | 107        |
| <b>5</b> | <b>Genetika populácií a evolúcia .....</b>                                            | <b>109</b> |
| 5.1      | Genetika populácií .....                                                              | 109        |

|           |                                                                               |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2       | Genetika a evolúcia .....                                                     | 115        |
| 5.3       | Kontrolné otázky .....                                                        | 117        |
| <b>6</b>  | <b>Genetika nebunkových biologických systémov .....</b>                       | <b>118</b> |
| 6.1       | Genetika vírusov .....                                                        | 119        |
| 6.2       | Genetika viroidov .....                                                       | 127        |
| 6.3       | Genetika satelitov .....                                                      | 128        |
| 6.4       | Genetika prionov .....                                                        | 128        |
| 6.5       | Kontrolné otázky .....                                                        | 129        |
| <b>7</b>  | <b>Genetika baktérií .....</b>                                                | <b>130</b> |
| 7.1       | Genóm baktérií .....                                                          | 130        |
| 7.2       | Rozmnožovanie baktérií .....                                                  | 132        |
| 7.3       | Kontrolné otázky .....                                                        | 134        |
| <b>8</b>  | <b>Genetika archeí .....</b>                                                  | <b>135</b> |
| 8.1       | Genetické vlastnosti archeí .....                                             | 135        |
| 8.2       | Rozmnožovanie archeí .....                                                    | 137        |
| 8.3       | Kontrolné otázky .....                                                        | 138        |
| <b>9</b>  | <b>Genetika eukaryí.....</b>                                                  | <b>139</b> |
| 9.1       | Genetika jednobunkovcov (protista) .....                                      | 139        |
| 9.2       | Genetika húb .....                                                            | 144        |
| 9.3       | Genetika somatickej bunky rastlín .....                                       | 147        |
| 9.4       | Klonovanie zvierat .....                                                      | 149        |
| 9.5       | Imunogenetika človeka a geneticky podmienené ochorenia človeka.....           | 151        |
| 9.6       | Kontrolné otázky .....                                                        | 158        |
| <b>10</b> | <b>Genetika, genomika a bioinformatika .....</b>                              | <b>160</b> |
| 10.1      | Genóm, transkriptóm, proteóm a metabolóm .....                                | 161        |
| 10.2      | Porovnávacia genomika, farmakogenomika, metagenomika .....                    | 162        |
| 10.3      | Bioinformatika, biologické databázy .....                                     | 164        |
| 10.4      | Kontrolné otázky .....                                                        | 166        |
| <b>11</b> | <b>Genetické markery, genetické technológie, genomické inžinierstvo .....</b> | <b>167</b> |
| 11.1      | Genetické markery.....                                                        | 167        |
| 11.2      | Genetické technológie.....                                                    | 175        |
| 11.3      | Genomické inžinierstvo a editácia genómu .....                                | 182        |
| 11.4      | Kontrolné otázky .....                                                        | 190        |
| <b>12</b> | <b>Terminologický slovník genetiky .....</b>                                  | <b>192</b> |
| <b>13</b> | <b>Zoznam skratiek používaných v genetike.....</b>                            | <b>213</b> |
| <b>14</b> | <b>Zoznam symbolov a veličín používaných v genetike .....</b>                 | <b>219</b> |
| <b>15</b> | <b>Zoznam literatúry .....</b>                                                | <b>222</b> |

## **Všeobecná genetika**

### **Autori:**

prof. RNDr. Milan BEŽO, CSc.

prof. Ing. Katarína RAŽNÁ, PhD.

prof. Ing. PaedDr. Jana ŽIAROVSKÁ, PhD.

Ing. Veronika ŠTEFÚNOVÁ, PhD.

**Vydanie:** druhé nezmenené

**Rok vydania:** 2023

**Náklad:** 100 ks

**Počet strán:** 223

**Vydavateľ:** Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

**Redakčná úprava:** Ing. Ľubica Ďudáková

**Obrázky, schémy:** Autori

**Grafická úprava, návrh obálky:** Martin Lopušný

**Tlač:** Vydavateľstvo SPU v Nitre

**AH-VH:** 16,20 – 16,50

**ISBN 978-80-552-2635-4**

**Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.**

