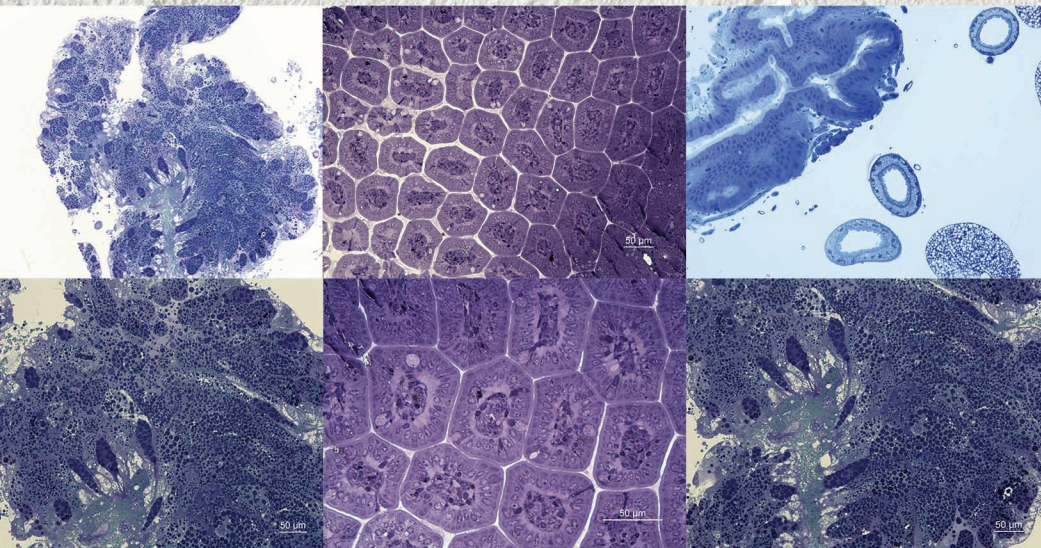


Biologija celice

Navodila za vaje za
študijski program Biologija



Barbara DARIŠ
Saška LIPOVŠEK



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

BIOLOGIJA CELICE

Navodila za vaje za študijski program Biologija

Avtorici

Barbara Dariš

Saška Lipovšek

Februar 2021

| | | | |
|--|---|---|---|
| Naslov <i>Title</i> | Biologija celice <i>Cell Biology</i> | | |
| Podnaslov <i>Subtitle</i> | Navodila za vaje za študijski program Biologija <i>Laboratory Work for the Study Program Biology</i> | | |
| Avtorici <i>Authors</i> | Barbara Dariš (Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta) | Saška Lipovšek (Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta) | |
| Recenzija <i>Review</i> | Tone Novak (Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko) | | |
| | Uroš Maver (Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta) | | |
| Tehnični urednik <i>Technical editor</i> | Jan Perša (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba) | | |
| Oblikovanje ovitka <i>Cover designer</i> | Jan Perša (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba) | | |
| Grafike na ovitku <i>Cover graphics</i> | Avtorici in Pixabay.com CC0 | Grafične priloge <i>Graphic material</i> | Avtorici |
| Založnik <i>Published by</i> | Univerza v Mariboru Univerzitetna založba Slomškov trg 15 2000 Maribor, Slovenija https://press.um.si , zalozba@um.si | Izdajatelj <i>Co-published by</i> | Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija https://www.fnm.um.si , dekanat.fnm@um.si |
| Izdaja <i>Edition</i> | Prva izdaja | Izdano <i>Published at</i> | Maribor, januar 2021 |
| Tisk <i>Printed by</i> | Tiskarna Cicero Begunje d.o.o. | Naklada <i>Number of copies</i> | 80 izvodov |
| Dostopno na <i>Available at</i> | https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/507 | | |

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

576.3(075.8) (076.5)

DARIŠ, Barbara
Biologija celice : navodila za vaje za študijski program Biologija / avtorici Barbara Dariš, Saška Lipovšek. - 1. izd. - Maribor : Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba, 2021

ISBN 978-961-286-368-5
1. Lipovšek Delakorda, Saška
COBISS.SI-ID 47942915

© Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba
/ University of Maribor, University Press

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki. / *All rights reserved. No part of this book may be reprinted or reproduced or utilized in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, without permission in writing from the publisher.*

ISBN 978-961-286-368-5 (Mehka vezava)

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-368-5>

Cena
Price 6,00 EUR

Odgovorna oseba založnika
For publisher prof. dr. Zdravko Kačič,
rektor Univerze v Mariboru

Kazalo

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Uvod | 1 | |
| 1. Vaja | Živalska in rastlinska celica s svetlobnim mikroskopom | 3 |
| 2. Vaja | Stereoskopski mikroskop, histološke tehnike ter oblika in velikost celic | 13 |
| 3. Vaja | Ultrastruktura celice z elektronskim mikroskopom | 21 |
| 4. Vaja | Citoskelet in medceličnina | 33 |
| 5. Vaja | Zveza med strukturo in funkcijo celice | 41 |
| 6. Vaja | Celično jedro in celični cikel | 49 |
| 7. Vaja | Mejoza in gametogeneza | 57 |
| 8. Vaja | Morfološke značilnosti človeških semenčic | 63 |
| Literatura | | 69 |

Uvod

BARBARA DARIŠ IN SAŠKA LIPOVŠEK

Spoštovane študentke in študenti,

navodila za vaje so namenjena študentkam in študentom pri predmetu Biologija celice na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Študenti obravnavajo celico pri več predmetih, zato so vsebine teh vaj pretežno omejene na živalske celice. Pri vsaki vaji so naštetih mikroskopski preparati, ki si jih boste ogledali, ali so navedene praktične vaje, ki jih boste opravili. Pri vajah, za katere boste pripravili izdelovalni material, je naveden potreben material in po potrebi postopek za izvedbo. Na začetku vsake vaje so na kratko predstavljene teoretske osnove o obravnavanih vsebinah. V poglavju Praktično delo, ki sledi, so napotki za samostojno delo in na koncu naloge, ki jih morate opraviti za priznanje vaj. Po opravljeni vaji oddate naloge v pregled vodji vaj, ki oceni, ali je vaja primerno opravljena. Vse preparate, navedene v teh navodilih, morate pri praktičnem preverjanju znanja iz vaj prepoznati.

Mikrografije so bile posnete s transmisijskim elektronskim mikroskopom na Inštitutu za biologijo celice, histologijo in embriologijo Medicinske univerze v Gradcu. Na vseh mikrografijah, kjer ni navedeno drugače, so mišje celice. Recenzentoma se zahvaljujema za strokovni pregled besedila in izboljšave.

Želiva vam uspešno delo!

1. vaja

ŽIVALSKA IN RASTLINSKA CELICA S SVETLOBNIM MIKROSKOPOM

4 ure

Svetlobni mikroskop (slika 1) je optična naprava za opazovanje majhnih predmetov, organizmov in celic, ki jih s prostim očesom ne vidimo. Sestavljen je iz mehanskih in optičnih delov. Mehanski deli so: podstavek, stojalo, makrometrski vijak za grobo ostrenje slike predmeta, mikrometrski vijak za fino ostrenje slike predmeta, tubus, revolver, objektna mizica in vijak za premikanje kondenzorja. Optični deli so: žarnica, kolektor, kondenzor, objektiv in okular. Kolektor in kondenzor sta sistema leč oziroma lečji, ki omogočata optimalno osvetlitev mikroskopskega preparata. Objektiv je lečje, ki zbere žarke iz preparata. Pri mikroskopiranju boste uporabljali objektiv z majhno (4x), s srednjo (10x) in z veliko povečavo (40x). Okular je lečje, ki deluje kot lupa in sliko iz objektiva le poveča. Z vrtenjem vijaka za ostrenje primikamo objektno mizico objektivu, ali jo odmikamo od njega, dokler ni preparat v goriščni razdalji lečja objektiva. S tem sliko izostrimo. Najpomembnejši lastnosti mikroskopa sta povečava in ločljivost. Povečavo mikroskopa izračunamo kot zmnožek povečav objektiva in okularja. Ločljivost je definirana kot najmanjša razdalja (d) med dvema točkama na opazovanem objektu, pri kateri ju še razločimo kot dve točki. Krajša razdalja d pomeni boljšo ločljivost mikroskopa in obratno. Numerična apertura je mera (brez enot) za razločevalno zmožnost objektiva. Ločljivost in numerično aperturo izračunamo po naslednjih enačbah:

$$d = 0,61 \times \lambda / \text{NA in}$$

$$\text{NA} = n \times \sin \alpha ,$$

kjer so λ valovna dolžina svetlobe, NA numerična apertura objektiva, α kotna odprtina objektiva in n lomni količnik sredstva med preparatom in objektivom.

Opazujemo lahko sveže ali trajne mikroskopske preparate. Prednost svežih mikroskopskih preparatov je, da jih lahko hitro pripravimo in so primerni za opazovanje živih celic, npr. celic ustne sluznice, semenčic, krvničk in celic iz celičnih kultur. Slabosti svežih preparatov sta neobstočnost in slab kontrast.

Živalska in rastlinska celica se razlikujeta po obliki, velikosti in določenih strukturah. Pri obeh lahko prepoznamo plazmalemo, jedro in citoplazmo. Rastlinska celica je obdana s celično steno in poleg ostalih organelov, značilnih za evcite, vsebuje plastide, ki jih v živalskih celicah ni. Posebnost živalske celice (in celice alg) sta centriola, strukturi iz mikrotubulov, ki sta ob jedru.

BIOLOGIJA CELICE:

NAVODILA ZA VAJE ZA ŠTUDIJSKI PROGRAM BIOLOGIJA

BARBARA DARIŠ IN SAŠKA LIPOVŠEK

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, Slovenija.

E-pošta: barbara.daris@um.si, saska.lipovsek@um.si

Povzetek Navodila za vaje obsegajo osem poglavij s področja glavnih vsebin biologije celice (struktura in funkcija celic).

Ključne besede:

biologija
celice;
mikroskopija;
struktura;
funkcija;
laboratorijske
vaje.

CELL BIOLOGY:

LABORATORY WORK FOR THE STUDY PROGRAM BIOLOGY

BARBARA DARIŠ IN SAŠKA LIPOVŠEK

University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Maribor, Slovenia.

E-mail: barbara.daris@um.si, saska.lipovsek@um.si

Abstract Laboratory work for students of biology contains eight chapters of major topics from the field of cell biology (structure and function of the cell).

Keywords:

cell
biology;
microscopy;
structure;
function;
laboratory
work.