

Studijní program: **Experimentální a molekulární biologie**
Specializace: **Buněčná biologie**

Posudek oponenta experimentální bakalářské práce

Autor/ka práce: **Branislav Modriansky**

Název práce: **Analýza, zpracování a vizualizace in vitro buněčné migrace**

Jméno oponenta: **Eliška Miková**

	Kritérium hodnocení	Max. bodů	Body
1	Výstižnost a odborná úroveň práce vzhledem k zadanému tématu	10	10
2	Představení řešeného problému v širších souvislostech, kvalita literární rešerše (vhodnost výběru literárních zdrojů, převažující podíl původních prací, zastoupení recentní literatury)	5	5
3	Soulad obsahu práce s deklarovanými cíli a úroveň diskuse dosažených výstupů	5	4,5
4	Osvojení si použitých laboratorních metod a jejich důkladný popis	5	5
5	Jazyková a stylistická úroveň, jednotnost, srozumitelnost, gramatická správnost	5	5
6	Grafická a typografická úroveň práce (adekvátní zastoupení obrázků, tabulek a grafů, srozumitelnost legend a popisů, vysvětlení značek a zkratk, provázanost s odkazy v textu, celkové formátování textu)	5	4,5
7	Správnost používání citačních odkazů (chybějící nebo nadbytečné citace, přítomnost necitovaných údajů, dodržování jednotného stylu citací)	5	5
Celkem bodů			39

Dotazy a připomínky (možno připojit i samostatný list):

Závěr: práci jednoznačně doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení:

Navržené hodnocení: Prospěl výborně

Datum a podpis oponenta: 29.05.2026 Eliška Miková

Při celkovém hodnocení práce bude přihlédnuto k posudkům vedoucího práce i oponenta a dále k úrovni prezentace (forma, obsah, přednes, dodržení stanoveného času).

Výsledné hodnocení stanoví po poradě komise.

Rozmezí bodů pro klasifikaci:

Prospěl/a výborně: 40-36 bodů

Prospěl/a: 35-20 bodů

Neprospěl/a: 19 a méně bodů

Komentář k oponentskému posudku bakalářské práce

Autor: Branislav Modriansky

Název: Analýza, zpracování a vizualizace *in vitro* buněčné migrace

Oponent: Mgr. Eliška Miková

V předložené bakalářské práci o celkové délce 94 stránek autor nejprve teoreticky představuje princip buněčné migrace, možnosti *in vitro* migračních esejí, analýzy a interpretace získaných dat. Dále vysvětluje základní principy jazyka, na jehož základě je postaven analyzační software vyvíjený autorem, který je v rámci výsledků práce do detailu popsán a validován. Získané výsledky jsou kriticky zhodnoceny a diskutovány. Bakalářská práce je psána vysoce kvalitní angličtinou bez gramatických a stylistických chyb. Práce obsahuje minimum formátovacích chyb. Jediné drobné chyby jsou následující. U kolagenové esejí nesedí doba inkubace buněk s Hoechst v textu a na obrázku. Obrázky v metodické části nejsou očíslovány a v textu na ně nejsou uvedeny odkazy.

Detailní analýza migrace buněk je zásadní pro identifikaci migračních deficitů a rozdílů mezi zdravými a patologickými migračními módy. Autor si stanovil cíl vyvinout nástroj pro analýzu migrace s přívětivým uživatelským rozhraním, širokými možnostmi filtrování dat a možnostmi přizpůsobení grafů. Dále autor využívá a adaptuje dva různé *in vitro* migrační testy pro sledování bazální a směrované migrace, přičemž pracuje se dvěma buněčnými liniemi chronické lymfatické leukémie – MEC-1 a MAVER-1.

Cíle práce byly jednoznačně splněny. Nástroj pro analýzu migrace *Peregrin* je plně funkční a nabízí širokou škálu možností analýzy migračních dat včetně generování přehledných grafů s možnostmi exportu ve více formátech (včetně SVG, což hodnotím velmi kladně). Nástroj byl validován pomocí dvou různých migračních esejí. V první z nich autor porovnával účinky inhibitorů kasein kinázy 1 na bazální migraci MEC-1, což dokládá nejen jeho laboratorní zdatnost, ale i sílu analytického nástroje pro srovnávání a vizualizaci různých podmínek v rámci jednoho experimentu. Dále autor adaptoval kolagenovou esej a následně pomocí nástroje *Peregrin* identifikoval směrovaný pohyb v chemokinovém gradientu. Kolagenová esej má řadu omezení, které ale autor sám identifikuje a důkladně diskutuje.

Diskuse získaných výsledků je dostatečná a představuje i budoucí plány s analyzačním softwarem. Autor mohl diskutovat i vhodnost používaných buněčných typů pro testování kolagenové esejí a navrhnout alternativní buněčné typy, které by například následně nevyžadovaly tak silné filtrování.

Celkově hodnotím práci jako nadstandardní, jednoznačně ji doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení výborně.

Otázky k diskusi:

Jedním z cílů práce bylo adaptovat kolagenový test pro detekci chemokineze. Tento cíl byl splněn, nicméně buněčná linie MAVER-1 nepatří mezi buňky, které se pohybují zvláště rychle či efektivně. Který buněčný typ by byl pro analýzu směrové migrace vhodnější?

Při analýze směrové migrace buněčné linie MAVER-1 jste provedl výrazné filtrování, které zredukovalo počet analyzovaných tracků na pouhých 8 % – s cílem zaměřit se pouze na nejmigrativnější buňky. Nemůže tento přístup vést ke ztrátě vzácných migračních defektů a ke zkreslené interpretaci dat?

Bylo by možné do budoucna propojit nástroj s automatizovanou segmentací buněk založenou na umělé inteligenci nebo neuronových sítích? Jaké jsou nevýhody použití značených buněk? Bylo by možné rozlišit mezenchymální a améboidní migraci pouze na základě analýzy obrazu?

Jak byste přistoupil k segmentaci a trackingu buněk v případě, že by byly rozptýleny v kolagenu nebo kdyby data pocházela z *in vivo* 3D zobrazování?

Vzhledem k tomu, že jedním z diskutovaných problémů je velikost analyzovaného datasetu, která může vést k zpomalení výpočtů nebo chybám – bylo by možné upravit váš nástroj tak, aby byla analýza prováděna pouze na podmnožině tracků a následně škálována na celý dataset?