

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

2. Ime in priimek mentorja:

Marko Kreft

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

1.03 Biologija

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

marko.kreft@bf.uni-lj.si

5. Kratak opis dela in nalog:

Že dolgo časa poteka razprava, ali je barva lastnost objektov ali zaznava v opazovalcu. Nevrobiologija razlaga, da je barva posledica procesiranja vidne informacije v živčevju in vrednotenje te informacije v kontekstu predhodnih izkušenj. Barvni vid je sposobnost osebk, ki mu omogoča razločevanje med svetlobo različnih valovnih dolžin ne glede na jakost. Za barvni vid so nujni senzori za svetlobo, ki imajo različne spektralne občutljivosti. Nujno je tudi živčevje, ki primerja informacije iz različnih senzorjev. Pri vretenčarjih imajo fotoreceptorji različne fotopigmente, ki zagotovijo specifično spektralno občutljivost. Signali iz fotoreceptorjev se obdelajo v živčevju z vzbujevalno/zaviralnimi povezavami v dveh primerjalnih enotah – komparatorjih. Informacijo vsakega komparatorja lahko razumemo kot dimenzijo barvnega vida. Živali z enim samim fotopigmentom so tako nujno monokromati (akromati) in torej nimajo barvnega vida. Živali z dvema fotopigmentoma imajo eno dimenzijo barvnega vida in jih imenujemo tudi dikromati, s tremi fotopigmenti, (tako kot človek), pa so trikromati in imajo dve barvni dimenziji. Vsaka dodatna vrsta fotopigmentov doda novo barvno dimenzijo le, če je v živčevju prisoten komparator teh informacij. Zgodnji vretenčarji in nekatere današnje ribe imajo štiri razrede fotopigmentov v fotoreceptorjih – čepnicah. Raziskave kažejo, da tri ali štiri razredi fotopigmentov z ustreznimi vrhovi absorpcije omogočijo zadovoljivo spektralno detekcijo, tako se v evoluciji vretenčarjev (in velike večine nevretenčarjev) niso razvili organizmi z več kot štirimi fotopigmenti. Poleg tega je procesiranje barv energetsko zahteven proces. Pri mesarski muhi je metabolizem retine kar osem odstotkov bazalnega metabolizma. Človek že s trikromatskim vidom razloči barve z razliko le enega nanometra, vendar le v nekaterih delih spektra vidne svetlobe. Barvna ločljivost je pri človeku že znana, ni pa še znano, kakšno je zaznavanje monokromatskih barv, kar lahko raziskujemo s spominom za barve. Kandidat bo s kompletom natančnih monokromatorjev lastne izdelave, z metodo elektroretinografijo, z znotrajceličnimi meritvami in z optičnimi metodami meril delovanje mrežnice pri žuželkah. Laboratorijske meritve na žuželkah nadgrajujemo z vedenjskimi poskusi v nadzorovanem okolju. Rezultati raziskav barvnega vida doktorske teme bodo pomembni za razumevanje barvnega vida z vidika primerjalne fiziologije in psihofizike. Pričakujemo spoznanja, ki bodo pripomogla k razvoju svetlobnih vab in pasti za živali, zlasti škodljivce, ter odkritij, ki bodo prispevala k razvoju tehnologij s področja bionike oziroma biomimetike.