

Využití digitálních mikroskopů Q-Scope při výuce parazitologie a ochrany rostlin (zvětšení 200x a 500x)

Během posledních několika let došlo k postupné modernizaci výuky, využití moderního laboratorního zázemí, především z hlediska imunologických vyšetřovacích metod detekce parazitárních onemocnění. Praktická výuka a cvičení oboru Veterinářství probíhají za využití nejnovějších metod a moderního přístrojového vybavení. Velmi přínosnou inovací během posledního roku se staly i digitální mikroskopy Q-Scope jako součást projektu EDUGRANT, které poskytují 2 různá zvětšení (200x a 500x).

Mobilní digitální mikroskopy jsou aktuálně využívány ve výuce parazitologie, především při využití v rámci parazitologických diagnostických metod pro diagnostiku vývojových stádií (oocyst, larev a vajíček) endoparazitů u různých hostitelů (Obr. 1).

Dále jsou používány pro zkoumání ektoparazitů při praktických cvičeních ve stájích, u přežvýkavců na pastvinách, případně dalších ektoparazitů, mezi něž patří např. klíšťata, klíšťáci, pijáci, čmelíci, vši, všenky, roztočík, blechy a jiní. Využití je možné zejména v pozorování specifických struktur a morfologických detailů.

Velkým cílem do budoucna a při zapojení maximálního počtu studentů všech ročníků, je vytvoření postupného obrazového atlasu veterinárně nejvýznamnějších parazitů. Q-Scope mikroskopy pak budou využívány i při práci v rámci středoškolských odborných prací a přípravě studentů 4. ročníků na významnou soutěž „O cenu ústředního ředitele SVS“ (Obr. 2).

Dalším cílem projektu je ochrana rostlin, která je důležitou součástí výuky ve 3. a 4. ročníku oboru Zahradnictví a Agropodnikání. Kromě teoretických znalostí mají studenti také příležitost zapojit se do cvičení v terénu. V naší botanické zahradě jsme se rozhodli posunout výuku ochrany rostlin na novou úroveň a využít elektronické mikroskopy pro detailní zkoumání mikroskopických struktur a škůdců.

V budoucnosti plánujeme dále rozšiřovat využití elektronických mikroskopů ve výuce ochrany rostlin a integrovat je do pravidelných výukových programů. Tato inovativní

technologie má potenciál změnit způsob, jakým studenti chápou a aplikují znalosti ochrany rostlin, a přispět k efektivnějšímu a udržitelnějšímu zemědělství.

Obr.1 a Obr. 2



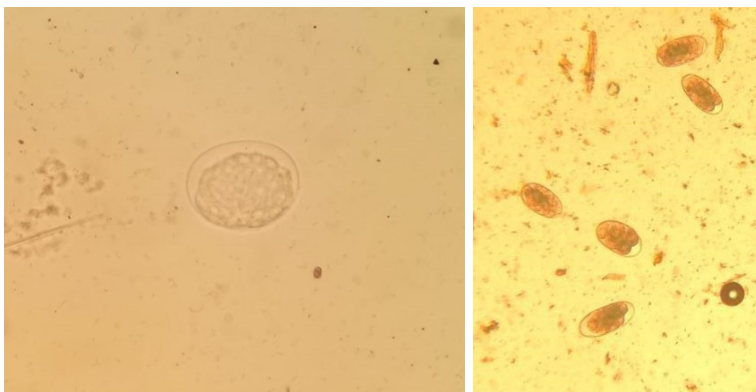
1. Výstup: Parazitologická diagnostika

V rámci praktických cvičení bylo parazitologickými diagnostickými metodami (flotační a sedimentační metoda) vyšetřeno během 3 měsíců celkem 36 vzorků trusu koní, 17 vzorků trusu masožravců a 5 vzorků trusu prasat. Celkem bylo diagnostikováno celkem 14 pozitivních vzorků s nálezy oocyst a vajíček endoparazitů. Významnou měrou k této diagnostice byly využívány digitální přenosné mikroskopy Q-Scope a pozitivní nálezy 4 různých parazitů fotograficky zdokumentovány. Na následujících obrázcích jsou vidět zaznamenané pozitivní nálezy: *Isospora canis* u psů (Obr. 3), *Strongyloides* sp. u koní (Obr. 4), *Oxyuris equi* u koní (Obr. 5) a *Trichuris suis* u prasete (Obr. 6). Nálezy kokcií prvoků jsou při zvětšení 500x, ostatní vajíčka při zvětšení 200x.

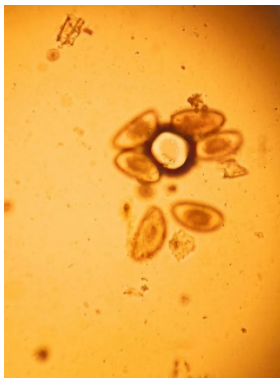
Obr. 3 Oocysty *Isospora canis*



Obr. 4 Vajíčka *Strongyloides* sp.



Obr. 5 Vajíčka *Oxyuris equi*



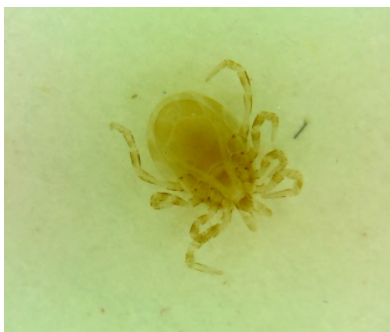
Obr. 6 Vajíčko *Trichuris suis*



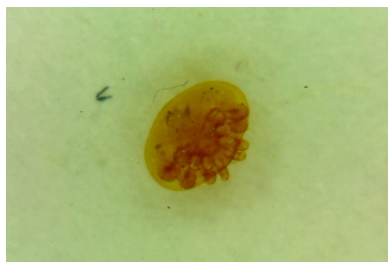
2. Výstup: Pozorování morfologických detailů u ektoparazitů

V rámci praktických parazitologických cvičení byly zkoumány detailní struktury významných ektoparazitů, např. klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*), viz. Obr. 7 (zvětšení 200x), roztočička včelího (*Acarapis woodi*), viz. Obr. 8 či blechy psí (*Ctenocephalides canis*), viz. Obr. 9. Na příkladu blechy psí je znázorněn i další postup pozorování, kdy při následném zvětšení (500x) jsou patrné detailní struktury na končetinách, hlavě a tzv. ktenidium, neboli hřebínek, který je typickým rozlišovacím znakem blechy psí či kočičí (*Ctenocephalides canis et felis*) od blechy obecné (*Pulex irritans*) – Obr. 10.

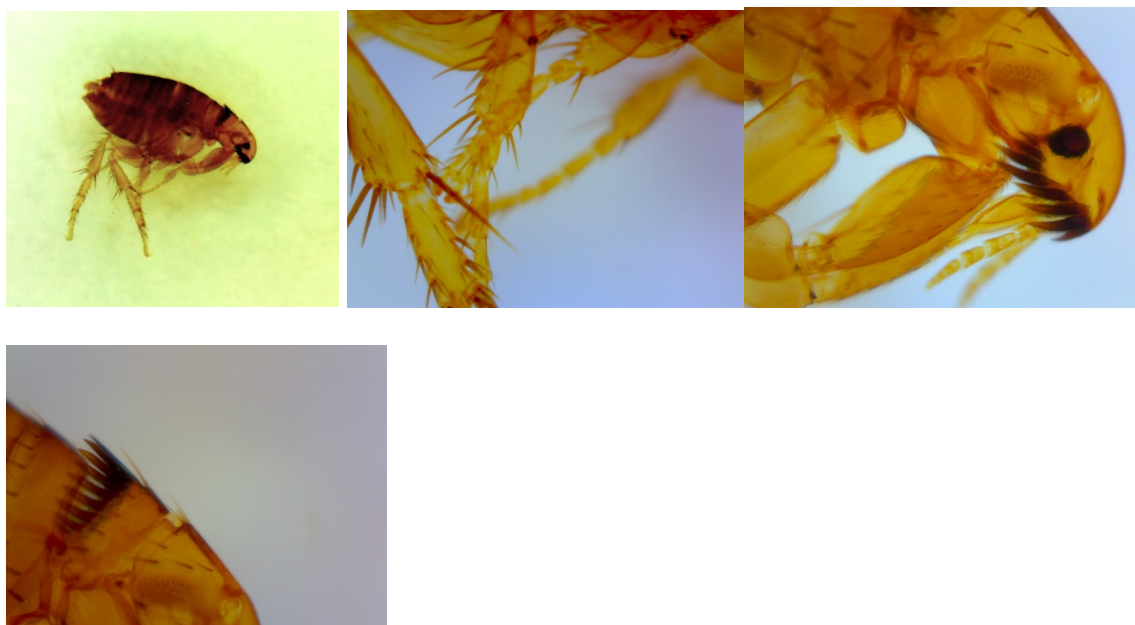
Obr. 7 *Ixodes ricinus*



Obr. 8 *Acarapis woodi*



Obr. 9 *Ctenocephalides canis*



3. Výstup: Inovace ve výuce ochrany rostlin

Pomocí aplikace Mscope, kterou jsme nainstalovali na tablety a mobilní telefony žáků, jsme měli k dispozici praktické a snadno dostupné mikroskopy pro detailní zkoumání rostlinných struktur a škůdců. Ve skleníku jsme provedli diagnostiku rostlin a objevili roztoče, molice ve všech stádiích vývoje, svilušky a puklice. Velkým přínosem bylo i diagnostikování škůdců pomocí exuvie, což studentům umožnilo lépe porozumět jejich cyklu života a chování (Obr.

10). Tyto škůdci mohou způsobit značné škody rostlinám a je důležité je identifikovat co nejdříve, aby bylo možné přijmout vhodná opatření.

Následně jsme využili elektronické mikroskopy se zvětšením 200x a 500x k detailnímu studiu mikroskopických struktur rostlin a škůdců (Obr. 11). Tento přístup nám umožnil lépe porozumět interakcím mezi rostlinami a škůdci a identifikovat klíčové body zranitelnosti, které můžeme cíleněji chránit.

Díky této praktické zkušenosti měli studenti možnost propojit teoretické znalosti s reálnými situacemi a pochopit význam ochrany rostlin v praxi. Elektronické mikroskopy nám otevřely nové možnosti pro výuku a umožnily nám lépe připravit studenty na jejich budoucí kariéru v zemědělství a zahradnictví.

Obr. 10 Exuvie (*Acarina*)



Obr. 11 *Trialeurodes* sp.

