

Wybór i zakup mikroskopu

Na początku musisz określić potrzeby. Jak często będziesz z niego korzystać? Czy masz zamiar prowadzić dokumentację fotograficzną? Ile jesteś w stanie przeznaczyć na zakup? Czy masz zamiar inwestować w hobby? Czy masz pomysł na rozwój – co dalej, gdy już obejrzysz to, co chciałeś?

Jeżeli nie masz pewności czy cię to wciągnie, potrzebujesz mikroskopu doraźnie – najlepiej kupić taki, który sprzedasz z niewielką stratą. Możesz zrobić tak jak ja – za swój zapłaciłem (z przesyłką) 135 zł. Zawsze mogę go odsprzedać „za stówkę”. Inna możliwość to kupienie mikroskopu renomowanej firmy PZO, tu mam na myśli modele z czasów PRL, najlepiej Biolar. Czyli – kupuj używany, ale taki na jakim nie stracisz.

Na co zwracać uwagę? Jeżeli kupujesz na aukcji – bardzo wnikliwie oglądaj zdjęcia. Jeżeli coś jest na zdjęciu, a nie ma tego w opisie, to może tego nie być w zestawie. Warto dopytać.

Jeśli jest uszkodzenie widoczne na zdjęciu, a nie ma go w opisie – najpewniej jest to uszkodzenie. Często w razie nieporozumienia sprzedawca będzie się bronił „przecież na zdjęciu było widać”.

Ważne, żeby kupować sprzęt w pełni sprawny – zapasowe części są w przypadku „chińszczyzny” albo nieosiągalne, albo niewspółmiernie drogie do wartości całego mikroskopu. Jeżeli kupujesz „zabytkowy” mikroskop – licz się z koniecznością przeglądu i konserwacji.

Dodatki. Kupowane oddzielnie wychodzą drożej. Im więcej ich w komplecie, tym lepiej, ale nie wszystko będzie ci potrzebne. Przydadzą się szkiełka, pipeta, igła, szalka. Zestawy preparatów, nawet jeśli cię nie interesują, mają konkretną wartość. Natomiast nie warto mieć rzeczy typu plastikowa walizka czy masa plastikowych przyborów, z których większość to są właściwie zabawkowe imitacje.

Aukcje mające w opisie określenia „nie wiem, czy działa, nie sprawdzałem” omijaj. Na OLX jest większa oferta używanych mikroskopów i są niższe ceny niż na Allegro – tylko że jest to tablica ogłoszeń. Administracja nie odpowiada za transakcje.

To ogólne informacje. Dalsze objaśnienia wymagają zapoznania się z podstawowymi pojęciami – chodzi o to, żebyśmy się rozumieli. Rysunek jeszcze będzie, ale ponieważ mikroskopy różnią się wyglądem, konieczne jest wpierw zrozumienie, co która część w mikroskopie robi.

Korpus

Główna część konstrukcji – czyli nośna, w której można wyróżnić podstawę, ramię i głowicę. To do korpusu przytwierdzona jest reszta elementów. Poważne mikroskopy mają duże rozmiary i masę.

Obiektywy

To one powiększają oglądany obraz. Jest ich kilka, najczęściej trzy lub więcej. Umieszczone są w obrotowej misce, taki układ nazywany jest rewolwerem.

Okular

To przez co patrzysz. Najczęściej pojedynczy (monokular) lub podwójny (binokular). Podwójny znacząco poprawia komfort

obserwacji. Wiele mikroskopów umożliwia użycie nasadki nazywanej w skrócie „bino”, dzięki czemu stary mikroskop można uzdatnić z jednookularowego na podwójny.

Tubus

Rura łącząca okular z głowicą mikroskopu.

Głowica mikroskopu

Górna jego część, zazwyczaj odejmowana w celu zmiany położenia, dzięki czemu można przeprowadzać obserwacje z różnych stron. Zazwyczaj tego się nie przekłada, chyba że mikroskop jest składany do przechowania czy transportu.

Stolik

Tacka, na której kładzie się obserwowany przedmiot. Współcześnie jest to najczęściej tzw. stolik krzyżowy, posiadający z boku pokrętła umożliwiające przesuwanie tacki w poziomie w osi X i Y.

W stoliku jest też otwór, przez który przechodzi światło. Jest to istotne dla obserwacji preparatów, które muszą być prześwietlone na wylot, najczęściej od spodu.

Oświetlenie

Dolne i górne. Współcześnie oparte na diodach. Górne to prosta lampka, kluczowe jest dolne oparte zazwyczaj o kondensator Abbego (dwusoczewkowy układ optyczny, jego rolą jest równomierne oświetlenie).

Pokrętła

Są po obu stronach korpusu na dole, składają się z wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia, umieszczonych na wspólnej osi. Mówi się „makrometryczny” i „mikrometryczny”. Służą do tego samego – regulacji

wysokości stolika. Działają podobnie, z tym że ten wewnętrzny daje mniejszy przesuw – jest to konieczne do dokładnej regulacji, niezbędnej do złapania ostrości.

Jakie mikroskopy omijać?

• Mikroskop ledowy USB



Nie jest to mikroskop, lecz podświetlana lupa z możliwością podłączenia do komputera. Samo oglądanie w ten sposób jest fajne, ale trzeba zdać sobie sprawę z tego, że podawane wartości powiększeń są uzyskiwane sztucznie komputerowo. Tu nie ma zaawansowanej optyki. Dobry zakup, ale dla oglądania płytek do lutowania (a i to ostrożnie, bo plastik się topi). Można się tym pobawić, obejrzeć włos, monetę, znaczek pocztowy, ale do akwarystyki nieprzydatny.

• Mikroskop zabawkowy w starym stylu

Łatwo poznać – plastik. Często czarny ze srebrnym wykończeniem, oba te kolory mają przypominać tradycyjne starodawne mikroskopy. Podawane parametry również można włożyć między bajki.

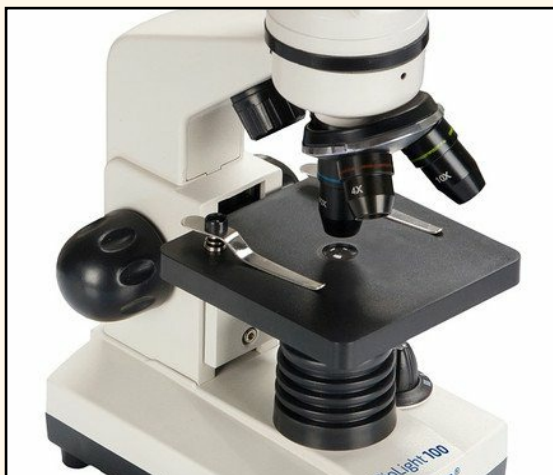


Powyższe obrazki świetnie ilustrują, co potrafi zrobić dobry dobór koloru plastiku. Potem wystarczy dodać „specjalne” przybory i tak zabawka „awansuje”... pozostając dalej zabawką.

- **Uproszczone mikroskopy i starsze modele w serii**

Nowsze mikroskopy dla dzieci mają z biegiem lat dokładane ulepszenia. Warto przyrzeć się niektórym, bo w przypadku używanych egzemplarzy można niepotrzebnie zaoszczędzić tam, gdzie się nie powinno.

Poniżej przykład mikroskopu tej samej serii – BioLight firmy Delta Optical. Starszy model, BioLight 100, ma trzymanie łapek starszego typu (bywa, że rysuje szkiełka). Jest też pokrętko do zgrubnej regulacji wysokości stolika. W nowszym modelu BioLight 300 jest precyzyjne ustawienie szkiełka – łapka ustawia je i dociska w ustalonym, zawsze tym samym miejscu. Inaczej jest to rozwiązane konstrukcyjnie. Przesuwanie odbywa się precyzyjniej, bo jest też pokrętko do mniejszych ruchów (mikrometryczne). Do tego jak najbardziej pasuje podziałka jak w suwmiarce (noniusz). Można więc precyzyjnie ustawić czy nawet zanotować współrzędne interesu-



jącego fragmentu, choćby po to, by potem łatwiej go odszukać.

Czy warto kupować mikroskop z kamerą na USB?

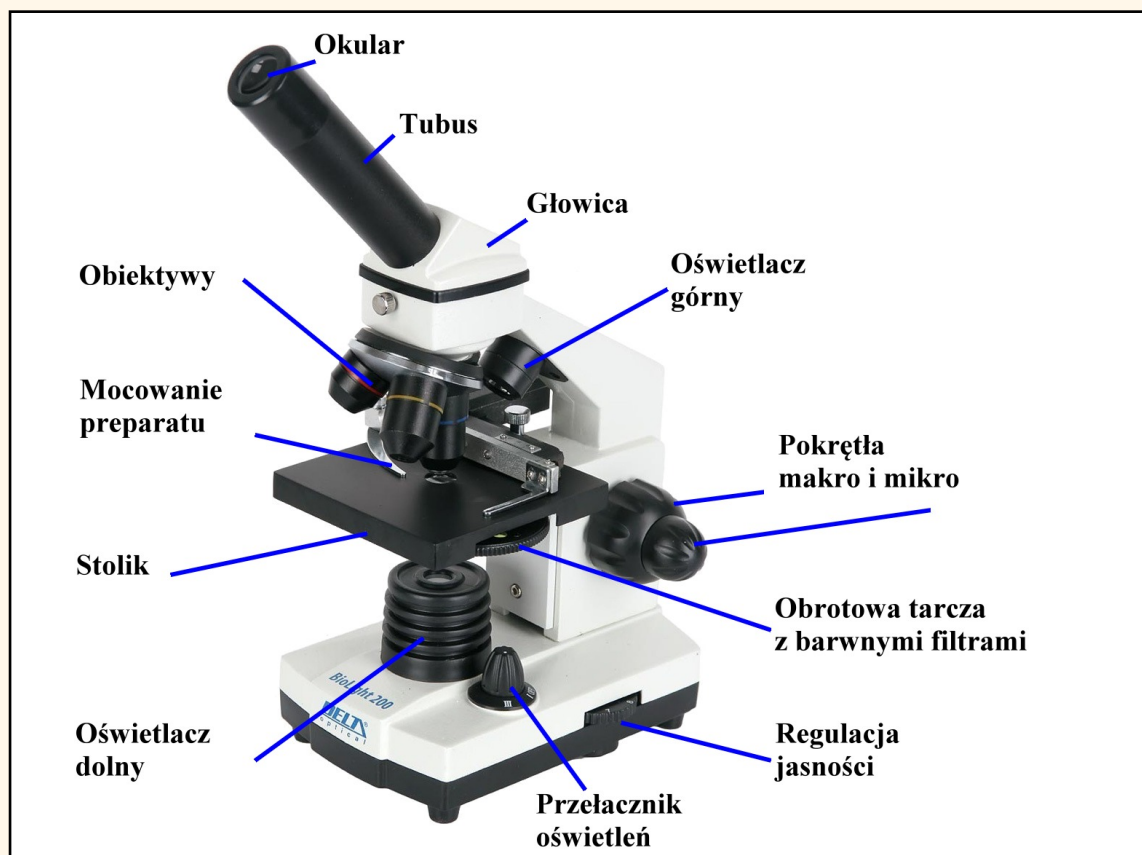
Niektóre modele mikroskopów sprzedawane są w wersji z kamerką. Jest ona nasadzana w miejsce okularu. Warto ją mieć, jeśli oferuje rozdzielczość większą niż VGA (640 na 480 pikseli). Przyzwoite minimum jakości to 2 megapiksele. Niestety kamerka jest drogim dodatkiem, a kupowana oddzielnie kosztuje więcej (kilkaset złotych, lepsze ponad tysiąc), dlatego trzeba to przemyśleć przed zakupem mikroskopu. Bardzo przydatna i wygodna, ale stosunek ceny do wartości jest przesadzony.

Jakie faktycznie jest powiększenie?

Jeśli mikroskop ma okular 10x i obiektywy 4x, 10x, 40x, to będzie dawał powiększenia wynikające z pomnożenia, odpowiednio: 40x, 100x i 400x. Większe powiększenia wymagają (oprócz mocniejszego obiektywu) użycia techniki immersyjnej (z użyciem oleju), ale o wiele częściej są chwytem marketingowym (sztuczne powiększenie nie dające zwiększenia szczegółów).

Budowa mikroskopu

Temat poznałeś już w dużej mierze, a to dlatego, że omówiłem poszczególne części, do czego służą, jak również pokazałem na zbliżeniu niektóre elementy. Dla porządku poniżej mikroskop, który posiadam.



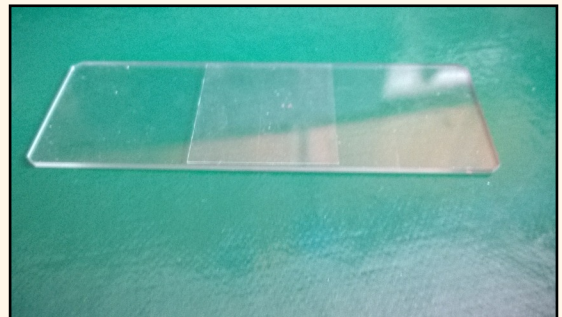
Wyposażenie dodatkowe

i przybory

Z mikroskopem standardowo dostarczane jest wiele elementów na start, które podnoszą jego wartość użytkową. Przeważnie dostaniesz tylko te najbardziej podstawowe, absolutnie niezbędne. Na przykład mikrotom uczniowski (do cięcia preparatów na cieniutkie plasterki), czy szkiełko zegarowe rzadko są dołączane. Pokażę jak to wyglądało w moim przypadku.

Zasilacz

Nie zamieszczam zdjęcia. Jest niezbędny, bo współczesne mikroskopy nie operują lusterkiem a wbudowanym oświetleniem, najczęściej podwójnym. Mój zasilacz ma 5,5 V, 200 mA i 1.1 VA.



Góra: szkiełko z preparatem i używane szkiełko podstawowe z nakrywkowym.

Dół: czyste szkiełko podstawowe i nakrywkowe

Zestaw preparatów

Żeby było na początek co obejrzeć. Dostałem 5 (przekroje roślin i odnoże muchy), ale są bogatsze zestawy. Można je kupić oddzielne, są sprzedawane w kompletach po 15, 25, 50, a nawet 100 szt. Najtańsze są preparaty botaniczne, najdroższe preparaty są z tkanek ludzkich.

Szkiełka podstawowe i nakrywkowe

Nakrywkowe są cieńsze i mniejsze. Nakrywkowe jak pierwszy raz wziąłem do ręki myślałem, że to plastik albo gruba folia, są delikatne. Szybciej się niszczą i czasem gubią.

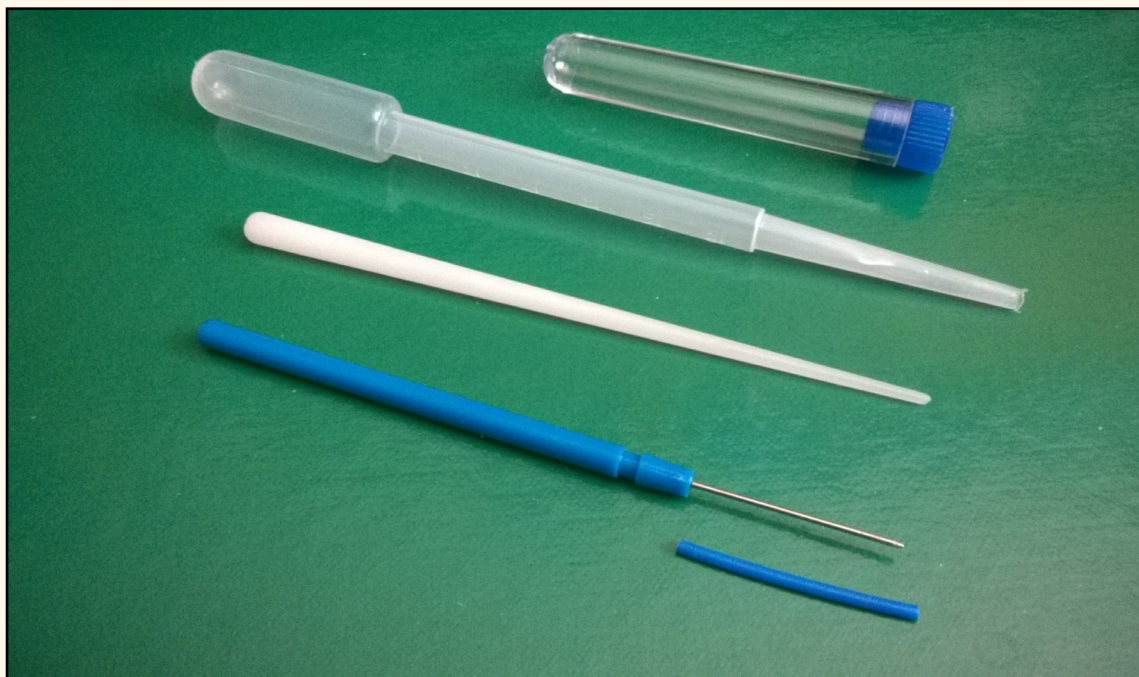
Poniżej używane szkiełka, jak widać nakrywkowe szybciej się zużywają (trudno usuwalne zabrudzenia i rysy). Zauważ, że różnica wielkości pozwala umieszczać dwa szkiełka nakrywkowe, czyli dwie próbki.

Zestaw przyborów

W skład wchodzi probówka, pipeta Pasteura (ta jest o pojemności 3 ml ze skalą), patyczek plastikowy i igła preparacyjna z osłonką. Jest też pęseta.

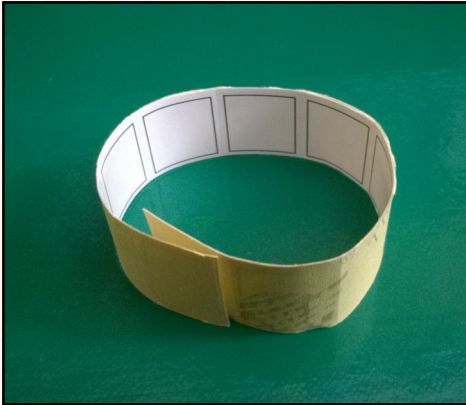
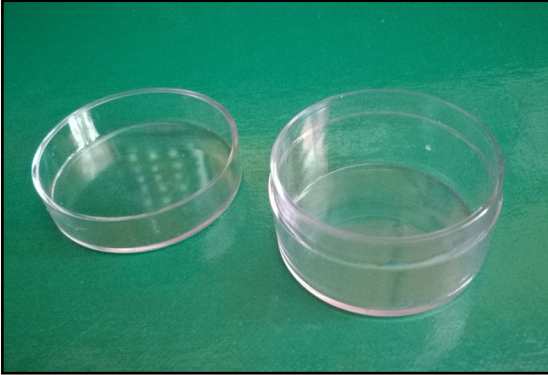
Okular i osłona

Oslonę wkłada się zamiast okularu, jeśli mikroskop dłuższy czas nie będzie używany. Okular daje powiększenie 10x i można dokupić o większym powiększeniu (w moim przypadku byłoby to 16x).



Plastikowe pudełko

Ma to robić pewnie za szalkę Petriego. Zdarzało mi się tak właśnie użyć przykrywkę, normalnie trzymam w tym naklejki dostarczone do własnych preparatów (niestety nie ma instrukcji jak je wykonać).



Papierki do czyszczenia

W formie książeczki–notesika z 50 karteczkami. Papier jest cienki jak bibuła. Nie jest to droga rzecz, można zamiast tego kupić ściereczkę z mikrofibry. W ofercie sklepu do czyszczenia jest też pędzelek, gruszka fotograficzna, można też czyścić izopropanolem. Obowiązują te same zasady czyszczenia co do każdej optyki, czyli nie używaj detergentów, spirytusu salicylowego, nie przecieraj kawałkiem tkaniny z ubrania.

Oslona na mikroskop

Nie daję zdjęcia. To jest jakby płócienko do przykrycia. W moim przypadku pokrowiec stanowi prostokątna biała torebka z tworzywa sztucznego, łatwo mnąca się i o wyglądzie nieciekawym.

Instrukcja dla użytkownika

Kilkustronicowa ulotka. Zawiera podstawowe informacje, także przykłady ćwiczeń (co robić z mikroskopem, gdy gotowe preparaty się znudzą). Na początek więcej nie trzeba.



Korzystanie z mikroskopu

Jest kilka zasad BHP, które warto przyswoić na początku. Przede wszystkim największym wrogiem mikroskopu jest kurz. W czasie gdy jest nieużywany, musi być bezwzględnie przykryty. Dawno temu były na to drewniane skrzynki, obecnie mikroskopy sprzedawane są z torbami do przeniesienia czy częściej pokrowcami. Pyłek pod mikroskopem jest zwielokrotniony, gdzie jak gdzie, ale pod mikroskopem naprawdę go widać. Myj ręce. Dbaj o czystość i porządek, zarówno w odniesieniu do urządzenia jak i używanych z nim przedmiotów. Dbaj o kulturę pracy po prostu. Oszczędzaj oczy. One przyzwyczajają się do światła, co nie znaczy, że takie wpatrywanie się w światło jest dobre. Jeżeli jest regulacja jasności – korzystaj z niej. Rób przerwy w pracy.



Po prawej sposób zakraplania jaki polecam. Żaden obiektyw nie jest bezpośrednio nad miejscem gdzie będzie preparat. Szkiełko blisko krawędzi stolika, ale większą częścią spoczywająca na nim (żeby nie spadło). Umieszczasz kroplę, następnie kładziesz szkiełko nakrywkowe opierając wpierw jedną krawędzią i powoli opuszczając – ono nie może spaść, ma być położone. Potem odciągasz łapkę, wsuwasz preparat, domykasz, opuszczasz obiektyw.



Obiektywy różnią się powiększeniem, ale szybko zauważysz że ogniskowa obiektywu ma przełożenie na jego długość. Dlatego przed umieszczeniem preparatu na stoliku przestaw rewolwer na najkrótszy obiektyw, a stolik opuść. Przy zbliżaniu co jakiś czas patrz czy nie zgnieciesz szkiełka – dotyczy to zwłaszcza największych powiększeń.

Zacznij od zapoznania się z mikroskopem „na sucho” Opanuj pokrętła, oświetlenie. Obserwację zacznij od preparatów dostarczonych przez producenta. Są opisane i czyste, po prostu jest co oglądać na początek.

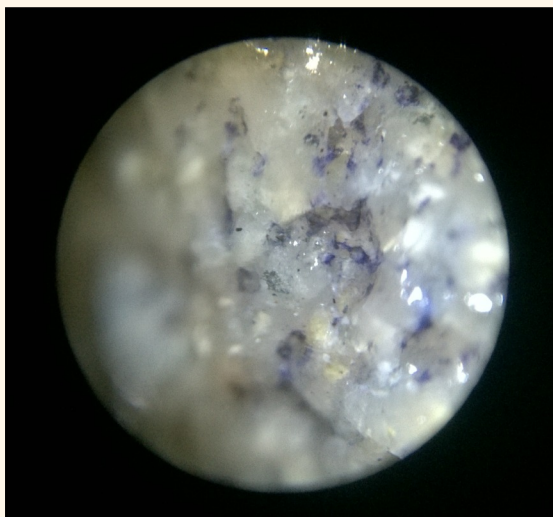
Przy korzystaniu z mocowania preparatu rób tak jak na poniższej ilustracji po lewej. Odciąganie sposobem pokazanym po prawej może powodować przesuw stolika i zużycie mechanizmu. Można to porównać do zamykania tacki na kompakt w komputerze nie przyciskiem a pchając ręką tackę.

Można, zamiast szkiełka, używać przykrywkę z pudełeczka dostarczonego z mikroskopem, ewentualnie prawdziwej szalki Petriego. Tylko że wymaga to kombinowania – trudno zmieścić pod obiektywem, poza tym nawet płytka woda może go dotykać. Przy obiektywie 40x (najdłuższym w tym modelu) pracuje na granicy zanurzenia, ale zrobiłem też i takie zdjęcia. O zdjęciach jeszcze będzie, ale najpierw wreszcie coś obejrzymy.

Własne obiekty do obserwacji

W komplecie powinny być szkiełka podstawowe i nakrywkowe. Na początkowym etapie nauki mikroskopowania wystarczy ci jedno szkiełko podstawowe, które będziesz myć po każdym użyciu.

Zacznij od niewielkich powiększeń. Obejrzyj fragment liścia rośliny. Staraj się brać czysty kawałek i żeby nie miał za dużo wody – łatwo rozlewa się po szkiełku i moczy stolik. Zwróć uwagę na różnice w wyglądzie przy oświetleniu górnym a dolnym. Oświetlenie górne dalej będę nazywał „odbitym”, a dolne „przechodzącym”. Te nazwy zawierają w sobie działanie. Tak



więc światło odbite nadaje się do niewielkich powiększeń nieprześwitujących przedmiotów, a przechodzące – do tych niemal przezroczystych. Przydatna jest regulacja mocy oświetlenia.

Najpierw to, co możesz wziąć z akwarium palcami – podnieść bądź oderwać. Kamyk, liść. Poniżej ziarno żwirku w powiększeniu 40x, światło odbite. Zwróć uwagę na niewielką głębię ostrości.

Są pewne prawidłowości:

- Im większe powiększenia tym ta głębia będzie mniejsza
- Im większe powiększenia tym obraz bardziej mdły, mniej kontrastowy i wymagający mocniejszego światła
- Te same rzeczy oglądane w większym powiększeniu wymagają innego ustawienia stolika – zmniejsza się odległość między obiektem badań a obiektywem. Efekt uboczny to gorsze oświetlenie. Z tego powodu tylko niewiele rzeczy możesz obserwować w większym powiększeniu i świetle odbitym. Z kolei jasne jest, że światło przechodzące nie przeświecili kamienia. Dlatego będziesz musiał pobierać materiał w taki sposób, żeby dał się przeświecić. W tym przypadku możesz zeskrobać osad i umieścić na szkiełku.

Oskrobywać można rzeczy wyjęte z wody, ale co zrobić, jeśli przedmiotu nie da się wyjąć lub jest to uciążliwe? Jeżeli to coś jest wysoko w akwarium (jakaś plama na szybie, wylot filtra), możesz wykorzystać dzień podmiany wody do pobrania próbek – wtedy lustro wody jest niższe. Zasadniczo to omijanie problemu – a jest on następujący: jak pobrać próbki tak, by podczas ich wyciągania z akwarium nie zgubić materiału po drodze?

Zależnie od tego, co to jest, możesz użyć gąbki, ale często będzie ci potrzebna pipeta. Drobne żyjątka możesz pobrać tylko tak. W zestawie z mikroskopem powinna być pipeta Pasteura, nią pobierzesz wodę z materiałem. Niektóre rzeczy dadzą się ściągnąć z przedmiotów czy szyby tylko palcem.

Czas „zanurkować”. Upprzedzam – „raz zobaczone nie daje się od-zobaczyć”. Gdy dokładnie poznasz swoje akwarium, z pewnością nigdy nie zapomnisz umyć rąk.

W akwarium można znaleźć wielu lokatorów, których nie zapraszałeś. Oprócz glonów, okrzemek i sinic będą to przeróżne pierwotniaki. Im w akwarium mniejszy ruch wody, gęstsza roślinność, jakies spokojne miejsca – tym większa szansa, że coś znajdziesz. W filtrze też może coś być.

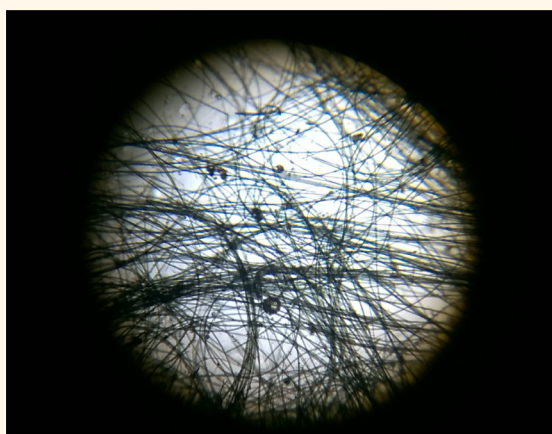
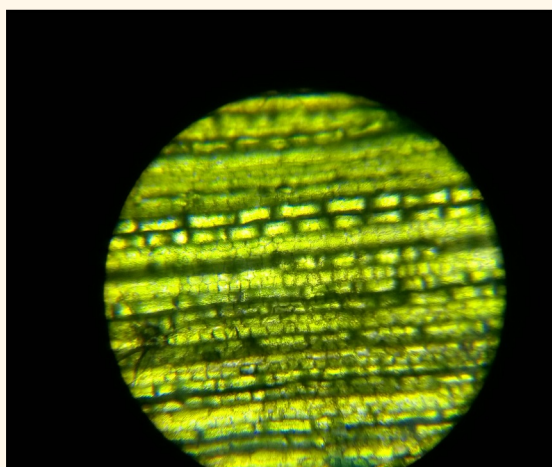
W starej literaturze akwarystycznej można znaleźć wzmianki o poszczególnych żyjątkach. I tak, Hans Frey w swojej książce [1] wspomina o mszywiolach:

„Mszywioly (Bryozoa)

Są zwierzętami zupełnie nieszkodliwymi, tworzącymi najczęściej wielokrotnie rozgałęzione kolonie. W akwarium często można je zaobserwować na szybach, przedmiotach i roślinach. Z chitynowych rurek licznych osobników sterczą wieńce drobnutkich czulek. Pod światło można je zaobserwować już gołym okiem, jednak dokładniej obejrzeć je można tylko za pomocą lupy. W czasie wstrząsu czułki błyskawicznie wciągane są do środka. Mszywioly odżywiają się napędzanymi za pomocą czulek jednokomórkowymi organizmami, a także znajdującą się w wodzie organiczną zawiesiną. Ich zwalczanie nie jest konieczne”.

W tej samej książce [2] można obejrzeć różne pierwotniaki jak pełzak, trąbik, pantofelek, wirczyk i wrotek.

Tu muszę wspomnieć, że w dawnych czasach dla akwarystyki takie opisy nie były czymś niezwykłym. Co więcej, były podawane przepisy jak hodować różne takie żyjątka na pokarm dla narybku. Możesz natrafić na określenie „wymoczki”, ale jest ono właściwe nie dla wszystkich pierwotniaków a orzęsków (np. pantofelka), bo już wrotki to obleńce. Współczesne akwaria, z dużym ruchem wody i z wydajną filtracją, zmniejszają szansę na znalezienie wielu obiektów badań. Dlatego celowo z myślą o zrobieniu zdjęć troszkę swoje zapuściłem.

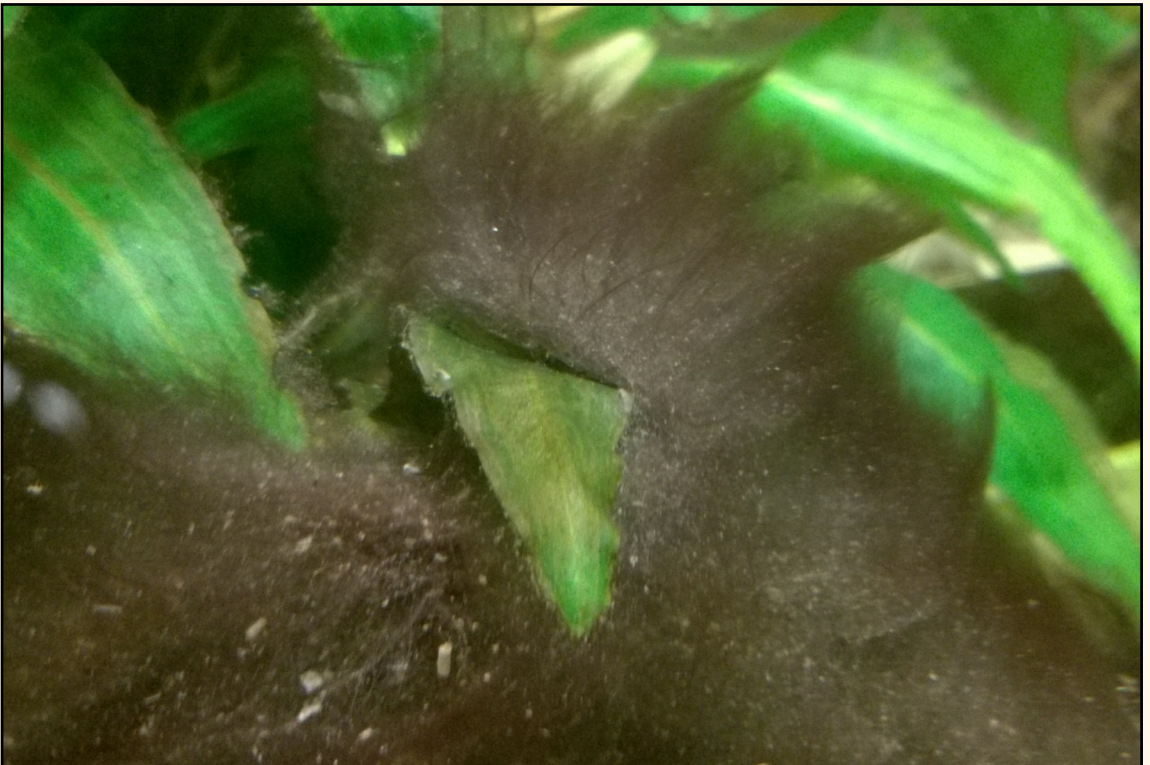


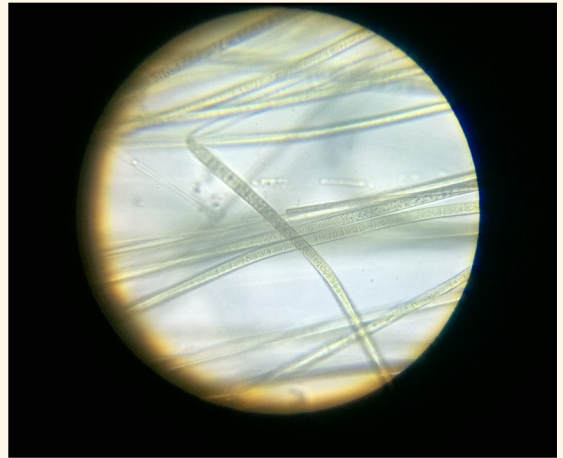
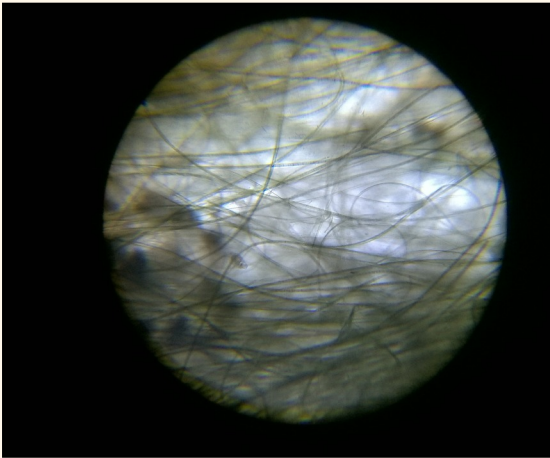
Powyżej liść *Valissneria spiralis* i fragment glona – obie próbki wzięte z miejsca



widocznego powyżej, powiększenie 100x. Na korzeniu rośnie to samo co na szybach i podłożu, z tym że nie jest zielonawe a wygląda jak brązowe futro (dolne zdję-

cie). Pod mikroskopem wygląda tak samo, to ten sam gatunek. I o dziwo, największe powiększenie pokazuje że to jest zielone w rzeczywistości (na kolejnej stronie).





Poniżej kolejne glony. Tym razem próbka z podsychających glonów, przy granicy lustra wody.

Chcę cię uczulić na to, że o ile przejście z 40x na 100x jest bardzo widoczne, to z 100x na 400x już niekoniecznie. Daje wiele,

