मिलिपिडहरू: सजिलै बुझौं

क. परिचय

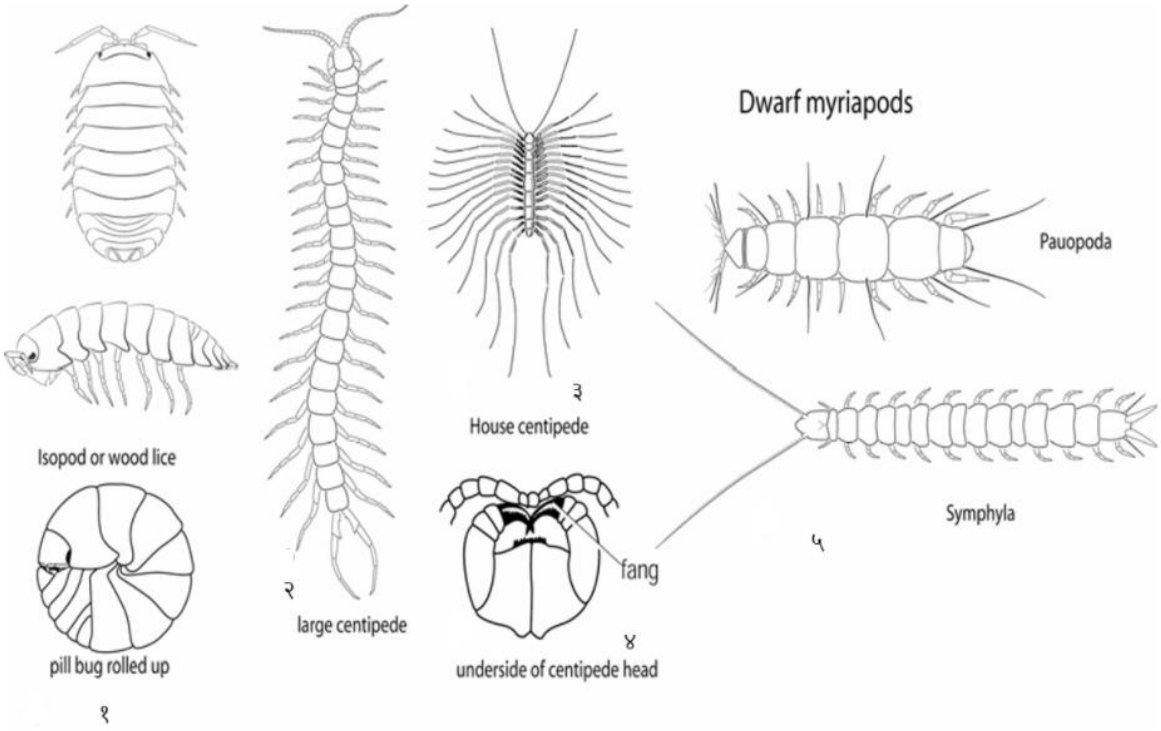
Class Diplopoda अथवा मिलिपिडहरुको संसारमा १०,०००० भन्दा बढी प्रजाति भेटिएका छन्। अहिलेसम्मको अध्ययनमा यिनीहरुको करिब ४० करोड वर्ष पहिलेको इतिहास भेटिएको छ। जंगलको स्वास्थ्य र अस्तित्व यिनीहरुमा नै भर पर्ने भएका कारण यिनीहरु एकदमै महत्वपुर्ण छन्। यिनीहरुले जंगलमा भएको काठ तथा जमिनमा खसेका पातहरुलाई टुक्र्याउने र कुहाउने काम गर्छन। यिनीहरु महत्वपूर्ण हुँदाहुँदै पनि जैविक अनुसन्धानमा एकदमै कम अध्ययन, लगभग बेवास्ता नै गरिएको छ। यहाँ सम्म कि सामान्य नमुना (specimen) परिक्षण गर्दा यिनीहरुको प्रजाति पहिचान गर्न समेत चुनौतीपूर्ण छ।

मिलिपिडहरु चिन्न सबैलाई सजिलो होस् भन्ने हाम्रो आशा हो। यसका लागि पहिलो चुनौती भनेको मिलिपिडहरुलाई Myriapoda को अन्य सदस्यहरु संग छुट्याउनु हो। खण्ड 'ख' मा चारवटा Myriapod को समुहलाई छुट्याइएको छ। खण्ड 'ग' मा मिलिपिडहरुको छोटो परिचय दिईएको छ। खण्ड 'घ' मा मिलिपिडहरुको नमुना (specimen) लाई कसरि सजिलो तरिकाले Dissecting microscope मा पहिचान काम गर्ने भन्ने कुरा दिईएको छ। चित्र सहितको Identification Key तपाईले : Key to Orders खण्डमा विभिन्न भाषामा पाउन सक्नुहुन्छ। Key सबैलाई व्यवहारिक हुने गरि बनाईएको छ। हामीले सजिलै देख्न र पहिचान गर्न सकिने character हरुलाई प्रयोग गरेर र मिलिपिडहरुमा ज्ञान नभएको मानिसले पनि सजिलै मिलिपिडहरुको Order पहिचान गर्न सकिने गरि निर्माण गरेका छौ। केहि Keys मा दुई वटा भन्दा बढी पनि character हरु छन्, त्यसमध्ये तपाईले एउटा छान्नु होला। तपाई पहिचान गर्ने character संग परिचित हुनुभयो भने Identification Key को अन्तिममा भएको फ्लो चार्टलाई हेरेर मिलिपिड को order सम्म पहिचान गर्न सक्नुहुनेछ।

Identification Tables खण्डमा पहिचान गरेको नमुना (specimen)लाई प्रमाणित गर्न तालिका दिईएको छ। तालिका नं. १ मा हरेक order को लागि मुख्य character हरु छन् भने तालिका नं. २ मा हरेक order को भौगोलिक वितरण दिईएको छ। तालिका नं. १ र तालिका नं.२ को character हरु र भौगोलिक वितरण मिल्नु पर्छ नत्र तपाईले गरेको पहिचानमा समस्या छ भन्ने बुझ्न पर्छ। तालिका नं. ३ मा अहिले मान्य हुने family हरु र तिनीहरुको भौगोलिक वितरण दिईएको छ। उदाहरणको लागि तपाईले एशियामा पाइने मिलिपिड को order Polydesmida पहिचान गर्नु भयो भने अब दक्षिणी अफ्रिकामा आजसम्म भेटेको Polydesmida को family हरु तालिका नं. ३ मा हेर्नुहोस। यसरि हेर्नु भयो भने तपाईले पहिचान गर्न पर्ने family हरुको संख्या घट्छ र तपाईलाई अब पहिचान गर्न सजिलो हुन्छ। तर तपाईले यो कुरा पनि ध्यान दिन पर्छ कि तपाईसंग भएको मिलिपिड को नमुना (specimen) दक्षिणी अफ्रिकामा आजसम्म नभेटिएको पनि हुन् सक्छ। यो कुनै माध्यमबाट अर्को महादेशदेखि आयातित, जुन त्यहाँ अब बाँच्न र आफ्नो संख्या बढाउन सक्ने भएको हुन् सक्छ, अथवा यो यशियामै लामो समयदेखि पाइरहने तर कुनै मिलिपिड Taxonomist ले आजसम्म नभेटेको र पहिचान हुन् नसकेको हुन्छ, जसले गर्दा तपाईले भेटेको नमुना (specimen) अब यशियाको लागि विज्ञानमा नयाँ हुन् सक्छ। Technical term हरु Glossary मा छन्। अन्य जानकारीको लागि MILLI-PEET वेबसाइट को 'Products and Tools' को Bibliography खण्डमा हेर्नु होला।

ख. मिलिपिड भनेको के हो?

लामो र खण्ड-खण्ड (*खण्ड भनेको ring बुझ्ने) परेको शरीर, र प्रत्येक खण्ड (सुरुका केहि खण्ड बाहेक) मा २ जोडी खुट्टा हुने जीवलाई मिलिपिड भनिन्छ। मिलिपिड जीवहरुको Myriapoda (फाइलम अर्थ्रोपोड़ा) समुहमा पर्छन। Myriapoda ४ वटा फरक ग्रुपहरु छन्, मिलिपिडहरु, सेन्टिपिडहरु र सानो आकारको बौना (dwarf) Myriapod हरु। मिलिपिड बाहेक तपाईले सजिलै सेन्टिपिड लाई मात्र चिन्न सक्नु हुन्छ (चित्र २,३)। सेन्टिपिड को एन्टेना (antenna) हरु लामो र मिलिपिड हरुको छोटो हुन्छन। सेन्टिपिड को प्रत्येक खण्डमा एक जोडी मात्रै खुट्टाहरु हुन्छन भने अमेरिकन हाउस सेन्टिपिड (चित्र ३) जतिको लामो सम्म पनि हुन् सक्छन। धेरैजसो मिलिपिड हरू शाकाहारी हुन्छन् भने, सेन्टिपिड हरू शिकारी हुन्छन् र सिकारको खोजी गर्छन्। सेन्टिपिड को टाउको मुनि एक जोडी poison claw (forcipule) हरु हुन्छन् (चित्र ४)। तिनीहरूमध्ये ठूला सेन्टिपिड ले मानिसलाई टोक्न पनि सक्छन् (चित्र २)। अन्य २ वटा Myriapoda को सदस्य भनेको Pauropoda र Symphyla हुन्, जुन अलि सानो र झरेको पात मुनि अथवा कुहिएको काठहरुमा पाइन्छन्। तपाईले यिनीहरुलाई माटो अथवा कुहिएको पातमा भेटाउनु हुन्छ। तपाईहरुले जमिनमा बस्ने crustaceans, Isopod पनि भेट्टाउनु सक्नुहुन्छ जुन Myriapod जस्तै हुने हुँदा तपालाई झुक्क्याउन सक्छन। Isopod हरुको लामो र पातलो एन्टेना (antenna) हरु हुन्छन, जुन पछाडितिर फर्केको हुन्छन। Isopod को खुट्टा कहिले पनि ७ जोडी भन्दा बढी हुदैनन् भने वयस्क मिलिपिड हरुमा त्यो भन्दा धेरै जोडी खुट्टाहरु हुन्छन। Isopod मा शरीरको पछाडि खुट्टा नभएको खण्ड पनि हुन्छन। Isopod बेरिदा शरीरको अन्त्यमा धेरै साना खण्डहरू हुन्छन् जबकि Glomerida र Sphaerotheriida समुहका मिलिपिड हरु भकुण्डो जस्तै बेरिने हरुको ठुलो र बलियो एनल शिल्ड हुन्छ।



चित्र १.- Isopod or wood lice, चित्र २.- ठुलो scolopendromorph सेन्टिपिड, चित्र ३.- लामो खुट्टा भएको अमेरिकन हाउस सेन्टिपिड, चित्र ४.- सेन्टिपिडको poison claw (forcipule), चित्र ५.- the dwarf (बौना) myriapods, Pauropoda and Symphyla.

ग. मिलिपिडको बनावट: छोटो परिचय

मिलिपिड को शरीर २ भागमा बाँडिएको छ, अगाडिको भाग head (टाउको) र पछाडिको लामो trunk हो। Trunk धेरै वटा खण्ड(ring) हरु मिलेर बनेको हुन्छ (चित्र ६)। वयस्क मिलिपिड को धेरै जसो खण्डमा २ जोडी खुट्टा हुन्छन (चित्र ६,७)। पहिलो खण्ड 'collum' टाउको को ठिक पछाडि हुन्छ, जसमा खुट्टा हुदैनन्। Collum लाई पहिलो खण्ड भनेर गणना गरिन्छ। त्यसपछिको ३ वटा खण्ड(खण्ड २-४) मा एक जोडी मात्रै खुट्टा हुन्छन (चित्र ६)। अपरिपक्व मिलिपिड को अन्तिम केहि खण्डहरु खुट्टा बिहिन हुन्छ। अपरिपक्व मिलिपिड पहिचान गर्न गार्हो हुन्छ। त्यसैले नमुना (specimen) पहिचानको लागि वयस्क मिलिपिड लिनुहोस, जसको अन्तिम खण्डसम्म खुट्टा भएको होस् अथवा अन्तिम खण्ड मात्रै खुट्टा नभएको होस्।

Mouthparts (मुखको भागहरु) (चित्र ६): मिलिपिड हरुको मुखमा २ भागहरु हुन्छन्, चपाउने mandibles र चिउड़ो **gnathochilarium** (चित्र ६, चित्र ४३, ४४ **Identification key** मा)। **Order** पहिचान गर्न **gnathochilarium** को मुनिपट्टि हेर्न आवश्यक हुन्छ। यसको लागि मिलिपिड लाई उत्तानो पारेर (खुट्टा माथितिर हुने गरि) र पहिलो जोडी खुट्टा पत्ता लगाउन पर्छ। त्यसपछि पहिलो जोडी खुट्टा को अगाडिपट्टि **scalpel** राखेर टाउको **trunk** संग छुट्याउन पर्छ। अब तपाईले टाउको को मुनिपट्टि gnathochilarium हेर्न सक्नुहुन्छ। टाउको नछुट्याएर पनि gnathochilarium हेर्न सकिन्छ।

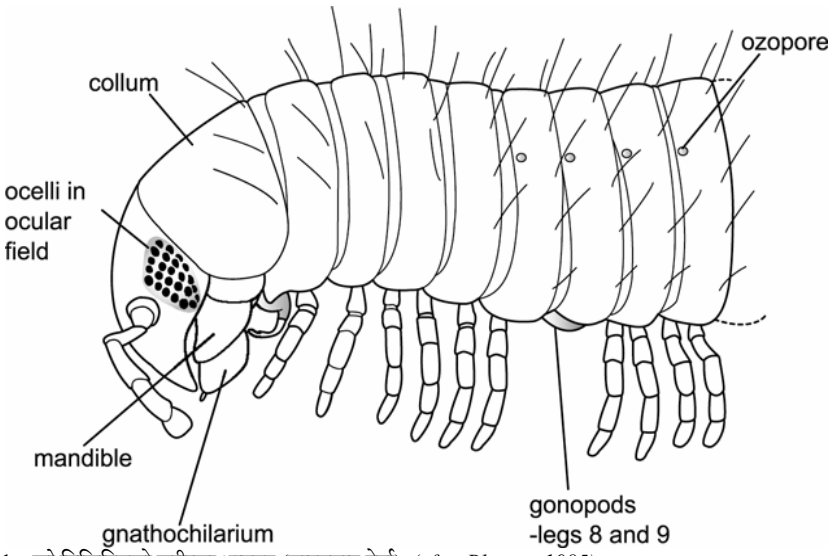
Tömösváry organ (अंग): यो अंग धेरै मिलिपिड हरुको टाउकोमा हुन्छ। यो उठेको औठी, horse-shoe आकार, अथवा सानो प्वाल मात्रै हुन् सक्छ। यो एन्टेना (antenna) सकेटको पछाडि पाइन्छ (चित्र ११ identification key मा हेर्नुहोस)। सबै मिलिपिड order हरुमा यो अंग हुदैन।

Ozopores: मिलिपिड को धेरै जसो order हरुमा trunk को खण्डहरुमा ozopores हुन्छन, जुन दुर्गन्ध ग्रन्थि खुल्ने प्वालहरु हुन्। यिनीहरु सजिलै देखिन सक्ने अथवा देखिन साहैं गाह्रो पनि हुन्छ। धेरै जसो मिलिपिड हरुमा trunk को दुईछेउमा पाइन्छन्, जुन trunk को छैटौ खण्ड देखि सुरु हुन्छ (चित्र ६,७)। केहि मिलिपिडहरुको समुहमा यी ozopore हरु पिठ्युँको बीचको रेखा मा पाइन्छन।

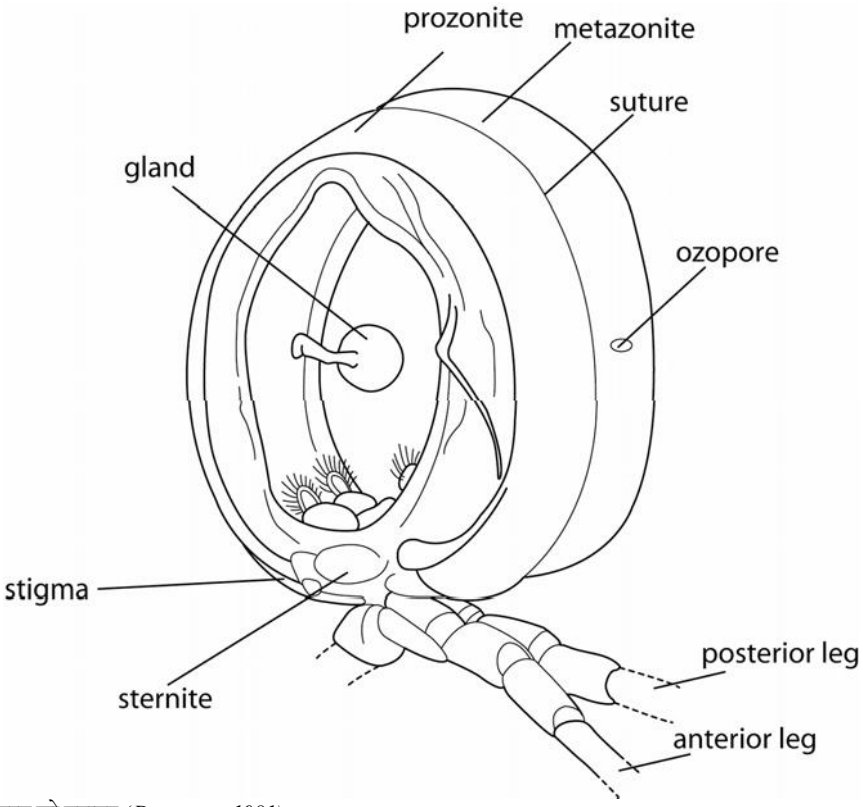
Paranota: मिलिपिड को खण्ड(ring) को पछाडिपट्टिको भागलाई tergite भनिन्छ। त्यहि tergite को छेउतिर बढेको अथवा फैलिएको (पखेटा जस्तै) भागलाई **paranota** भनिन्छ (चित्र १४, identification key मा हेर्नुहोस)।

धेरै मिलिपिड हरुमा टाउको को दुई साइडमा 'आँखा' पनि हुन्छन्। आँखामा केहि देखि धेरै **ocelli** हरु हुन्छन्, **ocelli** भएको ठाउँलाई **ocular field** भनिन्छ। केहि मिलिपिडहरु, जस्तै **Polydesmida** मा कहिले पनि **ocelli** हुदैन। आँखा हुने-नहुने **character**, **key** मा प्रयोग भैरहन्छ। गुफाहरुमा बस्ने मिलिपिडहरुको आँखा हुदैन भने त्यसकै जस्तै जमिनमा बस्ने प्रजातिको राम्रो बिकसित आँखा हुन्छन। त्यसैले गुफामा बस्ने मिलिपिडहरुलाई पहिचान गर्दा आँखाको **character** लाई ध्यान दिन पर्छ।

धेरै जस्तो वयस्क मिलिपिड हरुमा स्पष्ट यौनांग(sexual organs) हरु हुन्छन्, जुन dissecting microscope को प्रयोग गरेर सजिलै हेर्न सकिन्छ। दुवै लिंगमा यौनांग (sexual organs) पाईने भए पनि male मा बढी स्पष्ट हुन्छन्। यौनांग male मा modified legs शरीरको २ ठाउमा पाइन्छ, सातौ खण्ड(ring) मा अथवा शरीरको अन्तिममा, २ जोडी । शरीरको सातौ खण्डको modified leg हरुलाई gonopods भनिन्छ भने अन्तिममा हुने modified legहरुलाई telopods भनिन्छ। सातौ खण्डको modified legs (gonopods) कहिलेकाहिँ थैलीजस्तै भागमा शरीर भित्र नै हुन्छन। त्यस्तो अवस्थामा सातौ खण्डमा खुट्टा हुदैनन् ('मिलिपिडहरूको पहिचान गर्ने तरिका' मा हेर्नुहोला)। सातौ खण्डको modified legs लाई gonopods भनिन्छ, जुन प्रजाति पहिचान गर्न मा एकदमै महत्वपूर्ण हुन्छन। Female मा हुने यौनांग (sexual organs) लाई cyphopods भनिन्छ, जुन दोश्रो जोडी खुट्टाको ठिक पछाडि हुन्छन। । Female यौनांग (sexual organs) पहिचान गर्न कमै मात्रै प्रयोग गरिन्छ।



चित्र ६.- *Julida* order को मिलिपिडको शरीरका भागहरु (साइडबाट हेर्दा) *(after Blower, 1985).*



चित्र ७.- शरीरको खण्ड को बनावट (*Demange, 1981)*

घ. मिलिपिडहरूको पहिचान गर्ने तरिका

क. तपाईले कहिले पनि मिलिपिड पहिचान गर्नु भएको छैन तर तपाईसंग अगाडिनै कसैले पहिचान गरेको नमुना (specimen) उपलब्ध छ भने त्यहाँबाट order सम्म पहिचान गरेको मिलिपिड को नमुना (specimen) लिनुहोस्। उक्त नमुना (specimen)लाई petri dish मा राखेर अल्कोहलमा डुबाएर Dissecting Microscope मा हेर्नुहोस। Identification key को प्रयोग गरेर नमुना (specimen)लाई पहिचान गर्न प्रयास गर्नुहोस। यसो गर्नाले तपाईलाई identification key कसरी प्रयोग गर्ने भन्ने अभ्यास हुनेछ। यसरी तपाइले पहिचान गर्दा गलत order पुग्नु भयो भने फेरी अर्को नमुना (specimen) लिएर पहिचान गर्ने प्रयास गर्नुहोस। याद राख्नुहोस कि पहिले नै गलत पहिचान भएको पनि हुन् सक्छ।

ख. अपरिपक्व अथवा female भन्दा परिपक्व male पहिचान गर्न सजिलो हुन्छ। अपरिपक्व मिलिपिड हरुको trunk को अन्त्यतिर धेरै खण्डहरु खुट्टा बिहिन हुन्छन। तपाईसंग एउटा प्रजातिको धेरै नमुना (specimen)हरु छन भने परिपक्व male, सबभन्दा ठुलो अनि शरीरको अन्तिम खण्ड खुट्टा बिहिन नभएको अथवा थोरै मात्र खण्ड खुट्टा बिहिन भएको मिलिपिड को नमुना (specimen) पहिचान को लागि छान्नुहोस्। परिपक्व male मा स्पष्ट यौन अंग(sexual organs) हरु हुन्छन। सातौ खण्डमा modified legs (gonopods) हुन्छन (Body Organization खण्डका चित्रहरू हेर्नुहोस्)। कुनै समुहको परिपक्व male मा अन्तिमको २ जोडी खुट्टा modified legs (telopods)। खुट्टाहरु राम्रो संग हेर्न मिलिपिड को नमुना (specimen)लाई पछाडितिर फर्काउनुहोस। कुनै समुहको प्रजातिहरुमा gonopods शरीरभित्र लुकेको अवस्थामा हुन्छन जसले गर्दा सजिलै नेदेखिन सक्छ। उक्त नमुना (specimen)मा सातौ खण्डमा खुट्टाहरु हुदैनन्। Male र female दुबैमा दोश्रो जोडी खुट्टाको नजिक क्रमशः penes or ovipositors हुन्छन्।

ग. एउटा प्रजातिको मिलिपिड हरु पनि फरक फरक हुन् सक्छन। यदि नमुना (specimen)मा एकभन्दा बढी मिलिपिड छन् भने, धेरै नमुना (specimen) हेरेर key मा भएका प्रत्येक character कम्तीमा दुई फरक नमुना (specimen)मा पुष्टि गर्नुहोस्।

सम्भावित समस्याहरू

क. पहिले भनेजस्तै गुफामा पाउने मिलिपिड हरुको ocelli हुदैनन्, यद्यपि उनीहरुको पर्ने order मा ocelli हुन् सक्छन। गुफामा बस्ने प्रजातिहरू रंगिन (colorful) पनि हुदैनन्। उनीहरुको एन्टेना (antenna) र खुट्टा लामो हुन्छन। यस्तो अवस्थामा यो key ले पहिचान गर्न काम नगर्न पनि सक्छ।

ख. अपरिपक्व मिलिपिड मा परिपक्व male भन्दा कम खण्डहरु हुन्छन। Key परिपक्व male पहिचान गर्न बनाईएको हो।

नमुना (specimen) (Specimen) सम्हाल्ने र माइक्रोस्कोप प्रयोग सम्बन्धी सुझावहरू।

क. 40X अथवा त्यो भन्दा माथिको Magnification भएको Dissecting microscope को प्रयोग गर्नुहोस।

ख. उज्यालो मा काम गर्नुहोस। त्यसका लागि Dissecting microscope मा light जोडिएको पनि हुन्छ अथवा तपाईले अन्य श्रोतको light पनि प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ। Ocular लेन्स सफा राख्नुहोस। Dissecting microscope को objective यरियामा भएको कालो र सेतो दुवै पृष्ठभूमि प्रयोग गरेर नमुना (specimen) हेर्नुहोस। जुन पृष्ठभूमिमा राम्रो संग सबै character देखिन्छन त्यसको प्रयोग गर्नुहोस। सधै कम magnification र कम प्रकाश बाट हेर्न सुरु गर्नुहोस। Focus गर्नुहोस। अनि magnification, प्रकाश बढाउनु होस् अनि फेरी focus गर्नुहोस।

ग. Specimen लाई परिक्षण गर्दा सधै पूर्ण रुपमा अल्कोहोलमा डुबाई राख्नुहोस, जसले गर्दा specimen टल्कीदैन।

घ. Specimen हरु तुलना(compare) गर्दा vial अथवा बोत्तल बाट निकाल्नु पर्ने हुन्छ। फरक-फरक vial अथवा बोत्तल बाट Specimen निकालेर कहिले पनि मिसाउनु हुदैन। Specimen संग सधै त्यसको सम्पूर्ण label सहित राख्न पर्छ। label नभएको specimen अथवा गलत label भएको specimen भविष्यमा काम नलाग्ने हुन्छ। label मा त्यसको संकलन स्थान, मिति, संकलन गर्ने मान्छेको नाम, त्यसको बासस्थान आदि हुन्छ।

ङ. मिलिपिड preservation को लागि राख्दा बेरिन्छन। Cotton सानो टुक्राहरूको प्रयोग गरेर specimen लाई स्थिर बनाएर टाउको र शरीरको भागहरु स्पष्ट हेर्न सकिन्छ। K-Y जेलि को प्रयोग गरेर पनि specimen लाई स्थिर बनाउन सकिन्छ, तर यो प्रयोग गर्दा यसका अदृश्य अवशेषहरु specimen मा टासिने र पछि SEM मा देखिने हुन्छ। त्यसैले K-Y जेलि प्रयोग गरेका specimen हरुलाई धुन पर्छ।

च. मिलिपिड प्राय: कडा हुने हुदा त्यसको केहि character हरु हेर्न टाउको छुट्याउन पर्ने अथवा आधा भागमा टुक्र्याउन पर्ने हुन् सक्छ। Specimen को सबै टुक्र्याएको भागहरु सुरक्षित label सहित पुनः सहि vial मा राख्नुहोस।

छ. धेरै मिलिपिड हरु कुहिएको पात अथवा माटोमा बस्छन। Preserve गरेको specimen हरु पनि माटोको कणहरुले ढाकेको हुन् सक्छन (विशेष गरी टाउको वरिपरि)। माटो हटाउन नरम र सफा paint brush को प्रयोग गर्नुहोस। eye dropper मा अल्कोहल लिएर पनि माटोको कणहरु सफा गर्न सकिन्छ।