

在显微镜使用的教学中需要补充的知识

李五顺 (湖南省宁远县第一中学 425600)

摘 要 显微镜是中学生物学实验中最基本的仪器。本文对其操作相关的理论知识作一补充介绍。

关键词 显微镜 使用 理论知识 中学生物学

1 物镜和目镜的性能指标

每个物镜上都标有一组数字表示其性能,如 10/0.25、160/0.17; 40/0.65、160/0.17; 100/1.25、160/0.17(oil 油镜)。其中,“10、40、100”表示放大倍数。在外形上,物镜的长度与其放大倍数的关系呈“正相关”。即物镜镜头越长,放大倍数越高,而工作距离(镜头与盖玻片之间的距离)越近;物镜镜头越短,放大倍数越低,工作距离越远。“0.25、0.65、1.25”表示镜口率,镜口率是光学显微镜的数值孔径,简称为 NA (numerical aperture) 或 A,是物镜和聚光器的主要参数,数值大小体现了物镜的分辨能力,数值越大可区分两个物点之间的距离越小,分辨能力越高,性能越好。“160”表示镜筒的长度,单位为 mm;“0.17”表示要求盖玻片的厚度,单位为 mm。

目镜上只有一个数字,表示放大倍数,如 5× 表示放大 5 倍,10× 表示放大 10 倍,其他类推。目镜长度与其放大倍数的关系呈“反相关”,即目镜镜头越长,放大倍数越低;镜头越短,则放大倍数越高。目镜的放大倍数是显微镜性能的一个方面,评价的主要指标为视场。视场是指在显微镜视野中可以同时观察到的被观察物面的范围,数值越大视野范围越广,所观察到的物体数目越多。目镜上没有标明视场,各目镜的视场分别为“5×”为 20 mm,“10×”为 14 mm,“16×”为 10 mm。

只有理解了镜头上的数字所包含的意义,才能正确地选用镜头,获得最佳的观察效果。教师在指导实验的过程中,可以根据镜头的长度来判断学生是否正确选用了镜头。

2 物镜的对光距离和工作距离

对光距离和工作距离是两个不同的概念。对光是为了获得明亮的视野,便于后续实验,距离一般为 2 cm

左右。工作距离是指显微镜在调焦看清标本时,物镜前端的下表面与盖玻片上表面之间的距离。物镜的工作距离与其放大倍数有关:放大倍数越高,工作距离越近;放大倍数越低,工作距离越远。各物镜的有效工作距离分别为“10×”为 7.63 mm,“40×”为 0.53 mm,“100×”为 0.20 mm。

对于普通光学显微镜来说,光对好后,不能再移动显微镜。否则,位置不同,光的来源方向不同,要重新对光。而工作距离不随显微镜位置的变动而改变,观察时,目标一旦找到,无论将显微镜移到何处,只要视野中的光量足够,就能立即观察,根本不需要调节。

分清对光距离和工作距离可帮助实验者在有效的工作距离内升降镜筒,从而更好地完成实验。教师指导实验时,可根据工作距离来判断学生实验成功的可能性。

3 高倍物镜及油镜的使用

观察任何标本,都必须先用低倍镜(目镜和物镜),因为视野亮、视野范围广,观察到的目标数量多,利于选择确定要观察的目标。观察目标的细微结构时,要使用高倍物镜。操作时,先在低倍物镜下选好目标并移到视野中央,再转动物镜转换器换用高倍物镜。此时,只需要略微扭动细准焦螺旋就可以看到清晰的物像。如果要进一步放大某结构,那么将其移到视野中央,升高镜筒将高倍物镜转向一侧,在盖玻片上加一滴香柏油,接着转动转换器换用油镜(oil,100×)。操作时边从一侧观察,边转动粗准焦螺旋使镜筒缓缓下降至油镜与玻片上的油滴接触(注意不要让油镜头碰碎玻片)。然后,通过目镜观察并转动细准焦螺旋调焦直到看清该结构。油镜使用完毕,要将镜筒升高,用擦镜纸将油吸净,再用另一张擦镜纸沾无水酒精擦拭镜头。◆

[8] ZHU J, PARK K-C. 2005. Methyl salicylate, a soybean aphid-induced plant volatile attractive to the predator *Coccinella septempunctata*. *Journal of Chemical Ecology*, 31(8): 1733 ~ 1746

[9] BRUCE TJ, MARTIN JL, PICKETT JA, et al. 2003. cis-Jasmone treatment induces resistance in wheat plants against the grain aphid, *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera: Aphididae). *Pest Management Science*, 59(9): 1031 ~ 1036

[10] MUSSER RO, HUM-MUSSER SM, Eichenseer H, et al. 2002.

Herbivory: caterpillar saliva beats plant defences. *Nature*, 416(6881): 599 ~ 600

[11] ZHU-SALZMAN K, BI JL, LIU TX. 2005. Molecular strategies of plant defense and insect counter-defense. *Insect Science*, 12(1): 3 ~ 15

[12] SCHEIDELER M, SCHLAICH NL, FELLEBERG K, et al. 2002. Monitoring the switch from housekeeping to pathogen defense metabolism in *Arabidopsis thaliana* using cDNA arrays. *Journal of Biological Chemistry*, 277(12): 10555 ~ 10561◆