

บทที่ 7 การเดินแผ่นยางเนื้อเยื่อ

เค้าโครงเรื่อง

- 7.1 การเดินแผ่นยางเนื้อเยื่อ
 - 7.1.1 การตัดแต่งบล็อก
 - 7.1.2 การเดิน
 - 7.1.3 แผ่นยางต่อเนือง
- 7.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเดินและวิธีการแก้ไข
 - 7.2.1 เส้นริบขึ้นแหง
 - 7.2.2 แผ่นยางเนื้อเยื่อไม่เป็นเส้นริบขึ้น
 - 7.2.3 แผ่นยางขุ่นหรือยุบติดกัน
 - 7.2.4 เส้นริบขึ้นฉีกหรือมีรอยแตกตามแนวยาว
 - 7.2.5 เนื้อเยื่อหลุดหรือหลุดออกจากพาราฟิน
 - 7.2.6 แผ่นยางเนื้อเยื่อติดอยู่ที่บล็อก
 - 7.2.7 เกิดเสียงเนื่องจากรอยขีดข่วน
 - 7.2.8 มีดสั้นเมื่อขลิบบล็อกเนื้อเยื่อเดินผ่านมีด
 - 7.2.9 แผ่นยางของเนื้อเยื่อมีมัน
 - 7.2.10 แผ่นยางเนื้อเยื่อหนาบางไม่เท่ากัน

สาระสำคัญ

1. บล็อกเนื้อเยื่อตัวอย่างต้องทำการตัดแต่ง เพื่อให้ได้รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู โดยพื้นที่ด้านผิวหน้าที่จะถูกเดินเยื่อเล็กกว่าด้านหลังที่ถูกยึดให้ติดกับที่ยึดบล็อก การเดินต้องกำหนดให้จังหวะขลิบบล็อกผ่านคมมีดด้วยความสม่ำเสมอ และปรับการขึ้นของบล็อกเพื่อให้การเดินแผ่นยางเนื้อเยื่อบางที่สุด ไม่ฉีกขาดหรือขุ่น
2. เมื่อได้แผ่นยางของเนื้อเยื่อแล้ว นำมาปะติดบนกระดาษซิลด์ที่สะอาด ระวังมิให้มีรอยขุ่น บิดเบี้ยวหรือฉีกขาด เตรียมการเพื่อการหุ้มสีต่อไป
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเดิน ต้องมีประสบการณ์และทราบสาเหตุ จึงจะสามารถแก้ไขได้

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาจบบทนี้แล้ว

1. นักศึกษาสามารถทำการตัดแต่งบล็อกและทำการ เจียนแผ่นบางเนื้อ เชื้อตัวอย่างได้
2. นักศึกษาสามารถทำการติดแผ่นบางเนื้อ เชื้อบนกระจกสไลด์ได้
3. นักศึกษามีประสบการณ์ในการ เจียนแผ่นบางเนื้อ เชื้อ ทราบข้อบกพร่องและแก้ไขได้
4. นักศึกษาสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดท้ายบทได้เกินกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ในเวลาหนึ่งสัปดาห์

การตัดแต่ง (trimming) บล็อกเนื้อเชื้อ ควรทำให้ได้รูปทรงทอานวตของการ เจียน (section) แผ่นบางเนื้อ เชื้อ เพื่อป้องกันมิให้เนื้อ เชื้อฉีกขาดและสามารถทำการ เจียนต่อเนือง (serial section) ได้ ระเบียบวิธีต่างๆ ที่ลงอาศัยประสบการณ์และความชำนาญในระเบียบวิธีทางไมโครเทคโนโลยีมาตั้งแต่ขั้นตอนแรก คือการตัดชิ้นเนื้อ เชื้อตัวอย่างมาทำให้คงสภาพ มาจนถึงขั้นการฝังในบล็อก จึงจะสามารถช่วยให้การ เจียนแผ่นบางได้ผลดี

7.1 การเจียนแผ่นบางเนื้อ เชื้อ

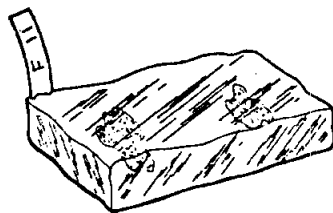
7.1.1 การตัดแต่งบล็อก

นำบล็อกที่มีเนื้อ เชื้อตัวอย่างฝังอยู่ในสารตัวกลาง มาตัดให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู (รูป 7-1) โดยให้มีคมค่อๆ ฝานสารตัวกลางด้านข้างทั้งสองข้างเนื้อ เชื้อออกทีละน้อย ระวังให้ห่างจากเนื้อ เชื้อประมาณ 2 มิลลิเมตร¹ ฝาด้านหน้าของเนื้อ เชื้อที่กำหนดไว้ว่าจะต้องถูก เจียนควรแคบกว่าด้านตรงข้ามที่จะนำไปติดกับที่ยึดบล็อก นำไปนยึดบล็อกเนื้อ เชื้อมา

รูป 7-1 การตัดแต่งบล็อก

ก. บล็อกที่ยังไม่ได้รับการตัดแต่ง

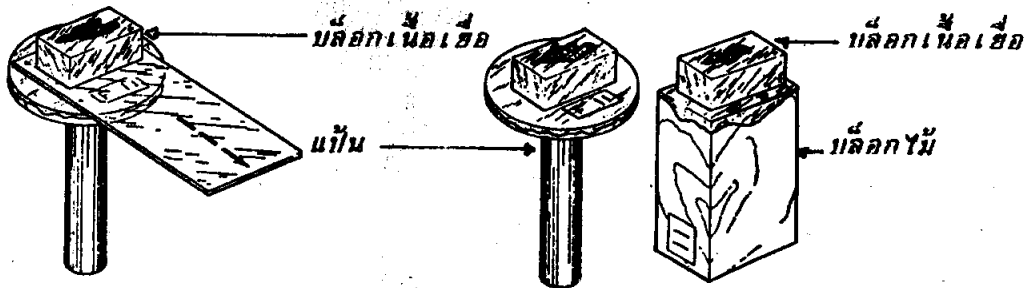
ข. บล็อกที่ตัดแต่งแล้ว



*** 1. ถ้าตัดแต่งชิดเนื้อ เชื้อจนเกินไป เมื่อเจียนจะทำให้เนื้อ เชื้อฉีกขาด ถ้าห่างเกินไป จะทำให้ผิวหน้ากว้าง เมื่อเจียนแผ่นบางจะมีความหนาไม่สม่ำเสมอและเกิดรอยร่นได้ง่าย ควรตัดแต่งที่ละบล็อก ระวังมิให้ป้ายโค้ดข้างบล็อกถูกตัดทิ้งไป

มาลงไฟเล็กน้อย หรือหยดสารตัวกลางเพื่อการฝังลงไปบนแผ่นหรือบล็อกไม้ ซึ่งในงานประจำคือพาราฟิน นำส่วนล่างของบล็อกเนื้อเยื่อ (ด้านตรงข้ามกับผิวหน้าของเนื้อเยื่อ) มาลงไฟ แล้วแปะติดลงบนแผ่น (รูป 7-2)

รูป 7-2 การติดบล็อกเนื้อเยื่อลงบนแผ่นหรือบล็อกไม้



นำแผ่นยึดบล็อกที่ติดบล็อกไว้ เรียบร้อยแล้วไปต่อกับปลายแทนที่สนักงูให้แน่นในกรณีที่ไมโครโทมมีช่องใส่บล็อกอยู่ในเครื่อง ใส่บล็อกที่ติดตั้งแล้วเข้าไปในช่อง แทนสนักงูให้แน่น

7.1.2 การเจียน

ก่อนลงมือเจียน ควรเตรียมอุปกรณ์ต่อไปนี้ให้พร้อม

- (1) ภาชนะที่มีน้ำแข็งผิวหน้ากว้างประมาณ 8x12 นิ้ว
- (2) กระจกสไลด์ที่ล้างสะอาดไม่มีคราบไขมันหรือฝุ่นละอองติดอยู่
- (3) พู่กัน
- (4) ภาชนะอุ่นอุณหภูมิประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส
- (5) เข็มมีด้ามจับ 2 คัน
- (6) ตะเกียงแอลกอฮอล์

ศิลปะแห่งการเจียนขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการคือ

- (1) ไมโครโทมได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดี
- (2) มีดต้องคม
- (3) บล็อกเนื้อเยื่อเคลื่อนที่สม่ำเสมอ ทั้งทิศทางที่ขึ้นเท้าหาคมมีดและจังหวะที่ผิวหน้าบล็อกผ่านลงมาบนคมมีด

*** 1, ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยสามารถจัดหาเครื่องมือสไลด์ ซึ่งเป็นแผ่นโลหะควบคุมอุณหภูมิได้ด้วยไฟฟ้า วางสไลด์ที่มีแผ่นบางเนื้อเยื่อแปะติดอยู่ด้านล่างบนแผ่นโลหะ ควบคุมอุณหภูมิให้สูงกว่าจุดหลอมเหลวของสารตัวกลาง 1-2 องศาเซลเซียส

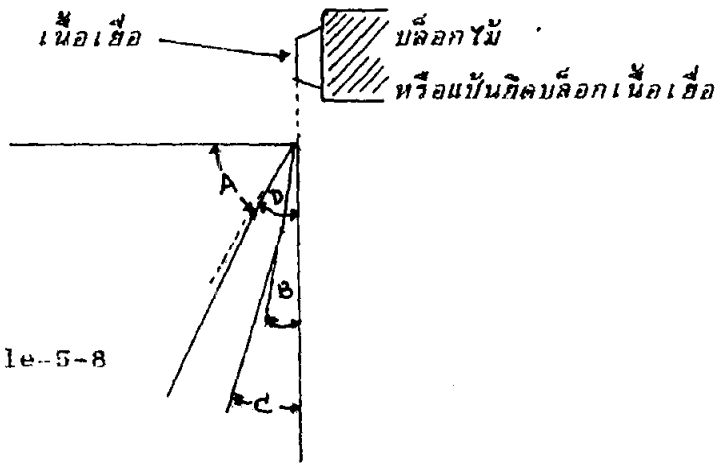
(4) ความชำนาญ

การเจียนนับได้ว่าเป็นขั้นตอนยากที่สุดของระเบียบวิธีทางไมโครเทคนิค ผู้ปฏิบัติต้องปฏิบัติสม่ำเสมอ จนเกิดความชำนาญและต้องทราบข้อบกพร่อง ทั้งในด้านของผู้ปฏิบัติเอง และความเฉพาะในกลไกของไมโครโตมแต่ละชนิดและแต่ละเครื่อง

ก่อนทำการเจียนควรพิจารณาพาราฟินที่มากเกินพอบนผิวหน้าของเนื้อเยื่อออก คั่วเนื้อเยื่อที่จะทำการเจียนให้ผิวหน้าติดอยู่บนแผ่นน้ำแข็งที่เตรียมไว้ เมื่อทำการเจียนแล้วเสร็จ หรือเกิดการร่นและฉีกขาด นำมาคั่วไว้บนแผ่นน้ำแข็งเพื่อให้พาราฟินแข็งตัว จะช่วยให้เจียนง่ายและบกพร่องน้อย ขั้นตอนการเจียนมีดังนี้

(1) ใส่มีดของไมโครโตมลงในที่ยึดมีด ปรับมุมเอียง (Lilt) ของมีดเพื่อให้ได้มุมตัด (cutting angle) ประมาณ 60 องศา (รูป 7-3) ขึ้นสกรูยึดมีดให้แน่น

รูป 7-3 แผนภาพรายละเอียดการจัดมุมมีดให้สัมพันธ์กับบล็อกเนื้อเยื่อ



- มุม A - rake $90 - \text{มุม D}$
- มุม B - clearance angle - 5-8
- มุม C - มุมเอียง
- มุม D - มุมตัด

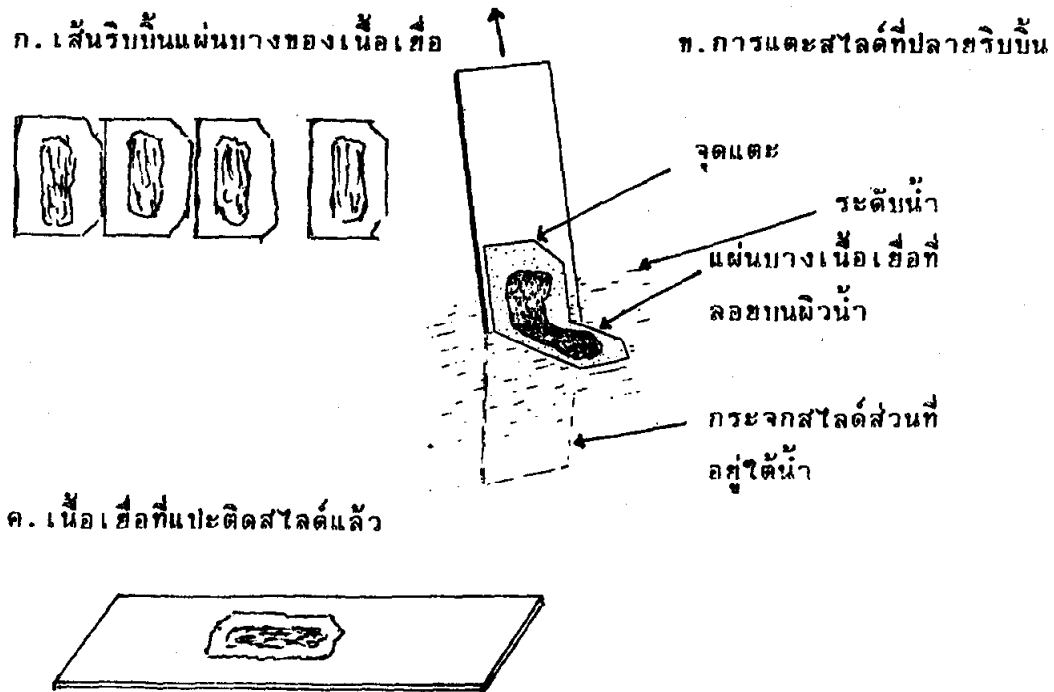
(2) ปรับปุ่มควบคุมความหนาของแผ่นบางเนื้อเยื่อที่อยู่บนไมโครโตม สำหรับการเจียนแผ่นบางทั่วไปให้มีความหนาประมาณ 4-6 ไมครอน ถ้าเป็นเนื้อเยื่อระบบประสาท ความหนาประมาณ 10-20 ไมครอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีการย้อมและวัตถุประสงค์ว่าจะสาคิดส่วนประกอบใดในเนื้อเยื่อนั้น

(3) เริ่มต้นการเจียนช้าๆ ด้วยจิงหระสม่ำเสมอ แผ่นบางจากการเจียนครั้งแรก อาจไม่เต็มแผ่นหรือฉีกขาด ใช้พู่กันปิดให้พ้นจากคมมีด ดำเนินการเจียนจนได้แผ่นบางที่มีความหนาสม่ำเสมอ ไม่ฉีกขาดหรือร่น และแผ่นบางติดต่อเนื่องกันเป็นเส้นริบบิ้น (ribbon) ไม่ควรปล่อยให้ยาวเกินกว่า 10 แผ่น แล้วจึงใช้พู่กันช้อนมาลอยในอ่างน้ำอุ่น

(4) แผ่นบางเนื้อเยื่อที่ลอยอยู่บนน้ำอุ่นจะค่อยๆขยายตัวเล็กน้อย เล็กกว่าแผ่นบางที่ตั้งและไม่มีรอยขุ่น ไข่ที่เต็มเชื้อแผ่นบางที่ไม่สมบูรณ์ออกไปจากแผ่นที่ตั้งไม่มีรอยขุ่นหรือแห้วหรือฉีกขาด ถ้าต้องการแผ่นบางติดต่อกัน 2-3 แผ่นใช้เข็มเย็บมาให้ลอยอยู่ติดกันเป็นเส้นแผ่นยาว

(5) นำกระจกสไลด์ที่สะอาดมาสอดเข้าไปใต้เส้นแผ่นบางของเนื้อเยื่อตามความยาวของสไลด์ ให้ส่วนที่อยู่ใกล้มือที่สุดแตะพอดีกับขอบด้านหนึ่งของแผ่นบาง แล้วค่อยๆยกขึ้นตามมุมเลี้ยง เส้นแผ่นบางของเนื้อเยื่อจะแปะติดลงบนสไลด์ (รูป 7-4)

รูป 7-4 การแปะแผ่นบางของเนื้อเยื่อลงบนกระจกสไลด์



(6) หงาาสไลด์ด้านที่แปะติดเนื้อเยื่อแล้วขึ้น นำมาลนเหนือเปลวไฟของตะเกียงแอลกอฮอล์¹ โดยนำสไลด์ตามแนวราบให้ห่างจากเปลวไฟ เพื่อให้สารตัวกลางที่ใช้ฝังเนื้อเยื่อหลอมตัวเล็กน้อย จะทำให้เนื้อเยื่อแปะติดสไลด์ได้ดีขึ้น

*** 1. ในกรณีที่ไม่มีเครื่องมือแผ่นโลหะความเคมความร้อน ให้วางกระจกสไลด์โดยหงาด้านเนื้อเยื่อขึ้น เมื่อสารตัวกลางที่ใช้ฝังเนื้อเยื่อหลอมจึงนำออก

(7) ใช้นิ้วสอากาเพชรสำหรับเก็บขนบนแผ่นแก้ว ยันทักโค็ดของเนื้อเยื่อลงบนปลายด้านใดด้านหนึ่งของกระจกสไลด์

(8) เก็บสไลด์ไว้ในกล่องเก็บสไลด์ ในห้องที่มีความชื้นต่ำหรือในตู้ที่มีสารดูดความชื้น เพื่อการย้อมสีในขั้นตอนต่อไป

7.1.3 แผ่นบางต่อเนื่อง

การเจียนแผ่นบางต่อเนื่อง (serial section) คือการนำแผ่นบางของเนื้อเยื่อที่ผ่านการเจียนเรียงติดต่อกันแผ่นต่อแผ่น เรียงตามลำดับก่อนหลัง มาปะติดบนสไลด์ เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อ ส่วนใหญ่มักทำเพื่อศึกษาการเจริญของตัวอ่อนทั้งตัว หรือการเจริญของบางอวัยวะที่สัมพันธ์กับอวัยวะอื่น นักปฏิบัติที่จะสามารถทำเช่นนั้นได้ ต้องมีความชำนาญสูง โดยที่การเจียนเนื้อเยื่อออกมาแต่ละแผ่นไม่มีการฉีกขาดหรือเสียหาย

กิจกรรม 7.1

นำบล็อกเนื้อเยื่อที่ได้ทำการฝังไว้ในพาราฟินแล้วในกิจกรรม 5.1, โดยเลือกบล็อกของเนื้อเยื่อไม่น้อยกว่า 3 ชนิด (ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน) มาทำการตัดแต่งและเจียนให้เป็นแผ่นบางต่อเนื่อง ตามวิธีการในข้อ 7.1.1-7.1.3 เมื่อเกิดข้อบกพร่องในการเจียนให้ศึกษาวิธีการแก้ไขจากข้อ 7.2

7.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเจียนและวิธีแก้

7.2.1 เส้นริบบิ้นแหง

(1) ถ้าแหงเป็นรูปชวานหรือสามเหลี่ยม อาจเนื่องมาจากการตัดแต่งก้อนบล็อกเนื้อเยื่อด้านข้างที่ตัดแต่งไปแล้วไม่ขนานกัน หรือไม่ขนานกับทศกของคมมีด

(2) อาจเนื่องมาจากคมมีดที่อ ควรเปลี่ยนมีดใหม่

(3) สารตัวกลางเพื่อการฝังเนื้อเยื่อ (พาราฟิน) แข็งตัวไม่สม่ำเสมอ ด้านใดด้านหนึ่งอาจแข็งกว่า หรือมีบางส่วนของบล็อกตกผลึก ควรทำการฝังเนื้อเยื่อใหม่

7.2.2 แผ่นบางเนื้อเยื่อไม่เป็นเส้นริบบิ้น ตามปกติมักเกิดจากพาราฟินแข็งตัวเกินไป ควรเลือกปฏิบัติดังนี้

(1) เลือกพาราฟินที่อ่อนกว่า (จุดหลอมเหลวต่ำลงมา)

(2) ให้ความร้อนมาเป่าลงบนมีด หรือจุ่มมีดลงในน้ำอุ่น

(3) เจียนเนื้อเยื่อให้บางลงกว่าเดิม

(4) วางตะเกียงแอลกอฮอล์ลงใกล้กับมีดและบล็อกเนื้อเยื่อ

- (5) ล้างมิดใหม่ให้คมขึ้น
- (6) ปรับมุมเอียงของมิดให้น้อยลง ใช้โซลินเช็ดคมมิดให้สะอาด
- (7) จุ่มบล็อกเนื้อเยื่อลงในพาราฟินที่อ่อนกว่าแล้วตัดแต่งใหม่

7.2.3 แผ่นบางส่นหรือคู่ติดกัน

- (1) ล้างเนื้อมาจากคมมิดที่ ควรล้างมิดใหม่ให้คม
- (2) พาราฟินอ่อนเกินไป ควรฝังพาราฟินที่แข็งขึ้น
- (3) ทำบล็อกเนื้อเยื่อและมิดให้เย็นลง โดยวางบนแผ่นน้ำแข็ง
- (4) ปรับมุมเอียงของมิดให้มากขึ้น
- (5) เช็ดคมมิดให้สะอาดด้วยโซลิน
- (6) เนื้อเยื่ออาจได้รับการซึมซาบไม่สมบูรณ์¹ หรือมีมลทินมากเกินไป ควรแช่บล็อก

ในน้ำ² 1/2-1 ชั่วโมง หรือแช่ไว้ทั้งคืนถ้าจำเป็น

7.2.4 รีบปั่นฉีกหรือมีรอยแตกตามแนวยาว

- (1) มีรอยปื้นที่คมมิด ควรเปลี่ยนมิดส่วนนี้คลกไป หรือล้างมิดใหม่
- (2) คมมิดสกปรกหรือมีเศษวัสดุติดอยู่ที่คมมิด ใช้โซลินเช็ดให้สะอาด
- (3) มีสิ่งสกปรกหรือวัสดุแข็งอยู่ในเนื้อเยื่อหรือพาราฟิน ผลึกที่เกิดจากสารทำให้งดสภาพที่ดึงออกไม่หมด ควรกรองพาราฟิน หรือดึงแคลเซียม หรือซิลิกาออกให้หมด

*** 1. การซึมซาบไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีแคลกซอสต์หรือน้ำหลงเหลืออยู่ในเนื้อเยื่อ แก๊ซโดยการเอาพาราฟินออกก่อนด้วยการจุ่มบล็อกลงในโทลูอีน 2-3 ชั่วโมงหรือมากกว่า เปลี่ยนโทลูอีนสองครั้ง แล้วใส่บล็อกลงในแคลกซอสต์สัมบูรณ์ 1 ชั่วโมงหรือนานกว่า ซึ่งน่าจะดึงน้ำที่หลงเหลืออยู่เพียงเล็กน้อยออกจนหมดได้ แล้วทำให้บล็อกแข็งด้วยโทลูอีน (ต้องตรวจสอบให้ดีกว่าขั้นหรือไม่ ถ้าขั้นต้องย้อนกลับไปแช่ในแคลกซอสต์สัมบูรณ์ใหม่) นำไปทำให้ซึมซาบ แล้วฝังในพาราฟินต่อไป

2. การแช่บล็อกในน้ำ ควรว่าหน้าเนื้อเยื่อส่วนที่จะถูกเจือปนลงไปในน้ำประปา 1/2 -1 ชั่วโมง หรือทั้งคืน ในกรณีที่มีมลทินมาก ก็จะได้ผลดีในการดึงมลทินออกได้หมด แต่นักปฏิบัติบางคนใช้น้ำผสมกลีเซอรอล (9 ส่วน : 1 ส่วน) หรือใช้ 60 เปอร์เซ็นต์เอทานอลแทนน้ำประปา ของเหลวที่ใช้จะแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อ ผ่านทางผิวหน้าที่จะถูกตัดทำให้เนื้อเยื่อนุ่มขึ้น (พักยกเว้น: พาราพลาสติกไม่ดูดน้ำ ดังนั้นเนื้อเยื่อประเภทที่ฝังในพาราพลาสติกจะแช่ในน้ำไม่ได้ และควรแช่ลงในน้ำเกลือและเอมัลชันในน้ำประปาเพียงชั่วครู่เท่านั้น)

(4) ปรับมุมเอียงมิดให้ลดลง

(5) อาจเนื้องจากเนื้อเยื่อแข็งเกินไป ควรแช่น้ำ (ดูอนุเลข 2 หน้า 88)

7.2.5 เนื้อเยื่อขุ่ยหรือหลุดออกจากพาราฟิน

(1) การหิมซาบไม้สมบูรณ์ ทำการหิมซาบและฝังเนื้อเยื่อใหม่

(2) เนื้อเยื่อถูกดึงน้ำออกไม่หมด

(3) เนื้อเยื่อถูกดึงแอลกอฮอล์ออกไม่หมด

(4) แช่เนื้อเยื่อในพาราฟินนานไปและร้อนไป ควรแช่เนื้อเยื่อในน้ำ (ดูอนุเลข 2)

(5) สารทำให้ใสทำให้เนื้อเยื่อกรกบ ควรแช่เนื้อเยื่อในน้ำ

7.2.6 แผ่นบางเนื้อเยื่อติดอยู่ที่บล็อกแทนที่จะติดอยู่ที่คมมีด

(1) มีดสกปรกหรือทื่อ

(2) เพิ่มมุมเอียงของมีด

(3) พาราฟินนิ่มไป หรืออุณหภูมิห้องอุ่นเกินไป เปลี่ยนพาราฟินเป็นชนิดแข็งขึ้น

และปรับอุณหภูมิห้อง หรือบล็อกให้เย็นลง

(4) ใช้พาราฟินสำหรับหิมซาบค่อนข้างร้อนเกินไป หรือแช่อยู่นานเกินไป จึงทำให้เนื้อเยื่อแข็ง ควรกลับไปแช่ในน้ำ (ดูอนุเลข 2 หน้า 88)

7.2.7 เกิดเสียงเนื่องจากรอยขีดข่วนในระหว่างเจียนเนื้อเยื่อ

(1) เนื้อเยื่อแข็งเกินไป พาราฟินร้อน หรือแช่เนื้อเยื่อนานเกินไป ควรแช่เนื้อเยื่อในน้ำ (ดูอนุเลข 2 หน้า 88)

(2) มีผลึกในเนื้อเยื่อ ล้างสารทำให้คงสภาพออกจากเนื้อเยื่อไม่หมด มีแคลเซียมหรือซิลิกาหลงเหลืออยู่ ควรทำการดึงแคลเซียมหรือซิลิกาออกให้หมดอีกครั้ง

7.2.8 มิดสั้นเมื่อบล็อกเนื้อเยื่อเจียนผ่านมีด

(1) มุมเอียงมีดมากเกินไป ควรปรับมุมเอียงใหม่

(2) เนื้อเยื่อแข็งและกระด้างด้านหลังของคมมีด ควรนำเนื้อเยื่อแช่น้ำ (ดูอนุเลข 2 หน้า 88)

(3) คมมีดบางเกินไป ควรเปลี่ยนมาใช้คมมีดที่หนาขึ้น

7.2.9 แผ่นบางของเนื้อเยื่อมีวน หลุดร่อน หรือติดอยู่กับสิ่งอื่นอันเนื่องมาจากไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นระหว่างการเจียน โดยเฉพาะในห้องความชื้นต่ำ

(1) เพิ่มความชื้นในห้องปฏิบัติการ

(2) ต่อบำบัดดินจากไมโครโตนมิไปยังท่อน้ำประปา

(3) เลื่อนการเจียนเนื้อเยื่อไปทำในวันที่มีความชื้นมากขึ้น เวลาช่วงเช้าเหมาะ

สำหรับการเดินเนื้อเชื้อ

(4) หลีกเลี้ยงเชื้อผ้าไนลอน ใยแก้วพลาสติก ควรใช้เส็กผ้าฝ้าย เฟอร์นิเจอร์ ทำด้วยไม้ และใช้เครื่องโอบนไนเซอร์ทั่ว

7.2.10 แผ่นยางเนื้อเชื้อหนาบางไม่เท่ากัน(chatter)

- (1) ควรตรวจสอบอุปกรณ์ของไมโครโตม แล้วเปลี่ยนชิ้นส่วนที่จำเป็นใหม่
- (2) ควรขันสกรูตั้งมีดให้แน่น ตลอดจนสกรูตั้งล็อกเนื้อเชื้อด้วย
- (3) มุมเอียงมีดอาจมากหรือน้อยไป ควรปรับใหม่ให้พอดี
- (4) เนื้อเชื้อแข็งเกินไป ควรแช่น้ำ (ดูกฎแจก 2 หน้า 88)

สรุป

การเดินเนื้อเชื้อให้ได้แผ่นบางสม่ำเสมอเป็นเส้นเรียบนั้น ต้องอาศัยความชำนาญ และการเรียนรู้ข้อบกพร่องต่างๆรวมทั้งหาวิธีแก้ไขที่ตลอดเวลา ผู้ปฏิบัติการแต่ละคนจะมีประสบการณ์เฉพาะตัว อดปรับแต่งจากข้อแนะนำที่เสนอแนะไว้ให้สัมพันธ์กับเนื้อเชื้อ แต่ละชนิดและขั้นตอนการทำเนื้อเชื้อจนมาสู่การเดิน

แบบฝึกหัดที่ 7

1. จงบรรยายขั้นตอนการตัดแต่งล็อกเนื้อเชื้อ เพื่อความพร้อมสำหรับการเดินเป็นแผ่นบาง
(ตอบ: ดู 7.1.1)
2. อุปกรณ์ที่ควรเตรียมให้พร้อมก่อนการเดินมีอะไรบ้าง ยกมาให้หมด
(ตอบ: ดู 7.1.2)
3. ก่อนลงมีดเดินควรขันสกรู..... และสกรู..... ให้แน่น แล้วปรับมุมควบคุมความหนาของแผ่นยางเนื้อเชื้อบนไมโครโตมให้อยู่ในระหว่าง..... ไมครอนสำหรับเนื้อเชื้อทั่วไป และ..... ไมครอนสำหรับเนื้อเชื้อประสาท
(ตอบ: ดู 7.1.2 (1) และ (2))
4. การปรับมุมของมีดให้สัมพันธ์กับผิวหน้าตัดของล็อกเนื้อเชื้อ ควรให้มีมุมตัดประมาณ..... องศา เมื่อทำการเดินไปแล้ว มีข้อบกพร่องขึ้นเนื่องมาจากการเดิน และได้รับการแนะนำให้เปลี่ยนมุมมีดใหม่ ควรปรับให้..... ของคมมีดมากขึ้น หรือน้อยลงตามประสบการณ์

(ตอบ: ดู 7.1.2 (1))

5. การลอกเส้นรับกันแผ่นวางเนื้อเกือบบนน้ำอุ่นประมาณ 45-50 องศาเซลเซียสเพื่อ
- 1, ให้พาราฟินหลอมตัว
 - 2, เนื้อเกือบขยายตัว
 - 3, พาราฟินอ่อนตัวดึงเนื้อเส้นให้ตึงขึ้น
 - 4, ถูกหมดทุกข้อ
6. การแปะติดแผ่นวางเนื้อเกือบบนกระจกสไลด์ต้องนำมาลนไฟหรือวางบนแผ่นโลหะ ความร้อนเพื่อ
- 1, ทำให้พาราฟินหลอมเหลว
 - 2, ไล่ฟองอากาศหรือหยดน้ำเล็กๆที่อยู่ระหว่างกระจกและเนื้อเส้น
 - 3, ทำกทำให้เนื้อเกือบติดกระจกสไลด์ดีขึ้น
 - 4, ถูกทุกข้อ
7. ข้อบกพร่องอันเกิดจากการเจียนมีหลายสาเหตุ และมีวิธีแก้ไข สาเหตุประเภทใดแก้ไขได้ง่ายที่สุด
- 1, เนื่องจากเครื่องมีค เช่น ความคมของมีด
 - 2, การตัดแต่งบล็อกเนื้อเส้น
 - 3, การทำให้คงสภาพของเนื้อเส้น
 - 4, การใช้พาราฟินไม่เหมาะสม
8. การปฏิบัติการณ์เพื่อถาวรเนื้อเส้นควรมีการเตรียมการอย่างไร
- 1, ผู้ปฏิบัติการควรใช้เสื้อผ้าฝ้าย
 - 2, ความชื้นและอุณหภูมิห้องต้องเหมาะสม
 - 3, อุปกรณ์และเครื่องใช้ควรหลีกเลี่ยงไฟฟ้าสถิตย์
 - 4, ถูกหมดทุกข้อ

(คำตอบ: ข้อ 5 ตอบ 3, ข้อ 6 ตอบ 4, ข้อ 7 ตอบ 2, ข้อ 8 ตอบ 4)