บทที่ 4

วิจารณ์ผล

4.1 การเจริญเติบโตของเห็ดฟางในกองแปลงเห็ด

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ประมาณ 7 วัน จะเห็นเส้นใยเจริญเต็มที่แผ่กระจายไปตลอดกองแปลงเห็ด ซึ่งเส้นใยนี้ต่อไปจะเจริญไปเป็น fruiting body การเปลี่ยนแปลงตามลำดับของการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้แบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ 5 ระยะด้วยกัน (ตารางภาพที่ 1) โดยอาศัยหลักการสังเกตการเปลี่ยนแปลงในแง่รูปร่าง และขนาดเท่านั้น ซึ่งอาจไม่ใช่เป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ก็เป็นหลักการสังเกตที่นักวิทยาศาสตร์ส่วนมากใช้ในการแบ่งระยะการเจริญเติบโตของเห็ดชนิดต่าง ๆ (Plunkett, 1953 ; Aschan - Aberg, 1958 ; Mclaughlin 1964 ; 1970 ; Wongstheintong, 1971) ขนาดของ fruiting body ของเห็ดอาจไม่แน่นอน เช่นความยาวของก้านเห็ดอาจจะขึ้นอยู่กับขนาดของหมวก และขนาดของหมวกก็จะเปลี่ยนแปลงได้โดยขึ้นอยู่กับอาหารและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย (Chang and Yau, 1971) จากผลการทดลองกับ Pholiota marginata โดย Wongstheintong (1971) พบว่าความยาวของก้านเห็ดขึ้นอยู่กับแสงด้วย กล่าวคือก้านของเห็ดที่เจริญในที่มืดจะมีความยาวมากกว่าก้านของเห็ดที่เจริญในที่ได้รับแสงตลอดเวลา Chang and Yau (1971) แบ่งการเจริญเติบโตของเห็ดฟางออกเป็น 6 ระยะ ซึ่งการแบ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาลักษณะคล้ายกับการทดลองครั้งนี้ แต่การแบ่งและการเรียกชื่อระยะต่างกันไป Chang and Yau ยังได้บรรยายลักษณะกับขนาดของสปอร์ และจำนวนกับลักษณะของครีบประกอบด้วย การแบ่งระยะขั้นการเจริญเติบโตของเห็ดนั้น ถ้าใช้ความรู้ทางสรีรวิทยาประกอบด้วย น่าจะทำให้ได้การแบ่งที่ละเอียดและแน่นอนยิ่งขึ้น

4.2 ครีบควบคุมการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

จากการทดลองกับเห็ดฟางในระยะที่ II พบว่า เมื่อตัดหมวกและครีบออกครึ่งหนึ่ง และเอาส่วนครีบใต้หมวกของอีกข้างที่เหลือออกด้วย จะไม่เกิดการโค้งงอของก้านเห็ด แต่ส่วนก้านเห็ดจะยืดตัวได้อีกเล็กน้อย ในขณะที่ส่วนหมวกที่เหลือจะไม่เติบโต

คือไม่ขยายต่อไป ส่วนเห็ดฟางที่ตัดหมวกและครีบออกครึ่งหนึ่งและไม่ได้เอาครีบของส่วนที่เหลือออก พบว่าหมวกจะเติบโตและขยายเป็นปกติ ส่วนก้านเห็ดจะยืดตัวได้มากกว่าก้านเห็ดที่เอาส่วนครีบใต้หมวกออก และจะเกิดการเบนของก้านเห็ดจากด้านที่มีครีบไปยังอีกด้านหนึ่งด้วย (ตารางที่ 1) การที่เกิดการโค้งงอของก้านเห็ดนั้น ควรเป็นเพราะว่าก้านเห็ดด้านที่มีครีบอยู่นั้นได้รับสารที่กระตุ้นการยืดตัวจากครีบ ทำให้ก้านด้านนั้นยืดตัวได้ปกติ ส่วนก้านด้านที่ไม่มีครีบไม่มีการยืดตัวหรือยืดได้น้อยมาก ดังนั้นจึงเกิดการโค้งงอของก้านเห็ดขึ้น มุมเบนของก้านเห็ดที่เกิดขึ้นเฉลี่ยได้ประมาณ 30 องศา องศาของการเบนของก้านเห็ดในแต่ละดอกผิดกันเล็กน้อย ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากจำนวนของครีบที่เหลืออยู่ของเห็ดแต่ละดอกหลังจากตัดไม่เท่ากัน หรืออาจจะเนื่องมาจากปริมาณของสารที่มีอยู่ในครีบของเห็ดแต่ละดอกแตกต่างกัน ผลการทดลองนี้ได้ผลเหมือนกับ Hagimoto และ Konishi (1959) ซึ่งได้ทำการทดลองกับ <u>Agaricus bisporus</u> <u>Coprinus radians</u> <u>C. plicatilis</u> <u>C. fimetarius</u> และ <u>Psathyrella candolleana</u> Gruen (1967) ได้ทำการทดลองกับ <u>A. bisporus</u> พบว่ามุมเบนของก้านเห็ดของ fruiting body ที่สูง 2.6 ถึง 3.0 เซนติเมตร เฉลี่ยได้ประมาณ 90 องศา แต่เมื่อ fruiting body มีอายุมากขึ้นมุมเบนของก้านเห็ดจะน้อยลงคือเฉลี่ยได้ประมาณ 30 องศา Gruen สรุปว่าการที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเห็ดในระยะที่อายุยังน้อยนั้นได้รับสารกระตุ้นการเจริญเติบโตจากครีบอย่างดีและสม่ำเสมอ เมื่อตัดครีบออกด้านหนึ่งก้านด้านซึ่งมีครีบอยู่ก็ได้รับสารจากครีบและยืดตัวได้ดี จึงทำให้เกิดการโค้งงอมากคือมุมเบนมาก แต่เมื่อ fruiting body อายุมากขึ้น ส่วนหมวกหยุดเจริญเติบโตแล้ว แต่ว่ายังคงมีสารกระตุ้นเหลืออยู่บ้าง เมื่อก้านเห็ดได้รับสารกระตุ้นน้อยจึงผลให้มุมเบนน้อย การทดลองครั้งนี้ก็ได้ใช้เห็ดฟางในระยะที่มีอายุน้อย เช่นเดียวกันกับของ Gruen แต่เป็นเห็ดต่างชนิดกันจึงได้ผลต่างกันบ้าง แต่ก็สรุปได้ว่าส่วนครีบหรือสารในครีบควบคุมการเจริญเติบโตของดอกเห็ดคือการขยายตัวของหมวกและการยืดตัวของก้าน เมื่อสกัดสารที่มีในครีบของเห็ดฟางด้วยน้ำ

และนำไปให้แก่ก้านของดอกเห็ดที่ตัดส่วนครีบออก (เห็ดรูปตัว T) พบว่าจะเกิดการโค้งงอของก้านเห็ดจากก้านที่ให้สารไปยังอีกด้านหนึ่ง ก็เป็นข้อสนับสนุนว่า ในครีบควรมีสารที่เกี่ยวกับการควบคุมการยืดตัวของก้านเห็ด

4.3 <u>การวิเคราะห์ crude extract ในขั้นต้น</u>

4.3.1 <u>การวิเคราะห์สารใน crude extract โดยวิธี Infra red spectrophotometry และโดยปฏิกริยาเคมี</u>

จากการวิเคราะห์ Infra red spectrum ของ crude extract และผลของ Biuret กับ Xanthoproteic test พบว่า functional group ใน crude extract ควรจะเป็น secondary aliphatic amide ซึ่งอาจจะเป็น small aliphatic peptides ก็ได้ เพราะเสียสภาพทางธรรมชาติได้ง่าย peptide เป็นโปรตีนขนาดเล็กและเนื่องจาก crude extract นี้ไม่บริสุทธิ์ จึงไม่ทราบว่า peptides นี้ประกอบด้วย amino acid ตัวใดบ้าง Orillo and Carangal (1961) วิเคราะห์สารที่สกัดจาก fruiting body ของเห็ดฟางโดย Alcohol พบว่าประกอบด้วย amino acid 16 ตัว Konishi (1967) พบว่าสารที่สกัดได้จากส่วนครีบของ *Agaricus bisporus* โดยใช้ ethanol ประกอบด้วย amino acid เช่นเดียวกัน งานที่ควรจะทำในขั้นต่อไป คือการแยกสารต่าง ๆ ใน crude extract ออก เพื่อที่จะได้วิเคราะห์ส่วนประกอบโดยละเอียด และจะได้ทราบว่า peptides ใน crude extract นี้ประกอบด้วย amino acid อะไรบ้าง ซึ่งอาจจะเหมือนหรือต่างจาก amino acid ที่ได้มีผู้วิเคราะห์ไว้แล้ว

4.3.2 <u>การตรวจสอบสารใน crude extract โดยวิธี ascending two - dimensional paper chromatography</u>

ในการทำ paper chromatography ของ crude extract พบว่าเกิดจุดซึ่งแยกจากกัน 8 จุด (ตารางภาพที่ 2) Orillo and Carangal (1961) ได้วิเคราะห์สารที่สกัดจาก fruiting body ของเห็ดฟาง

โดยใช้ alcohol และใช้ 6N.H_2SO_4 และนำเอาสารที่สกัดได้มาทำ paper chromatography พบว่าเมื่อใช้ alcohol ในการสกัดจะได้ amino acid 16 ตัว แต่เมื่อใช้ 6N.H_2SO_4 ในการสกัดจะได้ amino acid 13 ตัว และ amino acid ที่พบมากที่สุดทั้งในสารที่สกัดด้วย alcohol หรือ 6N.H_2SO_4 คือ aspartic serine และ glutamic acid ในทำนองเดียวกัน Konishi (1967) ก็รายงานว่า มี amino acid 13 ตัวในสารที่สกัดจากครีบของ Agaricus bisporus แต่ amino acid ที่พบมากที่สุดคือ glutamic acid และ alanine จะเห็นได้ว่าเห็ดต่างชนิดกันอาจจะสร้าง amino acid ต่างชนิดกัน และในปริมาณต่างกัน การพิจารณาควรดู solvent ที่ใช้สกัดซึ่งมีความสำคัญด้วย

4.4 การศึกษาผลของ crude extract และ indoleacetic acid (IAA) ที่มีต่อการยืดตัวของก้านเห็ดฟาง

4.5 ผลของ crude extract ที่มีต่อการยืดตัวของ coleoptile ของข้าวโพด เทียบกับ indoleacetic acid (IAA)

การทดลองเกี่ยวกับการยืดตัวของก้านเห็ดฟาง ได้ใช้เห็ดฟางในระยะที่ II คือมีความสูงประมาณ 3.0 เซนติเมตร ซึ่งที่ความสูงนี้ขึ้นไปการเติบโตของก้านเห็ดของ Agaricus bisporus จะเป็นแบบการยืดตัวของเซลของก้านเห็ดอย่างเดียว (Hagimoto, 1964) หลังจากให้ crude extract ที่ก้านเห็ด พบว่าจะเกิดการโค้งงอของก้านเห็ดจากด้านที่ได้รับสารไปยังอีกด้านหนึ่ง (ตารางที่ 2) ผลการทดลองนี้ได้ผลเช่นเดียวกันกับของ A. bisporus (Hagimoto, 1963; Konishi, 1967, Gruen, 1967) Konishi (1967) รายงานว่า การโค้งงอของก้านเห็ดของ A. bisporus เกิดขึ้นได้เนื่องจาก ก้านเห็ดด้านหนึ่งได้รับสารพวก amino acid ที่สกัดได้จากครีบของ A. bisporus แต่ก้านเห็ดฟางจะไม่เกิดการโค้งงอหลังจากให้ IAA หรือนำกลั่นแทน crude extract Konishi (1967) รายงานว่าพบ auxin ในส่วนต่าง ๆ ของเห็ด A. bisporus แต่เมื่อเขาทดลองให้ IAA กับก้านเห็ด

พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญของก้านเห็ด ในการทดลองเกี่ยวกับการยืดตัวของ coleoptile ของข้าวโพด พบว่า crude extract นอกจากจะไม่มีผลต่อการยืดตัวของ coleoptile แล้ว ยังอาจมีผลหยุดยั้งการเจริญเติบโตของ coleoptile อีกด้วย เพราะการยืดตัวของ coleoptile หลังจากได้รับ crude extract จะน้อยกว่า control (ตารางที่ 3) ในขณะที่ IAA กระตุ้นให้มีการยืดตัวของ coleoptile (ตารางที่ 3) จากผลการทดลองดังกล่าว จะเห็นได้ว่า crude extract และ IAA มี activity ต่อเห็ดกับพืชต่างกัน กล่าวคือ crude extract มีผลต่อการยืดตัวของก้านเห็ด แต่ไม่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของ coleoptile ของข้าวโพด ส่วน IAA กระตุ้นการเจริญเติบโตของ coleoptile ของข้าวโพด แต่ไม่มีผลต่อการยืดตัวของก้านเห็ด และจากการวิเคราะห์ crude extract ในขั้นต้นพบว่าเป็น small aliphatic peptides หรือเป็นสารจำพวกโปรตีน แต่ IAA เป็นสารพวก aromatic compound จึงไม่มีส่วนใกล้เคียงกันในด้านโครงสร้างด้วยสาร ๒ ชนิดนี้จึงไม่มีความสัมพันธ์กัน

4.6 การตอบสนองของก้านเห็ดของเห็ดฟางที่มีต่อแสง

การตอบสนองของเห็ดต่อสิ่งแวดล้อม มีผู้สนใจศึกษาและทดลองน้อยมาก การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองของก้านเห็ดที่มีต่อแสง พบว่าหลังจากก้านเห็ดที่ไม่มีหมวกและครีบคลุม ได้รับแสงจากดวงไฟ 40 ฟุต – กำลังเทียนเพียงด้านเดียว เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ส่วนก้านเห็ดบริเวณที่ถูกแสงจะเบนเข้าหาแสง (ตารางที่ 4) ซึ่งองศาของการเบนเฉลี่ยได้ประมาณ 25 องศา การทดลองนี้ได้ผลเหมือนกันกับ *Coprinus sterquilinus* (Jeffreys and Greulach 1956) และ *Polyporus brumalis* (Plunkett, 1956, 1961) การเบนของก้านเห็ดเกิดขึ้นได้ อาจจะเนื่องมาจากสารที่เกี่ยวข้องกับการยืดตัว ซึ่งมีอยู่ภายในก้านเห็ดตรงบริเวณที่มีการยืดตัว (zone of elongation) จะมีการตอบสนองต่อแสง สารอาจมีการเคลื่อนที่หรือถูกทำลายเมื่อถูกแสง ยังผลให้มีปริมาณของสารที่แต่ละด้านของก้านเห็ดไม่เท่ากัน เกิดการยืดตัวไม่เท่ากันจึงเกิดการโค้งงอขึ้น จากการทดลองพบว่า crude extract ซึ่งเป็นสารพวก peptides มีผลต่อการยืดตัวของก้านเห็ดฟาง ดังนั้น

สารที่ตอบสนองต่อแสงอาจจะเป็นสารพวก peptides หรืออาจมีสารตัวอื่นอีกที่ตอบสนองต่อแสงโดยตรง และไม่มีผลต่อสารพวก peptides ก็อาจเป็นได้ ในการทดลองนี้ใช้ก้านเห็ดที่ตัดส่วนหมวกและครีบออกไป แสดงว่าสารที่กล่าวถึงนี้จะต้องมีอยู่ในก้านขณะทดลอง โดยอาจถูกลำเลียงมาจากส่วนบนก็ได้ Plunkett (1956, 1961) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองต่อแสงของ <u>Polyporus</u> <u>brumalis</u> โดยให้แสงเข้าทางด้านต่าง ๆ กันของดอกเห็ด และพบว่าดอกเห็ดที่มีส่วนหมวก เมื่อถูกแสงก้านเห็ดจะไม่เบนเข้าหาแสง ซึ่งเขาคิดว่า ส่วนหมวกเป็นเสมือนเครื่องกำบังแสง ทำให้สารในบริเวณการยืดตัวของก้านเห็ดไม่ถูกแสง การเจริญเติบโตของแต่ละด้านของเห็ดจะเท่ากัน ยังผลให้ไม่เกิดการโค้งงอ ซึ่งการทดลองเรื่องการตอบสนองต่อแสงของเห็ดนี้ควรจะต้องทำการศึกษา ค้นคว้า และทดลองกันต่อไป

4.7 <u>ผลของ crude extract ที่มีต่อการสร้าง fruiting body ของเห็ดฟาง การเจริญเติบโตของเห็ดฟางใน PDA, Hay medium (-glucose) และ Hay medium (+ glucose)</u>

จากการทดลองเลี้ยงเห็ดฟางในอาหารทั้งสามชนิด พบว่าใน PDA ซึ่งเป็นอาหารที่ใช้เลี้ยงราทั่ว ๆ ไป เส้นใยของเห็ดฟางจะเจริญได้ดี และมี primordium เกิดขึ้นเหมือนกับใน Hay medium (- glucose) ซึ่งเป็น natural medium (ตารางที่ 5) Go (1959) พบว่าเส้นใยของเห็ดฟางเจริญได้ดีที่สุดใน PDA ใน Hay medium ที่เติม glucose 5 10 และ 15 กรัมต่อลิตร จะไม่มี primordium เกิดขึ้นและเส้นใยก็จะเจริญได้น้อยมากโดยเฉพาะใน Hay medium ที่เติม glucose 15 กรัมต่อลิตร (ตารางที่ 5) ความเข้มข้นของ carbon source เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการสร้าง fruiting body Plunkett (1953) ได้ทำการทดลองกับ <u>Collybia</u> <u>velutipes</u> พบว่าถ้าความเข้มข้นของ sucrose มากเกินไป จะไม่สร้าง fruiting body **Madelin (1956)** รายงานว่า <u>Coprinus</u> <u>lagopus</u> จะไม่สร้าง fruiting body ถ้าความเข้มข้นของ glucose มากเกินไป เช่นเดียวกันกับ Aschan - Aberg (1958) ก็รายงานว่า ถ้าความเข้มข้นของ glucose มาก

Collybia velutipes จะไม่สร้าง fruiting body และ Wongstheintong (1971) พบว่าการสร้าง fruiting body ของ Pholiota marginata จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้นของ glucose 10 กรัมต่อลิตร ที่กล่าวมานี้เป็นการทดลองใน synthetic medium แต่ Hay medium ที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น natural medium ซึ่งไม่รู้ชนิดและปริมาณของสารที่มีอยู่แน่นอน การที่เติม glucose ลงไปอาจจะทำให้ความเข้มข้นของ carbon source ภายในอาหารมากหรือผิดสัดส่วนไป และไม่อยู่ในสภาพที่พอเหมาะต่อการเจริญของเส้นใยและการสร้าง primordium ดังนั้นเส้นใยของเห็ดฟางใน Hay medium (+ glucose) จึงเจริญได้น้อยและไม่มี primordium เกิดขึ้นเลย

การเจริญเติบโตของเห็ดฟางใน Hay medium (+ glucose) หลังจากได้รับ crude extract

จากการให้ crude extract ความเข้มข้นต่าง ๆ กันแก่เส้นใยบนอาหารในหลอดทดลองพบว่า เส้นใยเจริญได้ดีและมีการสร้าง fruiting body ในระยะที่ I primordium ที่เกิดขึ้นมีขนาดเท่า ๆ กับใน Hay medium (-glucose) แต่มีจำนวนมากกว่า (ตารางที่ 6) primordium นี้มีขนาดเล็กกว่า primordium ที่เกิดในกองแปลงเห็ด การที่ให้ crude extract แล้วเกิดการสร้าง primordium ขึ้นนอกจากว่าสารนั้นกระตุ้นให้เกิดการสร้างโดยตรงแล้ว ยังอาจจะเป็นเพราะว่าเป็นการเพิ่มปริมาณ nitrogen ให้แก่อาหาร เพราะสารใน crude extract เป็นพวก peptides เมื่อในอาหารมี nitrogen เพิ่มขึ้นอาจจะทำให้เกิดสัดส่วนพอดีกับ carbon ที่มีอยู่ ซึ่งอัตราส่วนระหว่าง carbon กับ nitrogen ก็มีผลต่อการสร้าง primordium ด้วย เช่น Coprinus lagopus จะสร้าง fruiting body ใน synthetic medium ที่มี glucose ต่อ alanine ในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 % (Madelin, 1956) แต่อัตราส่วนนี้จะไม่แน่นอนแล้วแต่ชนิดของเห็ดจากผลการทดลองนี้ ความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการสร้าง primordium

คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อหลอด (ตารางที่ 6) ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ต่ำ โดยทั่วไปสารพวกฮอร์โมนจะแสดง activity ได้ที่ความเข้มข้นต่ำ สำหรับ crude extract ก็แสดงผลที่มีต่อการเจริญเติบโตที่ความเข้มข้นต่ำถึงแม้ว่า crude extract นี้ยังไม่ได้ทำให้บริสุทธิ์

การที่ primordium ที่เกิดขึ้นไม่เจริญต่อไป คงเป็นเพราะสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ การสร้าง fruiting body เป็นขบวนการที่ซับซ้อนและต้องการปัจจัยหลายอย่างที่เหมาะสมประกอบกัน เช่น อาหาร อุณหภูมิ ความชื้น อากาศ และแสง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มีอยู่ในธรรมชาติแต่อาจขาดหายไปเมื่อนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองของ Urayama (1969) พบว่า สารที่สกัดได้จากครีบของ <u>Agaricus bisporus</u> <u>Lentinus edodes</u> <u>Flammulia velutipes</u> และ <u>Pleurotus ostreatus</u> ก็ช่วยในการสร้าง primordium ของ <u>Marasmius sp.</u> และ primordium นี้ก็จะไม่เจริญต่อไปเช่นกัน

จากการทดลองซึ่งพบว่า สารตัวเดียวกัน คือ crude extract มีผลต่อการยืดตัวของก้านเห็ด และมีผลต่อการสร้าง fruiting body ระยะ primordium นั้น เป็นเรื่องที่น่าสนใจ เนื่องจากการยืดตัวของก้านและการที่กลุ่มเส้นใยจะมารวมตัวกัน เพื่อเจริญเป็นตุ่ม primordium เป็นขบวนการที่แตกต่างกัน crude extract อาจมีผลโดยตรงที่จะควบคุมขบวนการหนึ่ง แต่มีผลทางอ้อมต่ออีกขบวนการหนึ่งก็ได้ นอกจากนั้นมีผู้พบว่าสารที่สกัดจากเห็ด species หนึ่ง มีผลไปกระตุ้นการเจริญของก้านกับหมวก และกระตุ้นการสร้าง primordium ของ species อื่น (Hagimoto and Konishi, 1960 และ Urayama, 1969) นับเป็นเรื่องที่ควรศึกษากันโดยละเอียดกันต่อไป

4.8 การเจริญเติบโตของเห็ดฟางใน Hay medium (+ glucose) หลังจากได้รับ yeast extract

จากการทดลองพบว่า เส้นใยของเห็ดฟางจะเจริญได้ดีและมีการสร้าง primordium ใน Hay medium ที่เติม glucose 15 กรัมต่อลิตร เมื่อได้รับ yeast extract ในปริมาณต่าง ๆ กัน คือ 0.05 0.5 และ 5 มิลลิกรัมต่อหลอด เส้นใยของเห็ดฟางที่ได้รับ yeast extract 0.5 มิลลิกรัมต่อหลอดจะเจริญได้ดีและมี primordium เกิดขึ้นมากที่สุด (ตารางที่ 6) การที่เส้นใยสามารถสร้าง primordium ได้ อาจจะเป็นเพราะว่า เส้นใยได้รับ amino acid หรือ peptides จาก yeast extract ซึ่งเป็นพวกเดียวกับใน crude extract กระตุ้นเส้นใยให้สร้าง primordium ได้ ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ (2513) รายงานว่า อาหารพวก nitrogen หรือพวกโปรตีนจะช่วยเพิ่มจำนวนเส้นใยของเห็ด แต่ขนาดของ primordium ที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับ yeast extract จะเล็กและมีจำนวนน้อยกว่าเมื่อได้รับ crude extract ทั้งนี้ก็คงเป็นเพราะว่าใน crude extract มีสารที่เป็นที่ต้องการมากกว่านั่นเอง