บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ระดับความเป็นกรด-ด่างของอาหารที่ใช้เลี้ยงเส้นใยที่มีอายุต่างกัน

การทดลองที่ 1.1 อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 และ L2 ที่เลี้ยงในอาหารวุ้นที่มีระดับความเป็นกรด-ด่างต่างกัน

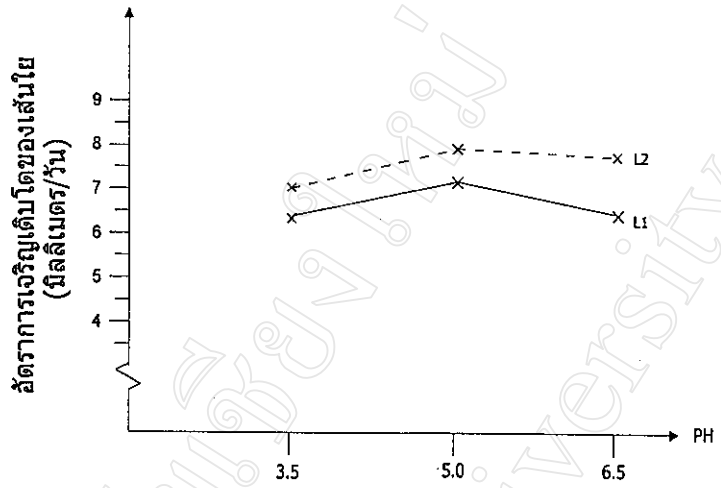
จากผลการทดลองพบว่า เมื่อวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 9 วัน ลักษณะของเส้นใยของเห็ดหอมทั้ง 2 สายพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ เส้นใยเจริญหนาและเส้นใยเห็ดหอมที่เจริญในอาหารวุ้นที่มีระดับความเป็นกรด-ด่างที่ 5.0 เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุด (ตารางที่ 3 และภาพที่ 6) โดย

ตารางที่ 3 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดหอมที่เลี้ยงในระดับความเป็นกรด-ด่างที่ต่างกัน เมื่อวัดทุกๆ 3 วัน รวมเป็นเวลา 9 วัน

สายพันธุ์	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของเส้นใยเห็ด (มม./วัน)			Mean
	ระดับความเป็นกรด-ด่าง			
	3.5	5.0	6.5	
L1	6.37	7.24	6.46	6.69 B
L2	7.05	7.90	7.69	7.55 A
Mean	6.71 c	7.57 a	7.07 b	

หมายเหตุ : a b c ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD_{PH}= 0.16 CV=2.51% ทดลอง 5 ซ้ำ

A B ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวตั้งแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD_{A}= 0.16 CV=2.51% ทดลอง 5 ซ้ำ



ภาพที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยที่ระดับความเป็นกรด-ด่างที่ต่างกัน

โดยมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเฉลี่ย 7.57 มิลลิเมตรต่อวัน รองลงมาคือ เส้นใยที่เลี้ยงในอาหารวุ้นที่มีระดับความเป็นกรด-ด่างที่ 6.5 และ 3.5 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเฉลี่ย 7.07 และ 6.71 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ โดยที่สายพันธุ์ L2 มีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเฉลี่ย 7.55 มิลลิเมตรต่อวัน มากกว่าสายพันธุ์ L1 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเฉลี่ย 6.69 มิลลิเมตรต่อวัน และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า สายพันธุ์ L2 มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสายพันธุ์ L1 อย่างมีนัยสำคัญ และความเป็นกรด-ด่างที่ 5.0 ทำให้เส้นใยเห็ดหอมเจริญได้ดีที่สุด โดยแต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อระดับความเป็นกรด-ด่างได้ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ (ตารางภาคผนวกที่ 4)

ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปที่มีการศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดหอมในอาหารวุ้น จึงใช้ระดับความเป็นกรด-ด่างที่ 5.0

การทดลองที่ 1.2 ไซโมแกรมของเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 และ L2 ที่เลี้ยงเป็นเวลานานต่างกันในระดับความ เป็นกรด-ด่างที่ต่างกัน

จากการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของเส้นใยเห็ดหอมที่เป็นเส้นใยนิวเคลียสคู่ สายพันธุ์ L1 และ L2 พบว่าเส้นใยที่เลี้ยงในอาหารเหลวที่มีความเป็นกรด-ด่างที่ 3.5 เป็นเวลา 30 วัน เห็นแถบของไซโมแกรมชัดที่สุด โดยเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 ปรากฏแถบสี 9 แถบ และสายพันธุ์ L2 ปรากฏแถบสี 10 แถบ (ภาพที่ 7 , ภาพที่ 9) อัตราการเคลื่อนที่ (Rf) และจำนวนแถบแสดงไว้ในตาราง ภาคผนวกที่ 2 และ 3

ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปที่มีการทำอิเล็กโตรโฟรีซีสกับเส้นใยเห็ดหอม จึงเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมในอาหารเหลวที่ระดับความเป็นกรด-ด่างที่ 3.5 เป็นเวลา 30 วัน

ภาพที่ 7 ลักษณะของไอโซไซม์ esterase ของเส้นใยพันธุ์ L1 และ L2 ที่เลี้ยงในระดับความเป็นกรด-ด่างและอายุที่ต่างกัน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

การทดลองที่ 2 การผสมพันธุ์

การทดลองที่ 2.1 การแยกและการคัดเลือกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

จากการตรวจข้อยึดระหว่างเซลสามารถแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวจากสายพันธุ์ L1 ได้ 14 สายใย และสายพันธุ์ L2 จำนวน 13 สายใย โดยตั้งชื่อให้ใหม่ให้ L1 เป็น A และ L2 เป็น B เมื่อนำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของสายพันธุ์ L1 และ L2 มาจับคู่ผสมแบบพบกันหมด และได้ลูกผสมที่เกิดข้อยึดระหว่างเซลล์ อยู่ 14 สายเชื้อ

การทดลองที่ 2.2 การวัดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่ได้จากเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 และ L2

จากการทดลองเมื่อได้ลูกผสม 14 สายเชื้อ ที่เกิดข้อยึดระหว่างเซล จึงนำสายใยที่สามารถจับคู่กันแล้วได้ลูกผสมทั้ง 14 สายเชื้อ ไปวัดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใย โดยได้เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายใย) ที่ได้จาก L1 และ L2อย่างละ 7 สายใย พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4 และตารางภาคผนวกที่ 8) ส่วนลักษณะการเดินของเส้นใย สามารถแบ่งกลุ่มได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีลักษณะการเจริญของเส้นใยเป็นแบบเดินเรียบสม่ำเสมอ ได้แก่ สายใย A2, A3, A4, A7, A11, B2, B10 กลุ่มที่มีลักษณะการเจริญของเส้นใยเป็นแบบเดินฟู สม่ำเสมอ ได้แก่ สายใย A8, A13, B6 กลุ่มที่มีลักษณะการเจริญของเส้นใยเป็นแบบเดินฟู ไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ สายใย B1, B5, B13 และกลุ่มที่มีลักษณะการเจริญของเส้นใยเป็นแบบเดินเรียบไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ สายใย B8 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 และ L2

สายใยของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (A)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใย (มิลลิเมตร / วัน)	สายใยของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (B)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใย (มิลลิเมตร / วัน)
A2	4.600 a	B1	2.163 g
A3	4.133 bc	B2	3.590 de
A4	3.837 cd	B5	3.747 de
A7	3.563 de	B6	2.030 g
A8	3.450 e	B8	4.250 b
A11	2.897 f	B10	3.667 de
A13	3.680 de	B13	2.260 g
Mean	3.737	Mean	2.260

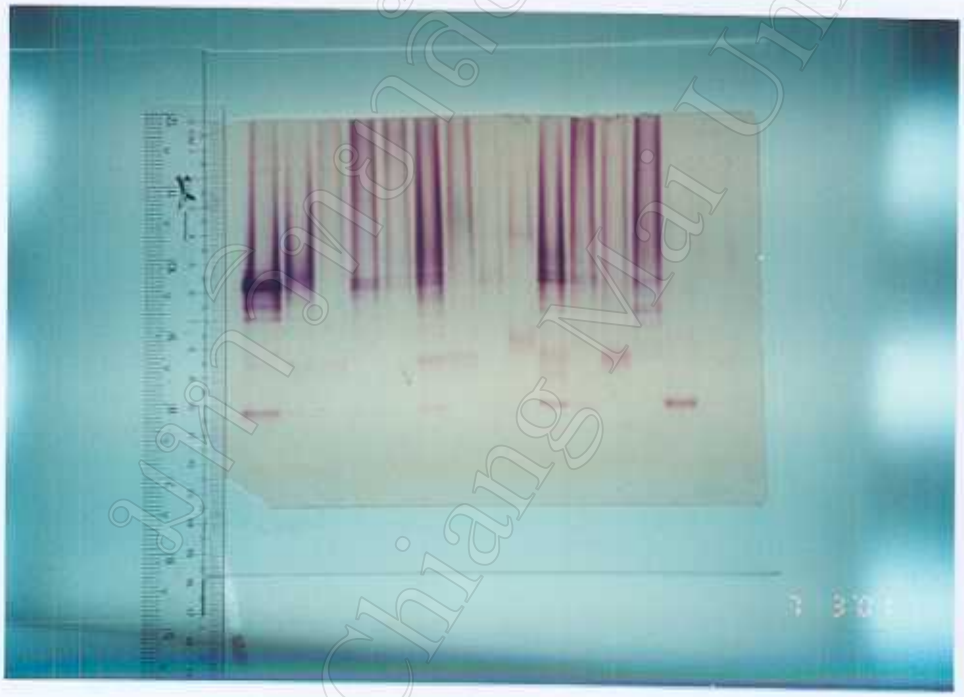
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD_V= 0.30 CV= 5.29% ทดลอง 3 ซ้ำ

ตารางที่ 5 กลุ่มลักษณะการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดหอมสายพันธุ์ L1 และ L2

ลักษณะการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว	สายใยของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว
เดินเรียบ สม่ำเสมอ	A4, A7, A11, B2, B10
เดินเรียบ ไม่สม่ำเสมอ	B8
เดินฟู สม่ำเสมอ	A8, A13, B6
เดินฟู ไม่สม่ำเสมอ	B1, B5, B13

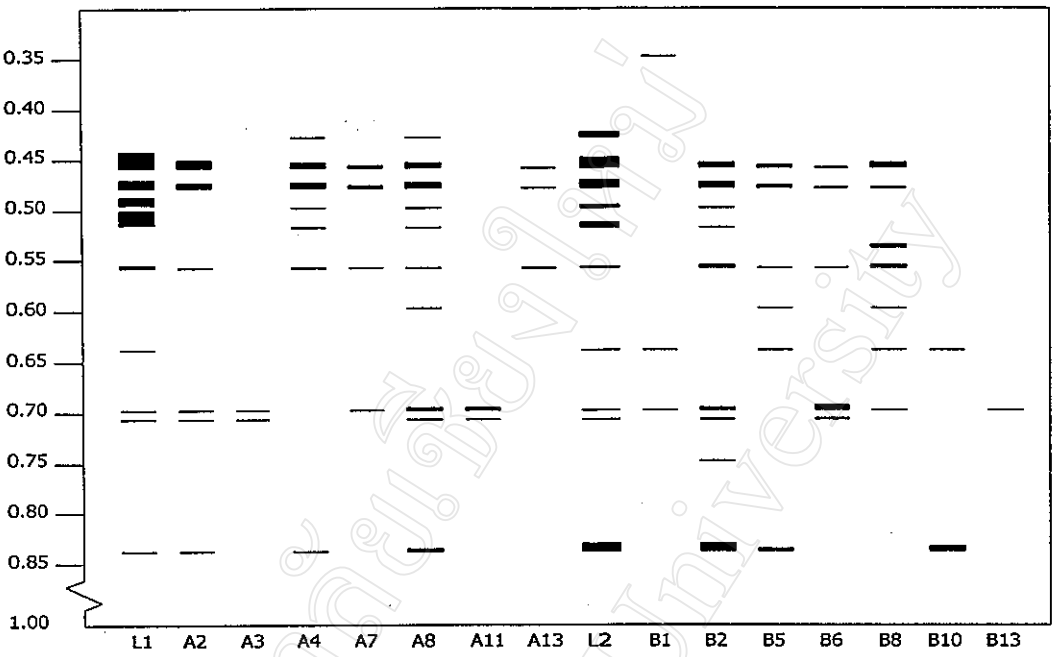
การทดลองที่ 2.3 ไซโมแกรมของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของ L1 และ L2

จากการศึกษาไซโมแกรมของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายใย)ที่ได้จาก L1 และ L2 จำนวน 14 สายใย วิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางอิเล็กโตรโฟรีซิส ไอโซไซม์ esterase กระแสไฟต่ำกว่า 75mA ความต่างศักย์ 275 volt. ได้แถบไอโซไซม์ที่แตกต่างกันไปตามแต่ละสายใย จำนวนแถบมีตั้งแต่ 1-10 แถบ โดยสายใย B13 มี 1 แถบ สายใย A3, A11 และ B10 มี 2 แถบ สายใย A13, B1 มี 3 แถบ สายใย A7 มี 4 แถบ สายใย B6 มี 5 แถบ สายใย A2, B5 มี 6 แถบ สายใย A4, B8 มี 7 แถบ สายใย B2 มี 9 แถบ และสายใย A8 มี 10 แถบ (ภาพที่ 8 , ภาพที่ 9) อัตราการเคลื่อนที่ (Rf) และจำนวนแถบของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวอยู่ในตารางภาคผนวกที่ 2 และ 3



ภาพที่ 8 ลักษณะของไอโซไซม์ esterase ของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว 14 สายใย และเส้นใยนิวเคลียสคู่ของ L2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 9 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ esterase ของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว A, B และเส้นใยนิวเคลียสคู่สายพันธุ์ L1 และ L2

การทดลองที่ 2.4 การคัดเลือกลูกผสม

จากการทดลองนำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่ได้จากสายพันธุ์ L1 จำนวน 14 สายใย และ เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่ได้จากสายพันธุ์ L2 จำนวน 13 สายใย มาผสมแบบพบกันหมดได้คู่ผสมที่มีข้อยึดระหว่างเซลล์ ทั้งหมดจำนวน 14 สายเชื้อ (ตารางที่ 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 6 คู่ผสมระหว่างสายใยนิวเคลียสเดี่ยวของสายพันธุ์ L1 และ L2 ที่สามารถเกิดข้อยึดระหว่างเซลล์ได้

อันดับ	คู่ผสมระหว่างสายใยของ L1 x L2	ชื่อใหม่	อันดับ	คู่ผสมระหว่างสายใยของ L1 xL2	ชื่อใหม่
1	A2 x B6	H1	8	A7 x B8	H8
2	A3 x B6	H2	9	A7 x B10	H9
3	A4 x B8	H3	10	A7 x B13	H10
4	A4 x B13	H4	11	A8 x B6	H11
5	A7 x B1	H5	12	A8 x B8	H12
6	A7 x B2	H6	13	A8 x B13	H13
7	A7 x B5	H7	14	A13 x B6	H14

การทดลองที่ 2.4.1 การวัดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยลูกผสม

จากการทดลองเมื่อนำเส้นใยของลูกผสม 14 สายเชื้อ มาวัดอัตราการเจริญเติบโตพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) (ตารางที่ 7) และลักษณะการเดินของเส้นใยของลูกผสมทั้ง 14 สายเชื้อ มีลักษณะการเจริญแบบเดินเรียบ สม่ำเสมอ

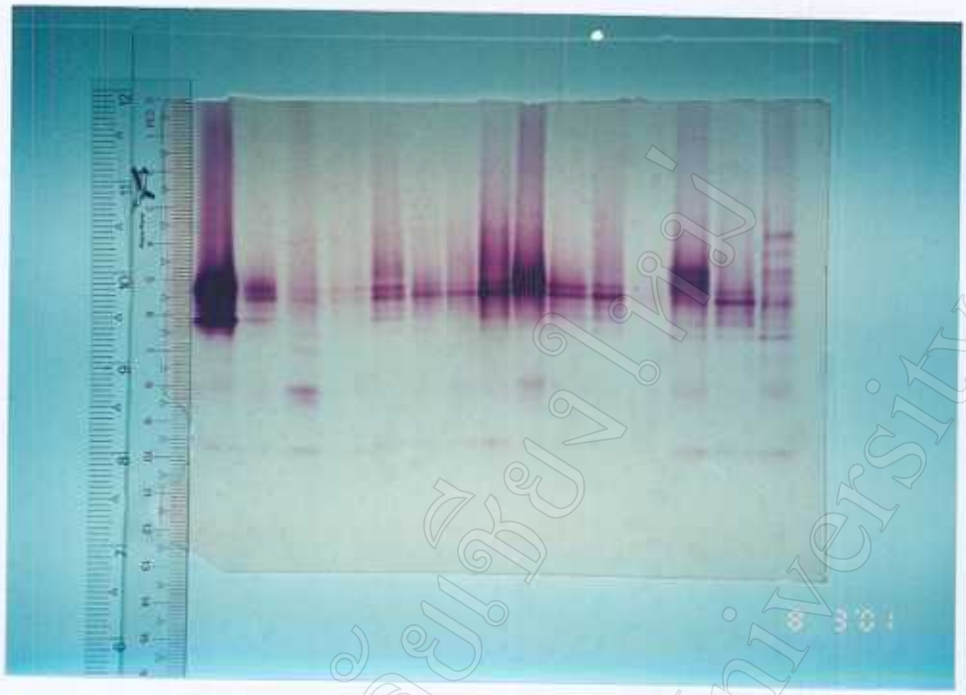
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใยลูกผสม

สายเชื้อของลูกผสม	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใย (มิลลิเมตร / วัน)
H1	5.72 ab
H2	5.49 bcd
H3	5.73 ab
H4	5.82 ab
H5	5.69 ab
H6	4.78 fg
H7	5.37 cd
H8	5.75 ab
H9	5.93 a
H10	4.92 f
H11	4.98 ef
H12	5.67 abc
H13	4.50 g
H14	5.31 de
Mean	5.404

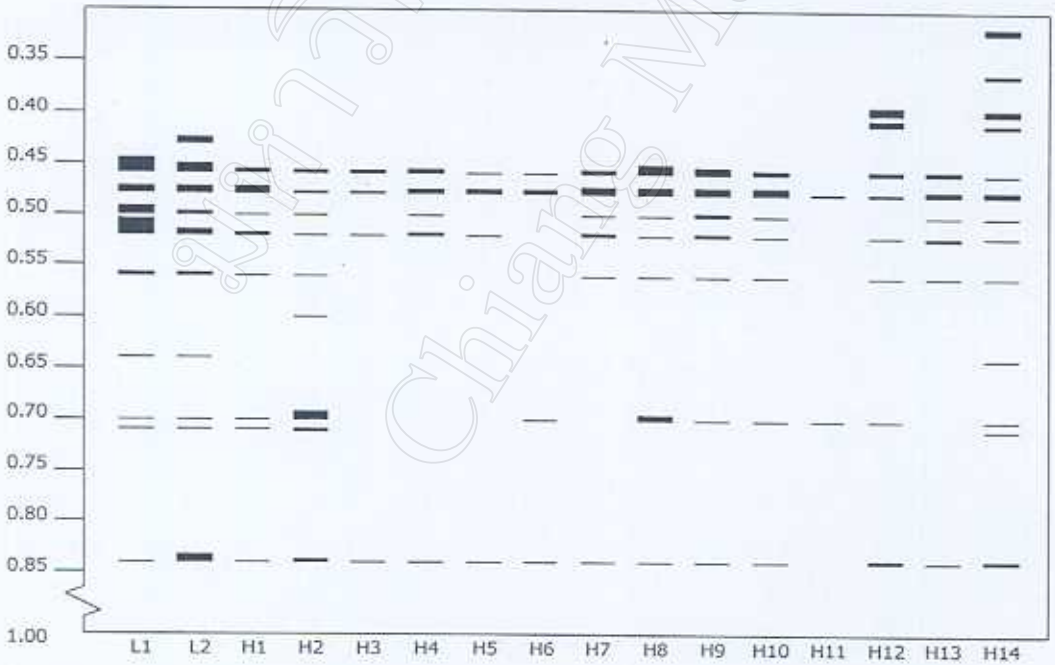
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD_v= 0.34 CV= 3.82% ทดลอง 3 ซ้ำ

การทดลองที่ 2.4.2 ไซโมแกรม esterase ของลูกผสม

จากการศึกษาไซโมแกรมของลูกผสม 14 สายเชื้อ ทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางอิเล็กโตรโฟรีซิสตรวจสอบหาไอโซไซม์ esterase โดยใช้กระแสไฟต่ำกว่า 75 mA ความต่างศักย์ 275 volt. ได้แถบของไซโมแกรมที่ต่างกันไปตามแต่ละสายเชื้อ จำนวนแถบมีตั้งแต่ 2-13 แถบ โดยสายเชื้อ H11 มี 2 แถบ สายเชื้อ H3, H5 และ H6 มี 4 แถบ สายเชื้อ H4 มี 5 แถบ สายเชื้อ H7, H13 มี 6 แถบ สายเชื้อ H8, H9 และ H10 มี 7 แถบ สายเชื้อ H1 และ H12 มี 8 แถบ สายเชื้อ H2 มี 9 แถบ และสายเชื้อ H14 มี 13 แถบ (ภาพที่ 10 และ 11) อัตราการเคลื่อนที่ (Rf) และจำนวนแถบอยู่ในตารางภาคผนวกที่ 2 และ 3



ภาพที่ 10 ลักษณะของไอโซไซม์ esterase ของเส้นใยลูกผสม และเส้นใยนิวเคลียสคู่ของสายพันธุ์ L1



ภาพที่ 11 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ esterase ของเส้นใยลูกผสม 14 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ L1 และ L2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

การทดลองที่ 2.4.3 เปรียบเทียบอัตราการเจริญของเส้นใย และไซโมแกรมของสายใยของคู่ผสมกับเส้นใยของลูกผสม

จากผลการทดลองที่ได้ในการบันทึกลักษณะการเดินของเส้นใย การวัดอัตราการเจริญของเส้นใย และไซโมแกรม พบว่า ในด้านลักษณะการเดินของเส้นใยไม่ว่าคู่ผสมที่เป็นเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวมีลักษณะการเจริญอย่างไรก็ตาม แต่เมื่อได้ลูกผสมแล้ว ปรากฏว่า ลูกผสมที่ได้ทั้ง 14 สายเชื้อ มีลักษณะการเจริญของเส้นใยเป็นแบบเดินเรียบ สม่ำเสมอทุกตัว

ในด้านอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใย เมื่อนำค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว(สายใย)ที่เป็นคู่ผสม และลูกผสมที่ได้มาวิเคราะห์ดูความสัมพันธ์กัน นำไปวิเคราะห์โดยใช้ correlation พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว(สายใย) ที่เป็นคู่ผสมกลุ่ม A มีค่า r = 0.3724 (r คือ สัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์) ค่า p = 0.18977 ค่า r มีค่าต่ำมาก และค่า p ก็มีค่ามากกว่า 0.05 ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายใย) ที่เป็นคู่ผสมกลุ่ม A กับ ลูกผสมที่ได้ไม่มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายใย) ที่เป็นคู่ผสมกลุ่ม B กับ ลูกผสมที่ได้ ค่า r = 0.3098 p = 0.28108 ทำให้ความสัมพันธ์ของทั้งสองไม่เป็นเส้นตรง และอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายใย) กลุ่ม A กับ กลุ่ม B ค่า r = -0.3283 p = 0.2518 ความสัมพันธ์ของทั้งสองไม่เป็นเส้นตรง (ตารางที่ 8) (ตารางภาคผนวกที่ 16)

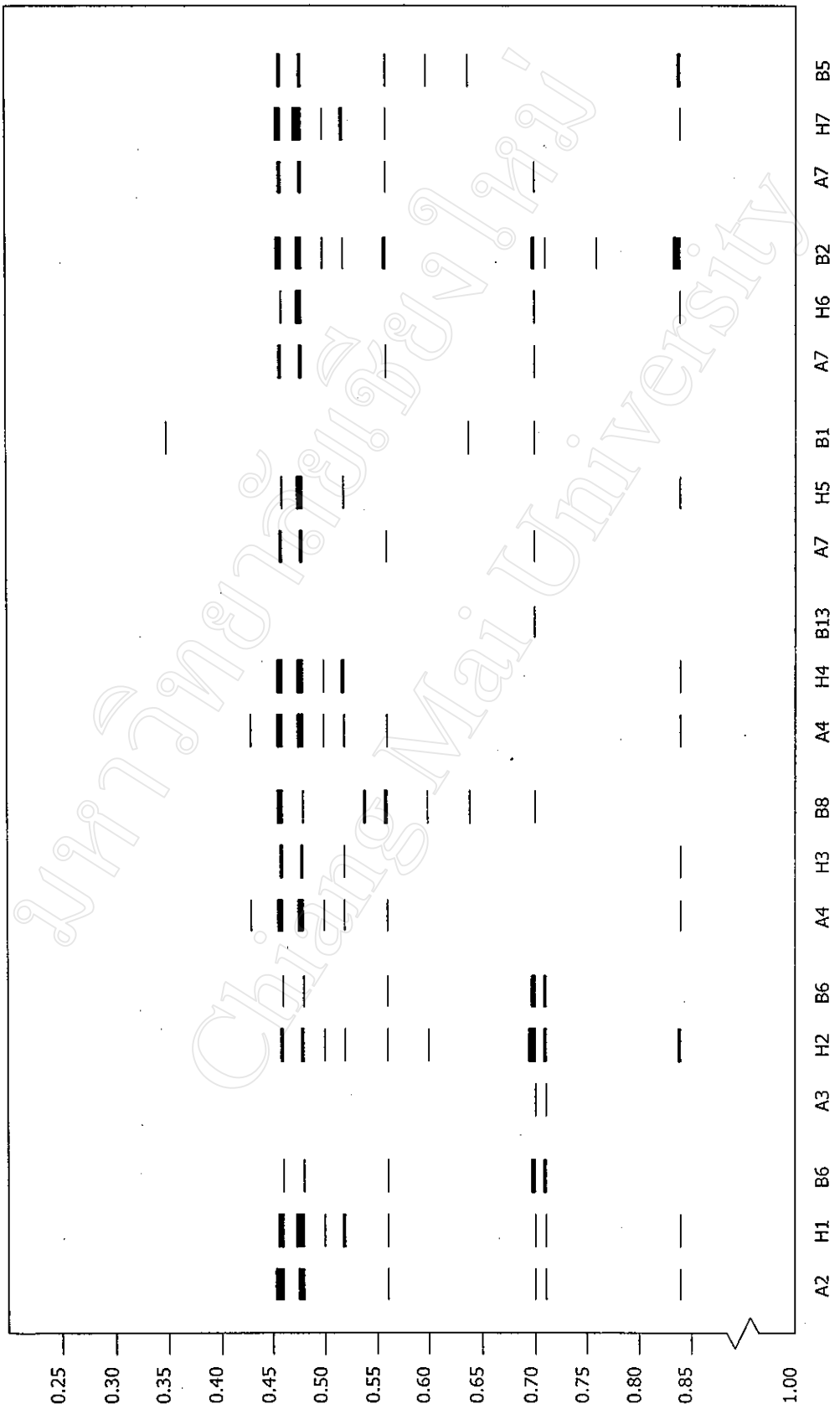
ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นใยลูกผสมกับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว A ,B กับลูกผสม (H)

ลูกผสม	คู่ผสม	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเส้นใยลูกผสม (มิลลิเมตร/วัน)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเส้นใยสายใย A (มิลลิเมตร/วัน)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเส้นใยสายใย B (มิลลิเมตร/วัน)
H1	A2xB6	5.72	A2 = 4.6	B6 = 2.03
H2	A3xB6	5.49	A3 = 4.13	B6 = 2.03
H3	A4xB8	5.73	A4 = 3.84	B8 = 4.25
H4	A4xB13	5.82	A4 = 3.84	B13 = 2.26
H5	A7xB1	5.69	A7 = 3.56	B1 = 2.16
H6	A7xB2	4.78	A7 = 3.56	B2 = 3.59
H7	A7xB5	5.37	A7 = 3.56	B5 = 3.75
H8	A7xB8	5.75	A7 = 3.56	B8 = 4.25
H9	A7xB10	5.93	A7 = 3.56	B10 = 3.67
H10	A7xB13	4.92	A7 = 3.56	B13 = 2.26
H11	A8xB6	4.98	A8 = 3.45	B6 = 2.03
H12	A8xB8	5.67	A8 = 3.45	B8 = 4.25
H13	A8xB13	4.50	A8 = 3.45	B13 = 2.26
H14	A13xB6	5.31	A13 = 3.68	B6 = 2.03

จากผลการทดลองที่ได้จากการทำอิเล็กโตรโฟรีซิสของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เป็นสายใยคู่ผสม และลูกผสมสามารถนำไซโมแกรมที่ได้มาเปรียบเทียบกันได้ดัง ภาพที่ 12 , ตารางภาคผนวกที่ 2 และ 3 จากตารางและภาพเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างสายใยคู่ผสมกับลูกผสม ทั้งจำนวนแถบของไซโมแกรมและตำแหน่งของแถบ พบว่า จำนวนของแถบและตำแหน่งของแถบของสายใยคู่ผสมและลูกผสมจะมีจำนวนที่แตกต่างกัน นอกจากจำนวนแถบที่ต่างกันแล้วตำแหน่งของแถบก็ยังแตกต่างกันด้วย ลูกผสมบางตัวมีแถบมากกว่าสายใยของคู่ผสม แต่บางตัวมีแถบน้อยกว่าสายใยของคู่ผสม และลูกผสมส่วนใหญ่จะมีตำแหน่งของแถบบางแถบที่สายใยคู่ผสมไม่มี และจากไซโมแกรมจะเห็นว่า ลูกผสม H8, H9 และ H10 มีแถบเหมือนกันทุกแถบจะต่างกันเล็กน้อยตรงขนาดของแถบบางแถบมีขนาดไม่เท่ากัน แม้ว่าลูกผสม H8, H9 และ H10 จะมีคู่ผสมสายใย A เหมือนกันคือ A7 แต่มีคู่ผสมสายใย B ต่างกัน ในขณะที่ลูกผสม H7 และ

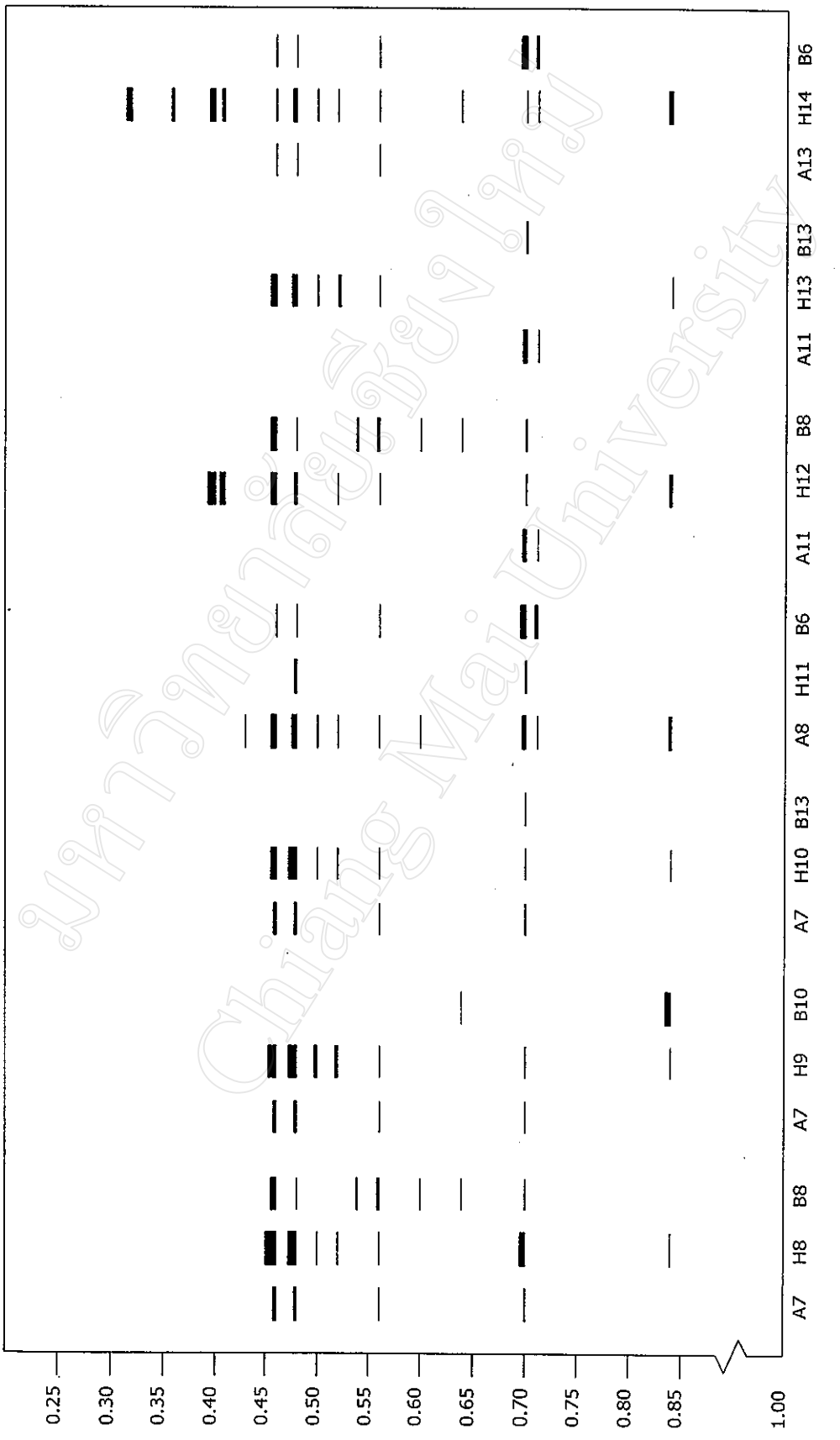
H13 มีแถบเหมือนกันทุกแถบ แต่มีคู่ผสม (A และ B)ไม่เหมือนกัน และลูกผสม H3 และ H5 ก็มีแถบเหมือนกันทุกแถบและมีคู่ผสมที่ไม่เหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบโซโมแกรมของเส้นใยนิวคลีย์สเดี่ยวที่เป็นคู่ผสมกับลูกผสม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University



ภาพที่ 12 (ต่อ) เปรียบเทียบไซโมแกรมของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เป็นคู่ผสมกับลูกผสม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

การทดลองที่ 2.4.4 ทดสอบผลผลิต

จากการทดสอบผลผลิต ของสายพันธุ์ L1 , สายพันธุ์ L2 และของลูกผสมทั้งหมดจำนวน 14 สายเชื้อ พบว่า สามารถเกิดดอกได้ 7 สายเชื้อ คือ H3, H5, H6, H7, H8, H9 และ H10 ซึ่งแต่ละสายเชื้อได้ถูกบันทึกผลลักษณะต่าง ๆไว้

โดยนำมาเพาะในถุงพลาสติก สายเชื้อละ 4 ถุง ทำการเพาะเลี้ยงในตู้ปลูก (growth chamber) ที่ควบคุมอุณหภูมิ และแสง โดยปรับให้อุณหภูมิภายในตู้อยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส ในระยะที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใย และปรับให้มีอุณหภูมิภายในตู้อยู่ที่ 22 องศาเซลเซียสในระยะออกดอก ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการออกดอกของเห็ดหอมเล็กน้อย ประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส ส่วนปัจจัยแสงในระยะที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยแสงยังไม่มีความจำเป็น แต่เมื่อถึงระยะที่มีการออกดอกได้ปรับให้มีความเข้มแสงประมาณ 3.846×10^{-1} watt/m^2 แต่เนื่องจากตู้ปลูก (growth chamber) นี้ไม่มีเครื่องทำความชื้น จึงต้องมีการให้น้ำ โดยทำการพ่นน้ำวันละ 2 เวลา คือ เช้า และเย็น

เวลาที่ใช้ในการเดินของเส้นใยในถุงขี้เลื้อย พบว่า สายเชื้อ H6, H8 และ H10 ใช้ระยะเวลาในการเดินของเส้นใยนานกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ซึ่งโดยปกติเส้นใยของเห็ดหอม โดยทั่วไปใช้เวลาในการเดินของเส้นใยเต็มถุงประมาณ 2 เดือน หรือ 60 วัน แต่สายเชื้อ H6, H8 และ H10 ใช้ระยะเวลาในการเดินเต็มถุงช้ามากคืออยู่ในช่วงประมาณ 70-90 วัน (ตารางที่ 9)

ลักษณะการเจริญของเส้นใย พบว่า สายเชื้อที่สามารถเกิดดอกได้ส่วนมากจะมีลักษณะการเจริญของเส้นใยหนาและสม่ำเสมอ ยกเว้นสายเชื้อ H8 ที่มีลักษณะการเจริญของเส้นใยบางไม่สม่ำเสมอ แต่สามารถออกดอกได้ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เวลาที่ใช้ในการเดินของเส้นใยเต็มถุงและลักษณะการเดินของเส้นใยลูกผสมที่สามารถเกิดดอกได้และเส้นใยสายพันธุ์ L1 และ L2

บันทึก / สายเชื้อ	เวลาที่ใช้ในการเดินของเส้นใยเต็มถุง (วัน)	ลักษณะการเจริญของเส้นใย
H3	50-60	หนา สม่ำเสมอ
H5	50-60	หนา สม่ำเสมอ
H6	70-90	หนา สม่ำเสมอ
H7	50-60	หนา สม่ำเสมอ
H8	70-90	บาง ไม่สม่ำเสมอ
H9	50-60	หนา สม่ำเสมอ
H10	70-90	หนา สม่ำเสมอ
L1	50-60	หนา สม่ำเสมอ
L2	50-60	หนา สม่ำเสมอ

ด้านคุณภาพของดอก หรือ ลักษณะภายนอก พบว่า ลูกผสมที่สามารถเกิดดอกได้ส่วนใหญ่ได้ดอกที่มีรูปร่างผิดปกติ คือ ไม่สมมาตร บิดเบี้ยว ยกเว้นลูกผสมสายเชื้อ H10 ที่มีรูปร่างปกติ กลม สมมาตร ในด้านสีของดอกส่วนมากสีของดอกมีสีน้ำตาลและสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งในสายเชื้อเดียวกันแต่คนละถุงบางครั้งให้สีของดอกที่แตกต่างกันทั้งที่เป็นสายเชื้อเดียวกันจึงยังมีความแปรปรวนอยู่ ส่วนความหนาเมื่อให้คะแนนความหนา ก็พบว่า สายเชื้อ H7 และ H10 มีความหนาที่ค่อนข้างดี ส่วนความยาวก้านดอกพบว่า สายเชื้อ H7 และ H10 มีก้านดอกที่สั้น ซึ่งเป็นลักษณะที่ดี เมื่อพิจารณาโดยรวมในด้านคุณภาพของดอก สายเชื้อ H10 มีลักษณะที่ดี (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงลักษณะภายนอกของเห็ดลูกผสมที่สามารถเกิดดอกได้ และสายพันธุ์ L1 และ L2

สายเชื้อ	คู่ผสม	รูปร่างดอก	ความหนา	ความยาวก้าน
H3	A4 x B8	ไม่สมมาตร	2	ยาว
H5	A7 x B1	ไม่สมมาตร	2	ยาว
H6	A7 x B2	ไม่สมมาตร	1	ยาว
H7	A7 x B5	ไม่สมมาตร	3	สั้น
H8	A7 x B8	ไม่สมมาตร	3	ยาว
H9	A7 x B10	ไม่สมมาตร	2	ยาว
H10	A7 x B13	สมมาตร	3	สั้น
L1		สมมาตร	4	สั้น
L2		สมมาตร	2	ยาว

หมายเหตุ : ตัวเลขแสดงคะแนนของความหนา (1 = บางมาก 2 = บาง 3 = หนา 4 = หนามาก)

ในด้านผลผลิต ทำการเก็บผลผลิตเป็นเวลา 50 วัน เป็นจำนวน 2 ครั้ง นำลูกผสมทั้ง 7 สายเชื้อ มาเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงกับน้ำหนักเฉลี่ยต่อถุงของสายพันธุ์ L1 และ L2 แต่เนื่องจากสายเชื้อ H6 และ H8 ออกดอกไม่ครบทุกถุงและให้ผลผลิตน้อยมาก คือ 6.75 และ 10.50 กรัม/ถุง ตามลำดับ เมื่อเทียบกับสายเชื้อลูกผสมอื่นๆ จึงตัดออกไม่นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ส่วนลูกผสมตัวอื่นๆ เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ลูกผสม H7 มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตต่อถุง 83.75 กรัม/ถุง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ L1 และ L2 ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตต่อถุง 86.00 และ 108.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ ส่วนลูกผสมตัวอื่นๆ จะมีน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตต่อถุงน้อยกว่าสายพันธุ์ L1 และ L2 ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ L1 และ L2 (ตารางที่ 11 และตารางภาคผนวกที่ 20)

ตารางที่ 11 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตต่อถุง

สายพันธุ์	น้ำหนักเฉลี่ยต่อถุง (กรัม/ถุง)
H3	54.50 b
H5	57.50 b
H7	83.75 ab
H9	51.00 b
H10	49.75 b
L1	86.00 ab
L2	108.00 a

หมายเหตุ : ทุกสายพันธุ์เพาะเลี้ยงในตู้ growth chamber ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 22 องศาเซลเซียส

: ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD = 40.276 CV = 39.086%

จำนวนถุงต่อสายเชื้อที่ออกดอก จากการทดลองพบว่า สายเชื้อที่ออกดอกครบทุกถุงมีอยู่ 5 สายพันธุ์คือ สายเชื้อ H3, H5, H7, H9 และ H10 ส่วนสายเชื้อ H6 และ H8 ออกดอกเพียง 1 ถุงเท่านั้น จากการตรวจสอบพบหนอนของแมลงหวี่เข้าทำลายเส้นใย ถึงแม้ว่าเส้นใยเดินเต็มถุงแล้ว เป็นผลทำให้สายเชื้อเห็ดออกดอกได้ไม่ครบทุกถุง

เมื่อนำลักษณะต่างๆ มาสัมพันธ์กัน พบว่า ไซโมแกรมของลูกผสมที่สามารถออกดอกได้ก็ยังไม่สามารถแยกลักษณะและความแตกต่างได้ แต่สามารถตรวจสอบว่าเป็นสายพันธุ์เดียวกันหรือไม่ ซึ่งเมื่อดูลูกผสมสายเชื้อ H10 ที่มีลักษณะคุณภาพที่ดี (ภาพที่ 13) เมื่อดูแถบไอโซไซม์ของลูกผสมสายเชื้อ H10 กับแถบของคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) ซึ่งเป็นเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวแล้วพบว่าลูกผสมสายเชื้อ H10 เป็นลูกผสมตัวใหม่ที่เกิดขึ้นจากการผสมพันธุ์ เนื่องจากทั้งจำนวนแถบและตำแหน่งของแถบของลูกผสมสายเชื้อ H10 มีบางแถบที่ตรงกับแถบของสายเชื้อคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) แต่บางแถบก็ไม่ตรงกับแถบของคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) และบางแถบก็ตรงกับแถบของคู่ผสมเพียงสายใยเดียว (A) ในด้านจำนวนของแถบลูกผสมสายเชื้อ H10 มีจำนวนแถบ 6 แถบ ในขณะที่คู่ผสมสายใย A มีจำนวนแถบ 4 แถบ ส่วนคู่ผสมสายใย B มี 1 แถบ (ภาพที่ 12) และลูกผสมสายเชื้อ H7 ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตต่อถุงมากใกล้เคียงกับสายพันธุ์ L1 และ L2 เมื่อดูแถบไอโซไซม์ของลูกผสมสายเชื้อ H7 เป็นลูกผสมตัวใหม่ที่เกิดขึ้นจากการผสมพันธุ์ เนื่องจากทั้งจำนวนแถบและตำแหน่งของแถบของลูกผสมสายเชื้อ H7 มีบางแถบที่ตรงกับแถบ

ภาพที่ 13 ลักษณะของดอกของลูกผสมสายเชื้อ H10

ของสายเชื้อคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) แต่บางแถบก็ไม่ตรงกับแถบของคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) และบางแถบก็ตรงกับแถบของคู่ผสมเพียงสายใยเดียว ในด้านจำนวนของแถบลูกผสมสายเชื้อ H7 มีจำนวนแถบ 6 แถบ ในขณะที่คู่ผสมสายใย A มีจำนวนแถบ 4 แถบ ส่วนคู่ผสมสายใย B มี 6 แถบ ด้านอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เป็นสายใยของคู่ผสมทั้งสอง (A และ B) และเส้นใยนิวเคลียสคู่ของลูกผสมที่เกิดดอกกับผลผลิตที่ได้ พบว่า คู่ผสมของลูกผสมที่ออกดอกส่วนใหญ่เกิดจากคู่ผสมสายใย A ตัวเดียวกัน ยกเว้น ลูกผสม H3 และเมื่อนำอัตราการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของคู่ผสมทั้งสอง และเส้นใยของลูกผสมที่ออกดอกกับผลผลิต มาหาความสัมพันธ์กันโดยวิธี correlation พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของ

คู่ผสมสายใย A กับผลผลิตของลูกผสม มีค่า r = 0.2343 p = 0.61307 ความสัมพันธ์ของทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของคู่ผสมสายใย B กับผลผลิต มีค่า r = -0.2011 p = 0.66546 ความสัมพันธ์ของทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง อัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยลูกผสมกับผลผลิต มีค่า r = 0.27 p = 0.55816 นั่นคือไม่มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรง (ตารางที่ 12) (ตารางภาคผนวกที่ 21)

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวจากสายพันธุ์ L1 (A) และจาก L2 (B) และลูกผสมที่เกิดดอก(H) กับ ผลผลิต

ลูกผสม	สายใยคู่ผสม	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเส้นใยลูกผสม (มม./วัน)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของ A (มม./วัน)	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของ B (มม./วัน)	ผลผลิต (กรัม/ถุง)
H3	A4 x B8	5.73	3.84	4.25	54.50
H5	A7 x B1	5.69	3.56	2.16	57.50
H6	A7 x B2	4.78	3.56	3.59	6.75
H7	A7 x B5	5.37	3.56	3.75	83.75
H8	A7 x B8	5.75	3.56	4.25	10.50
H9	A7 x B10	5.93	3.56	3.67	51.00
H10	A7 x B13	4.92	3.56	2.26	49.75

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University